

平成 29 年 度

# 業 務 報 告 書

2 0 1 7

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 >  | 5  |
| 1－4  | 施設                              | 7  |
| 1－5  | 予 算 < 1 歳入予算 2 外部資金等受入 3 歳出関係 > | 8  |
| 1－6  | 各種会議・研究会・講習会への参加                | 9  |
| 1－7  | 委員等への就任状況                       | 14 |
| 1－8  | 設 備（主要研究機器）                     | 15 |
| 1－9  | 工業所有権等                          | 18 |
| 1－10 | 技術移転                            | 20 |

## 2 試験研究業務

|     |                            |    |
|-----|----------------------------|----|
| 2－1 | 資源の循環利用システムの確立             | 24 |
| 2－2 | 品質の確かな製品の加工・供給体制の整備・充実     | 33 |
| 2－3 | 多様な需要に対応した加工連携等の製品流通体制の整備  | 34 |
| 2－4 | 県産材の需要・販路等の開拓              | 38 |
| 2－5 | 大径材を活用した家づくりなど住宅産業等との連携の促進 | 50 |
| 2－6 | 木質バイオマスの利用拡大               | 52 |
| 2－7 | 研究発表（誌上）                   | 54 |
| 2－8 | 研究発表（口頭）                   | 55 |
| 2－9 | 研究発表（展示）                   | 56 |

## 3 指導業務

|     |            |    |
|-----|------------|----|
| 3－1 | 技術相談及び指導件数 | 57 |
| 3－2 | 依頼試験       | 58 |
| 3－3 | 研究会等への参加   | 59 |
| 3－4 | 講師派遣       | 60 |
| 3－5 | 取 材        | 61 |
| 3－6 | 研修生        | 62 |

## 4 その他

|     |       |    |
|-----|-------|----|
| 4－1 | 学位取得者 | 63 |
| 4－2 | 表彰者   | 64 |
| 4－3 | 客員研究員 | 66 |
| 4－4 | 視察者   | 67 |

|    |         |    |
|----|---------|----|
| 参考 | 外部資金等一覧 | 68 |
|----|---------|----|

# 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<br>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                                                   |
| 27. 2. 7   | 「都市の森林」フォーラムを川崎市で開催                                                     |
| 27. 4. 1   | 4代目所長小田久人就任                                                             |
| 28. 10. 12 | 日本木材加工技術協会第 34 回年次大会が宮崎市で開催され事務局員として協力                                  |
| 29. 3. 10  | スギ大径材の利活用に向けた勉強会を開催                                                     |
| 29. 4. 1   | 5代目所長下沖誠就任                                                              |

## 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利用、需要拡大を図るため、木材関連産業の加工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。材料開発部は、木質バイオマスの有効活用、木材の化学的利用、木材の耐久性評価に関する試験研究及び指導。木材加工部は、スギの強度特性解明、大径材の利用技術、並びに地域材を用いた製品開発に関する試験研究及び指導。構法開発部は、スギ材の特徴を生かした新しい建築構法や接合部の開発、木造建築物の耐震性、耐久性の解明。などに取り組んでいます。

また、平成25年度からセンター内に木造公共建築物の木造化や内装木質化を促進するため、木構造相談室を設置し、今年度は129件の技術指導・助言等を行いました。

平成29年度の主な取組として、材料開発部は、木質バイオマスを用いた半炭化燃料の開発、オビシギ抽出成分の生活害虫に対する忌避効果に関する研究、スギの調湿性能に関する研究などを行いました。

木質バイオマスを用いた半炭化燃料の開発では、半炭化物の混練比を変えたRPFを製造し、発熱量や吸放湿性などの特性を評価した結果、混合率が60%や50%では問題なく成形することができ、また製造した発熱量は理論値より低かったもののRPFの品質基準の25MJ/kgを満たしていました。

オビシギ抽出成分の生活害虫に対する忌避効果に関する研究では、クロゴキブリに対する忌避試験を行い、敷板への精油塗布量が8g/m<sup>2</sup>以上で精油成分を忌避する傾向が見られました。

スギの調湿性能に関する研究では、6畳間の30%モデルとなる仮想居室をアクリルボックスで製作し、24時間換気を行った状態で、内装木質化と非木質化でボックス内の相対湿度の経時変化を測定したところ、スギの腰板を2面するだけでも、快適な室内環境が長くなることが確認できました。

木材加工部は、県産スギを用いた新たなCLTの開発(長期性能)、スギ大径材から得られる心去り構造材の歩留まり向上に関する研究、県産スギの特性評価及び集成材製造に関する研究、並びに構造用製材の長期挙動に関する強度特性予測技術の開発(共同研究)などを行いました。

県産スギを用いた新たなCLTの開発では、長期許容応力度を求めるための設計基準値(荷重継続期間調整係数)を合理的、且つ迅速に求めるための試験方法を明らかにするとともに、同係数が一般の製材のそれと概ね一致することを確認しました。

スギ大径材から得られる心去り構造材の歩留まり向上に関する研究では、乾燥過程で生じる曲がり量を低減させるための検証試験を実施し、歩留まりを向上させるために必要な重しの重量(適正荷重)を明らかにしました。

県産スギの特性評価及び集成材製造に関する研究では、心材部(赤身)の表面硬さ、割裂抵抗、木ねじ保持力、吸水性を明らかにしました。また、赤身ラミナのみを用いた構造用集成材を実現するために、等級区分による歩留りの算出と試作した赤身集成材の接着試験を行いました。

構造用製材の長期挙動に関する強度特性予測技術の開発では、スギ等の枠組壁工法製材を対象とし、目視による等級品質と曲げクリープ特性の関係を実験的に明らかにしました。

構法開発部は、木構造相談室での木造化・木質化の技術支援や木製構造物の接合強度の評価、CLT耐力壁の開発などの研究を行いました。

木構造相談室では、小林市新庁舎(議会棟・木造3階建て)の建設工事に係る技術支援、並びに日向市新庁舎建設工事他、西米良村新庁舎建設計画に係る助言等を行うとともに、県下各市町村の公共建築物等の木材利用促進に努めました。

木製構造物の接合強度については、屋外環境下での耐久性を評価するための基礎的な試験を行いました。

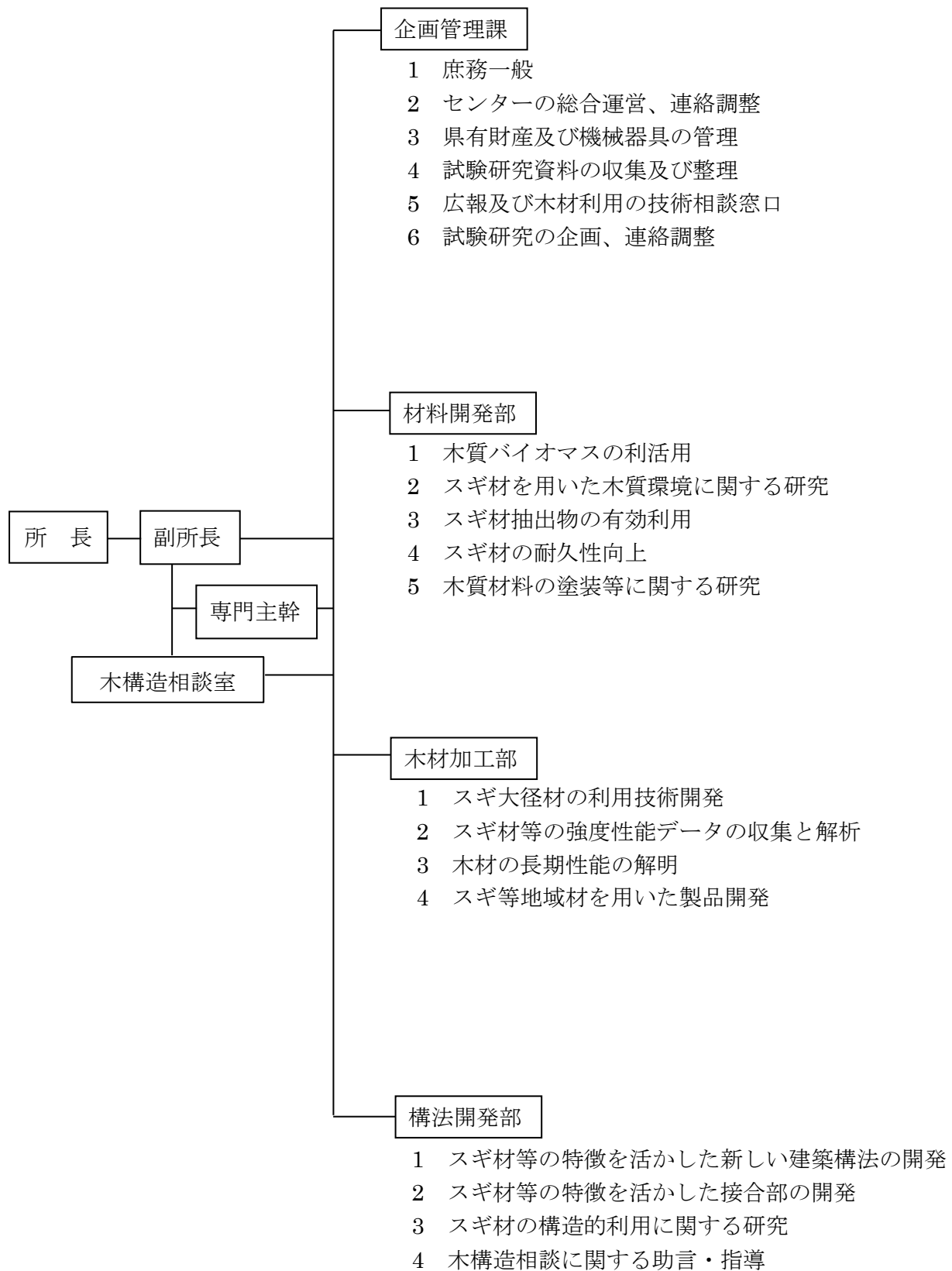
CLTの耐力壁の開発では、H26から行っている接合具の大型ラグスクリーボルト(LSB)を使った研究に取り組むとともに、在来軸組構法で造る住宅や小規模建築物に対応したCLTの耐力壁の開

発に取り組みました。

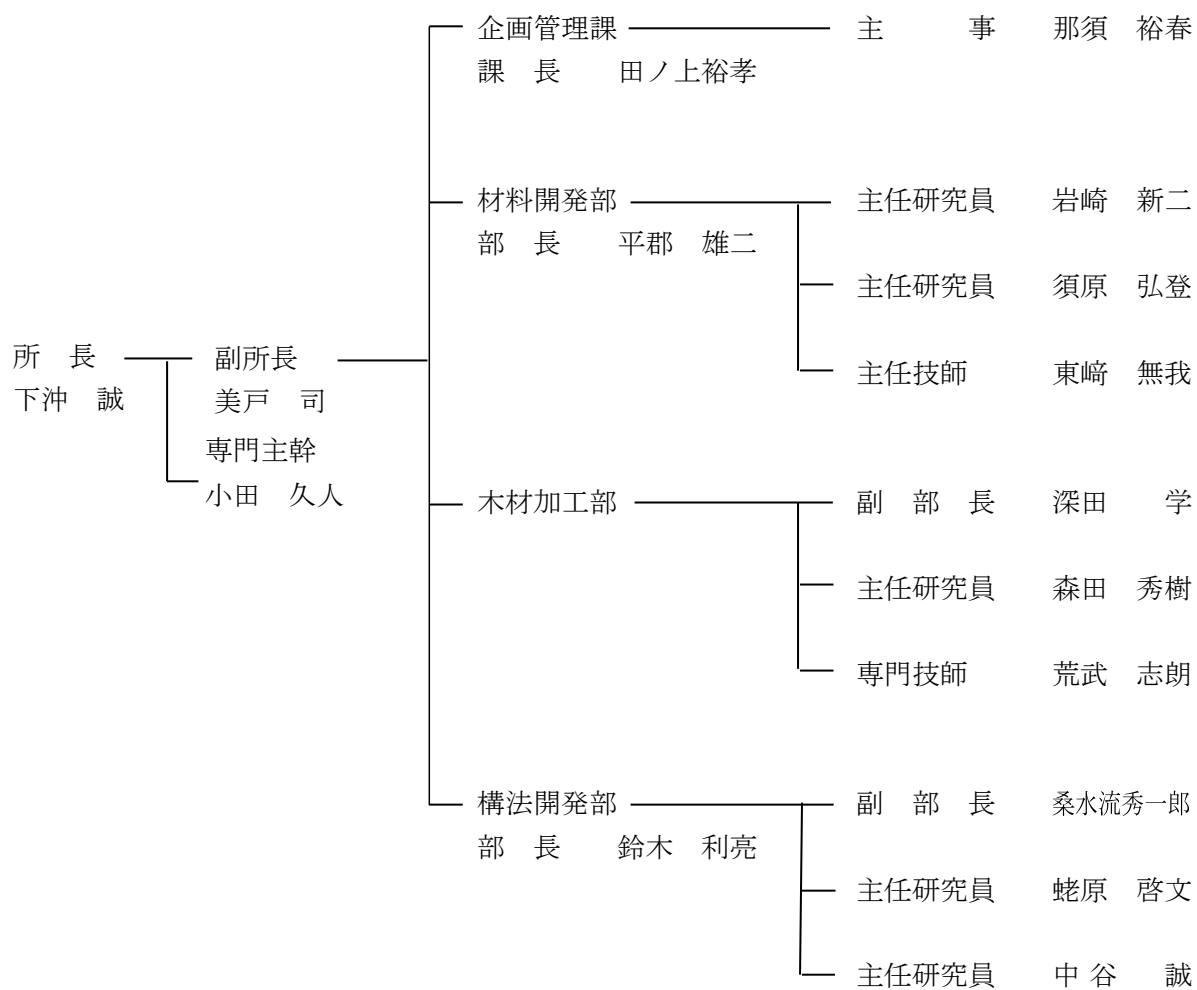
その他、1,447名の視察・見学者等の案内、107件の依頼試験、286件の技術相談（木構造相談も含む）、大学や民間企業などとの共同研究に取り組むとともに、平成26年11月の川崎市との連携協定締結を契機に平成29年7月川崎市において「川崎市木材利用促進」フォーラム、さらには、平成29年12月に宮崎大学、林業技術センター、九州森林管理局森林技術センターとの合同研究成果報告会や、センター独自の研究成果報告会などを開催しました。

## 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<br>(その他) | 臨時職員 | 日々雇用<br>職員 |
|-------|-----|-----|----|----------------|------|------------|
|       | 事 務 | 技 術 | 計  |                |      |            |
| 所 長   |     | 1   | 1  | 3              | 1    | 4          |
| 副 所 長 |     | 1   | 1  |                |      |            |
| 専門主幹  |     | 1   | 1  |                |      |            |
| 企画管理課 | 1   | 1   | 2  |                |      |            |
| 材料開発部 |     | 4   | 4  |                |      |            |
| 木材加工部 |     | 3   | 3  |                |      |            |
| 構法開発部 |     | 4   | 4  | 3              | 1    | 4          |
| 計     | 1   | 15  | 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 m<sup>2</sup>
- 建物延面積 5,147.98 m<sup>2</sup>
- 木材使用量 1,716m<sup>3</sup> 内 

|                |                   |
|----------------|-------------------|
| 構造用製材 (スギ・ヒノキ) | 628m <sup>3</sup> |
| 構造用集成材 (スギ)    | 725m <sup>3</sup> |

| 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<br>展 示 室<br>大・小会議室<br>所 長 室<br>事 務 室<br>応 接 室<br>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<br>ワーキングルーム<br>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<br>化 学 試 験 室<br>耐候性試験室<br>住環境試験室<br>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<br>乾 燥 試 験 室<br>副 電 気 室<br>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<br>長期性能試験室<br>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 | 1,359,090 | 依頼試験 107 件、設備使用 6 件 |
| 公有財産使用料  | 18,000    | 電柱敷、電話柱敷            |
| 諸 収 入    | 3,609,574 | 木くず、外部資金            |
| 合 計      | 4,986,664 |                     |

### 1-5-2 外部資金等受入

(単位：円)

| 種 類                          | 事 業 名                           | 金 額       | 摘 要                                             |
|------------------------------|---------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|
| 国立研究開発法人<br>森林総合研究所          | 革新的技術開発・緊急展開事業（うち先導プロジェクト）      | 3,122,000 | 要求性能に応じた木材を提供するため、国産大径材丸太の強度から建築部材の強度を予測する技術の開発 |
| 宮崎県産業支援機構（株式会社日向中島鉄工所との共同研究） | 環境リサイクル技術開発・事業化支援事業（基礎実験型可能性調査） | 448,378   | 廃プラ及び半炭化剪定草木を用いた高発熱固形燃料の試作及びコスト試算と市場性調査         |
| 合 計                          |                                 | 3,570,378 |                                                 |

### 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        | 5,203,002  |             | 5,203,002   |
| 給 料        |            | 67,780,800  | 67,780,800  |
| 職 員 手 当 等  |            | 37,776,873  | 37,776,873  |
| 共 済 費      | 1,135,115  | 19,524,199  | 20,659,314  |
| 賃 金        | 4,648,224  |             | 4,648,224   |
| 報 償 費      | 64,499     |             | 64,499      |
| 旅 費        | 3,172,384  |             | 3,172,384   |
| 需 用 費      | 29,337,472 |             | 29,337,472  |
| 役 務 費      | 879,785    |             | 879,785     |
| 委 託 料      | 14,673,120 |             | 14,673,120  |
| 使用料及び賃借料   | 298,115    |             | 298,115     |
| 工 事 請 負 費  |            |             |             |
| 備 品 購 入 費  | 4,520,167  |             | 4,520,167   |
| 負担金補助及び交付金 | 121,900    |             | 121,900     |
| 公 課 費      | 50,600     |             | 50,600      |
| 合 計        | 64,104,383 | 125,081,872 | 189,186,255 |

## 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                                                        |
|----------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------|
| 29.04.06 | 大三商行サンテック事業部研究打合せ       | 日向市                   | 須原弘登・森田秀樹<br>蛭原啓文                                           |
| 29.04.14 | 平成 29 年度環境森林部所属長会議      | 宮崎市                   | 下沖誠                                                         |
| 29.04.19 | 営繕課会議（木材利用促進用務）         | 宮崎市                   | 桑水流秀一郎                                                      |
| 29.04.21 | 公共木造建築物建設現地調査           | 諸 塚 村<br>美 郷 町<br>日向市 | 鈴木利亮・桑水流秀一郎                                                 |
| 29.04.21 | 都城地区木青会定時総会             | 都城市                   | 下沖誠                                                         |
| 29.04.26 | 第 1 回林業普及指導地区主任会議       | 宮崎市                   | 平郡雄二                                                        |
| 29.04.26 | 環境農林水産常任委員会             | 宮崎市                   | 下沖誠・田ノ上裕孝                                                   |
| 29.04.28 | イノベーション共創プラットフォーム講義会、会議 | 宮崎市                   | 下沖誠                                                         |
| 29.05.02 | 宮崎県木材青壮年会連合会通常総会        | 宮崎市                   | 下沖誠                                                         |
| 29.05.08 | 山村・木材振興課との打合せ           | 都城市                   | 美戸司・田ノ上裕孝<br>平郡雄二・鈴木利亮                                      |
| 29.05.08 | 共同研究打合せ(宮崎大学)           | 宮崎市                   | 深田学                                                         |
| 29.05.09 | 九州林試協木材加工専門部会           | 熊本市                   | 小田久人・須原弘登<br>荒武志朗                                           |
| 29.05.11 | 山村・木材振興課担当者会議           | 宮崎市                   | 田ノ上裕孝・平郡雄二<br>鈴木利亮                                          |
| 29.05.12 | 建築住宅行政連絡調整会議            | 宮崎市                   | 鈴木利亮                                                        |
| 29.05.16 | 山村地域の持続的発展推進本部会議(第 1 回) | 宮崎市                   | 下沖誠                                                         |
| 29.05.19 | 大成建設、山村・木材振興課との打合せ      | 都城市                   | 鈴木利亮                                                        |
| 29.05.22 | 研究打合せ（都城木材）             | 都城市                   | 深田学                                                         |
| 29.05.23 | 宮崎建築士会との打合せ             | 都城市                   | 鈴木利亮・桑水流秀一郎<br>中谷誠                                          |
| 29.05.24 | ナイスとの打合せ（青木部長、落合氏）      | 都城市                   | 下沖誠・美戸司<br>小田久人・田ノ上裕孝<br>平郡雄二・深田学<br>森田秀樹・須原弘登<br>岩崎新二・東崎無我 |
| 29.05.26 | 日本木材加工技術協会社員総会          | 東京都                   | 下沖誠                                                         |
| 29.05.29 | 九州ブロック建築審査会長会議          | 熊本市                   | 鈴木利亮                                                        |
| 29.05.30 | 平成 29 年度（第 53 回）県木連総会   | 宮崎市                   | 下沖誠                                                         |
| 29.06.02 | 第 1 回林務関係事業担当課長等会議      | 宮崎市                   | 美戸司・田ノ上裕孝                                                   |
| 29.06.02 | 建築住宅課協議                 | 宮崎市                   | 鈴木利亮                                                        |
| 29.06.05 | （一社）日本 CLT 協会定時社員総会     | 東京都                   | 下沖誠                                                         |

## 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                                           |
|----------|----------------------------------|------|------------------------------------------------|
| 29.06.08 | 南那珂森林組合協議                        | 都城市  | 鈴木利亮・蛭原啓文                                      |
| 29.06.12 | 先導プロジェクト平成 29 年度設計会議及び大項目別打合せ出席  | つくば市 | 田ノ上裕孝・深田学<br>荒武志朗                              |
| 29.06.14 | 新たな木材需要創出総合 PJ 事業検討委員会           | 横浜市  | 下沖誠                                            |
| 29.06.15 | 都城市木材利用促進協議                      | 都城市  | 鈴木利亮・桑水流秀一郎                                    |
| 29.06.21 | 環境農林水産常任委員会                      | 宮崎市  | 下沖誠・田ノ上裕孝                                      |
| 29.06.23 | 三和ニューテック打合せ（産業振興機構関係）            | 宮崎市  | 森田秀樹                                           |
| 29.06.29 | みやぎきの林業成長産業化政策提言セミナー             | 宮崎市  | 下沖誠                                            |
| 29.06.30 | 環境森林部試験研究等連絡調整会議（幹事会）            | 宮崎市  | 美戸司・小田久人<br>田ノ上裕孝・平郡雄二<br>鈴木利亮・深田学<br>荒武志朗     |
| 29.07.04 | 九州地区林業試験研究機関連絡協議会場所長会議           | 熊本市  | 下沖誠                                            |
| 29.07.21 | 山村・木材振興課及び内田洋行研究打合せ              | 都城市  | 平郡雄二・森田秀樹                                      |
| 29.07.28 | 環境森林部試験研究等連絡調整会議                 | 宮崎市  | 下沖誠・美戸司<br>小田久人・田ノ上裕孝<br>平郡雄二・鈴木利亮<br>深田学・荒武志朗 |
| 29.08.02 | 山村・木材振興課及び内田洋行研究打合せ              | 宮崎市  | 森田秀樹                                           |
| 29.08.04 | 宮崎県木材需給対策協議会                     | 宮崎市  | 下沖誠                                            |
| 29.08.21 | 串間市木材利用促進協議                      | 串間市  | 桑水流秀一郎                                         |
| 29.08.28 | スギ推進室会議(CLT 建設計画相談・増田工務店)        | 宮崎市  | 鈴木利亮                                           |
| 29.08.30 | 建築学会大会                           | 広島市  | 中谷誠                                            |
| 29.09.01 | 第 2 回林務関係事業担当課長等会議               | 宮崎市  | 美戸司・田ノ上裕孝                                      |
| 29.09.07 | 木材学会九州支部大会                       | 福岡市  | 森田秀樹                                           |
| 29.09.11 | CLT 構造見学会                        | 都城市  | 下沖誠・美戸司<br>小田久人・鈴木利亮<br>桑水流秀一郎・中谷誠             |
| 29.09.12 | 中層大規模木造設計情報整備委員会                 | 東京都  | 中谷誠                                            |
| 29.09.19 | 先導プロジェクト現地検討会                    | 北海道  | 荒武志朗・深田学                                       |
| 29.09.19 | ワンステップ（金具接着方法の指導）                | 都城市  | 森田秀樹                                           |
| 29.09.22 | 宮崎大学 産学・地域連携センター第 24 回技術・研究発表交流会 | 宮崎市  | 下沖誠                                            |
| 29.09.26 | 製材 JAS 研修会講師                     | 宮崎市  | 中谷誠                                            |
| 29.10.11 | 林業研究・技術開発推進九州ブロック会議              | 熊本市  | 平郡雄二                                           |
| 29.10.12 | 林研グループ九州地区交換研修大会                 | 宮崎市  | 下沖誠                                            |

# 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                                      |
|-----------------|-------------------------------------|------|-------------------------------------------|
| 29.10.18        | 山村地域の持続的発展推進本部会議                    | 宮崎市  | 下沖誠                                       |
| 29.10.27        | CLT 研修会(鹿児島大学)                      | 鹿児島市 | 桑水流秀一郎                                    |
| 29.11.02        | 林業技術センター創立 50 周年記念行事                | 美郷町  | 下沖誠・小田久人                                  |
| 29.11.07        | 中層大規模木造設計情報整備委員会                    | 東京都  | 中谷誠                                       |
| 29.11.08        | 遊具開発研究会（ワンステップ、宮崎大学他）               | 都城市  | 森田秀樹                                      |
| 29.11.09        | 耐力壁構成部材製作に関する調査                     | 日南市  | 鈴木利亮・桑水流秀一郎                               |
| 29.11.09        | 日南市木材利用促進協議                         | 日南市  | 鈴木利亮・桑水流秀一郎                               |
| 29.11.10        | 第 1 回ブランドデザイン分科会                    | 都城市  | 森田秀樹                                      |
| 29.11.13        | 九州林試協木材加工部会木質バイオマス分科会               | 熊本市  | 須原弘登・森田秀樹<br>那須裕春                         |
| 29.11.14        | 京都大学 DOL/LSF 共同利用研究                 | 宇治市  | 中谷誠                                       |
| 29.11.16        | 森林・林業・木材産業講演会                       | 宮崎市  | 下沖誠・美戸司<br>小田久人・平郡雄二<br>鈴木利亮・岩崎新二<br>荒武志朗 |
| 29.11.20        | 早生樹の導入・利用等検討委員会現地調査                 | 熊本市  | 平郡雄二                                      |
| 29.11.27        | 京都大学 DOL/LSF 共同利用研究                 | 宇治市  | 須原弘登                                      |
| 29.11.28        | CLT 計画立案講習会                         | 福岡市  | 桑水流秀一郎                                    |
| 29.11.28        | 先導プロ「大径材」成績検討会                      | つくば市 | 荒武志朗                                      |
| 29.11.29        | 先導プロ「大径材」中課題研究打合せ                   | つくば市 | 荒武志朗                                      |
| 29.12.05<br>～07 | 日本 MRS 学術シンポジウム                     | 横浜市  | 荒武志朗                                      |
| 29.12.05        | 研究打合せ（持永木材(株)）                      | 都城市  | 深田学                                       |
| 29.12.07        | 環境農林水産常任委員会                         | 宮崎市  | 下沖誠・田ノ上裕孝                                 |
| 29.12.11        | 北諸県地区木材需要拡大協議会                      | 都城市  | 美戸司                                       |
| 29.12.12        | ナイス林野庁補助事業第 2 回検討委員会                | 横浜市  | 下沖誠                                       |
| 29.12.13<br>～16 | 県産材輸出トライアル推進事業木造軸組構法入門<br>セミナーin 台湾 | 台湾   | 森田秀樹                                      |
| 29.12.14        | 県立試験研究機関合同研修会                       | 宮崎市  | 下沖誠・美戸司<br>田ノ上裕孝・平郡雄二<br>鈴木利亮             |
| 29.12.20        | CLT 等接合部データ収集委員会                    | 鹿児島県 | 中谷誠                                       |
| 29.12.21        | 森林・木材関係研究機関による合同研究成果報告会             | 宮崎市  | 下沖誠・美戸司<br>小田久人・田ノ上裕孝<br>平郡雄二・鈴木利亮        |
| 29.12.26<br>～27 | 中層大規模木造設計情報整備委員会                    | 東京都  | 中谷誠                                       |

## 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                    |
|-----------------|--------------------------------|-----|-------------------------|
| 30.01.11        | 特定建築物等定期報告制度講習会                | 宮崎市 | 桑水流秀一郎                  |
| 30.01.17        | 平成29年度都道府県林業関係試験研究機関・場所<br>長会議 | 東京都 | 下沖誠・那須裕春                |
| 30.01.17        | 平成29年度全国林業試験研究機関協議会総会          | 東京都 | 下沖誠・那須裕春                |
| 30.01.18        | 第51回森林・林業技術シンポジウム              | 東京都 | 下沖誠・那須裕春                |
| 30.01.23        | イベント JAPAN2018 での県産スギ遊具展示      | 東京都 | 森田秀樹                    |
| 30.01.24        | 県産材利用推進委員会                     | 宮崎市 | 鈴木利亮                    |
| 30.01.24        | 地域を活かす科学技術政策研修会                | 宮崎市 | 下沖誠                     |
| 30.01.24        | 木造軸組構法実務者研修                    | 都城市 | 田ノ上裕孝・深田学<br>荒武志朗・森山まゆみ |
| 30.01.30<br>～31 | モクコレ 2018                      | 東京都 | 下沖誠・須原弘登                |
| 30.01.30        | 都城西高等学校フロンティア課校外探求講座発表会        | 都城市 | 小田久人                    |
| 30.02.05        | 林業普及指導員研修大会                    | 宮崎市 | 平郡雄二                    |
| 30.02.07        | 第2回宮崎県木材需給対策協議会                | 宮崎市 | 下沖誠                     |
| 30.02.13        | 第4回林務関係事業担当課長等会議               | 宮崎市 | 美戸司・田ノ上裕孝               |
| 30.02.14        | 先導プロジェクト大項目2会議                 | 都城市 | 深田学                     |
| 30.02.15        | 先導プロジェクト大項目2現地検討会              | 熊本県 | 深田学・荒武志朗                |
| 30.02.19<br>～20 | 中層大規模木造設計情報整備委員会               | 東京都 | 中谷誠                     |
| 30.02.19        | 遊具開発事業打合せ（皆川ドライウッド）            | 高鍋町 | 森田秀樹                    |
| 30.02.21        | 生存圏ミッションシンポジウム                 | 宇治市 | 中谷誠                     |
| 30.02.26        | 全面改訂「木造校舎の構造設計標準」セミナー          | 東京都 | 鈴木利亮                    |
| 30.02.26<br>～27 | 京都大学生存圏研究所成果報告会                | 宇治市 | 須原弘登・中谷誠                |
| 30.02.27<br>～28 | 森林総合研究所研究成果報告会等                | 東京都 | 平郡雄二                    |
| 30.03.05        | 共同研究打合せ(ナイス(株)暴露試験体側定他)        | 都城市 | 深田学・森田秀樹<br>岩崎新二        |
| 30.03.06        | 環境イノベーション・マッチングフォーラム           | 宮崎市 | 森田秀樹・須原弘登<br>東崎無我       |
| 30.03.07        | 環境農林水産常任委員会                    | 宮崎市 | 下沖誠・田ノ上裕孝               |
| 30.03.08        | CLTを活用した建築物等実証事業成果報告会          | 東京都 | 鈴木利亮                    |
| 30.03.09        | 木質構造シンポジウム                     | 東京都 | 中谷誠                     |
| 30.03.12        | CLTを活用した建築物等実証事業成果報告会          | 大阪市 | 桑水流秀一郎                  |
| 30.03.12        | 常任委員会(当初)                      | 宮崎市 | 下沖誠・田ノ上裕孝               |

# 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                                                  |
|-----------------|----------------------|-----|-------------------------------------------------------|
| 30.03.12        | 越後杉品質向上技術研修会講演       | 新潟市 | 荒武志朗                                                  |
| 30.03.13<br>～16 | 第 68 回日本木材学会大会(京都大会) | 京都市 | 下沖誠・小田久人<br>平郡雄二・岩崎新二<br>須原弘登・東崎無我<br>深田学・荒武志朗<br>中谷誠 |
| 30.03.14        | 安井氏講演会               | 宮崎市 | 鈴木利亮<br>桑水流秀一郎                                        |
| 30.03.26        | 接合部設計マニュアル改訂委員会      | 東京都 | 中谷誠                                                   |
| 30.03.28        | ポスト&ビーム委員会           | 宮崎市 | 森田秀樹                                                  |
|                 |                      |     |                                                       |
|                 |                      |     |                                                       |
|                 |                      |     |                                                       |

## 1-7 委員等への就任状況

| 会 議 等 の 名 称                                                                       | 職 名        | 氏 名  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|------|
| H29 林野庁<br>都市の木質化等に向けた新たな製品・技術の開発・普及委託事業「CLT等接合部データ収集委員会」                         | 委 員        | 中谷 誠 |
| H29 林野庁<br>新たな木材需要創出総合プロジェクトのうち都市の木質化等に向けた製品・技術の開発・普及支援のうち「中層大規模木造設計情報整備委員会」      | 委 員        | 中谷 誠 |
| 日本建築学会<br>木質構造接合設計マニュアル改訂小委員会                                                     | 委 員        | 中谷 誠 |
| 新たな木材需要創出総合プロジェクト事業のうち都市の木質化等に向けた新たな製品・技術の開発普及検討委員会                               | 委 員        | 下沖 誠 |
| 宮崎県成長期待企業審査委員会                                                                    | アドバイザー     | 荒武志朗 |
| International Scientific Committee of World Confererce on Timber Engineering 2018 | 委 員        | 荒武志朗 |
| Post & Beam 海外普及委員会                                                               | 分科会長       | 森田秀樹 |
| 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<br>木材加工部会                                             | 分科会長       | 須原弘登 |
| 日本木材学会 九州支部                                                                       | 常任理事（企画担当） | 須原弘登 |
|                                                                                   |            |      |
|                                                                                   |            |      |
|                                                                                   |            |      |
|                                                                                   |            |      |
|                                                                                   |            |      |
|                                                                                   |            |      |

# 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<br>4/1   | 17,325 | 国 補<br>※1 |
| 分光測色計                  | SQ2000           | 日本電色                  | H13<br>4/1   | 2,142  | 国 補<br>※1 |
| 低真空走査型電子顕微鏡            | S-3000N          | 日立製作所                 | H13<br>4/1   | 9,240  | 国 補<br>※1 |
| 耐候性試験機                 | SX75-A           | スガ試験機                 | H13<br>4/1   | 15,225 | 国 補<br>※1 |
| 超臨界流体抽出装置              | SCF-201他         | 日本分光                  | H13<br>4/1   | 9,975  | 国 補<br>※1 |
| 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                 | H13<br>4/1   | 22,575 | 国 補<br>※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<br>4/1   | 13,540 | 国 補<br>※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<br>ン | H13<br>4/1   | 12,600 | 国 補<br>※1 |
| 熱伝導率測定装置               | HC-074-200A他     | 英弘精機                  | H13<br>4/1   | 5,791  | 国 補<br>※1 |
| 実大圧縮試験機                | A-200-B1         | 前川試験機製作所              | H13<br>4/1   | 8,348  | 国 補<br>※1 |
| 実大引張試験機                | HZS-100-LB4      | 前川試験機製作所              | H13<br>4/1   | 25,725 | 国 補<br>※1 |
| 実大強度試験機                | WU-1000. TK21型   | 東京衝機製作所               | H13<br>4/1   | 57,960 | 国 補<br>※1 |
| 断熱防露試験機                | TBR-3<br>TBU-2   | ダバイエスペック              | H13<br>4/1   | 23,625 | 国 補<br>※1 |
| 実大構造試験装置               | アクチュエータシス<br>テム他 | 鷺宮製作所                 | H13<br>4/1   | 58,485 | 国 補<br>※1 |
| 可視紫外線分光光度計             | U-2010           | 日立製作所                 | H13<br>10/31 | 1,285  | 国 補<br>※1 |
| 万能試験機                  | AG-100KNI型       | 島津製作所                 | H13<br>3/26  | 16,800 | 国 補<br>※1 |
| 顕微鏡画像総合計測システム          | E6TUW-21-1他      | ニコン                   | H13<br>3/26  | 5,954  | 国 補<br>※1 |
| デンストメータ                | 3CS-PC           | JLオートメーショ<br>ン        | H13<br>3/26  | 18,375 | 国 補<br>※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       |
|---------------|-----------------|-------------------|--------------|--------|-----------|
| 高温乾燥装置        | SDM-V-150SM     | 東北通商              | H13<br>3/26  | 10,815 | 国 補<br>※1 |
| データロガー (強度)   | THS-1100他       | 東京測器研究所           | H13<br>3/26  | 12,665 | 国 補<br>※1 |
| データロガー        | TDS-303他        | 東京測器研究所           | H13<br>3/26  | 9,307  | 国 補<br>※1 |
| 万能投影機         | MF-1020TH       | ミットヨ              | H13<br>3/26  | 2,762  | 国 補<br>※1 |
| 木材真空・加圧含浸装置   | SBK-450AB       | ヤスジマ              | H13<br>3/26  | 13,440 | 国 補<br>※1 |
| 軟X線撮影装置       | EMBW特型          | ソフテック             | H13<br>3/26  | 8,978  | 国 補<br>※1 |
| 横切り丸のこ盤       | KS-T1300TW型     | 桑原製作所             | H13<br>3/26  | 1,764  | 国 補<br>※1 |
| 環境試験室 (恒温恒湿室) | MTH-140HP       | サンヨー              | H13<br>3/26  | 9,450  | 国 補<br>※1 |
| イサイジング機       | SBE             | ヤスジマ              | H13<br>3/26  | 8,295  | 国 補<br>※1 |
| 年輪X線解析試料切削装置  | SPECTTRUM-システムB | HBC<br>radiomatic | H14<br>2/28  | 7,035  | 国 補<br>※1 |
| 帯のこ盤 (中型)     | BSA-1100        | リョービ              | H13<br>3/26  | 1,050  | 国 補<br>※1 |
| ほぞ取り盤         | MT-4            | 平安コーポレーション        | H13<br>8/31  | 2,720  | 国 補<br>※1 |
| ロータリーレース      | BV-3SA+TY30     | 田之内鉄工             | H13<br>3/26  | 44,909 | 国 補<br>※1 |
| 減圧加圧装置        | SBK-500S        | ヤスジマ              | H14<br>3/8   | 8,295  | 国 補<br>※1 |
| マイクロスコープ      | H-8000          | キーエンス社            | H13<br>10/31 | 7,455  | 県 単       |
| ホットプレス        | TA-125-W        | 山本鉄工所             | H13<br>10/31 | 9,954  | 県 単       |
| 材料吸音率計測装置     | 4206            | B&K               | H13<br>10/31 | 5,287  | 県 単       |
| 蛍光顕微鏡装置       | TCP-SP          | ライカ社              | H13<br>12/10 | 13,136 | 県 単       |
| 高温乾燥装置        | SDM-V-150SM     | 東北通商              | H13<br>3/26  | 10,815 | 国 補<br>※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       |
|--------------------|----------------|-------------------------------------|--------------|--------|-----------|
| グレーディングマシン         | MGFE251T       | 飯田工業                                | H14<br>3/22  | 12,216 | 県 単       |
| 表面圧密化熱処理装置         | TA200-1<br>WAR | 山本鉄工所                               | H14<br>3/22  | 26,880 | 県 単       |
| 水平振動試験装置           | VTH-30         | 南九州向洋<br>電気                         | H14<br>3/29  | 51,975 | 県 単       |
| マイクロ波透過型センサ        | LB-IT          | 飯田工業                                | H16<br>3/28  | 1,492  | 県 単       |
| 小型環境試験機            | SH-221         | エスペック                               | H23<br>6/22  | 1,152  | 県 単       |
| データロガー (7台)        | TDS-530-30H    | 東京測器研究所                             | H26<br>8/27  | 1,674  | 国 補<br>※1 |
| ガスクロマトグラフ質量分析<br>計 | 7890B/5977A    | Agilent                             | H26<br>10/28 | 12,906 | 国 補<br>※1 |
| 万能材料試験機            | AG-250KNXPlus  | 島津製作所                               | H27<br>2/6   | 12,096 | 国 補<br>※1 |
| 精油回収装置             | 木材乾燥機用         | (株)金城精機<br>(都城の木材工場受け入れ)            | H27<br>4/1   | 1,350  |           |
| 精油回収装置             | 木材乾燥機用         | (株)金城精機<br>(都城の木材工場受け入れ)            | H28<br>4/1   | 1,296  |           |
| 全自動木材乾燥装置          | MHB-15型        | 九州オリンピア工業<br>株式会社<br>(H29.3/1受け入れ)  | H22.<br>3/12 | 5,220  | 国 補       |
| 廃熱を利用した乾燥養生庫       | 木材乾燥装置SDM      | 九州オリンピア工業<br>株式会社<br>(H29.3/12受け入れ) | H22<br>3/1   | 11,220 | 国 補       |

(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<br>H14.2.28           | 見なし取り下げ |                               |                | 大熊 幹章<br>飯村 豊<br>藤元 嘉安                       |
| 2 | 木質深底容器とその製造方法（6cm）                         | 2002-170726<br>H14.6.11           | 消滅      |                               |                | 藤元 嘉安<br>稲田 啓次<br>[(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<br>38<br>H14.8.21    | 国内移転    |                               |                | 藤元 嘉安<br>稲田 啓次<br>[(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<br>H14.8.22                |         | H16.3.30<br>特許番号<br>192083    | 放棄             | 藤元 嘉安<br>稲田 啓次<br>[(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<br>H14.8.21           |         | H19.6.22<br>特許番号<br>第3972213  | H26.6.21<br>放棄 | 藤元 嘉安<br>稲田 啓次<br>[(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<br>H14.12.5           |         | H17.10.14<br>特許番号<br>第3728739 | H20.9.29<br>放棄 | 飯村 豊<br>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<br>H15.3.13           |         | H19.7.27<br>特許番号<br>第3989388  | H22.5.27<br>放棄 | 藤本 英人<br>落合 克紀<br>岩崎 新二                      |
| 5 | 圧密を用いた幅ハギ板の製造方法                            | 2003-328212<br>H15.9.19           | 見なし取り下げ |                               |                | 有馬 孝禮<br>藤元 嘉安<br>森田 秀樹                      |
| 6 | 木材の乾燥排出液を利用した消臭剤                           | 2003-328217<br>H15.9.19           |         | H21.3.19<br>特許番号<br>第4278470  |                | 藤本 英人<br>小田 久人<br>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<br>03382<br>H16.3.11 | 国内移転    |                               |                | 藤元 嘉安<br>有馬 逸<br>[(株)合電]<br>落合 裕司<br>[(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<br>H16.3.11              | 審査差し止め  |                               |                | 藤元 嘉安<br>有馬 逸<br>[(株)合電]<br>落合 裕司<br>[(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<br>H16.3.11           | 名義変更    | H22.2.5<br>特許番号<br>第4449065   | H27.1.29<br>放棄 | 藤元 嘉安<br>有馬 逸<br>[(株)合電]<br>落合 裕司<br>[(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<br>H16.5.17  | 見なし取り下げ |       |     | 有馬 孝禮<br>藤元 嘉安<br>森田 秀樹                                 |
| 9  | 高含水率畜糞の処理方法                           | 2005-250235<br>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<br>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<br>H18.2.20  | 見なし取り下げ |       |     | 飯村 豊<br>椎葉 淳<br>鈴木 達人<br>新日本製鉄<br>(株)他                  |
| 12 | 木材由来の抗ウイルス剤                           | 2006-170652<br>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<br>H18.7.7   | 見なし取り下げ |       |     | 齊藤 豊                                                    |
| 14 | スギ精油を用いたゴキブリ忌避剤                       | 2007-29815<br>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<br>H20.1.17  | 見なし取り下げ |       |     | 有馬 孝禮<br>小田 久人<br>松元 明弘                                 |
| 16 | 軽軟材用テーパーねじ                            | 2012-046268<br>H24.3.2   | 審査差し止め  |       |     | 飯村 豊<br>白 恵 琇                                           |
| 17 | 木材の接合構造及び接合金具                         | 2016-196003<br>H28.10.3  |         |       |     | 森田 秀樹<br>山中 安志<br>[(株)メタル・テクノ]<br>野間 昌記<br>[(株)メタル・テクノ] |

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）

※太枠は現在も当センターが特許権を取得しているもの

- ・見なし取り下げとは、特許の審査請求を所定期間内に行わず、出願を「取り下げた」ものとして取り扱っているものをいう
- ・審査差し止めとは特許の審査請求を所定期間内に行ったが、特許庁とのやり取りの中で審査請求を断念したものをいう

## 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<br>13 年度 | サンドーム日向                    | 日向市、<br>宮崎ウッドテクノ(株)                |
|             | 南郷くろしおドーム                  | 南郷町、<br>宮崎ウッドテクノ(株)                |
|             | 2                          | 件                                  |
| 平成<br>14 年度 | スギ合わせ材の開発                  | 木脇産業(株)、<br>ランバー宮崎(協)              |
|             | 宮崎県知事校舎                    | 宮崎県管財課、<br>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<br>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、<br>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、<br>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、<br>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<br>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、<br>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<br>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<br>会、技術コンサルタント(株) |
|             | 宮崎スギспан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、<br>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<br>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、<br>宮崎県山村・木材振興課         |
|             | 7                                | 件                            |
| 平成<br>18 年度 | 日向市駅舎                            | 宮崎県都市計画課、日向市、<br>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)、<br>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<br>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)<br>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<br>建設) | (株)志多組、昭和鉄工(株)、<br>ランバー宮崎(協) |
|             | 3                                | 件                            |
| 平成<br>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、<br>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、<br>(株)熊田原工務店 |
|             | 6                                | 件                            |
| 平成<br>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<br>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<br>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、<br>(有)小嶋凌衛建築設計事務所    |
|             | 椎葉村庁舎                 | 椎葉村                        |
|             | 4                     | 件                          |
| 平成<br>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、<br>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<br>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テーブルの開発     | 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                          |
| 平成<br>26 年度 | テーパーねじを用いた接合金物の開発     | 九州の木になる木研究会                |
|             | スギ心去り材の長期性能評価（変形増大係数） | 宮崎県建築士事務所協会                |
|             | 県産スギを利用したツーバイフォー部材の開発 | (株)もくみ                     |
|             | 木造床の張弦梁の開発            | 宮崎県鉄構工業会、<br>宮崎県建築士事務所協会   |
|             | 4                     | 件                          |

# 1-10 技術移転（つづき）

| 年 度         | 内 容                     | 関 係 企 業 等                |
|-------------|-------------------------|--------------------------|
| 平成<br>27 年度 | スギに適した造作用金具の開発          | (株)メタル・テクノ               |
|             | ウッドエナジー協同組合新社屋          | ウッドエナジー(協)               |
|             | オビスギ赤身材を使用したウッドデッキ      | ナイス(株)                   |
|             | 3 件                     |                          |
| 平成<br>28 年度 | スギを用いた大型木製遊具            | (株)内田洋行、パワープレイス(株)       |
|             | オフィス家具に用いる金物の開発         | (株)メタル・テクノ               |
|             | 綾町総合交流促進施設              | 綾町                       |
|             | 3 件                     |                          |
| 平成<br>29 年度 | 飢肥杉遊具及び接合金具の開発          | (株)ワン・ステップ<br>(株)メタル・テクノ |
|             | 小林市役所庁舎建設               | 小林市                      |
|             | スギ大径材の心材を活用した製品開発及び特性評価 | ナイス(株)                   |
|             | 3 件                     |                          |
| 平成<br>年度    |                         |                          |
|             |                         |                          |
|             |                         |                          |
|             |                         |                          |
| 計           | 29 年度まで 66              | 件                        |

## 2 試験研究業務

### 2-1 資源の循環利用システムの確立

#### 2-1-1 オビスギの魅力を引き出す抽出成分に関する研究

##### その1 (生活害虫に対する忌避効果に関する研究)

※東崎無我 須原弘登

#### 【緒言】

県産オビスギから抽出される精油成分を有効に活用するには、成分分析とともに、その効果に係る検証を行うことが重要である。

スギ精油のゴキブリに対する忌避効果はこれまでも報告されているが、昨年度、生活害虫（クロゴキブリ（*Periplaneta fuliginosa*））に対する忌避効果に関して、実証試験で一定の効果を確認したことから、本年度はオビスギ精油の濃度を変えながら、クロゴキブリの忌避効果について、その限界濃度を検証した。

#### 【試験方法】

##### ＜供試材料＞

オビスギ精油は高温蒸気式乾燥機の排蒸気から採取し、その主成分は delta-Cadinene、alpha-Murolene などのセスキテルペン炭化水素であった。モノテルペンは確認されず、Abieta-7,13-diene といったジテルペンが微量に確認された。

また、ゴキブリは試験用検体の成虫クロゴキブリを供した。繰り返し試験を行うため、1 グループを12～14頭の3つのグループ（A, B, C）に分け、試験に供した水は滅菌した。

なお、敷板へ塗布するオビスギ精油量は、実証試験において塗布した量（32 g/m<sup>2</sup>）に比して、50%（16 g/m<sup>2</sup>）及び25%（8 g/m<sup>2</sup>）とした。

##### ＜試験装置＞

縦50.2 cm×横35 cm×高28.4 cm（内寸法）の透明コンテナ2個を金網（長さ40 cm、網径#0.5 mm）と穴あきのアクリルパイプ（長さ82 cm、内寸法φ10 cm）で繋いだ。また、2個の透明コンテナ内（容量50ℓ/個）は1時間当たり30ℓの換気を行うエアポンプを設置すると共に、敷板（広葉樹材：厚5 mm）に精油を塗ったものと精油を塗らないものを設置した。

##### ＜試験環境＞

試験室を暗幕で囲い暗室とした。また、精油を塗布した敷板の揮発成分が無処理の敷板を設置したコンテナ内に移動するのを防ぐため、試験装置中央部の金網部分に外側から風をあて試験装置内の空気を速やかに外へ送り出すとともに、室内の換気を行った。

##### ＜試験内容＞

- I 16 g/m<sup>2</sup>のオビスギ精油を塗布した敷板を設置したコンテナ及び無処理の敷板を設置したコンテナ内に脱脂綿に水を含ませたシャーレを置き、ゴキブリを各コンテナ内に7頭ずつ投入した。試験はグループ毎に行い合計3回実施した。

各コンテナ及び連絡通路内のゴキブリ頭数を1日7回（1時間おき計測）・2日連続で観察し、2日目は装置の位置を反転させた。

- II 8 g/m<sup>2</sup>のオビスギ精油を塗布した敷板を設置したコンテナ及び無処理の敷板を設置したコンテナ内に脱脂綿に水を含ませたシャーレを置き、ゴキブリを各コンテナ内に6頭ずつ投入した。試験はグループ毎に行い合計3回実施した。

各コンテナ及び連絡通路内のゴキブリ頭数を1日7回（1時間おき計測）・2日連続で観察し、2日目は装置の位置を反転させた。



試験装置



装置（中央部：金網）



装置（ポリ容器：エアポンプ設置）

# 【結果及び考察】

- I 各グループ、各コンテナ及び連絡通路内の2日間の平均頭数及び割合を表1に示す。各グループとも精油を塗布した敷板を設置したコンテナを避ける傾向があり、精油成分を嫌う傾向にあることが認められた。
- II 結果を表2に示す。A及びBグループにおいては精油を塗布した敷板を設置したコンテナを避ける傾向が伺えたが、Cグループにおいては差が生じなかった。原因究明に至らなかったため、今後再試験を実施し、効果が認められればさらに塗布量を減少させ試験を継続する予定である。

表1 場所毎の頭数及び割合（2日間の平均値）

|            | 精油無し       | 通路         | 精油有り       |
|------------|------------|------------|------------|
| Aグループ(14頭) | 10.4       | 2.0        | 1.6        |
| Bグループ(14頭) | 8.0        | 4.3        | 1.8        |
| Cグループ(14頭) | 6.6        | 5.4        | 1.9        |
| 平均         | 8.3<br>60% | 3.9<br>28% | 1.8<br>13% |

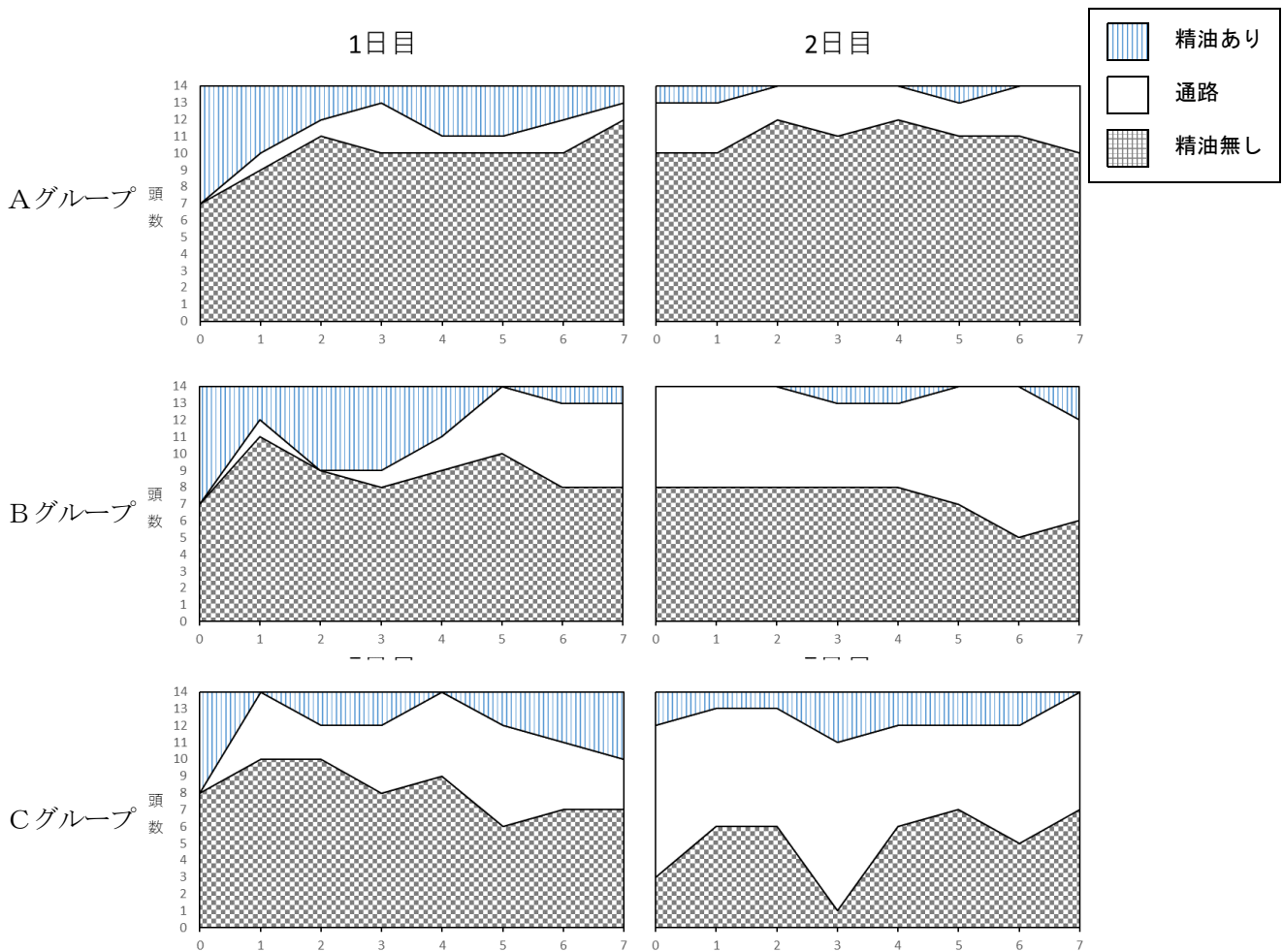


図1 時間経過と場所毎の頭数

表2 場所毎の頭数及び割合（2日間の平均値）

|            | 精油無し       | 通路         | 精油有り       |
|------------|------------|------------|------------|
| Aグループ(12頭) | 8.4        | 2.7        | 0.9        |
| Bグループ(12頭) | 6.9        | 4.2        | 0.9        |
| Cグループ(12頭) | 3.3        | 4.4        | 4.3        |
| 平均         | 6.2<br>52% | 3.8<br>31% | 2.0<br>17% |

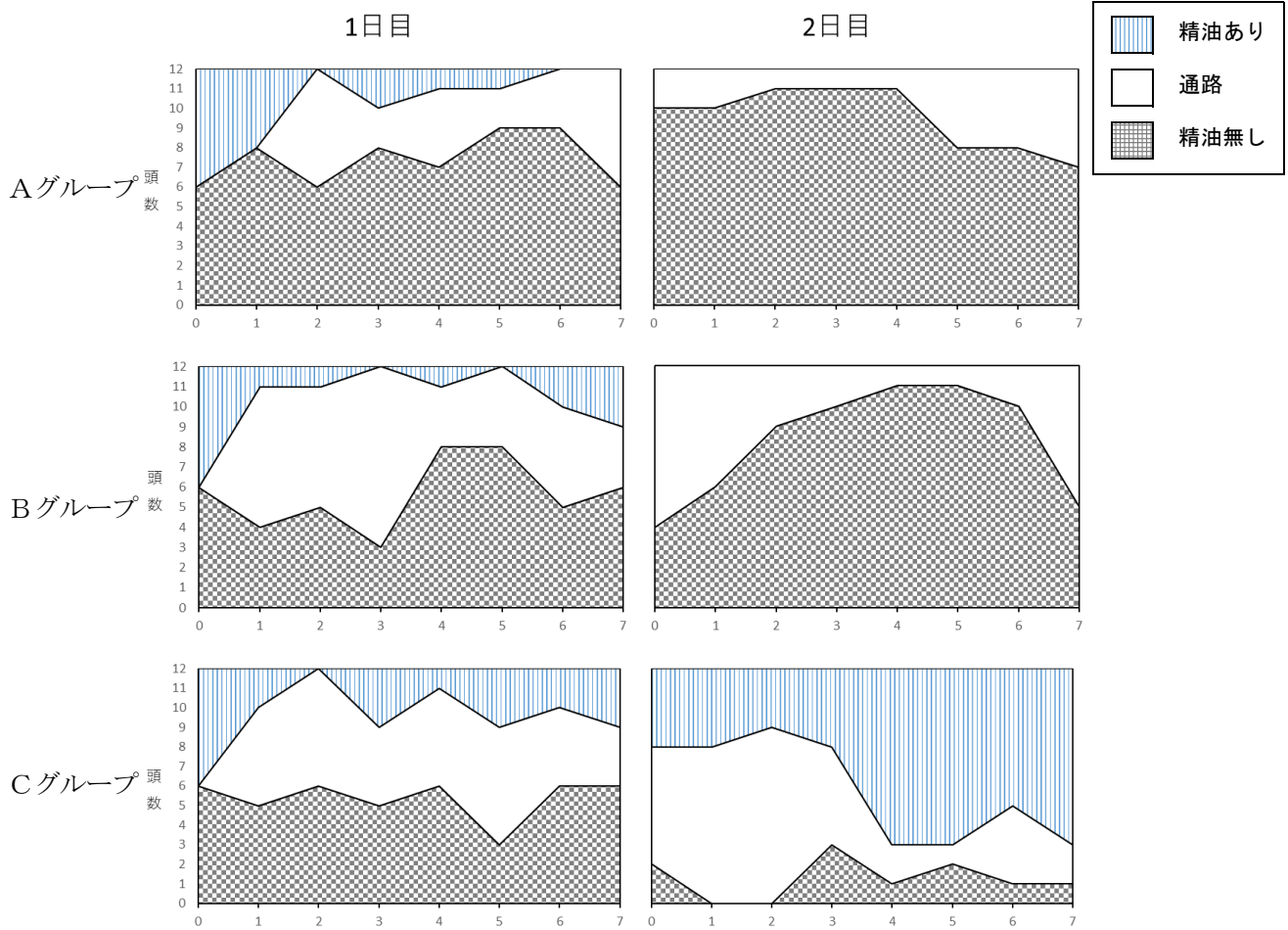


図2 時間経過と場所毎の頭数

## 2-1-1 オビスギの魅力を引き出す抽出成分に関する研究 その2（スギ精油の効率的利活用に関する研究）

※蛭原啓文、須原弘登

### 【緒言】

本県は全国有数の林業県であり、近年は人工乾燥材や集成材等への需要に対応するため、各製材業者等において大型人工乾燥施設の導入が進み、連日稼働している。

製材の人工乾燥時に排出される蒸気にはテルペン類やアルコール類等を始めとする精油成分が含まれているが、その大半は回収されることなく大気中に放出され利用されていない。

スギ精油の用途の開発・普及により、回収・利用が進むこととなれば、森林資源の有効活用に加え、製材業者等においては新たな収入源として期待される。そのため本研究では人工乾燥工程で回収された精油の雑草生育抑制効果について検証した。

### 【機能性評価（雑草の生育抑制効果の評価）】

#### 1 材料

##### （1）スギ精油

スギ製材の高温乾燥工程において排出された水蒸気から水冷式冷却装置で精油を回収し、1年以上常温で保管したものを試験に用いた。

##### （2）供試した草本

メヒシバを雑草のモデルとして用いた。種子はエスペックミック（株）より購入した。

#### 2 試験方法

表1 発芽抑制処理の区分

赤玉土（中粒）と腐葉土、バーミキュライトを容積比で6：3：1の割合で配合したものをプランター（66.5×24.0×18.0cm 容量 13ℓ）に充てんし、種子をは種（200粒/プランター）した後、屋外に設置し、適宜かん水しながら、十分に成長させた後表1の処理を行い、4週間経過観察した。

| 処理区分           |                        | 散布方法              |
|----------------|------------------------|-------------------|
| 散布薬剤等          | 散布量                    |                   |
| スギ精油           | 200 ml/m <sup>2</sup>  | 原液を茎葉散布           |
|                | 100 ml/m <sup>2</sup>  | 水で2倍に懸濁したものを茎葉散布  |
|                | 50 ml/m <sup>2</sup>   | 水で4倍に懸濁したものを茎葉散布  |
|                | 25 ml/m <sup>2</sup>   | 水で8倍に懸濁したものを茎葉散布  |
| グリホサートカリウム塩除草剤 | 0.75 ml/m <sup>2</sup> | 水で50倍に希釈したものを茎葉散布 |
| 無処理            | —                      | —                 |

### 【結果】

処置後4週間経過時の生存率を図1に示すが、無処理を100としたときの相対生存率で表している。

精油散布（茎葉散布）処理による草本類の生育抑制効果が示唆され、散布量によっては市販のグリホサートカリウム塩除草剤と同程度の効果が見込まれた。

しかしながら、市販の除草剤と比べて単位面積当たりの散布量が多くなることから、効率的な散布方法等の検討が必要である。

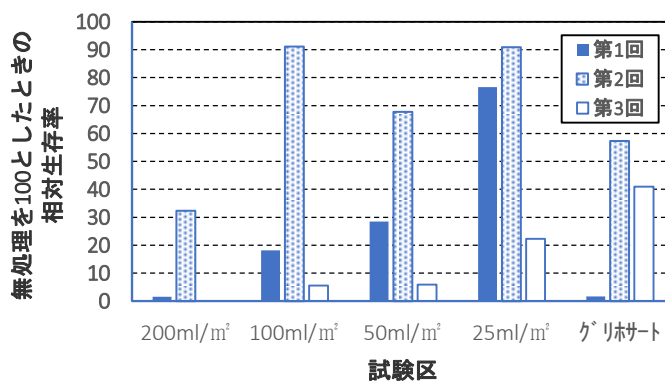


図1 メヒシバの相対生存率

## 2-1-1 オビスギの魅力を引き出す抽出成分に関する研究

### その3 (オビスギ抽出成分の特性に関する研究)

東崎無我

#### 【緒言】

樹木の構成成分のうち、微量成分である抽出成分は、樹種ごとに量や成分構成が大きく異なり<sup>\*1</sup>、同一樹種であっても品種や生育地域により変化が見られる<sup>\*2</sup>。これら抽出成分は樹木の香りや耐久性に大きな影響を与え、医薬・工業原料として価値の高い物質も含まれる<sup>\*3</sup>。

本研究は、県産オビスギと他地域産スギの抽出成分について、成分量及び成分構成比の比較を行い、宮崎県の代表的な品種群であるオビスギの特性を把握することを目的とした。

#### 【実験方法】

宮崎県飢肥地方、近畿地方、関東地方及び東北地方4地域より、各地の同一流域内で採取したスギ(樹齢40~60年)の円盤を試験体とした。試験体の採取は飢肥地方では、2015年7月~9月、2016年5月~10月及び2017年5月に3回行い、関東地方では2016年に1回、関東地方以外の地域では、2015年及び2016年に2回行った。林地に偏りが出ないよう、各年、各地域において3林地又は5林地を選び、各林地から3本の木を伐採し、地際から50cmまでの部分から厚さ10cmの円盤を採取した。

試験体を心材と辺材に分け、心材部について粉碎し3mmメッシュのふるいを通過したものを60℃のオーブンで1昼夜乾燥し、*n*-ヘキサンを溶媒に6時間のソックスレー抽出を行った。抽出物は重量測定後、再溶解させ、GC/MS分析を行った。

#### 【結果及び考察】

各地域のスギに含まれるヘキサン抽出物回収率(試験体絶乾重量に対する抽出物重量の比率)を図1に示す。心材に含まれる抽出物の回収率は、オビスギ平均4.4%、近畿地方2.8%、関東地方2.4%及び東北地方1.9%と地域差が見られ、オビスギは他地方と比べ高い値を示した。

また、抽出物のGC/MS分析によると、殺ダニ活性<sup>\*4, \*5</sup>などが報告されるcedrolやcryptomerioneといった成分がオビスギや関東地方産のスギに含まれていた。一方、これらの成分は近畿・東北地方産にはほとんど含まれていなかった。

今回の実験によるとオビスギ心材に含まれる抽出成分量は他地域と比べ多い結果となったが、伐採時期や生育林地などにより量が変動することもあると考えられる。今後はサンプル数を増やして調査を行う予定である。

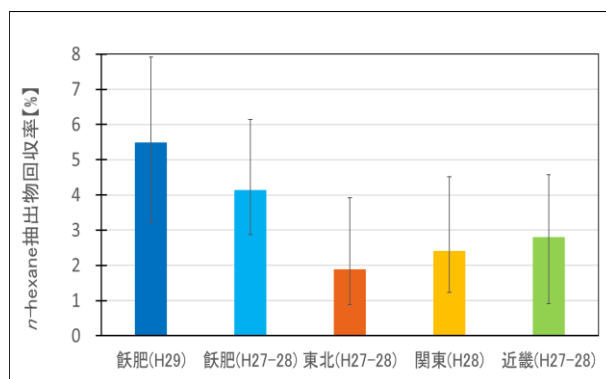


図1 スギ心材抽出成分の回収率

#### 【参考文献】

<sup>\*1</sup> 城代進・鮫島一彦, 木質科学講座4 化学 (1993)

<sup>\*2</sup> 長濱静男・田崎 正人, スギ材油のテルペノイド成分-オビスギの特異性について-, 木材学会誌 Vol. 39, p. 1077-1083 (1993)

<sup>\*3</sup> 今村博之他, 木材利用の化学 (1983)

<sup>\*4</sup> 谷田貝光克他, ヤクスギ土埋木材の抽出成分とその殺ダニ・植物生長制御活性, 木材学会誌 Vol. 37, p. 345-351 (1991).

<sup>\*5</sup> 森田慎一他, ヤクスギ土埋木ヘキサン抽出物の抗ダニ活性成分, 木材学会誌, Vol. 40, No. 9, P. 996-1002 (1994).

## 諸言

宮崎県は全国有数の林業県であり、特にスギの素材生産量においては平成3年より26年間、全国1位となっている。しかし、スギ材の生産に伴い排出される林地残材、特に針葉の利用は進んでいない。本研究は、木材腐朽菌であるスギエダタケを用いてスギ針葉成分の生物変換を行い、有用な成分を生産しスギ針葉の有効活用を図ることを目的とした。

昨年のラボスケールでの試験により、スギエダタケなどの白色腐朽菌による処理で、スギ針葉の精油成分の内、カウレンのみが選択的に分解を免れることが示された。今年度はこの現象が実証スケールでも再現されるかどうかの検証を行うため、林地残材を模した試験地を設置しここからサンプリングを行い、一般的なキノコの栽培袋を用いた培養試験を行った。

## 実験方法

供試菌：スギエダタケ *Strobilurus ohshimae* (Hongo & I. Matsuda) Hongo、  
20151125-01 株

試験体：林地残材を想定したスギの枝葉部約 200 kg を試験体として用いた。

試験地：都城市内（宮崎県）の3カ所に試験地を設定した。

- ・宮崎県都城市山之口町花木、南方神社敷地内山林 (31° 46'40"N 131° 09'42"E)  
2017年6月10日設置
- ・宮崎県都城市花繰町 宮崎県木材利用技術センター (31° 43'30"N 131° 05'12"E)  
2017年7月20日設置
- ・宮崎県都城市美川町竹山 (31° 47'21"N 130° 58'27"E)  
2017年7月20日設置

試験方法：試験地に堆積したスギ枝葉部から伐採直後及び伐採6ヶ月後に、堆積物の全体から満遍なく枝葉約 10kg を取り出し試験に供した。枝葉は木材粉碎用チップパー (GS92 ; 大橋) で粉碎したものを、2.5 kg 容滅菌バッグ (S-35N ; 株サカト産業) に 1 kg 充填し、水 200ml を添加したのちオートクレーブにて 121°C、60 分の滅菌処理（伐採6ヶ月後のサンプルはこれを2回）を行った。MA 培地 (1.5 % malt extract ; オリエンタル酵母、1.5% agar/植物培地用 ; Wako) で前培養したスギエダタケを植菌し 25°C で培養した。

分析に際してはスギ葉をアブソリュートミル (ABS-W) で粉碎し、篩 (3 mm パンチ穴) にかけたものを *n*-ヘキサンで6時間のソックスレー抽出を行い、抽出物量を求めた。スギ針葉の抽出物中のカウレンの定量については、抽出前にノナデカン量を定量添加しノナデカンのピーク面積に対するカウレンのピーク面積比を求め、絶乾したスギ針葉 1g 当たりのノナデカン当量 (mg/g) に換算して算出した。

## 結果

表1に伐採直後と伐採後6カ月における抽出物量と精油成分の変化を示す。ここに示すように伐採直後と伐採後6カ月では抽出物量に差はないと考えられた。抽出成分中の精油成分 (テルペン類) について見てみると、揮発性の高いモノテルペン類の割合が減少しており、その分揮発性の低いジテルペン類などの割合が増加しているように見える。最も含有率の高いカウレンについては含有率が増えているように見えるが、有意差はなかった。

このことから、伐採後6カ月程度野外に放置したものからも抽出物の採取は可能であることが示唆され、含有されるテルペンについては揮発性の高いテルペン類は散逸するものの、そのほかのテルペンについては回収して利用可能であると考えられた。

これをスギエダタケで処理すると伐採直後のものはおよそ2カ月、伐採後6カ月経過したものでは1~2カ月にテルペン中のカウレンの割合が90%程度まで上昇した(表2:ここには伐採後6カ月;センター設置分のサンプルの試験結果のみ示す)。これは昨年の小スケールの試験結果と一致しており、栽培スケールでも2カ月程度の処理でカウレンの相対的な含有率を上げることができることが示された。

本研究におけるスギ針葉中のカウレンの推定量の変化を図1に示す。カウレン量は伐採直後には2.75 mg/gで、これが伐採後6カ月経過するとおよそ35%減少し1.76 mg/gとなった。これらを菌処理するとカウレン量は徐々に減少し、3ヶ月の処理で伐採直後のスギ針葉は2.12 mg/g(減少率23%)、伐採後6カ月経過したものでは1.17 mg/g(減少率34%)となった。また、無処理の場合、伐採直後のサンプルのデータ精度に問題はあがるが、カウレン量はほとんど変わらないと考えられた。このことから、スギ針葉よりカウレンを効率的に抽出して利用するためには、伐採後速やかにスギエダタケによる菌処理を2か月程度行うことが望ましいと考えられた。さらに、伐採後6カ月経過したものでも、カウレン量は減少しているものの、スギエダタケ処理をして利用することは可能であることが示された。

表1に示す抽出物の総量と図1の推定カウレン量から抽出物中には今回のGC-MS分析で検出可能なテルペン類以外の抽出成分を多く含むことが示唆されたが、詳細については今後検討が必要である。

本研究では引き続き、6ヶ月以降の成分変化や菌処理によるカウレンの回収について検討を行う。

表1 伐採後の放置期間の違いによる抽出物量と含まれる精油成分の変化

| 成分名                                  | 成分比(%)* |      |      |        |      |      |
|--------------------------------------|---------|------|------|--------|------|------|
|                                      | 伐採直後    |      |      | 伐採後6カ月 |      |      |
|                                      | センター    | 西岳   | 山之口  | センター   | 西岳   | 山之口  |
| alpha-Pinene                         | 1.6     | 6.0  | 9.6  | 1.6    |      | 2.8  |
| Sabinene                             | 2.3     | 2.4  |      |        |      |      |
| D-Limonene                           | 2.4     | 2.4  |      |        |      |      |
| cis-Thujopsene                       | 4.1     | 3.0  | 4.6  | 13.1   | 27.1 |      |
| alpha-Murolene                       |         |      |      |        |      |      |
| Cuparene                             |         |      |      | 1.9    | 4.3  |      |
| Elemol                               | 7.6     | 6.6  | 3.0  | 5.8    |      | 15.5 |
| gamma-Murolene                       | 4.8     | 4.8  |      |        |      |      |
| unidentified sesquiterpene (RI=1577) | 6.8     | 7.8  | 8.5  | 1.8    | 3.9  |      |
| Cedrol                               | 3.3     | 3.3  | 3.3  | 3.3    | 7.2  |      |
| beta-Eudesmol                        | 6.3     | 5.9  |      | 6.8    |      | 6.9  |
| alpha-Eudesmol                       | 8.3     | 7.6  |      | 7.9    |      | 3.7  |
| alpha-Cadinol                        |         |      |      |        |      | 1.6  |
| 7-epi-alpha-Eudesmol (RI=1663) ?     | 3.7     | 3.8  |      |        |      |      |
| Oplopanone                           |         |      | 1.7  |        |      |      |
| ent-Kaurene                          | 44.6    | 42.4 | 43.4 | 45.8   | 52.0 | 60.8 |
| Nezukul                              | 4.2     | 4.1  | 5.2  | 3.2    |      | 8.7  |
| Tetracosane                          |         |      | 8.9  |        |      |      |
| 6,7-dehydro-Ferruginol               |         |      | 2.4  | 2.7    | 1.9  |      |
| trans-Ferruginol                     |         |      | 3.8  | 3.8    | 3.5  |      |
| Pentacosane                          |         |      | 2.2  |        |      |      |
| unidentified diterpene (RI=2407)     |         |      | 1.4  | 2.2    |      |      |
| 抽出物重量 (mg:針葉重量1g当たり)                 | 47.8    | 47.3 | 43.2 | 51.4   | 45.0 | 53.0 |

\* 含有比が1%以上の成分のみ記載

表2 伐採後6カ月経過したスギ枝葉のスギエダタケ処理による精油成分の変化

| 成分名                                                    | 成分比(%)* |      |      |      |      |     |      |      |      |
|--------------------------------------------------------|---------|------|------|------|------|-----|------|------|------|
|                                                        | 生葉      |      |      | 無処理  |      |     | 菌処理  |      |      |
|                                                        | 1カ月     | 2カ月  | 3カ月  | 1カ月  | 2カ月  | 3カ月 | 1カ月  | 2カ月  | 3カ月  |
| alpha-Pinene                                           | 1.6     |      |      | 13.0 | 10.1 | 9.0 | 6.7  | 2.2  | 3.0  |
| cis-Thujopsene                                         | 13.1    | 10.3 |      |      | 2.1  | 1.9 |      |      |      |
| Cuparene                                               | 1.9     |      |      | 7.6  | 7.1  | 6.9 |      |      |      |
| Elemol                                                 | 5.8     | 8.7  |      | 4.3  | 3.9  | 3.9 |      |      |      |
| unidentified sesquiterpene (RI=1577)                   | 1.8     |      |      |      |      |     |      |      |      |
| Cedrol                                                 | 3.3     |      |      |      |      |     |      |      |      |
| gamma-Eudesmol                                         |         |      |      |      |      | 2.4 |      |      |      |
| beta-Eudesmol                                          | 6.8     | 7.9  |      | 6.1  | 8.9  | 8.8 |      |      |      |
| alpha-Eudesmol                                         | 7.9     | 4.4  |      | 4.0  | 7.4  | 7.5 |      |      |      |
| alpha-Cadinol                                          |         |      |      |      | 3.2  | 3.3 |      |      |      |
| Cryptomeridiol                                         |         |      |      |      | 2.2  | 2.3 |      |      |      |
| ent-Kaurene                                            | 45.8    | 47.8 | 52.4 | 45.0 | 45.8 |     | 93.3 | 93.4 | 92.9 |
| Nezukul                                                | 3.2     | 4.1  | 3.8  | 3.2  | 3.3  |     |      | 4.4  | 4.1  |
| unidentified alkane (RI=2300)                          |         | 6.5  |      |      |      |     |      |      |      |
| 6,7-dehydro-Ferruginol                                 | 2.7     | 3.2  | 4.5  | 3.3  | 2.4  |     |      |      |      |
| trans-Ferruginol                                       | 3.8     | 3.9  | 4.3  | 3.5  | 2.6  |     |      |      |      |
| 2H-1,3-Benzoxazine, octahydro-2-(phenylimino)-, trans- | 2.2     |      |      |      |      |     |      |      |      |

\* 含有比が1%以上の成分のみ記載

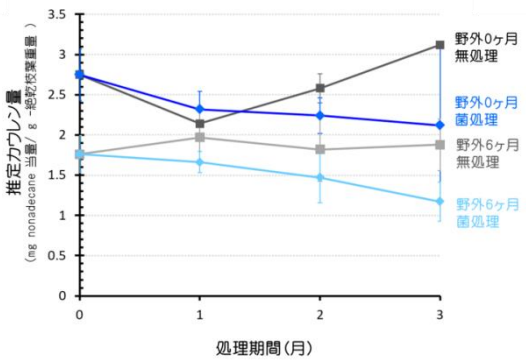


図1 スギエダタケ処理によるスギ針葉中の推定カウレン量の変化

## 2-1-3 シロアリによるスギ材の食害促進物質の探索

\* 須原 弘登、中谷 誠  
京都大学生存圏研究所 吉村 剛

### 諸言

日本の林業では、伐採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。これらの未利用木質資源の有効利用については、FIT 制度の導入によりエネルギー資源としての利用が進んでおり、宮崎県では木質バイオマス発電所が急速に増えている。これらの焼却施設からは多量の燃焼灰が排出されるが、ほとんど利用価値がなく、多くは産業廃棄物として処分されている。当センターのこれまでの研究で、木灰を原料にヒドロキシアパタイト (HAp) を合成し、これを木質の難燃化に用いる試みが行われてきたが、その過程で当該処理を木材に行うとシロアリの食害を促進する可能性が見出された。

この現象を検証し、林地残材の分解促進や、シロアリのバイオコントロール技術に応用するため、これまで LSF 試験地で HAp を含むいくつかの食害促進効果の期待できる物質を用いた生物劣化促進試験を行ってきた<sup>1,2)</sup>。しかしながらこれまでの検討では定量的な評価が難しかったことから、昨年度より定量評価可能な小試験体を用いた試験に取り組んでいる。今年度も引き続きスギ小試験体を用いた試験を行い、食害を促進する物質の探索に取り組み、定量的で信頼性の高いデータの取得を試みた。

### 実験方法

**試験用虫体**：居住圏劣化生物飼育棟 (DOL; 京都大学宇治キャンパス) で飼育されているイエシロアリ (*Coptotermes formosanaus* Shiraki) 虫体を譲り受け、これを用いた。

**材料**：直径 2 cm または一辺 2 cm の濾紙を 5 枚重ねにしたもの (約 0.2 g) に表 1 に示す食害促進処理を行ったものを試験体として用いた。試験体は食害促進処理後、絶乾し秤量してから試験に供した。

**選択摂食試験**：不透明のコンテナボックス (ST ボックス W425×D716×H208 mm) に海砂を薄く敷いたのち、給水所として園芸用オアシス (40×40×H30 mm) を 4 カ所に配置し (1 回目の試験のみ)、試験体を一定間隔でランダムに配置しシロアリ虫体を容器内全体にまんべんなく投入 (1 回目 6.93 g、2 回目 9.89 g) し、蓋をして約 1 カ月の食害試験を行った。試験体を回収後、絶乾し重量測定をおこなった。食害前後の重量から食害量を求めた。

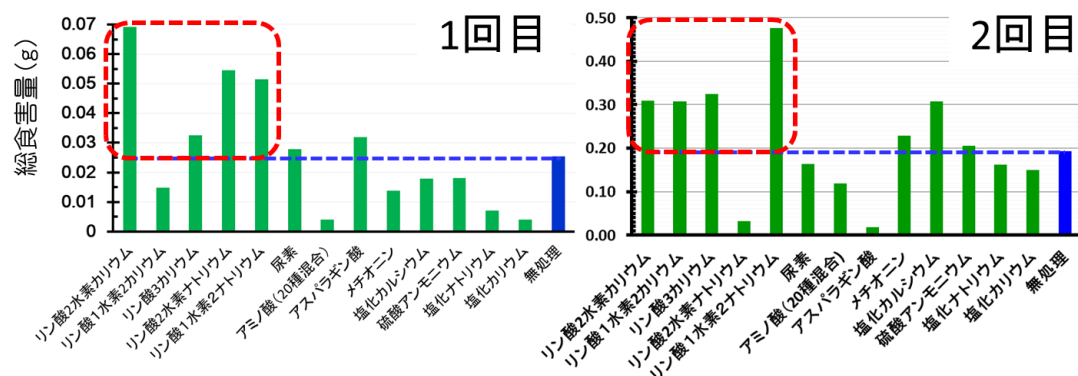
表 1 食害促進処理一覧

|              | 喫食促進          | モル濃度 (mol/L) | pH    |
|--------------|---------------|--------------|-------|
| リン酸系         | リン酸2水素カリウム    | 0.05         | 4.7   |
|              | リン酸1水素2カリウム   | 0.05         | 8.9   |
|              | リン酸3カリウム      | 0.05         | 12.23 |
|              | リン酸2水素ナトリウム   | 0.05         | 4.86  |
|              | リン酸1水素2ナトリウム  | 0.05         | 8.76  |
| 窒素系          | 尿素            | 0.05         | 7.73  |
|              | アミノ酸 (20種混合)* | 0.075%       | 6.7   |
|              | アスパラギン酸       | 0.005        | 3.25  |
| 硫黄系          | メチオニン         | 0.005        | 5.72  |
|              | 硫酸アンモニウム      | 0.05         | 6.99  |
| カルシウム<br>無機塩 | 塩化カルシウム       | 0.05         | 5.54  |
|              | 塩化ナトリウム       | 0.05         | 6.99  |
|              | 塩化カリウム        | 0.05         | 6.55  |
|              | 無処理           |              |       |

\* アスパラギン酸とメチオニンを重量%換算した際の中間値

## 結果

2 回の試験の結果を図 1 に示す。1 回目の選択摂食試験ではシロアリが給水所として設置した園芸用オアシスを集中的に食害したため、周囲の濾紙への食害量が極めて低くなった。このため 2 回目の試験では園芸用オアシスを設置せずに試験を行った。しかし、2 回目の試験ではシロアリが 1 カ所に集合し、そこを中心に食害が起こる形となった。このことから、当初は試験体ごとの食害量を求め、各処理の平均値を算出する予定であったが、いずれの試験も処理毎の総食害重量で評価することとした。



いずれの試験においても、リン酸塩処理によりシロアリの食害が増大する場合が多く、これまでの取り組みの結果を再現するものとなった。しかしながら、いずれの結果でも反復データをとることが困難で有意差などの信頼性の検討ができなかったため、引き続き再現性のあるデータの取得に努める必要がある。

LSF の試験ではリン酸カルシウム化合物を中心に検討してきたが、今回の検討の結果ではカルシウムの効果は不明瞭であり、リン酸の効果の方が強くみられている。このことから、今後引き続き検討が必要であるが、リン酸塩に食害を増大する効果が期待できると考えられる。また、今回の検討では pH の影響も評価したかったため、pH の異なる複数のリン酸塩を用いたが、今回の濃度では食害に与える pH の影響は低いと考えられた。同様にカリウム、ナトリウム塩の影響についても評価を試みたが、いずれの塩も今回の濃度では食害の程度には影響しないと考えられた。

今回の試験では比較的大型のコンテナに海砂を投入しシロアリを投入したため、シロアリが集合すると、食害の発生する位置が偏る問題が見られた。特に一回目の試験ではシロアリが園芸用オアシスを集中的に食害し、ここを拠点に活動する結果となった。試験ボックス内には海砂も入れていたため、海砂を掘って蟻道を形成するなど、食行動以外の活動が多い印象であった。このため、食行動以外の行動をある程度制限できる試験法が望ましいと思われ、今回の試験方法については見直しが必要と考えられた。

## 参考文献

- 1) 須原弘登, 中谷誠, 森拓郎, 伊藤貴文(2015) 切り捨て間伐材のシロアリによる生物劣化促進 MOKUZAI HOZON (Wood Protection) 41: 119–128
- 2) 須原弘登・中谷誠・森拓郎・伊藤貴文(2016) 間伐材などの林地残材のシロアリによる劣化促進。第 66 回日本木材学会大会要旨集。CD-ROM

## 2-2 品質の確かな製品の加工・供給体制の整備・充実

### 2-2-1 スギ大径材から得られる心去り構造材の歩留まり向上に関する研究

深田学、小田久人

#### 【緒言】

県産スギに占める大径材の割合は年々上昇しているが、その需要は必ずしも高くはない。その理由として、心去り材となることによる曲がりの発生、それによる歩留りの低下が挙げられる。そこで本研究では、県産スギ大径材から得られる心去り構造材の歩留まり向上のために、重りによる曲がりの抑制を試み、その検証実験を行った。

#### 【実験方法】

末口直径 46cm 上の丸太から、心去り正角材(断面寸法 130×130mm)24 本及び平角材(断面寸法 130×260mm)11 本を製材した。製材後曲がりを測定し、実大強度試験機を用いて、曲がりを矯正するために必要な荷重を中央集中荷重方式により求めた(図 1)。この荷重に対し、50cm(正角)あるいは 65cm(平角)の栈木間隔で重りを載荷して天然及び人工乾燥すると仮定し、5 点集中荷重で曲がりを抑制できる荷重を計算により求めた(図 2)。最終的に、重りの有無による天然・人工乾燥を行い、曲がり抑制の効果を検証した。



図 1 中央集中荷重方式による曲げ試験

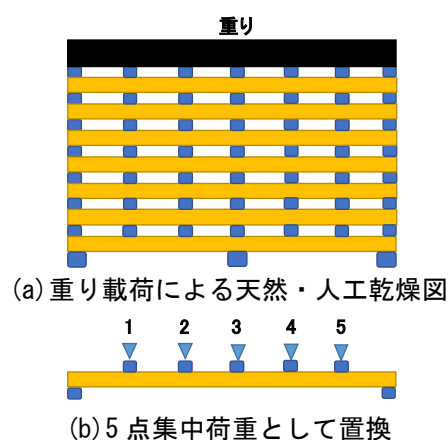


図 2 5 点集中荷重による計算の考え方

#### 【結果および考察】

正角材の場合、曲がりを抑制するために必要な重りは、1 本あたり 222kgf(平均値)となったが、今回は 201kgf を載荷した。また、平角材の場合には 129kgf(平均値)に対し、126kgf を載荷した。図 3 に含水率と曲がりの推移を示す。なお、平角材は全て重り有りで実験を行った。正角材では、含水率 50% 付近から重りによる曲がり抑制効果が表れ、含水率約 15% の気乾状態では非常に大きな差異となった。ここで、正角材の重り有りは、製材 JAS の目視等級区分構造用製材(乙種)曲がり 1 級基準(0.2%以下。長さ 3m と想定すると 6mm)を満足し、平角材についても、同じく構造用製材(構造用Ⅱ)曲がり 1 級基準(0.2%以下。長さ 4m と想定すると 8mm)を満足した。以上のことから、重りによる曲がり抑制効果は正角材及び平角材のいずれにも認められ、歩留り向上に効果的であることが明らかとなった。

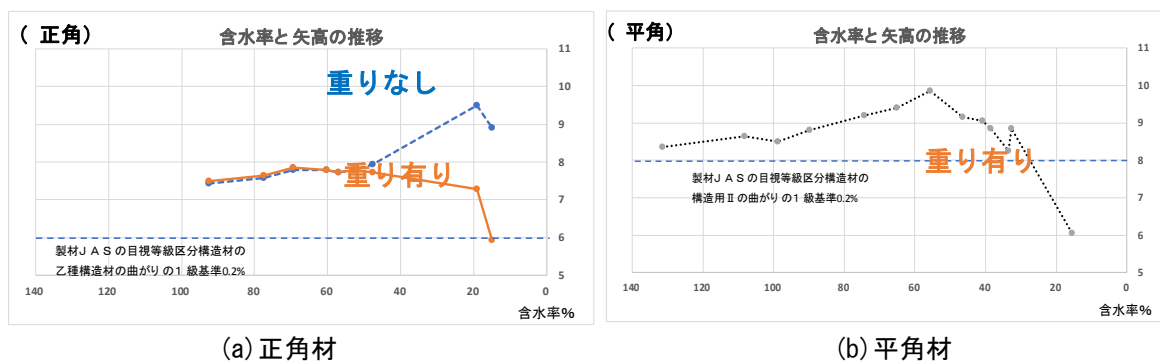


図 3 含水率と曲がり(矢高)の推移

## 2-3 多様な需要に対応した加工連携等の製品流通体制の整備

### 2-3-1 生育環境に適した畜舎用スギ床材等の開発

岩崎新二

「はじめに」

木質バイオマス発電所の稼働が相次ぎ、C・D材等は発電所の燃料として需要が高まり畜産飼料用おが粉の不足及び価格の高騰が深刻化している。このため、畜舎のコンクリート床にスギ材を用いることで、おが粉の使用量を軽減させるスギ床材等の検討するため、試作スギ床と既存のゴムマット及びコンクリート床を用いおが粉使用量を変え牛床の快適性の目安となる横臥状態と横臥休息状態の比較調査を行った。

「実験方法」

本試験は、宮崎県畜産試験場で行い、供試牛は宮崎県畜産試験場の牛舎（1頭飼）にて飼育している生後3～10ヶ月の子牛（黒毛和牛）とした。試験は夏季（平成29年7～9月）と冬季（平成29年11～H30年2月）について行った。夏季においては6頭（雄3頭、雌3頭）、冬季においては4頭（雌3頭、雄1頭）とした。

使用した畜舎用床材種は、スギとゴムマット及びコンクリートの3種とした。スギ材は、含水率12%に乾燥させ表面は粗目仕上げにし、滑り防止効果を持たせた。畜舎用スギの寸法は既存のゴムマットと同じ、幅1830×長さ1320mm×厚さ45mmとしコンクリートにそれぞれ敷いた。牛床の配置は、ローテーションを行い供試牛に対し偏りがないようにした。

スギ床とゴムマット及びコンクリート床に敷くおが粉量は1週間毎に全量（200/頭）、半量（100/頭）、1/10量（20/頭）と変化させ、おが粉は毎日9時と15時の2回交換した。冬季におけるコンクリート床のおが粉量は、全量（200/頭）のみとした。

赤外線カメラで試験期間中10分ごとに牛の状態を撮影し横臥状態と横臥休息状態（四肢を伸ばし横臥）の撮影枚数より横臥率と横臥休息率の測定を行った。

横臥率、横臥休息率は下式により算出した。

$$\text{横臥率（\%）} = \text{横臥状態の撮影枚数} / \text{総撮影枚数} \times 100$$

$$\text{横臥休息率（\%）} = \text{横臥休息状態の撮影枚数} / \text{総撮影枚数} \times 100$$

「結 果」

図Iに夏季の横臥率を示す。各床で横臥率を比較するとスギ床がおが粉全量（200/頭）で約42.5%、おが粉半量（100/頭）で約43.8%、おが粉1/10量（20/頭）で約47.8%であり、おが粉が少ないほど横臥率が高い傾向が見られた。ゴムマットはおが粉全量（200/頭）で約45.35%、おが粉半量（100/頭）で約42.3%、おが粉1/10量（20/頭）で約37.6%でおが粉が少ないほど横臥率が低い傾向が見られ、コンクリート床は、おが粉全量（200/頭）で約51.8%、おが粉半量（100/頭）で約44.5%、おが粉1/10量（20/頭）で約41.8%でゴムマット同様おが粉が少ないほど横臥率が低い傾向が見られた。

図2に冬季の横臥率を示す。各床で横臥率を比較するとスギ床がおが粉全量（200/頭）で約57%、おが粉半量（100/頭）で約58.4%、おが粉1/10量（20/頭）で約51.8%であり、夏季とは異なりおが粉が少ないほど横臥率が低下する傾向が見られ、ゴムマットはおが粉全量（200/頭）で約55%、おが粉半量（100/頭）で約48.5%、おが粉1/10量（20/頭）で約43%でスギ床同様おが粉が少ないほど横臥率が低い傾向が見られた。コンクリート床は、子牛の体調への影響が懸念されたためおが粉全量（200/頭）のみの調査を行い約45.6%であった。

図3に夏季における横臥休息率を示す。各床で横臥休息率を比較するとスギ床がおが粉全量（200/頭）で約3.6%、おが粉半量（100/頭）で約54.5%、おが粉1/10量（20/頭）で約54.7%でありおが粉が少ないほど横臥休息率が高い傾向が見られた。ゴムマットはおが粉全量（200/頭）で約2.5%、おが粉半量（100/頭）で約2.3%、おが粉1/10量（20/頭）で約2.3%でほぼ同一であった。コンクリート床は、おが粉全量（200/頭）で約51.8%、おが粉半量（100/頭）で約44.5%、おが粉1/10量（20/頭）で約41.8%でゴムマット同様おが粉が少ないほど横臥休息率が低い傾向が見られた。

図4に冬季における横臥休息率を示す。各床で横臥休息率を比較するとスギ床がおが粉全量（200/頭）で約3.5%、おが粉半量（100/頭）で約3.3%、おが粉1/10量（20/頭）で約3.3%でほぼ同一であった。ゴムマットはおが粉全量（200/頭）で約3.3%、おが粉半量（100/頭）で約4.2%、おが粉1/10量（20/頭）で約3.3%でほぼ同一であった。コンクリート床は、おが粉全量（200/頭）で約1.3%であった。

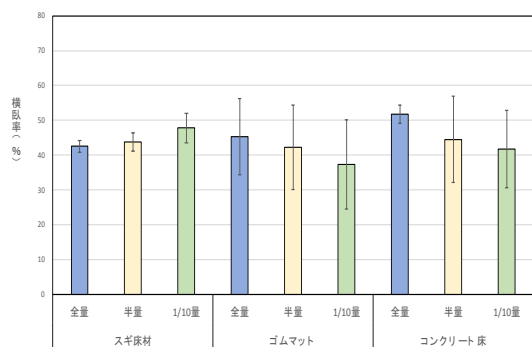


図1 夏季の横臥率

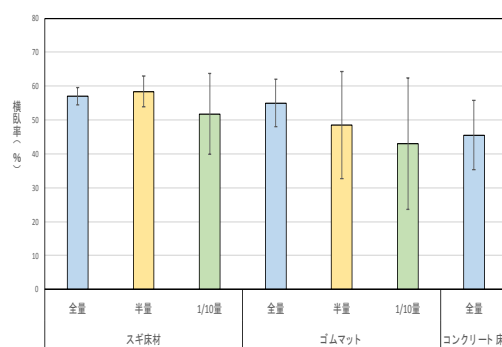


図2 冬季の横臥率

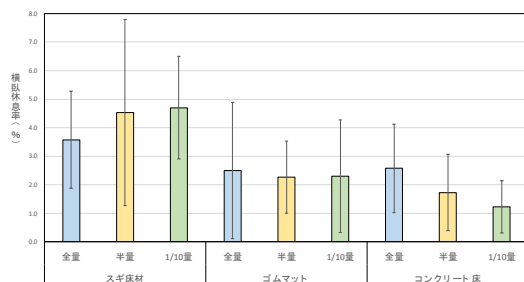


図3 夏季の横臥休息率

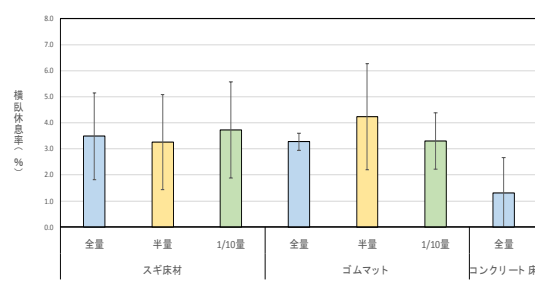


図4 冬季の横臥休息率

## 2-3-2 屋外で用いる木製構造物の接合強度の評価に関する研究

※ 蛸原啓文

### 【緒言】

森林土木では、屋外で使用する木製構造物を設計する際には、木質構造設計規準の使用環境Ⅰ（常時湿潤状態におかれる環境）を適用し、含水率影響係数を 0.7 としているが、土木構造物など屋外の雨がかり条件下の構造物について同様に扱ってよいか不明である。このため、接合方法ごとの含水率と接合強度の関係について基礎的データを収集し、安全な木製構造物の建設促進を図るため、今年度は板材を用いて単位接合部における含水率域ごと（繊維飽和点以上・未満）の支圧強度を求めた。

### 【材料及び方法】

L30・50・70・90 にグレーディングされたスギ板材（30×120×200 mm）を浸水により目標となる含水率に調整し、ドリフトピン（φ12×118 mm）を打ち込んだ後、繊維方向は 156 体、繊維直角方向は 157 体を万能試験機により支圧試験を行い（図 1）求めた降伏せん断耐力と、ドリフトピンの径・有効長さにより支圧強度を算出した。また支圧試験後全乾法により試験体の含水率を求めた。



図 1 支圧試験方法

### 【結果】

加力方向別の試験体の含水率・支圧強度の関係と、繊維飽和点である含水率 28% 以下における近似直線を図 2・3 に示すとともに、含水率 15% と 28% における支圧強度の比較を表 1 に示す。なお、含水率 15% 時の支圧強度は先述の近似直線の値を、含水率 28% 時の支圧強度は、繊維飽和点以上の支圧強度は同じと考え、含水率 28% 以上の支圧強度の平均値を用いた。

含水率 28% 以上での支圧強度の平均値は、繊維方向では含水率 15% での支圧強度の 0.68 倍、繊維直角方向では 0.74 倍であった。

また、含水率 28% 以上における支圧強度（5% 下限値）を、基準支圧強度（繊維方向 19.4 N/mm<sup>2</sup>・繊維直角方向 9.7 N/mm<sup>2</sup>）と比較したところ、

表 1 含水率 15% と 28% における支圧強度の比較

| 区分     | 支圧強度 (N/mm <sup>2</sup> ) |                | (2)/(1) |
|--------|---------------------------|----------------|---------|
|        | 含水率 15%<br>(1)            | 含水率 28%<br>(2) |         |
| 繊維方向   | 22.20                     | 15.23          | 0.68    |
| 繊維直角方向 | 12.49                     | 9.33           | 0.74    |

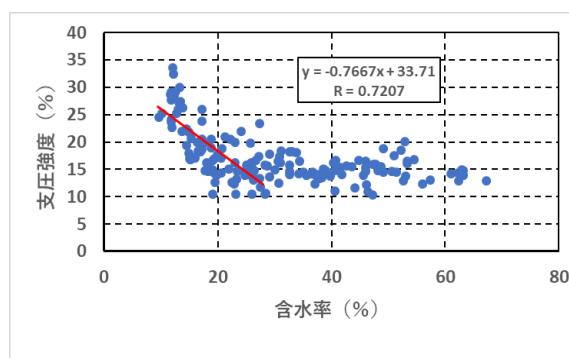


図 2 含水率と支圧強度の関係  
(繊維方向)

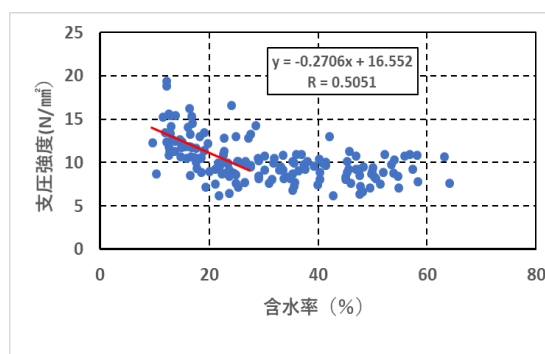


図 3 含水率と支圧強度の関係  
(繊維直角方向)

表2に示すとおり、5％下限値の支圧強度は繊維方向では基準支圧強度の0.59倍、繊維直角方向では0.69倍であった。

次に等級別の支圧強度を表3に示す。

表2 支圧強度と基準支圧強度の関係

なお、木質構造設計規準では含水率が20％を超える場合に強度を補正する必要があるため、含水率20％を超えるものについて比較した。

その結果、L30の繊維方向における支圧強度が含水率20％を超える場合において基準支圧強度の0.7倍を下回るものがほかと比較して多かった。

これらのことから、材料の等級が劣っていたり、含水率が繊維飽和点以上の場合、支圧強度は基準支圧強度を含水率により補正した値を下回る可能性があることが示唆された。

また含水率の変動に伴い支圧強度が変化し、それにより接合部の降伏モードも変化することが考えられることから、柱材の接合部についても検討する必要があるものと思われる。

#### 【参考文献】

日本建築学会編：木質構造設計規準・同解説—許容応力度・許容耐力設計法，日本建築学会，1-71（2006）

表3 含水率影響係数を乗じた基準支圧強度との比較（含水率20％を超えるもの）

| 区分     |     | 試験<br>体数<br>(体) | 基準支圧強度<br>×0.7未満<br>(体) |
|--------|-----|-----------------|-------------------------|
| 繊維方向   | L30 | 25              | 7                       |
|        | L50 | 24              | 3                       |
|        | L70 | 25              | 5                       |
|        | L90 | 31              | 4                       |
|        | 合計  | 105             | 19                      |
| 繊維直角方向 | L30 | 25              | 1                       |
|        | L50 | 24              | 0                       |
|        | L70 | 28              | 0                       |
|        | L90 | 32              | 1                       |
|        | 合計  | 109             | 2                       |

## 2-4 県産材の需要・販路等の開拓

### 2-4-1 宮崎県産スギを用いた CLT の長期性能

#### (その3) クリープ関数による荷重継続時間の調整係数の推定(季節変動の影響など)

※荒武 志朗、深田 学

#### 【はじめに】

筆者らは、平成 26 年度から宮崎県産スギ CLT (Cross laminated timber) の曲げクリープ破壊試験(以下、DOL 試験)を実施してきたが、終了するまでに 1 年 8 ヶ月を要した(平成 26 年 4 月～平成 29 年 12 月)。この試験は、荷重継続時間の調整係数(平成 12 年度建設省告示 1446 号、以下告示)を求めるために必要とされているが、このように測定に膨大な時間がかかることが大きなネックとなっている。また、同試験による方法ではバラツキが非常に大きく、正確な係数を得ることが困難なことも指摘されている<sup>1)</sup>。本研究は、これらを解決するものとして昨年度から実施したものである。具体的には、荷重比と相対クリープの百分率との関係からクリープ限度を求める方法(クリープ関数<sup>2)</sup>)の CLT への適用可能性を吟味するものであり、昨年度<sup>3)</sup>は、3 週間のクリープ関数試験で、県産スギ CLT のクリープ限度が概ね 50% 付近にあることを認めた。本研究では、同値に対する季節変動(温湿度)の影響を確認するために、夏と冬に分けてクリープ関数試験を実施した結果を報告する。また、上述した DOL 試験の結果との比較検討も併せて行う。

#### 【試験体】

試験用ラミナには宮崎県産スギを供試し、クリープ関数試験、DOL 試験、それらの負荷荷重を決めるための短期試験とともに同一仕様とした。具体的には、ラミナ構成を異等級構成 Mx60、B 種構成とし、表層ラミナの繊維方向が長さ方向となる強軸仕様とした。接着剤には、ラミナの積層方向、幅方向、縦継ぎともに水性高分子イソシアネート系接着剤を用いた。試験体は 5 層 5 プライ(幅 100、厚さ 150、長さ 2400 mm)とし、クリープ関数試験では 1 枚の CLT パネル(短辺 2000、長辺 3000 mm)から 16 体(クリープ関数試験体とサイドマッチングによる短期試験体、各 8 体)、DOL 試験では 3 枚の CLT パネル(同寸)から 42 体(長期試験用 30 体、短期試験用各 12 体)を採取した。

#### 【実験方法】

クリープ関数試験は、スパン 2000 mm の中央集中荷重下で実施した(図 1 参照)。この場合、たわみは、ひずみゲージ式変換器(ストローク 50mm)を試験体中央付近の下面にセットし、所定の期間連続測定した。荷重比は、事前に実施した短期試験で得られたサイドマッチング試験体の曲げ破壊荷重に対し、概ね 20～80% の範囲(8 段階)を設定した。これらの荷重を同時負荷し、1 時間、10 時間、50 時間、100 時間、200 時間、300 時間、400 時間、500 時間経過時点において測定された試験体のたわみを次式に代入してクリープ関数を求めた。

$$\text{クリープ関数} = (\delta_t - \delta_0) / \delta_0 \times 100 \dots \dots (1)$$

ここで、 $\delta_0$  : 負荷直後のたわみ

$\delta_t$  : 負荷 t 時間後のたわみ

試験は、温湿度無調整の試験棟内において、2017 年 8 月 1 日～8 月 22 日(温度 29.2～32.5℃、相対湿度 50.6～77.0%)、及び 2017 年 12 月 14 日～2018 年 1 月 4 日(温度 0～11.6℃、相対湿度 29.3～68.0%)の 2 回に分けて実施した。以後、前者の試験体を“夏試験体”、後者の試験体を“冬試験体”と記す。

DOL 試験のスパンやひずみゲージ式変換器(巻き込み式、ストローク 1000mm)の設置位置等は、上述したクリープ関数試験と同じであるが、試験体に負荷する荷重は、マッチング試験体 12 体の曲げ試験結果から得られた最大荷重平均値(19.7kN)に 3 つの荷重レベルを乗じた値とした。具体的には、90%で 17.7kN、85%で 16.8kN、80%では 15.8kN である。この場合、試験体数は、荷重レベル毎に 10 体とした(試験期間は“はじめに”を参照)。



図 1 クリープ関数試験の状況

## 【結果および考察】

表 1 にクリープ関数試験体の概要を示す(DOL 試験体も同様なものでここでは省略する)。なお、同表のうち曲げヤング係数( $E_m$ )と曲げ強さ( $f_b$ )は、試験終了後に測定した値である。同表の“夏試験体”と“冬試験体”を比較すると、各ヤング係数( $E_{fr}$ 、 $E_{afb}$ 、 $E_m$ )の間に大きな差は認められないが、 $f_b$ では、明らかに冬試験体の方が夏試験体よりも高い値を示している。これは、一般に言われる温度と力学的性質の関係<sup>4)</sup>から類推できる結果であろう。

図 2 にクリープ関数と荷重比の関係を示す。同図から、低荷重側と高荷重側の傾向は、必ずしも一様ではないが、何れも反曲点(クリープ関数が大きく変化する位置)<sup>3)</sup>を確認することが出来る。この場合、“夏試験体”と“冬試験体”同位置に大きな差は無いことから、少なくとも本試験条件の範囲では、クリープ限度に及ぼす温湿度の影響は殆ど無いと考えて良い。さらに、反曲点の位置が(荷重比=50%前後<sup>3)</sup>) 昨年度の結果ともほぼ一致することを考慮すれば、スギ CLT のクリープ限度は概ね 50%付近と考えて良いだろう。一方、クリープ関数を“大きさ”で見ると、明確な「夏試験>冬試験」の傾向を示しており、“長期変形”の視点で見たときの季節変動の影響は必ずしも無視できない様である。

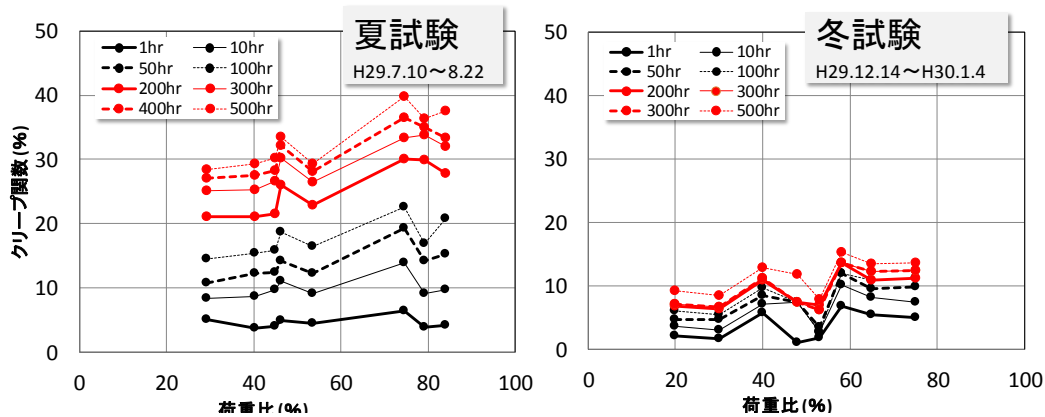


図 2 クリープ関数と荷重比との関係

図 3 に DOL 試験の結果(荷重比と荷重継続時間  $t$ (分)の常用対数との関係)を示す。同図を見ると、概ね右下がりの傾向は示しているものの、極めてバラツキが大きく、このままでは回帰直線から荷重継続時間の調整係数を求めることや Madison 曲線との比較<sup>1)</sup>を行うことは困難と言わざるを得ない。勿論、この方法は“告示に定められた方法”であり、今後も引き続き適用方法を検討する必要があるが、今回示したクリープ関数も、簡易にクリープ限度を推定出来る方法の一つとして提案していきたい。

## 【文献】

- 1) 中島史郎：荷重継続時間の調整係数を求めるための試験．木材工業 71(4)，171-174 (2016)，2) 杉山英男：“建築構造学大系 22 木構造”，彰国社，1971，pp28-31，3) 荒武志朗，深田学：宮崎県産スギを用いた CLT の長期性能(その 2)-クリープ関数による荷重継続時間の調整係数の推定(荷重比の検討)-．宮崎県木材利用技術センター平成 28 年度業務報告書，40-41 (2017)，4) 伏谷賢美他 8 名：“木材の物理”，文永堂出版，東京，1989，pp. 161-162.

表 1 クリープ関数試験体の概要

| 種別   | $\rho$<br>(kg/m <sup>3</sup> ) | MC<br>% | $E_{fr}$<br>(kN/mm <sup>2</sup> ) | $E_{afb}$<br>(kN/mm <sup>2</sup> ) | $E_m$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | $f_b$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
|------|--------------------------------|---------|-----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 夏試験体 | 425                            | 10.7    | 5.28                              | 5.75                               | 5.37                          | 28.3                          |
| 冬試験体 | 434                            | 11.2    | 5.19                              | 5.75                               | 5.12                          | 33.2                          |

$\rho$ : 密度、MC: 全乾法による含水率、 $E_{fr}$ : 縦振動ヤング係数、 $E_{afb}$ : たわみ振動法によるヤング係数、 $E_m$ : 曲げヤング係数、 $f_b$ : 曲げ強さ、※ $E_m$ と $f_b$ はクリープ関数試験後に測定

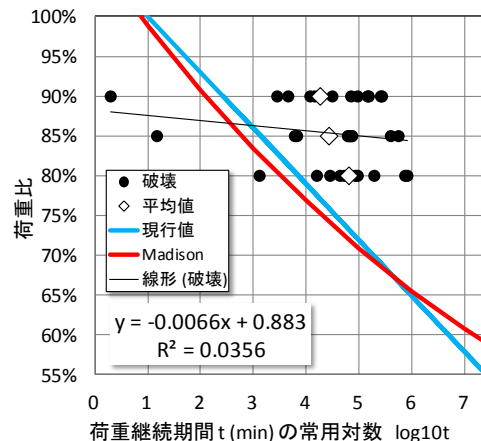


図 3 荷重比と荷重継続時間  $t$ (分)の常用対数との関係

## 2-4-2 在来軸組構法とスギ CLT を組み合わせた耐力壁の開発

中谷 誠

### 1. 目的

我が国特有の CLT の利用方法として、軸組構法に CLT を組み合わせた構法が用いられている。CLT を用いることで強固な耐力壁を構成できることから、比較的広い空間を有する低層の事務所や店舗、そして住宅への利用が期待される。また、面材を CLT に置き換えるだけであることから、住宅等を手がける工務店等にも比較的容易に取り入れられると考えられる。本研究では、住宅及び低層建築物（事務所等）用に、スギ CLT を用いた高強度に加えて現しでの使用が可能な耐力壁の開発を目的とし、以下に示す 2 仕様の耐力壁の開発を行った。

- (1) 現し耐力壁：人力での施工と現しでの使用に適した耐力壁
- (2) 高強度耐力壁：CLT の加工が簡易でより高強度な耐力壁

### 2. 実験

#### 2. 1 試験体と試験条件

試験体は 2 仕様の耐力壁、各 3 体とした。CLT は樹種がスギ、ラミナ構成が 3 層 3 プライ（総厚さ 54mm）、強度区分が Mx60 とした。柱と土台はスギ同一等級構造用集成材（E65F255）寸法 120x120mm、梁はスギ異等級構造用集成材（E65F225）寸法 210x120mm、受材はヒノキ材で寸法 45x60mm とした。

各仕様の耐力壁の概要は以下の通りとした。(1)現し耐力壁は、施工性を考慮して CLT パネルの構成を上下 3 段組とした（図 1 参照）。これにより CLT1 枚当たりの重量が 16kg 程度となり、現場で無理なく施工できる重さとした。また、室内側の CLT が現しで使用できるように、受材を配して CLT と柱をビス留めすることで金物が室内側に出ない接合とした。(2)高強度耐力壁は、長さを揃えただけの 1 枚ものの CLT を用いた。CLT と柱の接合は、受材を用いずに直接 CLT と柱をビスにより接合するだけの容易な仕様とした。

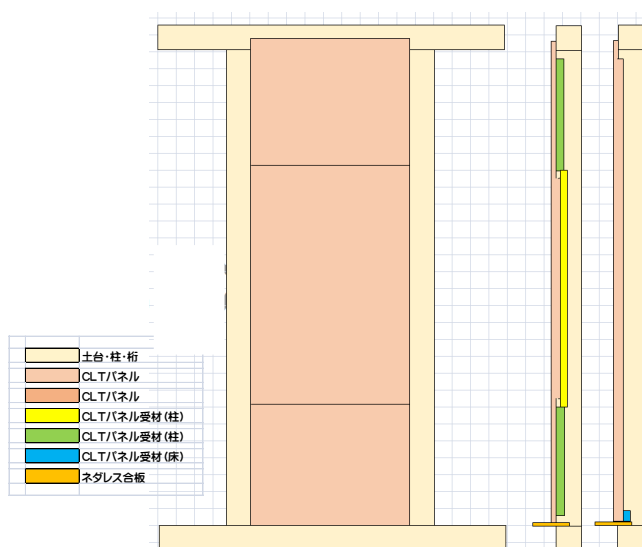


図1 現し耐力壁の概要

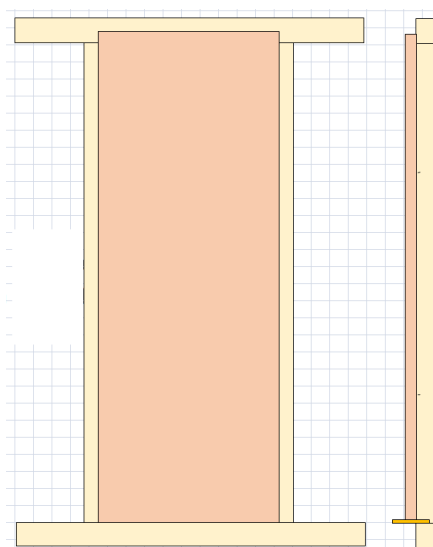


図2 高強度耐力壁

## 2. 2 試験方法

試験は、柱脚固定式試験法を採用し、土台を試験装置に緊結して梁端部を水平方向に加力することで行った。試験方法と変位計位置の概要を図3に示す。試験は実大壁せん断試験機（(株)理研機器社製、容量押し 500kN、引き 250kN）により行った。加力は正負交番繰り返し加力とし、繰り返し履歴は変位計1（図中の#1）の測定値から算出したせん断変形角が 1/450、1/300、1/200、1/150、1/100、1/75、1/50rad の正負変形時とし、繰り返し回数は3回とした。加力は最大荷重に達した後、最大荷重の80%に荷重が低下するまで、もしくは見かけのせん断変形角が 1/15rad 以上に達するまで実施した。

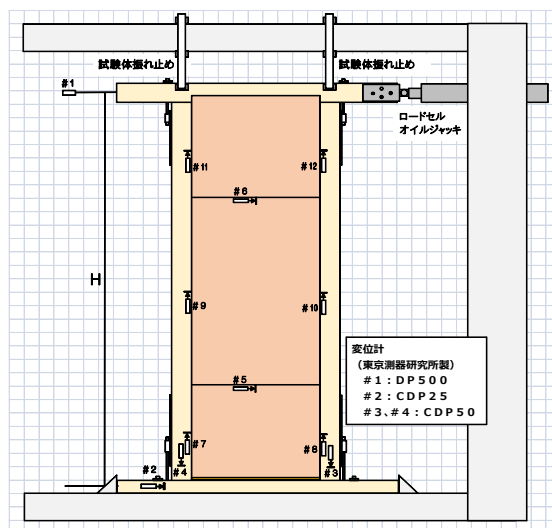


図3 試験方法

## 2. 3 試験結果と考察

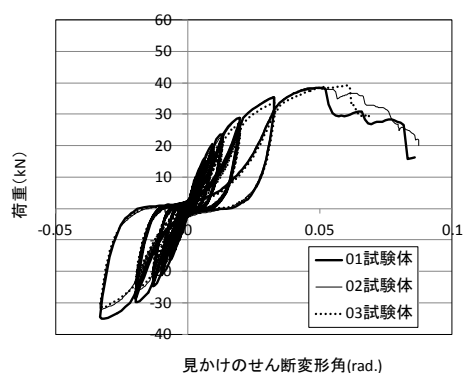
試験結果より算出した特性値の結果を表1に、各試験条件の荷重と見かけのせん断変形角の関係を図4に示す。全ての試験体とも靱性と終局耐力により壁倍率が決定する結果となった。本試験により各仕様の耐力壁について以下の結果を得た。

- (1) 現し耐力壁：壁体の CLT を上下3枚に分けることで建て方において重機を使用せずに施工でき、室内側からビス頭等の金物が一切露出しない CLT を現しで利用できる優れた意匠性、そして壁倍率 6.1 倍の高耐力を兼ね備えた耐力壁を開発した。
- (2) 高強度耐力壁：CLT を1枚にすることで CLT の加工を簡易にすると共に、壁倍率 7.3 倍の高強度な耐力壁を開発した。

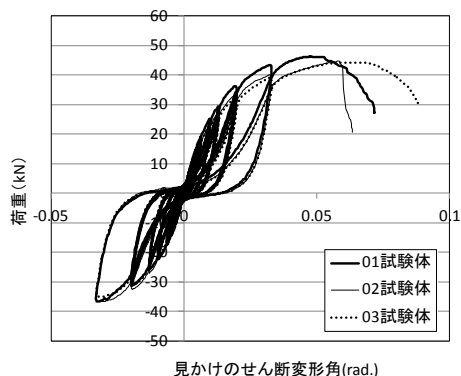
表1 全試験結果

( ) 内は  $\alpha=0.75$  で計算

|        | 構造評価                      | (単位) | O1          | O2          | O3          | 平均値<br>kN | ばらつき係数 | 50%下限値<br>kN | 短期基準せん断耐力 $P_o$ (kN) | 壁倍率          |
|--------|---------------------------|------|-------------|-------------|-------------|-----------|--------|--------------|----------------------|--------------|
| 現し耐力壁  | 1) $P_y$                  | (kN) | 20.3        | 20.6        | 22.1        | 21.0      | 0.98   | 21.7         | 16.1<br>(12.0)       | 8.2<br>(6.1) |
|        | 2) $P_u \times (0.2/D_s)$ | (kN) | <b>16.6</b> | <b>17.6</b> | <b>15.3</b> | 16.5      | 0.97   | 16.1         |                      |              |
|        | 3) $2/3 \times P_{max}$   | (kN) | 25.7        | 25.7        | 26.1        | 25.8      | 1.00   | 25.7         |                      |              |
|        | 4) $P_{120}$              | (kN) | 19.2        | 18.2        | 16.6        | 18.0      | 0.97   | 17.5         |                      |              |
| 高強度耐力壁 |                           | (単位) | O1          | O2          | O3          | kN        |        | kN           |                      |              |
|        | 1) $P_y$                  | (kN) | 25.2        | 27.3        | 25.8        | 26.1      | 0.98   | 25.4         | 19.1<br>(14.3)       | 9.7<br>(7.3) |
|        | 2) $P_u \times (0.2/D_s)$ | (kN) | <b>21.8</b> | <b>18.0</b> | <b>19.7</b> | 19.8      | 0.96   | 19.1         |                      |              |
|        | 3) $2/3 \times P_{max}$   | (kN) | 30.8        | 29.8        | 29.5        | 30.1      | 0.99   | 29.8         |                      |              |
|        | 4) $P_{120}$              | (kN) | 23.2        | 21.2        | 20.9        | 21.8      | 0.98   | 21.3         |                      |              |



(i) 現し耐力壁



(ii) 高強度耐力壁

図4 荷重と見かけのせん断変形角の関係

## 2-4-3 公共建築物等の木造化 ー木構造相談室の実績ー

※桑水流 秀一郎、鈴木利亮

### 1 はじめに

国産材の利用を促進するため、平成 22 年に「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」（以下、「法」と記す）が施行され、国や地方公共団体が整備する公共建築物等（庁舎、学校、病院等）については可能な限り木造化又は内装等の木質化に努めなければならないとの考えが示されました。

宮崎県木材利用技術センターでは、法施行前から様々な公共建築物等の設計に関する技術支援を行ってきましたが、法施行に伴い、公共建築物の整備における木材利用の機会が増え、技術相談も増えると考え、平成 25 年度に「木構造相談室」を設置し、公共建築物等の木造化・木質化に関する情報提供や技術支援を行ってきました。



（日向市新庁舎 全景）



（日向市新庁舎 議場）



（小林市新庁舎議会棟 全景）



（小林市新庁舎議会棟 議場）

### 2 木構造相談室の業務

公共建築物等の木造化・木質化を促進させるためには、発注者が木材利用促進の背景や意義、地域材活用の効果について理解する必要があります。また、発注者が木造建築物の実現に向けての木材調達（地域材活用）の方法、設計（維持管理含む）の手法、施

工（品質管理含む）の方法を理解する必要があります。特に木材調達（地域材活用）については、発注者と設計者、林業関係者、施工業者等が連携し計画的に進めることが重要です。

一方で、発注者である市町村の中には、建築技術者が配置されていなかったり、建物整備事業主管部局、建設部局、林務部局の連携が十分とれていないなどの体制上の課題をもつ市町村もあります。

木材利用技術センターの「木構造相談室」では、市町村における公共建築物が木造化・木質化され、その事業が円滑に進捗できるよう、木材利用促進の普及啓発を行うとともに、計画から施工までの一連の工程における適切な情報提供や技術指導、助言等の支援を行っています。また、大規模木造建築物の設計にあたり新たな工法を採用する場合は構造計算において必要となる実証実験を行っています。

### 3 平成 29 年度の木構造相談室

県内市町村の施設整備関係部局を訪問し、木材利用促進の普及啓発を行い、公共建築物の木造化・木質化の取組や今後の建物整備計画の聞き取り調査を行うとともに、建物整備事業の執行体制（予算作成から工事完了までの流れ）について聞き取り調査を行いました。また、建築物の設計や工事が進捗している市町村については、情報提供や技術指導・助言等の支援を行うとともに課題の聞き取り調査や確認を行いました。



（小林市新庁舎建設工事）



（小林市交流センター建設工事）

### 4 成果

各市町村の建物整備計画と事業執行体制を把握すること、木材利用促進の普及啓発と技術支援を計画的に実施することが可能になりました。

各市町村の公共建築物の木造化・木質化にあたっての課題を把握することができたので、対応策を検討することが可能になりました。

今後も事業執行体制、設計及び施工における課題の整理と解決策の検討を行い、普及啓発や情報提供とともに、有効な解決案を示した技術支援等を行うことができれば、公共建築物の木造化・木質化は促進されと考えます。

なお、H28 年度までの木構造相談室の技術支援の成果として、H29 年度に小林市新庁舎（行政棟、議会棟）及び日向市新庁舎等が完成しました。

## 2-4-4 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

中谷 誠、須原弘登  
広島大学 森 拓郎

### 1. はじめに

学校校舎や庁舎などの中・大規模公共建築物を、木造により建築する事例が増加している。しかしながら、中・大規模木造建築物を長期間安全に利用するための研究はほとんど取り組まれていない。特に、耐震性について建設時には詳細な構造計算を実施するが、長期利用による生物劣化の接合強度への影響に関する研究はほとんど行われていない。

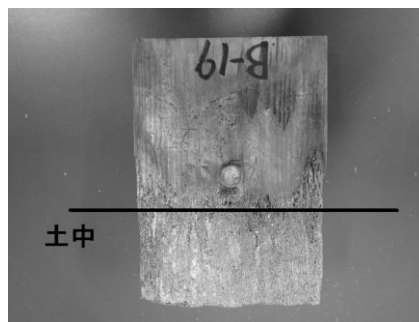
本研究では非破壊による劣化診断の可能性を検討するため、中・大規模木造建築物に広く使用されているドリフトピン接合について、その耐力発現機構の基礎となるドリフトピンが木材にめり込む支圧強度に関して、生物劣化による残存強度と超音波伝播速度の関係を考察した。本研究により、非破壊による劣化診断機器の測定結果と接合部の残存強度の関係が明らかになれば、建築物を安全に長期間使用するための指標になると考えられる。

### 2. 供試体と実験方法

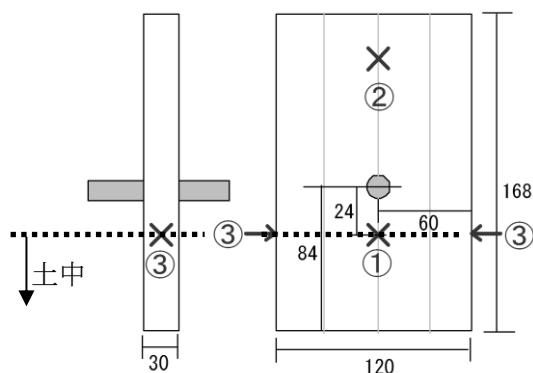
本試験では供試体の生物劣化を強制的に進行させるため、腐朽菌の生育に適した環境を再現したファンガスセラーを利用し、腐朽菌には培養したナミダタケ、キカイガラタケ等を用いた。試験体は、厚さ 30mm、幅 120mm、長さ 168mm の板状の材料を、生物劣化に弱いとされる欧州アカマツ集成材より切り出して用いた。ドリフトピンは直径 12mm を用い、試験体中央の同寸の穴に打ち込んだ。試験体はドリフトピンが打ち込まれた位置より 24mm 下部付近までを土中に埋め込み設置することで、接合部付近に生物劣化を発生させた（図 1 (i)、参照）。この時、「想定されるドリフトピンに加わる荷重方向を、繊維方向に対して平行方向と直交方向の 2 条件とし、土中に埋め込む位置を設定した（図 1 (ii)と(iii)、参照）。図 1 にファンガスセラーに設置後 29 ヶ月目の試験体の写真と、試験体の概要図を示す。

試験体数は各条件 30 体、合計 60 体とした。

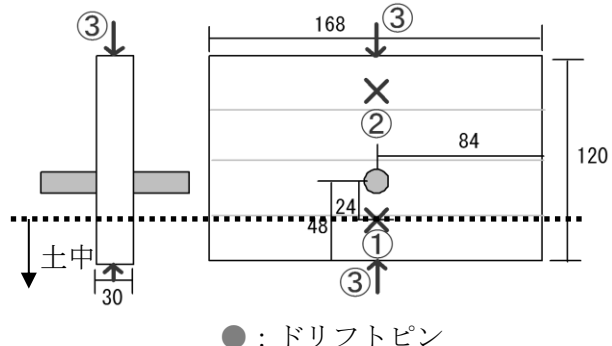
試験はファンガスセラーに試験体を設置する前、設置後 9 ヶ月目、22 ヶ月目、29 ヶ月目、37 ヶ月目に超音波伝播速度、重量、含水率を測定し、各時期に試験体を 12 体ずつ取り出し、気乾状態になるよう室内で養生した後、残存支圧強度を測定した。超音波伝播速度の測定には Dr.wood (秋田エスエスケイ社) を用いた。



(i) 試験体全景（劣化期間 29 ヶ月）



(ii) 繊維平行方向試験体の概要



(iii) 繊維直交方向試験体の概要

図 1 試験体の劣化状況と概要

支圧試験は万能試験機（オートグラフ、島津製作所製）を用いて行った。ドリフトピンを鋼製治具に取り付け、試験体を上部から負荷することで、木材がドリフトピンにめり込む支圧強度の測定を行った。この時、ドリフトピンと木材との相対変位を2本の変位計（CDP50、東京測器社製）を用いて測定した。支圧強度は荷重と変位の関係から5%オフセット法により算出した。

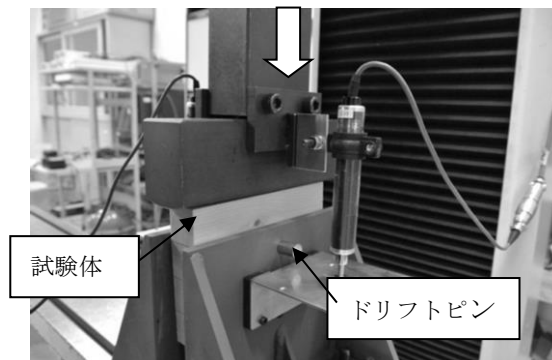


図2 支圧試験方法

### 3. 結果および考察

試験体の劣化は、図1に示す29ヶ月目の試験体のように、地中に埋め込まれた部分で断面欠損の進行が目視により確認できた。図3に劣化処理期間と接合部付近の地際で測定した超音波伝播速度（図1における位置③の測定値）の関係を示す。劣化期間が長期になるほど生物劣化が進行し、超音波伝播速度は低下していることが分かる。

図4に支圧強度及び剛性と超音波伝播速度の関係を示す。繊維平行方向については、超音波伝播速度が遅くなるほど支圧強度も減少する傾向が見受けられた。しかしながら、繊維直交方向については明確な傾向が認められなかった。剛性は、両繊維方向とも超音波伝播速度が遅くなるほど低下する傾向が見受けられた。

今後、更に生物劣化の進んだ試験体を測定し、データの蓄積と考察が必要である。

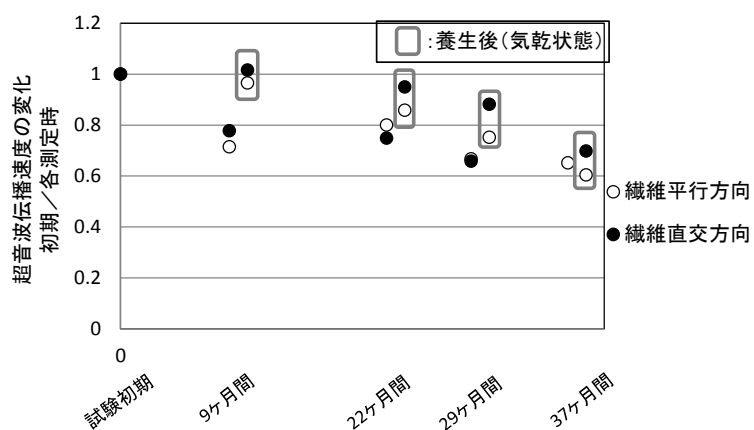
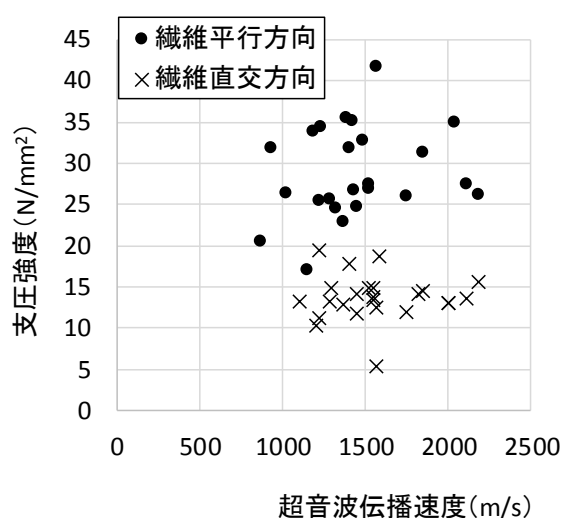
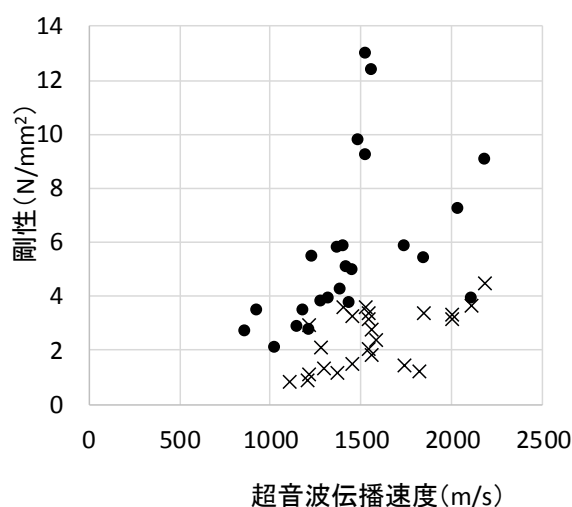


図3 超音波伝播速度と劣化期間の関係  
(各プロットは平均値)



(i) 支圧強度



(ii) 剛性

図4 支圧強度及び剛性と超音波伝播速度の関係

注) 超音波伝播速度は図1位置③の測定値

## 2-4-5 内装・家具木質化促進のための基礎特性評価に関する研究 (スギの調湿性能に関する研究)

※平郡雄二

### 【緒言】

県産材の需要拡大を図るためには、建築物の木造化の推進に加え、家庭やオフィス、公共・商業施設などでの内装や家具等の木質化を進めることが重要である。木材には吸放湿性があり、室内の湿度変動を緩和する調湿作用があるが、このような特性を数値化できれば、スギの魅力や利用する優位性を示すことができ、利用促進につながることから、本研究ではスギの調湿性能を明らかにすることを目的とした。

### 【材料及び方法】

#### 試験 1 吸放湿性試験

スギKD材板目面木表側における心材及び辺材の試験体（縦横 100mm×厚さ 5・10mm、n=10 [昨年度に 5 体追加し計 10 体で平均値を算定]）について、JIS A 1470-1:2008（建築材料の吸放湿性試験方法-第 1 部：湿度応答法）に規定されている内装材などの湿度変動による建築材料の 1 日周期（12 時間吸湿・12 時間放湿）における吸放湿性試験を参考に、吸放湿過程における試験体の質量変化から単位面積当たりの吸放湿量の経時変化を計測し、吸放湿性能を評価した。

##### (1) 試験体

試験体は、宮崎県産スギ材の荒板を準備し、平成 28 年 8 月 2 日から 22 日までの 20 日間天然乾燥した後、恒温恒湿器内（エスベック製 PR-2KP）で、温度 60℃、相対湿度 58%の雰囲気中において 7 日間人工乾燥を行った後に製作した。試験体は、恒温恒湿器内で温度 23±0.5℃、相対湿度 50±2%の雰囲気中で、恒量に達するまで養生を行い、板目面木表側以外の 5 面は、アルミテープを貼り断湿し養生した。

##### (2) 試験方法

試験方法は、恒温恒湿器内に風防を置き、内部に電子天秤及び試験体の上部約 5cm の位置に温湿度記録計（ティアンドデイ製 TR-72wf-H）のセンサーを設置し、電子天秤とパソコンをケーブルで接続して、自動計測ができるようにシステム設定を行い、10 分間隔で試験体の質量を計測した。吸放湿性試験の温湿度条件は、通常使用時の居室を想定して中湿域とし、温度 23℃±0.5℃、相対湿度 75±2%の雰囲気中で 12 時間吸湿した後、温度 23℃±0.5℃、相対湿度 50±2%の雰囲気中で 12 時間放湿を行った。

#### 試験 2 ミニスケールの室内空間におけるスギの調湿性能試験

県産スギを内装材として用いた際の調湿性能を把握するために、アクリルボックスで 24 時間換気が行える仮想居室（6 畳間の 30%モデル）を製作し、ボックス外の相対湿度を 1 日周期（12 時間吸湿・12 時間放湿）で 50%から 75%に変化させた時に、スギ内装材の有無でボックス内の相対湿度が健康的な居住水準とされる 40%～70%のうち 70%以下を保てる時間を測定し、調湿性能を評価した。

##### (1) 試験体

試験体は、時間短縮のため宮崎県産スギ材の人工乾燥材を購入し、養生時の含水率より下げるために恒温恒湿室（サンヨー製 MTH-140HP）内で、温度 60℃、相対湿度 58%の雰囲気中において 7 日間人工乾燥を行った後、縦使いの腰板の 30%モデルとなるように、高さ 270mm（高さ 900mm の 30%モデル）×幅 59mm×厚さ 3.6mm（厚さ 12mm の 30%モデル）のサイズで製作した。試験体は、恒温恒湿器内で温度 23±0.5℃、相対湿度 50±2%の雰囲気中で、恒量に達するまで養生を行い、板目面木表側以外の 5 面は、アルミテープを貼り断湿し養生した。

##### (2) 試験方法

室内で内装材の調湿性能を測定する場合、同一条件となる部屋の確保が必要となるほか、内装材以外の材料による吸放湿性の影響が懸念されるため、ミニスケールによる試験を行うこととした。調湿性能のミニスケール試験は、24 時間換気システムを備えた 6 畳間の 30%モデル（長辺 1146mm×短辺 860mm×高さ 720mm）となる仮想居室をアルミフレームとアクリル板でアクリルボックスを製作し、恒温恒湿室（サンヨー製 MTH-140HP）に入れ、高さ 50cm の台に設置して行った。換気方式は、住宅で広く採用されている第 3 種換気（給気：自然給気、排気：機械換気）とし、給気口の入り口に風速計（日本カノマックス製 4CH ANEMOMASTER SYSTEM 6244）のセンサー（プローブ）を設置し、排気口に設置した DC ファン（共栄通信製 9GA0412P6F001）の回転速度をファンコントローラー（サイズ製 KM05-BK）で、1 時間に 0.5 回以上の換気が行えるように調整した。アクリルボックス内の温湿度の測定は、温湿度記録計（ティアンドデイ製 TR-72wf-H）のセンサーをボックス内の床上 3cm（床上 10cm の 30%モデル）、床上 33cm（床上 1.1m の 30%モデル）及びボックス外のボックス床上 3cm の位置

に設置し、1時間間隔で計測した。試験体の腰板ミニモデルをアクリルボックスの長手方向に2面設置し（片側19枚×2面）、1日以上、恒温恒湿室内で温度 $23\pm0.5^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 $50\pm2\%$ の雰囲気中で養生した。調湿性能試験の温湿度条件は、試験1の吸放湿試験に合わせて、通常使用時の居室を想定して中湿域とし、ボックス外の温湿度を1日周期（温度 $23^{\circ}\text{C}\pm0.5^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 $75\pm2\%$ の雰囲気中で12時間吸湿及び温度 $23^{\circ}\text{C}\pm0.5^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 $50\pm2\%$ の雰囲気中で12時間放湿）を2回繰り返した時の温湿度の経時変化を測定した。なお、内装材は材料を取り替えて3回行い平均値を算定した。

## 【結果及び考察】

### 試験1 吸放湿性試験

スギKD材板目面木表側の心材の吸湿量は、平均で5mm厚が $13.1\text{g}/\text{m}^2$ 、10mm厚が $15.3\text{g}/\text{m}^2$ 、辺材の吸湿量は、5mm厚が $22.0\text{g}/\text{m}^2$ 、10mm厚が $22.0\text{g}/\text{m}^2$ であり、心材に比べて辺材の方が多い傾向にあり、厚みによる顕著な差は見られなかった。スギKD材板目面木表側の心材の放湿量は、5mm厚が $9.1\text{g}/\text{m}^2$ 、10mm厚が $7.8\text{g}/\text{m}^2$ 、辺材の放湿量は、5mm厚が $16.5\text{g}/\text{m}^2$ 、10mm厚が $14.1\text{g}/\text{m}^2$ であり、心材に比べて辺材の方が多い傾向にあり、厚みによる顕著な差は見られなかった（図1）。

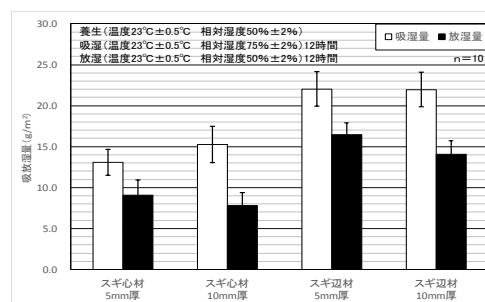


図1 スギの1日周期における吸放湿量

### 試験2 ミニスケールの室内空間におけるスギの調湿性能試験

試験の結果、70%以下の相対湿度を保てる時間は、スギの腰板が無い場合は3時間ほど、スギ心材の腰板2面では9～10時間ほど、スギ辺材の腰板2面では10～12時間ほどとなり、スギの調湿作用により、室内の湿度変動が緩和され、非木質に比べて、快適な室内環境が6～9時間ほど長くなることが明らかとなった。このため、スギを内装材等として2面設置するだけでも、快適な時間が長くなり、居心地が良くなることが分かった（図2～10）。



図2 腰板なし

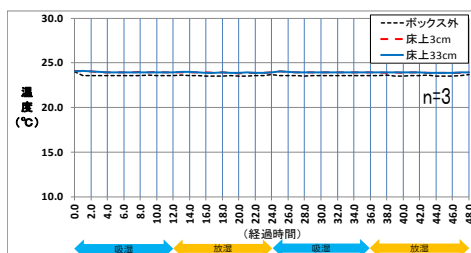


図3 温度の経時変化（同左）

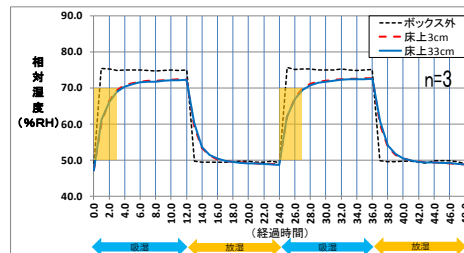


図4 相対湿度の経時変化（同左）



図5 スギ心材腰板2面

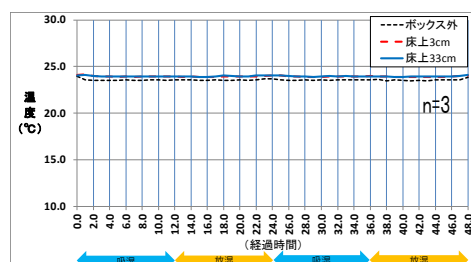


図6 温度の経時変化（同左）

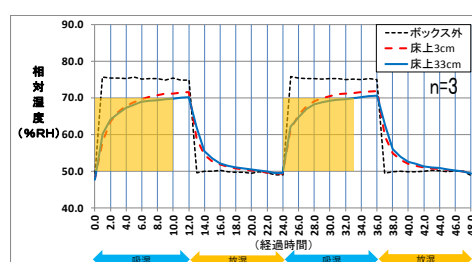


図7 相対湿度の経時変化（同左）



図8 スギ辺材腰板2面

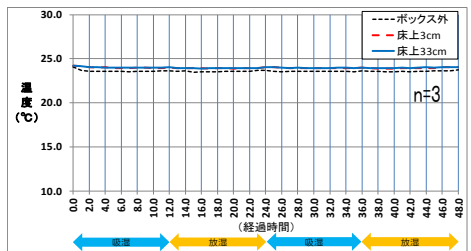


図9 温度の経時変化（同左）

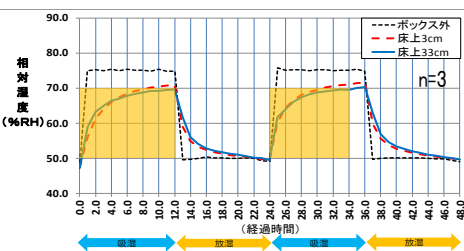


図10 相対湿度の経時変化（同左）

【謝辞】 本研究の実施に当たり御指導いただいた福岡教育大学教育学部の大内毅教授に厚くお礼を申し上げます。

## 2-4-6 県産スギの特性評価及び集成材製造に関する研究

木材加工部 森田秀樹、深田学  
ナイス(株) 小田祐二、青木良篤

### 【緒言】

本県産スギの心材(赤身)は、含有する精油により高い耐久性が期待でき、デッキやフェンス等の外構材として多く使用されている。この赤身ラミナのみを用いて構造用集成材を製造できれば、土台や柱として付加価値の高い製品の実現が期待できる。そこで本研究では、赤身ラミナの等級区分を行い、構造用集成材を製造する上でのラミナ歩留りを明らかにした。

### 【実験方法】

宮崎県産スギ丸太 18 本の心材部から、幅 125mm、厚さ 40mm、長さ 4000mm のラミナを製材した。使用した丸太は末口直径 36cm、38cm、40cm の大径材各 6 本とし、各直径の丸太から 36 枚ずつ、合計 108 枚のラミナを得た。集成材の日本農林規格(JAS) ラミナの品質基準に準じて目視等級区分(集中節径比、幅面の材縁部節径比、その他欠点(割れ・腐れ))を行い、1 等～4 等及び等外に区分した。その後、気乾状態まで人工乾燥し、縦振動ヤング係数を基準に機械等級区分を行った。

### 【結果および考察】

図 1 に集中節径比、材縁部節径比及びその他欠点(割れ・腐れ)による目視等級区分結果を示し、表 1 に同一等級構成集成材製造時のラミナ歩留りを示す。また、図 2 に機械等級区分結果を示し、表 2 にラミナ歩留りを示す。対象を柱とした場合に一般的となる同一等級構成集成材を製造すると仮定した場合、例えば強度等級 E65-F255 では、目視等級区分によるラミナ歩留りは 64%となったのに対し、機械等級区分は 52%となり、両者に大きな差異が認められた。これはより高い強度等級である E75-F270 で顕著であった。したがって、同一等級構成で同じ強度等級の集成材を製造する場合には、目視等級区分による製造が有利となる可能性が示唆された。しかしながら、現実に工場で構造用集成材の製造を想定する場合、さらに高い歩留りが要求されると考えられる。柱(同一等級構成集成材)のみではなく、梁桁(異等級構成集成材)も含めた生産、あるいは間柱や造作的用途(外構材、内装材等)による歩留り向上策が必要であると考えられる。

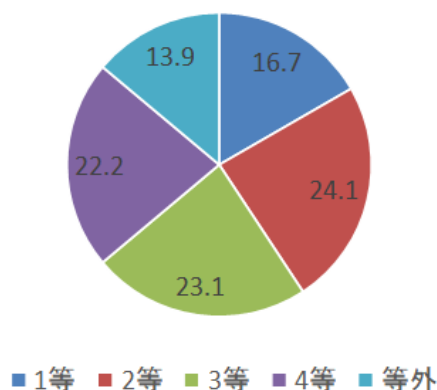


図1 集中節径比、材縁部節径比及びその他欠点による目視等級区分結果

表1 同一等級構成集成材製造時のラミナ歩留り(目視等級区分)

| 実現可能な同一等級構成集成材の強度等級 | 構成するラミナ等級 | ラミナ歩留り(%) |
|---------------------|-----------|-----------|
| E85-F300            | 1等        | 16.7      |
| E75-F270            | 2等以上      | 40.7      |
| E65-F255            | 3等以上      | 63.9      |

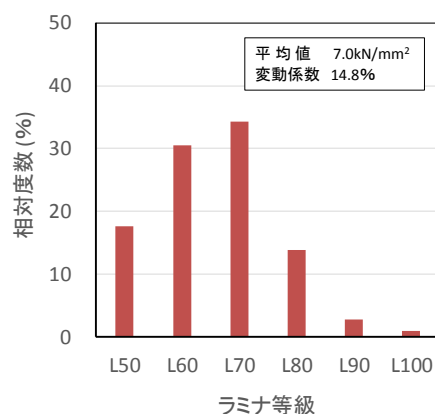


図2 縦振動ヤング係数による機械等級区分結果

表2 同一等級構成集成材製造時のラミナ歩留り(機械等級区分)

| 実現可能な同一等級構成集成材の強度等級 | 構成するラミナ等級 | ラミナ歩留り(%) |
|---------------------|-----------|-----------|
| E75-F270            | L80以上     | 17.6      |
| E65-F255            | L70以上     | 51.9      |
| E55-F225            | L60以上     | 82.4      |

※(4枚積層)

【謝辞】本研究は、ナイス(株)が受託した平成 29 年度林野庁補助事業「新たな木材需要創出プロジェクト事業 大径化した国内針葉樹の需要創造、高付加価値化に向けた新たな製品・技術の開発・普及」により実施した。

木材加工部 森田秀樹  
宮崎大学 藤元嘉安  
(株)ワン・ステップ 山元洋幸

### 【緒 言】

幼稚園、保育園といった教育施設や公共施設、民間店舗等において、屋内で児童が遊べるスペースのニーズが高まっており、そこでは必ずしも常設ではなく、必要に応じて解体・撤去が可能な製品が望まれている。そこで、簡易に解体・撤去及び再組立が可能な木製遊具(ジャングルジム、ボールプール)の開発を行った。まず、木製遊具を実現するために必要な新たな金具の開発を行い、それを用いた接合部及び木材のみで構成された木組み接合部の性能評価を行った。なお、ボールプールに使用する木球の低コスト化及び作業性向上のための製造装置の開発も行ったが、結果については別報で報告する。

### 【実験方法】

遊具の安全性は、一般社団法人日本公園施設業協会の「遊具の安全に関する規準 JPFA-SP-S:2014」(以下、規準)で定められており、“遊具の構造と強度”として構造設計方法が示されている。今回の木製遊具では、規準で固定荷重として規定されている集中荷重 980N(1 人による負荷想定)に対する安全性を検証した。図 1 に金具接合部及び木組み接合部を示し、図 2 に試験風景を示す。試験は、2 接合部を有する H 型試験体 3 体を作製し、治具にボルトで固定した H 型試験体の手すり中央部を破壊まで加力して、最大荷重及び 980N 時のたわみで評価した。

### 【結果および考察】

図 3 及び表 1 に接合部試験結果を示す。金具及び木組みのいずれの接合部でも、要求性能(980N)に対して十分な強度を示し、ばらつきも大きなものではなく、遊具の接合部として高い安全性を有すると考えられた。ただし、980N 時のたわみについては、木組み接合が金具接合に比べて 2 倍程度の値を示し、剛性としては金具接合が非常に優れていることが明らかとなった。



(a) 金具接合 (b) 木組み接合

図 1 接合部

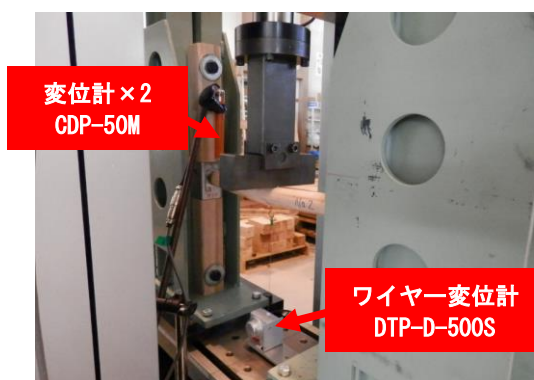


図 2 接合部試験風景

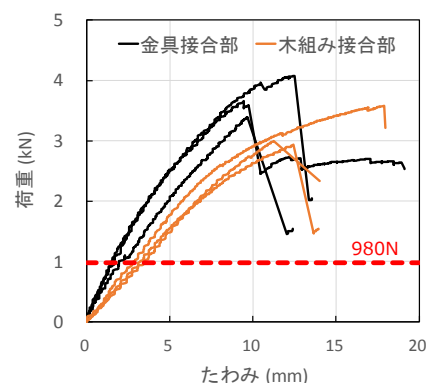


図 3 荷重－たわみ曲線

表 1 接合部試験結果

|      | 金具接合部の結果 |              |
|------|----------|--------------|
|      | 最大荷重 kN  | 980N時のたわみ mm |
| No.1 | 3.4      | 2.0          |
| No.2 | 3.7      | 1.7          |
| No.3 | 4.1      | 1.5          |
| 平均値  | 3.7      | 1.7          |

|      | 木組み接合部の結果 |              |
|------|-----------|--------------|
|      | 最大荷重 kN   | 980N時のたわみ mm |
| No.1 | 3.0       | 3.5          |
| No.2 | 3.6       | 2.8          |
| No.3 | 2.9       | 3.3          |
| 平均値  | 3.2       | 3.2          |

【謝辞】本研究は、(株)ワン・ステップが受託した(公財)宮崎県産業振興機構補助事業「農商工連携新商品等開発促進事業」により実施した。

## 2-5 大径材を活用した家づくりなど住宅産業等の連携の促進

### 2-5-1 目視等級区分を想定した枠組壁工法構造用製材の水分非平衡状態における曲げクリープ(その2)

#### —クリープ調整係数の予測—

(宮崎木技セ) ○荒武志朗・深田学  
(森林総研) 加藤秀雄  
(建研) 植本敬大  
(北林産試) 大橋義徳・石原亘

#### 【はじめに】

国産大径材から得られた製材を構造材として普及するための研究の一環として、同丸太から得られた枠組壁工法構造用製材の曲げクリープ試験を実施した。具体的には、南九州産スギおよび北海道産カラマツのうち、目視等級区分(甲種特級)を想定した寸法形式 206 の枠組壁工法構造用製材(以下 206 材)を供試して短期試験(曲げ試験)を実施し、その結果から得られた応力レベル相当の荷重を負荷して曲げクリープ試験を行った。ここでは、主としてクリープ調整係数(50 年後の相対クリープ)の予測結果を報告する。

#### 【試験体と試験方法】

クリープ試験体は、206 材のうち、JAS 目視等級区分甲種特級の材から表 1 に示す 4 試験体を選別した。ここで、表中の「節あり」は、節が存在し縦振動ヤング係数(Efr)が低い試験体、「節なし」は、節が存在せず Efr が高い試験体である(短期試験の結果、節が多い材は Efr が小さい傾向を示した)。また、曲げ強さと曲げヤング係数は、短期試験結果の平均値( $\sigma_{b1}$ 、Ea1)と併せて、クリープ試験終了後に求めた試験体自体の値( $\sigma_{b2}$ 、Ea2)も示している(スパン-梁背比等の条件はクリープ試験と同じ、図 1 参照)。なお、短期試験ではカラマツ試験体の長さを 3650 mm としたが、クリープ試験時には 2700 mm に切断して供試した。

クリープ試験は、建築基準法第 37 条に関する技術的基準(平成 12 年 5 月 31 日建設省告示第 1446 号)が定めるクリープ評価法<sup>1)</sup>(以下、告示法)に従って実施した。具体的には、スパン 2520mm、スパン-梁背比 18 倍の 3 等分 4 点方式の荷重条件である。この場合、負荷荷重は、前述した曲げ試験における平均破壊荷重に 0.37 を乗じた値とした。なお、この値(0.37)は、構造用集成材に関する既往の含水率強度調整係数のうち、乾燥環境の応力比であり、次式により求めたものである。

$$\text{乾燥環境の応力比} = (2/3) \times 1.0 \times (1.1/2) = 0.37 \dots \dots \dots (1)$$

変位は、中央たわみ測定用としてストローク 100mm のひずみゲージ式変換器、2 箇所(の支点における膨潤、収縮測定用としてストローク 50mm のひずみゲージ式変換器を所定の位置にセットし、データログを用いて自動測定した。この場合、測定インターバルは、負荷直後は 1 分、2 分、5 分、10 分、100 分、500 分経過時とし、その後は 24 時間とした。試験は平成 29 年 7 月 14 日に開始し、同年 12 月 12 日に終了した。

#### 【結果および考察】

**短期強度について：**表 1 に示した試験体の概要のうち、 $\sigma_{b1}$  と  $\sigma_{b2}$  を比較すると、後者は 5 ヶ月間の長期荷重を受けた試験体であるにも係わらず、むしろ相対的に高い値を示している。この結果は、実際の応力比が 0.37 よりも低い値であったことを示すと同時に、実用レベル程度の荷重下(長期許容応力度以下)では、クリープによる力学的性質の低下をさほど気にする必要が無いことを示している。一方で、正確な応力比相当の荷重を負荷することの困難さも示しており、その意味では課題を残す結果とも言えよう。

表 1 試験体の概要

| 記号        | 密度<br>kg/m <sup>3</sup> | 含水率<br>% | Efr<br>kN/mm <sup>2</sup> | $\sigma_{b1}$<br>N/mm <sup>2</sup> | $\sigma_{b2}$<br>N/mm <sup>2</sup> | Ea1<br>kN/mm <sup>2</sup> | Ea2<br>kN/mm <sup>2</sup> |
|-----------|-------------------------|----------|---------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| スギ(節あり)   | 362                     | 11.1     | 6.50                      | 32.3                               | 36.5                               | 6.41                      | 6.93                      |
| スギ(節なし)   | 401                     | 11.2     | 9.44                      | 46.3                               | 66.5                               | 9.15                      | 9.29                      |
| カラマツ(節あり) | 521                     | 12.2     | 11.7                      | 54.0                               | 69.5                               | 10.9                      | 11.6                      |
| カラマツ(節なし) | 566                     | 12.2     | 15.9                      | 77.6                               | 84.5                               | 14.5                      | 14.1                      |

※寸法はスギが 38×140×3002(mm)、カラマツが 38×140×3650(mm)

Efr は縦振動ヤング係数、 $\sigma_{b1}$  と  $\sigma_{b2}$  は曲げ強さ、Ea1、Ea2 は曲げヤング係数、この場合、添え字 1 は短期試験結果(スギは 13 体、カラマツは 12 体の平均値)、添え字 2 はクリープ試験終了後の曲げ試験結果

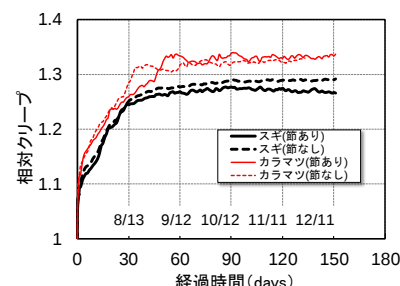


図 1 相対クリープの変動

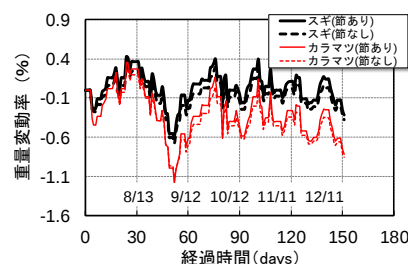


図 2 重量変動率の変動

**曲げクリープについて：**図 1 に相対クリープ(初期たわみに対するその後のたわみの比)の変動を示す。同図を見ると、スギとカラマツのいずれも、一般的な傾向と同様に負荷初期の急増(1次クリープ)とその後の安定化(2次クリープ)が認められる。また、これまでも指摘されてきたように、節<sup>2)</sup>やヤング係数<sup>3)</sup>がクリープに関与している傾向も看取されない。ここで、スギの相対クリープに対してカラマツの同値の増加がやや顕著である。この原因を確認するために、表 1 の  $\sigma_{b1}$ 、 $\sigma_{b2}$  を用いて「実際の応力レベル」を算出した結果、「スギ(節あり)」から順に 0.33、0.26、0.29、0.34 となった。これらは、何れも設定応力比 0.37(1 式参照)の範囲内にあることから、負荷荷重が相対クリープに及ぼす影響は概ねなかったと考えて良いだろう。もう一つの原因として、含水率変動の関与を検討するために、図 2 に重量変動率[(重量-最初の重量)/最初の重量×100(%)]の変動を示す。同図をみると、カラマツでは、重量減少(含水率減少)がスギのそれよりも明らかに大きい。言うまでも無く、繊維飽和点以下の領域における木材の脱湿時(乾燥過程)のメカノソープティブ変形の増加は極めて著しいことから<sup>3)</sup>、多少なりともその影響がカラマツのクリープに影響を与えた可能性は否定できないだろう。

図 3、4 に、相対クリープ( $\delta_t/\delta_0$ )の実測値、(2)式で求めた Power 則による  $\delta_t/\delta_0$  の予測値、並びに(3)式に示す曲げ剛性の低減係数( $K_t$ )から求めた  $\delta_t/\delta_0$ <sup>(1)</sup>(4 式、告示法)の比較を示す。

$$\delta_t/\delta_0 = 1 + at^N \dots\dots\dots(2)$$

$$K_t = \delta_0/\delta_t \dots\dots\dots(3)$$

$$\delta_t/\delta_0 = 1/10^e t^f \dots\dots\dots(4)$$

ここで、 $t$  は時間、 $a$ 、 $N$ 、 $e$ 、 $f$  は定数である(図 3 では全期間の実測値から各定数を算出し、図 4 では 1 次クリープ(負荷 30 日)を除外して同定数を算出した)。

図 3 を見ると、告示法では実測値に対する計算値が良く適合しているが、Power 則では曲線の後半部で計算値が実測値から安全側に離れる傾向を示している。一方、図 4 に示す様に 1 次クリープを除外して定数を求めると、告示法と Power 則の曲線はほぼ同一となり、実測値への適合性も極めて高くなる。この結果を受けて、図 4 の結果からクリープ調整係数を算出した結果、スギ(節あり)で 1.33、スギ(節なし)で 1.39、カラマツ(節あり)で 1.52、カラマツ(節なし)で 1.40 となった(何れも告示法)。これらは、何れも平成 12 年 5 月 31 日建設省告示第 1459 号の変形増大係数(=2)の範囲内であることから、本条件による 206 材の曲げ材としての長期変形性能に問題は無いと考えて良さそうである。ただし、今回のクリープ試験の期間には梅雨時期が含まれておらず、水分非平衡下の試験としては必ずしも十分とは言えない。次報では、このような季節変動の影響も含め、より詳細な検討結果を報告したい。

#### 【文献】

1) 日本ツーバイフォー建築協会：“枠組壁構法建築物構造計算指針”，工業調査会，東京，2002，pp. 195-224，2) 有馬孝禮，佐藤雅俊，益田恵吾：建築研究報告，No. 95，25-80(1981)，3) 荒武志朗，有馬孝禮：木材学会誌，50(3)151-158(2004)。

【謝辞】本研究は、農研機構生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業(うち先導プロジェクト)」の支援を受けて行った。

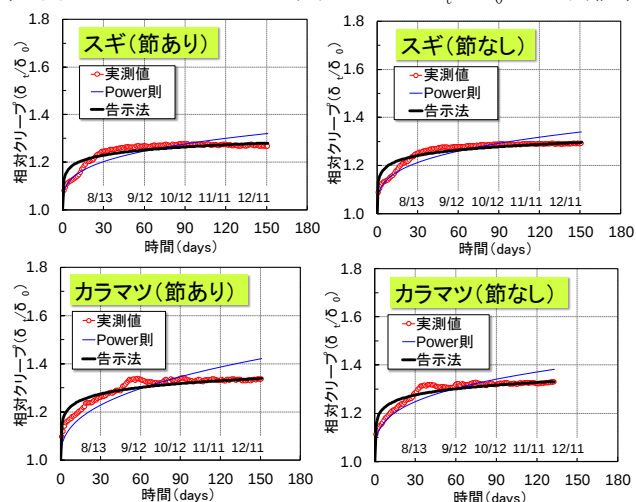


図 3 クリープ調整係数の予測  
(全期間の実測値から算出)

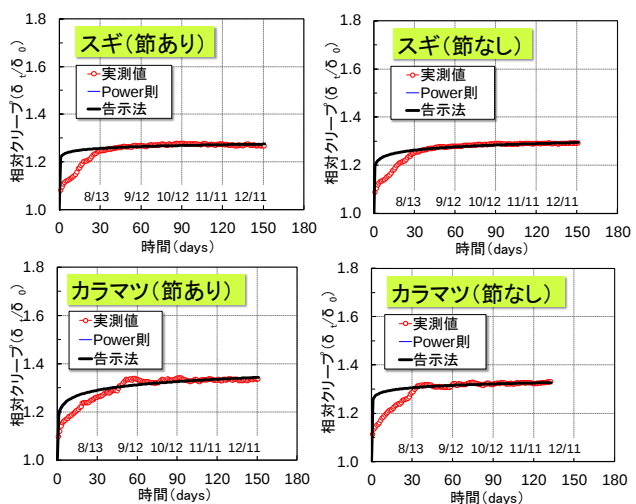


図 4 クリープ調整係数の予測  
(1 次クリープを除外して算出)

## 2-6 木質バイオマスの利用拡大

### 2-6-1 未利用木質資源の半炭化による利用法の開発

\* 須原弘登

#### 諸言

未利用木質資源である林地残材や樹皮の有効利用のため、低温炭化処理による半炭化物を作成し再生可能エネルギーとしての利用を検討する。これまでの検討で木質資源を 300℃以下の低温で炭化することで、経済的に効率の良い炭化物を得られることが示された。今年度は未利用木質資源として剪定枝及びバークを対象とし、これを燃料として用いる事を検討した。今年度は半炭化物を RPF 成形し利用するための検討として、炭化物焼成から RPF 製造までの工程を実証スケールで行った。

#### 実験方法

**原材料：**県内の製材工場で排出されるリングバーカー（RM55RF II, エノ産業）で原木から剥いだスギのバーク（以下「バーク荒物」という。）を 2 m<sup>3</sup>とこれを粉砕機で処理したもの 2 m<sup>3</sup>（以下「バーク破砕物」という。）を用いた。剪定枝は日向市が 2017 年 10～12 月に収集した直径 2～5 cm 程度の雑木の枝で、小枝・葉を切除したものをを用いた。

**低温炭化処理：**バーク荒物及びバーク破砕物を移動式炭化炉 CarboX-II（㈱SUMIDA）（図 1）で炭化焼成した。CarboX-II は 4 m<sup>3</sup>の真空炭化室を 2 基備えており間接加熱により炭化を行う装置である。今回の試験では燃焼室 600℃、熱流路 300℃、炭化室内雰囲気 275～300℃を目標値として、3 時間の焼成を行った。

剪定枝はウッドチップパー（GS92G, 大橋）で粉砕し、風乾したものを篩（目開き 1.5 cm）で選別し、ロータリーキルン（中央化工機株式会社 JCE-125-1 型）で品温が 250～275℃になるように出力を調整しながら、炭化処理を行った。

**RPF 成形：**炭化処理したバーク荒物及びバーク破砕物約 100 kg と剪定枝 240 kg を混合しマルチホーマー（MH-III-300, ㈱三池鐵工所）で廃農ポリフィルムと混練し RPF 成形を行った。混合率は半炭化物 70, 60, 50%の 3 条件で、70%から順に連続的に混合比を変えながら行った。

**発熱量測定：**試料を風乾させ、アブソリュートミル（Osaka Chemical Co., LTD. ABS-W）で粉砕し、105℃で絶乾したのち放冷したものの約 1g 用いて、ボンベ式熱量計（Shimadzu CA-4PJ）により発熱量を測定した。

**吸放湿性試験：**含水率の変化は高温・高湿（40℃、95%）、中温・中湿（25℃、60%）、低温・低湿（15℃、55%）、低温・乾燥（40℃、20%）、浸水（25℃）の 5 条件で、試験温湿度を設定した恒温恒湿機（SH-221, espec）の中に RPF を入れ、恒量を計測することで行った。このうち、低温・乾燥（4℃、20%）条件は冷蔵庫にデシケーターを入れることで、浸水条件は RPF の入った容器に容器の半分程度まで水道水を注ぐことで行った。

#### 【結果および考察】

CarboX-II の炭化試験では 2 基の炉内にそれぞれバケットに充填したバーク荒物とバーク破砕物を 1 m<sup>3</sup>ずつセットして焼成を行った。バーク荒物は左右の炉で焼成の程度が異なっており、また同一のバケット内でも焼成ムラが見られた。発熱量分析の結果右炉が 26.7 MJ/kg、左炉が 21.7 MJ/kg であり焼成の程度はそれぞれ 350℃及び 250℃相当と推定され



図 1：移動式炭化炉 CarboX-II

た。一方、パーク破碎物は両方の炉で均一に炭化処理されていたが、試料サイズが小さいためか炭化が進んでおり、発熱量は 27.4 MJ/kg で 400℃程度の焼成と考えられた。

マルチホーマーでの RPF 製造試験の結果を図 2 に示す。RPF 製造では半炭化物の混合率が 70%の場合、成形不良物が多く、装置に過大な負担が生じ、途中で試験を終了した。

|                | 混合比(半炭化物:廃農ポリ)                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                | 70:30                                                                              | 60:40                                                                               | 50:50                                                                               |
| 成形品            |  |  |  |
| 成形性            | ×                                                                                  | ○                                                                                   | ○                                                                                   |
| 高位発熱量 (MJ/kg)  | 25.9                                                                               | 24.7                                                                                | 27.1                                                                                |
| 理論発熱量 (MJ/kg)* | 27.2                                                                               | 28.9                                                                                | 30.6                                                                                |

\* 理論発熱量は半炭化飼料の発熱量を22.1 MJ/Kg (実測値)、未洗淨農ポリの発熱量を39.1 MJ/Kg (実測値)として試算した

図 2 マルチホーマーでの RPF 成形の結果

これは潤滑剤の働きを兼ねるポリの量が少なく形成時の抵抗が大きくなったためと考えられた。混合率が 60, 50%の場合には通常の RPF と同様に成形することが可能であった。成形した RPF の発熱量を測定したところ、農ポリ混合比に応じて、発熱量が増大すると考えられたが、半炭化物の混合率 50%では 27.1 MJ/kg とほかの混合率に比べて高くなっているものの、70%と 60%では値が逆転しているため、整合性にかける結果となった。これは今回、混合条件をバッチではなく連続的に変えて行ったことや、混合率の制御をホーマーの払い出し量で決めているため正確な制御が難しいことなどが理由と考えられる。また、今回製造した RPF はいずれも(一社)日本 RPF 工業会の定める RPF 品質規格(25 MJ/kg 以上)を満たしていたが、すべての混合条件で理論発熱量よりも低い値となった。

RPF 製造試験では半炭化物の混合率を 80%以上に上げることを目標として行ったが、ポリの比率が低くなると押出抵抗が大きくなり装置に負担がかかることや、ポリのバインダーまたは表面被覆の働きが機能しなくなり成形が難しいことが示唆された。今回用いたホーマーは押出成形形式であることから、そのほかの形成方式のホーマーや成形口の形状、ポリと炭化物の混合方法を見直すなどにより、半炭化物の混合率を上げることができると考えられている。

図 3 に今回製造した RPF の吸放湿性を示す。半炭化処理により疎水性が高まることから、半炭化物を混練することで吸湿を抑えることができることを期待したが、半炭化物を混練したものと通常の RPF の間で吸放湿性に大きな差はみられなかった。通常の RPF の方がやや低めの含水率挙動を示しているように見えるが、これは通常の RPF の初期含水率が低かったためと考えている。通常の RPF のみ低温・乾燥条件で 5%以下の含水率となっているが、この条件は実験的に作ったもので、通常の RPF の利用環境では、このような条件になることはほとんどないと考えられ、このことから、通常 RPF を使う環境では、いずれの RPF でも RPF 品質規格の含水率(5%以下)を満たすことが難しいと考えられた。

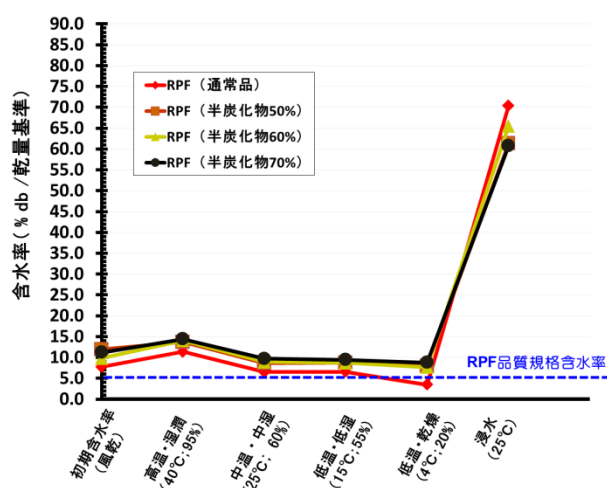


図 3 半炭化物混練 RPF の吸放湿性

◆: 通常の RPF、■: 半炭化物混練比 50%の RPF、▲: 半炭化物混練比 60%の RPF、●: 半炭化物混練比 70%の RPF。

## 2-7 研究発表(誌上)

| 発行年月     | 書籍名                                          | 氏 名                                                                                                                                              | 題 名                                                                                                                         | 掲載頁       |
|----------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2017年6月  | 日本建築学会技術報告書 第23巻<br>第54号                     | 中谷誠<br>森拓郎                                                                                                                                       | CLTのラミナ幅方向の継ぎ目の幅はぎ接着及び透き間がLSBの引き抜き性能に及ぼす影響<br>ー繊維平行方向その1ー                                                                   | p.465-468 |
| 2017年6月  | 林業みやざき 4・5・6月 No.548                         | 鈴木利亮                                                                                                                                             | CLTを使った空調機目隠し壁について                                                                                                          | p.12-13   |
| 2017年6月  | 都城地区木材青壮年会 会報誌<br>情熱一次なる半世紀に向けて新たな<br>種を蒔こうー | 下沖誠                                                                                                                                              | ごあいさつ                                                                                                                       | p.1       |
| 2017年8月  | 木材情報 8月号                                     | 荒武志朗<br>椎葉淳<br>松元明弘                                                                                                                              | スギ大径材から得られた各種心去り構造材の強度特性                                                                                                    | p.6-10    |
| 2017年8月  | Journal of Wood Science 63                   | Sonam Tamrakar<br>Marina Nishida<br>Yhiya Amen<br>Hai Bang Tran<br>Hiroto Suhara<br>Katsuya Fukami<br>Gopal Prasad Parajuli<br>Kuniyoshi Shimiz. | Antibacterial activity of Nepalese wild mushrooms against <i>Staphylococcus aureus</i> and <i>Propionibacterium acnes</i> . | p.379-387 |
| 2017年8月  | 林業みやざき 7・8月 No.549                           | 東崎無我                                                                                                                                             | スギ精油の利活用について                                                                                                                | p.12-13   |
| 2017年9月  | 「きのこの生理機能と応用開発の展望」、江口文陽監修                    | 中川敏法<br>西條裕美<br>丹羽保晴<br>桑原李佳<br>須原弘登<br>金子周平<br>大貫宏一郎<br>清水邦義                                                                                    | 「第19章 マンネンタケ」                                                                                                               | p.324-333 |
| 2017年10月 | 林業みやざき 9・10月 No.550                          | 深田学                                                                                                                                              | スギ大径材から得られた低ヤング率材の効果的利用に関する研究                                                                                               | p.12-13   |
| 2017年11月 | 全国林業試験研究機関協議会<br>会誌第51号                      | 小田久人                                                                                                                                             | ー木材輸出の取組ー行政・民間企業と研究機関が一体<br>となってー                                                                                           | p.48-49   |
| 2017年12月 | 林業みやざき 11・12月 No.551                         | 桑水流秀一郎                                                                                                                                           | 軸組構法とCLTを組み合わせた耐力壁について                                                                                                      | p.12-13   |
| 2018年2月  | 林業みやざき 1・2・3月 No.552                         | 岩崎新二                                                                                                                                             | 再塗装スギ材の耐候性                                                                                                                  | p.12-13   |
| 2018年3月  | 公立林業試験研究機関<br>研究成果選集 No.15(平成29年度)           | 堂籠究<br>須原弘登                                                                                                                                      | 腐朽菌を用いたスギ針葉の成分利用                                                                                                            | p.75-76   |

注1 学会要旨集は除く

注2 共同研究者の所属は省略しています。

## 2-8 研究発表(口頭)

| 開催年月     | 学 会 名                                                    | 場 所        | 氏 名                                         | 題 名                                                                                                                        | 要旨頁       |
|----------|----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2017年8月  | 木材工業vol.72 No.8                                          | 福岡市        | 小田久人<br>荒武志朗                                | 地域木材産業研究会・木材と水研究会2017年春季合同講演会の概要                                                                                           | p.312-314 |
| 2017年9月  | 2017年度日本建築学会大会                                           | 広島市        | 中谷誠                                         | 軸組構法とCLTを組み合わせた耐力壁の開発                                                                                                      | CD-ROM    |
| 2017年9月  | 日本木材学会九州支部大会講演集                                          | 福岡市        | 森田秀樹<br>山中安志<br>野間昌記<br>寺田幸弘<br>中尾浩士<br>外山賢 | スギを用いた室内木製遊具の金具接合部評価                                                                                                       |           |
| 2017年10月 | 木材工業vol.73 No.3                                          | 静岡市        | 中谷誠                                         | 日本木材学会木材強度・木質構造研究会<br>秋季研究会「静岡で学ぶ木質構造研究の現状」<br>2.2「ラグスクリューボルトを用いた接合部の耐久発現機構」                                               | p.112-114 |
| 2017年12月 | 27th Annual Meeting of MRS-Japan 2017                    | 横浜市        | S. Aratake and<br>M. Fukada                 | Estimation of Duration of Load Factor using Creep<br>Function for Cross Laminated Timber(CLT) Composed<br>of Sugi Laminae. | CD-ROM    |
| 2018年2月  | 第372回生存圏シンポジウム 平成27年度<br>DOL/LSFに関する全国・国際共同利用研究<br>成果発表会 | 京都府<br>宇治市 | 中谷誠<br>須原弘登<br>森拓郎<br>吉村剛                   | 大型木造の接合部における生物劣化を評価するための<br>基礎的研究                                                                                          | p.17-18   |
|          |                                                          |            | 須原弘登<br>中谷誠<br>吉村剛<br>森拓郎                   | シロアリによるスギ材の食害促進物質の探索                                                                                                       | p.19-20   |
| 2018年3月  | 第68回日本木材学会大会                                             | 京都市        | 荒武志朗<br>深田学<br>加藤英雄<br>槌本敬大<br>大橋義徳<br>石原亘  | 目視等級区分を想定したスギ、カラマツ枠組壁工法構<br>造用製材の水分非平衡下における曲げクリープ                                                                          | ウェブ閲覧     |

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                                      | 要旨頁   |
|---------|--------------|-----|-------------------------------------------|------------------------------------------|-------|
| 2018年3月 | 第68回日本木材学会大会 | 京都市 | 深田学<br>荒武志朗                               | 宮崎県産スギ大径丸太の伐採高さによる材質の変動と同丸太から得られる製材の材質特性 | ウェブ閲覧 |
| 2018年3月 | 第68回日本木材学会大会 | 京都市 | 須原弘登<br>福村猛<br>太田敬一<br>川崎修<br>傳 蕾<br>加藤功司 | 未利用木質資源の半炭化処理による利用法の開発                   | ウェブ閲覧 |
| 2018年3月 | 第68回日本木材学会大会 | 京都市 | 中谷誠<br>須原弘登<br>森拓郎                        | ドリフトピン接合の生物劣化を評価するための基礎的研究               | ウェブ閲覧 |
| 2018年3月 | 第68回日本木材学会大会 | 京都市 | 長岡篤志<br>永富一之<br>藤元嘉安<br>森田秀樹<br>山元洋幸      | 研削による木玉製造装置の改良                           | ウェブ閲覧 |

注 1 共同研究者の所属は省略しています。

### 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    | H13～22 | H23 | H24 | H25 | H26 | H27 | H28 | H29 | 累 計    |
|--------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| 材料開発部  | 592    | 91  | 75  | 78  | 51  | 96  | 58  | 26  | 1,067  |
| 木材加工部  | 1,463  | 126 | 53  | 122 | 180 | 154 | 119 | 88  | 2,305  |
| 構法開発部  | 3,117  | 125 | 186 | 138 | 92  | 61  | 34  | 23  | 3,776  |
| 企画管理課  | 310    | 394 | 425 | 327 | 240 | 5   | 1   | 20  | 1,722  |
| 木構造相談室 |        |     |     | 332 | 232 | 232 | 206 | 129 | 1,131  |
| 計      | 5,482  | 736 | 739 | 997 | 795 | 548 | 418 | 286 | 10,001 |

(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      | 18    | 6     | 2      | 26     |
| 木材加工部      | 73    | 12    | 3      | 88     |
| 構法開発部      | 17    | 4     | 2      | 23     |
| 企画管理課      | 19    |       | 1      | 20     |
| 木構造相談室     | 39    | 78    | 12     | 129    |
| H29 年計     | 166   | 100   | 20     | 286    |
| H28 年計     | 238   | 172   | 8      | 418    |
| H27 年計     | 303   | 213   | 32     | 548    |
| H26 年計     | 444   | 321   | 30     | 795    |
| H25 年計     | 643   | 302   | 52     | 997    |
| H24 年計     | 518   | 176   | 45     | 739    |
| H13～H29 年計 | 6,913 | 2,683 | 405    | 10,001 |

(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)

※10,001 件中、企業（団体を含む）からの相談は約 70%

(3) 主な試験及び相談・指導内容

| 平成<br>29<br>年<br>度 |        | 内 容                                                                                               |
|--------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | 材料開発部  | ・スギ精油の成分について・木材の防腐処理について<br>・木材チップの利用について・木材の変色について                                               |
|                    | 木材加工部  | ・スギの特性について・県産スギラミナのヤング係数について<br>・CLT の強度性能について・スギ圧密材の割れ防止について                                     |
|                    | 構法開発部  | ・法面パネルの改良について・木材防風工における角材の利用について<br>・雨漏れによる木造建物への影響について・木材の人工乾燥について                               |
|                    | 木構造相談室 | ・民間事務所建設における CLT の活用について<br>・県産スギによる耐力壁の開発について<br>・庁舎、小学校等における CLT の使用について<br>・スギ材による仮設建築物の構築について |

### 3-2 依頼試験

#### (1) 依頼試験実績

(単位：件・円)

| 年度 | H13～22     | H23     | H24     | H25       | H26       | H27       | H28       | H29       | 計          |
|----|------------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 県内 | 688        | 71      | 56      | 112       | 124       | 163       | 72        | 78        | 1,364      |
| 県外 | 338        |         | 32      | 18        | 50        | 51        | 49        | 29        | 567        |
| 計  | 1,026      | 71      | 88      | 130       | 174       | 214       | 121       | 107       | 1,931      |
| 金額 | 10,460,750 | 772,245 | 918,730 | 2,088,055 | 2,536,975 | 2,355,245 | 1,443,840 | 1,226,330 | 21,802,170 |

※依頼試験 1,931 件中 県内 71% 県外 29%

#### (2) 試験内容内訳件数

(単位：件)

| 試験内容／年度       | 13～22 | 23 | 24 | 25  | 26  | 27  | 28  | 29  | 計     |
|---------------|-------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| 短柱圧縮試験        | 27    | 5  | 1  | 7   | 4   |     |     | 10  | 54    |
| 床せん断試験        | 27    |    |    |     |     | 20  |     | 6   | 53    |
| 壁せん断試験        | 81    |    | 15 | 30  | 15  | 29  | 16  | 6   | 192   |
| 実大振動試験        | 52    |    |    | 2   | 10  |     |     |     | 64    |
| 曲げ試験          | 137   | 20 | 6  | 32  | 70  | 23  | 23  | 29  | 340   |
| 引張試験          | 28    | 2  | 1  | 10  | 2   | 4   | 14  | 1   | 62    |
| 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      | 238   | 21 | 15 | 20  | 14  | 36  | 43  | 22  | 409   |
| 耐候性試験         | 53    | 2  | 12 | 2   |     | 15  |     |     | 84    |
| 接着試験          | 42    |    |    | 2   |     | 2   |     |     | 46    |
| 含水率試験         | 99    | 5  | 5  |     | 3   | 21  | 15  | 12  | 160   |
| 乾燥試験(蒸気式)     | 6     |    |    |     |     |     |     |     | 6     |
| 収縮膨張試験        | 61    | 4  | 22 |     |     |     |     | 6   | 93    |
| 家具耐久性試験       | 19    |    |    |     |     |     |     |     | 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       | 19    |    |    |     |     |     |     |     | 19    |
| 化学試験(可視紫外線試験) | 9     |    |    |     |     |     |     |     | 9     |
| 動的ヤング係数測定試験   | 53    | 3  | 1  | 4   | 39  | 33  |     | 6   | 139   |
| 摩耗試験          | 2     |    |    |     |     |     |     |     | 2     |
| 比重試験          |       |    |    |     |     | 4   |     |     | 4     |
| その他の試験        | 5     | 6  | 10 | 21  | 17  | 25  | 10  | 9   | 103   |
| 成績書の複本        | 25    | 3  |    |     |     | 2   |     |     | 30    |
| 合計            | 1026  | 71 | 88 | 130 | 174 | 214 | 121 | 107 | 1,931 |

### 3-3 研究会等への参加

#### (1) 平成 29 年度県産材海外輸出トライアル事業に係る木造軸組構法入門セミナー

|         |                                     |
|---------|-------------------------------------|
| 主 催 者   | 宮崎県                                 |
| 開 催 日   | 平成 29 年 12 月 14 日                   |
| 場 所     | 台湾（台中市）                             |
| 参 加 者   | 54 名                                |
| 発 表 内 容 | スギの特性－建築用部材としての性能－ 木材加工部 主任研究員 森田秀樹 |

#### (2) 森林・木材関係研究機関による合同研究成果報告会

|         |                                                                                                               |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 主 催 者   | 宮崎県、九州森林管理局、宮崎大学農学部                                                                                           |
| 開 催 日   | 平成 29 年 12 月 21 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 120 人                                                                                                       |
| 発 表 内 容 | <p>ア スギに適した造作用金具の開発と産官連携による実用化事例<br/>木材加工部 主任研究員 森田秀樹</p> <p>イ スギ CLT を用いた軸組工法用耐力壁の開発<br/>構法開発部 主任研究員 中谷誠</p> |

#### (3) 研究成果報告会

|         |                                                                                                                               |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 主 催 者   | 宮崎県木材利用技術センター                                                                                                                 |
| 開 催 日   | 平成 29 年 12 月 4 日(月)                                                                                                           |
| 場 所     | 宮崎県木材利用技術センター大会議室                                                                                                             |
| 参 加 者   | 約 60 人                                                                                                                        |
| 発 表 内 容 | <p>ア RC 構造共同研究における内装木質化の効果について<br/>専門主幹 小田久人</p> <p>イ 内装・家具木質化促進のための基礎特性評価に関する研究<br/>(スギの調湿性能に関する研究) 等について<br/>材料開発部 平郡雄二</p> |

### 3-4 講師派遣

| 派遣職員 | 期 日                | 会議等の名称                        | 内 容                       | 依 頼 者            |
|------|--------------------|-------------------------------|---------------------------|------------------|
| 森田秀樹 | 2017.7.13          | 接着講習会                         | 集成材・直交集成板                 | 日本木材加工技術協会九州支部   |
| 小田久人 | 2017.9.25          | 宮崎県立都城西高等学校<br>職業講座           | 公務員の仕事                    | 都城西高等学校          |
| 中谷 誠 | 2017.9.26<br>～9.27 | 製材の製造業者の認定に<br>伴う資格者養成研修会     | 木材の乾燥と強度                  | 宮崎県木材協同<br>組合連合会 |
| 中谷 誠 | 2017.10.25         | 木材強度・木質構造研究会<br>2017 年度 秋季研究会 | 「静岡で学ぶ木質構造研<br>究の現状」      | 日本木材学会           |
| 森田秀樹 | 2018.2.2           | 宮崎大学木材加工学概論                   | 宮崎スギ利用技術の現状<br>について       | 宮崎大学             |
| 荒武志朗 | 2018.3.13          | 木材製品品質向上技術委<br>員会             | 宮崎県におけるスギ利用<br>拡大に向けた取り組み | 新潟県木材協同<br>組合連合会 |

### 3-5 取 材

| 氏 名   | 題 名                                                                | 取 材 名                                                 | 掲載頁   | 発行年月日       |
|-------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------|-------------|
| 下沖 誠  | 藤岡弘、宮崎ぶらり旅                                                         | MRT(宮崎放送)<br>「わけもん!!」                                 | -     | 2017年5月24日  |
| 深田学   | サーフィン革命!? “桐”で世界の波に乗れ!                                             | MRT(宮崎放送)<br>「世界一の九州が始まる!」                            | -     | 2017年7月2日   |
| 森田 秀樹 | 鉄肥杉製の屋内型遊具<br>ワン・ステップ(宮崎市清武町)×南那珂森林組合(串間市)<br>レンタル用に開発中 リサイクル販売も視野 | 宮崎日日新聞                                                | p.9   | 2017年7月25日  |
| 下沖 誠  | 夏の社会科見学 県木材利用技術センター                                                | UMK(テレビ宮崎)<br>「スーパーニュース」～Reらいふ～                       | p.5   | 2017年7月31日  |
| —     | 森づくり大切さ理解 児童、加工場など見学<br>小林・都城                                      | 宮崎日日新聞                                                | p.18  | 2017年9月15日  |
| —     | 県木材利用技術センター木材加工部<br>県産スギ製品普及<br>開発促進へ接合金具<br>用途問わず安全性確保            | 宮崎日日新聞                                                | p.9   | 2017年10月19日 |
| —     | 鉄肥杉で遊具作り奮闘<br>宮崎のレンタル会社<br>木材の良さ広めたい 貸し出しなど来春予定                    | 読売新聞                                                  | -     | 2017年12月12日 |
| —     | 宮崎県木材利用技術センター研究成果報告会                                               | 会報誌 情熱 一次なる半世紀に向けて<br>新たな種を蒔こう 2018/2月号<br>都城地区木材青壮年会 | p.8-9 | 2018年2月     |
| 平郡 雄二 | ふるさとの木の良さを知ろう<br>-県産スギの調湿性能を数値化-<br>(県木材利用技術センター材料開発部)             | みやびズ テクノリポート                                          | ウェブ閲覧 | 2018年2月14日  |

### 3-6 研 修 生

| 研修内容                                                              | 期 日                                 | 人数                 | 研修者所属                    | 担当部                     |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|--------------------------|-------------------------|
| 宮崎県の森林・林業と木材利用研究                                                  | 6/27                                | 21                 | フォレストワーカー<br>3年次集合研修     | 小田専門主幹<br>企画管理課         |
| 木材利用技術センターにおける研究<br>等について                                         | 7/10～7/14                           | 5                  | みやざき林業青年<br>アカデミー研修      | 材料開発部<br>木材加工部<br>構法開発部 |
| スギ精油の有効活用に関する研究<br>(オビスギ精油のアリに対する忌避<br>効果について)<br>スギ針葉の抽出成分に関する研究 | 8/17～8/18<br>8/21～8/25<br>8/28～8/30 | 1                  | 都城工業高等専門学校<br>物質工学専攻第1学年 | 材料開発部                   |
| オビスギ精油の有効活用について                                                   | 8/24～8/25<br>8/28～8/30              | 1                  | 都城工業高等専門学校<br>物質工学専攻第1学年 | 材料開発部                   |
| セルロースナノファイバー (CNF)<br>に関する研究                                      | 9/7～9/8<br>9/11～9/13                | 1                  | 都城工業高等専門学校<br>物質工学専攻第1学年 | 材料開発部                   |
| CLT 部材の地震時の性能について<br>CLT と鉄骨構造の混構造について                            | 9/11～9/15<br>9/25～9/29              | 1                  | 都城工業高専専門学校<br>建築学専攻第1学年  | 構法開発部                   |
| 宮崎県立都城西高等学校<br>フロンティア科2年生                                         | 10/3・17<br>10/24・31                 | 5<br>(教員1名<br>を含む) | 宮崎県立都城西高校<br>フロンティア科2年生  | 材料開発部<br>木材加工部<br>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<br>3月 3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<br>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<br>3月27日 |
| 農学博士 | 京都大学 | ラグスクリュ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<br>5月23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<br>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                 |
| 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     |
| H23.2.5  | 土木学会デザイン賞<br>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                  |
| H27.7.1  | 宮崎県知事表彰                | 木材利用技術センター | 宮崎県           | 綾中学校校舎の建築に係る技術支援                        |
| H28.3.29 | 日本木材学会地域学術振興賞          | 小田 久人      | 日本木材学会        | 南九州における地域材利用技術の開発と木材産業への貢献              |

## 4-2 表彰者（つづき）

| 受賞年月     | 賞の名称                          | 受賞者名       | 授与機関名             | 受賞内容                             |
|----------|-------------------------------|------------|-------------------|----------------------------------|
| H29.3.24 | 宮崎県総務部部長<br>彰                 | 木材利用技術センター | 宮崎県               | 県庁本館における木<br>質化の取組               |
| H29.7.1  | 宮崎県環境森林部<br>長賞                | 木材利用技術センター | 宮崎県               | 本県公共建築物の木<br>造率の向上及び県産<br>材の利用促進 |
| H29.9.29 | 「科研費」審査委員<br>表彰               | 荒武志朗       | 独立行政法人日本学<br>術振興会 | 公平・公正な審査へ<br>の貢献                 |
| H30.3.16 | 第 66 回<br>日本木材学会大会<br>優秀ポスター賞 | 堂籠究・須原弘登   | (一社)日本木材学会        | スギエダタケを用い<br>たスギ成分の生物交<br>換      |
| H30.3.16 | 第 68 回<br>日本木材学会大会<br>優秀ポスター賞 | 須原弘登 他 5 名 | (一社)日本木材学会        | 未利用木質資源の半<br>炭化処理による利用<br>法      |

### 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            |
|------|-----------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|------------------------|
| 恒次祐子 | 東京大学大学院<br>農学生命科学研究科<br>准教授                                           | 林産学<br>居住環境  | 29.12.4<br>～5  | 木材を使った居住環境について         |
| 吉田貴紘 | 国立研究開発法人<br>森林研究・整備機構<br>森林総合研究所<br>木材研究部門 木材<br>加工特性研究領域<br>木材乾燥研究室長 | 木材乾燥<br>木材炭化 | 30.2.13<br>～14 | 木質バイオマス<br>利便性向上への技術開発 |

#### 4-4 視察者

##### (1) 視察者

(単位：件・人)

| 年 度 | H13～22 | H23 | H24   | H25   | H26   | H27   | H28   | H29   | 累 計    |
|-----|--------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 件 数 | 1,310  | 96  | 105   | 135   | 145   | 130   | 108   | 116   | 2,145  |
| 人 数 | 19,103 | 928 | 1,042 | 1,199 | 1,412 | 1,224 | 1,282 | 1,447 | 27,637 |

※ 視察者とは見学者を含む

##### (2) 視察者内訳（平成29年度）

(単位：人)

| 視 察 日    | 視察者・団体名（25人以上）                   | 視察者数  |
|----------|----------------------------------|-------|
| 29.5.2   | 都城市立東小学校                         | 105   |
| 29.5.11  | 庄内小学校                            | 25    |
| 29.7.7   | 木造住宅バス見学会（一般消費者）                 | 30    |
| 29.7.31  | 都城市立東小学校 ひいらぎ2.3室児童クラブ           | 50    |
| 29.8.10  | 都城市立東小学校 ひいらぎ1室児童クラブ             | 26    |
| 29.8.16  | 都原児童センターひいらぎ児童クラブ                | 29    |
| 29.8.21  | 霧島メダカ牧場（都城市のボランティア団体）            | 40    |
| 29.8.21  | 都城市立上長飯小学校 放課後子ども教室<br>スマイルふれんどA | 48    |
| 29.8.25  | 都城市立上長飯小学校 放課後子ども教室<br>スマイルふれんどB | 40    |
| 29.9.14  | 南九州大学環境園芸学科                      | 41    |
| 29.9.28  | 都城日台友好親善協会                       | 35    |
| 29.10.18 | 都城市立金田保育園                        | 44    |
| 29.10.18 | 宮崎県都城西高校                         | 26    |
| 29.10.27 | 都城市立祝吉小学校                        | 184   |
| 29.11.1  | 宮崎県立都城工業高等学校インテリア科               | 38    |
| 29.11.10 | 宮崎県高等学校地理歴史科                     | 30    |
| 29.12.27 | 都城市立明和小学校 ひいらぎ児童クラブ              | 25    |
|          | 25人以上計                           | 816   |
|          | 25人未満計                           | 631   |
|          | 合 計                              | 1,447 |

(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 | H26 | H27 | H28 | H29 | 計      |
| 顔の見える木材での家づくり支援事業     | 地域型長期耐居住宅(シロアリ、台風、高湿多湿地域型)における地域材利用技術の開発・研究(住木センター) | H13 ～ H16 | 4,000    | 2,200 | 3,600 | 1,800  |       |       |        |        |        |        |        |        |     |     |     |     |     | 11,600 |
|                       |                                                     | H15 ～ H16 |          |       | 2,000 | 2,000  |       |       |        |        |        |        |        |        |     |     |     |     |     | 4,000  |
| 農林水産研究高度化事業           | 木材製品寿命の解析によるストック量の評価                                | H15 ～ H18 |          |       | 1,470 | 1,633  | 1,635 | 1,567 |        |        |        |        |        |        |     |     |     |     |     | 6,305  |
| 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                             | H16 ～ H20 |          |       | 2,300 | 2,300  | 1,150 | 1,200 | 1,200  | 1,000  |        |        |        |        |     |     |     |     |     | 6,850  |
| 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 ～ H18 |          |       |       | 3,758  | 3,339 | 3,339 |        |        |        |        |        |        |     |     |     |     |     | 10,436 |
| 文部科学省都市エリア            | 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                           | H17 ～ H19 |          |       |       |        | 2,500 | 2,500 | 2,000  |        |        |        |        |        |     |     |     |     |     | 7,000  |
| 文部科学省都市エリア            | スギ等地域材を用いた構造用新材料の開発と評価                              | H18 ～ H19 |          |       |       |        |       | 168   | 105    |        |        |        |        |        |     |     |     |     |     | 273    |
| (独)森林総合研究所交付金/FD/シフト  | 樹皮腐敗の肥効成分を活用した環境コンクリート製品の開発                         | H19 ～ H21 |          |       |       |        |       |       | 27,773 | 26,946 | 29,400 |        |        |        |     |     |     |     |     | 84,119 |
| 先進技術を活用した             | 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                          | H19 ～ H20 |          |       |       |        |       |       | 2,305  | 630    |        |        |        |        |     |     |     |     |     | 2,935  |
| 農林水産研究高度化事業           | (中核機関：県木材利用技術センター)                                  | H19 ～ H20 |          |       |       |        |       |       | 1,051  | 456    |        |        |        |        |     |     |     |     |     | 1,507  |
| 伝統的な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 |          |       |       |        |       |       |        |        |        |        |        |        |     |     |     |     |     |        |
| 地域資源活用型研究開発事業         | 宮崎県産オビシギ材の乾燥凝縮液を有効活用した製品開発                          | H22 ～ H24 |          |       |       |        |       |       |        |        |        |        |        |        |     |     |     |     |     |        |
|                       |                                                     |           |          |       |       |        |       |       |        |        |        |        |        |        |     |     |     |     |     |        |
| 新たな農林水産政策を推進する実用技術    | 輸出ニーズに対応した建築向け国産材インフィル部材の技術開発                       |           |          |       |       |        |       |       |        |        |        |        |        |        |     |     |     |     |     |        |
| 開発事業                  | (中核機関：県木材利用技術センター)                                  |           |          |       |       |        |       |       |        |        |        |        |        |        |     |     |     |     |     |        |
| 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   | 0   | 0   | 0   | 0   | 92,300 |
| 件数                    |                                                     |           | 1        | 1     | 3     | 5      | 4     | 5     | 6      | 4      | 1      | 1      | 1      | 1      | 0   | 0   | 0   | 0   | 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覧表 |                                          |           |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |     |          |
|---------------|------------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|----------|
| 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   | H26 | H27 | H28 | H29 | 単位(千円・件) |
| 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   |       |       |       |       |       |       |     |     |     |     | 計        |
| 基礎研究C         | 環境条件変動下での柱・土台接合部のめり込みクランプ特性の解明           | H17 ～ H18 |     |     |     |     | 2,000 | 800   |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |     | 3,500    |
| 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   |       |       |       |       |       |     |     |     |     | 2,800    |
| 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   |       |       |       |       |     |     |     |     | 573      |
| 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   |       |       |       |     |     |     |     | 2,620    |
| 基礎研究C         | スギ松節高部から得られる平角材の力学的性能向上と接部材への効果的適用に関する研究 | H22 ～ H24 |     |     |     |     |       |       |       |       | 2,600 | 1,040 | 800   |       |       |     |     |     |     | 1,248    |
| 萌芽研究          | 木質乾燥板を再利用した水露アバタイ複合材の開発                  | H23 ～ H24 |     |     |     |     |       |       |       |       | 1,690 | 1,430 |       |       |       |     |     |     |     | 4,440    |
| 若手研究B         | ラグスクリュー・ボルトのクロス挿入接合法の開発                  | H23 ～ H25 |     |     |     |     |       |       |       |       | 1,560 | 1,300 | 1,560 |       |       |     |     |     |     | 3,120    |
| 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 |       |     |     |     |     | 4,420    |
|               | 計                                        |           | 0   | 0   | 0   | 0   | 3,700 | 1,900 | 1,000 | 2,073 | 1,314 | 3,354 | 4,290 | 6,390 | 3,380 | 0   | 0   | 0   | 0   | 27,401   |
|               | 件数                                       |           | 0   | 0   | 0   | 0   | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 3     | 4     | 2     | 0   | 0   | 0   | 0   | 延べ9      |

その他の補助金一覧表

| その他の補助金一覧表                      |                                                 | 単位(千円・件)  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |     |     |       |        |       |       |        |
|---------------------------------|-------------------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|-----|-----|-------|--------|-------|-------|--------|
| 事業名                             | 研究課題                                            | 実施期間      | H13 | H14 | H15 | H16 | H17 | H18 | H19 | H20 | H21 | H22 | H23    | H24 | H25 | H26   | H27    | H28   | H29   | 計      |
| 林野庁補助事業 非住宅建築分野への地域材利用推進事業      | 大規模木造非住宅建築材スパン事例集、汎用金物の開発                       | H23       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 14,175 |     |     |       |        |       |       | 14,175 |
| 試験研究機関関連連携推進事業                  | 木材乾燥及び炭生産時に発生する油脂・タール類の効果的活用に関する研究              | H26 ～ H28 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |     |     | 2,000 | 1,500  | 500   |       | 4,000  |
| 環境リサイクル技術開発・事業化支援事業(可能性調査)      | 廃プラ及び剪定草木を原料とした高発熱炭固形燃料等の開発可能性調査                | H27 ～ H28 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |     |     |       | 359    | 178   |       | 537    |
| 環境リサイクル技術開発・事業化支援事業(基礎実証型可能性調査) | 廃プラ及び生炭化固定草木を用いた高発熱炭固形燃料の試作及びコスト試算と市場性調査        | H28 ～ H29 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |     |     |       |        | 119   | 448   | 119    |
| 森林整備加速化林業再生事業(交付金)              | 宮崎県産スギを用いた新たなCLTの開発                             | H27       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |     |     |       | 17,959 |       |       | 17,959 |
| 革新的技術開発・緊急展開事業(うち先導プロジェクト)      | 要求性能に応じた木材を提供するため、国産大径材丸太の強度から建築部材の強度を予測する技術の開発 | H28       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |     |     |       |        | 1,830 | 3,122 | 1,830  |
| 計                               |                                                 |           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 14,175 |     |     | 2,000 | 19,818 | 2,627 | 3,570 | 38,620 |
| 件数                              |                                                 |           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1      |     |     | 1     | 3      | 4     | 2     | 延べ6    |

外部資金導入合計

| 外部資金導入合計 |   |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |        |       |       |          |   |
|----------|---|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|----------|---|
|          |   | H13   | H14   | H15   | H16    | H17    | H18    | H19    | H20    | H21    | H22    | H23    | H24    | H25   | H26   | H27    | H28   | H29   | 単位(千円・件) |   |
| 金額       | 計 | 4,000 | 2,200 | 7,070 | 11,491 | 12,324 | 10,874 | 35,434 | 31,105 | 30,714 | 36,254 | 45,765 | 38,490 | 3,380 | 2,000 | 19,818 | 2,627 | 3,570 | 293,346  | 計 |
| 件数       | 計 | 1     | 1     | 3     | 5      | 6      | 7      | 8      | 6      | 3      | 3      | 5      | 5      | 2     | 1     | 3      | 4     | 2     | 延べ26     |   |

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 | H26 | H27 | H28 | H29 | 計 | 備考             |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|----------------|
| (株)コシプレザーベージ            | 加工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、株式会社設計            | 大型木材・ドームにおける多層鋼シヤフトを利用した木材用接手及びこれを用いた木材の接合方法に関する研究                    | H17 ~ H18 |     |     |     |     | ○   | ○   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |                |
| 株式会社                    | 保存処理した木構の野外暴露に伴う耐朽性に関する研究                                             | H17 ~ H22 |     |     |     |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |     |     |     |     |     |     |     |   |                |
| 韓国ソウル大学校建築生命科学大学        | 新しい乾燥木量の研究                                                            | H18 ~ H21 |     |     |     |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |     |     |     |     |     |     |     |     |   |                |
| (株)コシプレザーベージ            | 加工用割れ抑制剤を用いたエクスチ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 |     |     |     |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |     |     |     |     |     |     |     |   |                |
| 宮崎県木材保工業(株)、岩崎産業(株)     | 保存処理した木構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)、百井鋼機(株)、有成島木材乾燥 | 加熱蒸気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 |     |     |     |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |     |     |     |     |     |     |     |   |                |
| 株式会社                    | 毛割処理済材を用いた宮崎県産木材利用促進についての研究及び高温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(海外向け仕替書の研究調査)に関する共同研究                                     | H20       |     |     |     |     |     |     |     | ○   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |                |
| 大宮開発(株)                 | 中小規模スギ木造施設の開発・実用化                                                     | H21       |     |     |     |     |     |     |     | ○   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |                |
| 宮崎県森林組合連合会              | 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       |     |     |     |     |     |     |     | ○   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |                |
| 和信化学工業(株)               | 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 ~ H24 |     |     |     |     |     |     |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |     |     |     |     |   |                |
| 久保産業(株)                 | 木材保護着色塗料の重外新機性レールアップの研究                                               | H22       |     |     |     |     |     |     |     |     | ○   |     |     |     |     |     |     |     |     |   |                |
| (株)大三銀行サンテック事業部         | 非木造向け木質内装材の開発・実用化                                                     | H22 ~ H24 |     |     |     |     |     |     |     |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |     |     |     |     |   |                |
| 新栄合板工業(株)               | 輸出ニーズに対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           | 輸出ニーズに対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 |     |     |     |     |     |     |     |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |     |     |     |     |   |                |
| NPQ法人 緑の列島ネットワーク        | 生育の遅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 |     |     |     |     |     |     |     |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |     |     |     |     |   |                |
| (株)タツミ                  | 伝統的構法の設計法作製及び性能検証実験                                                   | H22 ~ H24 |     |     |     |     |     |     |     |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |     |     |     |     |   |                |
| サウスウッド宮崎協同組合            | 軽軟材スギ用の接合員及び接合金物の開発                                                   | H23       |     |     |     |     |     |     |     |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |     |     |     |     |   |                |
| 東日本パワーステイング(株)          | ビニルハルを用いた木材乾燥促進試験                                                     | H23 ~ H24 |     |     |     |     |     |     |     |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |     |     |     |     |   |                |
| 江間浩平・ホルディングス            | 軽軟材スギ用の接合員及び接合金物の開発                                                   | H23 ~ H24 |     |     |     |     |     |     |     |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |     |     |     |     |   | 江間浩平研究助成金(750) |
| (株)コシプレザーベージ            | スギ精油の健康増進効果を切り口とした新規機能性の探索                                            | H23 ~ H25 |     |     |     |     |     |     |     |     |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○ |                |
| 京都大学学生有田研究所             | 寸法収縮抑制剤を用いたAO商品開発                                                     | H23 ~ H25 |     |     |     |     |     |     |     |     |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○ |                |
| 京都大学学生有田研究所             | CLT(Cross laminated timber)を用いた中・大規模木造建築物の開発                          | H23 ~ H28 |     |     |     |     |     |     |     |     |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○ |                |
| ナイス(株)                  | 大型木造の接合部における生物多様性を評価するための基礎的研究                                        | H23 ~ H25 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |                |
| 岡山建築研究所、木造開発(株)         | 構造用集成材の靱性性能と部材むく材の靱性を併せつつスギ3層合板材の開発、それを用いた、軸組構法モジュール住宅展示等による関係構築の普及活動 | H24 ~ H25 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |                |
| (株)タツミ、東日本パワーステイング(株)   | 輸出ニーズに対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・パネルの国内実証試験)                    | H24       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |                |
| 日本エンバロロミカルズ(株)          | 軽軟材スギ用の接合員及び接合金物の実用化                                                  | H24 ~ H26 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |                |
| 木造建築興行(株)、国立大学法人京都大学    | 軸組別層間による木材保護塗料の靱性評価                                                   | H24 ~ H26 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |                |
| ナイス(株)                  | CLTにおけるラク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       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |                |
| 京都大学学生有田研究所             | スギ大径材からの含わせ材製造技術、及び含わせ材を軸組構法へ利用する技術を開発として取り立てるための研究                   | H25       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |                |
| (株)SUMITA               | 間伐材等林地部材のシロアリによる劣化促進                                                  | H25 ~ H28 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |                |
| 阪建工業(株)                 | バイオマス 半炭化物の製造技術及び製造施設の開発及びこれを用いたバイオマス燃料の開発に関する研究                      | H26 ~ H28 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |                |
| オスモエーデル(株)              | CLT製品の品質向上試験及びCLTパネルの接合部試験                                            | H26       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |                |
| (株)日向市農機工所              | オスモカガラ・外装用塗料ウツパステインプロテクターの宮崎県における外断熱性能の検証                             | H27 ~ H29 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |                |
| ナイス(株)                  | 新バイオマス燃料の開発                                                           | H27 ~ H28 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |                |
| (株)ワンステップ、宮崎大学          | 宮崎県産スギ赤身材の特性評価に関する研究                                                  | H28       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |                |
| ナイス(株)                  | 宮崎県産木材部材を主とした木造遊具の開発                                                  | H28 ~ H30 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |                |
| (株)ディエンス                | 宮崎県産スギ材の耐久性能に関する研究                                                    | H30 ~ H31 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |                |
| 株式会社(株)                 | 保存処理した木構の野外暴露に伴う耐朽性に関する研究                                             | H29 ~ H34 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |                |
| (株)杉本木材                 | 県産ヒノキから採取した部材の靱性及び構造用集成材製造に関する研究                                      | H29 ~ H30 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |                |
| 件数 計                    | スギ大径材から採取した部材によるCLT製造に関する研究                                           | H30       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |                |
| 件数 計                    |                                                                       |           | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 3   | 6   | 6   | 7   | 9   | 12  | 14  | 17  | 10  | 8   | 6   | 8   | 7 | 延べ43           |

※( )は研究費、単位(千円)

受託・共同研究件数 合計

| 件数 合計 | H13 | H14 | H15 | H16 | H17 | H18 | H19 | H20 | H21 | H22 | H23 | H24 | H25 | H26 | H27 | H28 | H29 | 計    |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 件数 合計 | 1   | 1   | 3   | 5   | 9   | 13  | 14  | 13  | 13  | 12  | 15  | 19  | 22  | 12  | 9   | 12  | 9   | 延べ69 |

平成 29 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.html>