

木材利用技術センター 10年史



平成 24 年 3 月

宮崎県木材利用技術センター



ごあいさつ

宮崎県環境森林部長

加藤 裕彦

宮崎県木材利用技術センターは、平成13年4月の創設以来、木材の利用技術に関し地域に密着した研究を行い、本県の林業・木材産業の振興に大きな役割を果たしておりますが、このほど10周年の記念すべき節目の年を迎えることができました。

これもひとえに多くの関係者の皆様方の御支援、御協力の賜と心から感謝を申し上げます。

本県は豊かな森林資源を有しており、林内路網の整備や高性能林業機械の導入を積極的に進めてきたことで、スギの生産量が平成3年以降20年間連続日本一になるなど、我が国を代表とする国産材供給県となっております。

国では、我が国の木材自給率を50%以上に引き上げることを目標とした「森林・林業再生プラン」が策定されるとともに、「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」が施行されるなど、林業・木材産業を取り巻く環境は、国産材の利用拡大に向けて大きな転換期を迎えております。

本県におきましても、すでに利用段階に入っている森林資源の積極的な活用と森林の公益的機能の発揮を両立させる持続的な森林経営の確立を目指す「第七次宮崎県森林・林業長期計画」を本年度からスタートさせ、施業の集約化や県産材の利用拡大などに集中的に取り組んでいるところです。

このような中、当センターでは、木材の利用拡大を図るため、その利用技術に関する研究を重ねており、集成材の新しい構成区分の考案や、乾燥の難しい心持スギ材の木材乾燥システムの構築など様々な成果を挙げているところです。

さらに「木の花ドーム」「JR日向市駅舎」「かりこぼうず大橋」といった大規模木造建築物、土木工作物への建設支援などを行って参りました。

今後とも当センターを拠点として、林業・木材産業関係者をはじめ県民の皆様との一層の交流を図りながら、木材の新たな利用技術に関する試験研究や情報の提供を行って参りますので、皆様方の一層の御理解と御支援を賜りますようお願い申し上げます、当センター10周年記念誌発刊のごあいさつといたします。



ごあいさつ

宮崎県木材利用技術センター所長

飯村 豊

宮崎県木材利用技術センターの10周年にあたり一言ごあいさつを述べさせていただきます。

当センターは、スギを中心とする県産材の効率的利用を促進し、厳しい状況下にある林業・木材産業の活性化及び加工技術の向上、新製品の開発等を支援するために平成13年4月1日に大熊幹章東京大学名誉教授の御指導の下に開設されました。開設の際には宮崎大学をはじめとする大学、各県の研究機関、さらに独立行政法人森林総合研究所などの多大な御支援をいただいたことに深く感謝申し上げます。

同時に、県内の木材産業との連携を強化する目的で開設後まもなく設立された宮崎県木材利用研究会の五十嵐会長をはじめ多くの企業の皆様方から最新の現場情報を提供いただき、産学官連携による実用研究が早い段階から成果を挙げ、これにより外部資金導入を図ることができました。

この10年間、研究成果報告会やスギシンポジウムを毎年開催し、当センターの研究成果を広く利用いただけるように努めてまいりました。平成15年4月1日からの8年間は、有馬孝禮東京大学名誉教授の御指導により、スギ資源利用に必要な研究開発技術の深さと幅の広さを知ることができました。平成20年には、有馬所長を委員長とする第10回木質構造国際会議を開催し、38の国と地域から525名の参加者を迎え、地域材利用技術の見本となり、日本のスギを世界のSUGIにすることができました。

さらに、企業と共同で開発されたスギを効率的に利用する新たな技術は、高度乾燥、クリープ対策、二層集成材、異樹種集成材、スギ接合、耐久設計、大型木構造などが挙げられます。また、これまでに蓄積されてきた基礎研究は、これからの新たな市場ニーズ、新たな価値観によるスギ利用技術が求められることが確実視され则认为ます。そのためには貴重なスギ資源の利用法及び研究開発を企業とともにより一層進め、更なる進化を続けながら、スギ資源がある限り、スギ利用を着実に進めていく研究センターとして継承されるよう心がけてまいります。

最後に、関係者の皆様の御協力に心より感謝申し上げます。今後とも木材利用技術センターの発展のために御指導・御支援をお願い申し上げます。

行幸啓

(平成16年4月27日)



木の花ドーム（木材利用技術センターが建設支援）

行

啓

(平成14年7月10日)





センター開所式（平成13年8月9日）



初代大熊所長のあいさつ



ウッディランド開所式（平成14年4月26日）



センター関連行事



スギシンポジウム2001
(平成13年8月10日)



ウッドフェスティバル
(平成15年9月21～23日)



上長飯小学校視察
(平成17年5月21日)



WCTE (木質構造国際会議)
(平成20年6月2～4日)



第3回日中韓3カ国セミナー
(平成20年12月17日)



夏休み親子木工教室
(平成22年7月31日)

試験研究風景



想 い 出



仕事始め式（平成 14 年 1 月）



台風 14 号被害（平成 17 年 9 月）



積 雪（平成 22 年 1 月）



口蹄疫防疫作業（平成 22 年 5 月）



仕事始め式（平成 23 年 1 月）



新燃岳火山灰処理作業（平成 23 年 1 月）

10周年記念行事 (平成23年11月10日)



前列左から5人目から2代目有馬所長・初代大熊所長・加藤環境森林部長・3代目飯村所長



記念植樹



特別講演：初代大熊所長



特別講演：2代目有馬所長



パネルディスカッション

目 次

ごあいさつ 宮崎県環境森林部長 加 藤 裕 彦
ごあいさつ 宮崎県木材利用技術センター所長 飯 村 豊
グラビア

I 概 要	1
1 生い立ち	1
2 位 置	2
3 年 譜	3
II 現況と在職者	5
1 組織及び職員	5
1) 機 構（平成 22 年度）	5
2) 現職員（平成 22 年度）	6
3) 在職者一覧	7
2 施 設	8
1) 概 要	8
2) 敷 地	8
3) 建 物	8
4) 設 備	10
III 試験研究の成果	12
1 材料開発分野	12
1) スギ材の抽出成分の有効利用	12
2) 木材加害生物の生理・習性に基づいた防除技術	14
3) 土木資材用スギ材の耐久性向上	15
4) スギ構造材の高度乾燥技術	16
5) スギ樹皮及び燃焼灰の無機化学分析から見た有効利用	17
2 木材加工分野	19
1) スギ材の強度性能解明と新しい構造材料の開発	19
2) 構造部材および接合部におけるスギ材の長期性能	20
3) スギ材の特性を活かした加工技術および製品開発に関する研究	24

4)	スギ材の乾燥技術開発に関する研究	26
3	構法開発分野	28
1)	スギの特徴を生かした新しい建築構法及びスギ利用システムの開発	28
2)	スギを利用した建築工法の開発と木質化推進	30
3)	スギの特徴を生かした建築構造物の開発・試験評価	33
4)	スギの特徴を生かした土木構造物の開発・試験評価	35
4	試験研究課題一覧	37
1)	県費分	37
2)	受託研究	38
3)	科学技術研究費補助金分	38
4)	共同研究	39
5	学位取得者	40
6	表彰者	41
7	知的財産	42
1)	特許	42
IV	研究業績	44
V	普及指導	55
1	見学者	55
2	技術相談・指導	55
3	依頼試験	56
4	研究成果報告会	56
5	業務報告書、もくぎセダよりの発行	57
6	学会発表	57
7	木育	59
8	技術移転	61
9	スギシンポジウム	63
VI	関連業務	68
1	外部評価委員会	68
2	木材加工技術意見交換会	70
3	客員研究員	70
4	開所10周年記念行事	75
VII	思い出	77

I 概 要

1 生い立ち

宮崎県は、県土の76%にあたる約59万ヘクタールの森林を有しており、温暖多雨な気象条件と相まって全国有数の森林・林業・木材産業県となっている。本県の豊かな森林資源は、水源かん養、土砂流出防止、自然環境の保護、さらに地球温暖化防止など県土の保全や環境の保全等に大きく貢献してきたが、本県は特に、先人たちが戦後、積極的に拡大造林を推進してきた結果、平成3年からスギ材生産量日本一を続けている。

本県における林業・林産業の試験研究としては、昭和23年に宮崎市に設置された県営種駒製作場におけるシイタケ品種の開発があるが、同27年に国立林業試験場九州支場宮崎分場が設置されたことから、もっぱら同分場に依存し、県独自の取組みは少なかった。しかしながら社会情勢の変化にともない同42年6月に同分場が廃止されたのを契機として、試験研究機関の建設に着手し、同43年4月1日、宮崎市大字柏原に宮崎県林業試験場が設置された。

その後、同試験場の老朽化や新たに場内を国道10号線バイパスが通過する計画が策定されたことから、これを契機として平成4年4月1日に西郷村（現美郷町西郷区）に移転し、名称も宮崎県林業総合センターと改め拡充が図られた。

また、家具・木材関係の試験研究機関としては、昭和23年2月11日の宮崎県工業試験場（平成10年12月に宮崎県工業技術センターに改称）開所に伴い宮崎県木工徒弟養成所（後に宮崎県木工技術員養成所に改称し、同25年3月31日に廃止）に都城分場（木竹工芸部）が置かれた。同27年4月1日に同試験場に工芸部（後に工芸意匠部に改称）が置かれた際に都城分場木竹工部と改称され、同57年4月1日に同分場を工芸支場に改称した。

平成13年4月1日には、増加するスギ等の木材利用に関する試験研究を行うため、宮崎県林業総合センターの林産部門と宮崎県工業技術センター工芸支場を都城市に設置された宮崎県木材利用技術センターに移管した。

2 位置

宮崎県木材利用技術センターは、全国有数の木材の集散地である都城市の市街地に近い、都城市花繰町（宮崎県総合農業試験場畑作園芸支場跡地）にある。



3 年譜

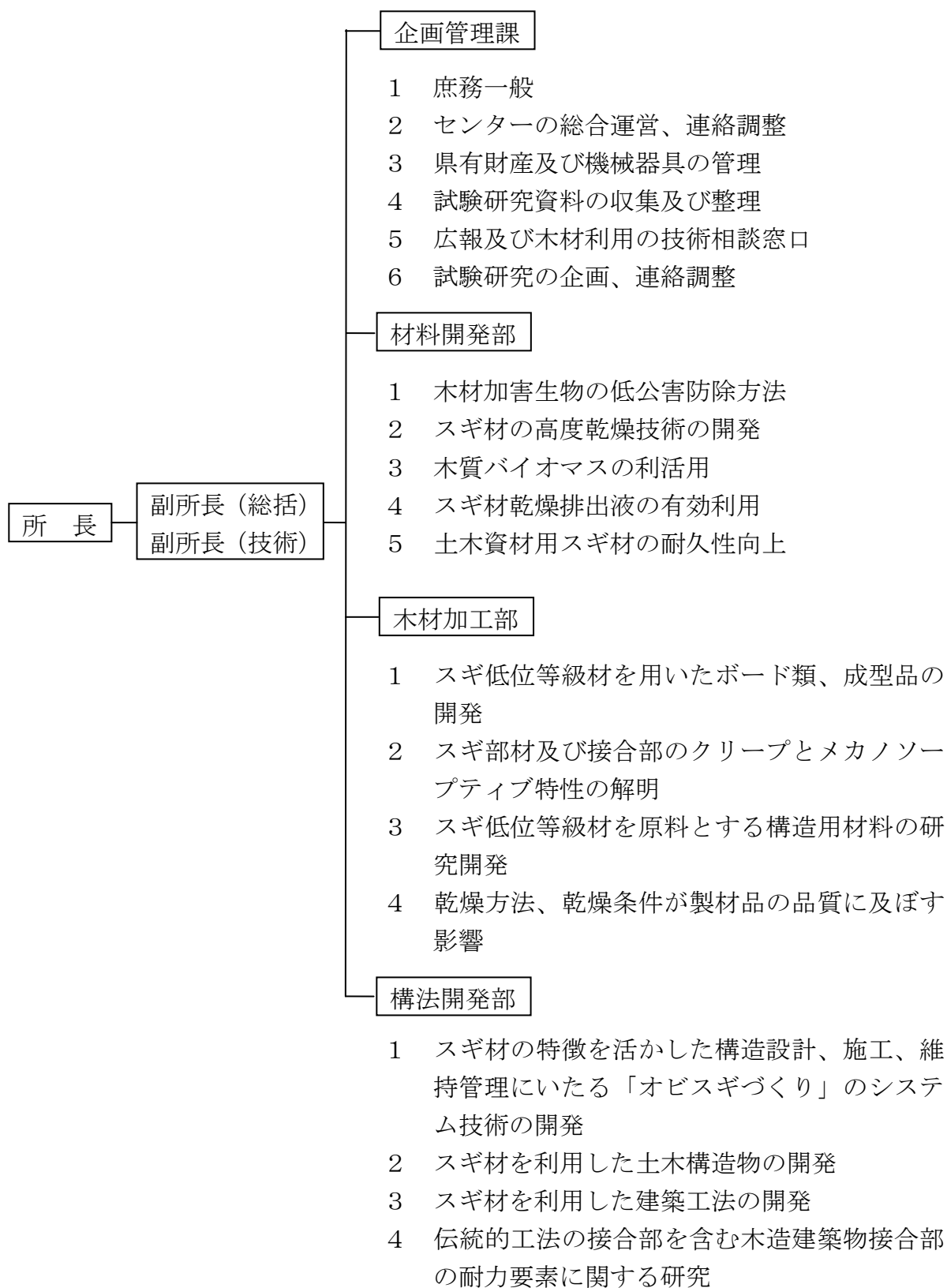
年 月 日	記 事
平成	
5 ～	木材関係試験研究調査開始
8	木材試験研究に関する基本構想策定
9	木材試験研究体制整備基本計画策定
10 ～ 11	基本設計・実施設計
11 ～ 12	建設工事
13. 4. 1	木材利用技術センター開所 初代所長大熊幹章就任
8. 9	開所式
8. 10	スギシンポジウム2001を都城市で開催
14. 4	乾燥材生産指導員配置
4. 26	ウッディランド開所式
5. 1	客員研究員制度導入
5. 1	研修生制度導入
7. 1	木材利用技術センターの設立功績等により宮崎県知事表彰受賞
7. 10	皇太子同妃両殿下ご視察
15. 3. 10	スギシンポジウム2003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され、当センターがコア研究室、有馬所長が研究総括に就任
4. 27	天皇皇后両陛下木の花ドーム（木材利用技術センターが建設支援）ご視察
7	「第10回WCTE(木質構造国際会議)」本県で開催決定
7. 1	宮崎県産スギ集成材を使用した木の花ドームの建設支援により宮崎県知事表彰受賞
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
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

年 月 日	記 事
1 1 . 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開催
2 0 . 6 . 2 ～ 4	第10回WCTE（木質構造国際会議）が宮崎市で開催され、事務局を担う
1 2 . 1 7	日中韓3カ国セミナーを木材利用技術センターで開催
1 2 . 1 8	スギシンポジウム2008を宮崎市で開催
2 1 . 1 2 . 1 0	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開催
2 2 . 3 . 1 7 ～ 1 9	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
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
1 0 . 2 9	スギシンポジウム2010を都城市で開催
2 3 . 2 . 5	日南市堀川運河の「夢見橋」構造検討・設計協力並びにボードデッキ設計協力等により土木学会デザイン賞2010最優秀賞受賞
2 3 . 1 1 . 1 0	センター開所10周年記念行事開催 センター開所10周年記念スギシンポジウム2011を都城市で、日本木材学会九州支部と共催開催

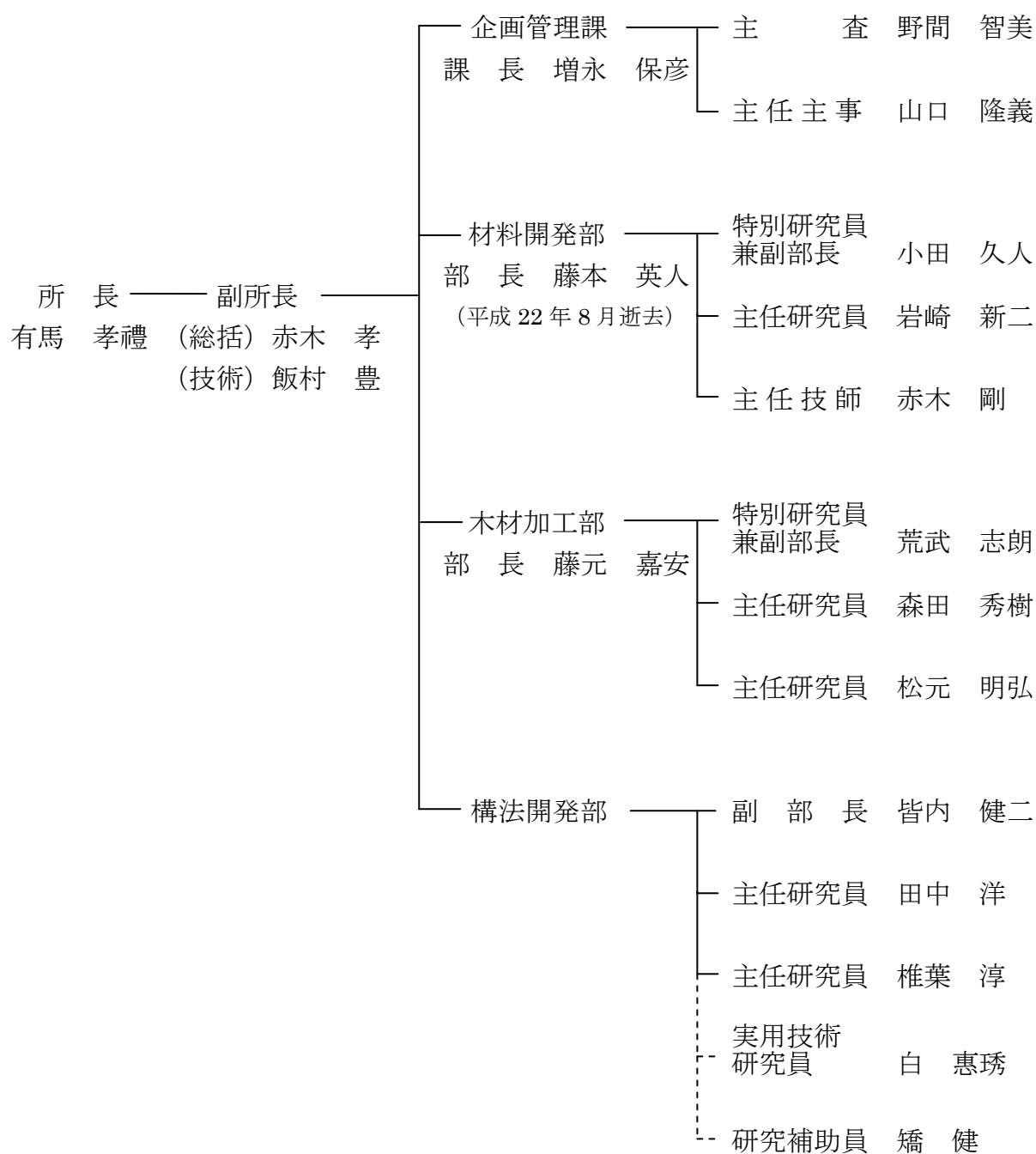
Ⅱ 現況と在職者

1 組織及び職員

1) 機構（平成 22 年度）



2) 現職員（平成 22 年度）



3) 在職者一覽

[illegible]

2 施設

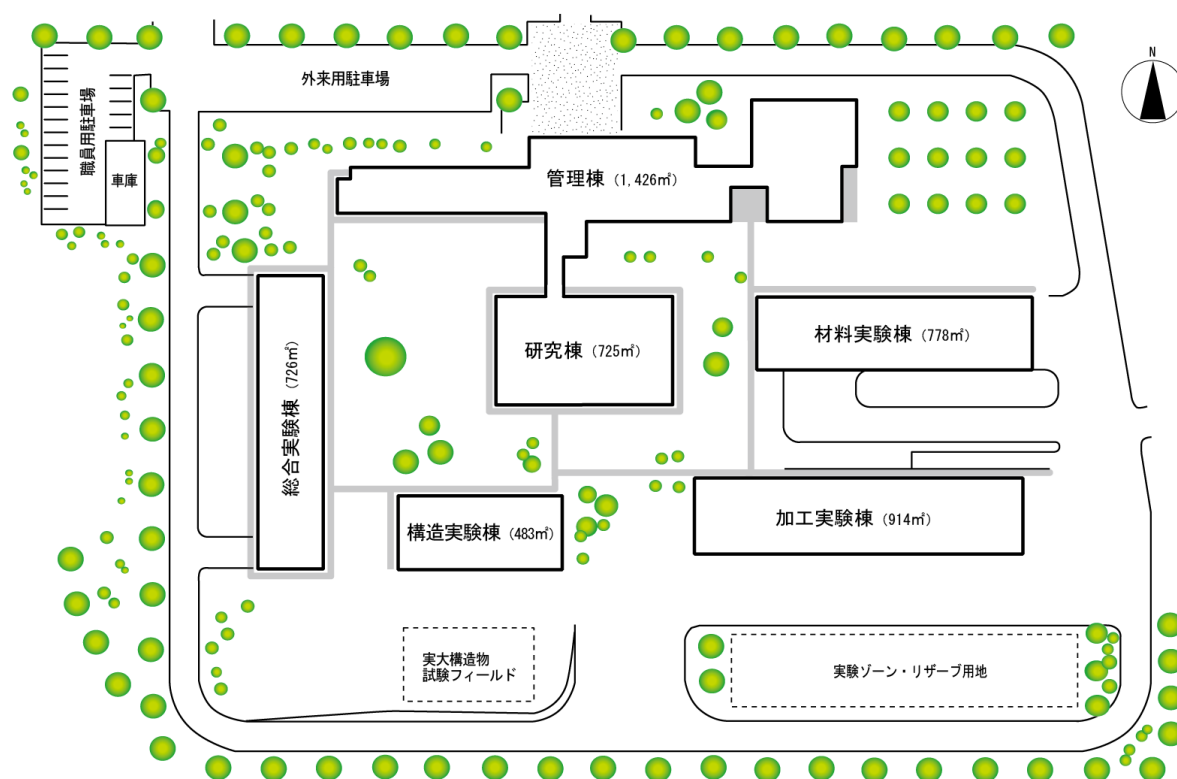
1) 概要

宮崎県木材利用技術センターは、平成13年（2001年）に宮崎県総合農業試験場畑作園芸支場跡地に建設された。総事業費は約36億円で、うち建設費は約23億円である。

2) 敷地

センター開所当初の敷地面積は31,908.49 m²であったが、平成15年3月に耐候性試験地の用地として2,041.32 m²を取得して34,309.81 m²となる。

● 敷地図

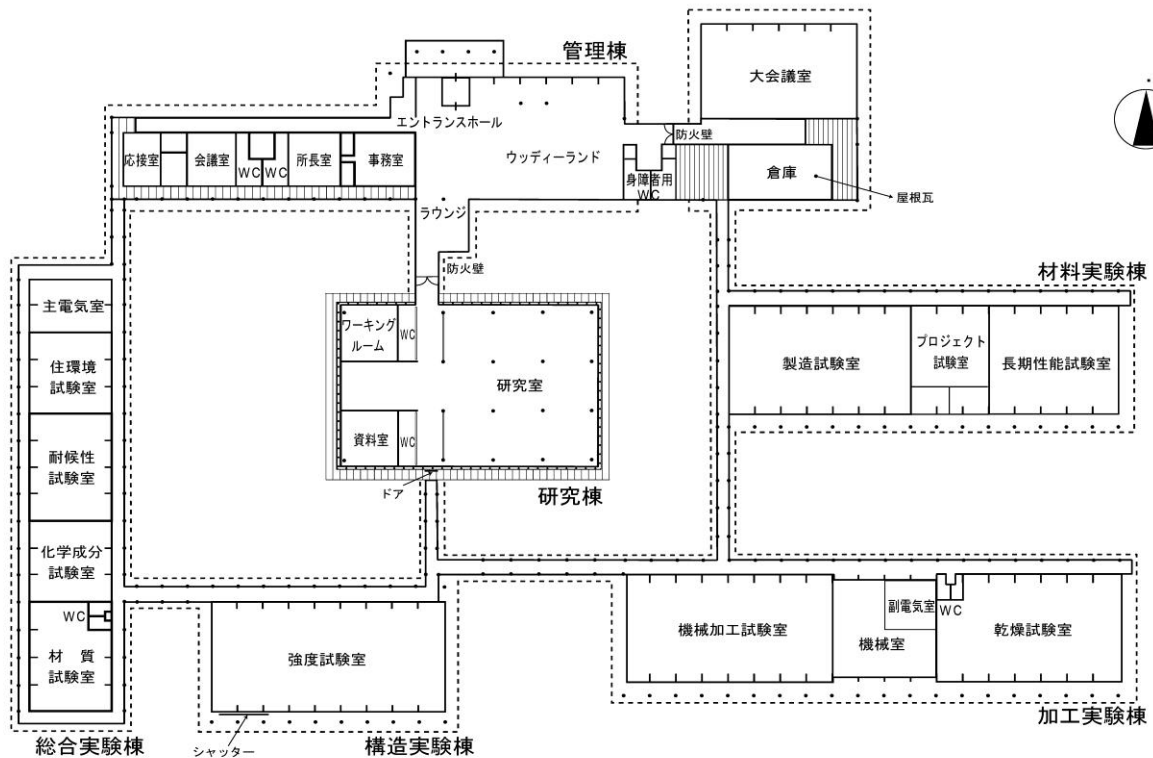


3) 建物

管理棟や研究棟など合わせて6棟が、全て木造平屋で建てられている。各建物は、木造建築の伝統技能を活かし、金物を極力用いない接合など最先端の木造技術を用いた県内木造施設のモデルとなる建物となっている。

6棟の延べ床面積合計は5,147.98m²で、木材使用量は1,716 m³で、うち構造用製材（スギ・ヒノキ）628m³、構造造用集成材（スギ）725m³となっている。

● 建物配置図



(単位：㎡)

区 分	構 造	主 要 諸 室	面 積	架構の特徴
管 理 棟	木造平屋	エントランス 展示室 大・小会議室 所長室 事務室 ほか	1,426.46	スギ構造用集成材ボックス梁 を用いた大空間の木造架構
研 究 棟		研究室 ワーキングルーム 資料室	724.71	スギ構造用集成材立体トラス を用いたフレキシブルな空間
総合実験棟		材質試験室 化学試験室 耐候性試験室 住環境試験室 ほか	725.75	スギ構造用集成材トラス組
構造実験棟		強度試験室	482.76	スギ構造用集成材と合板によ る折板構造架構
加工実験棟		機械加工試験室 乾燥試験室 副電気室・機械室	913.68	構造用集成材変形トラス組
材料実験棟		製造試験室 長期性能試験室 プロジェクト試験室	777.60	構造用集成材変形トラス組
車 庫		車庫	97.02	
合 計			5,147.98	

4) 設備

主要な設備とその用途は次のとおりである。

GC-MS



ガスクロマトグラフィーと質量分析計を組み合わせたもの。森林資源からの有用抽出成分の定性・定量に用いる。

自動示差走査熱量計



試料の転移温度や反応に伴う発熱量・吸熱量の測定に用いる。

耐候性試験機



木材の屋外放置（雨、風、太陽光に直接曝す）した場合と同様の状態を短時間（ほぼ 1/20～1/100）で再現できる。

軟X線撮影装置



木材の密度を測定する装置。密度が高い部分は白く、密度の低い部分は黒く写る。

電子顕微鏡



木材の組織構造の研究に用いる。光学顕微鏡に比べ、波長の短い電子線を用いるので、倍率を大きくとれる。また、この電子顕微鏡は走査型なので、対象物を立体的に見ることが可能。

レーザー顕微鏡



レーザー光線を用いて組織の断層撮影が可能。それらの断層画像を用いてコンピュータ内で合成し、立体的にものを見ることが可能。

AE解析装置



木材及び木質材料の強度試験における微小破壊進展に伴い発生する弾性波（アコースティック・エミッション：AE）の計測および解析に用いる。

万能試験機



小断面木材の各種強度試験を行い、それぞれの強さやヤング係数などを求めるために用いる。

ホットプレス



接着剤を塗布した小片や単板等を加熱・圧縮することにより、板状の材料を接着成形する。おもに、低質材、工場廃材、解体材及び樹皮等のこれまで利用度の低かった材料を用いたボード等木質材料の開発に関する研究に用いられる。

グレーディングマシン



構造用集成材ラミナの機械等級区分及び縦継ぎラミナの保証荷重検査を行うための装置。

クリープ試験装置



実際の梁桁部材に長期間荷重をかけて、曲げクリープたわみの挙動を調べると同時に構造計算に必要な係数を求めるために用いる。

軸組材性能試験装置



柱・梁接合部、柱・土台接合部などの引張クリープやめりクリープ試験を行い、各種特性を明らかにするとともに構造計算に必要な係数を求めるために用いる。

実大構造試験装置



実大の建築物構造体に地震力や風圧力に相当する水平力を加え、変形や構造耐力を測定する試験装置。

実大壁せん断試験装置



実大の壁体に水平加力し、変形や耐力を測定する装置。壁の剪断耐力から壁倍率を算定することができる。

アクチュエータシステム



部材や接合部に水平力を加え、変形や曲げ・引張・圧縮・剪断耐力を測定する装置。

実大強度試験機



主として実大の柱・梁・桁等の土木・建築構造部材の曲げ試験、座屈試験などを行う装置。それぞれの部材の力学的性質を明らかにする。

実大引張試験機



主として実大の柱・梁・桁等土木・建築構造部材の縦引張試験を行う装置。縦引張強さや縦引張ヤング係数の算出に用いる。また、継ぎ手接合部の引張性能試験にも利用できる。

実大圧縮試験機



主として実大の柱の短柱縦圧縮試験を行う装置。縦圧縮強さや縦圧縮ヤング係数の算出に用いる。また、接合部のせん断試験にも利用できる。

Ⅲ 試験研究の成果

1 材料開発分野

スギ材の利用は構造材用途が過半を占めるが、プレカット加工の広がりに合わせて人工乾燥材が要求されている。本県では、平成13年度に始まった人工乾燥設備導入事業で一気に装置の導入が進められ、平成20年度の構造材における乾燥材率は20%を超えるまでになった。スギ構造材、特に心持ち柱材の乾燥技術は高温低湿乾燥法を用いるが、本県産スギ材に適した乾燥技術は開発途上であったため、乾燥スケジュールの開発が求められていた。さらに、乾燥過程で排出される排蒸気及びドレンには、スギ材由来の有用成分が多量に含まれており、これらの有効利用が求められた。

一方で、スギ材の需要拡大のためには土木資材用途及び外構部材は消費量が多いため、欠かすことはできない。そのためには、屋外使用時における耐用年数の明確化、部材交換の目安となる指標の提示などは重要である。

南九州において、木材の加害生物であるシロアリに対する防除技術の確立は極めて重要である。薬剤処理法は使用経験も長く安全面の考慮もなされているが、環境への負荷を軽減できる薬剤によらない防除技術の開発が必要である。

地球温暖化対策の必要性が社会に浸透した結果、エネルギー源を化石資源から木質バイオマスの利用に重点を移す取り組みが拡大している。大型製材工場では、人工乾燥熱源を重油焚きボイラから木屑焚きボイラへ転換している。他にも、林地残材や建築廃材を原料とするペレット加工場も設置された。これらの動きを受けて、木材の燃料としての利用、木材加工のエネルギー使用の実態調査、燃焼灰の利用などの研究を行っている。

1) スギ材の抽出成分の有効利用

① 悪臭スギ成分の同定

スギは一般的には穏やかな芳香（いわゆるスギの香り）をもっている。しかし、ある製材業者から、納入したスギから悪臭がするとの連絡が入り調査した結果、材の成分として低級脂肪酸（プロピオン酸、吉草酸等）が検出された。対処方法として、稀アルカリ塗布などを提案した。

② スギ材人工乾燥工程からのスギ精油の大量採取技術の開発

スギ材を人工乾燥する過程で、大量の蒸気が排出されている。この蒸気にはテルペノイドを主成分として、多くの有機物が含まれていることが明らか

になった。特に、宮崎県産スギ、いわゆるオビスギ品種群は本州産のスギ材の3~4倍の精油含量であることが知られているので、乾燥工程で排出される蒸気を冷却するだけで、安価に、大量にスギ精油を採取することが可能である。当センターが所有する実験用木材乾燥機（4m³）に簡易な凝縮装置を取り付け、採取試験を行った。その結果、一般的な高温・低湿乾燥条件で1m³のスギ柱材から約0.6リットルのスギ精油が採取可能であることを明らかにした。この結果を基に、稼働中の大型木材乾燥機（18m³）に凝縮器を取り付け、大量採取試験を実施した。その結果、この乾燥機1基で年間200リットル以上の精油が安定的に採取可能であることが明らかになった。また、精油ロット間の成分変動も小さいことが明らかになったが、色調等に若干の変動が見られることから何らかの均質化が必要と考えられた。

スギ精油の用途は除草剤、不快害虫忌避作用を持つスギ精油・ミツロウワックス、アロマセラピー、陸棲軟体動物（ナメクジ等）忌避剤など多岐にわたっているため、採取技術の開発、用途開発の両面からの検討が課題として残されている。



乾燥機の排出蒸気と凝縮液（精油）及び冷却装置

2) 木材加害生物の生理・習性に基づいた防除技術

① 宮崎型木製魚礁の開発

宮崎県水産試験場、宮崎県内の森林組合、コンクリート関連企業と共同で、宮崎型木製魚礁の開発を行った。テストピースを細島港に沈めて、加害生物による劣化を検討した。宮崎は温暖であることから、日本の他の府県で行った試験より速いスピードでテストピースが加害された。主な加害生物はフナクイムシであり、特に被害の甚大なことで知られているバンキア属が主であった。木口をセメントでシールすることで、しばらくは被害の発生を防ぐことが可能であったが、その効果は長期間持続しなかった。木材が食害されるということは、逆の見方をするなら、海中に餌と微小生物の隠れ家を提供することになり、海の生態系にとって木材は重要な存在であることが再確認された。

② ひらひらしたフィルムによるシロアリバリアーの開発

シロアリの防除は現在のところ化学薬品を用いることが多い。しかし、健康や環境に対する意識の高まりの中でノンケミカル、レスケミカルのシロアリ防除方法を求める声も多い。このような背景から、シロアリの本能や生理を利用した新しい防除技術の開発を試みた。この検討過程の中で、シロアリはヒラヒラしたフィルムなどには蟻道を延ばさないことを発見した。この本能／生理を利用するなら、基礎コンクリートと木材土台の間にフィルムを貼るだけで、薬剤を用いることなく、安価に、手軽にシロアリの侵入を防ぐことが可能になる。屋外で試験したところ、プラスチック板やアルミ板では侵入阻止効果が認められなかったが、ポリエチレンフィルムとナイロン12フィルムでは明らかに効果が認められた。その後、ポリエチレンフィルムは中央部付近をかじられ、侵入を許してしまったが、ナイロン12フィルムは実験終了時(2年半後)までバリアーとして有効に働いた。

このように、実験室的には十分な効果が認められたフィルム型バリアーであるが、実際の施工現場では多くの問題点があることが明らかになった。フィルムのはみだし幅が小さい場合や重なり部分など、シロアリの歯がかかる状態ではナイロン12フィルムといえども食害を受けてしまうが、施工現場では出隅や入り隅などで重なり部分が生じることは避けられない。また、施工時の傷やシワなども食害の原因となるがこれらの欠点を生じないように施工するのは極めて困難であった。

これらのことから、バリヤーとしてではなく毒餌への誘導装置としての開発が課題である。



クロアリやシロアリに対する忌避試験

3) 土木資材用スギ材の耐久性向上

スギ材の需要拡大のためには土木資材用途及び外構部材は消費量が多いため、欠かすことができない。そのためには、屋外使用時における耐用年数の明確化、部材交換の目安となる指標の提示等は重要である。

本県は、温暖多雨のきびしい気象条件にあり、木材劣化の進行が早い環境にあるが、木材保護のデータの蓄積は少ない。木材腐朽の進行過程や、木材の経年変化を追跡し劣化を定量的に評価し、スギ材の劣化と耐用年数の関係について研究を行った。

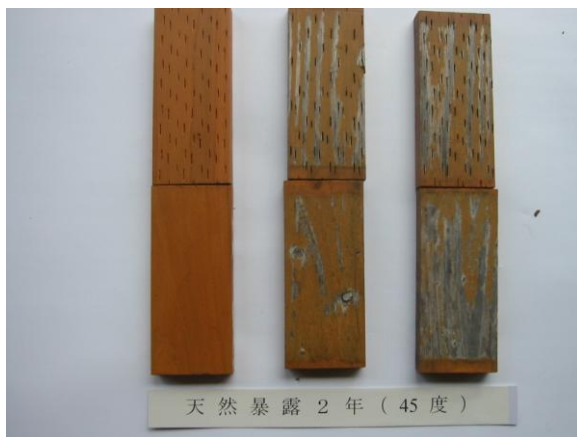
① 土木資材用スギ材の耐久性

スギ材の用途拡大は、地球温暖化防止対策及び木材資源循環のために重要な課題であり、外構部材や土木資材への展開が重要視されている。スギ材を屋外利用する場合、耐久性の向上の処理及び措置が施されるが、耐用年数向上のためには補修は欠かせないことから耐用年数や補修時期の把握を行った。



② 木材保護塗料の耐候性

スギ材を屋外利用するためには、耐候性向上が重要である。本研究は、耐候性付与の一方法である木材保護塗料の屋外環境下での耐候性把握と、塗料・塗装系の評価、再塗装の時期及び効果等耐用年数の向上と維持管理に必要なデータを把握した。



耐候性試験の様子

4) スギ構造材の高度乾燥技術

① スギ心持ち柱材の高温低湿乾燥スケジュールの開発

高温低湿乾燥法は心持ち柱材の表面割れを抑制することが可能であること、乾燥時間を中温乾燥に比べ大幅に短縮できることなどから急速に普及が進んだ。しかし、高温セット時間を長時間設定したことによる大きな内部割れが問題となった。そこで、生材重量区分ごとに表面割れを抑制できる最適な高温セット時間を明らかにした。さらに、高温セット工程に続く後期乾燥工程の温度を 100℃以下とすることで内部割れをほとんど起こさないことを確認した。また、高温セット処理した柱材は簡易ハウス内で促進効果が得られることを明らかにした。これらの成果は、講習会や現地指導などを通して乾燥技術者へ普及、指導を図っている。

② スギ板材の乾燥試験

柱材に加え間柱材の乾燥に対する要求はかなり強くなってきている。板材の基本的な乾燥技術は、広葉樹板材の乾燥によって確立されているが、スギ

材特有の組織構造に起因する問題点も多い。そこで、木取り方法や乾燥温度に着目した試験を行い、乾燥温度や板厚と乾燥速度の関係を明らかにした。その結果、板厚に対応した標準的な乾燥スケジュールを示すことが可能となった。



試作した省エネ乾燥機と高温乾燥した柱材の表面

③ 製材加工、乾燥に要するエネルギー調査

地球温暖化対策の一つとして、製品やサービスを提供するための二酸化炭素排出量がいくらなのかを明示する、いわゆる「見える化」の取組みが進められている。そこで、乾燥を含む製材加工段階の電力、重油、軽油などの消費量を聞き取り調査した。その結果、原木消費量当たりの製材にかかわる電力消費量は、規模の大小にかかわらずほぼ同程度であること、人工乾燥時の排出量は熱源を木屑焚きボイラにすることで大幅に削減できることなどが分かった。

5) スギ樹皮及び燃焼灰の無機化学分析から見た有効利用

近年の温暖化対策を背景に木質系バイオマスの燃料利用が拡大するのに伴い、燃焼灰の発生量の増加が予想される。バイオマス発電施設から排出される燃焼灰の多くは産業廃棄物として処理されているが、埋立用地の不足等によりその用途開拓が課題となっている。そこで平成18年度地域新生コンソーシアム研究開発事業「焼却灰の肥効成分を活用した環境コンクリート製品の開発」を背景に、県内企業や宮崎大学との共同研究により、燃焼灰を原料に用いた環境コンクリートの開発を行った。この研究のねらいは、コンクリートに根付いた植物の生育を促すために、燃焼灰に含まれる肥料成分を有効活用することにある。特に当センターでは、環境コンクリートに最適な木質燃焼灰を安定して得るための回収技術を確認させるため、回収過程の違いに

よって木質燃焼灰の化学組成や構成物にどのような違いがあるか検証した。研究の結果、粒度によって分別回収される各種燃焼灰の特性を明らかにし、肥効成分を多く含むものから優先的に環境コンクリート原料に活用する利用経路を確立することができた。燃焼灰の輸送コストや燃焼灰を用いていない製品との差別化など、環境コンクリートの販路確保には課題が残ったが、この研究は現在も各団体・企業で取組みが継続されている。加えて当センターでは燃焼灰の有効利用を軸に研究を発展させ、木質燃焼灰の石灰分を活かした多機能無機複合材の研究開発などに取り組んでいる。



燃焼灰と木質燃焼プラント

2 木材加工分野

宮崎県は国内トップのスギ素材生産地であることから、木材加工分野では、スギ材の需要拡大をはかり県内木材産業の活性化に寄与することを基本とし、行政や民間企業の要望を重視しつつ、県産スギ材の強度特性の解明とその特性を考慮あるいは活かした加工・利用技術の開発・移転に取り組んできた。

県産スギ材の強度特性については、これまで県工業技術センター工芸支場や県林業技術センターで蓄積された膨大な資料に加え、とくに低曲げヤング係数材の強度性能、せん断に関する性能およびクリープや DOL 等の長期荷重に対する性能を中心にデータを整備し、構造用材料として十分な性能を示す資料や構造用集成材の JAS 改正のための資料を提供してきた。また、明らかとなった県産スギ材の各種強度特性をもとに、心材あるいは小径材を利用した建築材料の開発ならびにスギとヒノキの異樹種集成材の開発などの研究に取り組んできた。

一方では、県産スギ材の変形能が大きく粘り強いという特性を活かした利用方法として、湾曲集成材や深底容器の開発等を行うとともに、柔らかいという欠点を克服し用途を拡充するために、圧密加工を施したスギ材の利用に関する研究を行ってきた。また、木材乾燥においても、乾燥技術のみならず乾燥後の品質管理に関する研究・指導を行い、乾燥材供給基地としての宮崎県の地位確保に大きく貢献してきた。

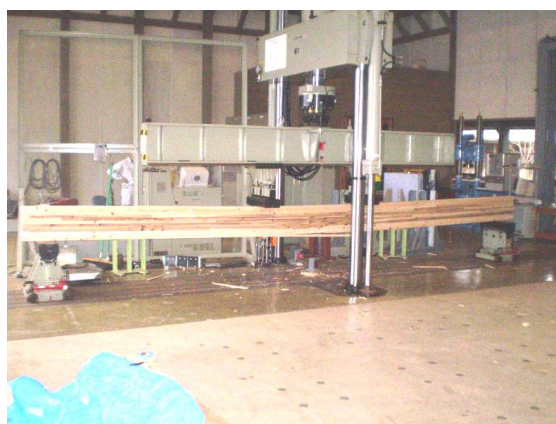
1) スギ材の強度性能解明と新しい構造材料の開発

① 低曲げヤング係数スギ材の強度特性解明と構造用集成材 JAS 改正

県産スギ材を構造用集成材ラミナとして利用する場合の課題として、ヤング係数の低さが挙げられた。すなわち、構造用集成材ラミナはヤング係数を基準として強度等級区分されることから、基準を満たさないラミナは使用することができず、歩留りが大きく低下する要因となっていた。そこで、このような低曲げヤング係数スギ材の曲げ、圧縮、引張、せん断、めり込みといった強度特性を明らかにし、これを内層に用いた集成材の強度性能を明確にするための研究を行った。最終的に、当センターをはじめ全国各地の公設試験研究機関が参加した事業の成果が基礎となり、低曲げヤング係数スギ材が使用可能となる JAS 改正につながった。

② 地域材を用いた構造用集成材の開発

九州地方はスギとともにヒノキの一大産地であることから、地域材である両樹種を用いた構造用集成材の開発を県内企業と共同で行った。共同研究の過程において、高い性能が要求される外層にヒノキ材を配し、軽くて粘り強いスギ材を中間層・内層に用いることで、ホワイトウッドに代表される外国産材の集成材と同等の強度性能を確保するとともに、コスト的にも競合しうる製品としての見通しが立った。最終的に、平成21年に県内企業が JAS 認証を受け、スギとヒノキという国産材のみの組み合わせでは全国初の異樹種集成材を実用化することができた。



異樹種集成材の曲げ試験



スギ・ヒノキ異樹種集成材

③ 製材木取りによる高品質材の生産に関する研究

製材工場では、加工速度を高めて効率的に製品を得ようとする考えがある一方で、樹幹内の材質変動を考慮した製材木取りを行うことによって高品質な製品を生産しようとする考え方がある。スギの場合、成熟材と未成熟材ではその材質は大きく異なり、優れた材質を有する成熟材を可能な限り活かせるような製材木取り(側面定規挽き製材)を選択することが有効である。例えばヤング係数が製品として大きな意味を持つ構造用集成材ラミナの場合、側面定規挽き製材を行うことで歩留りの向上が期待できることから、その効果についての検証実験を行った。なお、県内の製材工場が側面定規挽き製材機械を自主開発した際には、その特許取得のための支援を行った。

2) 構造部材および接合部におけるスギ材の長期性能

建築用材、特に構造材としての木材利用を拡大するためには、長期(居住期間)にわたる構造安全性が担保、保証されなければならない。このために

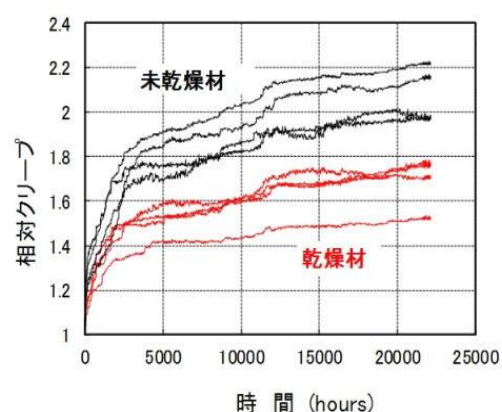
は、実際に用いられる構造部材を用いた長期性能(クリープ)データの蓄積が必要不可欠となるが、我が国におけるこの種のデータは欧米等に比べて極めて少なく、国産材の構造材としての利用推進に対する一つの大きな障害となっていた。これを背景に、本研究ではスギの構造部材と接合部のクリープデータを蓄積し、精度の良い長期性能の解析法を検証するとともに、現場での設計に直接活かせる数値(50年間の変形量)を明らかにする一連の研究を実施してきた。この研究は、スギ材の構造特性に関するネガティブなイメージを払拭するのみならず、使い方によってはスギ材は構造信頼性の高い材料となることを示すことが最大の目的であった。以下に部材、接合部の2項目に分けて研究の概要を示す。

① 構造部材の長期性能

1 スギとベイマツの乾燥材や未乾燥材(10.5×24.0×400cm)に対してクリープ試験を行い、それらの特性の差異を調べるとともに負荷時の含水率を考慮した長期変形(クリープ曲線)の予測方法を検討した。その結果、(1)未乾燥材の荷重変動下におけるクリープ曲線は、乾燥した後の曲線をベースとして乾燥過程のメカノソープティブ変形(湿度が変動するときのクリープ変形)を単純に加算することによって容易に推定できること、(2)気乾材における50年間の相対クリープ(初期変位とその後の変位の比)は、いずれも変形増大係数(建設省告示第1459号)の範囲内にあること、(3)乾燥過程のメカノソープティブ変形を加算した未乾燥材の相対クリープは、変形増大係数を大きく上回ること(スギ材で1.5倍、ベイマツ材で2倍程度)、(4)スギ材の長期性能がベイマツ材のそれよりも相対的に安定していることなどが明らかになった。



スギ材およびベイマツ材のクリープ試験



実際のクリープ曲線 ※スギ柱材の例

2 スギ低質材の利用を推進するための研究の一環として、内層に低ヤング係数ラミナ(L30)を用いたスギ構造用集成材の曲げ試験と曲げクリープ試験を実施した。その結果、(1)内層に L30 を用いた場合と L50 を用いた場合の曲げヤング係数とクリープたわみに殆ど差はないこと、(2)内層に L30 と L50 を用いた場合の何れも、負荷 50 年後の相対クリープは建設省告示 1459 号による変形増大係数の範囲内であること、(3)以上により、短期的曲げ性能、長期的曲げ性能の何れの視点から見ても、内層に L30 の様な低ヤング係数ラミナを用いることに問題はないことなどが明らかになった。

スギL50	スギL30	スギLH-L50	スギHL-L50
L80	L80	L50	L80
L60	L60	L50	L60
L50	L30	L50	L50
L50	L30	L50	L50
L50	L30	L50	L50
L60	L60	L60	L50
L80	L80	L80	L50

スギLH-L30	スギHL-L30	異樹種L30	異樹種L50
L50	L80	L140	L140
L50	L60	L60	L60
L30	L30	L30	L50
L30	L30	L30	L50
L30	L30	L30	L50
L60	L50	L60	L60
L80	L50	L140	L140

集成材のラミナ構成

② 接合部の長期性能

1 上記部材実験の続きとして、内層にスギ L30 を用いた集成材による柱－梁接合部のせん断試験とせん断クリープ試験を実施した。その結果、(1)柱－梁接合部における変位のほとんどが、梁側ドリフトピン接合部の局所的なめり込み変位に支配されること、(2)内層ラミナのグレード(L30、L50)に係わらず、接合部の強度は要求性能の 5 倍前後の高い値となること、(3)めり込みが主体であるにも係わらず、クリープ変位は何れも極めて微小であること(2年間で 0.5mm 前後)、(4)クリープの傾向として、明らかにグレードが低い方が(構成ラミナのヤング係数が低い方が)接合部のクリープ変位が低いこと、等が示された。特に(4)の結果は、スギ低質材の定義を変える可能性を示唆するものであり、新たな利用法を展開するために、現在、部材開発等に取り組んでいるところである。



柱と梁の接合金具



柱と梁の接合部クリープ試験

2 スギ材の土台としての適合性を吟味するために、同材料を用いて軸組構法の柱脚柱頭接合部試験体を試作し、それらのめり込みクリープ性能を検討した。その結果、(1)通常の住宅レベルの荷重下であれば、部材の含水率に配慮した施工を心がける限りスギ材の土台としての適合性に問題はないこと、(2)乾燥方法による差異が殆どないこと、(3)厳しい外周条件変動(水かかりなど)の下で、通常の住宅の柱が負担する最大荷重の2倍程度まで負荷しても、長ほぞの先端を基礎に到達させることにより、少なくともクリープやメカノソープティブ変形による実用上の問題はほとんど生じないことなどが明らかになった。なお、この研究の一部は、平成17・18年度科学研究費補助金基盤研究(C)『スギによる柱－土台接合部のめり込みクリープ特性の解明と効果的接合方法の開発』により実施した。



柱と土台のめり込み試験

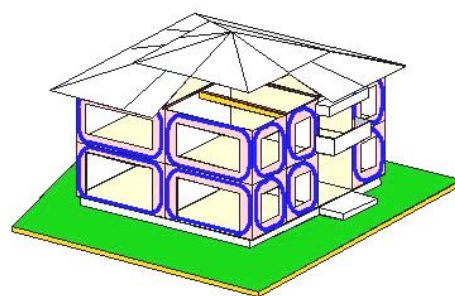
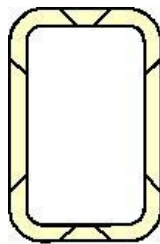
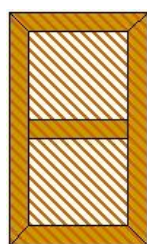
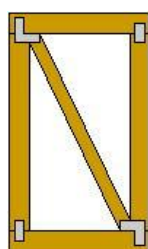


柱脚柱頭接合部クリープ試験

3) スギ材の特性を活かした加工技術および製品開発に関する研究

① スギ材の大変形能を活かした利用技術

県産スギは「成長が早いものの、曲げヤング係数が低く強度性能に劣る」とされている。しかしながら、曲げヤング係数が低いと言うことは、逆の視点から見ると変形が容易で加工しやすいということであり、また、スギ材は粘り強く、大きく変形させてもなかなか破壊しにくいという特性を持っている。これらの特性を活かし、その曲率半径が300mm程度と極端に小さい湾曲集成材の開発や、変形能の大きさを活かして、深さ10cm程度の深底容器の製造方法について検討した。



湾曲集成材の製造および活用事例



深底容器製造前の単板（左図）と製品（右図）

② スギ材の軽軟さを克服する利用技術

スギ材は柔らかく傷がつきやすいために、テーブルトップなどの家具材としては敬遠される傾向にある。そこで、軽軟なスギ材を熱圧することにより密度を高くし強度性能を高める「圧密」技術に関する検討を行うとともに、スギ圧密材の利用方法について民間企業への指導を行い、木刀の試作及び一部の商品化を行っている。圧密に関する研究では、主に、圧密と同時に接合を行う、あるいは圧密と同時に乾燥や成形加工を行うなど、製造過程における工程や切り屑の低減に関する検討を行っている。



USB メモリー



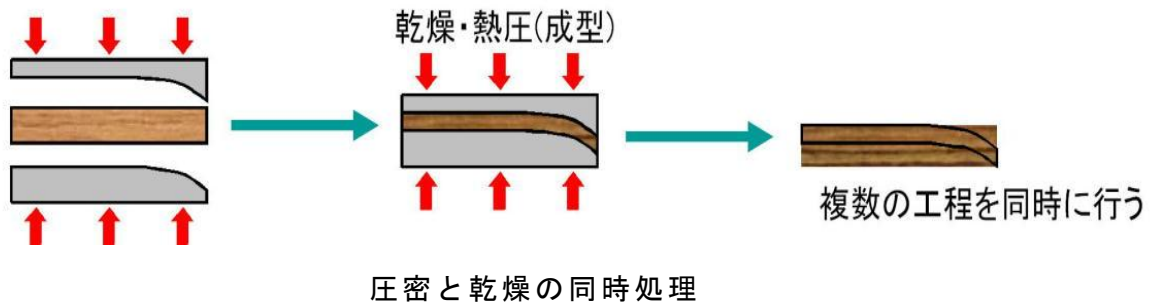
ストラップ



スギ圧密材の製品

木 刀

圧密成型



③ 未利用材・低利用材の有効利用技術

スギ樹皮は製材品の生産量の増加に伴い発生量が多くなり、その処理にも大きな手間と費用を要することから、大きな問題となっていた。そこでスギ樹皮の有効利用方法の一つとして、スギ樹皮断熱材の開発を行った。製造エネルギーを少なくすることを目的として、バーカーで剥かれたままの形状のバークを使用すること、耐火性を付与するためにシラスを利用すること等を中心に研究を行った。さらに、より簡便な方法による製造方法の検討などを続けてきた。ところが、近年では、木屑ボイラーを導入し、その燃料としてバークを利用するところが多くなり、バークの処理に困るところが少なくなりつつある。木材を最終的に燃料として燃やすことも利用方法の一つではあるが、環境面や資源面の観点からは、建材や家具材等のようにマテリアル資源としての利用を推進することが重要であり、今後はスギ材を効果的に全量利用する技術の開発が必要だと考える。



スギ樹皮断熱材

4) スギ材の乾燥技術開発に関する研究

① ホットプレスによるスギ心持ち柱材の表面割れ抑制処理

建築用材の中でも高い流通割合を占めているスギ心持ち柱材に関して、ホットプレスを用いた表面割れ抑制処理を検討した。現在、スギ心持ち柱材の乾燥は、乾燥期間の短縮および表面割れの抑制が図られるという利点から、高温乾燥が一般的となっている。高温乾燥における表面割れ抑制効果は、木

材表層部に形成されるドライングセットによるものであるが、このドライングセットの形成にホットプレスを用いることを検討した。すなわち、ホットプレスで、直接、柱材表面を加熱し、極めて短時間でドライングセットを柱材表層部に形成させることで、高温加熱による木材の損傷を最小限に抑えるとともに、ホットプレス表面処理後は天然乾燥等の自然エネルギーを利用した乾燥に切り替えることで乾燥工程におけるエネルギー消費量の削減が図られるのではないかと考えた。

長さ3mのスギ心持ち柱材を用いて、ホットプレス表面処理を行った結果、乾燥後のスギ柱材の表面割れは大幅に抑えられており、表面割れ抑制効果が認められた。

このことから、ホットプレスによる前処理と仕上げ乾燥として天然乾燥やビニルハウス等の木材乾燥促進施設での乾燥を組み合わせることにより、割れや変色の少ない高品質な乾燥材の生産および乾燥コストの削減が図られるものと考えられる。



乾燥後のスギ柱材の断面



スギ心持ち柱材のホットプレスによる
表面割れ抑制処理



3 構法開発分野

当センターは、地域資源スギの利用を促進するための技術支援を目的に平成13年に設立された。その前年の平成12年には改正建築基準法に性能規定が導入されている。そのため、構法開発部は軽軟スギ材(以下スギ)を性能重視の視点から見直し、構造体への利用を推進するため、設計から製作、施工、維持管理に至る一連のシステム技術の開発に取り組んできた。

開所から現在に至る10年間に、非住宅の建築用途の公共施設を中心に、自治体や設計事務所、企業への技術支援を通じ、またそれら関係者と協働しながらスギ利用システムの構築を進めてきた。

1) スギの特徴を生かした新しい建築構法及びスギ利用システムの開発

表1は当センターにおける「研究依頼、及び技術相談・照会・指導等実績」の中から、構法開発部が非住宅建築物の構造体へのスギ利用を促すためにプロジェクト全般に亘って技術支援した事例および部分的に支援した事例を示したものである。とくに、表中に塗り潰しで強調された行は、企画・計画の段階からスギ利用のモデル的な事例として、構法開発部が目標を掲げて積極的に技術指導したことを示している。例えば、事例1の「日向市駅舎」の場合、当初計画ではマツ材を利用するとしていたが、スギ材を100%利用する方向に目標を掲げて積極的に支援したことを示している。

表 1 プロジェクトの進め方と技術支援をした事例

				プロジェクトの進め方	スギ利用システムの開発関係者											構法開発部が支援した要素技術															
					事業体		システム	サブシステム	モジュール																						
					自治体																										
No.	技術支援した事例	開始年度	完成年度	プロジェクトの目標	検討委員会方式	P.M方式	その他	宮崎県環境森林部他	宮崎県土木部	市町村	民間事業者	設計事務所	建設会社	大断面集成材工場	プレカット工場	鉄工所	エンジニアリング会社	中・小断面集成材工場	製材工場	LVL工場	木材保存会社	接合金物メーカー	企画	設計	意匠設計	構造設計	部材接合設計	実験	製作	施工	維持管理
1	日向市駅舎	13	18	マツからスギ100%	★			●	●			●		●									●	●			●	●	●		
2	サンドーム日向	13	14		★			○		○		○	○														○	○	●		○
3	南郷くろしおドーム	13	14		★			○		○		○	○	●													○	○	○		
4	宮崎県知事公舎	13	15		★			●	○					●									●								
5	ウッドエナジー集成材工場	13	15			★					●																				
6	都城聖ドミニコ学園	13	14			★						○											○				○				
7	宮崎県産物流センター	13	14			★																	○				○				
8	木の花ドーム	13	16	最下屋根100mスパン	★			●	●			●	●			●							●	●		○	○	●	●	○	○
9	県立大宮高等学校体育館	13	16		★			●	○			○	○										○	○		○	○	○	○	○	○
10	三股町総合福祉センター	13	17			★						○	○										○				○	○			
11	西都原こはな館	14	15	ラジアタバインを一部スギへ	★			●	●			○						●					○				○				
12	全国植樹祭お野立て所	14	15	大径材利用構法の実証	★			●	○			●	●										●	●		○	○	○	○	○	○
13	日南市天福球場スタンド	15	17	E60大断面製材耐火構造	★			●	●			●	●			●			●				●	●		○	○	○	○	○	○
14	県立高鍋高等学校体育館	15	17	接着接合トラスの品質確保	★			●	○			○			○							●									
15	綾てるはドーム	15	16		★			●	●			○		●	○								●	○							
16	韓国ヘイリ芸術村展示館	18	19	集成材輸出用キット商品化	★						●	●	●		●	●		●					●	●		●	●	●	○	○	○
17	韓国青少年假想センター	18	19			★						○	○		●												○				
18	韓国ハーブヴィレッジ温室	18	20			★						○	○		●			○									○				
19	持永木材製材工場	18	19	CAD・CAM利用ハイブリッド	★			○				○	○		●	○			○				●	●					●		
20	日南市天福球場投球練習場	18	19		★			○				○	○		●								○	○		○	○	○	○	○	○
21	日向市家舎キャノピー	18	19		★			○	○	●					●								○	●			○	○	○	○	○
22	サウスウッド宮崎協同組合	20	20		★			○			○				●								○				○	○	○	○	○
23	三股町産業会館	20	21			★												○													
24	JA西部農産物直売所	20	21			★						○											○								
25	日南市にちゃん保育園	21	22		★							○			●			○	○								○	○	○	○	○
26	小林私立中央保育園	21	22		★										●			○	○									○	○	○	○
27	中津関農産物センター	21	22	一般流通品の組合	★							○			●			●					●					○	○	○	○

●構法開発部は企画・計画の段階から目標を伴った提案を掲げ、積極的にプロジェクトに採わたことを示している。
○スギ利用の相談からにはいる構法開発部の対応の中で、関係者の求めに応じながらスギ利用を推進したものの

①27ある事例の内、センター開所年にシステムづくりがはじまったケースは27%を占めている。これは、建築基準法の性能化移行直後ということもあって構法開発部の指導を必要としていたことによる。

②システムづくりの目標では、スギが市場に出るために解決しなければならない重要課題が掲げられている。

③システムづくりの進め方では検討委員会方式が多い。PM(プロジェクトマネジメント)方式は、システム開発関係者の構成に大きな変化が生じた場合や市場からの強いコスト削減要求に対応するため、目標を厳格化し易いことから採用されている。

④事例1~7までは、大断面集成材工場がサブシステムとして構造体の部材や接合の構造設計から、その資材調達、責任施工まで一括して請け負っていた(図1参照)。

⑤事例8の「木の花ドーム」では、大断面集成材工場と県外の鉄工所が協働でサブシステムとして機能するという変化が現れる(図2参照)。

その後、サブシステムには県外のエンジニアリング会社、県内のプレカット工場が加わる(図3参照)。

⑥サブシステムの代表格として材工および設計支援のエンジニアリング機能を持っていた大断面集成材工場が平成19年に自己破産した後は、事例16「韓国ヘイリ芸術村展示館」を契機に、プレカット工場が中小断面集成材工場と組んでサブシステムの機能を充実させるようになる。

⑦直近となる平成21年に入って増えてきたコスト削減のための技術支援の要請、特に中小規模非住宅施設の木造化ニーズに対応した例として、PM方式を採用した事例27「大淀開発展示場」がある。この事例では、殆どの資材を流通品とする新たな組合せ型のシステム技術開発を開始する(図4参照)。組合せでコスト削減の鍵となったのは、割高となる特注金物に代わって性能表示されたプレカット住宅用金物の採用である。

⑧構法開発部が支援した要素技術の欄を見ると、企画・計画の段階から構法開発部が参画している事例の多いことが分かる。その場合は、部材・接合設計および確認実験というプロセスを経ている。開所から現在に至る10年間に蓄積された主だった27の事例を整理分析した結果、性能型のスギ利用システムの構築が確実に進むのに伴い、そのシステムを支えるサブシステムやモジュールも建築市場全体の変化を受け性能型対応に移行しはじめている。

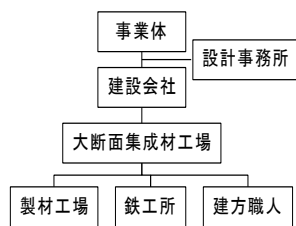


図1 大断面集成材サブシステム

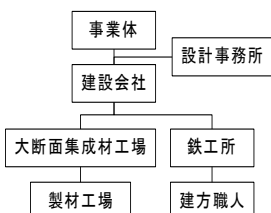


図2 鉄工所の加入

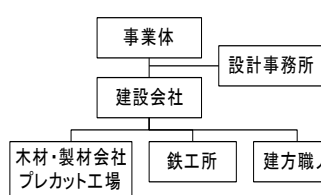


図3 プレカット工場の参入

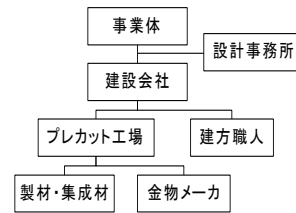


図4 組合わせ型サブシステム

開設当初は構法開発部からの技術指導も、内容はメインシステムやサブシステム、モジュール間の性能融合のための調整やデータ不足を確認実験によって補い、場合によっては相互のギャップを何らかの方法や材料で埋めるといった摺り合わせ技術が中心であった。性能化が進んできた最近では、数字を伴った詳細な技術情報が企業間で迅速且つ大量に交換できるようになったため、計画や基本設計の段階から図面を持って細部技術について対応・指導を求めるケースが増えている。そこには、摺り合わせ部材の合理化による省工数・省人工といったコストダウンの狙いがある。そのため、確認実験がコスト合理化を支える重要な役割を果たすようになってきている。



日向市駅舎



木の花ドーム



西都原このはな館



天福球場スタンド



韓国ヘイリ芸術村展示館

2) スギを利用した建築工法の開発と木質化推進

① 歴史的な木造建築物から学ぶ地域材の活用

県内の歴史的な木造施設を調査し、長期に耐用できる優良住宅の事例として地域材の活用技術と地域風土にあった木造技術を整理した。

伝統的建造物群保存地区に指定された美々津地区と飫肥地区の建物について木材の使われ方、継ぎ手・仕口を調査し県内外の共通点と相違点を調査した結果、それぞれの継ぎ手・仕口に様々な工夫があったが、基本的に差異は見られなかった。調査した各建物は、それぞれ良好な状態で保存されており、構造材には年輪幅の狭い高比重材が使われ、開口部を広くし通風換気を考慮した建物となっていた。

これら調査物件から100箇所を選定し「宮崎県の歴史的な木造施設技術100選」として事例集を作成した。

① 圧密スギフローリングの設計・施工・維持管理

これまで床材(フローリング)としての利用がほとんどなかった県産スギを圧密化することによって、表面材の比重を高めた積層フローリングを開発し、その設計法の確立と製作から現場施工、維持管理までのシステム化に取り組んだ。

実際に施工された「西都原考古博物館」を追跡調査し、めり込みや歩行性等について総合評価を行った。また、表面材と台板の種類や寸法の組合せを変化させた数種類の加重試験を行い、予想以上の荷重に対処するための安全率の設定法等を検討し、標準仕様書・施工要領書・維持管理マニュアル等を作成した。

その後、圧密スギフローリングは「綾てるはドーム」にも採用されている。

② 内装兼用断熱捨て型枠の実証研究

スギの一番玉(根に近い部分)から製造されたLVLとフェノールフォームを接着し、断熱材と型枠、仕上げを一体化させた内装兼用型枠の開発に取り組んだ。この製品は、コンクリート打設後もそのまま長期間使用するため、様々な建築材料の物性や仕上げの性能等にも影響を与える可能性があることから、製品の付着試験や居室の環境測定等を行い、コンクリート工



事例集



フローリングの構成



綾てるはドーム



LVL 断熱型枠

事の合理化、すなわち躯体、仕上げ等の品質の安定について検討した。

また、合理的な建築施工方法の一つとして今後の普及を図るため、本型枠による試験施工を行い、施工性や工数省力化、コストについて分析を行った。

④ 「宮崎県産スギ横架材スパン表」の作成

規制緩和の流れの中で改正建築基準法に性能規定が導入され、また、当時の欠陥住宅問題の解決のため、住宅品質確保促進法（瑕疵担保責任期間 10 年間の義務化、指定住宅紛争処理機関の設置、住宅性能表示制度の創設）が施行された。

このことにより、評価申請には構造安全性のチェックが必要となったが、木造の構造設計を行える技術者が少なかったことから、県産スギの横架材利用に対応したスパン表を作成し、設計者が効率よく木造軸組住宅を設計できるようにした。

さらに、県内外でスパン表の考え方や使用方法について講習会を実施し、県産スギの梁桁材としての利用促進に向けて普及指導を行った。

⑤ 韓国における中断面構造用集成材 2 方向ラーメンの施工試験

韓屋ブームで木造戸建住宅の需要が見込まれる韓国を本県の豊富なスギ資源の輸出先と想定し、日韓共同研究で 1 階鉄筋コンクリート造 2 階木造二方向ラーメンの展示場を建設した。施工に際し、現地で施工検証を行い、工期、作業工程、作業状況、組立精度、建て方精度等韓国の建設施工実態の現場検証を行った。その結果、軸組構法の大工職人がいない韓国でも、ツーバイフォー工法の職人により軸組建築物の施工へ十分対応できることが確認できた。



2 方向ラーメン施工試験

今後、軸組構法・ラーメン構法への理解が深まり、施工管理体制や品質管理体制が整理されることで、工期短縮・品質精度が確保され、木材資源の乏しい韓国における木造建築物の需要が期待できる。

⑥ 公共建築物等木材利用促進法施行への対応

平成22年 10 月、国産材の需要を高めるため、民間への波及効果を期待し、



スパン表

低層の公共建築物等は原則木造とする公共建築物等木材利用促進法が施行された。しかし、本県では大・中規模木造は割高であるとの認識が各公共団体に定着しており、また、構造設計者のモチベーションの問題があり、木造化推進の課題となっている。

これらを解決するため、官民共同で既存鉄骨造武道館の木造化試設計を行い、木造コストの縮減の可能性を検討するとともに大・中規模木造建築物の構造設計者の養成に取り組んだ。

特注大断面材ではなく中断面材を用い、材長も6 m以下に抑え、接合金物は市販の汎用金物を使用する構造とした結果、鉄骨造より安くできることを明らかにした。また、地域経済への波及効果や環境貢献度において、木造が鉄骨造より優位にあることを情報として整理した。このことで、構造設計者が木造化の意義を理解し、大中規模木造非住宅に興味を持つようになった。



金物接合部の確認実験

3) スギの特徴を生かした建築構造物の開発・試験評価

① スギ厚板を共通部材として用いた軸組構造体の開発

構法開発部では、当センターの開設当初から構法開発の基本となる接合法に関して、和釘や木ダボを利用した新しい接合の研究を行ってきた。ここでは、大径材の新しい活用法を見いだすため、乾燥が容易なスギ厚板を木ダボで接合した合わせ材による軸組構造体の開発に取り組み、床パネルや耐力壁、軸組構造体の実大実験を行った。



軸組構造体の水平加力試験

また、平成21年にはスギ厚板を接着した合わせ材とプレート、ドリフトピン及びビスからなる既存金物を改良した接合具による合わせ材構造を開発し、各種実大実験を行った。この合わせ材構造は、建て方精度の確認試験を行った上で、実際のゲストハウスの軸組として用いられた。



ゲストハウスの軸組み

② 軽軟スギ材に適した新しい接合法の開発

中・大断面の接合として一般化しているドリフトピン接合に関する研究に取り組み、「サンドーム日向」及び「南郷くろしおドーム」のスギ集成材接合部の実験を行った。その実験結果は、スギの特性、すなわち軟らかくて曲がりやすいが、軽くて割れ裂け難いという材料特性を積極的に活かした接合法の開発に発展し、「木の花ドーム」において、接合具の間隔を狭めて多数配置する合理的な接合法の採用による、工期と目標コストを満足する新しい集成材ドーム工法を実現した。



木の花ドームの接合部

ドリフトピン接合については、中・小規模非住宅施設に対応した丸棒シャフトによる引き寄せボルト形式の接合法の開発へ研究を展開し、構造用フレームの実大実験に基づく、2方向ラーメン構造による郊外型コンビニエンスストアのモデル設計を実施し、問題なく建築向けの構造体が設計できることを実証した。なお、「韓国ヘイリ芸術村展示館」はこの接合方法と県内のプレカット技術により建設され、現在供用されている。



シャフトとドリフトピン

③ 大規模非住宅建築物に対応した材料、接合部等の性能評価

平成13年にスタートした「日向市駅舎」の木造化プロジェクトでは、スギ変断面湾曲集成材の8.4mスパン曲げ試験を繰り返しながら、新しいスギ集成材の設計製造法を確立し、日本の駅舎で初のオールスギによる屋根梁を実現した。



湾曲集成材曲げ試験

その後、県内で建設が計画された体育館等の大型構造物への対応として、ボルト、かすがい、ボルト挿入接着剤充填型等の接合法を用いた、スギ製材トラスパネルや接合部の性能試験を数多く実施した。

また、技術的にもコスト的にも鉄骨造で建設されてきている非住宅建築物の木造化ニーズに対応するため、鉄骨と大断面プレカット製材によるハイブリッド構造の開発に取り組んだ。



工場の軸組み

さらに、横架材にも大断面プレカット製材を用いた大型構造物について、設計荷重に基づく継ぎ手接合部性能の確認実験を行った。

① 住宅向け材料、接合部及び耐力壁等の性能評価

当センターの設立当初は、導入された実大構造試験装置を用いて、在来軸組構法2層構造物の水平加力実験や、スギLVLパネルを面材とした高倍率耐力壁の性能試験等を実施した。

また、意匠性を重視したスギ2ピース積層柱の各種性能試験や、スギ間伐材から加工されたつみきブロックを用いた耐力壁のせん断試験を通じて、性能確保のための技術指導及び建築基準法等の法規制の適合化（法的認証取得）に関する技術支援を行った。



壁せん断試験

その他、ヤング係数の低い板材を活用した耐力壁の開発等に取り組んできたが、最近では、外国産材向けに開発された接合金物のスギへの適用実験やスギに適した接合金物の開発等の試験が増えており、また全国の研究機関と連携しながら伝統構法接合部の性能評価にも取り組んできた。

4) スギの特徴を生かした土木構造物の開発・試験評価

① かりこぼうず大橋の耐久設計・維持管理のための技術開発

かりこぼうず大橋(西米良村)は、橋長140m、幅員7mの木造車道橋で、平成15年3月に完成した。最大支間長48.2mは、キングポストトラス形式としては日本一の長さを誇っており、橋桁及びトラスには、スギ大断面構造用集成材を使用している。土木用途としてこのような長大橋にスギを使用する場合、屋外に長期間暴露することから強度・耐久性の確保が最も重要な技術的課題となる。そのため、構法開発部では、性能設計の手法の下に、維持管理を中心に据えた特記仕様書の積極的活用を図ることで、木橋の設計から維持管理までのプロセスを相互に関連付ける新たなシステム技術の



かりこぼうず大橋全景



振動実験の状況

構築に取り組んだ。

スギの経年劣化の検討や接合部へのエポキシ樹脂充填試験、木橋の静的・動的試験等により性能を確認するとともに、主要構造部の継続的な変位測定等を実施して、構造的な健全性の点検を行った。

② 木製道路施設の耐久設計・維持管理のための技術開発

本県では、平成7年から林道を中心に木製防護柵の設置が始まっており、設置後10年以上が経過しているものも多い。



木製ガードレール

野外施設の維持管理で重要となる木製防護柵の劣化度について、目視の判定により県内各地の施工地を調査した結果、被害度の差が極端であり、その違いは設置場所の環境条件や薬剤注入量の差異からくるのではないかと考えられた。また、目視による判定には限界があることから、縦振動法やたわみ振動法により劣化度の判断を客観的に数値化できる判定法について検討した。

③ 木材とコンクリートによる複合構造物の開発

木橋などの比較的規模の大きい土木構造物への利用を想定し、県産スギを利用した複合構造物の開発に取り組んだ。はじめに、床版を鉄筋コンクリート、桁をスギ大断面集成材とし、ラグスクリューで接合した実大の橋梁試験体を製作し載荷試験を行ったところ、たわみは許容範囲内で収まり、木材とコンクリートが一体化されていることが確認された。この結果を踏まえ施工性やコスト削減を念頭に置き、コンクリートを高強度繊維補強モルタル(HPFRC)、木材をスギ中断面集成材に代え、鉄筋等も併用して接合部の部分せん断試験や実大曲げ試験を段階的に行った。その結果、高強度・高靱性である



実大載荷試験



実大曲げ試験

HPFRCCと低比重のスギは相性が良く、様々な土木構造物用途のユニットとして利用できる可能性が示された。現在は、当センター、宮崎大学、関連企業等から組織される「木材コンクリート合成構造委員会」において、実用化に向けた検討を行っているところである。

4 試驗研究課題一覽

1) 県費分

[illegible]

研 究 課 題 名 称	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	終期
木造建築物耐力要素に関する研究											24年
スギ等地域材の用途・需要拡充に関する研究											23年
製材木取りを考慮した製品開発と評価に関する研究											23年
スギ材の家具及び内外装利用を考慮した乾燥技術の開発											24年
件 数	15	16	17	26	16	17	14	14	13	13	

2） 受託研究

研 究 課 題	事 業 名	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	終期
地域型長期耐用住宅(シロアリ、台風、高温多湿地域型)における地域材利用技術の調査・研究(住木センター)	顔の見える木材での家づくり支援事業											
木材利用部門における炭素貯蔵量評価モデルの開発	地球環境研究総合推進費											
木材製品寿命の解析によるストック量の評価	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	農林水産研究高度化事業											
バイオマスの高度徹底利用による環境調和型産業の創出	文部科学省 都市エリア産学官連携推進事業											
スギ等地域材を用いた構造用新材料の開発と評価	(独) 森林総合研究所 交付金プロジェクト											
樹皮焼却灰の肥効成分を活用した環境コンクリート製品の開発	経済産業省 地域新生コンソーシアム											
新しい木材乾燥システムによる低コスト化有用成分の回収(中核機関：県木材利用技術センター)	先端技術を活用した 農林水産研究高度化事業											
伝統的木造住宅等の接合部性能評価	伝統的木造住宅の耐力要素データベース事業											
宮崎県産オビスギ材の乾燥凝縮液を有効活用した製品開発	地域資源活用型研究 開発事業											
輸出ニーズに適応した建築物向け国産材インフィル部材の技術開発(中核機関：県木材利用技術センター)	新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業											24年
件 数		1	1	3	5	4	5	6	4	1	1	

3） 科学技術研究費補助金分

研 究 課 題	研究種目名	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	終期
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	萌芽研究											
環境条件変動下での柱－土台接合部のめり込みクリープ特性の解明	基盤研究C											
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	宮崎大学分任研究											
塩化ナトリウム(食塩)を用いたシロアリ防除	萌芽研究											
屋外暴露試験を基礎とした木質パネルの耐久性能評価に関する研究	静岡大学分任研究											
スギ低樹高部から得られる平角材の力学的性能向上と梁部材への効果的適用に関する研究	基盤研究C											24年
件 数		0	0	0	0	2	2	2	2	1	1	

4) 共同研究

共同研究者	研究課題	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	終期
コシイブレイザービング(株)	加圧用寸法安定剤を用いた収縮抑制効果及び割れ防止効果の研究、加圧用割れ抑制剤を用いたエクステリア部材の割れ抑制効果検討											
(株)ガイエンス	保存処理した木柵の野外暴露に伴う耐朽性に関する研究											
新日本製鐵(株) (株)大建設計	大型木造ドームにおける金属製シャフトを利用した木材用接手及びこれを用いた木材の接合方法に関する研究											
宮崎木材保存工業(協) 岩崎産業	保存処理した木柵等の野外暴露に伴う耐久性に関する研究											
韓国ソウル大学校 農業生命科学大学	新しい軸組木造の研究											
九州大学農学部	耳川ダム流木の有効利用											
ミロモックル産業(株)	モックル処理をした宮崎県産材利用促進、高温高圧乾燥技術を利用した木材利用促進											24年
外山木材(株) 百井鋼機(株) (有)岐阜木材乾燥	加熱蒸気式乾燥によるスギ構造材などの乾燥特性											
大淀開発(株)	中小規模木造施設の開発・実用化											
宮崎県森林組合連合会	中小規模非住宅木造施設の開発・スギを中心とする国産材輸出仕様の開発											
大淀開発(株)	宮崎県地域型住宅、スギを中心とする国産材輸出仕様の開発											
(株)もくみ	スギ割柱・心去り横架材の材質特性試験											
和信化学工業(株)	木材保護着色塗装の屋外耐候性レベルアップの研究											
アジア型スギ軸組 木造研究会	アジア型軸組木造仕様の研究・開発											24年
久保産業(株)	非木造向け木質内装材の開発・実用化											23年
NPO法人 緑の列島ネットワーク	伝統的構法の設計法作製及び性能検証実験											23年
(株)タツミ	軽軟材スギ用の接合具及び接合金物の開発											24年
久保産業(株)	輸出ニーズに適応した建築物向け国産材インフィル部材の技術開発											24年
(株)大三商行 サンテック事業部	輸出ニーズに適応した建築物向け国産材インフィル部材の技術開発											24年
新栄合板(株)	輸出ニーズに適応した建築物向け国産材インフィル部材の技術開発											24年
件 数		0	0	0	0	3	5	8	8	11	12	

5 学位取得者

木材利用技術センターでの試験・研究を基に取得した学位は次のとおりである。

称 号	取得大学	論 文 題 目	氏 名	取得 年月日
農学博士	九州大学	高温低湿乾燥法におけるスギ心持ち柱材の乾燥性に関する研究	小田 久人	平成 18 年 3 月 27 日
農学博士	九州大学	構造用集成材を指向した低曲げヤング係数スギ材の強度性能評価と歩留り向上に関する研究	森田 秀樹	平成 20 年 3 月 25 日
農学博士	九州大学	スギ厚板の構造的利用、とくに合わせ梁と集成材への応用に関する研究	田 中 洋	平成 21 年 3 月 24 日

木材利用技術センターに勤務した者で、学位取得者は次のとおりである。

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	合板の機械的性質に関する研究	大熊 幹章	昭和 41 年 10 月 1 日
農学博士	東京大学	木材の熱による非定常状態での粘弾性に関する研究	有馬 孝禮	昭和 48 年 10 月 1 日
農学博士	京都大学	Production of dimensionally stable particleboard using maleicacid-glycerol mixture	藤本 英人	平成 3 年 3 月 23 日
農学博士	東京大学	スギ構造材の材質推定と長期耐力評価に関する研究	荒武 志朗	平成 9 年 3 月 3 日
農学博士	九州大学	木ねじ、ボルト及び釘による木質部材接合の剛性に関する研究	藤元 嘉安	平成 10 年 12 月 28 日
農学博士	東京大学	集成材構造の技術的展開に関する研究	飯 村 豊	平成 14 年 10 月 7 日
理学博士	九州大学	Isotope and major element compositions of compound chondrules:Constraints on the timescale and mechanism of chondrule formation in the early solar system	赤 木 剛	平成 19 年 3 月 26 日

6 表彰者

優れた試験・研究の成果等に対して、各機関から11件の表彰を授与されている。

受賞年月	賞 の 名 称	受 賞 者 名	授与機関名	受 賞 内 容
H14.7.1	宮崎県知事表彰	木材利用 技術センター	宮崎県	木材利用技術センターの設立功績及び技術指導実績
H15.7.1	宮崎県知事表彰	飯村 豊	宮崎県	ふるさと林道小山重線における世界最大級の木造車道橋建設実績
H16.2.5	全国林業試験研究機関協議会研究功労賞	荒武 志朗	全国林業試験研究機関協議会	スギの材質推定と長期耐力評価に関する研究
H16.2.21	日本木材学会技術賞	飯村 豊	日本木材学会	大規模木造構造への低比重スギ材の利用技術
H16.2.21	日本木材学会地域学術振興賞	荒武 志朗	日本木材学会	スギの材質推定と長期耐力評価に関する宮崎県地域における学術発展と研究成果の普及
H16.7.1	宮崎県知事表彰	木材利用 技術センター	宮崎県	県産スギ集成材を使用した木の花ドームの建設
H18.10.8	日本木材学会九州支部黎明研究者	森田 秀樹	日本木材学会九州支部	丸太選別及び木取りによる構造用集成材スギミナの歩留り向上(第2報)
H20.2.7	全国林業試験研究機関協議会研究功労賞	小田 久人	全国林業試験研究機関協議会	九州産スギ材の材質と心持ち柱材の乾燥性に関する研究
H20.7.4	宮崎県知事表彰	小田 久人	宮崎県	高温乾燥法によるスギ心持ち柱材の乾燥性に関する研究による博士学位取得等
H21.12.3	木質材料・木質構造技術研究基金賞	飯村 豊	木質材料・木質構造技術研究基金	宮崎県産スギ材の建築・土木分野への展開
H23.2.5	土木学会デザイン賞2010最優秀賞	木材利用 技術センター	土木学会	堀川運河の「夢見橋」構造検討・設計協力並びにボードデッキ設計協力

7 知的財産

試験・研究で得られた成果は、知的財産として権利を取得している。

1) 特許

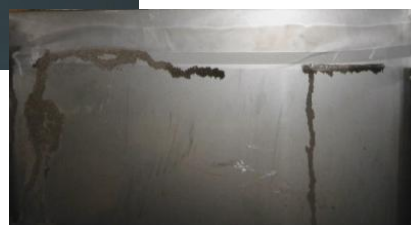
職員が行った発明・考案で、特許法等に基づき出願したものは 20 件である。うち、6 件の登録が完了している。

	発 明 の 名 称	出 願		登 録		発 明 者
		番号・日付	経 過	番号・日付	経 過	
1	湾曲集成材の製造法方（湾曲集成材の製造方法及びその製造装置からH16.8.23変更）	2002-053606 H14.2.28	見なし取り下げ			大熊 幹章 飯村 豊 藤元 嘉安
2	木質深底容器とその製造方法（6cm）	2002-170726 H14.6.11	消滅			藤元 嘉安 稲田 啓次 〔(株)合電〕
	木質深底容器とその製造方法その1（PCTに基づく国際出願）	PCT/JP02/08438 H14.8.21	国内移転			藤元 嘉安 稲田 啓次 〔(株)合電〕
	木質深底容器とその製造方法その1（台湾での出願）	192083 H14.8.22		H16.3.30 特許番号 192083	放棄	藤元 嘉安 稲田 啓次 〔(株)合電〕
	木質深底容器とその製造方法その1（PCTに基づく国際出願国内移行）	2004-511016 H14.8.21		H19.6.22 特許番号 第3972213		藤元 嘉安 稲田 啓次 〔(株)合電〕
3	木ダボとその製造方法及び木ダボを用いた接合方法	2002-354440 H14.12.5		H17.10.14 特許番号 第3728739	H20.9.29 放棄	飯村 豊 田中 洋
4	建物の防蟻構造、蟻道誘導構造及びシアリ食害防止構造	2003-068694 H15.3.13		H19.7.27 特許番号 第3989388	H22.5.27 放棄	藤本 英人 落合 克紀 岩崎 新二
5	圧密を用いた幅ハギ板の製造方法	2003-328212 H15.9.19	見なし取り下げ			有馬 孝禮 藤元 嘉安 森田 秀樹
6	木材の乾燥排出液を利用した消臭剤	2003-328217 H15.9.19		H21.3.10 特許番号 第4278470		藤本 英人 小田 久人 落合 克紀
7	木質深底容器とその製造方法その2（10cm）（PCTに基づく国際出願）	PCT/JP2004/003382 H16.3.11	国内移転			藤元 嘉安 有馬 逸 〔(株)合電〕 落合 裕司 〔(株)合電〕
	木質深底容器とその製造方法その2（10cm）（台湾での出願）	93106627 H16.3.11	審査差し止め			藤元 嘉安 有馬 逸 〔(株)合電〕 落合 裕司 〔(株)合電〕
	木質深底容器とその製造方法その2（10cm）（PCTに基づく国際出願国内移行）	2006-510857 H16.3.11	名義変更	H22.2.5 特許番号 第4449065		藤元 嘉安 有馬 逸 〔(株)合電〕 落合 裕司 〔(株)合電〕

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



木タボを用いた接合
(特許番号第 3728739)



フィルムを用いたシロアリ防止構造
(特許番号第 3989388)

IV 研究業績

平成13年4月の木材利用技術センター開所から平成22年度までに、当センター職員が執筆したもの、あるいは研究に共同参加したうえで執筆されたものをまとめたものである。なお、紙面の都合上、共同発表の場合、当センター職員が筆頭著者以外の場合は省略している。また、県の林業、農業関係広報誌「林業みやざき」、「農業と生活」や当センターの広報誌「木利セだより」等は省略した。

氏 名	題 名	掲 載 誌 等
荒武志朗	国産材の乾燥と性能の明確化	木材学会シンポジウム 「乾燥材問題を考える」資料集
飯村 豊	大断面材を使用した木質構造の耐久設計	木材保存 27巻 6号
飯村 豊	木橋の材料と接合技術	木材工業 56巻 4号
飯村 豊	宮崎県木材利用技術センターの概要－スギの利用を巡って－	APAST 42巻 1号
蛭原啓文 他2名	スギ心持ち材の天然乾燥における表面割れについて	木科学情報 8巻 3号
大熊幹章	環境保全と木材による暮らし	森林科学 33巻
大熊幹章	代表的人工林材，スギ材の生産と利用の課題	木材情報 129巻
大熊幹章	木材時代の実現に若いAPASTの頑張りを期待する	APAST10年の歩み
大熊幹章	化石資源から木質資源へ	南方圏のひろば 108巻
大熊幹章	Significance and Right Direction of the Research on the Utilization of Wood for 21st Century	知能性材料としての木材の可能性の究明と展開(平成11年度～13年度科研費(基盤研究A2)研究成果報告書
大熊幹章 他1名	大気中の湿度変化によって自己変形する木質材料の開発	知能性材料としての木材の可能性の究明と展開(平成11年度～13年度科研費(基盤研究A2)研究成果報告書
大熊幹章 他2名	荷重の大きさによって曲げ剛性が自己変化する材料(構造)の開発	知能性材料としての木材の可能性の究明と展開(平成11年度～13年度科研費(基盤研究A2)研究成果報告書
荒武志郎 他2名	自然環境下における各種中断面部材のクリープ(第1報)住宅の耐用年数を考慮した将来の変形予測	木材学会誌 48巻 4号
荒武志朗	地域産材活用への挑戦(宮崎県木材利用技術センターの紹介)	NPO木の建築 5
飯村 豊	スギ集成材の物性と変形	木材工業 57巻 4号
飯村 豊	集成材構造の技術的展開に関する研究	学位論文(東京大学大学院農学生命科学研究科)

氏 名	題 名	掲 載 誌 等
飯村 豊	現代木造の耐久設計	2002年度日本木材学会秋期合同研究会
岩崎新二 他2名	スギとホワイトウッドおよびアカマツ素材の屋外杭試験による耐蟻性比較	木科学情報 10巻 1号
上杉 基 他3名	“つみきブロック”を用いた壁のせん断性能	木科学情報 9巻 2号
大熊幹章	木材の生産と利用による循環型社会の形成	木材情報 2002 8月号
大熊幹章	宮崎県産スギ材の新たな利活用技術の開発に向けて	現代林業 2002 10月号
大熊幹章	地球環境保全と木材利用	林業改良普及双書 143号
小田久人	スギ心持ち柱材の高温低湿乾燥における含水率変化	木科学情報 9巻 4号
藤元嘉安	日本木材学会九州支部大会 研究発表動向(物理・工学分野)	木科学情報 9巻 4号
飯村 豊	スギ利用への取り組み -宮崎県木材利用技術センター紹介-	木材工業 58巻 5号
有馬孝禮	なぜ、今木材か	日刊建設通信新聞社 「21世紀：日本の建築-素材と現場から-」
森田秀樹 他3名	宮崎県産低曲げヤング係数スギラミナのめり込み及びせん断性能	木材工業 58巻 7号
有馬孝禮	第1回木造住宅を考える-まず現場に立って考える-	サンケイタイムズ 平成15年秋季号 第456号
飯村 豊	木質外構材の耐久性と安全性	木材工業 58巻 10号
有馬孝禮	「空間的な連携」と「時間的な連携」	木科学情報 10巻 4号
田中 洋 他1名	乾燥方法の異なるスギ正角材の強度特性 (第2報) -縦圧縮強度特性-	木科学情報 10巻 4号
飯村 豊	木造ドームの動向	2003年度日本木材学会木材強度・木質構造研究会秋期シンポジウム「地域材利用の技術開発の動向-宮崎」
飯村 豊	成長の早いスギを使用した長大車道橋	APAST 13巻 6号
有馬孝禮	第2回木造住宅を考える-まず現場に立って考える-	サンケイタイムズ 平成15年冬季号 第457号
有馬孝禮	「思い」を伝える木造建築	新建新聞社「檜<ヒノキ>」
有馬孝禮	なぜ、今木材か -地球温暖化問題と資源の持続性について-	どんぐり通信

氏 名	題 名	掲 載 誌 等
有馬孝禮	木材利用と地球環境	チルチンびと 2003年秋号別冊5
有馬孝禮	なぜ、今木材か -地球温暖化問題 と 資源の持続性について-	住団連 122巻
有馬孝禮	Timber bridgeの歴史とわが国の近代 木橋	第5回木の建築フォーラム岩国
有馬孝禮	技術者の見識と行動の広さが問われる	木材工業 59巻 1号
有馬孝禮	森林・木材利用と循環型社会 -地域資 源の活用-	築地書館「森林環境2004」
有馬孝禮	「何年もつ」ではなく、「何年もつ仕 組み」	木材保存 30巻 2号
上杉 基 他1名	スギ曲がり材を用いた2ピース積層柱 の開発	平成14年度公立林業試験研究機 関研究成果選集 1号
森田秀樹 他3名	スギ間伐材を用いた湾曲集成材の開発	平成14年度公立林業試験研究機 関研究成果選集 1号
森田秀樹 他2名	スギラミナ等級区分におけるマイクロ 波の利用	木科学情報 10巻 4号
荒武志朗 他1名	自然環境下における各種中断面部材の クリープ (第2報) 負荷時の含水率を考 慮した長期変形予測	木材学会誌 50巻 3号
小田久人 他4名	宮崎県産スギ心持ち柱材の高温低湿乾 燥における乾燥性	木材工業 59巻 6号
有馬孝禮	資源環境型社会における木造建築 -空間的連携と時間的連携-	建築士 53巻 620号
田中 洋 他1名	鋼板挿入合わせ材を用いたRW構造 (Reinforced Wooden Const-ruction)の 開発-鋼板挿入スギ合わせ梁の曲げ性 能-	Jurnal of TIMBER ENGINEERING 62 17巻 6号
有馬孝禮	文化財のために松を考え直す	新建新聞社 日本の原点シリー ズ 木の文化「松<マツ・カラ マツ>」
有馬孝禮	責任と情報の公開性	JAS情報 39巻 7号
飯村 豊	かりこぼうず大橋	木橋・木構造に関するセミナー (木橋技術協会)
小田久人 他4名	Variation in Moisture Content of Sugi Boxed Heart Timber During Kiln-drying Under High Temperature and Low Humidity	Transaction of the Materials Research Society of Japan 29(5)2004
藤元嘉安 他3名	Connecting Sliced Veneers of Japanese Cedar(Sugi) by Hot- pressing and Development of Deep Wood Tray without Adhesive	Transaction of the Materials Research Society of Japan 29(5)2004

氏 名	題 名	掲 載 誌 等
荒武志朗 他3名	スギ構造材柱脚柱頭接合部のめり込みクリープ	木材工業 60巻 3号
有馬孝禮	災害の教訓を活かすむずかしさ	Jurnal of TIMBER ENGINEERING 63 18巻 1号
有馬孝禮	今一度、「消費が生産を生む」を考える	木材工業 60巻 1号
有馬孝禮	木材利用による二酸化炭素の放出削減と吸収効果	森林環境2005
有馬孝禮	接着剤を使用しない木質深底容器及びその製造方法	公立林業試験研究機関研究成果 選集 2号
有馬孝禮	森の宇宙「木」という材を利用することの意味とは	森の響 33号 2005年春号
有馬孝禮	杉、すぎ、スギの現在	隔月刊コンフォルト NO.83, 4
有馬孝禮	「健康住宅」もほどほど設計で！	木のびっくり話100
有馬孝禮	オビスギで板需要に可能性 宮崎県 都城スギシンボ2004	ザイモク新聞 第2859号
飯村 豊 他4名	Timber Road Bridge Built Using Sugi Glulam with a Low Specific Gravity	8th World Conference on Timber Engineering
岩崎新二	宮崎県木材利用技術センターの紹介と 木材塗装に関する研究内容	塗装工学 2005 40巻 4号
小田久人 他4名	宮崎県産スギ心持ち柱材の高温低湿乾 燥過程における含水率変動(第2報)	木材学会誌 51巻 4号
有馬孝禮	木材乾燥への多様な期待と対応	住宅と木材 28巻 329号
飯村 豊	「木の花ドーム」を支えるサブシス テム技術	Jurnal of TIMBER ENGINEERING 65 18巻 3号
田中 洋 他2名	スギ厚板を木ダボで接合した合わせ材 の力学的性能(第1報)スギ厚板及びこ れを2枚並列させた合わせ梁のエッジ ワイズ曲げ性能	木材学会誌 第51巻 第4号
有馬孝禮	I. 21世紀を迎えた木材工業の方向性 1. 物理的な側面から	木材工業 60巻 7号
藤元嘉安	スギ材の低ヤング率を利用した湾曲集 成材の開発	森林技術 761号
飯村 豊	宮崎県産スギ構層材とその利用技術	住宅と木材 28巻 332号
有馬孝禮	スギを生かす明日へ	sylvan
有馬孝禮	「消費が生産を生む」を考える	緑地 187号
Takanori Arima	Wood Material as Renewable Resource	Architecture for a Sustainable Future 地球環境 建築のすすめ

氏 名	題 名	掲 載 誌 等
藤元嘉安	暴露地” 都城” における基礎物性の劣化	木質パネル第2次耐久性プロジェクト中間報告(その2)-屋外暴露1年目のデータ解析-
藤元嘉安	暴露地” 都城” における釘接合性能の劣化	木質パネル第2次耐久性プロジェクト中間報告(その2)-屋外暴露1年目のデータ解析-
藤本英人	江戸時代のシロアリ対策 -鯨油を用いた防蟻礎石-	しろあり 142号
小田久人 他4名	宮崎県産スギ柱材の乾燥特性に関わる材質指標	木材工業 60巻 10号
飯村 豊	地域型長期耐用住宅における地域材利用技術の開発	住宅と木材 28巻 335号
有馬孝禮	地球温暖化防止と木炭	木質炭化学会誌 第2巻第1・2合併号
有馬孝禮	杉・再考 日本の樹	グリーン・パワー 1月号
有馬孝禮	木材資源あつての木材工業	木材工業 61巻 1号
有馬孝禮	スギは誤解されている！？	都城地区木材買方組合情報 187号
有馬孝禮	杉・再考 消費が生産を生む	グリーン・パワー 2月号
森田秀樹 他2名	宮崎県産低曲げヤング係数スギラミナの実大ブロックせん断性能評価	木材工業 61巻 2号
有馬孝禮	飢肥スギをあらためて見る	森林技術 768号
有馬孝禮	スギ・再考 スギ利用技術革新の基本は強度等級区分	グリーン・パワー 3月号
落合克紀	オビスギの心材抽出成分の品種別比較	公立林業試験研究機関 研究成果選集 3号
有馬孝禮	杉・再考 エコロジーはエコノミー	グリーンパワー 2006年4月号
有馬孝禮	杉・再考 柔らかさと暖かさ	グリーンパワー 2006年5月号
有馬孝禮	杉・再考 人の生活を包む生物資源	グリーンパワー 2006年6月号
飯村 豊	スギを土木建設用途に利用する宮崎県のシステムづくり -「外構木材利用のガイドブック」の作成-	木材保存 32巻 4号
有馬孝禮	杉・再考 「石の文化」と「木の文化」	グリーンパワー 2006年7月号
飯村 豊	ブルネルからティンバー・エンジニアリングを学ぶ -「オーク」から「イエローパイン」へ-	土木学会誌 91巻 7号

氏 名	題 名	掲 載 誌 等
有馬孝禮	杉・再考 利用による国土保全	グリーンパワー 2006年8月号
有馬孝禮	変遷する住宅への国産材の対応	森林技術 773号
Yutaka Iimura	Reticulated Timber Dome Structural System Using Glulam with a Low Specific Gravity and its Scalability	9th World Conference on Timber Engineering (Portland)Conference Proceedings
藤元嘉安 他2名	Curved Glulam with Extremely Small Radius Made of Obi-sugi	9th World Conference on Timber Engineering (Portland)Conference Proceedings
荒武志朗 他2名	Creep of sugi structural members processed by various drying methods	9th World Conference on Timber Engineering (Portland)Conference Proceedings
荒武志朗	WCTE2006 (Portland, USA)に参加して	Jurnal of TIMBER ENGINEERING 73 19巻 5号
有馬孝禮	杉・再考 「山いじり」で知る苗木1本の重み	グリーンパワー 2006年9月号
小田久人	高温低湿乾燥法におけるスギ心持ち柱材の乾燥性	木材工業 61巻 9号
有馬孝禮	杉・再考 スギの利用拡大-まず常識の見方を変える-	グリーンパワー 2006年10月号
藤元嘉安 他2名	木質パネル第2次耐久性プロジェクト中間報告書(その3)-屋外暴露2年目のデータ解析-「暴露地”都城”における基礎物性の劣化」	第15回木質ボード部会シンポジウム「真価を問う!アジア・パシフィック諸国における木質ボードの最新事情」要旨集
藤元嘉安 他2名	木質パネル第2次耐久性プロジェクト中間報告書(その3)-屋外暴露2年目のデータ解析-「暴露地”都城”における釘接合性能の劣化」	第15回木質ボード部会シンポジウム「真価を問う!アジア・パシフィック諸国における木質ボードの最新事情」要旨集
有馬孝禮	杉・再考 「使おう」と思うから可能になる	グリーンパワー 2006年11月号
森田秀樹 他3名	実大構造用木材のせん断試験法の開発	木材学会誌 52巻 6号
有馬孝禮	その歴史から今後を期待	ツーバイフォー 164巻
荒武志朗 他2名	Creep of Sugi (Cryptomeria japonica D. Don) Structural Members Processed by Various Drying Methods	Transactions of the Materials Research Society of Japan 31巻 4号
有馬孝禮	杉・再考 スギの文化-それは平和	グリーンパワー 2006年12月号

氏 名	題 名	掲 載 誌 等
有馬孝禮	【連載 ゆく言葉／くる言葉-12】 ゆく言葉→3Rくる言葉←4R・5R	建築雑誌 121巻 1554号
有馬孝禮	地域の木材で家を建てるということ	チルチンびと別冊 山口・九州、本物の木の家 1月号
有馬孝禮	資源戦争の中の資源生産	森林環境2007 動物反乱と森の崩壊
有馬孝禮	緑のキーワード 丸太の強度等級区分	森林技術 779号
荒武志朗	第9回木質構造国際会議(アメリカ・ポートランド)に参加して	木材工業 62巻 2号
有馬孝禮	木質系資源と畜産業との連携	平成18年度木質系資源を畜産経営に有効利活用するための調査研究報告書
上杉 基 他1名	台風13号に伴う延岡市内竜巻被害から学ぶ	Jurnal of TIMBER ENGINEERING 76 20巻 2号
小田久人	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	木科学情報 13号(3)
森田秀樹 他3名	側面定規挽き製材による県産スギラミナの歩留り向上	公立林業試験研究機関 研究成果選集 4号
飯村 豊	飢肥杉の利用 -過去、現在、未来-	山林 1474号
桑畑緑也	第10回木質構造国際会議(WCTE2008)のご案内	Jurnal of TIMBER ENGINEERING 81 21巻 1号
有馬孝禮 他1名	Features of vapor-grown cone-shaped graphitic whiskers deposited in the cavities of wood cells	Carbon 45
有馬孝禮	祝辞	日本木材青壮年団体連合会 第52回全国会員福岡大会2007
有馬孝禮	ごあいさつ	会報広げよう木の文化！高めよう叡智と情熱！都城地区木材青壮年会
有馬孝禮	緑のキーワード 森林吸収源対策と木材利用	森林技術2007年 10月号 787号
有馬孝禮	問われる専門性	WOODY LETTER 2008新年号
有馬孝禮	資源・環境問題と木質構造	木質構造の設計 学びやすい構造設計
有馬孝禮	飢肥(オビ)スギを改めてみる-杉コレ in都城の意義-	月刊杉 WEB版30号
有馬孝禮	バイオマス資源を利用すること	森林環境2008 草と木のバイオマス

氏 名	題 名	掲 載 誌 等
藤本英人	平成19年度夏期生物劣化研究会に参加して	木材保存 34巻 1号
藤元嘉安	暴露地“都城”における基礎物性の劣化	木質パネル第2次耐久性プロジェクト中間報告書(その4)-屋外暴露3年目のデータ解析-
藤元嘉安	暴露地“都城”における釘接合性能の劣化	木質パネル第2次耐久性プロジェクト中間報告書(その4)-屋外暴露3年目のデータ解析-
森田秀樹 他3名	実大構造用木材のせん断試験法の開発	木材学会誌第52巻第6号
森田秀樹 他3名	側面定規挽き製材したスギラミナの強度性能	木材工業第62巻第5号
森田秀樹	2007 IUFRO Division5に参加して	Jurnal of TIMBER ENGINEERING 81 21巻 1号
飯村 豊	県産木材の利活用と技術開発-マツからスギへ-	日向市駅周辺地区におけるまちづくりと連続立体交差事業の記録
上杉 基	日向市駅舎を中心としたまちづくりにみる木材利用	木材工業第62巻 9号
有馬孝禮	緑のキーワード 木造の防耐火構造	森林技術 4月号 793号
飯村 豊	韓国との技術交流 -パジュ市に建設された展示館の木造軸組の開発-	木材工業 63巻 6号
有馬孝禮	もっと住宅にも木材を生かそう	モダンリビング 179号
藤元嘉安	WCTE2008 in MIYAZAKIを終えて	木科学情報 15巻 1号
有馬孝禮	我が山いじり体験記	Jurnal of TIMBER ENGINEERING 84 21巻 4号
藤元嘉安	暴露地“都城”における基礎物性の劣化	木質パネル第2次耐久性プロジェクト中間報告書(その5)-屋外暴露4年目のデータ解析-
藤元嘉安	暴露地“都城”における釘接合性能の劣化	木質パネル第2次耐久性プロジェクト中間報告書(その5)-屋外暴露4年目のデータ解析-
飯村 豊	WCTE2008 in MIYAZAKIを終えて -ティンバーエンジニアリングの世界の流れ-	Jurnal of TIMBER ENGINEERING 85 21巻 5号
荒武志朗	第10回木質構造国際会議(WCTE2008)開催の道のり	木材工業 63巻 10号
有馬孝禮	木質製品にCO ₂ 固定量表示を行う意義	ウッドミック 26巻 2008 10月号
有馬孝禮	緑のキーワード カーボンフットプリントと炭素ストック(貯蔵)表示	森林技術 10月号 799号

氏 名	題 名	掲 載 誌 等
藤本英人	低品質木炭を助燃剤とする豚糞焼却とそのエネルギーの徹底利用～都市エリア事業(都城盆地エリア)成果報告～	木材学会誌 第54巻 6号
有馬孝禮	木材工業における国際化と地域	木材工業 63巻 11号
有馬孝禮	木材産業から見た温暖化対策と資源の持続性	学術の動向 第13巻 第11号
有馬孝禮	合板はどのように進化を続けたか-合板のきた道-	合板百年紙 別冊 回顧と展望
有馬孝禮	東アジアにおける木造建築の持つ意味と今後の展開	NP0 木の建築 22
有馬孝禮	健全な森づくりと住まいづくり-循環型社会の実現に向けて木造住宅ができること-	SYMBIOTIC HOUSING 33号
有馬孝禮	200年住宅を森林・木材・木造から考える	Urban Housing Sciences 都市住宅学 64号
有馬孝禮	私の家づくり	Journal of TIMBER ENGINEERING 87 22巻 1号
有馬孝禮	品質表示とブランド	木材保存剤の審査の記録
藤元嘉安 他4名	低位等級スギラミナを用いた集成材の強度性能評価	公立林業試験研究機関 研究成果選集
有馬孝禮	人工林と生物多様性	森林環境2009 生物多様性の日本
有馬孝禮	なぜ、いま木の建築なのか	なぜ、いま木の建築なのか (新刊本)
藤元嘉安 他2名	暴露地”都城”における基礎物性の劣化 (暴露5年間)	第18回木質ボード部会シンポジウム「激動する今を生き抜く！木質ボード」
藤元嘉安 他2名	暴露地”都城”における釘接合性能の劣化 (暴露5年間)	第18回木質ボード部会シンポジウム「激動する今を生き抜く！木質ボード」
荒武志朗 他3名	Bending Creep of Sugi Glulam with Low Young's Modulus Laminae for the Inner Layer	Transactions of the Materials Research Society of Japan
森田秀樹 他6名	スギおよびヒノキを用いた異樹種構造用集成材の開発	木材工業 64巻 9号
白恵琇(研修生) 他1名	Development of Moment Resisting Joints Using Threaded Steel Shaft and Drift Pin	大韓建築学会論文集
有馬孝禮	緑のキーワード 伐採木材	森林技術 5月号 806号
中西幸一	宮崎県木材利用技術センター	住宅と木材 6月号 379号

氏 名	題 名	掲 載 誌 等
有馬孝禮	木材の利用技術に関する研究の取組と展開	調査月報 2009 9月号
有馬孝禮	モクバンに見る新しい木造建築物の可能性	新建築 84巻 10号
有馬孝禮	建築新技術レポート	ビルディングレター 第528号
有馬孝禮	緑のキーワード バイオマスエネルギー	森林技術 1月号 814号
有馬孝禮	緑のキーワード バイオマスエネルギー(その2)	森林技術 3月号 816号
有馬孝禮	生物多様性にみる「空間」と「時間」	森林環境2010 生物多様性COP10へ
飯村 豊	第8回大熊幹章賞を受賞して「宮崎県産スギ材の建築・土木分野への展開」	Journal of TIMBER ENGINEERING 93 23巻 1号
森田秀樹	スギとヒノキを用いた構造用異樹種集成材の開発	全国林業試験研究機関協議会誌 第43号
森田秀樹	第4回日中韓3か国セミナー(ハルビン)に参加して	木材工業 65巻 1号
有馬孝禮	日本の山と木の家リフォーム	木の家リフォームを勉強する本
森田秀樹 他1名	オビスギ心持ち材を用いた土台用積層材の開発	Journal of TIMBER ENGINEERING 96 23巻 4号
飯村 豊	木と船-Hull(船殻)を造る材料と技術-	Journal of TIMBER ENGINEERING 97 23巻 5号
有馬孝禮	我が山いじり体験記 -山と各地を行き来すると	Journal of TIMBER ENGINEERING 98 23巻 6号
有馬孝禮	持続性と歴史の重み	Journal of TIMBER ENGINEERING 100 24巻 2号
飯村 豊	90年生スギの利用	Journal of TIMBER ENGINEERING 100 24巻 2号
荒武志郎	さらなる連携強化を目指して	Journal of TIMBER ENGINEERING 100 24巻 2号
藤元嘉安	国産材復活を願って	Journal of TIMBER ENGINEERING 100 24巻 2号
藤元嘉安 他2名	露地”都城”における基礎物性の劣化	木質パネル第2次耐久性プロジェクト中間報告書(その7)-屋外暴露6年目のデータ解析-
藤元嘉安 他2名	露地”都城”における釘接合性能の劣化	木質パネル第2次耐久性プロジェクト中間報告書(その7)-屋外暴露7年目のデータ解析-
小田久人	大断面無垢材の寸法変化率試験(心去り平角材の天然乾燥試験)	住宅分野への地域材供給シェア拡大総合事業報告書

氏 名	題 名	掲 載 誌 等
小田久人	RC造共同住宅における内装木質化の効果	地域材使用住宅の温熱環境試験による省エネ効果の検証
森田秀樹	宮崎大会研究発表動向	日本木材学会九州支部木科学情報
増永保彦	設立10年目を迎えて	全国林業試験研究機関協議機会誌第44号
椎葉 淳	宮崎県産スギ集成材、高強度繊維補強モルタル及び鉄筋を用いた複合桁の開発	全国林業試験研究機関協議機会誌第44号
荒武志朗	梁の大きさはどのように決めているのですか？	最新データによる木材・木造住宅のQ&A
荒武志朗	木材の強さはどのように区分されているのですか？	
荒武志朗	無等級材って何ですか？	
荒武志朗	クリープ	木材の強度データおよび解説
森田秀樹 他3名	スギとヒノキを用いた異樹種集成材の実用化	公立林業試験研究機関 研究成果選集 8号
有馬孝禮	住宅Ⅲ-2 木質系住宅構造の評価・評定	建築新技術レポート
有馬孝禮	環境保全と資源持続性の駆動力としての木材利用	木材工業新聞 2011新春特集
松元明弘	WCTE2010(Riva del Garda, Italy)に参加して	木材工業 65巻 10号
飯村 豊	広がる土木資材の用途-スギ利用に向けて-	木材工業 65巻 11号
小田久人 他1名	宮崎県内の製材工場におけるエネルギー消費量	木材工業 65巻 12号
藤本英人	シロアリはヒラヒラしたフィルムに蟻道を作らない-フィルム型シロアリバリアーの効果と限界-	しろあり 7月号 154号
有馬孝禮	緑のキーワード CLT(クロス・ラミネイテッド・ティンバー)	森林技術 9月号 822号
有馬孝禮	緑のキーワード ツーバイフォー工法の製材	森林技術 3月号 828号
有馬孝禮	なぜ、いま木の建築なのか -木造、木材利用の流れと国際化の中で-	平成22年度九州木材青壮年連合会宮崎大会報告書
有馬孝禮	木のまち・木のいえリレーフォーラムの取組	Rinya 2月号 47号

V 普及指導

1 見学者

平成13年の開所当初は、全国的にも珍しい木材専門の研究機関であることや、施設がスギ材を活用した特徴のある大規模木造建築物であることから、県内外から見学者が殺到した。このため、平成13年度途中から、施設見学や研修対応のための専門の補助員を配置した。

開所から10年間で、約1万9千人の見学者があり、県外からは住宅・木材関連企業、県内からは木材関連企業・学校など幅広い分野からの見学が多い。

(単位:件・人)

年 度	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	累 計
件 数	187	208	130	90	119	121	102	117	121	115	1,310
人 数	3,679	2,785	2,035	1,429	1,409	1,528	1,875	1,614	1,445	1,304	19,103

県内：12,574人 県外（海外を含む）：6,529人

2 技術相談・指導

企業等からの相談や技術指導を行ったきた。センター開所当初は木材乾燥に関する技術相談や指導が多かった。開所5年目頃からは企業や行政機関からの木造建築に関する相談や指導が増えてきた。

(単位:件)

年 度	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	累 計
企画管理課	-	-	40	27	33	48	46	34	40	42	310
材料開発部	31	83	126	74	38	74	50	27	37	52	592
木材加工部	62	218	224	189	183	141	133	120	88	105	1,463
構法開発部	134	229	355	378	353	287	328	276	387	390	3,117
計	227	530	745	668	607	550	557	457	552	589	5,482
内 訳											
企業	173	402	548	481	415	392	366	380	442	448	4,047
行政機関	43	111	178	160	185	130	173	63	88	115	1,246
個人等	11	17	19	27	7	28	18	14	22	26	189

※ 森林組合等団体は企業に、大学等の教育機関は行政機関に含む

3 依頼試験

県内外の企業等から依頼試験を行ってきた。件数としては、小試験体強度試験が最も多く、次いで曲げ試験となっている。また、県内からの依頼が67%、県外から依頼が33%となっている。

(単位:件)

年 度	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	累 計
県 内	109	111	130	40	31	52	34	61	42	78	688
県 外	16	30	41	41	19	27	26	54	10	74	338
計	125	141	171	81	50	79	60	115	52	152	1,026

4 研究成果報告会

試験研究内容や成果を幅広く関係企業や行政機関等にPRするため、研究成果報告会を開催してきた。

年 度	開 催 日	開 催 場 所	発表者	参加者
平成14年度	平成15年 3月18日	宮崎県木材利用技術センター	6名	約40名
平成15年度	平成16年 3月19日		6名	約55名
平成16年度	平成17年 3月22日		6名	約55名
平成17年度	平成18年 3月16日		12名	約55名
平成18年度	平成19年 3月 9日		12名	約75名
平成19年度	平成20年 2月26日		12名	約50名
平成20年度	平成21年 3月 3日		12名	約55名
平成21年度	平成21年 7月15日		12名	約80名
平成22年度	平成22年11月30日		11名	約60名

5 業務報告書、もくぎせだよりの発行

平成14年度から、前年度の試験研究内容や成果を幅広く関係企業や行政機関等にPRするため、業務報告書を発行してきた。特に、研究成果についてはHPに掲載し、幅広く普及に当たっている。また、関係業界と木材に関心を持たれる一般の方々とを結ぶ「もくぎせだより」を発行してきた。なお、「もくぎせだより」の題字は初代大熊所長によるものである。

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



6 学会発表

日本木材学会等の各学会に出席し、実験・研究の成果を発表してきた。さらに、日本のスギを世界のSUGIとするため、国際学会等でPRを行ってきた。国際学会等への出席は次にとおりである。

年 度	開催日	学会名	場所	出席者
平成13年度	2001. 5	The International Research Group on Wood Preservation	奈良県	飯村 豊
	2002. 3	1st Thai Biomass Utilization Symposium	タイ	大熊幹章
平成15年度	2003. 4	International Conference on Forest Products (Korea)	韓国	荒武志朗・飯村 豊
	2003. 11	8th IUMRS International Conference on Advanced Materials (Yokohama)	神奈川県	小田久人・藤元嘉安
平成16年度	2004. 6	8th World Conference on Timber Engineering	フィンランド	有馬孝禮・荒武志朗 飯村 豊

年 度	開催日	学会名	場所	出席者
平成16年度	2004. 11	3rd International Symposium on Surfacing and Finishing of Wood, IUFRO Division 5	京都府	藤本英人・飯村 豊
平成17年度	2005. 11	International Symposium on Wood Science and Technologies 50th Anniversary of The Japan Wood Research Society	神奈川県	有馬孝禮・藤本英人 藤元嘉安・荒武志朗 森田秀樹・飯村 豊
平成18年度	2006. 8	9th World Conference on Timber Engineering (Portland)	アメリカ	有馬孝禮・藤元嘉安 荒武志朗・飯村 豊
	2006. 12	第1回日中韓三カ国セミナー	中国	飯村 豊
平成19年度	2007. 10～11	2007 IUFRO All Division 5 Conference	台湾	有馬孝禮・森田秀樹 松元明弘
	2007. 12	第2回日中韓三カ国セミナー	韓国	飯村 豊・椎葉 淳
平成20年度	2008. 6	10th World Conference on Timber Engineering 2008	宮崎県	有馬孝禮・小田久人 岩崎新二・赤木 剛 藤元嘉安・荒武志朗 森田秀樹・松元明弘 飯村 豊・北田孝二 椎葉 淳・上杉 基
	2008. 12	The IUMRS International Conference in Asia 2008	愛知県	藤元嘉安・荒武志朗
	2008. 12	第3回日中韓三カ国セミナー	宮崎県	有馬孝禮・藤本英人 小田久人・岩崎新二 赤木 剛・藤元嘉安 荒武志朗・森田秀樹 松元明弘・飯村 豊 北田孝二・椎葉 淳 上杉 基
平成21年度	2009. 8	第4回日中韓三カ国セミナー	中国	赤木 剛・藤元嘉安 森田秀樹・椎葉 淳
平成22年度	2010. 6	11th World Conference on Timber Engineering	イタリア	有馬孝禮・荒武志朗 松元明弘
	2010. 8	XXIII IUFRO World Congress	韓国	有馬孝禮・赤木 剛 藤元嘉安・森田秀樹
	2010. 1	第5回日中韓三カ国セミナー	韓国	藤元嘉安・荒武志朗 田中 洋

国際学会等のうち、10th World Conference on Timber Engineering 2008（第10回木質構造国際会議）、第3回 日中韓三ヵ国セミナーでは事務局を担った。

木質構造国際会議は、木質構造に関わる最新の技術、研究、革新的な設計手法、事例などに関する発表・情報を交換する世界最大の会議で、2年ごとに開催されている。

第10回木質構造国際会議は、2008年（平成20年）6月2日から5日まで宮崎市で開催された。日本での開催は、1990年に東京で開催されてから18年ぶりであった。38の国と地域から525人（国内224人、国外301人）の参加があり、7つの分科会で、材料、構造、設計などの23テーマに分かれて、308件の口頭発表、121件のポスター発表があった。

日中韓三ヵ国セミナーは、三ヵ国の木材の研究者が、それぞれの地域材の利活用に対する研究成果や技術情報を相互に交換することを目的に開催されている。第3回日中韓三ヵ国セミナーは、2008年（平成20年）12月7日に当センターを会場に25名の参加があり、各国から3件の口頭発表があった。

7 木育

木と関わることで、木に対する親しみや理解を深めて、ひいては木を生活に取り入れたり、森づくりに貢献したりすることのできる人の育成を目指す活動である木育の取組みは、平成17年度頃から行ってきた。それ以前は、木工教室などは行っていたが、木育の講義は行っていなかった。

また、各種団体が主催するイベントに参加し、クイズやパズル等の木育活動も行ってきた。

年 度	開 催 日	対 象	受講者数
平成17年度	平成17年 5月27日	都城市立祝吉小学校	144名
	平成17年 6月 4日	愛知万博	
	平成17年 8月27日	都城市立東小学校	35名
	平成17年 9月13日	宮崎県立都城農業高校	40名
	平成17年10月29日	宮崎市立赤江小学校	84名
平成18年度	平成18年11月16日	都城市立祝吉中学校	180名
	平成18年11月24日	宮崎県立宮崎工業高校	83名
	平成19年 2月16日	都城市立四家小学校	10名
平成19年度	平成19年 5月25日	都城市立祝吉小学校	123名
	平成19年 6月14日	鹿児島県立末吉高校	32名

年 度	開 催 日	対 象	受講者数
平成19年度	平成19年 8月19日	親子木工教室(木育会と共催)	82名
	平成19年10月20日	子供エコクラブ	30名
	平成19年11月17日	親子木工教室(祝吉小、東小、他)	24名
	平成20年 2月 4日	都城市立祝吉中学校	215名
平成20年度	平成20年 5月16日	都城市立祝吉小学校	152名
	平成20年 7月26日	親子木工教室	60名
	平成20年10月17日	都城市立都城南小学校	67名
	平成21年 3月 5日	都城市立祝吉中学校	173名
	平成21年 3月11日	宮崎県立高鍋農業高校	10名
平成21年度	平成21年 7月 3日	都城市立祝吉中学校	180名
	平成21年 7月25日	親子木工教室	60組
	平成21年10月24日	親子木工教室 (東小)	30名
	平成21年11月19日	都城市立明道小学校	54名
平成22年度	平成22年 5月14日	都城市立祝吉小学校	120名
	平成22年 7月31日	親子木工教室 (子供クラブ)	48名
	平成22年10月 4日	都城市立祝吉中学校	56名
	平成22年11月10日	宮崎県立泉ヶ丘高校	160名
	平成23年 2月19日	木育サポーター研修	33名

8 技術移転

試験・研究の成果は主に県内の企業等に技術移転を行っており、これまでに42件の技術移転が完了している。

年 度 (件数)	内 容	関 係 企 業 等
平成 13年度 (2件)	サンドーム日向	日向市、 宮崎ウッドテクノ(株)
	南郷くろしおドーム	南郷町、 宮崎ウッドテクノ(株)
平成 14年度 (4件)	スギ合わせ材の開発	木脇産業(株)、 ランバー宮崎(協)
	宮崎県知事公舎	宮崎県管財課、 宮崎ウッドテクノ(株)
	木質深底容器	㈱合電
	湾曲集成材の開発	丸十産業(株)
平成 15年度 (6件)	かりこぼうず大橋	宮崎県児湯農林振興局、 西米良村、 宮崎ウッドテクノ(株)
	スギ心持ち柱材の高温乾燥技術	外山木材(株)ほか
	宮崎県立西都原考古博物館	宮崎県営繕課、 マイウッド・ツー(株)ほか
	第55回全国植樹祭お野立所設計支援	宮崎県植樹祭準備室、 設計事務所ほか
	木の花ドーム	宮崎県営繕課、 (株)大建設ほか
	双子柱商品開発	デクスウッド宮崎事業(協)
平成 16年度 (3件)	木質断熱材パネル開発	国産材住宅協議会
	宮崎県立大宮高等学校体育館	宮崎県営繕課、 宮崎ウッドテクノ(株)
	綾てるはドーム	綾町、マイウッド・ツー(株)
平成 17年度 (7件)	日向地区外構木材検討会 (ガイドブック、塩見橋手すり)	宮崎県日向土木事務所、 日向木の芽会、 技術コンサルタント(株)
	宮崎スギスパン表	宮崎県産材流通促進機構ほか
	日南市天福球場内野スタンド	日南市
	宮崎県立高鍋高等学校体育館	宮崎県営繕課、 宮崎ウッドテクノ(株)
	内装兼用断熱型枠仕様書	国産材利用開発協会

年 度 (件数)	内 容	関 係 企 業 等
	宮崎県立学校普通教室用木製学童机	宮崎県家具工業会
	木材利用促進学習プログラム	宮崎大学、 宮崎県山村・木材振興課
平成 18年度 (3件)	日向市駅舎	宮崎県都市計画課、日向市、宮崎ウッドテクノ(株)
	韓国への新軸組木造	ランバー宮崎(協)、 ウッドエナジー(協)
	木と鉄を組み合わせるハイブリッド木造の開発	(株)志多組、昭和鉄工(株)
平成 19年度 (3件)	構造用集成材のJAS改正	ウッドエナジー(協)
	韓国へのスギ輸出民間支援 「製材、集成材」	ランバー宮崎(協)、 ウッドエナジー(協)
	大断面製材と鉄骨のハイブリッド構法 (M製材所工場建設)	(株)志多組、昭和鉄工(株) ランバー宮崎(協)
平成 20年度 (6件)	スギ精油大量採取技術	オビスギ精油利用促進協議会
	スギーヒノキ異樹種集成材	ウッドエナジー(協)
	サウスウッド宮崎協同組合木造新築工事	志多一級建築事務所、 ランバー宮崎(協)
	スギLVL内装兼用型枠	(株)大三商行 サンテック事業部
	日南市天福公園内投球練習場 屋根トラス設計施工	日南市、 丸彦渡辺・松尾建設 J V
	日南市夢見橋	日南市、宮崎県油津港湾事務所、 (株)熊田原工務店
平成 21年度 (4件)	JA西都農産物直売所 ファーマーズマーケット(いっちょが広場)	J A 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
平成 22年度 (4件)	R C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
計 42件		

9 スギシンポジウム

スギに関する諸問題について幅広い見地から検討するため、シンポジウムを開催してきた。

スギシンポジウム2001（平成13年8月10日 都城市）

● 基調講演

「木材を忘れた建築、建築を忘れた木材」

東京大学 名誉教授 杉山英男氏

● パネルディスカッション「地域産材活用への挑戦」

コーディネーター：宮崎県木材利用技術センター 所長 大熊幹章

パネリスト：日本住宅・木材技術センター 研究開発部長 西村勝美氏

国産材住宅推進協会 代表 北山康子氏

耳川広域森林組合 組合長 甲斐重勝氏

都城地区プレカット事業協同組合 理事長 木脇義貴氏

宮崎県林務部 部長 上河潔



基調講演



パネルディスカッション

スギシンポジウム2003（平成15年3月10日 宮崎市）

● 基調講演

「環境保全の世紀を迎えて、九州のスギ造林は宝の山となるか」

宮崎県木材利用技術センター 所長 大熊幹章

● パネルディスカッション「地域産材活用への挑戦」

コーディネーター：東京大学名誉教授 有馬孝禮氏

パネリスト：(社)経済同友会 マネージャー 梶山恵司氏

中国木材(株) 代表取締役社長 堀川保幸氏

都城木材(株) 代表取締役社長 五十嵐可久氏

宮崎県木材利用技術センター 構法開発部長 飯村豊



パネルディスカッション



基調講演

スギシンポジウム2004～飛躍する木材利用と循環型社会～ (平成16年2月12日 宮崎市)

● 基調講演

「なぜ、今木材か」

宮崎県木材利用技術センター 所長 有馬孝禮

● 特別講演

「地域に根ざす建築とまちをつくる木造技術の再構築」

アルセッド建築研究所代表取締役所長 芝浦工業大学教授 三井所清典

「宮崎県におけるスギ材乾燥の取り組み」

宮崎県木材利用技術センター 材料開発部副部長 小田久人

「木造でオフィスビルを～中高層木造建築の可能性～」

大橋IH研究所所長 熊本県立大学助教授 大橋好光氏



基調講演



講師の皆様

木の建築フォーラム/都城スギシンポジウム2004 (平成16年11月27日 都城市)

● 基調講演

「オビスギに材質の多様性をみる」

宮崎大学農学部 教授 北原龍士氏

● パネルディスカッション

「オビスギにみる現代技術によるスギ材の利用とその展望」

コーディネーター: 宮崎県木材利用技術センター 所長 有馬孝禮

パネリスト: 日南製材事業協同組合 理事長 高嶺清二氏

(独)森林総合研究所 構造利用研究領域長 神谷文夫氏

(株)総合企画設計いわい 代表取締役 岩井秀一郎氏

宮崎大学工学部土木環境工学科 教授 中澤隆雄氏

宮崎県木材利用技術センター 構法開発部長 飯村豊



パネルディスカッション



基調講演

スギシンポジウム2006～バイオマス資源としてのスギ材利用～ (平成18年2月16日 宮崎市)

● 基調講演

「バイオマス利用の現状と課題」

(株)三菱総合研究所 主任研究員 渋谷住男氏

● 特別講演

「地域材利用としての木質バイオマス～岩手の試み～」

岩手・木質バイオマス研究会 会長 金沢滋氏

「バーク利用の理想と現実」

ウッドエナジー協同組合 代表理事 吉田利生氏

「木質バイオマス利用による循環型社会の構築を目指して

～都市エリア産学官連携促進事業(都城盆地)紹介～」

宮崎県木材利用技術センター 材料開発部長 藤本英人



基調講演



特別講演の講師の皆様

スギシンポジウム2007～スギを再考する～

(平成19年2月13日 都城市)

● 基調講演

「国産材時代の到来？～杉を使い切る～」

秋田県立大学木材高度加工研究所 教授 飯島泰男氏

● 特別講演

「「き」組の家づくり-国産材・杉の家づくりの試み-」

(株)松井郁夫建築設計事務所 代表取締役 松井郁夫氏

「家づくりに、山の想いを込めて」

柴設計 代表 柴睦巳氏

「杉は強い？弱い？」

宮崎県木材利用技術センター 木材加工部副部長 荒武志朗



講師の皆様



基調講演

スギシンポジウム2007(平成19年度)～スギの新たな可能性～ (平成19年11月6日 宮崎市)

● パネルディスカッション

コーディネーター: 九州大学大学院農学研究院 教授 村瀬安英氏

パネリスト: 「木材加工廃材を原料とする建築用断熱材の開発と実用化」

岩手大学農学部 教授 関野登氏

「圧密化技術によるスギの需要拡大の課題」

マイウッド・ツー(株) 代表取締役社長 福山昌男氏

「ツーバイフォーにスギを」

ネットイーグル(株) 代表取締役 祖父江久好氏

「オビスギの特徴とその活かし方」

宮崎県木材利用技術センター 木材加工部長 藤元嘉安



パネルディスカッション



質問の様子

スギシンポジウム2008～東アジアにおけるスギの未来～ (平成20年12月18日 宮崎市)

● 基調講演

「東アジアにおける木造建築のもつ意味と今後の展開」

宮崎県木材利用技術センター 所長 有馬 孝禮

● 特別講演

「中国における木質構造基準と木材利用の現状」

中国林業科学研究院木材工業研究所 助教授 殷 亞方 氏

中国建築西南設計研究院有限公司 高級技師 学兵 氏

「韓国における伝統的軸組木造の復興と木材利用の現状」

ソウル大学農学生命科学大学 教授 李 銓濟 氏

guga 都市建築研究所 代表 趙 鼎九 氏

「東アジアの現地状況にあわせた新しいスギ軸組木造のシステム開発」

宮崎県木材利用技術センター 構法開発部長 飯村 豊



講師の皆様



基調講演

スギシンポジウム2009～スギ（木材）をもっと身近に～ （平成21年12月10日 宮崎市）

● 基調講演

「幼稚園から大学生・高齢者まで 暮らしに木を、「木育」で人間・活木・活木」

島根大学教育学部 教授 山下晃功氏

● 特別講演

「地域の木に親しむ -スギがスキになる木育-」

KEN工房主宰 木育ファミリー 代表 煙山泰子氏

「宮崎における木のふれあい活動」

川上木材(株) 代表取締役 元九州木青会連合会 会長 川上宰氏

「環境を守るための木づかい」

宮崎県木材利用技術センター 木材加工部長 藤元嘉安



特別講演の講師の皆様



基調講演

スギシンポジウム2010～木材・木造建築の近未来～

（平成22年10月29日 都城市）

● 基調講演

「都市の木造建築学」

東京大学生産技術研究所 准教授 腰原幹雄氏

● パネルディスカッション「新たな展開・挑戦」

コーディネーター: 宮崎県木材利用技術センター 所長 有馬孝禮

パネラー: 「木造建築物の防火対策」

桜設計集団一級建築士事務所 代表 安井昇氏

「欧州における木材利用CLTの紹介と住宅部品への展開の可能性」

(財)ベターリビングつくば建築試験研究センター構造性能試験研究部

主席試験研究役 岡部実氏

「上(かみ)と下(しも)を結ぶ国産集成材」

ウッドエナジー協同組合 代表理事 吉田利生氏

「木造・木質化推進の鍵」

宮崎県木材利用技術センター 構法開発部副部長 皆内健二



基調講演



パネルディスカッション

VI 関連業務

1 外部評価委員会

木材利用技術センターが行う研究事業に係る課題設定及び業務内容の評価について、総合的かつ専門的に協議するため、外部評価委員会を開催している。

年 度	開 催 日	委員数
平成13年度	平成 14 年 2 月 18 日	8 名
平成14年度	平成 14 年 10 月 4 日	8 名
平成15年度	平成 15 年 8 月 7 日	7 名
平成16年度	平成 16 年 10 月 22 日	7 名
平成17年度	平成 17 年 11 月 18 日	7 名
平成18年度	平成 18 年 11 月 14 日	8 名
平成19年度	平成 19 年 10 月 23 日	8 名
平成20年度	平成 20 年 10 月 14 日	8 名
平成21年度	平成 21 年 10 月 19 日	9 名
平成22年度	平成 22 年 11 月 30 日	9 名

委員は、次の通りである。

[illegible]

[illegible]

2 木材加工技術意見交換会

設計や木材加工など関連業界からのセンターへの意見や要望を聞くため、木材加工技術意見交換会を開催している。

年 度	開 催 日	開催場所	参加者
平成13年度	平成 13 年 11 月 20 日	都城市	33 名
	平成 14 年 3 月 5 日	日向市	29 名
平成14年度	平成 14 年 10 月 24 日	日南市	24 名
	平成 15 年 3 月 18 日	都城市	28 名
平成15年度	平成 15 年 10 月 28 日	宮崎市	21 名
	平成 16 年 3 月 19 日	都城市	29 名
平成16年度	平成 16 年 12 月 10 日	延岡市	23 名
	平成 17 年 3 月 3 日	小林市	21 名
平成17年度	平成 17 年 12 月 10 日	延岡市	22 名
	平成 18 年 3 月 3 日	都城市	24 名
平成18年度	平成 18 年 12 月 20 日	高千穂町	21 名
	平成 19 年 2 月 27 日	都城市	22 名
平成19年度	平成 19 年 12 月 20 日	宮崎市	23 名
	平成 20 年 3 月 4 日	都城市	26 名
平成20年度	平成 20 年 12 月 5 日	高鍋町	25 名
	平成 21 年 1 月 28 日	都城市	21 名
平成21年度	平成 21 年 10 月 27 日	日向市	20 名
	平成 21 年 11 月 10 日	小林市	19 名
平成22年度	平成 22 年 8 月 18 日	都城市	26 名

3 客員研究員

平成14年5月から、研究体制の充実強化及び研究員の資質向上を図るため、第一線で活躍している研究員を招へいする客員研究員制度を設けている。また、併せて客員研究員による県内企業等への技術指導や講演を行ってきた。

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

4 開所10周年記念行事

宮崎県木材利用技術センターは、平成13年4月に都城市に開所してから、平成22年度には10周年を迎えた。この間、スギを中心とする宮崎県産材の効率的利用を促進し、林業・木材産業の活性化に寄与するため、県内の木材関連産業の加工技術の向上、新製品の開発等の支援を行ってきた。

今回10周年の節目を迎え、次の10年に向けた本県の森林・林業・木材産業の振興により一層の貢献を目指すために、10周年記念行事を開催した。

この記念行事は、平成23年11月10日に、記念植樹などの記念式典と開所10周年記念スギシンポジウム2011を開催した。

記念式典は当センターで行い、旧在職者など約50の出席者があった。飯村所長あいさつや出席者全員による記念撮影、記念植樹などを行った。記念植樹は、加藤森林部長、初代所長大熊幹章氏、二代目所長有馬孝禮氏、現所長飯村豊の4名で、宮崎県の木の一つであるヤマザクラを植栽した。



開所10周年記念スギシンポジウム2011は、都城ウエルネス交流プラザで行い、県内外から約180名の出席者があった。加藤環境森林部長のあいさつがあった後、シンポジウムでは、まず初代大熊幹章所長が「スギ合わせ材の展開による木材利用の再編と改革を考える」、二代目有馬孝禮所長が「木材、木材関連産業の“静”から“動”へ」と特別講演を行った。次のパネルディスカッションは「スギの進む道～次の10年に向けて～」と題して、現所長がコーディネーターを務めた。パネリストは、京都府で宮崎県産スギを使った住宅を建設している(株)ゼロ・コーポレーション代表取締役社長の金城一守氏、宮崎県串間市で公共建築物等の設計を行っているレモン設計室主宰の河野秀親氏、本県有数の製材工場の木脇産業(株)代表取締役社長の木脇桂太郎氏、宮崎県木材協同組合連合会副会長の原田美弘氏、当センターの小田材料開発部長、荒武木材加工部長、皆内構法開発副部長で行った。なお、このシンポジウムは、日本木材学会九州支部との共催で行った。



あいさつ 加藤環境森林部長



司 会 森田主任研究員



パネリスト 金城一守氏



パネリスト 河野秀親氏



パネリスト 木脇桂太郎氏



パネリスト 原田美弘氏

Ⅶ 思い出

「宮崎のスギをよろしくお願いします」

大熊 幹章

センター創設時の思い出を2，3述べさせていただきます。

宮崎県では、当時の松形祐堯知事のお声掛けで県内に木材、特に県産スギ材を対象にした試験研究機関の創設が考えられてきた。そして平成8年度から委員会を作って本格的な検討が開始されたが、私が委員長を務めた。この年、私は東大定年1年前で、秋田木高研からのお誘いをお断りして、次年度から九大へ3年間勤務することを決断したのだが、その先に宮崎県を見ていたことは確かである。12年3月、私は九大を定年退官し、ついにどっぴりと宮崎県にはまり込むことになる。

5月1日、当時の宮崎県田所林務部長、原田木材振興課長、馬原対策監、そして私と私の補佐をしてくれる県職員上杉基君等、関係者が県庁林務部内の一室に集まり、入り口に「木材加工研究センター（仮称）設立準備室」の看板を掲げ、準備室のオープンをささやかに祝った。それから約1年間、私は上杉君と席を並べ、利用技術センター設立に向けて作業を進めたのである。

研究所の名称は、「宮崎県木材利用技術センター」に決定された。これは「加工」よりも広い意味を持つ「利用」にすること、学術研究のみでなく実際に役立つ技術開発の実行に取り組むのだ、という松形知事さんの強い意向を受けたものである。私も「利用技術」という表現に賛成であったが、「研究」という言葉を残したく思い、英語名の中にそっと隠して **Research** を入れることにした。

私はこの木材利用技術センターを従来の公設木材試験研究所とはひと味違う研究所にしなければならないと考えていた。創設に当たり、秋田木高研のように研究所を大学付置研究所に位置付けることは宮崎では全く不可能であったし、私自身もむしろ反対であった。大学が官、企業へ与える影響力の限界を知っていたし、実地に役立つ、泥臭い応用研究こそ必要であり、それを実行するのは大学ではかなり難しいとの思いもあった。しかし、大学の持つ自由と責任が織りなす世界を少しでもこのセンターに実現したかった。

木材利用技術センターは確かに県出先機関の一つではあるが、県は「研究業務」の特殊性をよく理解してほしい、センターの主役はあくまでも研究スタッフである、というのが私の主張であった。

私が所長を務めていたときの最も大きなイベントは、やはり皇太子、雅子様のセンターへの行啓であったであろう。シナリオが作られ、何回かのリハーサルが行われ、準備はかなり大変であった。所員一同緊張して当日を迎えたが、お二人の暖かいお言葉、ご質問（準備しておらず、お答えが出来ないものもあったが）を受け、また穏やかなご性格もくみ取れ、楽しい一日でもあった。私はお別れの時に、シナリオにない一言「宮崎のスギをよろしくお願いします」を申し上げ、肩の荷を下ろしたものである。

10 年をふり返り、次のステップへ

有馬 孝禮

私が松形知事から宮崎県木材利用技術センター所長の辞令をいただいたのは2003年4月である。センターが2001年の開設後2年が経過し、おおよそ仕組みが軌道に乗ってきていた時期と思われる。それは開設への準備期間を含めると3年余のご苦勞を改めて感じさせるものであった。私の在籍8年間は松形、安藤、東国原、河野知事と宮崎県政も大きく変動した時期であった。とくに地元に着目した試験研究機関の機能性を発揮させるための仕組みを県行政にどのように位置つけるかきわめて重要であった。

センターは、地域に開かれた研究機関として、先駆的に木造建築物、木材加工など地域に着目した研究、技術協力を次の3つ基本方向のもとに推進してきた。

- (1) 木材の材質、特性の解明や有用成分の効果的抽出、用途開発、木材加工および高度乾燥技術、そして木造建築物や構築物に関する技術開発研究。
- (2) 木材を利用するための各方面のプロジェクトや民間企業との共同研究、依頼試験などを通じて、技術開発の協力推進および技術相談などによる支援。
- (3) 木材利用に関する情報の発信地、中継地としての役割、とくに当施設が研究棟であるばかりでなく、地域産スギを用いた木質構造として今後の木

造建築物の耐久性や居住環境維持するためのモデルとしての役割。

これらを受けて視察者、依頼試験や韓国、中国などをふくめて共同研究者が来訪される。何よりもありがたいことは関連業界の方々がその顧客や協力者を連れてきてくださることであった。また第55回全国植樹祭に天皇、皇后両陛下行幸啓に「木の花ドーム」で宮崎県の森林と木材利用の説明を申し上げたとき「ここも森なのですね」といわれたことはまことに感慨深いものがあった。2008年にセンターが事務局となって開催した第10回木質構造国際会議（World Conference on Timber Engineering、WCTE2008 MIYAZAKI）は38カ国500人を超える世界を代表する木質構造の研究者、技術者の参加があり、広範な情報交換がなされた。とくに2年に一度開かれるこの会議ではMIYAZAKIと宮崎の木材資源とわが国の技術レベルが世界の研究者、技術者に知れる結果となった。それを2010年のイタリアの大会で実感できたことは大変うれしいことであった。

林業・木材産業は国際化の厳しい経営状況にもかかわらず、その役割、位置付けは益々重要になってきている。とくに宮崎県の基幹産業は地理的条件や気候から林業、木材業、畜産業、農業そして都市というように、他の地域、産業が容易に真似のできない資源循環、組み合わせの特性を持っている。それは化石資源への過剰な依存から脱却し、太陽エネルギーによる資源循環を主体とした社会の連携と仕組みや政策を考えるリーダーたる位置にあるように思われる。次なるステップを期待したい。

「スギを学び、スギに学んだ10年間」

藤元 嘉安

平成13年4月1日、県庁に集合し松形祐堯知事へ挨拶した後、センターへ向かう車中で、国道269号沿線の桜が満開であったことがとても印象深く残っており、毎年春には269号線を通る度に満開の桜を見ながら、この日のことを思い出している。

センター着任までは、主にパーティクルボードのような木質材料の製造及び性能評価並びに木質部材の金具接合部に関する研究を行っていたので、スギとの関わりは、正直に言ってあまりなかった。

宮崎県は当時から既にスギ素材生産量が日本一となっており、センターでは県産スギの有効利用に特化した研究を遂行することに主眼が置かれていた。10年間スギと取り組んでいくうちに、スギの魅力を知るとともに、スギを通して木材利用の可能性をいろいろと学ぶことができたと思う。

ご存じのように、宮崎県は温暖で雨が多く、スギの生長が速いため、年輪幅が大きく、密度が低くなる傾向にある。事実、県産スギ特に県南で生産されるオビスギ材には、曲げヤング係数の低いものが含まれる割合が高い。一般的に、ヤング係数が低いと強度も低くなると言われることから、ヤング係数の低い材は弱くて建築には使用できないのではないかと敬遠される場合が多い。「スギは弱いと言われるが、本当に弱いのか。」、また「弱くても強度を数字として示すことができれば、それに応じた利用方法があるのではないか。」ということで、まず、曲げヤング係数が低いスギ材の強度性能を明確にすることから仕事が始まった。

実際に、低曲げヤング係数スギ材の強度性能を調べていくうちに、ヤング率が低い割にはそれほど強度が落ちない、むしろ粘り強くて大きく変形させてもなかなか破壊しないということが解ってきた。当時の日本農林規格(JAS)では、構造用集成材を製造する場合、曲げヤング係数が50 tonf/cm²より低いものはラミナとして使用できなかった。そこで、低曲げヤング係数スギ材の曲げ、圧縮、引張及びせん断等の強度試験を行った結果、曲げヤング係数が40あるいは30 tonf/cm²のラミナでも構造用集成材のラミナとして充分使用可能であることが確認され、JASでも使用が認められるようになった。

また、曲げヤング係数が低いと言うことは、視点を変えれば曲げ易いということであり、それならば思いっきり曲げてみようと言うことで、初代所長の大熊幹章先生のアイデアで曲率半径が30cm程度の湾曲集成材の開発が行われた。また、大きく曲げても破壊しにくいことを活かして、深さ10cm程度の深底容器の開発も行われた。深底容器を製造する場合に、厚さ1.5mm程度のスギ単板2枚を重ね合わせて1枚の厚さになるまで熱圧するのであるが、スギ材は軟らかいことからお互いが凸凹に変形し、その引っかかりによってズレなくなるとともに、ドラインセットにより変形が固定されるため、2枚のスギ単板の接合が可能となり、接着剤を用いずに深底容器の製造を行えることが発見された。

さらに、スギ丸太の髄に近く曲げヤング係数の低い部位では、繊維と直角方向の圧縮あるいは部分圧縮に対する強度が高いことが明らかとなり、これ

には細胞壁のミクロフィブリル傾角が関与していることが、二代目所長の有馬孝禮先生の示唆により確認された。このことより、曲げヤング係数が低いスギ心材は、抽出成分が多く耐久性に富むことも利用して、土台用の木材あるいは集成材としての利用の可能性も見いだされた。

紙面の都合により割愛させていただくが、センター全研究員の情熱や絶えまぬ努力により、他にも数多くの知見や発見・発明が得られている。弱いと言われているスギもよく調べるとそれほど弱くもなく、また、視点を変えれば新しい用途が見えてきた、また、新しい発見もあった。

スギは、ややもすると劣等生扱いされる場合があるが、非常に素直な材料であり、その性質・性能を見極めてうまく伸ばしてやれば、非常に素晴らしい材料になることを教えてもらった。いろんな人が、いろんな知恵を出していけば、まだまだ新しい使い方が数多くでてくる可能性があると思っている。

当初、外部から招聘された3部長のうち、藤本英人・材料開発部長はまことに残念なことではあるが一昨年到他界された。心よりご冥福をお祈りする。木材加工部長であった小生もセンターを離れることとなり、飯村豊・構法開発部長が所長として在籍するのみとなってしまった。センター研究員皆さんのポテンシャルは極めて高く、国内はもとより世界で躍進できる実力を持っておられるので、飯村所長による新体制の下、さらなるご発展・ご活躍を遂げられ、宮崎県産スギの奥に秘めた可能性を引き出し、スギを宝としていただくことを心より願っている。

木材利用技術センターの思い出

中西 幸一

木材利用技術センターとは開所する前から関わりがあった。当時、北諸県農林振興局に勤務しており、近くの花繰町にスギ材を大量に使用した大規模でモデル的な木材研究施設ができるということで、全国各地から視察の依頼が多数寄せられ、その都度、管理棟の建築を担当していた大淀開発の稲本さんやアルセッド建築設計事務所の岡田さんに説明をお願いし一緒に行動していたからである。木材利用技術センターには、平成13年の開所以来、9年という長きにわたりお世話になった。最初の2年間は、構法開発部で研究員

として配属された。自分は、地域の木材産業については若干の知識はあったものの、木材の試験研究は初めてだったものだから飯村部長(当時)や回りの研究員には迷惑をかけたのではないかと思う。

自分の研究テーマの中のひとつに、木材産業の再構築を図る目的で「原木及び製品流通の IT による合理化、そのメリットと実行の可能性」があった。大熊所長の指導もあって、研究成果を実現すべく県内各地で説明会を行ったが興味は示すものの現場を動かすことまではできなかった。

また、初めて、日本木材学会という席で発表を行ったのも貴重な思い出となっている。岐阜大学を会場として行われたもので「スギを用いた水平構面のせん断性能評価」でスギが木造軸組住宅の床組材に使用できるようベイマツとの比較試験の結果を発表した。

また、何といっても、特筆すべき思い出は、皇太子同妃両殿下の行啓である。当日は、大熊所長が先導し、渡り廊下をゆっくり歩きながら両殿下を案内したが、両殿下の後には宮内庁関係者、県関係者等お偉い方達がぞろぞろと後に付いた。自分達は研究棟で木材業者の方と技術相談を行っているという設定で話し込んでいた。各実験をご覧になった後、自分たちの前にも来られ、両殿下から直接、質問を頂いた。殿下の話し方は庶民的で柔らかい口調で、こちらもあわてることなく説明をすることができ、心配は全く杞憂に終わった。貴重な思い出である。

その後の7年間は、企画管理課に席を置いた。企画管理課での仕事は、本課との予算・決算の調整や外部評価委員等の開催、視察の案内、出納員の他、実に多様な内容であった。視察者は、日本各地の建築・木材の専門家等だけでなく韓国や中国等からもあり通訳が必要な時もあった。その他、行政、地域の自治会、小中高校生等の多くの方も見学に訪れ、小学生には木工教室も開催した。また、出納員という職種は県庁の中で技術職ではただ一人という特殊な存在ではなかったかと思う。

木材利用技術センターでは、毎年、スギシンポジウムを開催しているが、特別講演にどんな著名な方を呼ぶことになっても有馬所長から直に依頼していただくと、「有馬先生なら断れない。」とすんなり決まって、有馬所長の偉大さを実感したものだ。

また、有馬所長には、都城地域の良い所、「急いでいるときこそ、ゆっくりと」等生活上のこと、自宅川崎の話など実に多くの貴重な話を頂いた。朝日新聞と森林文化協会が日本の里100選を選定したが、宮崎県からはリアス

式の北浦町と都城市周辺の農村部の2ヶ所が選定された。この都城市周辺の農村部の申請に係わったのが有馬所長だったのを知っている人は割と少ない。

このように、開所と共に9年間勤務して、当時の事が走馬灯のように想い出されるが、県庁生活の退職も当センターで迎えた。

2人の偉大な所長、飯村現所長の他、研究員、事務員、非常勤、現場の方々に多大なご指導、ご協力を頂き何とか勤められたことに感謝すると共に、当センターそのものが思い入れのある場所であることは間違いない。

木材利用技術センター10周年にあたって

宮崎県木材利用研究会 五十嵐 可久

小田部長から、10周年の記念誌の原稿に、故藤本英人部長の思い出を書いてほしいというお話をいただきました。一昨年、北海道に帰られてお亡くなりになり、家族葬には有馬先生が行かれたとお聞きしていました。自分としてはお別れをきちんとしていないという思いがあり、このたび追悼の機会をいただいたことを有難く思っております。

その前に、利用技術センターの計画スタートのころを思い出しますと、開設二年位前から大熊先生が準備のために県庁の職に就かれておられました。工業試験場工芸支場の迫田先生のご紹介で大熊先生にお会いし、センターがうまく立ち上がるように産・官・学の応援団を作ろうという話になり、木材利用研究会という会の立ち上げに協力することになりました。その後、5年間くらい勉強会を兼ねてセンターの先生のご協力も得ながら講演会等を開催し、関係する方々と親しくさせていただくきっかけになったと思います。

藤本先生とのお付き合いのきっかけは、平成16年に「木材成分の化学的総合利用研究会」に参加しているので、その前後かと思います。

この会は、宮崎大学の松井先生（工学部物質環境科学科）を会長として木材の化学的な成分の研究や利用を探ろうというものでしたが、どちらかというと様々な研究者や産業人の方々との交流会でした。その中で藤本先生は触媒のような役割で、実に様々な人が集まっていました。有機も無機も分からず、化学式が苦手の自分が何故この会に参加したのか、今でも不思議な思い

がしています。藤本先生に誘われるままに、木材の利用を形だけで考えていたことが、木材を木材たらしめている形のない世界があることに興味を引かれて参加していたように思います。その中でひとつあげると、当時崇城大学の名誉教授をされていた長濱静雄先生の、針葉樹の化学分類学についての講義でした。世の中にはこんな研究もあるということと、オビスギを化学成分から分類しようという情熱で、長年研究されている方がいるということが驚きでした。

そういう中から「都市エリア」事業が立ち上がりました。3億円くらいの事業であったと思います。藤本先生は宮崎大学や行政、各分野の産業界の方々を集められ、中心になって推進されました。都城盆地の畜産廃棄物をどう処理していくのがメインテーマでした。以前おられた北海道で、畜産で土が窒素過多になっていることを心配されていたことがきっかけではなかったかと思います。

製材業はオガ粉の利用先として畜産業があります。私は、場内処理でない畜産廃棄物処理はコスト的に無理があるという考えで、粉炭での燃焼には、藤本先生とは意見が分かれていましたので、木材乾燥から出るスギの水蒸気蒸留された成分の利用というところで協力させてもらいました。ただ、今思えばこの地域だけに限らず藤本先生が心配されていた硝酸体窒素の過剰蓄積の土壌の問題は誰かが手をつけなければ手遅れになることに、問題提起をされたことには大きな意味があると思っています。

藤本先生は、皆を巻き込み、やっていく中でまたテーマを見つけ、研究の事業の応募に結び付けていくのが天才的な人であったと思います。人柄なのか交流は広く、京都大学出身を感じさせないおおらかさがあって、頭が良いのにひけらかさない人でした。

研究室には、法隆寺にある玉虫の厨司に描かれた捨身飼虎図を大きく拡大コピーして貼ってありました。訪問をすると新しいお客さんには、時間があれば釈迦の前世が、飢えた虎の母子に自らの体を、崖から身を投げて布施する説明からはじまり、シロアリの99%は食物連鎖の犠牲として他の生物の餌となること、フナクイムシは実は二枚貝の仲間で、ゴカイがフナクイムシを食べることで炭素循環していること、人を含むすべての生物が生息できるのは分解者のおかげであることを解説してお客さんを煙に巻いていました。シロアリが実はゴキブリの仲間であることや、センターで厳重に保管されているカンザイシロアリ見せてもらい、木材を食べる速度が他のシロアリに比べ

て極端に遅いことから、発見した時に手遅れになること、乾燥した材を好むことなど教えていただきました。ゴキブリのことを話されると熱が入って、生涯に一回だけ脱皮した時見せる純白のウェディングヴェールの写真を見せてくれたりと、「ヘンな先生」でしたが、同時に「愛すべき先生」でした。

亡くなられる八カ月くらい前に、すい臓ガンであることを私に告げられました。言われた時に、もう助からないという気弱な感じがしたので、戦ってください、人は病気では死にません寿命がなくなると死ぬのですと強く言ってしまい、傷つけてしまったのではないかと今も反省しています。ガンは治る病気で、あきらめてほしくなかったのですが、実は京都大学時代の友人でガンの権威に相談されておられて、最新の治療薬のゴボウ種も、御自分の体で人体試験をされていました。しかし、時間とともに体調を崩されていきました。そして、従容として早すぎる運命を受け入れられ、最後まで仕事を済ませて北海道に帰られました。

藤本先生の「木材利用が大きな意味で地域や産業を価値のあるものにする」という思いを、私なりの立場で受け継いでいきたいと考えています。そして心からご冥福をお祈りします。

宮崎県木材利用技術センター開所10周年をふり返って

宮崎県木材協同組合連合会

副会長 原田 美弘

早いもので、宮崎県木材利用技術センターが開所(平成13年)して、10周年を迎えた。この間、大熊所長、有馬所長をはじめ、職員の皆さんのひたむきな努力で、我が国を代表する木材利用技術センターとして揺るぎない地位を築かれたことに、心から敬意を表したい。

さて今回、事務局より10周年記念誌への寄稿依頼をいただいた。私が県庁時代、当センターの建設に深く関与したことから経緯や苦労話を、という趣旨であった。

確かに、この研究分野は本県にとって『ゼロからのスタート』であり、当センター建設を具体的に進めるに当たり、いろんなハードルが待ち受けていた。そのいくつかをご紹介しますことで記念誌の寄稿文とさせていただきたい。

先ず名称については、県北部に建設された『林業技術センター』と対比する形で『木材技術センター』とする案でほぼ本決まりの状態であったが、ある時、当時の松形知事から、このセンター建設の最大のねらいを聞かれ、「本県が育て上げた全国一のスギ資源の利用技術を研究する施設です」と答えたところ、即座に「そうだ！利用だ！」ということで『木材利用技術センター』と命名することになったと記憶している。

次に、主に苦労話になるが、私をはじめ当時、建設を担当した職員が頭を悩ました業務の中で、鮮明に記憶していることを3点ほどご紹介したい。

当センターの建設は緊縮財政の方向にある中で、当時の林務部として最大かつ最後の大型プロジェクト(総工事費36億円)であった。全体計画の中で、管理棟・実験棟等の建築工事費が23億円を占めたが、予算的な制約や建築基準法、消防法等の法的な規制等から、4つの実験棟はRC構造で設計・積算されていた。しかし、木材の利用を研究する技術センターであり、実験棟を含め建物全体が全国に誇れるモデル木造施設に出来ないかとの思いが強く、その実現に向けて、財政当局、設計関係者等と何度も何度も協議を重ねた結果、現在のようなオール木造の建物自体が集客効果のある『モデル木造施設』の完成に至った。

一般的に、研究成果に対する評価をいただくには数年を要するが、大型のモデル木造施設となればそれ自体で評価の即効性が期待出来たし、まぎれもなく、スギ大断面集成材等を活用し、新しい木構造技術を駆使して建設された当センターも、開所直後から大きな反響を呼ぶことになり、それなりの投資効果はあった。

一方、研究体制(スタッフ・研究分野)・必要となる実験機器の選定とレイアウトをどうするか、これも実務経験はない行政職員にとって相当な難題であった。スギに特化した試験研究を前提に、企画管理課、材料開発・木材加工・構法開発の3部体制とする方針を決めた上で、国の森林総合研究所や北海道林産試験場、秋田県立木材高度利用研究所等を訪問し、各分野の専門家の話を伺った。しかし、予想通り、機種・製造メーカー等に対する専門家の意見が微妙に異なり、悩ましい機種選定・レイアウトになったと事を思い出すが、その後実務に携わった研究員の評価は、そう悪くはなかったと自負している。

それ以上に悩ましかったのは、即戦力となる研究スタッフ(所長、3部長等)の確保で、特にセンターを引っ張っていただく初代所長は、実績と知名

度の高い方をお願いしなさいとの松形知事の強い意向があった。

そこで、以前から交流のあった大熊先生が東京大学を退官され九州大学に着任されたことも幸いして、何度かお会いし、開所する前年度に林務部顧問（準備室長）としてお招きした上で、当センターの初代所長を引き受けていただいたが、その過程で思いもよらぬ難題が待ち受けていた。

これまで、県の出先機関の長は全て現職の県職員であり、非常勤の身分で管理職としての任用は前例がなく、任用規程等の面で断念せざるを得ない状況になりかけたが、人事サイドも様々な角度から条件整備に尽力いただき、最大のハードルを乗り越えることが出来た。

このことが、研究3部門の部長人材の確保（外部招聘）はもとより、当センターの研究テーマの設定、研究員の資質向上、そして二代目所長の有馬先生の招聘等、大きな成果につながったことは言うまでもなく、今でも大熊先生には感謝、感謝の気持ちでいっぱいである。

冒頭でも述べたように、開所10年を経過し、大熊先生、有馬先生のお力添えで、研究内容、研究スタッフ何れに措いても全国から評価をいただく成果に結びついていることは喜ばしい限りである。

スギ人工林の諸課題は、間違いなく資源量が豊富で成熟度が高い宮崎県から発生し全国に波及していく。既に本県は、スギ中目材時代を卒業して大径材時代を迎えつつあり、大径材の製材の在り方や製品開発、大径材製品の強度性能や効率的な乾燥システム等の行政及び試験研究課題等の解決に向けて当センターへの期待、役割はさらに大きくなると考えている。

木材利用技術センター開所10周年の節目を契機に、新たに就任された飯村所長を中心に、設立の原点である地域に密着した実用研究にさらに力を注いでいただくとともに、全国を代表する試験研究機関として、学術的研究、共同研究等の面でも一層の貢献をいただくことを祈念しておきたい。