

# もくぎせだより

宮崎県木材利用技術センター

## 目次

## No.8

ごあいさつ	.....	2
研究の成果	有効利用を目的とした木質燃焼灰の組織分析	3
	低曲げヤング係数スギラミナを用いた構造用集成材の強度(めり込み・せん断)性能	4
	大断面製材と鉄骨のハイブリット構法	5
木の情報	集成材等の日本農林規格の改正について	6
	「伝統的木造住宅等の接合部性能評価」事業について	7
トピックス	定期人事異動	7
	学位取得	7
	スギシンポジウム2008	8
	日中韓三カ国セミナー	8
	第10回木質構造国際会議(WCTE2008)	8



## ごあいさつ



木材利用技術センター副所長  
高橋 数良

当センターは、平成13年にオープンいたしまして8年目を迎えています。センターの業務推進につきましては、日頃から多大な御支援・御協力を賜り厚くお礼を申し上げます。

さて、私は、平成20年4月1日から当センターの副所長として勤務していますが、これまでは、総務、農政、土木などの分野で仕事をさせていただきました。

当センターは、林業なかでも木材の利用に関する業務を行っていますが、私は事務職でありながらかねてから林業関係の職場で仕事をしたいとの希望をもっていたこともあり、就任以来楽しく仕事をさせていただいております。

ところで、最近では、地球温暖化の防止など地球環境への関心が高まり、森林のもつ多様な機能が注目されています。特に、木材は地球温暖化の防止や循環型社会の形成に資する再生可能な資源であり、地域経済を支える柱となりうるものであります。

このため、多くの人や団体が木材の循環利用による林業の活性化に取り組んでおり、また、様々な地域で木材の循環利用による林業の活性化を図るための取組が行われています。

このような中、当センターはスギ材を中心とする県産材の高度活用技術の研究開発を行っている研究機関ですが、私といたしましては、当センターが開発した技術を企業へ移転し、企業といたしましてはそれを製品化に結びつけていただくことで、スギ材を中心とする木材の需要拡大が図られ、ひいては、そのことが林業の活性化や地球温暖化の防止に繋がるものと思っています。

今後とも、当センターの業務につきまして、御理解、御協力を賜りますようよろしくお願いいたします。



都城地区木材青壮年会会長  
持永 光志

世界中わずか一年で3000兆円という途方もない富が失われました。これは、株式市場だけの時価総額の話で土地・その他の物の損失ははかり知れませぬ。

日本もGDPマイナス12.7%と最悪の状況であり、住宅ローンの破綻予備軍が急激に増えているとのこと。これから破綻ラッシュが考えられます。

巨大なクレジットバブルの破綻から始まったスーパーバブルの崩壊が始まろうとしており、これを考えると現在の世界の混乱はまだ第一歩にすぎず、本当の恐怖はこれから来ると考えた方がいいでしょう。

それはすべての業界に言えることですが、私たち業界も、住宅が建たなくなる環境ができており、住宅着工数はますます減ることでしょう。どのくらい減るかなど想像が付きません。まさに国産材が生き残るのかどうかの瀬戸際にたたされたと言って良いでしょう。

都城地区木材青壮年会は、現在35名で活動しております。我々はどのような状況であろうと生き残らなければなりません。皆で知恵を出し合い、あらゆる方面から可能性を探り、山を守り森林を守り、それを後世に受け継いでもらわねばなりません。

そのためにも、貴センターを中心として、建築資材以外での国産材の有効利用、外材と異なる付加価値や、木材の炭素固定量を含む環境問題など、国産材の山のようにある課題を共に解決し、未来ある産業へ向かって共に歩んでいきたいと思っております。

今後とも皆様のご指導ご協力のほど宜しくお願い申し上げます。

# 研究の成果 1

## 有効利用を目的とした木質燃焼灰の組成分析

### 1. はじめに

昨今、製材の過程で多量に排出される端材や樹皮の一部は、バーク堆肥の原料やボイラー燃料として利用されていますが、さらなる有効利用法の確立が求められています。また、それらの木質資源を燃焼させて発熱や発電に利用しているバイオマス施設では、運営上燃焼灰の処理などの問題が生じており、当センターにも度々相談が寄せられています。そこで本研究では、木質燃焼灰の成分分析を通して、様々な有効利用の可能性を模索しています。

### 2. 分析方法

木質バイオマス発電施設から排出される燃焼灰は、一般に灰の粒径に応じて分別回収されています。今回は、スギの樹皮や端材を燃焼している木屑焚き蒸気ボイラーから排出された燃焼灰を対象に、粒径の大きなMC灰（粒径0.1mm以上）と、それより小さいEP灰の2試料についてその特徴を調べました（図1）。分析内容は、まず偏光顕微鏡で灰の粒子を観察したのち、おもに含まれる元素成分を蛍光X線分析により調べました。さらに、含まれる鉱物粒の種類を粉末X線回折分析により同定しました。

### 3. 結果と考察

元素成分を分析した結果、木質燃焼灰にはカルシウムやカリウムがおもに含まれていました（図2）。これらの成分は植物の肥効成分として知られています。2種類の灰を比較すると、MC灰に比べEP灰の方にこれらの肥効成分が多く含まれていることが認められました。さらに含有鉱物の種類を調べたところ、MC灰には小石や砂の微細な粒が混入していましたが、EP灰にはほとんど含まれていませんでした。

木質燃焼灰の肥効成分に注目した利用法としては、園芸飼料や環境コンクリート原料への応用が期待されています。今回の調査により、肥効成分の活用にはEP灰のほうがより効果的であることが分かりました。今後は、燃焼灰に含まれる微量成分や鉱物結晶の化学的な特性に検討を加えながら、より付加価値のある新しい利用法の開発につなげていきたいと考えています。

【謝辞】調査に協力いただいた企業、研究機関に厚くお礼申し上げます。また本研究は、平成18年度の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」の一部として行ったものです。

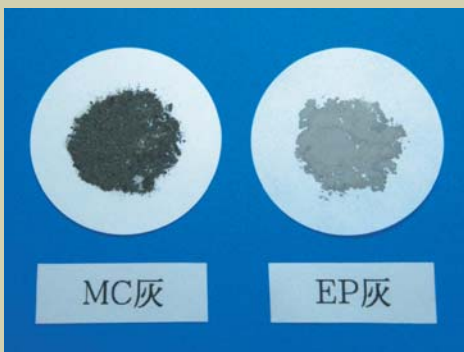


図1 木質燃焼灰の外観

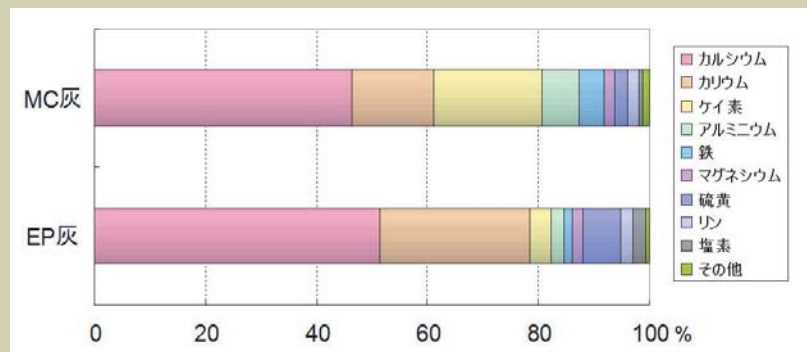


図2 燃焼灰の主要元素組成（酸化物換算で重量％表示）

# 研究の成果 2

## 低曲げヤング係数スギラミナを用いた構造用集成材の強度(めり込み・せん断)性能

### 1. はじめに

宮崎県産スギ(主にオビスギ)を構造用集成材ラミナとして用いる場合、機械等級区分されたラミナにはL30(曲げヤング係数30tonf/cm<sup>2</sup>以上40tonf/cm<sup>2</sup>未満のラミナ)、L40のものが相当量含まれます。しかし、平成19年9月以前の日本農林規格(JAS)では、これらのラミナは規格外とされていたため、生産量、製造コストの面で大きな負担となっていました。そこで、当センターでは、L30およびL40の低位等級ラミナを内層に用いた新構成の構造用集成材の実用化について研究を行ってきました。

今回は、その中でも特に接合部の強度性能に影響するめり込み性能およびせん断性能について報告します。

### 2. 実験方法

宮崎県産スギを機械等級区分することにより得られた、L30およびL40という低曲げヤング係数ラミナを内層に用いたE65(内層L40)、E55(内層L40)およびE55(内層L30)の3種類のラミナ構成の対称異等級構成集成材(図1)を作成し、めり込み試験およびせん断試験を行いました(図2、3)。なお比較対照試験体としてJASで規定されているE65-F225の集成材についても同様の試験を実施しました。

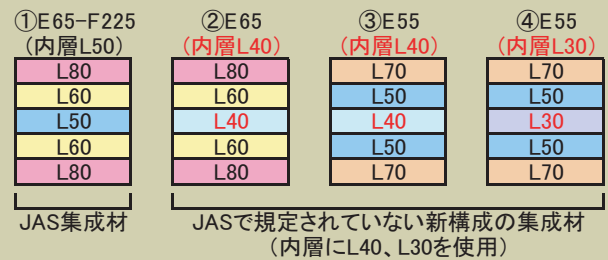


図1 試験に使用した対称異等級構成集成材のラミナ構成

### 3. 結果

#### (1)めり込み試験

めり込み強さの結果を図4に示します。ラミナ構成の違いによるめり込み強さの差はなく、いずれの構成においても下限値が建築基準法(告示1024号)に示される対称異等級構成集成材の基準強度(6N/mm<sup>2</sup>)を上回っていました。



図2 めり込み試験

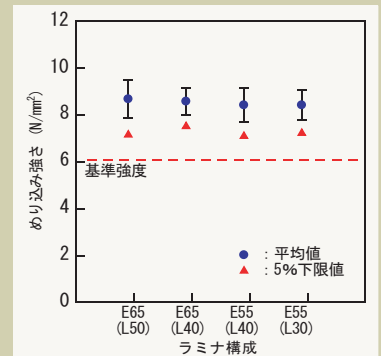


図4 集成材構成別めり込み強さ

#### (2)せん断試験

3点曲げISO方式のせん断試験結果を図5に示します。E65とE55の比較においては、せん断強さに有意な差が認められましたが、E65とE55のそれぞれにおいては、内層ラミナの等級の違いによるせん断強さの差は認められませんでした。また、いずれの構成においても、せん断強さの下限値が、建築基準法(告示1024号)に示される対称異等級構成集成材の基準強度(3N/mm<sup>2</sup>)を大きく上回っていました。



図3 せん断試験(3点曲げISO方式)

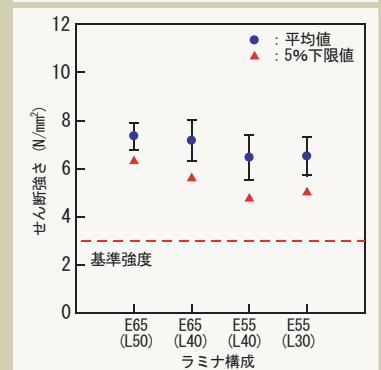


図5 集成材構成別せん断強さ(3点曲げISO方式)

### 4. まとめ

L30およびL40という低曲げヤング係数スギラミナを内層に用いた構造用集成材のめり込み性能とせん断性能の評価を行った結果、JASで規定されているE65-F225集成材と、ほぼ同等の性能を示すことが認められました。なお、平成19年9月25日にJASが改正され、L30およびL40ラミナの利用が認められ、これらを内層に用いた新たなスギ構造用集成材の規格が追加されました。

# 研究の成果3

## 大断面製材と鉄骨のハイブリッド構法

### 1. 研究開発の背景

温暖な気候の宮崎県では、昭和30年代に木造住宅柱材の早期大量供給を目的に拡大造林されたスギの成長が著しく、市場に供給されるスギ丸太は、他県に先んじて柱適寸丸太(末口径14~16cm)から中目丸太(同18~28cm)、さらに大径材(同30cm以上)へと確実に大径化しています。そこで宮崎県では、スギ大径材の有効活用をさらに推進するため、大径材から得られる大断面製材の用途開発に力を入れています。

今回は、大断面製材の用途開発を技術面で支援している当センターが提案し、適用が実現した持永製材所の大断面製材と鉄骨のハイブリッド構法を紹介します。

### 2. 構法の概要

モデル事例の用途は工場(平屋建て)で、延べ面積は2372.45m<sup>2</sup>です。製材は柱と方杖に使用しました。梁は鉄骨としました。スギ製材の強度等級は全てE50としました。大断面製材と鉄骨の接合は、製材端部にジョイント金物を取り付け、鉄骨とは H.T.B M20で固定しました。ジョイント金物は鋼板挿入型としドリフトピンφ20によって製材に定着させました。建方は、鉄骨鳶の手による立柱式とし、製材方杖と製材柱を脚部ピン支持状態で仮置きし、地組したスパン26.5mの鉄骨梁を架設する工法が採用されました。

### 3. まとめ

加工場、設計者および鉄工所がCAD情報を共有できたことで、加工場は正確な大断面製材の加工図を作成することができました。柱が製材となったこともあって外壁を施工するために木造軸組が採用されました。CAD/CAM技術は製材の二次、三次部材にも全面的に活用され、プレカット材の高い寸法精度(管理値1.0mm未満)が工期短縮、コスト削減に威力を発揮しました。マニュアルの整備など、今後改善すべき課題は残されているものの、本構法は十分実用性があると関係者の間で認められました。

こうした成果は、宮崎県環境森林部が平成20年度から実施する「木の香あふれる街づくり推進事業」に反映され、非住宅部門の木造支援につながりました。



写真1 建て方完了



写真2 竣工後の内観

# 知っておきたい 木の情報 1

## 集成材等の日本農林規格の改正について

集成材については、日本農林規格によりその規格が定められていますが、平成19年9月25日付け農林水産省告示第1152号により大幅な改正が行われました。その主な内容としては、まず、これまで集成材と構造用集成材とで別々に規格が定められていたものが、「集成材の日本農林規格」として一つに統合されました。ほかにも集成材製造の際に使用する接着剤の基準の変更や集成材ラミナに使用する樹種の追加等がありますが、その中でも、とくに本県における集成材製造に大きく係わる内容としては、構造用集成材のラミナの品質および構成等の拡大が挙げられます。これにより、従来、構造用集成材に使用できるラミナ等級がL50以上に限られていたものが、L30およびL40まで使用できるようになりました。とくに集成材用のラミナに宮崎県産スギを用いる場合、L30やL40といった低位等級ラミナの発生割合が高いことから、その有効利用を図るための態勢が整ったと言えます。

また構造用集成材のラミナの厚さについても、従来、5cm以下と規定されていたものが、6cm以下までと規格が拡大されました。県内の企業で生産されている製品で、心持ち柱材を長さ方向に半割して乾燥させた後に、元の心持ち柱材のかたちに戻して積層接着する2ピース積層柱という製品があります。同製品については、従来のJASではラミナの厚さが規格を超えていたため、JAS集成材の適用外となっていたものが、今回の改正によりJAS集成材としての認定が可能となりました。

今回のJAS改正により低位等級ラミナ等の利用が可能となるとともに、JAS製品の幅も広がりましたが、これらの新規格の集成材を実際の現場でどのように活用していくかが、今後の課題になると思われます。当センターでも、これらの有効な活用方法について、研究を行っていくとともに、県産材の更なる利用拡大に努めていきたいと思っております。



写真1 日向駅舎のキャノピー部  
(E55-F200(内層L30)集成材を使用)



写真2 2ピースの積層柱の断面  
(6cm厚のラミナを2枚装着したもの)

## 知っておきたい 木の情報 2

### 「伝統的木造住宅等の接合部性能評価」事業について

平成12年の建築基準法改正による性能規定化によって、伝統的木造住宅等の構造安全性を確認する方法が整備されました。しかし、構造計算に必要な耐力要素のデータ等が整備されていないことが、普及の足かせになっています。国土交通省は、伝統的木造軸組住宅のための構造計算用データベースの整備を進めており、実務者にとって利用しやすい情報提供の仕組みを整えつつあります。当センターでは、(財)日本住宅・木材技術センターからの受託事業で、伝統的木造軸組住宅における仕口接合部の強度性能・耐力を明らかにし、構造計算用の耐力要素性能データの拡充を図るための実験を、平成19～20年までの2か年に渡って実施中です。



写真1 小根ほぞ差し試験体引張試験



写真2 小根ほぞ差し試験体曲げ試験

## トピックス 1

### 定期人事異動

平成20年4月1日付けで県の定期異動がありました。窪田順子副所長が退職、東口美穂主事が北諸県農林振興局へ転出となりました。代わって、高橋数良副所長が畜産試験場から野間智美主査が都城農業高校から転入となりました。

### 学位取得

材料開発部の小田久人特別研究員兼副部長が平成18年3月27日付けで九州大学より「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」で農学博士を取得しました。

また、木材加工部の森田秀樹主任研究員が平成20年3月25日付けで九州大学より「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まり向上に関する研究」で農学博士を取得しました。

## トピックス 2

### スギシンポジウム2008

当センター主催によるスギシンポジウム2008が平成20年12月18日、宮崎市内のホテルで関係者約130人が参加して開かれました。基調講演は、当センターの所長で東京大学名誉教授の有馬孝禮が『東アジアにおける木造建築のもつ意味と今後の展開』と題して行いました。その後、『東アジアにおけるスギの未来』をテーマに中国及び韓国の研究者及び技術者と、当センターの構法開発部部長 飯村 豊の5名による特別講演がありました。また、翌日19日には、サミットHR工法で建設された北郷町児童福祉施設及び建設中の三股町産業会館と新生産システム(林野庁補助事業)を活用し、大径丸太を効率よく製材できる持永木材の最新鋭工場を見学しました。



### 日中韓三カ国セミナー

日本、中国及び韓国の3カ国の木材の研究者約20人が、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とするセミナーを、平成20年12月16日～18日の3日間行いました。このセミナーは平成18年度から北京(中国)、ソウル(韓国)と開催されており、第3回目の今回は当センターの主催で宮崎で開催され、中国及び韓国を代表する研究機関の研究者と、日本からは主に当センターの研究者が参加し、研究発表と意見交換が行われ、当センターの職員も2件の発表を行いました。(全体では12件)また、現地見学会では県内各地の木造建築や工場の視察を行いました。



### 第10回木質構造国際会議(WCTE2008)

平成20年6月2日～5日までの4日間、宮崎市内のホテルで国内外から500名以上が参加する第10回木質構造国際会議を開催しました。当日は材料、構造等22のテーマに口頭発表が308件、ポスター発表が121件の計429件の発表があり、研究技術に関する発表、情報の交換が広く行われました。当センターからも3件の発表を行い、これまでの研究成果を報告しました。また、プレツアーでは宮崎神宮、木の花ドーム及びランバー宮崎を通じて宮崎の歴史と技術を紹介し、ポストツアーでは当センターを通じて世界に研究開発力を紹介しました。なお、次回は2010年にイタリアのトレンティーノで開催されます。



もくげせだより No.8 平成21年3月発行

#### 宮崎県木材利用技術センター

Miyazaki Prefectural Wood Utilization Research Center

〒885-0037 宮崎県都城市花繰町21-2

Tel 0986-46-6041 Fax 0986-46-6047

E-mail [mokuzai-center@pref.miyazaki.lg.jp](mailto:mokuzai-center@pref.miyazaki.lg.jp)

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

※「木材Q&A」により、木材に関する相談コーナーがあります。

表紙題字…初代所長 大熊幹章氏

