



宮崎県木材利用技術センター

## 目次

No.11

ごあいさつ .....	1
研究の成果	
心去り平角材の乾燥試験 .....	2
大径材から得られた側面定規挽き製材の縦圧縮性能 .....	3
スグラミナ、高強度繊維補強モルタル及び鉄筋を用いた 合成構造部材の強度性能 .....	4
トピックス .....	5
知事表彰を受賞しました	
土木学会デザイン賞を受賞しました	
木工教室を開催しました	
今年は国際森林年です	



木工教室



木工教室



夢見橋



知事表彰



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(以下センター)は、貴重な住環境資源であるスギ人工林材の有効利用研究を進め、地域木材関連産業の技術の向上、木材需要拡大につながる新技術・新製品開発に努め、木材関連産業の活性化、それによる山村と林業の再生に寄与することを目的に平成13年に設立されました。

開設から10周年という節目を迎え、新たな10年のはじまりに所長を就任することになりました。就任に当たり、先ず、これまでに多くの方々から頂いたご協力、ご支援に御礼を申し上げたいと思います。所長として民間出身の私に託された責務は、大熊・初代所長、有馬・前所長のリーダーシップの下に蓄積された研究成果を継承発展させ、本県が掲げる「競争力ある木材産業の構築」に向けて、主に県内企業に対する技術移転へと結実させることにあると考え、精一杯努力いたしますので、どうぞよろしくお願いいたします。

さて、本県は現在に至るまで、木材産業の育成強化に取り組み、その一環として、路網や高性能林業機械など生産基盤の整備、人工乾燥機や高度木材加工機械の導入、大型製材工場の整備などを進め、さらに県外の東京をはじめとする大消費地でユーザー向けのトップセールスを開催してきました。トップセールスの折には、センター職員がスギに関する研究成果を発表するなど、スギをPRする役割を担ってきました。

こうした県の取組は、いわば、最終消費者に向けて利用技術を伴ったスギ製商品を届けるサプライチェーンづくりともいえます。センターもこれに参画することが求められており、サプライチェーンづくりの各現場では木材、加工、構法に高い見識を持つセンター研究員の指導力に大きな期待が寄せられています。

それぞれの現場の要請に応えるためにも、これまで以上に学術機関等との連携に努め、最新技術・情報、直近の研究成果を的確に収集し、その上で研究開発を進めて支援・指導を推進しながらこれまでにPRしたことをユーザーと共に着実に具現化していきたいと考えております。



## 心去り平角材の乾燥試験

### 1. はじめに

県内のスギ林は、長伐期化が進み、生産される素材の直径は年々大きくなっています。大径材の場合、中目丸太のような心持ちの構造材や間柱材を木取る従来の方法では、製材歩留まりが低下します。また、断面の大きな無垢材の需要は一定程度、見込まれます。そこで、大径材であるという特徴を生かすために、心を持たない「心去り平角材」を製材しました。この報告では、心去り材の乾燥性について検討しました。

### 2. 調査方法

都城地区で生産される末口直径60cm以上の大径材 5 本から心去り平角材(幅13cm、厚さ25cm、長さ4m)を製材しました(図1)。木取りは、広い面に柾目面が現れる柾目木取りと板目面が現れる板目木取りの2種類です。試験材 20 本を当センターの乾燥試験室に積み重ねて天然乾燥を150日間行った後、人工乾燥を7日間行いました。天然乾燥は8月下旬から翌年1月下旬まで行い、人工乾燥は2月上旬に行いました。

### 3. 結果と考察

重量の推移を図2に示します。天然乾燥開始直後から大きく減少しますが、日数の経過と共に減少速度は小さくなり、90日を経過すると極端に小さくなります。重量変化率は、60日後68%、90日後63%、120日後60%です。これを含水率で示すと、100%(開始時)→50%→37%→33%です。このことから、天然乾燥は90日で打ち切り、人工乾燥した方が作業効率は良くなると考えられます。また、木取りによる乾燥速度の違いが見られます。乾燥初期は、板目木取りと柾目木取りの差異はありませんが、終盤になると板目木取りの方がやや大きくなり、早く乾燥します。この木取りによる違いは、板材でも同じ傾向があります。なお、人工乾燥後の平均含水率は、板目木取り、柾目木取り共に13~14%と良好な仕上がり含水率です。

心去り材は材面に現れる繊維の方向が異なるため、収縮異方性が見られます。柾目木取りは広い面に柾目面が現れ、狭い面は板目面となります。板目木取りは広い面が板目面で木表側と木裏側が現れ、狭い面は柾目面となります。天然乾燥終了時の寸法収縮率は小さく、考慮する必要はない程度です。人工乾燥終了時の最大の収縮率は4%程度です。広い面で収縮量は約10mmと考えて良いでしょう。表面割れは寸法変化と同じく、繊維走行の影響が現れています。すなわち、板目木取りの広い面の木表側に大きな割れが発生します。柾目木取りの狭い面に現れる板目面にも発生しますが、幅は広くありません。また、天然乾燥で発生した表面割れが人工乾燥で進展することはありませんでした。

なお、本研究は平成22年度林野庁補助事業「地域材供給シェア拡大総合対策事業」の助成を受けて行いました。関係者の皆様に謝意を表します。



図1 平角材の木口面

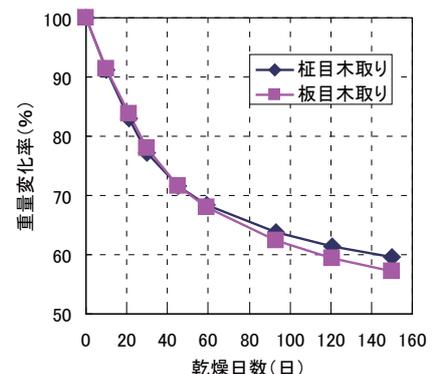


図2 天然乾燥中の重量推移

## 大径材から得られたスギ側面定規挽き製材の縦圧縮性能

### 1. はじめに

戦後、住宅用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は著しく、市場に供給される丸太は、九州地方を中心に急速な大径化への道を歩んでいます。このような中で製材現場に目を向けると、大径化による新たな変化として1番玉から2体の製材を得ることが出来るようになりました。この場合、当然のことながら得られる製材は心去り材となりますが、この材を心持ち材と同様に中心定規挽き(丸太の中心軸に対して平行に挽く製材方法)により製材すると、著しい目切れを生じるばかりでなく、その位置によっては樹幹内半径方向の材質変動による強度性能低下の原因となる恐れもあります。これに関し、センターでは、ラミナを対象とした例で、側面定規挽き(丸太の側面に対して平行に挽く製材方法)された材は中心定規挽きされた材よりもヤング係数が高いことを明らかにしています。

そこで本研究では、大径材の1番玉から得られる心去りのスギ柱材や梁桁材の力学的性能についても、ラミナ同様に側面定規挽きによる力学的性能の向上効果が期待できるかどうかについて検討しました。ここでは柱材(正角材)の縦圧縮性能を中心に報告します。

### 2. 実験方法

実験には、宮崎県西臼杵郡日之影町分城産スギ丸太5本(末口径31.0~35.5cm、元口径41.9~46.7cm、長さ820cm)供試しました。先ずこれらの丸太の密度、縦振動ヤング係数(以下、 $E_t$ )、平均年輪幅(以下、ARW)、及び細り率を測定、2等分割した後、図1に示すように、1番玉については側面定規挽きにより丸太の側面に近い部分から心去り材(以下、1番玉心去り材)を製材し、2番玉については中心定規挽きにより心持ち材(以下、2番玉心持ち材)を製材しました(それぞれ10本、5本)。製材後は、90~120℃(DBT)、60~95℃(WBT)、約10日間の条件による人工乾燥処理を施し、寸法、密度、及び $E_t$ を測定しました。その後、各製材から長さ63cmの短柱縦圧縮試験体を6体ずつ採取し(15×6=90体)、短柱縦圧縮試験に供試しました。

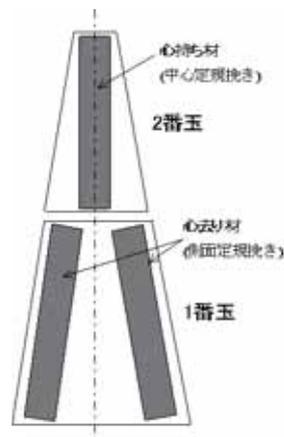


図1 試験体の木取り位置

短柱縦圧縮試験には、最大容量2000KNの油圧式圧縮試験機を用い、最大荷重に達するまでの時間が1分以上となるように加力しました。この場合、変位は相対する2材面の中央付近(標点距離165mm)に設置されたひずみゲージ式変換器(50mm)を用いて測定しました。これらの測定値をもとに、「構造用木材の強度試験法」に準じて縦圧縮ヤング係数( $E_c$ )と縦圧縮強さ( $F_c$ )を算出しました。

### 3. 結果

表1に縦圧縮試験結果を示します。なお、本実験では含水率のバラツキが非常に大きいことや、縦圧縮強さに対する含水率の影響が著しい(生材から気乾状態までの含水率減少で50~60%上昇)ことなど考慮し、ASTMD2915-84による含水率15%換算値を表示しています。同表を見ると、縦圧縮ヤング係数( $E_c$ )については、1番玉心去り材の方が2番玉心持ち材よりも13.6%高い値を示しており(危険率1%で有意差あり)、縦圧縮強さ( $F_c$ )についても、有意差は得られなかったものの、僅かながら1番玉心去り材の方が2番玉心持ち材よりも高い値を示しています。この結果は、1番玉から得られた心去り材であっても、側面定規挽き材とすることにより2番玉から得られた心持ち材と同程度以上の縦圧縮性能を示すことを示しています。

表1 縦圧縮試験結果

種別	$E_c$ (kN/mm <sup>2</sup> )		$F_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	
	1番玉 (心去り材)	2番玉 (心持ち材)	1番玉 (心去り材)	2番玉 (心持ち材)
平均値	7.67	6.75	31.4	29.8
最大値	10.4	8.05	38.8	37.6
最小値	4.87	5.76	21.4	21.4
変動係数	14.4	8.58	10.0	16.1

※ $E_c$ は縦圧縮ヤング係数、 $F_c$ は縦圧縮強さ  
何れもASIMD2915-84による換算値

# 研究の成果 3

## スギラミナ、高強度繊維補強モルタル及び鉄筋を用いた合成構造部材の強度性能

### 1. はじめに

宮崎県産スギ材の土木構造用途への有効利用を目的として、スギ集成材、鉄筋コンクリート、高強度繊維補強モルタル（HPFRCC）、鉄筋及び鋼板等による合成桁を開発してきました。これらは、いずれも床版をコンクリート系材料、主桁を集成材とし、鋼材で曲げやせん断補強を行ったもので、主に林道等の短いスパンの橋梁を想定していました。これまでに実施した各種実験から、異なる材料の組み合わせによる合成構造は一体化が図られ、設計値を上回る強度があったことから、土木構造用途に十分適応できることが分かりました。今回は、これまでの実験結果を基にして、比較的小規模でシンプルな部材を組み合わせることにより各種土木構造物への適用を目指した、ユニット部材を開発することとしました。

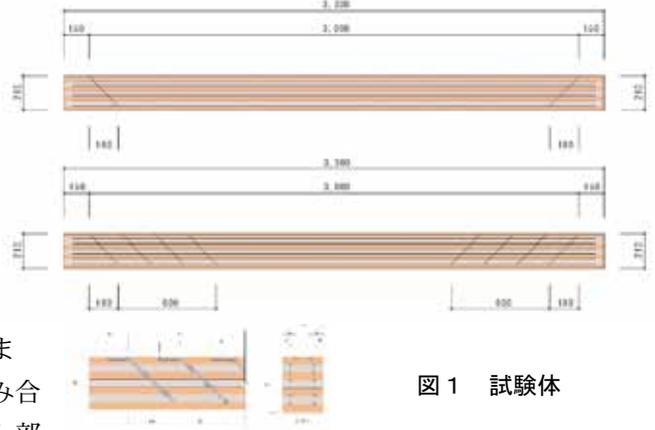


図1 試験体

### 2. 試験体及び試験方法

試験体は、スギラミナL60(断面寸法30mm×150mm)と同厚のHPFRCCによる積層構造材です。曲げ補強として各層2本の鉄筋、更に端部にはせん断補強の斜め鉄筋を挿入しています。積層数は7層と9層で、それぞれせん断鉄筋が片側2本(AN部材)と8本(AD部材)の4タイプとしました。サイズはH:150mm×B:210mm(270mm)×L:3,300mmです(図1)。試験は実大強度試験機を用いて、支点間3,000mm、荷重点間500mmの4点载荷による曲げ試験としました。なお、中央下部に巻き込み型変位計を取り付け変位を計測し、中央及び両支点部の各層にひずみゲージを貼り、ひずみを計測しました(写真1)。



写真1 試験の状況

### 3. 試験結果及びまとめ

破壊状況の例を写真2に示します。各層間に剥離が生じ、HPFRCCが折損して終局するものが多かったのですが、せん断補強した端部には、損傷や変形は見られませんでした。各試験体の降伏荷重(Py)の平均値は、設計荷重を大きく上回りました。またせん断補強筋を増やしたAD部材については、7層・9層とも最大荷重(Pmax)及びPyがAN部材の2倍以上であり、せん断剛性の向上が確認されました(表1)。荷重とたわみ、ひずみの関係の例を図2に示します。これらを見ると、降伏後も荷重が落ちず、粘り強い挙動を示しているとともに、弾性域内でのひずみは直線ではほぼ対称であることから、構造が一体化していると思われます。以上の結果から、今回開発したユニット部材は、土木構造物として十分な強度性能を有していることが分かりました。今後は、これらのユニット同士を組み合わせるための接合方法を検討し、様々な構造物としての実用化に結びつけたいと考えています。



写真2 破壊の状況

表1 試験結果

試験体	Pmax(kN)	Py(kN)
7AN-1	25.2	14.5
7AN-2	24.5	16.6
7AN-3	26.8	17.3
7AN平均	25.5	16.1
7AD-1	53.6	31.0
7AD-2	55.7	33.8
7AD平均	54.7	32.4
9AN-1	38.4	29.9
9AN-2	42.0	27.2
9AN平均	40.2	28.6
9AD-1	89.7	66.7
9AD-2	97.7	63.9
9AD平均	93.7	65.3

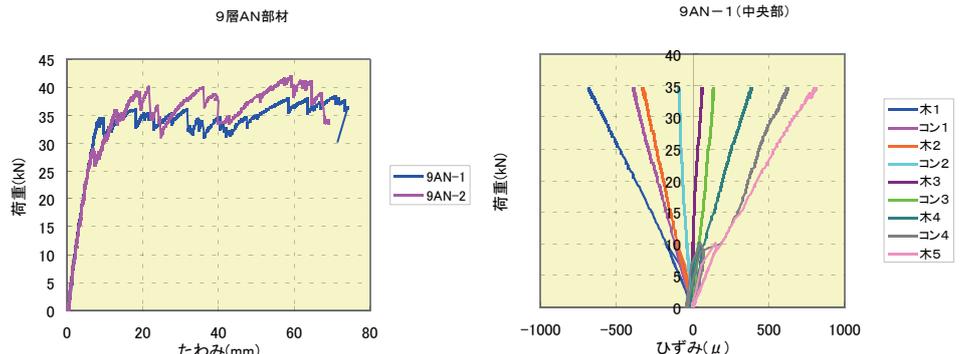


図2 荷重とたわみ、ひずみの関係

# トピックス

## 知事表彰を受賞しました

平成23年7月1日に「スギとヒノキを用いた異樹種集成材の開発」について、平成23年度宮崎県職員表彰で、知事表彰を受けました。

センターは、平成18年度から19年度に県内の木材関連業者と協力して、スギとヒノキを組み合わせた構造用集成材を開発しました。これは、日本で初めて、純国産による構造用異樹種集成材としてJAS認定を受け、実用化されています。



## 土木学会デザイン賞を受賞しました

平成23年2月5日に小野寺康都市設計事務所、日南市などととも、油津堀川運河が土木学会デザイン賞2010最優秀賞を受賞しました。

センターは、堀川運河に架かる「夢見橋」構造設計検討・設計協力並びにボードデッキの設計協力を行いました。



## 木工教室を開催しました

平成23年7月7日に祝吉中学校の体験学習の一環として木工教室を開催しました。当日は、「マガジンラック」の製作や、DVD「木の力」の視聴、センター内の視察を行いました。今回製作した「マガジンラック」は、学校で色付け等の仕上げをした後、寄付されるそうです。



## 今年は国際森林年です

2011年(平成23年)は、国連が定めた国際森林年(the International Year of Forests)です。国際森林年は、世界で「持続可能な森林管理・利用」という森林の成長量を超えない範囲での木材を利用していくことの重要性に対する認識を高めることを目的としています。



もくげせだより No.11 平成23年7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

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

表紙題字…初代所長 大熊幹章氏

