

もくぎせだより

宮崎県木材利用技術センター

2006・夏 No.5

Contents 目次



接合試験

- ・ごあいさつ・・・・・・・・・・・・・・・・・・2
- ・研究成果
 - 木製魚礁とフナクイムシ・・・・・・・・・・3
 - 梁としての履歴を有する
 - 木材の再利用時における曲げクリープ特性・・・・4
 - 宮崎スギ・スパン表作成に関する研究・・・・5
- ・試験機器の紹介
 - エアージェクション機能付きホットプレス・・・・6
- ・木の常識
 - 接着された製品は何年持つの？・・・・6
- ・ホットニュース
 - 第10回木質構造国際会議 宮崎・・・・7
- ・トピックス
 - スギシンポジウム2006・・・・8
 - 定期人事異動・・・・8
 - 都市エリア産学官連携促進事業・・・・8



シロアリ屋内試験



プレス試験

ごあいさつ



木材利用技術センター
副所長

窪 田 順 子

私は、平成18年4月から宮崎県木材利用技術センターに勤務することになりました。

これまで、総務、土木、福祉などの分野で県行政に携わってきましたが、今回初めて林務分野の業務に携わることになり、ただいま、基礎的な知識を習得するために勉強中でして、毎日、スギや木材に対する思いを新たにしているところであります。

さて、本県は、平成3年からスギ材の生産日本一が続いており、豊富な森林資源を有しているわけですが、木材利用技術センターは、スギを中心とした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、新製品の開発等を支援する研究機関として平成13年に設置されました。

当センターにおきましては、関連機関、企業、行政などと連携を図り、ネットワーク、協力関係を構築して、木材をはじめ資源の有効利用、共同での研究、取組など広い観点から研究開発が行われているところですが、そこで得られた成果が活かされ、本県の林業・木材産業の振興がさらに推進されるよう、センターの一員として頑張っていきたいと思っております。

これからも、勉強を重ね、いろいろな方々との関わりの中で、ご指導、情報等もいただきながら、業務を円滑に遂行し、当センターをもっと知っていただけるように力を尽くしていきたいと考えておりますので、今後とも、センターの業務につきまして、ご理解、ご協力を賜りますようどうぞよろしくお願いいたします。



都城地区製材事業協同組合
理事長

木 脇 義 貴

我国の経済は、引き続き緩やかな回復傾向で、推移しているとテレビ・新聞等で報道され、事実、大手企業を中心に増収増益が続いている中で、我々、中小企業、中でも木材業界に於いては、7年振りに国産材需給率20%を回復に、新設住宅着工数も123万64戸、内木造住宅も54万3千戸と数学的には、回復している感じを受けますが、現実には、原木価格、製品価格共に低迷し、衰退の一途をたどっていると言っても過言でない状況が続いています。現在の需要者ニーズ、価格、品質、安定供給、安心安全には程遠い木材業界の現状だからだと思います。

従って、木材業界の課題としては需要、供給の構造的変化に対応して、品質、規格を明確にして、安全で安心な木材本来の特性を活かして、消費者本位の技術開発と販売先のあり方に努め、消費者の理解を得る事が必要になって来ております。

特に、品質、規格を厳守する為には、乾燥材の生産が最低条件です。都城地区に於いては、164基の乾燥機が設置されており技術面での貴センターとの連携が望まれる所です。

特に、杉材の乾燥は、他、桁、柱に比べていろんな面で、不良率の制限を図らない限り、採算面でも、厳しい現状です。木材乾燥について貴センターと業界との定期的な意見交換の場が欲しい所です。

又、都城地方は、御存じの様に、農業、林業、畜産業の盛んな所ですが、木材のバーク等の端材処理は大きな問題です。三業者間の連携を従って行けば、バイオマス事業を始めとして、いろいろな循環系の事業展開が出来る様な気がします。貴センターを中心に研究開発を進めたいものです。いずれにしても、今後は産学官一体となって地方の研究開発部門が切望される時代です。

貴センターが中心となって我々民間企業を指導育成して頂く様なシステム化を切にお願いする次第です。

研究の成果 1

木製魚礁とフナクイムシ

はじめに

宮崎県では、現在、新しいタイプの木製魚礁を開発中です。木製魚礁開発研究の一環として、木製魚礁の寿命はどれくらいか、魚にとってどのような効果があるのかなどについて調べました。実験は、スギとヒノキの間伐材を 30cm 程度の長さに玉切って、門川沖の水深 10m くらいの海中に沈める方法で行いました。フナクイムシなどに食害されて寿命が短いことが予想されたので、寿命を延ばす目的で木口をセメント被覆したものも同時に実験しました。それぞれの試験体は海に沈めてから 1 ヶ月、3 ヶ月、6 ヶ月、12 ヶ月および 15 ヶ月後に 3 本ずつ引き上げ、どのような劣化をしているのか調査しました。

結果

宮崎の海で木材を食害しているのは主にフナクイムシ（写真 1）でした。それも、フナクイムシの中



写真 1 木材を食害中のフナクイムシ

でも被害が大きいことで知られているバンキアと呼ばれる仲間でした。日本の他府県の海では、少し小型で被害の比較的軽いテレドの仲間が主ですが、さすが、温暖な宮崎の海は違いました。1 年と少し海の中にあるだけで、試験体は（写真 2）に示したように穴だらけになりました。木材の寿命としては終わっているといってもいいでしょう。木口をセメントで被覆し



写真 2 海水中に 1 年半浸漬したスギ材

ても、ほんの数ヶ月寿命を延長できる程度で、あまり効果があるとはいえませんでした。

では、木製魚礁は、寿命が短いので、鉄やコンクリート製の魚礁より劣るのでしょうか。そんなことはありません。最初に木材に穴を開けるのはフナクイムシです。フナクイムシは魚のいい餌にはならないといわれています。しかし、このフナクイムシをねらって、この穴にゴカイが侵入してきます。試験体



写真 3 フナクイムシ食害痕中のゴカイ

を割ってみるとたくさんのゴカイがとれました（写真 3）。つまり、木材→フナクイムシ→ゴカイ→魚という食物連鎖ができあがっているのです。また、木口付近の木材は食害を受けて無くなってしまいますが、フナクイムシが作った無機物のトンネルが残って、非常に込み入った構造になります。



写真 4 フナクイムシ食害痕中の甲殻類

小さなカニやエビにとって

はまたとない隠れ家になっていることが明らかになりました（写真 4）。このように、木製魚礁には海の生態系にとって、他の材料にない良さがあると思われます。

おわりに

木材は食物連鎖を通して魚の餌になります。また、小さなカニやエビの良すみかになります。寿命が短いという欠点がありますが、補ってあまりある長所もあると思われます。常に新鮮な木材を供給できるような新しい発想の魚礁ができるとおもしろいのではないかと考えています。

研究の成果 2

梁としての履歴を有する木材の再利用時における曲げクリープ特性

1. はじめに

梁としての履歴を有する木材（古材など）には、クリープなどにより若干の反り（残留たわみ）を生じています。したがって、再利用する際に上下を逆にセットすれば、この反りは『むくり』となり、長期の曲げ性能に対しては優位に働く可能性が考えられます。本実験では、この優位性の確認を主な目的として、約5年間の曲げクリープ試験を行なった中断断面材に対し、上下を逆にして再びクリープ試験を行ないました。また、クリープ試験終了後には曲げ試験も実施しました。供試材には、宮崎県産スギとベイマツ製材（天然乾燥材、人工乾燥材）、及び宮崎県産スギ集成材を供試しました（表1参照）。寸法は、何れも断面が10.5cm×24.0cm、長さが400cmです。曲げクリープ試験は、3等分点4点荷重方式により実施し、負荷荷重は、木質構造設計規準・同解説の基準許容応力度×1.1に相当する荷重としました。

2. 結果

- ①図1に全たわみ（むくり位置からのたわみ量）、“全たわみ-むくり”（基準線としての水平位置からのたわみ量）、及び膨潤・収縮量の変動を示します。同図を見ると、“全たわみ-むくり”は、集成材よりも製材の方がかなり小さくなっています。これは、主として製材における当初のむくり量（前回使用時の残留たわみ）が相対的に大きいためと考えられます（表1参照）。このことから、建築解体材などを梁として再利用する場合、材の設置方向に配慮することが効果的と言えるでしょう。また、この結果を応用することにより、乾燥時に一定の処置を施すことによって“むくり材”を簡易、且つ効果的に製造出来ることが考えられます。
- ②表1をみると、クリープ試験終了後に求めた曲げヤング係数(MOE)と曲げ強さ(MOR)は、何れも『むくり』の凸側から負荷したときと凹側から負荷したときで大きな差はありません。このことは、『むくり』材の機械的性質と荷重方向の間に顕著な関連性がないことを示しています。一方、スギのMOEはベイマツの同値の6~7割程度しかないにも関わらず、MORの値は殆ど同じ値か、むしろスギの方が高くなっています。この結果は、建設省告示第1452号とも概ね一致しており、ヤング係数の割に強度の高いスギの特性を良く表しています。

表1 供試材の材質

	E_t (GPa)	MOE_v (GPa)	MOE_c (GPa)	MOR_v (MPa)	MOR_c (MPa)	密度 (g/cm ³)	含水率 (%)	当初のむくり量 (mm)	終了時のむくり量 (mm)
スギ天然乾燥材	7.07	6.39	6.57	39.4	—	0.401	12.7	6.5	3.5
スギ人工乾燥材	5.91	6.03	6.01	—	36.6	0.354	11.6	12	9.0
ベイマツ天然乾燥材	12.8	10.2	10.6	—	34.4	0.504	11.7	9.5	6.5
ベイマツ人工乾燥材	12.1	11.1	10.5	33.2	—	0.483	11.1	4.5	3.5
API-A	7.34	7.22	7.27	—	36.6	0.424	12.6	2.0	0
API-B	7.63	7.49	7.40	37.3	—	0.447	11.8	2.0	0.5
RF-A	6.59	7.05	7.13	48.8	—	0.438	11.8	2.0	0.5
RF-B	6.88	7.03	7.27	—	45.1	0.427	12.0	2.5	0

API-A, API-B: スギ集成材（水性高分子イソシアネート接着剤使用）、

RF-A, RF-B: スギ集成材（レゾルシノール樹脂接着剤使用）

E_t : 縦振動ヤング係数、

MOE_v : 曲げヤング係数（凸面から負荷）、 MOE_c : 曲げヤング係数（凹面から負荷）、

MOR_v : 曲げ強さ（凸面から負荷）、 MOR_c : 曲げ強さ（凹面から負荷）、含水率は全乾法による値

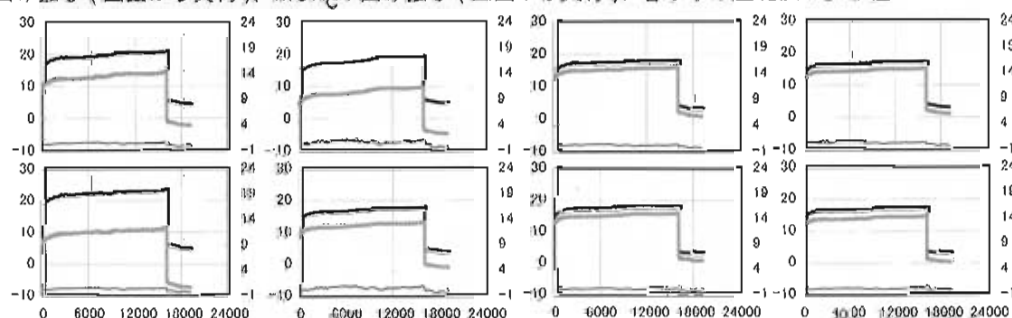


図1 全たわみ（初期たわみ＋クリープたわみ）、全たわみ-むくり、及び膨潤・収縮量の変動

SGA: スギ天然乾燥材、DGA: ベイマツ天然乾燥材、SK: スギ人工乾燥材、DK: ベイマツ人工乾燥材

API-A, API-B, RF-A, RF-B: 表1参照

研究の成果 3

宮崎スギ・スパン表作成に関する研究

1 目的

最近、一般消費者や住宅業界でも、自然素材利用の高まりが急速に進展し、木材利用に注目が集まっています。また、地球温暖化対策として、二酸化炭素を削減するために木質資源を循環していくことの必要性の認識が高まっており、地域材をその地域で循環させながら消費する、地産地消の動きも全国で見られるようになってきました。地域材を活かした信頼性の高い地域木造住宅を提供していくためには、県産スギの物性を十分に把握し、積極的に利用していくことが重要です。特に横架材等への利用については、県産スギの新しい利用方法として、今後大いに期待できる分野です。そこで、建築に携わる多くの人が、安心して県産スギを利用できるように、宮崎スギのスパン表を作成しました。(図)

2 内容

スパン表は、階数が2以下、延べ床面積が500㎡以下の地域材を利用した戸建て木造軸組構法住宅が対象であり、部位は大梁、小梁の横架材です。建築基準法、住宅性能表示制度をもとに、宮崎県産のスギ材のE-50とE-70のJAS材を対象にしました。このスパン表は宮崎県産スギを安心して利用してもらうために、標準的な地域型住宅を想定し、構造計算を行いました。設計条件は、建築基準法の固定荷重、積載荷重により、部材の応力、たわみの計算を行い、JASの基準強度から、許容応力度、たわみ制限 $\delta \text{ MAX} / \text{梁の有効長さ (L)} \leq 1 / 250$ を満足させるものとししました。

3 まとめ

木造軸組構法住宅の構造部材は、本来、個々の部材に作用する設計荷重に対して、使用する構造材の強度に基づく構造計算によって、必要断面が決められなければなりません。しかし、過去においては大工さんの経験からのカンに頼っていた面があります。それは住宅自体がシンプルで小規模であり、かつ同一形態にパターン化された住宅が主流であった

からです。ところが、最近では住宅の多様化、高度化に伴い様々な形態の住宅が出現し、居室空間の機能的かつ有効的な利用が求められています。構造についても長スパンに対応するために鉄骨や集成材を用いるなど混構造が存在し、本来の純木造の構成が失われかけています。そこで、木造の構造設計の行える技術者の少ない現状において、中小の住宅生産者が効率よく安全な木造軸組構法住宅を設計できるよう大梁や小梁に対して、一般的な最近の木造軸組構法住宅に適用される構造設計条件を設定し、それに基づく構造計算結果をスパン表として整理し、安全な断面寸法を表示しました。構造設計条件に適合する範囲内のこの数値の使用で、構造計算が省略できます。平成17年度には、このスパン表の利用法に関する研修会も開催されました。

宮崎県産スギ横架材スパン表



宮崎県県産材流通促進機構
宮崎県木材利用技術センター

図 宮崎県産スギ横架材スパン表（冊子表紙）

試験機器の紹介

エアージェクション機能付きホットプレス (株式会社山本鉄工所:TA-200-1W-AR型)

この装置は、一般的なホットプレスの機能の他に、木材を密閉状態で加熱・圧縮する機能を持っています。そのため、スギなどの軟質木材を圧縮して密度を高くし、その硬さや表面性を向上させる、いわゆる圧密（固定化）処理を行うことができます。また、圧搾空気を使用して密閉枠内の気圧を高める（通常は水蒸気を使用します）ところと、急速に冷却できるところに特徴があります。この装置の主な仕様は、熱盤有効寸法：750mm × 750mm、最大圧力：2,000kN（約200ton）、最大熱盤温度：250℃となっています。

この装置を用いて、現在、圧密処理と同時に部材同士の接合を行う「圧密接合方法」に関する研究を行っており、接着剤を使用せずに、幅の広い板（幅はぎ板）や丈夫な面格子壁を製造する方法などが開発されています。また、この装置はスギの樹皮や端材等を用いた低密度ボードの製造に関する研究にも活用されています。



木の常識

接着された製品は何年持つの？

住宅向けの構造用集成材が急速に普及していますが、このような接着剤を使った製品はどれくらいの耐久性があるのでしょうか？

接着剤には、ニカワなど天然系のものと、レゾルシノール樹脂接着剤や水性高分子イソシアネート接着剤、ユリア樹脂接着剤などの合成樹脂系の接着剤が存在します。接着剤自体の耐用年数としては、フェノール樹脂接着剤やレゾルシノール樹脂接着剤で300年以上とも言われています。

一方で、集成材や合板などの接着製品の耐久性は、接着する材料や接着条件、使用環境条件などに左右されるため、一概には言えません。合成樹脂接着剤による構造物は100年足らずの歴史に過ぎず、各種の試験により耐用年数を推定しているのが現状です。ところで、天然系接着剤を使用している正倉院の御物は、優れた温湿度コントロールの下で1000年以上の耐久性を示しています。このことから、長期間にわたって性能を維持するためには、使用環境に配慮することが重要であると言えるでしょう。



約45年前に建築されたスギ集成材によるボイラー棟
(写真：丸十産業株式会社)

第10回木質構造国際会議 宮崎

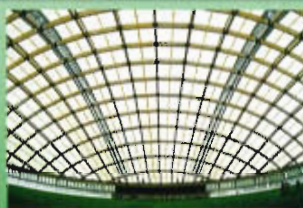


2008年6月2～5日 宮崎市で開催

2008年宮崎市で「第10回木質構造国際会議」が開催されます。この会議は1988年にシアトルで開催され、以来、右に示すように開催された一連の会議の1つにあたります。この会議では昨今の技術的進歩、研究成果、設計方法の変革などについて討論する場を提供することを目的としています。技術者、設計者、研究者、教育・指導者、製造業者など、木材に関わりのある全ての方々にとって、興味のあるものになると信じています。



“木の花ドーム” - 宮崎市 -



“かりこぼうず大橋”
- 西米良村 -



“宮崎県木材利用技術センター”

〒885-0037 宮崎県都城市花繰町2-1号2番

電話 0986-46-6041 Fax 0986-46-6047 E-mail: wurc@pref.miyazaki.lg.jp

■詳細につきましては下記にお問い合わせ下さい。

第10回木質構造国際会議 実行委員会事務局（宮崎県木材利用技術センター内）
担当：飯村 豊 E-mail: wcte2008@btvm.ne.jp

WCTE 2008 in MIYAZAKI

1988
Seattle
シアトル
1990
Tokyo
東京
1991
London
ロンドン
1996
New Orleans
ニューオーリンズ
1998
Montreux
モントルー・スイス
2000
Whistler
ウィスラー・カナダ
2002
Shan Alam,
Selangor
シャアハラム・マレーシア
2004
Lahti
ラハティ・フィンランド
2006
Portland
ポートランド・アメリカ

2008
Miyazaki
宮崎

トピックス

スギシンポジウム2006

「スギシンポジウム2006」が平成18年2月16日（木）に宮崎市内のホテルで、県内外から約250名が参加して「バイオマス資源としてのスギ材利用」というテーマで開催されました。株式会社三菱総合研究所の渋谷住男主任研究員から基調講演「バイオマス利用の現状と課題」があり、その後、特別講演として、岩手・木質バイオマス研究会会長の金沢滋氏、ウッドエネルギー協同組合代表理事の吉田利生氏、宮崎県木材利用技術センター材料開発部長の藤本英人氏の3人から各自が取り組んでいる事例を上げて、木質バイオマスを利用する上での課題や今後の見通し等についての話がありました。



定期人事異動

平成17年4月1日付けで構法開発部田中洋主任技師は西臼杵支庁へ異動となりました。後任には自然環境課から椎葉淳主任技師が配属になりました。

平成18年4月1日付けで上玉利正利前副所長は自治学院へ、齊藤豊前構法開発部副部長は教育委員会へ、蛸原啓文前主任研究員は環境森林課へ異動となりました。

後任には、みやざき男女共同参画推進機構から窪田順子副所長が、県警察本部から北田孝二構法開発部副部長が、自然環境課から松元明弘主任技師が配属になりました。

都市エリア産学官連携促進事業

平成17年度に宮崎県畜産試験場（高原町）内に、豚糞と木炭を混合して燃焼試験を行うためのパイロットプラントが建設されました。平成18年度は改良工事を行い、木材乾燥装置を併設します。この施設で連続燃焼試験を行い、得られるエネルギーを木材乾燥や焼酎カスの乾燥に使うためにさまざまな実験を行います。



畜産試験場内に設置されたパイロットプラント

宮崎県木材利用技術センター（宮崎県木技セ）

- Miyazaki 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

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

『木材 Q&A』木材に関する相談コーナーがあります。

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

題字は初代所長 大熊幹章氏

