

兵庫県木材利用技術研究会

うっど・うえ〜ぶ



スギ心去り平角材の曲げクリープ試験

目次

巻頭言	兵庫県立農林水産技術総合センター第5期中期業務計画がスタートします	1
活動報告	木材利用研修会の開催・イベントへの出展	2
試験研究成果報告	スギ心去り平角材の人工乾燥手法の検討	3
	含水率の異なるスギ心去り平角材の曲げクリープ挙動	6
	県産スギ材を用いた耐火性木質材料の開発	8
	早生樹コウヨウザン	10

2021.6

Vol.36

巻頭言

兵庫県立農林水産技術総合センター

第5期中期業務計画がスタートします

兵庫県立農林水産技術総合センター 森林林業技術センター

所長 岩本 順造

兵庫県木材利用技術研究会会員の皆様には、平素より県産木材の利用推進並びに利用技術の向上にご尽力、ご協力いただいておりますことに心からお礼申し上げます。

さて、当センターが取り組む試験研究や技術開発は、5ヶ年を1期に策定される「県立農林水産技術総合センター中期業務計画」に沿って進められています。

この3月に本県の農林水産業振興施策の基本方針を定めた「ひょうご農林水産ビジョン2030（計画期間 令和3～12年度）」が策定されたことに伴い、新たに第5期中期業務計画（計画期間 令和3～7年度）がスタートしました。

この計画の策定にあたっては、これまでの取組について、県関係機関はもとより、学識経験者や業界団体等を代表する外部委員のみなさんにも検証いただきました。

特に木材利用に係る開発技術では、①「中規模建築物向けの高強度梁仕口（Tajima TAPOS®）技術」や②「二丁取り心去り平角材の製材・仕上技術」、③「コナラ材を使用したフローリング材の開発」等の研究成果をはじめ、研究の意義や開発技術の有効性、残された課題について委員の皆さんに理解を求めるほか、今後の試験研究や事業に活かせるアドバイスもいただきつつ、一定の評価を得ることができました。

新たな中期業務計画では、これまでの成果を継承し、県産木材の利用を促す技術の開発を進めることとしています。

具体的には、品質ブランドの確立に向け、さらに利用を促すための3つの取組を始めます。

① 平角材の加工技術や梁桁等の横架材の乾燥技術など県産木材製品の品質や性能を

高める技術の開発

- ② 防耐火等の性能や品質を明らかにした内装材等の開発
- ③ 木材製品の強度等の試験分析の推進

すでに一部の調査を始めるほか、依頼試験の実績も着実に増加するなど各方面からの期待を感じているところです。



写真1 平角材の乾燥技術を開発するため、人工乾燥した試験体の曲がりや反りを計測

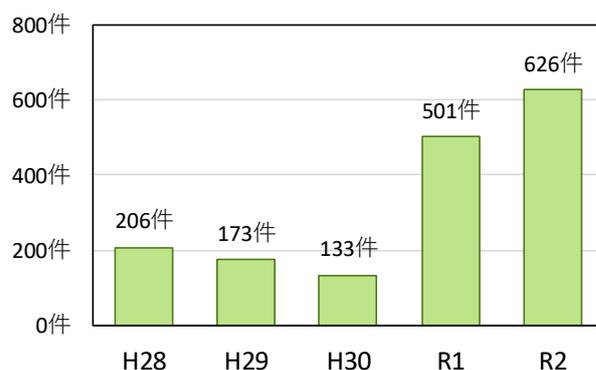


図1 木材強度等の依頼試験の実績

今後とも、植林・保育・伐採・利用の林業サイクルが円滑に循環する「資源循環型林業」の構築を目指し、新たな木材需要や用途を開拓することにより県産木材の利用を進める取組を技術面でしっかり支えてまいりたいと考えていますので、みなさんのご理解とご協力をお願いします。

活動報告

木材利用研修会の開催・イベントへの出展

木材利用研修会の開催

令和2年度は、新型コロナウイルスにより世界経済が大きく影響を受けるなかで、日本の林業においても木材需要の低迷等、様々な影響が出てきました。まずは、コロナショックによる林業・木材産業の現状を把握し、それを踏まえてコロナショックの先の対応を考える上での課題の整理が求められます。

今回、木材流通に詳しい遠藤日雄先生（写真1）を招いて、現時点でのコロナ禍による影響、今後の検討すべき課題や課題解決に向けた見通しについて解説、提言いただき問題意識を共有することを目的としました。今回の研修会は、コロナ禍での開催ということもあり、オンライン開催（ZOOM 使用）とし、遠藤先生には、鹿児島県のご自宅から講演いただきました。

- 1 日時：令和3年2月3日（水）
13：30～15：00
- 2 場所：オンライン開催
- 3 主催：兵庫県木材利用技術研究会
県産木材供給促進協議会
兵庫県森林林業技術センター
- 4 参加者：33名 県・市町（林務部局）、
建築・木材関係者
- 5 講師：NPO 法人 活木活木森ネットワーク
理事長 遠藤 日雄 氏
- 6 テーマ：「アフターコロナの森林・林業・木材産業のあり方を考える」

講演では、コロナショックはわが国の森林・林業・木材産業にどのような影響を与えたか詳しく解説いただいた後、アフターコロナの森林・林業・木材産業のあり方について提言いただきました。「コロナショック以前の、2019年の後半から始まった住宅着工戸数の減少により需要が縮小し、材価が下落していたところへ、

コロナショックが追い打ちをかけて材価が低迷している。住宅着工戸数の減少が避けられない状況で、米国向けのフェンス材や2×4住宅にスギを使う動きが出てきた。今後は、合板、集成材、LVL、フェンス材が価格をリードし、ABC材の区分が意味をなさなくなってくる。全体で付加価値を高めていく必要がある。」とのコメントが印象に残りました。



写真1 遠藤 日雄氏 写真2 ひょうご木材フェアでの展示状況

ひょうご木材フェアへの出展

第35回ひょうご木材フェアは、「都市の木造・木質化」に繋がる木製品の展示、紹介等を主目的として、神戸市の元町商店街で「木材を使って、人に健康を、地域に元気を〜JAS 製品を使って安心な木造施設を〜」をテーマに開催されました。兵庫県木材利用技術研究会は（公社）兵庫みどり公社（現ひょうご農林機構）、兵庫県森林林業技術センターと共同で出展しました。

- 1 日時：令和2年10月10日（土）
11：00～17：00
- 2 場所：元町6丁目商店街
- 3 主催：兵庫県木材利用推進協議会

会場では、（公社）ひょうご農林機構の樹芸林から出材された天然絞り丸太の利用を進めるため、同機構とともに木材利用技術研究会（森林林業技術センター）で製材したひき板や正角材、（株）しそりの森の木の協力を得て試作した木製パネル（写真2）を展示しました。

（森林林業技術センター専門技術員 尾崎 真也）

試験研究成果報告

スギ心去り平角材の人工乾燥手法の検討

1 はじめに

全国的な人工林の高齢級化に伴って、大径材の利用拡大が求められています。大径材化によって、中心を外した心去り平角材の生産が可能になりました。しかし、心去り平角材には乾燥仕上げ後でも反りや曲がりが発生するのではないかと懸念があり、利用を阻む一因となっています。

この試験では、スギ心去り平角材の人工乾燥後の含水率や寸法を約半年間観測し、適切な乾燥仕上げり含水率と養生期間を検討しました。

2 試験方法

試験材は、兵庫県産のスギ心去り平角材（製材寸法 225mm×135mm×4,100mm）22本を使用しました。22本のうち、乾燥前の重量から、平均値と平均値±標準偏差（1 σ ）に近い3本を含水率測定用の試験材（以下、コントロール材）として選定し、中央を約60cmに切り出して、乾燥期間中の含水率変化を計測しました。

人工乾燥は、蒸気式乾燥機（SKD40HPT、新柴設備）を使用しました。心去り平角材は心持ち平角材より表面割れが発生しにくいと考え、80～90℃の中温乾燥としました。目標含水率は製材 JAS 規格の D20 に該当する 20%以下としました。人工乾燥は、乾球温度 80℃の初期蒸煮処理を 8 時間行い、その後乾球温度 80～90℃・乾湿球温度差 4～15℃で 940 時間乾燥し、最終的に乾球温度 90℃・乾湿球温度差 5℃の調湿処理を 12 時間、合計 40 日間の乾燥を行いました。乾燥後は 24 週間（2020 年 3 月 30 日～2020 年 9 月 14 日）、森林林業技術センター内の屋内に静置しました。

コントロール材を除いた試験材 19 本は、人工乾燥前後及び乾燥後 2 週間ごと（8 週以降は 4 週間ごと）に 24 週間、重量、寸法、反りを計測しました（図 1）。



写真1 人工乾燥後の試験材

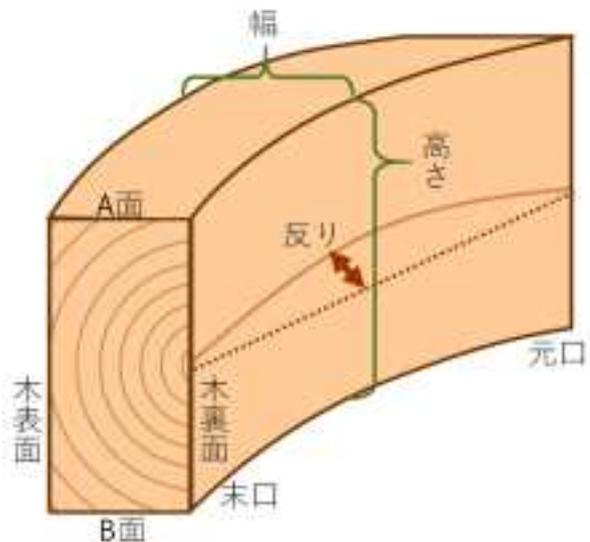


図1 測定位置の見取り図

乾燥後 24 週間の測定終了後に、両端から約 40cm 内側の節等の欠点がない場所から 2cm 厚の試験片を各 1 枚取り、全乾法で含水率を計測しました。試験片採取時の各試験体の重量と含水率から、全乾重量を推定し、各測定時点の重量から含水率を推定しました。

3 結果・考察

コントロール材の人工乾燥中の含水率変化を図 2 に示します。人工乾燥終了時の含水率は、No.5(平均)は 6.6%、No.12(平均+1 σ)は 27.5%、No.13(平均-1 σ)は 8.2%でした。含水率 20%となるまでの日数は No.13(平均-1 σ)が 20 日、No.5(平均)が 23 日を要しました。No.12(平均+1 σ)は 20%以下に達しませんでした。

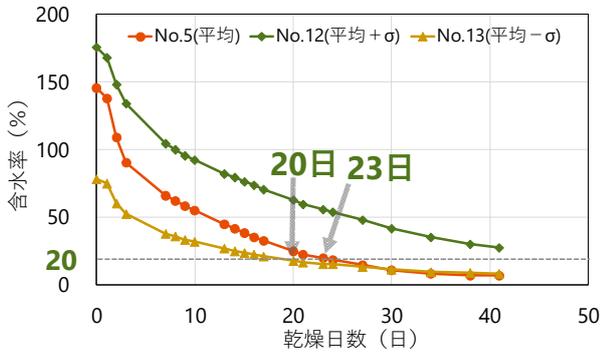


図2 人工乾燥中の含水率の推移

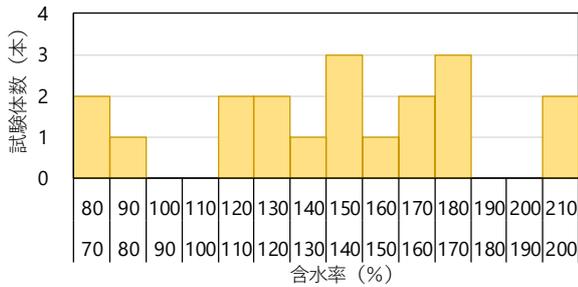


図3 人工乾燥前の含水率分布(n=19)

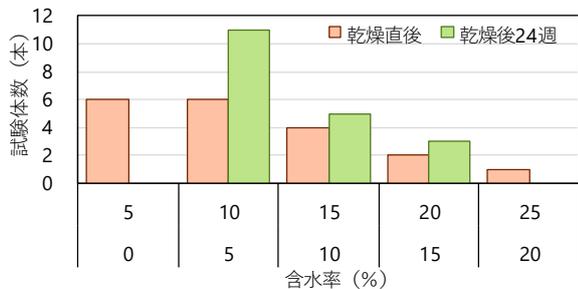


図4 人工乾燥後の含水率分布(n=19)

乾燥前の含水率は平均 143%で、図3のとおり、含水率の高い材が多い傾向でした。40日間の人工乾燥により、図4のとおり、乾燥直後の含水率は平均 8.9%となり、乾燥後 24 週時の含水率は平均 11.2%となりました。

人工乾燥後の変形の挙動を解析するために、乾燥後 24 週間の含水率の増減によって、図5のとおり、試験材を3つのグループに分けました。グループ①は、乾燥後 24 週間で含水率が 2%以上増加したもので、乾燥直後の含水率 3.9%~6.5%の材が 12 本含まれました。グループ②は、含水率の増減が±2%未満のもので、乾燥直後の含水率 10.4%~15.7%の材が 5 本含まれました。グループ③は、2%以上減少したもので、乾燥直後の含水率 19.6%、21.2%の材 2 本が含まれました。

以下は、グループごとに値を平均し、乾燥後 24 週間の人工乾燥後の経過を比較しました。

乾燥後 24 週間で含水率の平均は、図6のとおり、グループ①では 5.2%から 9.5%に、グループ②では 13.3%から 13.2%に、グループ③では 20.4%から 16.5%に変化しました。材を静置した場所の平衡含水率は平均 13.9%で、平衡含水率に近づくように含水率が変化しました。

乾燥後 24 週間で高さ方向の寸法の平均は、図7のとおり、グループ①では 2.0mm 増加しました。一方で、グループ②は 0.4mm の増加、グループ③は 0.2mm の増加とほとんど変化しませんでした。長さ方向及び幅方向も高さと同様に、グループ①の寸法が増加しました。

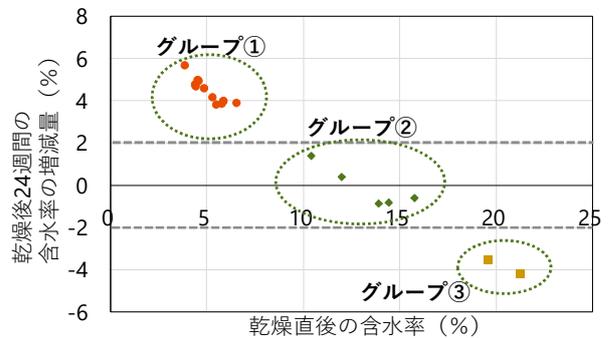


図5 乾燥後 24 週間の含水率変化量(n=19)

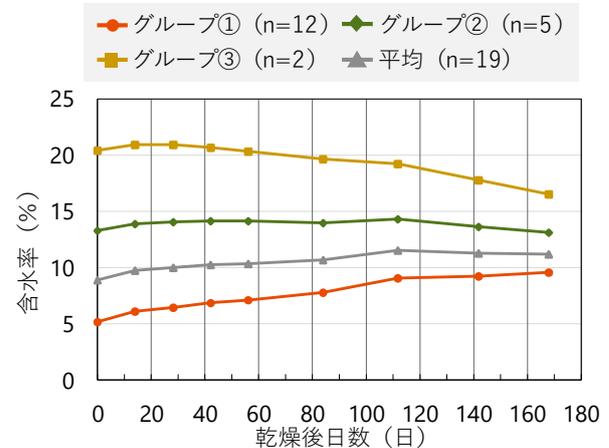


図6 含水率の乾燥後の推移(n=19)

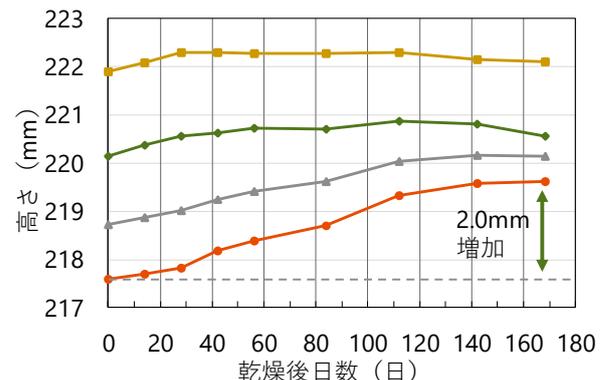


図7 高さの乾燥後の推移(n=19)

図8に人工乾燥後の反り量の変化を示します。木表木裏にかかわらず反りが発生したので、反りが大きい面の値を採用し集計しました。グループ①の反り量が最も大きく、乾燥後24週時の反り量は4.9mmでした。グループ②は4.2mm、グループ③は2.9mmで、含水率の低い材で反り量が大きい傾向にありました。

反り量は、乾燥後24週間で増加した材と減少した材がありました。そこで、乾燥直後の反り量を0とし、その後の変化量を絶対値に直して、グループごとに平均したものを図9に示します。グループ①は乾燥後16週程度までは反り量が変化し続けました。一方で、グループ②及び③は、乾燥後2週間で反り量が変化して以降は、ほとんど変化しませんでした。

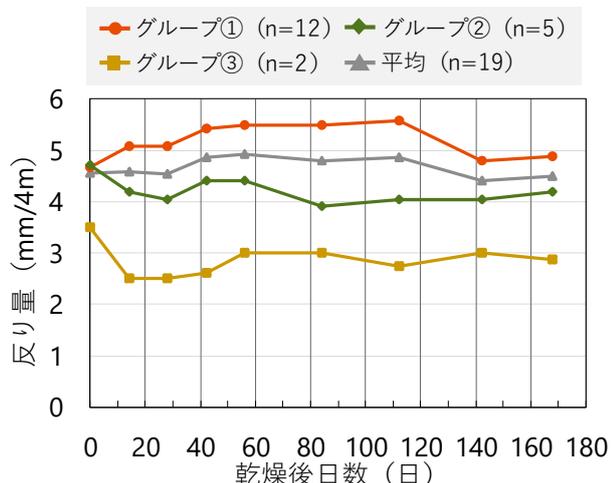


図8 反りの乾燥後の推移(n=19)

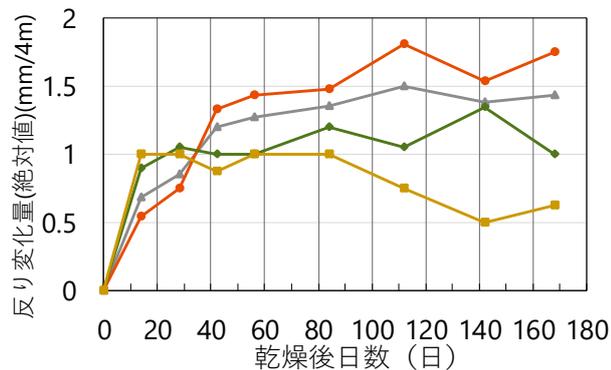


図9 反りの変化量の乾燥後推移(n=19)

今回の試験では、19本中13本で内部割れが発生しました。心去り平角材は心持ち平角材と比較して、放射方向に発生した内部割れが長くなる傾向がうかがえました(図10)。図11のとおり、内部割れの長さは乾燥直後の含水率が低

いほど長い傾向にありました。40日間の乾燥によって過乾燥材となったことが、内部割れの発生に影響したのではないかと推測しました。



図10 内部割れの発生の様子
※ 心持ち平角材は別試験のものを使用

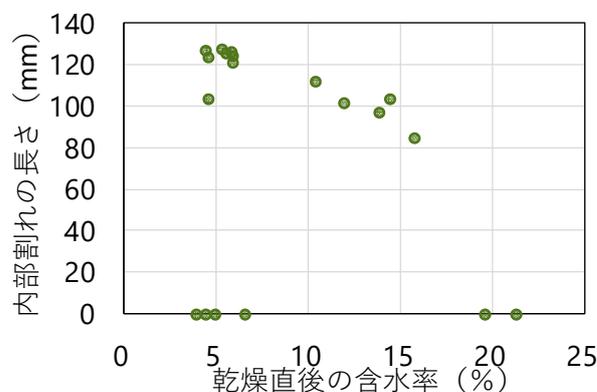


図11 内部割れの長さ(n=19)

4 おわりに

乾燥後24週間の変化を見ると、グループ①は含水率増加・変形があったことから、養生期間は約半年取ることが望ましいと思われます。グループ②は含水率変化も変形もわずかであったことから、養生期間は2週間でよいと考えられました。グループ③は含水率が減少した一方で、変形はありませんでしたが、標本数が少なかったため、明確な結論は得られませんでした。

以上の結果から、乾燥後に変形しない材を生産するためには、グループ②の乾燥直後の含水率10~16%を目標含水率として、乾燥させるのがよいと考察しました。

今後は、内部割れが発生しない乾燥手法等を研究し、心去り平角材の普及を進めていきます。

(森林林業技術センター研究員 藤本 千恵)

試験研究成果報告

含水率の異なるスギ心去り平角材の曲げクリープ挙動

1 はじめに

本県では、大径化するスギ丸太から高品質な心去り二丁取り平角材を生産し、地域での流通を具現化するための技術開発に取り組んでいます。本研究では、長期的に品質が維持・信頼され得る平角乾燥材の生産技術の確立に資するため、異なった含水率状態にある平角材に一定の曲げ荷重を負荷し、クリープ変形（時間の経過とともにじわじわと増加する変形）を追跡しています。ここでは、負荷開始から7か月間の状況について報告します。

2 試験方法

県内の工場で作材された直後のスギ心去り平角材（幅 137mm×高さ 257mm×長さ 4020mm、21本）について、2020年3月23日から実験棟内で3か月間の天然乾燥を行った後、6月24日から蒸気式乾燥機により人工乾燥を行いました（80～90℃で12日間）。人工乾燥終了の翌日（7月7日）および2週間経過後（7月21日）に、寸法、重量、縦振動法による動的ヤング係数（Efr）、および高周波含水率計による含水率（MC）を測定し、比較的Efrが近似しており、乾燥が良好（2週間で重量が増加）ないし不十分（2週間で重量が減少）と想定される6本の試験体を選定しました。8月3日に四面仕上げ加工を施し、幅(b)、高さ(h)、密度(ρ)、Efr、およびMCを測定（表1）し、クリープ試験室に搬入しました。

表1 曲げ試験体の概要
（クリープ試験開始前日（8/3）測定）

No.	b (mm)	h (mm)	ρ (kg/m ³)	Efr (kN/mm ²)	MC (%)
A	120.0	239.7	358	8.00	13.3
B	120.0	240.0	375	7.66	13.7
C	120.1	239.9	402	7.40	19.5
D	120.0	239.9	401	7.80	26.7
E	120.1	239.9	461	8.32	32.6
F	120.0	239.9	428	7.65	35.2

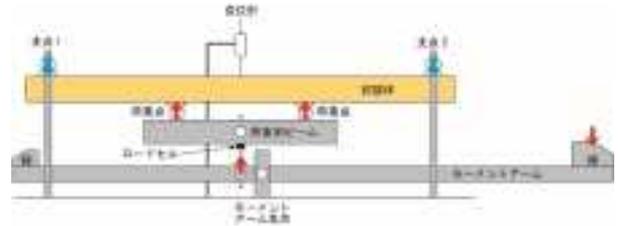


図1 曲げクリープ試験機（模式図）



写真1 試験状況（左手前から）



写真2 試験状況（右奥から）

曲げクリープ試験機を模式図化して図1に、試験状況を写真1、2に示します。モーメントアームにより、赤矢印を示した方向から試験体に負荷すると、試験体は上方へとたわみます。このたわみ量を試験体中央の上部に設置した変位計で測定しました。試験体への設定荷重は、試験条件（スパン 3600mm、3等分4点荷重）においてスギ E70 材の基準強度（29.4N/mm²）を想定した荷重値（56.4kN）の36%（20.4kN）としました。本機にはロードセルが取り付けられており（図1）、荷重値を継続して計測することができます。ロードセルの直上には荷重用ビームと荷重用鋼板および試験体（合計約 2.9kN）

が存在するため、ロードセルの目標値は 23.3kN に設定しました。ロードセルに無負荷の状態ではデータロガーを初期化し、ロードセルが 2.9kN を示した時点における変位計の値を試験開始時の変位としました。各試験体について、ロードセルが 23.3kN に達した時の中央たわみ量を初期たわみとしました。試験開始（8月4日）からおおよそ 1~2 週間の間隔で、ロードセル直下のナットを緩締することにより荷重を調整しました。なお、No. F についてはモーメントアームが試験機の土台に接近したため、試験開始から 105 日後に一旦アームを上昇させてからロードセル直下のナットを緩締し、中央たわみの補正を行わずに試験を継続しました。荷重の解析は、ロードセルの計測値から荷重用ビーム、荷重用鋼板および試験体の重量（計 2.9kN）を減じて行いました。クリープ試験室に付属のデジタル指示調節計に表示された室内温湿度を併せてデータロガーに収録しました。

3 結果

クリープ試験室内における温湿度、並びにそれらの値から求めた平衡含水率の経時変化を図 2 に示します。試験開始から 7 か月間における平衡含水率は $11.0 \pm 1.9\%$ （平均±標準偏差）でした。荷重および中央たわみの経時変化をそれぞれ図 3、4 に示します。ロードセル直下のナット緩締により荷重を調整した後、荷重値は全試験体を通じて多少なりとも経時的に低下する傾向にあり（図 3）、特に MC が最も高かった No. F において荷重値の低下は著しく、2、3 番目に MC が高かった No. E、D も低下傾向が続きました。図 4 からは、低下した荷重を復元する度に中央たわみが増大していること、そして No. D~F のたわみが時間とともに増大していることがわかります。なお、No. F については 105 日後にアームを含めた調整により荷重を復元した際、中央たわみが減少しました。初期たわみに対するたわみ比（図 5）は、MC の高い No. D~F で変動的であるのに対し、MC の低い No. A~C では安

定的に推移しています。すなわち、初期の含水率が周囲環境の平衡含水率程度に乾燥されていれば、設置後のクリープ変形が少ないという傾向が認められています。

梅雨の湿潤期を含めた 1 年間のクリープ挙動を追跡する計画で、現在も試験を継続中です。

（森林林業技術センター課長（木材活用担当） 永井 智）

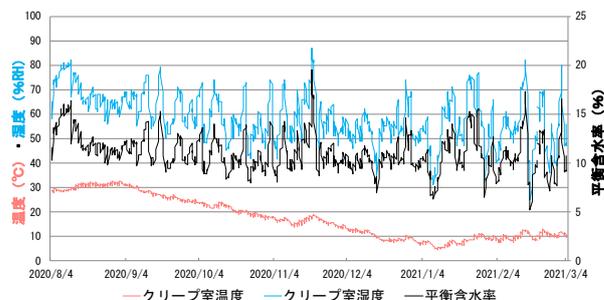


図 2 試験室内における温湿度と平衡含水率

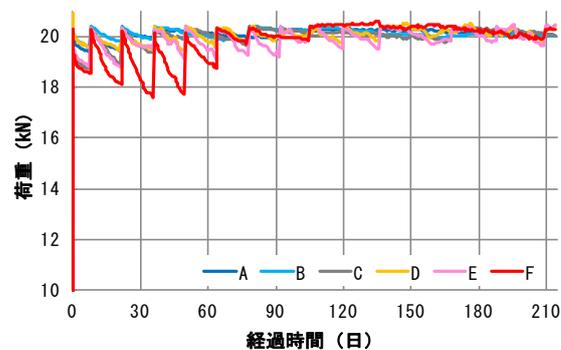


図 3 荷重の経時変化

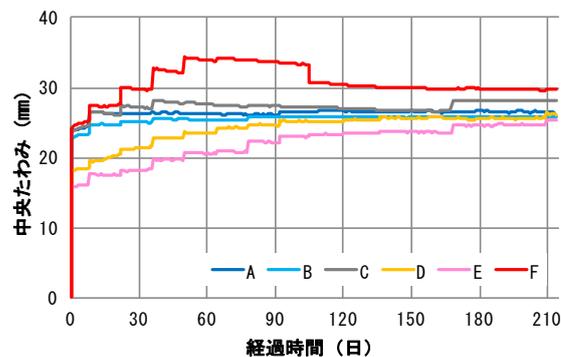


図 4 中央たわみの経時変化

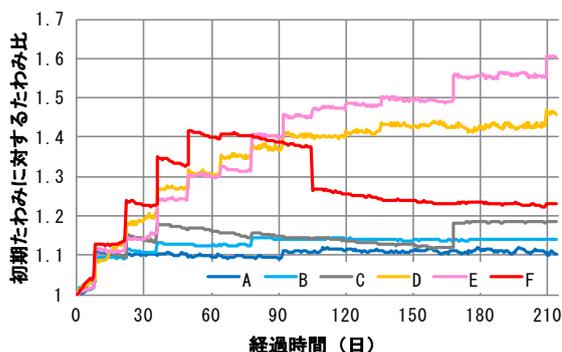


図 5 初期たわみに対するたわみ比の経時変化

試験研究成果報告

県産スギ材を用いた耐火性木質材料の開発

1 はじめに

近年、木質内装のニーズが高まっており、建築基準法の内装制限で規制される壁・天井等に使用可能な耐火性木質材料が求められています。木材に耐火性（不燃・準不燃）を付与する場合、ホウ酸等の水溶性難燃薬剤を木材中に注入して製造されます。しかし、木材の部位（辺・心・移行材）やまさ目・板目・木口面では水溶液薬剤の注入性がかなり異なるため、注入薬剤量にばらつきが生じやすく、そのため十分な性能を有する耐火性木材の歩留まりは低く、コスト高となっています。そこで、スギ辺材部分および繊維方向は水溶性薬剤の注入が比較的容易であるという特徴を生かした県産スギ材を用いた耐火性木質材料を検討したので紹介します。

2 試験方法

(1) 注入試験体

写真1に示すように、スギ角材板目面からは心材では薬剤はほとんど注入されないこと、および

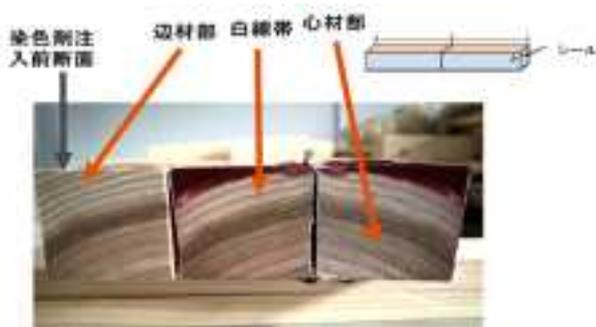


写真1 スギ角材(追いまさ材)での部位別注入性

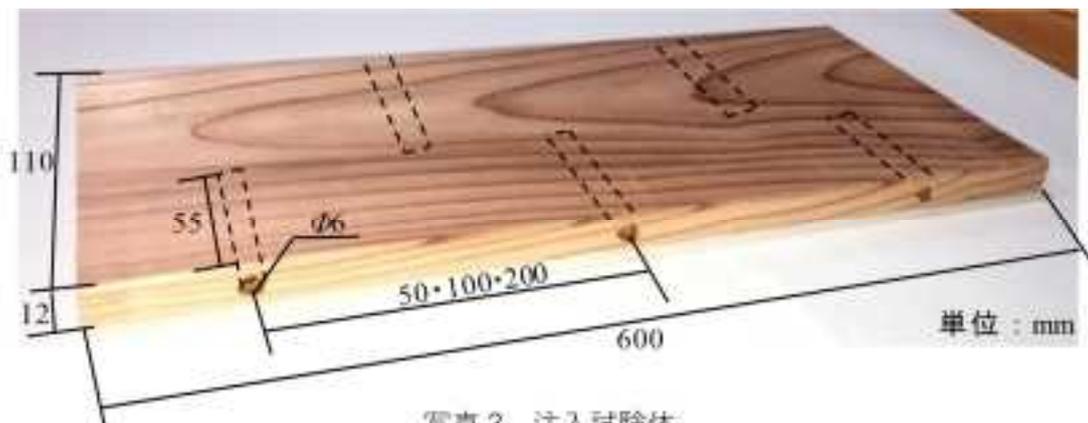


写真2 注入試験体

辺材から白線帯を越えての注入も不可能であることが分かりました。一方、別の予備実験において、心材部分では木口面からは繊維方向に約100mm程度注入可能でした。そこで、スギ心材部分について厚さ12mm、幅110mm、長さ600mmの板材とし、側面に長さ（深さ）55mm、孔径6mmの孔を厚さ方向の中心に長さ方向に交互に設け（写真2）、注入試験体としました。長さ方向での孔の間隔は50、100、200mmの3とおりとしました（写真2は100mm）。辺材部分については孔を設けない同様の形状の注入試験体を用いました。

(2) 難燃薬剤注入

注入試験体の両木口面をシリコンゴムとアルミ箔でシールし、この孔から難燃薬剤（丸菱油化工業(株)製、ノンネンW-200、濃度25%に調整）を65torr 30min. 8atm 120min.で減圧加圧注入しました。

(3) 燃焼試験

この難燃薬剤を注入した後、分割した試験体の一部について99mm角とし燃焼試験体としました。この試験体について、(株)東洋精機製作所製コーンカロリメータ形式C4を用いて、発熱速度200kW/m²以上の継続時間、試験時間中の総発熱量、および裏面まで及ぶ亀裂の有無を測定して準不燃基準以上の性能を有するか検討しました。

3 結果

(1) 孔間隔と薬剤注入量

孔間隔 (50、100、200mm) では注入量にほとんど差はなく、試験体の比重が高くなると注入量が減少することが分かりました (図1)。予備実験において、本減圧加圧条件下では木口面から100mm程度のサフラニン染色液注入が確認できたので、穿孔部分から両側の繊維方向に難燃薬剤が100mm程度注入されるため、孔間隔200mmまでは注入量に差がないことが分かりました。しかし、高比重の試験体では薬剤濃度の検討が必要です。辺材については孔なしで約200kg/m³の注入が確認できました。

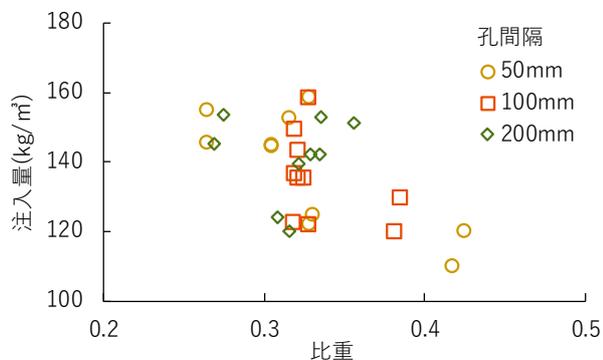


図1 試験体の比重と注入量の関係

(2) 燃焼試験

各試験体の燃焼試験における10分後の総発熱量 (8MJ以下で準不燃) を表1に、燃焼試験中の発熱量の経時変化を図2に示します。いずれの試験体においても10分後の総発熱量は8MJを下回り、また裏面への燃え抜けや亀裂はなく、準不燃材料として認定できる可能性が高いことが分かりました。

4 おわりに

スギ板材において、側面から幅方向の半分まで長さ方向交互に穿孔して水溶性難燃薬剤を均一に注入し、準不燃以上の性能を持つ木質材料の開発を試みました。その結果、3通りの穿孔間隔 (50、100、200mm) では注入量にほとんど差はありませんでした。燃焼試験の結果から、準不燃基準をクリアできる必要量の薬剤が注入できることが分かりました。注入量の多少には、試験体比重の影響があり、そのばらつきをなくすためには薬剤濃度の調整等が必要と考えられ、今後は白華現象との関係の検討が必要です。

(森林林業技術センター研究員 山田 範彦)

表1 燃焼試験結果

試験体	孔間隔 (mm)	薬剤濃度 (%)	注入量 (kg/m ³)	10分後総発熱量 (MJ)	基準
スギ辺材	孔なし	25	200.5	2.42	準不燃
スギ心材	50	25	135.9	4.72	準不燃
スギ心材	100	25	140.3	2.95	準不燃
スギ心材	200	25	162.1	2.99	準不燃

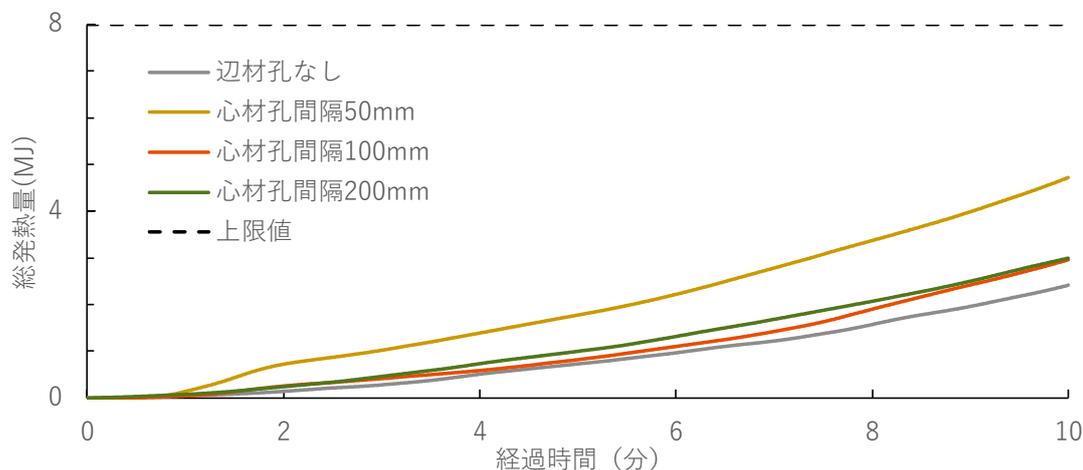


図2 発熱量の変化

試験研究成果報告

早生樹コウヨウザン

1 コウヨウザンとは

東日本にはカラマツが多く植栽されており、成長が早く強度が高いため、合板用材として重宝されています。この東日本のカラマツに相当する西日本に適した樹種として、近年コウヨウザンが注目されています。

コウヨウザン（漢字で書くと広葉杉）は、中国原産のヒノキ科コウヨウザン属の常緑針葉樹で、中国南部では代表的な造林樹種となっています。兵庫県内では、まとまった林分としては神戸市立森林植物園にあるものが唯一で、寺社の境内などに単木的な植栽がみられます。

生育できる森林のタイプは照葉樹林帯とされ、材積は30年生で600m³/ha程度が期待できそうです。気になるのが材の用途ですが、正角、平角、集成材、合板、LVL、パレットの作製試験が行われており、使用にあたって特に問題はないとの結果が出ています。原木丸太の強度では、林齢22年生の原木はE70が最も多く、34~52年生の原木はE90が最も多いという結果が出ています。高齢木ほど強度が高くなるようです。

2 植栽試験を開始

県内への導入に向けての検討のため、植栽試験を開始しています。現在2年目までのデータが得られていますが、場所によって大きく差がついています（図1）。

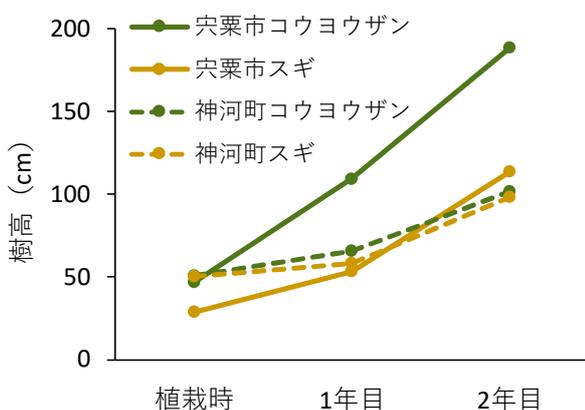


図1 樹高成長

宍粟市は標高250m、神河町は標高970mです。宍粟市は2年目平均樹高で188cmと対照のスギの1.7倍となっています。神河町は同じく102cmで、スギと差はありませんでした。コウヨウザンの成長差は、主に気候条件の差によるものと



図2 宍粟市のコウヨウザン（2年目 243cm）

3 獣害対策が必要

葉先が尖っているため手が触れるととても痛いのですが、動物の食害を受けます。宍粟市でシカ柵の外に植栽した6本は、全てシカの食害を受けており、枯死したものはありませんが、5本は樹高が植栽時より低くなっています。神河町では、シカ柵に高さ約50cmのスカーフネットを付けていますが、20%がノウサギの食害を受けています。一方、スギは被害を受けていません。ノウサギは選択的にコウヨウザンを食害していると考えられます。シカ対策は必須で、ノウサギの生息域ではノウサギの対策も必要です。

4 おわりに

1960年代の早生樹ブームの失敗は、造林適地の見誤りも原因の一つとされています。植栽適地について検討を続けていきたいと考えています。

（森林林業技術センター主任研究員 高山 勉）

参考資料：森林総合研究所林木育種センター編(2021)

コウヨウザンの特性と増殖マニュアル

木材活用部からのお知らせ

依頼試験の紹介

木材活用部では、木材・木質材料の JIS または JAS に準じた材料試験（曲げ等の強度試験、密度、含水率の測定等）を依頼試験として実施しています。柱、梁や集成材を実大の寸法で実施することも可能です。手数料は 1 試験項目につき 3,200 円からとなっています。詳しい試験項目や手数料等についてはお問い合わせ下さい。

また、依頼試験では対応できない要望について、受託研究等での対応が可能な場合もありますのでお気軽にご相談下さい。

※ 平成 30 年度実績 133 件、令和 1 年度実績 501 件、令和 2 年度実績 626 件



兵庫県木材利用技術研究会

うっど・うえ〜ぶ

Vol.36 令和 3 年 6 月発行

編集・発行

兵庫県木材利用技術研究会

兵庫県立農林水産技術総合センター
森林林業技術センター木材活用部内

〒671-2515 宍粟市山崎町五十波 430

TEL(0790)62-2118 FAX(0790)62-9390