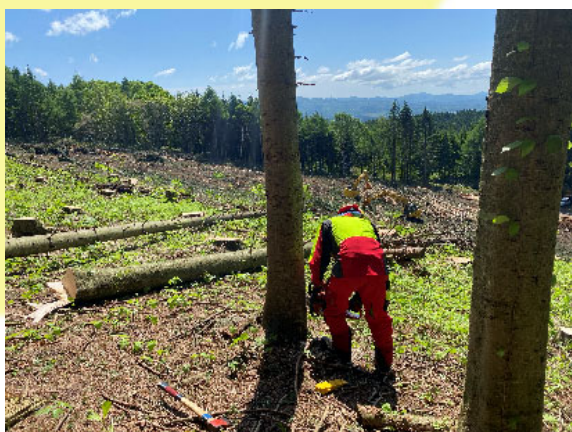


林産試 だより

ISSN 1349-3132



長期インターンシップの様子
(北森カレッジニュースより)



「第68回森林技術賞」を受賞
(林産試ニュースより)

・「木になるフェスティバル」開催	1
特集『令和5年（2023年）北海道森づくり研究成果発表会』パートⅢ	
・アカエゾマツ人工林材を用いた単板製造と品質評価	2
・割れにくい集成材をつくるには	3
・施工後の変形が少ないカラマツ心去り材を生産するには	4
・CLTをリユースする時の性能とその評価方法	5
一般記事	
・行政の窓〔令和5年度 北海道の林業・木材産業関連施策について〕	6
・林産試ニュース・北森カレッジニュース	7

8
2023



(地独)北海道立総合研究機構
林産試験場

「木になるフェスティバル」開催

企業支援部 普及連携グループ 奥山 卓也

林産試験場では、例年、木材や科学技術、研究への興味・理解を深めていただくため、施設を公開し、木を使った様々な科学体験や工作、場内見学などを行う「木になるフェスティバル」を開催しており、これまで多くの方々にご参加いただきました。

ここ数年は、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、林産試験場のウェブサイトではWeb版「木になるフェスティバル」を開催していましたが、今年度は7月22日（土）に、事前申込み制により、人数限定（午前・午後各40名、小学生以下限定）の上、リアル開催を実施しました。

催事は木工作「木製スマホスピーカーをつくろう」、木の化学体験「もくもこもこ～木をもこもこさせてみよう～」、端材を利用したジオラマづくり「旭川を木のまちにしよう」、釘や接着剤を使っていない橋を渡る「ダビンチ橋を渡ってみよう」のほか、共催先である北海道立北の森づくり専門学院提供の「コースターづくり」や一般社団法人北海道林産技術普及協会提供の「木のマグネットづくり」の計6催事を実施しました。

参加児童からは「木でたくさんの工作ができると知ってすごいと思った。」や、「スピーカーの仕組みがわかって良かった。」等、大変好評でした。

なお、今年度の「木になるフェスティバル」はリアル開催の他にも例年同様、林産試験場ホームページ上「木になるクイズ」を開催しています。

科学的な関心や興味を引き出せるような3択のクイズで、木材に関する知識を得られるように、問題は各研究グループや普及協会、北森カレッジから、全部で10問出題しています。

全問正解者の中から、抽選で200名様に素敵なプレゼントをお送りします。

クイズは何度でもやり直しができますので、全問正解できるまでトライしてみてください。

「木になるフェスティバル」で検索するとフェスティバルのページにアクセスできます。8月末まで公開していますので是非ご覧ください。



『ダビンチ橋を渡ってみよう』



『旭川を木のまちにしよう』



『もくもこもこ』



『木製スマホスピーカーをつくろう』

アカエゾマツ人工林材を用いた単板製造と品質評価

技術部 生産技術グループ 古田直之, 中村神衣, 宮崎淳子
性能部 構造・環境グループ 村上

研究の背景・目的

アカエゾマツ人工林（写真1）は、道内ではトドマツ、カラマツに次ぐ面積を有しており、近年蓄積量が急増しています。アカエゾマツは、製材時に特有の割れが入りやすいことやねじれやすいことなどの特徴があり、一部の製材企業では問題視されています。本研究では、アカエゾマツ人工林材の合板利用の可能性を検証するため、単板を製造しその品質を評価しました。



写真1 アカエゾマツ人工林

研究の内容・成果

■ 供試原木と単板切削

北海道内の4林分からアカエゾマツ人工林材を入手しました（表1）。長さ3mまたは3.7mの原木を長さ50cmで玉切りし、ベニヤレースを用いて厚さ3.2mmで単板切削しました。

表1 供試原木の概要

林分	A	B	C	D
林齢	43	45	49	72
本数	15	16	13	15
平均末口径(cm)	23.3	25.3	27.1	27.7
平均年輪幅(mm)	3.31	3.39	3.77	2.10
枝打ち有無	不明	あり	なし	あり

■ 原木内での単板材質分布

得られた単板について、密度と超音波伝播速度を測定し、ヤング係数を算出しました（図1）。密度は原木中心部から外側に向かって緩やかに低下した後、増加するものがみられました（林分B, C）。ヤング係数は、原木中心部から外側に向かって徐々に上昇する傾向が認められました。

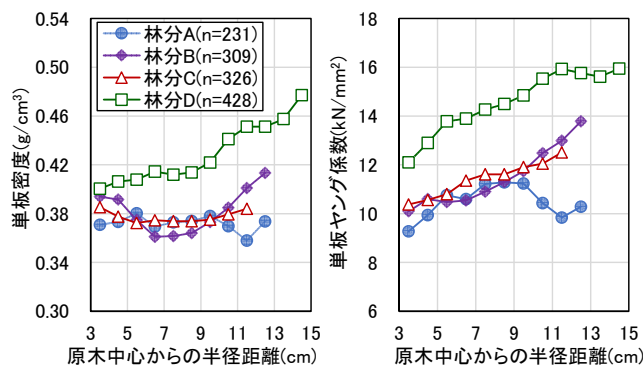


図1 単板材質の分布

■ 裏割れの評価

単板の裏割れ率を調べた結果（林分AおよびB），原木の前処理温度の上昇に伴い裏割れ率は低下し、すべての条件でトドマツ単板よりも小さい値となり、比較的切削性が良好であることがわかりました（図3）。

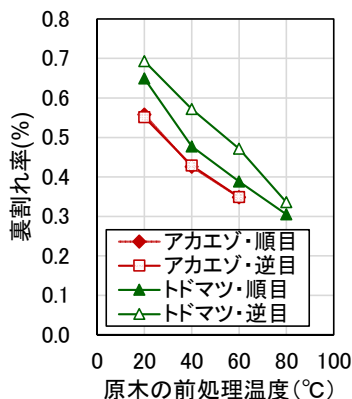


図3 単板の裏割れ率

■ 表面粗さの評価

単板の表面粗さを調べた結果（林分AおよびB），原木の前処理温度の上昇に伴い表面粗さはやや大きくなりました。前処理温度60°C以下では、トドマツ単板よりも平滑性に優れていました（図4）。

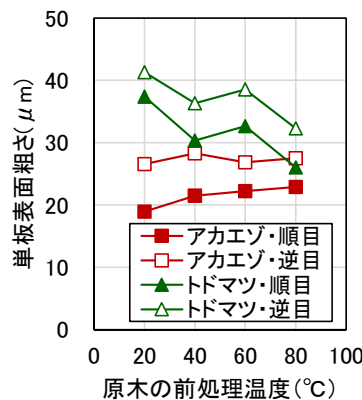
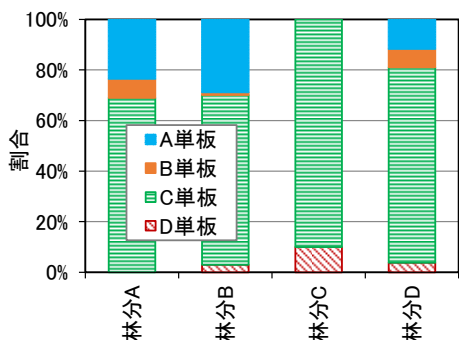
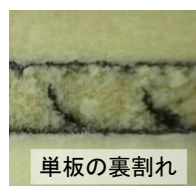


図4 単板の表面粗さ



※節やヤニつぼの数や大きさによってA~D単板の4段階に区分され、A単板の品質が最もよい

図2 単板の板面品質の割合



$$\text{裏割れ率} = \frac{\text{裏割れ深さ}}{\text{単板厚さ}}$$

【順目】: 刃物が年輪外側から内側に向かい進行する切削

【逆目】: 刃物が年輪内側から外側に向かい進行する切削

今後の展開

昨今の国際情勢の影響等により輸入材の供給が不安視されており、アカエゾマツはその代替材としての利用が期待されています。今後も引き続き、アカエゾマツの合板や木質面材料としての特性を調査し、適切な利用方法を検討していく予定です。

割れにくい集成材をつくるには

技術部 生産技術グループ 石原 亘, 高梨隆也
性能部 構造・環境グループ 村上 了

研究の背景・目的

- 集成材を内装現わしで使用するケースが増えていますが、北海道においては冬季の室内が低湿度環境になり、乾燥による割れが生じやすくなります。

割れにくい集成材の製造条件を検討しました

研究の内容・成果

- カラマツ集成材（6層、幅105 mm×厚さ180 mm、長さ400 mm、強度等級E95-F270相当）を計145体製作しました。ラミナはできるだけ節を含まないように採取し、複数の条件で乾燥させ（含水率8.2~12.8%）ました。ラミナの貼り合わせパターンは4条件としました（図1）。
- ラミナの断面より採材位置（樹心からの距離など）を推定しました（図2）。
- 低湿度環境（70℃, 20%RH以下）に2週間暴露し、割れの発生状況を観察しました。割れは3つに分類でき、それぞれについて要因を推測し、割れのリスクを評価しました（図3）。
- その結果、「幅面の割れ」「接着層付近の割れ」は、木裏が表面側となり木裏同士の接着面がない、貼り合わせパターン（図1, C）とすることで、「厚さ面の割れ」は、心持ちラミナを使用しないことで抑えられることがわかりました。

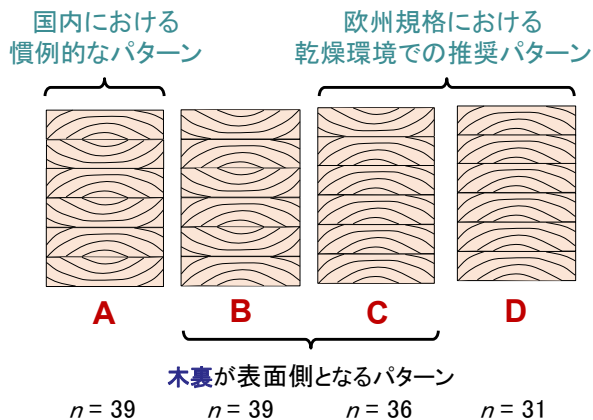


図1 ラミナの貼り合わせパターン
n：試験体数

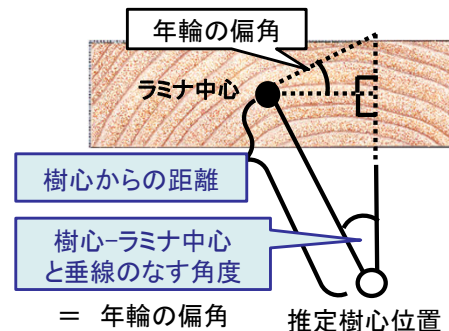
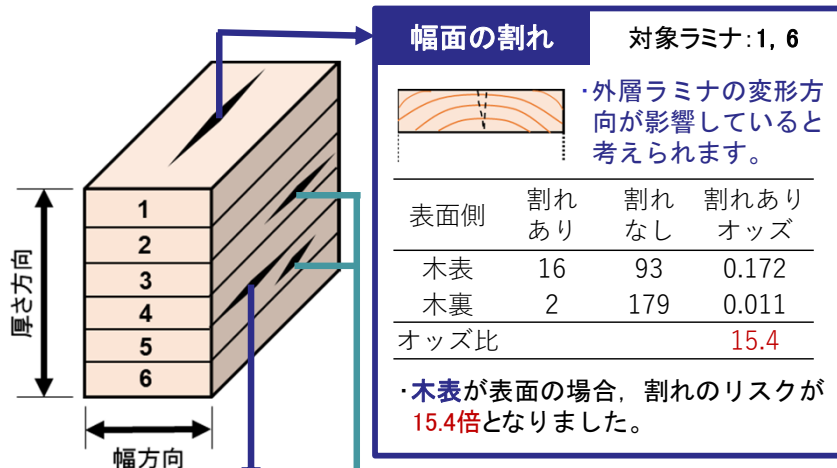
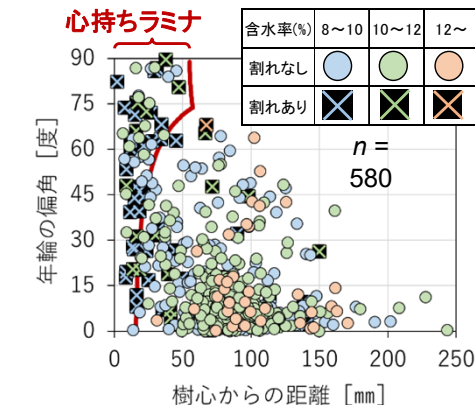
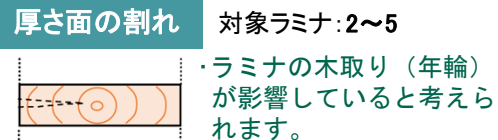


図2 ラミナの採材位置の推定



[評価指標] オッズ比（2つのオッズの比）
割れありオッズ（割れがある確率÷割れがない確率）



・心持ちラミナは、心去りラミナに比べ、割れのリスクが18.4倍となりました。

接着層付近の割れ

・接着層に接するラミナの変形方向が影響していると考えられます。

対象ラミナ: 1~6
(接着層間)

接着面	割れあり	割れなし	割れありオッズ
木表-木表	7	224	0.031
木表-木裏	25	274	0.091
木裏-木裏	25	170	0.147
オッズ比	4.7		
オッズ比	1.6		

・木裏同士を接着すると、割れのリスクが1.6~4.7倍になりました。

図3 割れの分類とリスク評価

今後の展開

- 実大材サイズ（長さ2~3m）の試験体による実証実験を行い、実用化を目指します。

施工後の変形が少ないカラマツ心去り材を生産するには

技術部 生産技術グループ 土橋英亮

研究の背景・目的

林産試験場で開発した、割れやねじれの少ないカラマツ正角材・平角材（コアドライ）は、現状では心持ち材に限定されています。一方、カラマツ原木の大径化が進み、大径木から採材できる心去り材（図1）をコアドライに加えることが要望されています。そこで、心去りコアドライの仕様を検討する目的で、含水率の異なるカラマツ心去り正角材を用意して低湿度環境下に静置し、平衡含水率に達した時の形状変化を比較して、形状変化の少ない適正な仕上がり含水率を検討しました。

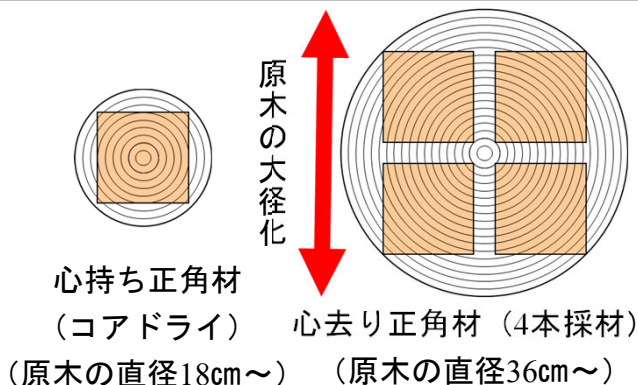


図1 原木の直径と正角材の採材

研究の内容・成果

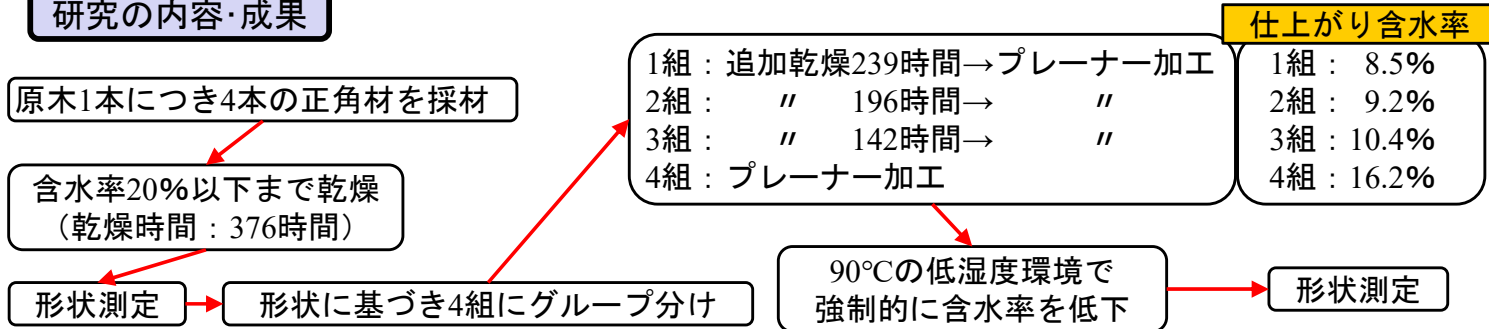


図2 試験の流れ

試験は図2のように行いました。測定結果（図3と図4）について統計処理を行ったところ、ねじれ・曲がりともに仕上がり含水率の平均値16.2%とその他の組の間で有意差が認められました。また、ねじれについて過去に調査したプレカット工場で受け入れ可能な基準の目安（1.5°以下/材長3m）と、曲がりについて製材のJAS、甲種構造材IIおよび乙種の仕上げ材1・2級の基準（1級は曲がり矢高が材長の0.1%以下、2級は同0.2%以下）と比較したところ（表1）、ねじれについては仕上がり含水率の平均値が10.4%以下の組では60%以上の試験体が基準を満たしました。曲がりについては、仕上がり含水率の平均値が9.2%以下の組では85%以上がJAS1級の基準を満たしました。また、仕上がり含水率の平均値が10.4%の組では、曲がりのJAS1級基準を満たす試験体の比率が低下したため、形状変化の少ない適正な仕上がり含水率は9%程度と判断しました。

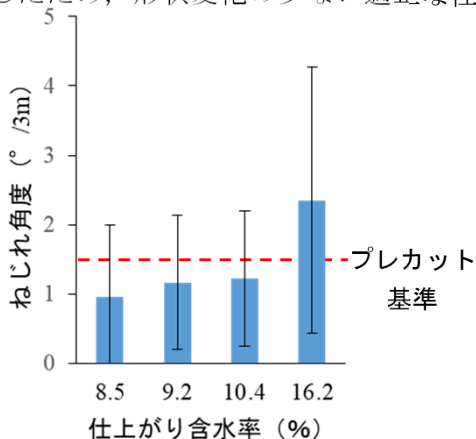


図3 含水率低下後のねじれ角度 (n=各20、エラーバーは標準偏差を示す)

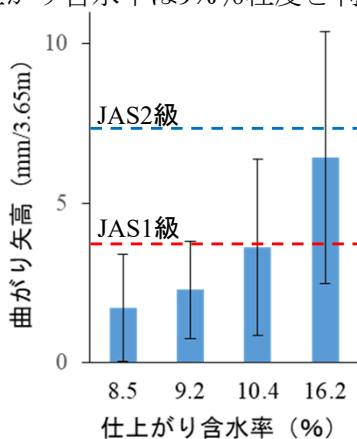


図4 含水率低下後の曲がり矢高 (n=各20、エラーバーは標準偏差を示す)

表1 含水率低下後に基準値を満たした試験体数 (n=各20)

仕上がり含水率 (%)	ねじれ		曲がり	
	1.5°以下/材長3m	JAS 1級	JAS 1級	JAS 2級
8.5	13	19	0	0
9.2	12	17	3	3
10.4	13	11	6	6
16.2	6	5	9	9

今後の展開

本研究で得られた成果を基に、心去り正角材をコアドライに追加する取り組みを北海道木材産業協同組合連合会とともに進めていきます。心去り平角材についてはあらためて適正な仕上がり含水率の検討が必要になりますので、別途研究課題にて取り組んでいきたいと考えています。

CLTをリユースする時の性能とその評価方法

技術部 生産技術グループ 高梨隆也, 大橋義徳, 宮崎淳子, 石原亘, 中村神衣
日本CLT協会 谷口翼, 中越隆道, 坂部芳平

研究の背景・目的

Cross Laminated Timber (CLT, 直交集成板)は高耐力で施工性に優れることから、展示会用建物など、短期の供用期間となる建築物への活用が期待されています。これらの建築物に使用されたCLTは供用期間終了後に別の建築物の構造材料へ転用されることが想定されますが、その際には転用後の材料性能が担保されることが必要です。そこで本研究では、半年間の載荷試験を行ったCLTおよび、載荷履歴のないCLTで材料試験を行い、曲げ性能および接着性能の確認を行ったほか、再利用可能かどうかを調べる評価方法としてブロックせん断試験を行い、リユースCLTの簡便な性能評価方法の検討を行いました。

研究の内容・成果

◆半年載荷による材料性能への影響

試験体および半年間載荷試験

厚さ30mmのスギラミナを水性高分子-イソシアネート系接着剤により積層接着した5層5プライCLT (積層厚さ150mm, 強度等級Mx60相当)を用いました。面外および面内方向に載荷する試験体を用意し、荷重条件が支点間スパン3000mmの3等分点4点曲げとなるようにH鋼 (面外載荷873kg, 面内載荷490 kg)を6か月間載荷しました (写真1)。

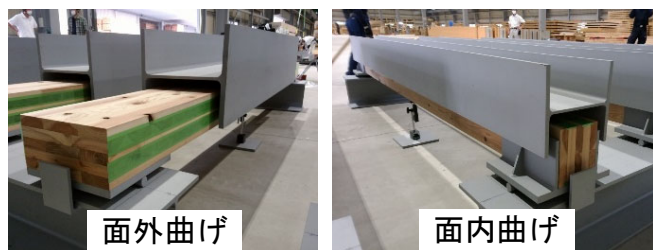


写真1 半年間載荷試験の様子

試験方法および結果

面外曲げ試験および面内曲げ試験 (支点間スパン3000mmの3等分点4点荷重)を行い、載荷履歴があっても曲げ強度の違いは観察されず、基準強度値を上回り、設計上支障なく使用できることが確認されました (図1)。また、接着剝離試験を行い、載荷履歴の有無による剝離率の差はなく、JAS基準値を満たすことを確認しました。

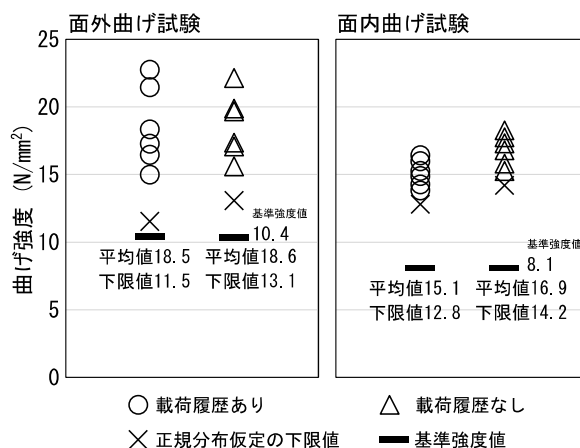


図1 曲げ試験の結果

◆リユース材の簡便な性能評価方法の検討

CLTのブロックせん断試験での強度基準はこれまで存在していませんでした。国内4産地 (北海道, 東日本, 中国, 南九州)のスギを用いて2層直交積層パネルを製作し、せん断面積を25mm角または35mm角としてJASに準じて試験片を採材し、ブロックせん断試験を行い、その試験方法および評価基準を検討しました。その結果、試験体形状はこれまでの慣例であったせん断面積25mm角よりも強度のばらつきが小さくなるせん断面積35mm角、強度基準はその統計的下限值0.9 N/mm²が妥当であると考えられました (図2)。

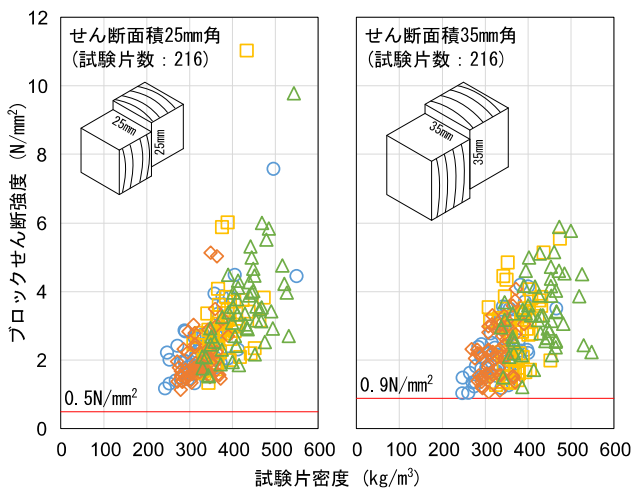


図2 ブロックせん断試験の結果

今後の展開

CLTをリユースする検査方法として、接着剝離試験にて①平均剝離率が10%以下、ブロックせん断試験にて②せん断面積35mm角の試験で得られた強度が0.9N/mm²以上、③木部破断率が70%以上の3条件を満たす場合に構造材としてのリユースが可能であると提案しました。なお、この提案は現時点では乾燥環境で使用されたスギCLTに限られます。今後は検査方法の詳細および実施体制などを検討していきます。本研究で得られた成果をもとに大規模展示会などで使用されたCLTのリユースが実施されることが期待されます。

本研究は令和3年度CLT等木質建築部材技術開発・普及事業により実施しました。

行政の窓

令和5年度 北海道の林業・木材産業関連施策について

令和4年3月に策定した北海道森林づくり基本計画（R4～R23）に基づき、森林資源の循環利用を進めるため、以下の施策に重点的に取り組みます。

➤ ゼロカーボン北海道の実現に向けた活力ある森林づくり

「ゼロカーボン北海道」の実現に貢献するため、伐採後の着実な植林や間伐による活力ある森林づくりを進め、森林吸収量の確保を図ります。

○ 豊かな森づくり推進事業費補助金	779,520千円
森林所有者が計画的に実施する植林への支援	
○ クリーンラーチ苗木早期増産対策事業費	10,000千円
クリーンラーチの苗木用種子の早期増産を図るための採種園整備の促進	
○ クリーンラーチ幼苗安定確保対策事業費	12,520千円
クリーンラーチのさし木苗木の供給拡大を図るための新たな育苗技術の検証等	
○ 森林由来クレジット創出促進事業費	21,127千円
森林由来クレジットの創出に取り組む市町村等への支援や、道有林における天然林でのクレジットの創出	

➤ 広葉樹資源の育成・有効活用

広葉樹資源の価値を高めるため、将来を見据えた広葉樹資源の育成や有効活用を推進します。

○ ICTを活用した広葉樹資源の把握（森林資源デジタル管理推進対策費）	353,406千円
航空レーザー測量等を活用した資源把握、伐採可能量算定手法の開発	
○ HOKKAIDO WOOD推進事業費（道産広葉樹利用促進事業費）	33,204千円(うち1,047千円)
道産広葉樹製品の普及等	

➤ 道産トドマツ建築材の安定供給体制の強化

今後一般民有林からの出材増加が見込まれるトドマツ人工林材を最大限に有効活用するため、品質や性能の確かな建築材としての供給力を強化します。

○ 合板・製材・集成材生産性向上・品目転換促進対策等事業費	1,859,669千円
競争力強化に向けた加工流通施設整備等への支援	
○ 林業・木材産業構造改革事業	1,267,206千円
高性能林業機械や木材加工流通施設等の整備への支援	

➤ 森林づくりを担う「人材」の確保

全道で人工減少と高齢化が進む中、道内外から広く、森林づくりを担う人材を確保するため、豊かな森林に恵まれた本道の優位性の発信や、安全で安心な労働環境の整備など林業事業体の経営基盤の強化を図ります。

○ 北の森づくり専門学院管理費	155,237千円
北森カレッジの管理・運営の実施	
○ 森林整備担い手対策推進費	105,480千円
若年者の就業促進や安全衛生の確保、技術・技能の向上、就業環境の向上等への支援	

➤ スマート林業による効率的な施業の推進

労働人工の減少や木材生産量の増加などに対応するため、ICT等の先進技術を幅広く活用した「北海道らしいスマート林業」を推進し、効率的な施業の定着を図ります。

○ スマート林業実装推進事業費	71,160千円
ICT等を活用した施業効率化の実証や人材育成、ICT機器の導入支援、普及PR	
○ 低コスト再造林対策事業費	22,679千円
ドローンによる苗木運搬やコンテナ苗を活用した低密度植栽など、再造林への支援	

➤ HOKKAIDO WOODブランドの浸透などによる道産木材の需要拡大

道民の暮らしに道産木材製品が定着し、道産木材の需要拡大が図られるよう、『HOKKAIDO WOOD』を活用し、公共施設や住宅、民間施設等における道産木材の利用促進に取り組みます。

○ HOKKAIDO WOOD推進事業費	33,204千円
道産木材の利用拡大、HOKKAIDO WOODブランドによる需要創出等	
○ 道産建築材活用促進事業	44,500千円
モデル的な木造民間施設の整備への支援	

(水産林務部林務局林業木材課林業木材係)

林産試ニュース

■表彰を受けました

令和5年6月30日に、技術部 製品開発グループの近藤佳秀 主任主査（製品開発）が、（一社）日本森林技術協会より「第68回森林技術賞」を受賞しました。森林技術賞は、森林技術の向上に貢献し、林業、木材利用を含む森林に関する科学技術の振興に功績のあった人々を全国から募集し、その中から特に顕著な業績のあった者に授与される制度です。対象となった業績は、「北海道産針葉樹の生産性向上にかかる技術開発」で、受賞者が専門とする機械工学を基礎とした道産針葉樹の乾燥技術開発、造林機械開発等による北海道の林業・林産業における生産性向上への長年の業績が評価されました。



左から、伊藤部長、近藤主任主査、川西場長

（林産試験場 広報担当）

北森カレッジニュース

■長期インターンシップを実施しています！

北森カレッジでは、2年生が3回の長期インターンシップを実施しています。

今年度は、5月、6月に2週間の長期インターンシップを実施しました。今後の就職先決定に向け、希望する職種の実体験ができました。

今後は、8月21日から3回目の長期インターンシップを予定しています。これが学院生活として最後のインターンシップとなり、就職活動も大詰めとなります。

受け入れていただいた企業や関係団体の皆様には、この場を借りて厚くお礼申し上げますとともに、3回目の受け入れについてもご協力のほどお願い申し上げます。



【チェーンソーでの伐倒】



【ハーベスターでの玉切り】

（北海道立北の森づくり専門学院 那須 貴洋）

林産試だより

2023年8月号

編集人 林産試験場
HP・Web版林産試だより編集委員会
発行人 地方独立行政法人 北海道立総合研究機構
森林研究本部 林産試験場
URL : <http://www.hro.or.jp/fpri.html>

令和5年8月1日 発行
連絡先 企業支援部普及連携グループ
071-0198 北海道旭川市西神楽1線10号
電話 0166-75-4233 (代)
FAX 0166-75-3621