林産試だより

ISSN 1349-3132

合同企業説明会の様子
（北森カレッジニュースより）

令和6年度北海道森づくり研究成果発表会
ポスター展示会場の様子

特集『令和6年（2024年）北海道森づくり研究成果発表会』パートⅠ
・令和6年（2024年）北海道森づくり研究成果発表会について　・・・・・・　1
・トドマツの建築材供給拡大に向けた取組　・・・・・・　3
・森町産人工林材を活用した張弦梁の性能評価と
地域材活用による経済波及効果の検証　・・・・・・　4
・道産木材を母材とした木質構造用ねじの鋼板添え板せん断試験　・・・・・・　5
・ＣＬＴを土木分野で活用するための技術開発　・・・・・・　6
・林道橋の改修に用いる道産カラマツCLTのラッピングによる劣化対策　・・・・・・　7
一般記事
・行政の窓　〔令和６年度 道産建築材活用促進事業について〕　・・・・・・・　8
・林産試ニュース・北森カレッジニュース　・・・・・・・　9

6
2024

(地独)北海道立総合研究機構
林産試験場
道総研

令和6年（2024年）北海道森づくり研究成果発表会について

企業支援部　普及連携グループ　品川学

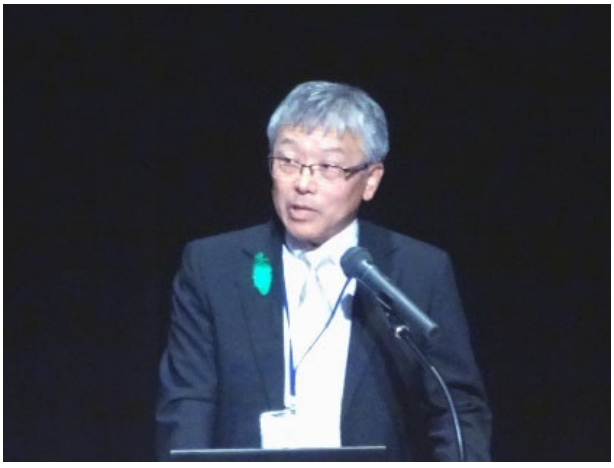
森林研究本部（林業試験場・林産試験場）では，森林整備や木材利用に関する研究成果，技術，活動事例をわかりやすく紹介し，北海道における森づくりや木材利用に関する知識を深め，技術の向上を図ることを目的とした研究成果発表会を，北海道水産林務部と共催で毎年開催しています。

令和6年5月16日(木)に，かでる２・７において，平成31年以来，5年ぶりに会場での研究成果発表会を開催しました。

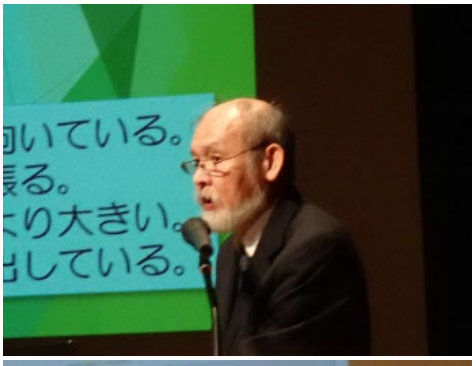
当発表会は北海道水産林務部森林海洋環境局加納局長の開会あいさつで始まり口頭発表課題は，一般の部では，北海道森林管理局1件，北海道水産林務部2件の計3件で，森林研究本部からは，林業試験場3件，林産試験場4件の計7件で，これら全ての口頭発表は内容を記したポスター発表も併せて行いました。それぞれの口頭発表では，参加者による活発な質問が寄せられていました。

昼休み後，森林研究本部の研究概要について，森林研究本部の加藤本部長から説明があり，その後，口頭発表が再開されました。

加納局長　開会あいさつ



加藤本部長　研究概要説明



コンテナ苗植栽機械の開発
技術部　製品開発Ｇ　近藤

トドマツの建築材供給拡大に向けた取組
性能部　松本

ＣＬＴを土木分野で活用するための技術開発
性能部　構造・環境Ｇ　今井

ヤナギ類樹木を活用したきのこ栽培技術の適用拡大
利用部　微生物Ｇ　北村

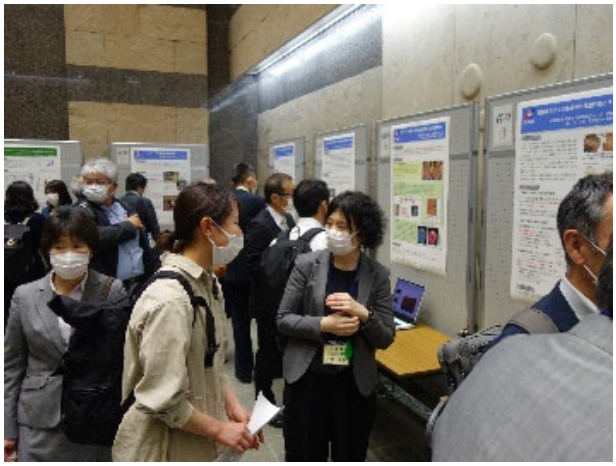
＜林産試験場からの口頭発表４件＞

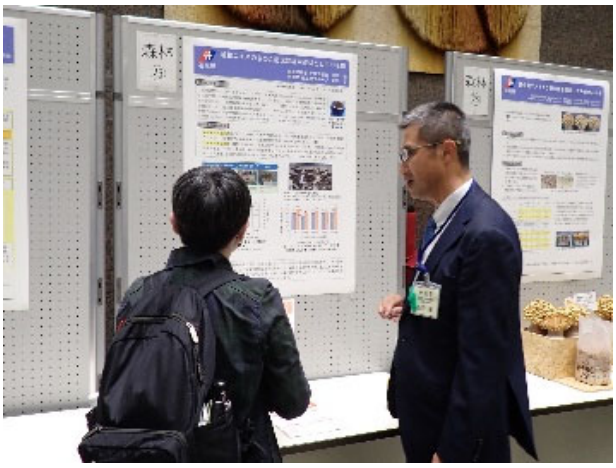
また，一般のポスター発表については，北海道森林管理局1件，北海道水産林務部2件，森林総合研究所2件，総合振興局1件の計6件，森林研究本部発表は，林業試験場6件，林産試験場16件の計22件でした。当該発表について各研究員が説明を行うコアタイムでは，会場は熱心に聴く参加者が集まり，質問も活発に行われ盛況でした。

口頭発表終了後，閉会のあいさつが森林研究本部林産試験場の川西場長から行われました。その後，二回目のコアタイムが行われ，全てのプログラムが終了となりました。参加者数は300名でした。

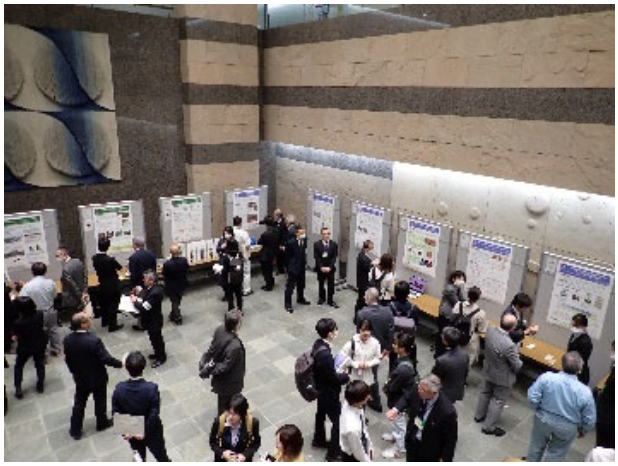
当該発表会において公開した林産試験場のポスター発表は，性能部について，本誌今月号に掲載しています。また，他部についても，今後，本誌7月号，8月号に掲載しますので，こちらもぜひご一読ください。

川西場長　閉会あいさつ





コアタイム時に説明している様子



コアタイム時のロビー全体の様子

トドマツの建築材供給拡大に向けた取組

性能部　松本和茂

研究の背景･目的

ウッドショックの際に，価格が高騰した輸入材の代替として道産トドマツによる建築材供給への期待が高まりましたが，需要の増加に対して供給が追い付かないという課題が浮き彫りとなりました。これらを踏まえて，道産材による建築材の供給力を高めようという動きが広がっています。その際に，供給量だけでなく品質を確保することが肝要であることから，品質の確かなトドマツ乾燥製材の生産に向けて林産試験場が行った取り組みを紹介します。

研究の内容･成果

※1 羽柄材：柱･梁などの構造材以外の部材で，壁や床などを貼るための下地材

① 製材の木取りの工夫による品質向上

トドマツの心持ち材は乾燥すると心から放射方向への割れが発生しやすい特徴があります（写真1）。また，心に近い部位は繊維の傾斜が大きくねじれやすいことから，羽柄材※1の製材において，心を含む木取りと，心を除外した木取りとで，得られる羽柄材の品質がどれくらい違うかを検証しました。プレカット工場の判定による不適合品の発生率で比較したところ，心を除外した木取りの方が不適合品の発生率が低いことが示されました（表1）。

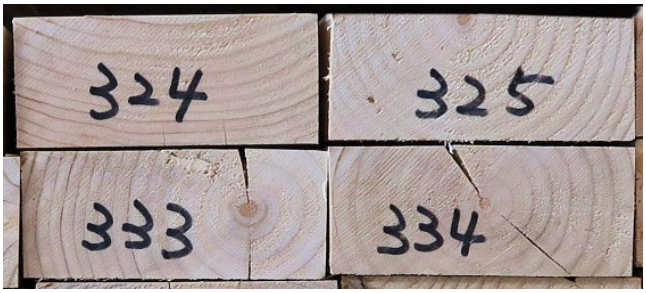
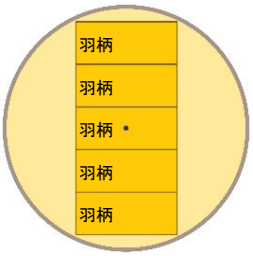
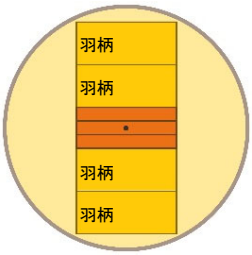


写真1　トドマツ羽柄材の木口面
（上段：心去り･心掛かり，下段：心持ち）

表1　木取りの違いによる不適合品発生率の比較

木取りパターン		
	心を含む木取り	心を除外した木取り※2
羽柄材測定本数	384本	192本
不適合品出現率	15.1%	8.3%

※2 樹心付近からは別用途（未乾燥）の製品を採取

② 建築材に適した原木の選別による品質向上

原木に存在する節やアテ※3などの欠点を評価し，建築材の生産に適した原木を選別することを目指して，原木の欠点と製品の品質との関係を調べました。

まずはアテに着目し，原木段階で木口面のアテの程度を目視で3段階に評価して，製材後の羽柄材の品質との関係を調べました（図1）。

その結果，目視の評価では十分な選別の効果を示すことができず，アテに関してはより的確な評価指標が必要と考えられました。

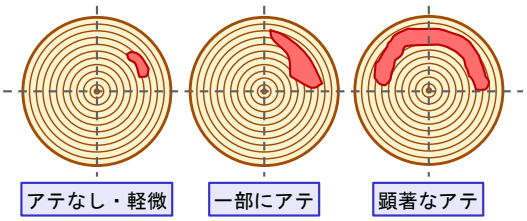


図1　目視によるアテの評価（3段階）

※3 アテ：樹木が傾くなど外力を受けた際に形成される濃色の異常組織で，製材時･乾燥時に材の変形を引き起こす

今後の展開

トドマツ原木のアテの評価指標について，引き続き検討を進めていきたいと考えています。また，建築材生産に適した原木の仕分けの実現可能性について，素材生産・流通・製材に関わる方々と協議しながら検討を進めていきたいと考えています。

森町産人工林材を活用した張弦梁の性能評価と地域材活用による経済波及効果の検証

性能部　構造・環境G　戸田正彦，技術部　生産技術G　大橋義徳
札幌市立大学　デザイン学部　古俣寛隆

研究の背景･目的

道南の森町では，老朽化した公共施設の建て替えを想定し，町内の人工林資源（スギ・トドマツ・カラマツ）を活用したコンパクトで低コストな木造公共施設「森町モデル」の検討を進めています。本研究では，公共施設に対応可能な長スパンの横架材として，森町産材と鋼材とを組み合わせたハイブリッド張弦梁を開発するとともに，町内の木造建築物を建設したときの経済波及効果を検証しました。

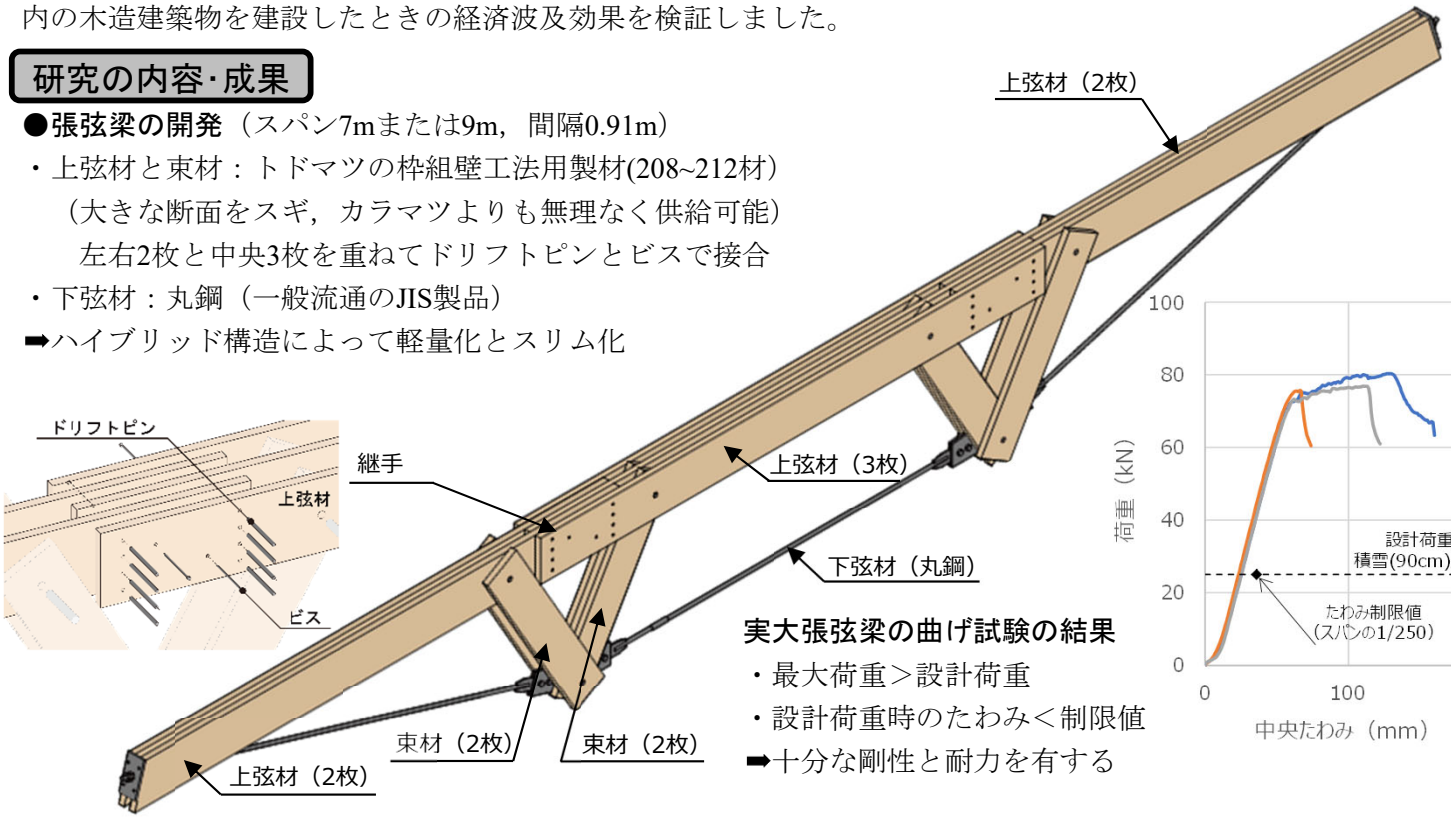
研究の内容･成果

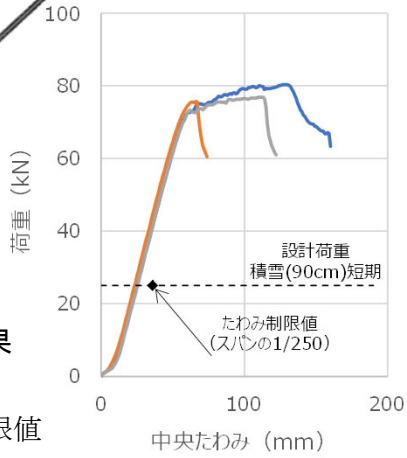
●張弦梁の開発（スパン7mまたは9m，間隔0.91m）

・上弦材と束材：トドマツの枠組壁工法用製材(208~212材)
（大きな断面をスギ，カラマツよりも無理なく供給可能）
左右2枚と中央3枚を重ねてドリフトピンとビスで接合

・下弦材：丸鋼（一般流通のJIS製品）

➡ハイブリッド構造によって軽量化とスリム化





実大張弦梁の曲げ試験の結果

・最大荷重＞設計荷重

・設計荷重時のたわみ＜制限値

➡十分な剛性と耐力を有する

●経済波及効果の試算

・森町内での建設を想定した道の駅（800m²）を対象として①道南地域産材，②輸入材を用いた場合で比較

○生産誘発額

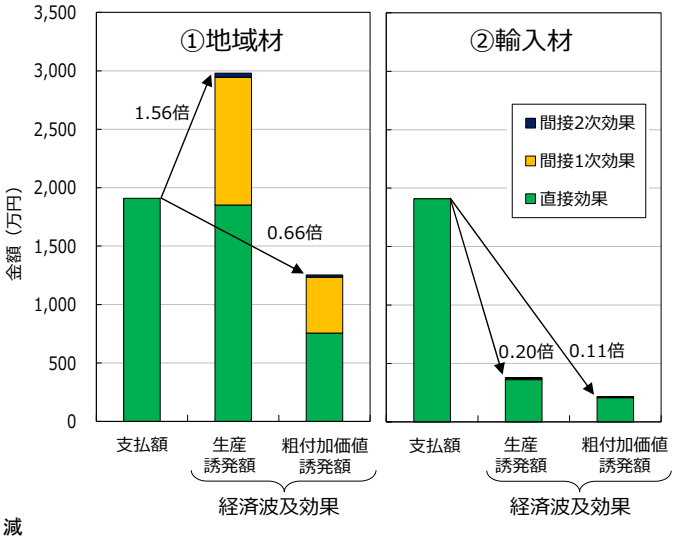
・直接効果（原材料，商業・運輸）が①では支払額の97%なのに対して②では20%以下。

・間接1次効果（育林・素材・製材）も①が支払額の57%なのに対して②では1%以下

○粗付加価値誘発額

・直接効果・間接効果ともに①が②よりも大きい

➡地域材を利用することによって大きな経済波及効果を生み出す



※粗付加価値：生産額から原材料・燃料・減価償却を引いたもの（国内総生産に相当）

※支払額（木材価格）が地域材と輸入材とで同額となるよう調整して比較

今後の展開

この張弦梁を用いた公共建築物の実現に向けて，森町モデル協議会で取り組みを進めています。

森町モデルにより，資源の有効活用だけでなく就業促進や産業育成，近隣市町への水平展開など，林業・木材産業に限らず様々な分野に波及することを期待しています。

道産木材を母材とした木質構造用ねじの鋼板添え板せん断試験

性能部　構造・環境G　村上了，今井良，戸田正彦
企業支援部　研究調整G　冨髙亮介

研究の背景･目的

2023年に木質構造用ねじに関するJISが制定され，今後は，木造建築に木質構造用ねじがより多く使用されることが予想されます。木質構造用ねじは，ねじ山により高い接合性能（せん断性能）を発揮しますが，このせん断性能はねじが母材から引き抜かれる際の引抜性能に大きく影響を受けます。本研究では道産カラマツを母材として木質構造用ねじの①引抜性能（**図1**）と②せん断性能（**図4**）を評価しました。

研究の内容･成果

①引抜性能

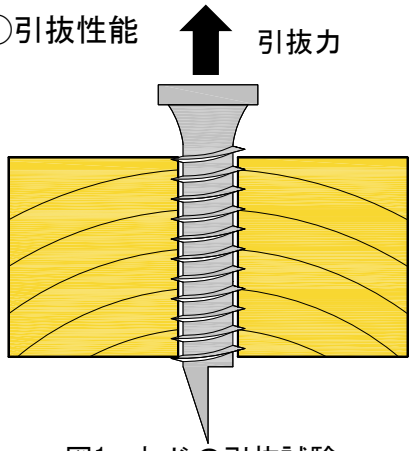
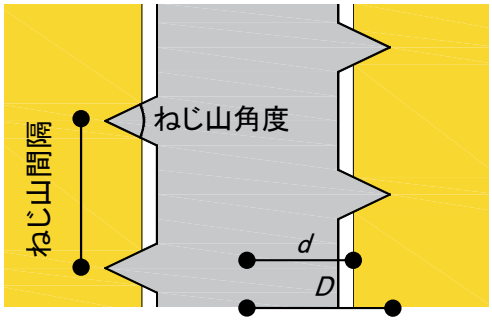


図1　ねじの引抜試験



ねじ山接触面積＝$\pi(D^2-d^2)$
*ねじ山と接して，力を伝達する領域をねじ一周分の投影面積にて近似

図2　重回帰分析に用いた説明変数

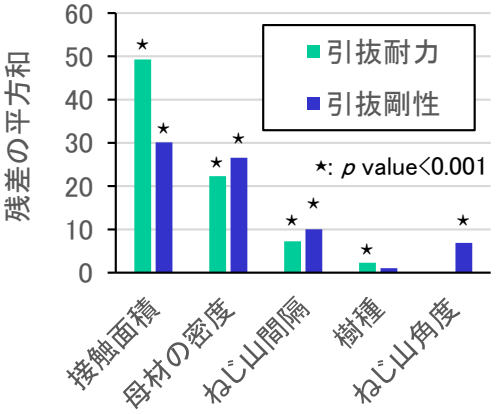


図3　TypeⅡ　共分散分析による各説明変数の寄与

・引抜性能を目的変数，**図2**のねじの幾何学的条件を説明変数とした重回帰分析により，ねじ山接触面積（＋），ねじ山間隔（－），ねじ山角度（－）の順で引抜性能に影響していることが分かりました（**図3**）。

②せん断性能

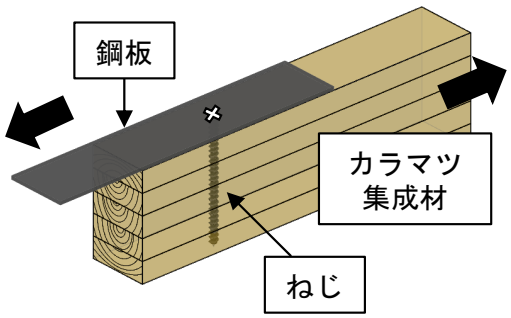
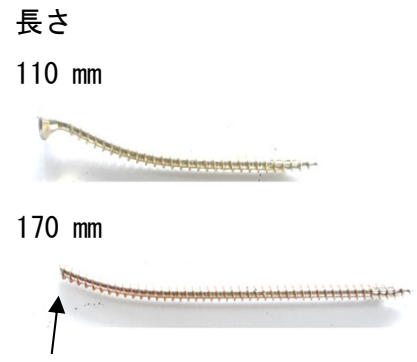


図4　接合部のせん断試験



試験中にねじの頭が破断する。

写真1　試験後のねじの状態

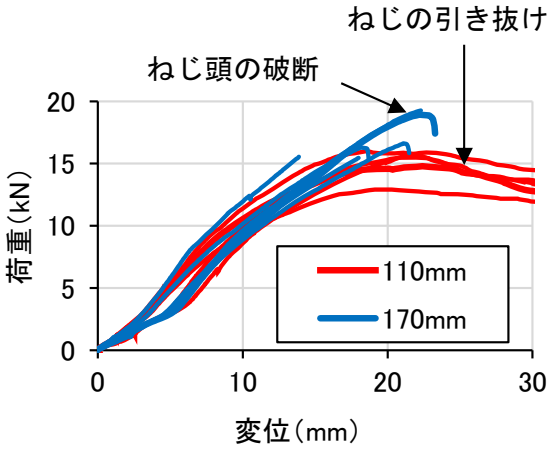


図5　せん断試験における荷重-変位曲線

・一般にねじの埋め込み深さを長くすることによってせん断性能は向上しますが，一定の長さを超えるとねじ頭が破断し（**写真1**），ねばり強さが発揮できません（**図5**）。樹種やねじ径に応じた最適な埋め込み長さがあることが分かりました。

今後の展開

・各樹種に対応した，ねじ頭が破断せず，ねばり強さが発揮できる条件を調べます。
・より効率的な木質構造用ねじの接合方法について研究を展開します。

ＣＬＴを土木分野で活用するための技術開発

性能部　構造･環境G　今井良

研究の背景･目的

【CLTの現状】　建築用途としてのCLTには木造での中高層建築の実現や木材使用量の増加など様々なメリットがありますが，国内では一部のシンボリックな建築物に留まっています。また建築コストが従来の木造建築に比べると割高であることなどから需要の伸びが鈍い状況にあります。その結果，工場の生産能力に対して稼働率が低く，製造コストを低減することが難しい状況が続いています。

【なぜ土木利用なのか】　CLT活用促進に関する関係省庁連絡会議（内閣官房）は，CLTの普及に向けたロードマップを作成して**『CLTの建築分野以外での活用拡大』**を明言し，特に，潜在的需要が大きい土木分野での活用技術の開発を推進しています。CLTの活用範囲拡大で工場稼働率の向上により製造コストの低減が期待され，また，建築用途では利用が難しかった規格外や異樹種混合のラミナを土木利用できれば，歩留まりの大幅な向上にもつながり，更なる**製造コスト低減が期待**されます。

【本研究の目的】　そこで本研究では**「土木分野でCLTを活用する新たな用途開発」**と，それらの事業化に向けた製造コストの低減に寄与する**「新しい土木用CLTの製造技術の開発」**を目的としました。

研究の結果と考察

土木用CLTの用途開発とその特徴

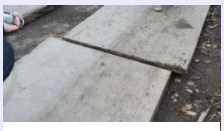
赤：メリット，青：デメリット

● 工事用敷鉄板→CLT敷板

敷鉄板：重い（800kg/枚）
日差しで熱くなる
滑りやすい
薄い

⇒ CLT敷板：軽い（300kg/枚）
熱くなりにくい
滑りにくい
厚い

1.5m×3m×厚22mm

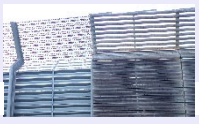

2m×3.5m×厚90mm

※ 寸法は一例

● 高性能防雪柵（鋼製，木製）→（CLT製）

鋼製：融雪期に破損しやすい
外観が無機質
木製：接合部が破損しやすい
着雪しやすい
自然景観と調和

⇒ CLT製：破損しにくい
自然景観と調和
着雪しにくい


鋼製

CLT製

土木用CLTの製造技術の開発

従来のCLT（JAS規格品）は価格が高い

⇒ **低コストな土木用CLTの製造技術を開発**

ラミナ品質の許容範囲拡大

規格外ラミナの活用

ラミナ使用量の削減

省ラミナCLTの開発

など

製造工程の省略

人工乾燥工程の省略

など

組合せによっては
従来のCLTに比べ
25%以上
のコスト低減に！

※　図中の数値は試算によるコスト低減率（対JAS規格品）

今後の展開

・敷板や防雪柵については道内企業の事業化を目指し，仕様や運用における基準の策定に取り組みます。
・その他の様々な用途への活用可能性についても検討を進め，活用分野の拡大を目指します。
・各用途に最適な土木用CLTの構成と製造手法，コスト低減効果の試算などに取り組みます。
・土木用CLTの規格づくりにも取り組む予定です。

林道橋の改修に用いる道産カラマツCLTのラッピングによる劣化対策

性能部　保存G　宮内輝久，技術部　生産技術G　大橋義徳
北海道大学大学院　農学研究院　佐々木貴信

研究の背景･目的

「CLTの普及に向けた新たなロードマップ」（令和3年3月，内閣官房）では，さらなるCLTの利活用の推進のため「土木分野で活用可能な製品の開発」が新規施策として明記されました。これに先立ち，シート系材料の被覆により耐久性を向上させたスギCLTを橋梁用床版として用いる技術が開発され，秋田県の既存橋の改修に用いられています。北海道においても，スギよりも強度性能に優れる道産カラマツCLTを床版に用いた林道橋（赤平市の奥大谷沢線，2023年3月完了）の改修が行われました。この改修では，ポリウレアの塗装によるCLTの被覆処理が行われました。本発表では，ポリウレア塗装によるラッピングの防水効果，アスファルト敷設時の熱による影響を考慮した防水効果の検証結果などについて報告します。

研究の内容･成果

①ポリウレア塗装によるラッピングの選定理由

- ●先行事例で使用されているFRP（繊維強化プラスチック）よりもコスト面で優れる。
- ●伸縮性に優れるため，CLTが吸水した場合も破断しない。
- ●透明な素材であるため被覆内部のCLTの状況を視認できる（写真1）。

写真1　ポリウレアで被覆されたカラマツCLT試験体

②ラッピング処理CLTの防水性能の評価

- ●アスファルト施工時における熱の影響を考慮した，強制吸水試験により防水効果を評価した（写真2，3）。
- ●ポリウレア塗装でラッピングしたCLTは，アスファルトルーフィングが無くても，強制吸水処理による質量増率が極めて低く，高い防水効果が確認された（図1）。

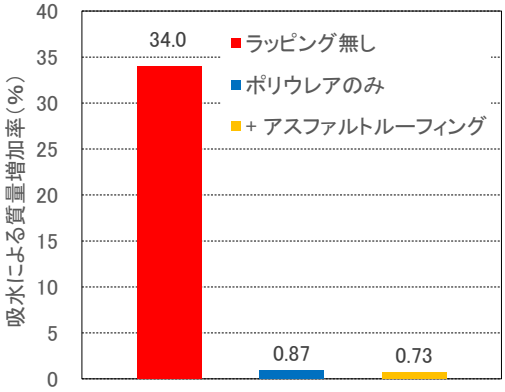


図1　吸水試験の結果（n=3の平均値）

写真2　アスファルト敷設を想定した試験体の加熱
加熱条件：160℃（10分）→120℃（10分）→100℃(23分)

写真3　減圧加圧による強制吸水

今後の展開

赤平市で行われた改修（**写真4**）では，運搬を4トン車で，設置をバックホウ（2.9トン）で行うことができました。このように，大型の重機等を必要としないCLT床版は，急峻な狭小地にも対応できるため，林道橋の改修における需要の増加が期待されます。

また，現在，ポリウレア塗装によるラッピングよりも低コストで実現できる耐久性の向上方法として，鉄道用木まくらぎに用いられる薬剤の加圧注入処理についても検討しています（**写真5**）。CLTの耐久性の向上方法のラインアップを増やし，利用者のニーズに対応した方法を提案できる体制を整えることで，床版としての需要拡大を図りたいと考えています。

（本研究は科研費（21H01412）の助成を受けて実施しました。）

写真4　林道橋改修に用いられたCLT（左）と施工の様子（右）

写真5　ナフテン酸銅（油剤）の加圧注入処理を行ったCLT（スギ）

行政の窓

令和６年度 道産建築材活用促進事業について

「非住宅」の新築や改築を行うときに、“道産木材”を積極的に活用して、
PR効果が高く、地域のモデルとなる施設を建設された場合、
「木工事費用の一部」を補助します。

▶ 補助率 1/2以内〔補助上限300万

募集期間
令和6年5月27日（月）～6月21日（金）

※予算状況に応じ、２次募集を行うことがあります。

令和６年度 道産建築材活用促進事業の概要

目的・内容

道産木材の利用を促進するため、非住宅を建築する建築事業者に対して工事費を補助する。

補助対象経費

道産木材を利用した建築物の工事費（**木工事費分に限る。**）※工事費積算等により確認。

補助率及び補助上限

木工事費の１／２以内〔**補助上限 ３００万円／棟**〕

高い利用率、展示効果

先進技術の活用

不特定多数の利用

事業実施主体

次の要件を全て満たすものとする。

①道産建築材を利用した建築物を施工する建築事業者
②道産木材を積極的に利用することを宣言した建築事業者
※道産木材活用宣言書の提出。

補助対象建築物

次の要件を全て満たすものとする。

①北海道内に建設する民間建築物（国、道及び市町村が建設するものを除く）
②**R5.10.1日以降に工事着手、**R6年度内にも木工事が行われ、R6.12.31迄に木工事が完了すること。
③工事における木材利用量全体の**３０%以上に、次のいずれかの道産木材を活用**した建築物
ア．木材の産地及び**合法性が証明**された木材
イ．森林認証林から産出された木材
④主要構造部にあっては、原則としてＪＡＳの格付けを受けた乾燥材を利用すること。

予算に限りがあるため、採択基準を設けて審査を行います。
応募の際は、道木連HPの「事業の流れ」「優先採択基準」等をご確認ください。
（ウッドプラザ北海道）

ウッドプラザ北海道

【お問い合わせ先・応募先】
北海道木材産業協同組合連合会
住　所：札幌市中央区北４条西５丁目１番地 林業会館３階
電　話：０１１－２５１－０６８３
メール：doumokuren@woodplaza.or.jp

HOKKAIDO WOOD 北海道産木材

（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

■「まちなかキャンパス2024」に出展します

昨年に引き続き，旭川駅を起点に北へ約1km続く歩行者天国「平和通買物公園」を活用して，子どもたちとふれあいながらデザインを伝えるイベント「まちなかキャンパス2024」に出展します。今回のワークショップは，「バードコールをつくろう」と題して，北海道に自生している樹木（シラカバなど）の枝を使ったクラフト作成の体験プログラムとなっています。

木の枝を好きな形に加工したり，イラストなどを描いてオリジナルのバードコールを作ることができます。

出展日時は，6月22日（土）10:00～16:00で，子供から大人まで参加できます。※（小学生以下は保護者同伴）

バードコールの作りかたは，林産試験場のホームページ『キッズ☆りんさんし』にも掲載しております。※下記URL参照
https://www.hro.or.jp/forest/research/fpri/koho/kids/asobu/kousaku/birdcall.pdf

お問い合わせは，林産試験場企業支援部普及連携グループ（TEL:0166-75-4237）までお願いします。

（林産試験場　広報担当）

北森カレッジニュース

■4期生（2年次）始動！

4期生も入学から早1年が経過し，2年生・・・・つまり，就職の年です。

今年3月に開催された合同企業説明会では，多くの企業様にご参加頂き感謝申し上げます。生徒達も一歩づつではありますが，全道各地域へ羽ばたく準備をしております。

最大で3回参加する長期就業実践実習（約2週間）は，就職先となる企業選択の最終判断をする重要な実習です。

各地の企業，関係団体の皆様には，生徒の受入に対しご支援，ご協力を頂くことになりますが，どうぞよろしくお願いします。

【合同企業説明会での真剣な眼差し】

（北海道立北の森づくり専門学院　那須 貴洋）

林産試だより　2024年6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6年6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