



平成30年北海道森づくり成果発表会の様子

- 特集『平成30年北海道森づくり研究成果発表会』パートⅢ
 - ・カラマツ心持ち平角材の生産技術開発・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
 - ・カラマツ心持ち平角材（コアドライ）の製造コストと地域材
利用による経済波及効果について・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
 - ・労働強度軽減に向けたコンテナ苗植栽システムの開発・・・・・・・・ 3
 - ・木質系屋内運動施設床の利用実態と劣化・損傷状況の調査事例・・ 4
 - ・木質エネルギーの地域利用に関する分析・・・・・・・・・・・・・・・・ 5
- 行政の窓〔木質バイオマスの安定供給対策の取組について〕・・・・ 6
- 林産試ニュース・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7

カラマツ心持ち平角材の生産技術開発

林産試験場 技術部 生産技術グループ 清野新一
性能部 構造・環境グループ 藤原拓哉

研究の背景・目的

カラマツは北海道の代表的な人工造林木であり、近年その資源量は充実しつつあります。カラマツ材の主な用途は梱包・仕組材、合板、パルプチップなどですが、今後は木造住宅の柱・梁などのような建築材料としての利用が重要な課題です。そこで本研究では、これまでに開発したカラマツ心持ち正角材の生産技術（コアドライ）の新たな展開として、木造住宅の梁・桁材として使用可能な品質を備えたカラマツ心持ち平角材（図1）の生産技術の開発に取り組みました。

研究の内容・成果

本研究で得られた主な成果は以下のとおりです。

①必要乾燥日数とねじれの変化

仕上がり断面寸法が105×240mmの平角材の場合、従来の乾燥材（乾燥日数12日）に比べて、コアドライ相当（断面中心部含水率15%以下）の乾燥に要する日数は26日でした（図2）。このコアドライ平角材の加工仕上げ後のねじれ変化は、従来の乾燥材に比べて大きく改善され、梁材として流通しているホワイトウッド（WW）集成材に近い値でした（図3）。

②強度性能の把握

コアドライ平角材の強度は、天然乾燥した平角材に比べて約70%に低下しましたが、JAS目視等級区分の甲種2級材についてみると、建築基準法の基準曲げ強度を上回りました。

③材端部内部割れの抑制

コアドライ平角材は従来の乾燥材に比べて乾燥日数が増加するため、材端部の木口面に大きな内部割れが発生することが分かりました。この対策として、乾燥前に材両端部の木口面に市販のシーリング材を塗布してから乾燥を行うことで、内部割れの発生を抑制することができました。

④原木選別による品質（表面割れ）向上

大径化したカラマツ原木は成長段階で心割れが発生している比率が高く（図4）、乾燥平角材の品質低下（表面割れ）を招きます。このため、山土場や工場土場における心割れの目視判別と原木選別の効果を検証し、品質向上に十分な効果があることを確認しました。

以上の研究成果を「カラマツ心持ち平角材（コアドライ）生産要領」等としてとりまとめ、道木連のコアドライ生産事業者認定制度に反映することで、道内企業によるコアドライ平角材の生産・供給が可能となりました。

今後の展開

コアドライ平角材の強度性能の安定化を図るため、強度低下の要因の把握など引き続き研究を継続していく予定です。



図1 心持ち平角材の乾燥試験

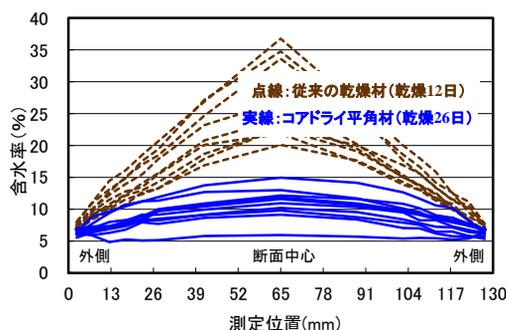


図2 断面内部の含水率分布



図3 測定2年間におけるねじれ最大値



図4 心割れの大きい原木(ヤニの浸出が多い)

カラムツ心持ち平角材（コアドライ）の製造コストと地域材利用による経済波及効果について

林産試験場 利用部 資源・システムグループ 石川佳生，古俣寛隆

研究の背景・目的

- 建築分野へのカラムツ利用を拡大するため、「コアドライ使用に係る事業者認定実施要領（北海道木材産業協同組合連合会）」に、平角材が追加されました。
- 現在、輸入木材が市場優位となっている建築分野において、コアドライ材の利用拡大を図るためには、輸入材の価格に対抗することが必須となります。
- コアドライ平角材は、乾燥スケジュールが従来よりも長期であるため、コストアップの要因となっています。
- 本研究では、コアドライ平角材の製造経費削減策を適用した場合のコスト試算と、木造軸組住宅の構造材にコアドライ材を使用した場合の地域経済への波及効果について検討しました。

研究の内容・成果

- ◆コアドライ平角材の製造経費削減策として、乾燥時の燃料への製材端材利用と生産規模を拡大した場合の製造コストから、販売価格と生産量を試算しました（図1）。
- ◆製造経費削減策の適用によって、輸入材と価格的に対抗できる可能性が見いだされました（図2）。

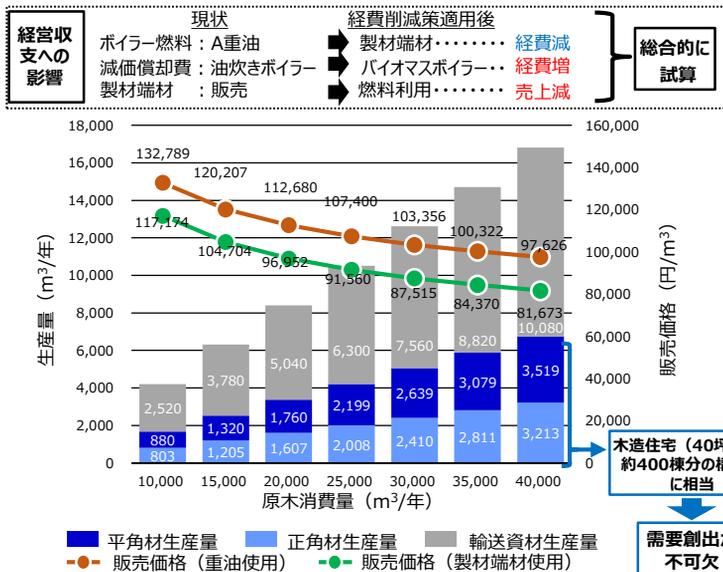


図1 工場規模別の各製材の生産量とコアドライ材乾燥時の燃料の違いによる販売価格 (売上高営業利益率を5%に設定した場合)

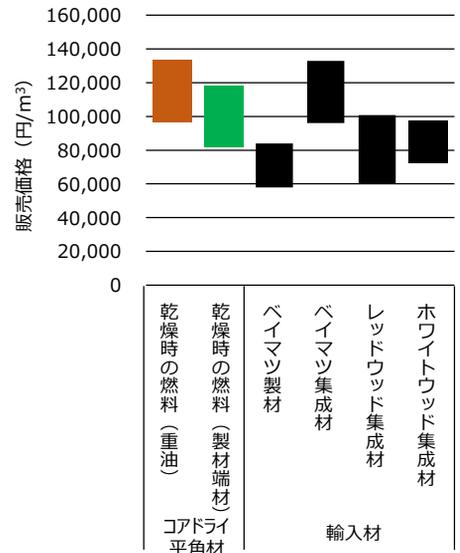


図2 コアドライ平角材と輸入材との価格比較

- ◆公営住宅に使用される木材製品を対象に、道産材を用いた場合と、移輸入材を用いた場合の道内への経済波及効果を試算しました。道産材を用いた場合の支払額は移輸入材を用いた場合よりも多くなりますが、地域への経済波及効果は圧倒的に道産材利用の方が高く、特に間接効果は林業部門(育林・素材等)への波及が大きくなると試算されました(表1, 図3, 4)。

表1 公営住宅に使用される建築材の単価

	道産材		移輸入材	
	部材の種類	単価 (円/m³)	部材の種類	単価 (円/m³)
構造材	正角 コアドライ材	96,000	集成材	85,000
	平角 コアドライ材	112,000	集成材	78,500
羽柄材	製材	52,000	製材	52,000

※試算条件
 建物：1階建て在来軸組構造共同住宅1棟 (4戸)
 延床面積：約90坪
 建築材の使用材積：52.4 m³
 構造材:22.4 m³, 羽柄材:30.0 m³

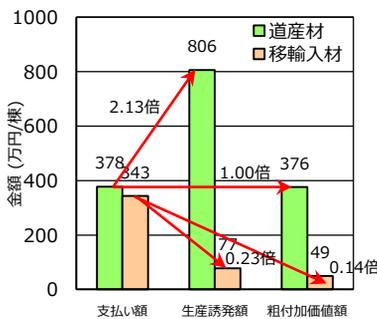


図3 道産材と移輸入材を使った場合の経済波及効果の比較

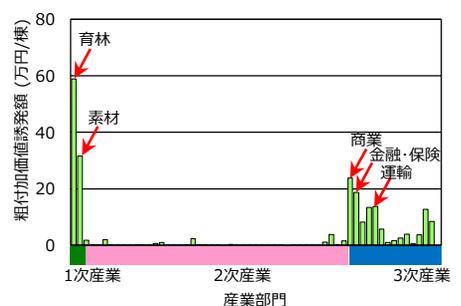


図4 道産材利用により間接効果が誘発される産業 (粗付加価値誘発額)

今後の展開 道産材の建築分野への需要拡大を目指し、コアドライ材製造におけるコスト低減策や地域経済への波及効果の試算結果を林務行政や関係事業者などへ積極的に情報提供していきます。

労働強度軽減に向けたコンテナ苗植栽システムの開発 ～林地内運搬機の開発～

林産試験場 技術部 製品開発グループ 近藤佳秀, 橋本裕之
企業支援部 研究調整グループ 松本久美子

研究の背景・目的

・林地内におけるコンテナ苗の運搬～植栽作業の労働強度を軽減するために、動力付の運搬機及び植栽用オーガの開発に取り組みました。

研究の内容・成果

1. 運搬機の開発

“自作できるミニマム運搬機”をコンセプトに、手押し型の除雪機に、以下の改良を加えたコンテナ苗の運搬機を作製しました(図1)。

- 1) キャリアを追加
- 2) ブレーキを追加
- 3) クローラの爪を金属製に変更
- 4) 電動オーガ及びその電源用発電機を搭載



図1 運搬機の変遷(左上から時計回りに改良)

走行試験地では、斜度30°を登坂できました。林地においても、同様でした(図2)。運搬機の全幅は1.1mと狭いため、地拵え後地*の伐根と伐根の間を走行できます。また、走行機構の全幅が、一般的な林業機械のクローラの幅以下ですので、林業機械の轍の中を走行できるなど、小回りが利きます。



図2 走行試験の様子

運搬機による労働強度の軽減効果を調べた巧程調査では、苗木袋を人が背負う従来の方法で運んだ場合(1.06人・日)に比べ、0.59人・日と44%の省力化になることが確認されました。

2. 植栽用オーガの開発

搭載した電動オーガは発電機と電源ケーブルが必要ですが、数十秒で植栽穴を開けられます(図3)。しかし、伐根などで運搬機が植栽場所に到達できない場合もあることから、充電式インパクトレンチなどを活用したケーブルレスの動力オーガの方が好ましいと考えています。

オーガ形状については、一般的なものに加え、図4に示す形状のもの(市販のSD-60を改造)も性能を調査しています。



図3 電動ドリルを使った植栽の様子



図4 一般的なオーガ(上)と改造したSD-60(下)

今後の展開

- ・より多くの林地で試験を行い、労働強度の軽減効果を確認していきます。
- ・企業・団体からの要望に応じて改良を進め、実用化を目指します。

*地拵え後地：苗を植えるために草等を除去して地面を露出させた山地

木質系屋内運動施設床の利用実態と劣化・損傷状況の調査事例

林産試験場 技術部 製品開発グループ 高山光子
サンポット(株) 小野昭則, 空知単板工業(株) 浦 弘達

研究の背景・目的

体育館等の屋内運動施設の床には木質系フローリングが広く用いられていますが、利用状況や維持管理の仕方によっては劣化や損傷が発生し、ケガや事故に繋がる事例も報告されています。そこで、体育館等の木質床を長期間安全に利用するためのより適切な維持管理方法の検討を目的に、既存の運動施設床の現地調査を行い利用実態や劣化損傷状況の把握をすすめています。

研究の内容・成果

体育館2箇所を対象に、主にアリーナ(図1 緑枠内)を調査しました。

1. 施設の利用および維持管理の状況

表1 施設の利用および維持管理の状況

	体育館 A (公共体育館 築21年) 2017年10月調査	体育館 B (大学体育館 築11年) 2018年1月調査
調査箇所	メインアリーナ / ウォームアップコーナー	アリーナ
暖房方式	パネル暖房(メインアリーナ)	温水式床暖房
利用状況	<ul style="list-style-type: none"> 一般市民の利用が主体で毎日使用されている。 利用者数:年間15万人(2014年)、300~700人/日 利用種目:バドミントン、ミニバレー、卓球、バスケットなど 休館日:毎月第4日曜日、年末年始 	<ul style="list-style-type: none"> 授業や部活動で毎日使用されている。 利用者数:120~180人/日 利用種目:バスケット、ハンドボール、フットサル、卓球など 休館日:年末年始
調査時平均温度	床上: 温度16.6°C、相対湿度63%RH、(平衡含水率11.5%) 床下: 温度17.4°C、相対湿度65%RH、(平衡含水率12.0%)	床上: 温度11°C、相対湿度51%RH、(平衡含水率9.5%) 床下: 温度14°C、相対湿度45%RH、(平衡含水率8.5%)
フローリング仕様	ナラ単層フローリング(メインアリーナ)	体育館用大型積層フローリング (表面化粧材:カバ)
フローリング含水率	平均10%	平均10%
フローリング接合部の目すき	全体的に目すきはほとんどなく、逆に押し合う状況が見られた。	幅方向:平均 0.29mm
管理・メンテナンスの状況(床に関わるもの)	<ul style="list-style-type: none"> ●月1回の休館日に業者による清掃と点検を行う。 メインアリーナはモップ乾拭き、ウォームアップコーナーは隔月で水性ワックス掛け ●ウォームアップコーナーは床表面の傷みがひどく、ウレタン塗装を重ね塗りして対処している。 ●大会等ではライントープを剥がす際にフローリングを損傷しやすいため、大会後に点検し、補修している。 	<ul style="list-style-type: none"> ●週1回(火曜日午前中)外注業者による、ほうき、モップ(乾拭き)の清掃を行う。 ●月1回職員による簡易点検を行う。 ●年2回専門業者による点検を行う。



図1 体育館A(上)と体育館B(下)

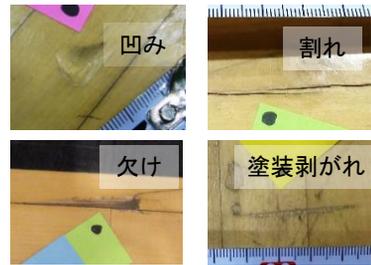


図2 主な損傷の例

*含水率は、高周波木材水分計でコートの長手方向、短手方向を1mおきに測定。「温度」「含水率」「目すき」はメインアリーナの調査結果

- ◆施設の利用頻度が非常に高く、清掃点検にかけられる時間の制約が推察されます。
- ◆体育館Aでフローリング接合部の押し合い、Bで目すきが見られ、温湿度の影響と考えられました。

2. 床面の劣化損傷状況

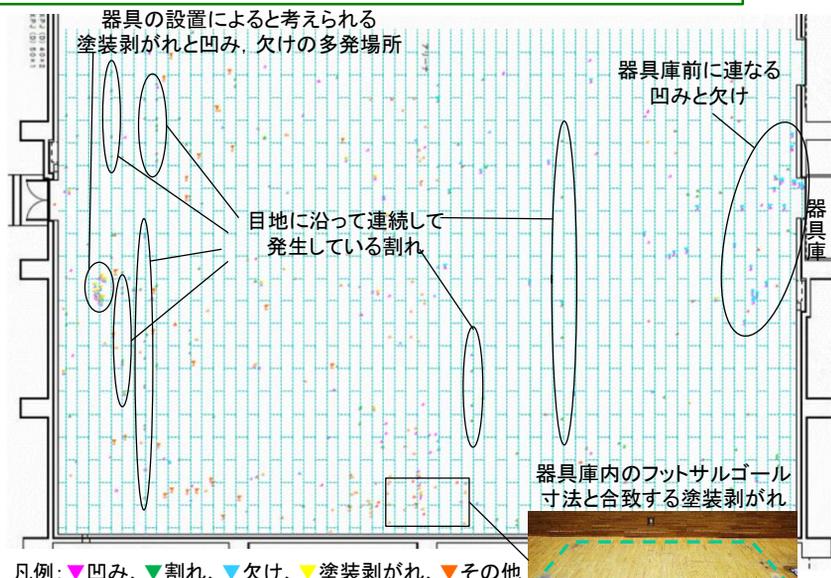


図3 支柱差し込み穴周辺の凹み 図4 収縮による目地の割れ 図5 卓球使用に伴う塗装剥がれ

◆損傷種類は主に図2の4種類に分類でき、特に割れや欠けの放置はケガ発生に繋がる可能性が考えられました。

◆損傷原因は器具の移動・設置(図3)や床材の収縮膨張(図4)、運動競技(図5)とこれらの複合が推察されました。

◆緊急に補修が必要な危険な損傷は、概ね補修されていました。



凡例: ◆凹み、◆割れ、◆欠け、◆塗装剥がれ、◆その他

今後の展開 安全に運動できる床の状態を維持するため、限られた時間で適切に点検や補修が行えるよう、より実態に即した維持管理方法について検討をすすめます。

木質エネルギーの地域利用に関する分析～南富良野の事例～

林産試験場 利用部 バイオマスグループ 折橋 健
道総研 戦略研究「エネルギー」チーム

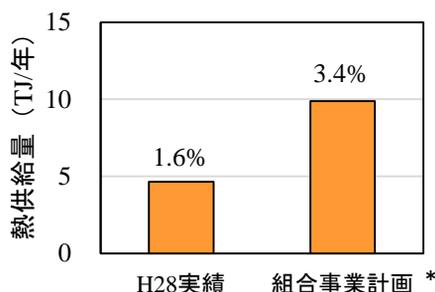
研究の背景・目的

木質エネルギーの地域利用を進める上では、地域での利用実態を客観的に分析し、利用による効果を事業関係者が把握するのはもちろん、地域住民等に積極的に提示し、理解を得ることが重要です。そこで今回、道総研戦略研究「エネルギー」の研究フィールドであり、木質エネルギー利用が盛んな南富良野町を対象に利用実態を調査し、経済面や環境面における有効性等について分析しました。

研究の内容・成果

- ①南富良野町産木材のフロー（H28）
- ・町内での素材生産量は2万6千m³余り
 - ・上記の87%は素材のまま町外へ
 - ・残りの13%（3,300m³余り）が、町内の森林組合チップ製造施設にて燃料用チップや家畜敷料に
 - ・町内での素材および燃料用チップ（敷料含む）の生産額は、町内の産業生産額（143億円）*に対して約1.5%
- *H22の公務を除く産業生産額（役場提供情報）

- ②町内熱需要量（291TJ/年）に対する町産木質熱エネルギーのカバー率
- *森林組合では、近年中にH28実績の2.4倍程度のチップ生産を計画



木質エネルギーは、町内の膨大なエネルギー需要を全てカバーできる訳ではありませんが、地域のエネルギー自給率を高めることに貢献しています。

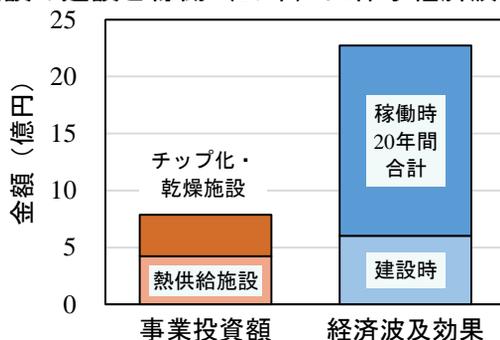
今後の展開

以上の分析結果について、地域住民等に分かりやすく伝えていくことが、南富良野町において木質エネルギー利用をさらに進める上で重要と考えています。また、現状を踏まえながら、本町における木質エネルギー利用の今後の展開ビジョンについて、関係機関と協議していきます。

戦略エネルギー Energy Management

本研究は、道総研戦略研究「エネルギー」の一環として、林業試験場、林産試験場、北方建築総合研究所が担当しました。

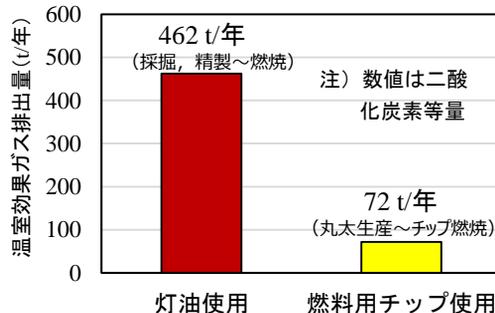
- ③町内での木質エネルギーの製造施設および利用施設の建設と稼働（20年）に伴う経済波及効果



南富良野町を含む道北圏域の生産誘発額（圏域内の生産をどれだけ押し上げるか）を分析した結果、22.7億円と試算されました。

- ④町内での燃料用チップ*の使用に伴う温室効果ガスの排出量（灯油使用時との比較）

*年間チップ使用量 581 t(丸太換算628m³)/年(水分35%), 灯油 186 kL相当



燃料用チップの使用に伴う温室効果ガス排出量は、灯油使用時よりも85%少ないと試算されました。

謝辞

本研究の実施にあたり、以下の機関にご協力いただきました。ここに記して厚くお礼申し上げます。

南富良野町役場、南富良野町森林組合、上川南部森林管理署

行政の窓

木質バイオマスの安定供給対策の取組について

道内では、木質バイオマスを活用した大規模発電施設や熱利用施設の整備が進んでおります。道では、こうした施設に燃料となる林地未利用材等を安定的に供給するため、「木質バイオマス資源活用推進事業」に取り組んでいます。

平成30年度は、林地未利用材の集荷・搬出コストの低減や、レンタル機械による集荷モデルの実証などに取り組み、低コストで原料を集荷するシステムの構築に向けた取組を実施します。

また、木質ペレット等の流通コスト低減に向けた実証や、小規模熱利用システムの導入事例を紹介するセミナーを実施し、木質バイオマスの熱利用の促進に向けた取組を進めます。

【木質バイオマス資源活用推進事業】（平成30年度実施内容）

区 分	事 業 内 容
林地未利用材集荷システム実証事業	<ul style="list-style-type: none">伐採から地拵えまでの一連の作業において、収益を確保できる林地未利用材の集荷・搬出手法の実証、施業コストの削減効果の検証。実証試験地において、素材生産事業者や造林事業者等地域関係者を参集した現地見学会等の開催。 (実施箇所数) 3箇所 (委託先) 民間事業者
林業機械レンタル集荷モデル実証事業	<ul style="list-style-type: none">林地未利用材の発生状況や必要とする機械などの現場状況に応じたレンタル林業機械による集荷・搬出の取組を支援し、集荷コストの分析。 (補助率・補助期間) 1/2以内・最大3ヶ月 (補助対象者) 森林組合、林業者等の組織する団体、民間事業者
木質ペレット普及促進事業	<ul style="list-style-type: none">木質ペレット生産者・流通関係者等によるネットワーク会議の開催。木質ペレット等の流通効率化や利便性向上を図る配送方法の実証。木質ペレット等の需要拡大を図るため、各種イベント等を活用した燃焼機器の展示やセミナーの開催。 (実施箇所数) ネットワーク会議：5箇所、展示・セミナー：5箇所 (委託先) 木質ペレット生産者、流通関係者、消費者等で構成する団体
低コスト導入モデル普及促進事業	<ul style="list-style-type: none">公共施設や民間企業における低コストかつ小規模な木質バイオマスの導入を促進するため、熱エネルギー利用システムやボイラーの導入にあたって知見を周知するセミナーや研修会の開催。 (実施箇所) モデルシステムの普及促進セミナー：1箇所 地域検討のための研修会：3箇所 (実施主体) 北海道



(北海道水産林務部林務局林業木材課)

林産試ニュース

■木になるフェスティバルを開催します

「第27回木になるフェスティバル」を開催します
(一社)北海道林産技術普及協会と共催)。

7月21日(土)9:30~15:00, 林産試験場を一日開放して, 木に関する科学体験や, 工作, 木っ端市場内見学会など盛りだくさんの催事を行います。詳細は, 林産試験場ホームページで順次お知らせします。

<木になるフェスティバル情報>

<http://www.hro.or.jp/list/forest/research/fpri/event/grand/default2018a.pdf>



【木になるフェスティバル(2017年より)】

■H30年林産試験場研究成果発表会を開催しました

6月1日(木), 林産試験場にて「平成30年林産試験場研究成果発表会」を開催しました。

林産試験場では, 4月に札幌で開催した「平成30年北海道森づくり研究成果発表会」でも研究成果について紹介しましたが, 今回は旭川近郊・道北地域の方々を主な対象とし, 最新の研究成果を紹介する発表会を開催いたしました。

林業試験場の口頭発表1件と林産試験場の口頭発表5件・ポスター発表10件の合わせて16件の発表を行いました。全体の参加者は101名で, 口頭発表, ポスター発表ともに今後の研究につながる有意義な質問・意見交換が数多くなされ, 実りの多い発表会となりました。

また, 発表会終了後に, 木材関連企業の経営者の皆さんとの意見交換会も行い, 貴重なご意見をいただきました。

■道総研理事長の訪問を受けました

6月7日(木), 本年4月に就任した北海道立総合研究機構・田中義克理事長の訪問を受けました。

林産試験場の特徴である工場規模の設備や大型部材の強度試験, きのこ栽培の現場等を視察しながら, 前職(トヨタ自動車北海道(株)社長)の広い見地からアドバイスをいただきました。



【理事長視察の様子】



【林産試験場研究成果発表会の様子】



【旭川木材青壮年協議会との意見交換の様子】

林産試だより

2018年7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 林産試験場
URL: <http://www.hro.or.jp/list/forest/research/fpri/>

平成30年7月2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