



研究課題『長期間の実使用環境下における構造用合板の耐久性評価』より、サンプルの曲げ強度を測定中（平成24年5月28日、構造試験室）

平成24年度の試験研究を紹介します・・・・・・・・・・・・・・・・	1
●特集『平成24年研究成果発表会』パートII	
・凍結した原木の強度選別・・・・・・・・・・・・・・・・	4
・木・アルミ複合サッシの遮炎性能付与方法の検討・・・・・・・・	5
・シラカンバを用いた内装材の開発・・・・・・・・・・・・・・・・	6
・内装材の使用実態とニーズについて・・・・・・・・・・・・・・・・	7
・木質チップ熱処理物の機能と農業利用での有効性 ーバイオガスプラント消化液のアンモニア揮散抑制ー・・・・・・・・	9
・混練型WPC（木材-プラスチック複合成形体）の高木質化への 取り組み・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	10
・長期荷重試験による集成材の将来的な変形予測・・・・・・・・	11
・長期間使用した集成材の性能試験結果・・・・・・・・	12
・トドマツ大径材の水食い選別・・・・・・・・・・・・・・・・	13
Q&A先月の技術相談から	
[ラクヨウキノコの種菌を購入したいのですが?]・・・・・・・・	14
行政の窓	
[平成24年度北海道木材需給見通しについて]・・・・・・・・	15
林産試ニュース・・・・・・・・・・・・・・・・	16

# 平成 24 度の試験研究を紹介します

企業支援部 普及調整グループ 川等恒治

林産試験場では、平成 24 年度に 43 課題（うち新規 13 課題、24 年 5 月末時点）の試験研究に取り組みます。その内訳は、道の交付金で実施する戦略研究 2 課題、重点研究 3 課題、経常研究 12 課題および職員研究奨励事業 2 課題に加え、国や法人等の委託や補助金を利用した公募型研究 11 課題、民間企業等との一般共同研究・受託研究 12 課題、寄附金活用研究 1 課題となっています。各研究課題の概要は以下のとおりです。

## ■ 戦略研究、重点研究および経常研究

### I. 建築用材の失地回復と加工・流通システムの高度化のための研究開発

#### 1) 地球温暖化と生産構造の変化に対応できる北海道農林業の構築（戦略：H21～25）

地球温暖化への対応・適応策として、農林業においても生産構造の変化に対応した低コスト・省エネルギーなバイオマスの生産・利用方法が求められています。そこで、林業分野において求められている、二酸化炭素固定能の高い品種や、効率的な二酸化炭素の固定と排出削減を図る木材生産・利用システムを開発します。

#### 2) 「新たな住まい」と森林資源循環による持続可能な地域の形成（戦略：H22～26）

これまでは産業分野間の繋がりが必ずしも強固ではなかった「森林」と「住まい」を結びつけ、住分野においてこれまで培ってきた技術をベースに、様々な暮らしのニーズに対応しつつ、さらなる技術的発展を図るとともに、北海道の豊富な森林資源の管理技術ならびに住分野での利用拡大を図る技術の開発とシステム構築によって森林資源の循環利用を促進し、持続的かつ活力ある地域産業の形成を目指します。

### II. 付加価値が高く、安全・安心・快適な木材製品・木質構造物づくりのための研究開発

#### 1) 木製遊具における安心・安全と長寿命化に関する研究（重点：H22～24）

木製遊具で遊ぶ子供の安全性の確保、遊具へ道産材の利用拡大、木育の推進を図るため、部材交換を容易にすることで長寿命化を図ったハイブリッド構造遊具の開発、既存木製遊具の補修方法の開発、および補修

時期を判断するための遊具データベースの構築を行います。

#### 2) 公共建築物の内装木質化を促進する道産木質防火材料の開発（重点：H23～25）

公共建築物のような不特定多数が集まる大規模建築物では、火災時における人命の安全性確保のため、内装材料には建築基準法で規定された防火材料の使用が要求されます。内装の木質化には木質防火材料が必要になりますが、主要な道産木材であるトドマツ・カラマツは防火薬剤の注入性が悪いため、防火材料は製品化されていません。そこで、道産トドマツ・カラマツ材を用いて、高品質・低価格な木質防火材料の標準的な仕様や生産技術を確立し、製品化に向けた生産体制の構築を目指します。

#### 3) 良質な木造共同住宅のためのローコスト高性能遮音工法の開発（重点：H23～25）

木造共同住宅の床及び壁の遮音性能は多くの入居者の不満となっており、音環境の改善が求められています。これまで木造共同住宅で実現できなかったローコストな高遮音工法を開発し普及するため、高い評価が得られていながら木造住宅にはほとんど普及していない緩衝系工法に着目して遮音性能向上効果を解明し、性能予測手法の確立及び工法開発を行います。

#### 4) 積雪寒冷地域における道産木材の耐候性の向上（経常：H22～24）

積雪寒冷地域における道産木材（トドマツ、カラマツ）の耐候性向上に必要な塗装処理方法を明らかにします。また、積雪寒冷地域の影響を考慮した促進劣化試験方法を検討し、耐候性を短期間で評価可能な技術を確立します。

#### 5) 木材の接着健全性評価技術の検討（経常：H23～25）

集材材などの積層接着材料の接着性能低下は、接着層のはく離として発現します。長期優良住宅において

は、集成材の接着健全性についての定期的な点検や劣化状況に応じた補修が必要ですが、劣化診断法は確立されていません。そこで、使用中の建築物あるいはリフォームの現場において、積層接着材料のはく離を検出する非破壊的手法を開発するとともに、補修の効果を検証します。

6) 長期間の実使用環境下における構造用合板の耐久性評価 (経常: H23 ~ 25)

木造住宅に使用された構造用合板とその接合部の長期性能を把握するために、各種性能を調べるとともに、性能低下に及ぼす影響因子を明確にすると同時に、50年以上の長期使用後の性能低下を推定する手法についても検討します。

7) 道産材を用いた枠組壁工法用製材の性能評価と利用技術の開発 (経常: H24 ~ 26)

これまで輸入材で供給されてきた枠組壁工法(2×4工法)において、構造材料の国産化が進められていますが、道産材を組み合わせた構造体の実性能データが十分ではありません。そこで道産樹種を用いた2×4用製材および構造用面材の材料性能、それらを組み合わせた2×4構造体の構造性能に関するデータを整備し、適切な設計・利用条件を明らかにします。

8) 道産針葉樹材を用いた木製サッシの耐久性向上技術の開発 (経常: H24 ~ 26)

木製サッシへの利用実績の少ない道産針葉樹材を窓枠部材として使用するために、被覆、改質および塗装等による耐久性向上技術を開発し、実大サッシ試験体を試作して耐久性の評価を行います。

### III. 森林資源の総合利用の推進のための研究開発

1) 道産広葉樹資源の育成に向けた人工林材の材質調査 (経常: H22 ~ 24)

広葉樹人工林材の材質、および施業と材質の関係を明らかにすることにより、既存の広葉樹人工林資源の有効利用と、持続的に木材利用が可能な広葉樹人工林施業に向けた基礎資料を作成します。

2) 菌根性きのこ感染苗作出技術の開発 (経常: H21 ~ 27)

本州のアカマツ林ではマツタケの林地栽培が行われていますが、発生の実態が明らかになっていません。道内でマツタケが採取される天然林では、林地栽培の管理が困難なため、人工林での栽培技術の開発が必要です。そこで、北海道産マツタケ感染苗作出技術を開発し、道内人工林でのマツタケ感染苗の移植技術を検

討します。

3) 道産ニュータイプキノコの育成と素材利用に向けた研究 (経常: H23 ~ 25)

食品加工業等が求める新規需要開拓に適した新たな素材提案のために、食品機能性や食味性に優れた「ニュータイプキノコ」を育成し、成分をマップに整理します。このために野生菌株や迅速な育種手法を用いて作出した交配菌株から栽培特性の優れた菌株を選抜し、食味や機能性関連成分を評価するとともに基盤的栽培技術を開発します。

4) パルプリジェクトを原料とするバイオエタノール製造に向けた基礎的検討 (経常: H23 ~ 25)

紙パルプ工場で多量に発生している繊維くずであるパルプリジェクトは、薬品処理しやすく、工場ですべて集荷できることなどから、バイオエタノール原料に適していると考えられます。本研究では、パルプリジェクトを原料としたバイオエタノール製造プロセスの構築を目的とし、パルプリジェクトの適性評価、糖化性の向上方法および製造プロセスの検討を行います。

5) 樹皮を原料とするバイオリファイナリーの構築に向けた基礎的検討 (経常: H23 ~ 25)

樹皮を原料に、樹皮成分を体系的に分離抽出して各種化学製品へと変換していくバイオリファイナリーの構築に向けて、その要素技術の蓄積を目的として、樹皮有用成分の分離抽出および抽出成分の生化学的変換に関する基礎的検討を行います。

6) 原木横断面内における材質分布の非破壊評価手法の開発 (経常: H24 ~ 25)

これまで板目または柾目面で行ってきた近赤外分光法を原木の木口面に適用することで、ヤング係数、密度等の原木横断面内における分布を簡便、迅速かつ高精度に計測する手法を確立します。また、サンプルとして間伐試験地の材を使用することで、間伐履歴の違いが材質に与える影響を評価します。

7) 木質系バイオマス燃料のグレードアップに関する研究 (経常: H24 ~ 25)

増加傾向にある木質バイオマスエネルギーのさらなる利用拡大を目指し、木質系バイオマス燃料の品質向上のために太陽熱利用等による含水率の低減、低温炭化処理による発熱量や粉碎性向上・撥水性の付与などの技術開発を行います。

### ■ 職員研究奨励事業

職員研究奨励事業は、道総研内の研究奨励のための

研究費で行う研究です。研究の拡大や成果普及につながる活動、将来の研究のための先導的な活動などを行います。

- 1) バイオリファイナリーのためのバイオマス溶解促進技術の開発 (H24)
- 2) 道産針葉樹材を用いた圧縮木材生産の事業化支援 (H24)

#### ■ 公募型研究

公募型研究は、各省庁や所管独立行政法人等の委託や補助金等、各財団の研究助成事業等、競争型研究資金の公募に応募して採択された場合に実施される研究です。事業によっては他の研究機関や企業とも連携しながら製品開発・技術開発を行います。

- 1) 固相抽出法を駆使した木材保存剤の高精度かつ効率的な定量分析法の確立 (H22～24)
- 2) 北海道産人工林材を活用した低コストで高性能な単板集成材の開発と実用化 (H22～24)
- 3) ミリ波・マイクロ波を用いた住宅構造体の非破壊診断装置の開発 (H23～24)
- 4) 天然接着剤および国産材を主原料とする環境配慮型MDFの開発 (H23～25)
- 5) 突然変異育種法を利用した栽培きのこの有用形質創出とそのDNAマーカーの開発 (H23～25)
- 6) ITにより低コストに人工林材から内装材を製造する生産・加工システムの開発 (H23～25)
- 7) アカエゾマツパークを硬化促進剤として用いた低温硬化型フェノール樹脂接着剤の開発 (H23～24)
- 8) 樹木の成長と細胞壁のセルロースマイクロフィブリルの性質 (H24～25)
- 9) 木質熱処理物のイオン交換性およびその金属錯体の元素分布 (H24)
- 10) エネルギーの有効活用のための高熱伝導性炭素-金属複合材料の開発 (H24)
- 11) 強制腐朽処理接合部における残存耐力の定量評価に関する研究 (H24)

#### ■ 一般共同研究

一般共同研究は、林産試験場と民間企業等が共同で製品開発や技術開発を行うための研究です。研究の成果は、共同研究を行った企業が優先的に使用することができます。また、研究成果により得られる特許等の知的財産権は北海道立総合研究機構と企業との共有となります。

- 1) 食用きのこによる畜産廃棄物の実用的生物変換技

術の開発 (H22～24)

- 2) 造膜形木材保護塗料で処理された木製サイディング材の再塗装方法とその耐候性評価 (H23～24)
- 3) 木造住宅の腐朽した柱脚接合部を対象とした補強効果評価手法に関する研究 (H23～24)
- 4) MDF原料ファイバーの樹種特性評価 (H23～24)
- 5) 公共工作物への木材活用に関する研究 (H23～24)
- 6) 大空間に対応可能な国産組立梁の開発 (H24～25)
- 7) 地域資源の活用にも有効な新ブナシメジの開発 (H24～25)
- 8) CNC複合型木工旋盤の開発 (H24)

#### ■ 受託研究

受託研究は、民間企業・団体等からの委託を受けて、林産試験場が保有する技術蓄積をもとに、企業に代わって製品開発や技術開発を行う研究です。共同研究との違いは、民間企業には研究の分担が無く林産試験場のみで実施すること、研究成果により得られる特許等の知的財産権は北海道立総合研究機構に帰属することなどがあります。

- 1) バイオマスエネルギー・化成品生産に向けたヤナギ類優良品種開発におけるクローン間での成分比較 (H22～24)
- 2) 屋外暴露による木造住宅用接合金物の劣化評価に関する研究 (H22～24)
- 3) 木質材料からのアルデヒド類放散特性の解明と安全性評価 (H22～24)
- 4) 屋外における単板積層材の耐候性能および耐朽性能に関する検討 (H23～25)

#### ■ 寄附金活用研究

寄附金活用研究は、企業等による道総研への寄附金を活用して行う研究です。寄附金の提供元の意向を尊重した製品開発・技術開発が基本となりますが、受託研究との違いとして研究課題の立案段階から全て道総研で企画することなどがあります。

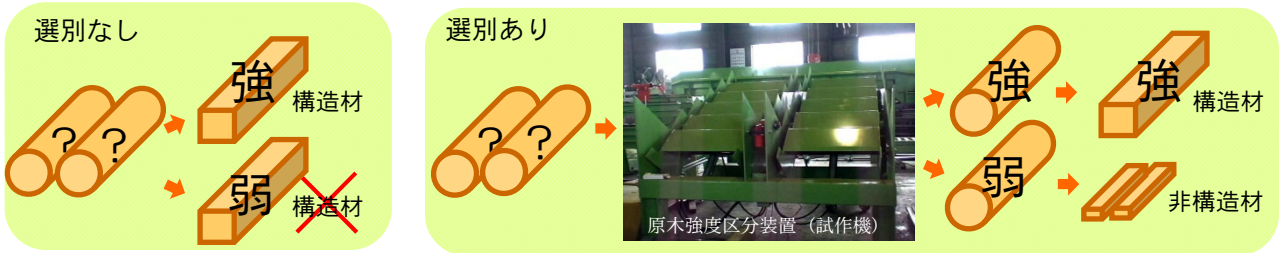
- 1) 嗜好品に適した道産キノコの選抜と加工技術の開発 (H22～24)

# 凍結した原木の強度選別

性能部 耐久・構造グループ 藤原拓哉

## ◆原木の強度選別

原木から得られる製品の強度を予測し、選別することができます。

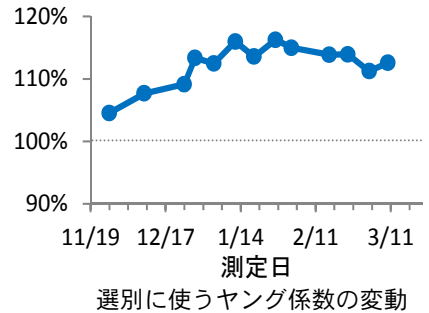


強度選別を行うことで、強度が重視される構造材や集成材ラミナを選択的に強い原木から採材することができるので、不良品の発生が少ない合理的な生産が可能になります。

## ◆強度選別の問題点

しかし、冬期間は選別の根拠とするヤング係数が原木の凍結を原因として増大するため、正確に選別できないという問題があります。

1月下旬には平均で約16%大きな値となりました。

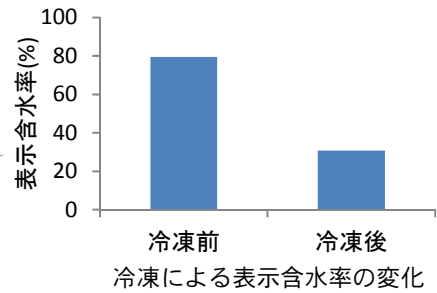


## ◆凍結の判定方法 ～含水率計を使う～

含水率計は水分の量と電氣的性質の関係を利用していますが、電気に対する性質は水と氷で異なります。

凍結した木材では水分が氷の状態で存在しているため、実際よりも低い含水率が表示されます。

重量はほとんど変化しませんが（実際の含水率は変わらない）、表示含水率は著しく低下しました。



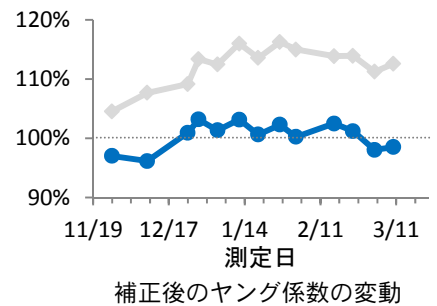
## ◆効果は？

実際の原木では、上記のような極端な表示含水率の変化は観察されず、表示含水率単独で補正することはできませんでした。

そこで表示含水率に加え、実測した原木重量を使ったヤング係数の補正を試みました。

表示含水率の低下が水分量の減少によらない凍結によるものであれば、表示含水率に対応した重量は実際の重量よりも軽くなります。

補正により、平均で-4~+3%の値となりました。



- ・自動化にあたっては選別装置に含水率の測定機能を付加する必要があります。
- ・重量測定を省略した比ヤング係数による選別には対応できません。

# 木・アルミ複合サッシの遮炎性能付与方法の検討

性能部 耐久・構造グループ 平舘亮一

## 研究の背景

木・アルミ複合サッシ(複合サッシ)は木製サッシの断熱性や意匠性に加え、アルミサッシの耐候性といった両方の特徴を併せ持つことから、公共建築物や社屋、レストラン等での採用が増えており、その際には採用建築物の性格から大開口面積が求められます。また、これらの公共建築物等は都市中心部に建築される場合が多いことから『延焼のおそれのある部分』の開口部には遮炎性能が求められます。しかし複合サッシでは国交省の認定を取得できておらず、遮炎性能が求められる箇所へは適用できていません。

そこで本研究では、複合サッシの大臣認定取得のための遮炎性能付与技術について各種要素技術の検討を行いました。

## 研究の内容

### ○ガラス(G)の種類・構成が遮炎性能に与える影響

フロートG+耐熱強化Gによる複層Gでは、準遮炎性能はクリアしても遮炎性能は満足せず、遮炎性能を担保するには耐熱強化G+網入りGか耐熱強化G2枚による複層Gが必要と判断されました。

### ○ガラス面積の増大が遮炎性能に与える影響

小型試験体と大型試験体をそれぞれ同一の仕様で作製し試験した結果、ガラス面積の増大は網入りG+フロート板Gでは不利側に、耐熱強化G+耐熱強化Gでは有利側に働く事が明らかとなりました。

### ○大型試験体による遮炎性能確認

耐熱強化G+耐熱強化G構成の屋外加熱で27分以上の性能を確認しました。同一仕様の屋内加熱では14分過ぎにガラスが破壊しましたが、更なる改良の余地を見いだしました。また、フロートG+網入りGでは基準を満足することができませんでした。

### ○ガラス取り付け部のディテール

網入りG仕様ではすべての部分で耐熱コーキングを使用する必要があること、下部を重点的に押さえること、耐熱強化G仕様についてはガラスの呑み込み寸法を極力浅くすること、パッキンの材質を柔らかく変形に追従できるような材質を選択する必要があることなどが明らかとなりました。

また、枠の収まり、脱落押さえの材質・配置等を適切に組み合わせることによりこれまで考えられていた仕様と比べ大幅なコストダウンの見通しを得ました。

## 今後の展開

本研究成果を元に、各サッシメーカーの大臣認定取得を積極的にサポートしています。林産試験場所有の小型壁炉を活用し、各メーカーの仕様に沿った防火対策の検討・開発・提案が可能ですので技術相談、依頼試験、設備使用、共同研究等の制度をご活用ください。

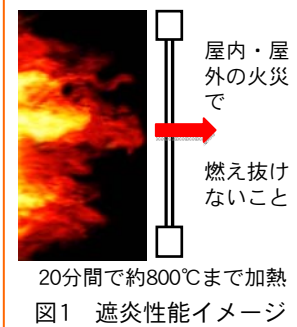


図1 遮炎性能イメージ

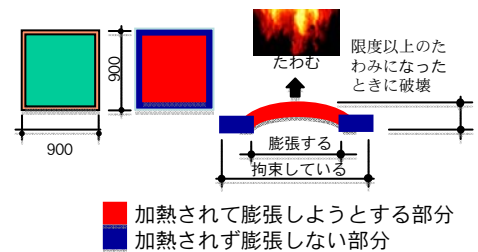


図2 非加熱側配置 耐熱強化ガラスの破壊のメカニズム(推定)

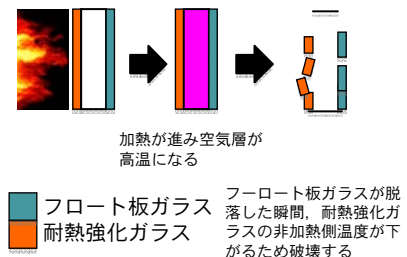


図3 加熱側配置 耐熱強化ガラスの破壊のメカニズム(推定)

フロート板G+耐熱強化G仕様：多くが試験開始から9分以内にガラスが破壊した。

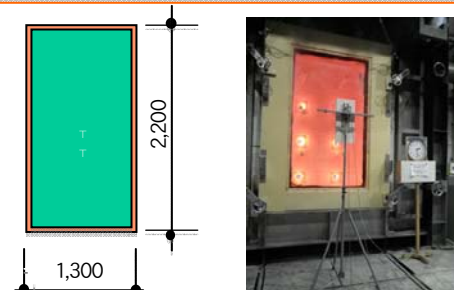


図4 大型試験体詳細

- 延焼の恐れのある部分：道路中心線，隣地境界線から1階で3m，2階で5mの範囲
- 準遮炎性能：建物の周囲で発生する通常の火災に20分間耐える性能
- 遮炎性能：建築物の屋内または周囲で発生する通常の火災に20分間耐える性能

# シラカンバを用いた内装材の開発

性能部 居住環境グループ 秋津裕志

## はじめに

シラカンバは、北海道の広葉樹のうちで蓄積量が多く、成長が早いことから、木質資源としての利用が期待されています。しかしその用途は、強度の低さや、節、ピスフレックなどの表面品質の欠点により割り箸やチップへの利用がほとんどです。そこで、シラカンバの用途拡大と付加価値の向上をめざし、内装材としての利用を検討しました。

## シラカンバの歩留まりと品質

末口径20~30cmのシラカンバ原木をロータリー切削し、厚さ2.5mm、48×96cm、仕上がり含水率5~8%に調整した単板の表面品質を日本農林規格(JAS)の広葉樹合板の基準で分類しました。最近、針葉樹も内装に使用される場合も増えてきていることから、参考として針葉樹合板の基準を用いて分類しました。基準の一部を次に示します。また、ピスフレックをシラカンバ材の特徴としてとらえ、欠点から除外した場合について評価してみました。

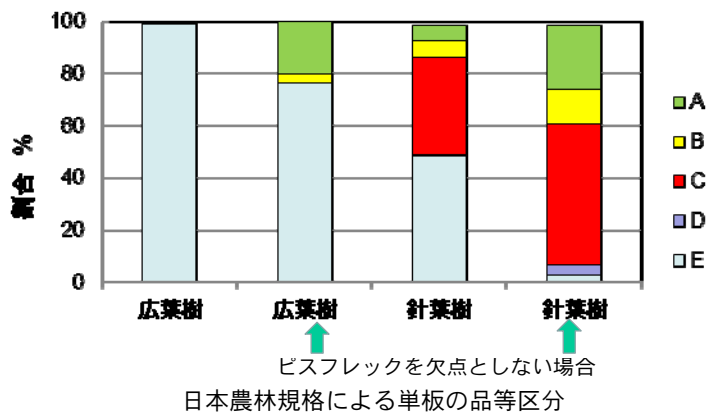
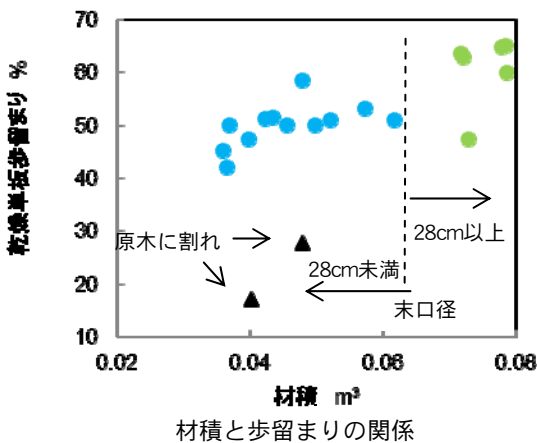
日本農林規格による広葉樹合板の表面品質

	欠点の数	生節または死節	入り皮またはやにつば
A	2	長径20mm以下	長径25mm以下
B	3	長径30mm以下	長径40mm以下

日本農林規格による針葉樹合板の表面品質

	板幅に対しての欠点の長さ	生節または死節(板幅方向の径)	入り皮またはやにつば
A	20分の1以下	25mm以下	長径30mm以下
B	15分の1以下	40mm以下	長径45mm以下
C	5分の1以下	60mm以下	長径60mm以下
D	生節を除き5分の1以下	60mm以下	長径60mm以下

ピスフレックについては、その他の欠点として、広葉樹、針葉樹ともに「軽微であること」「顕著でないこと」となっていますが、特徴から**入り皮**として評価しました。基準を満たさない単板をEとしました。



- ・歩留まりは、平均52.4%、径が28cm未満46.5%、28cm以上60.6%で、径が大きくなるほど向上しました。
- ・広葉樹合板の板面品質基準では、大半が規格外になり、針葉樹合板の基準では、半分程度が規格外でした。
- ・ピスフレックを欠点としない場合の評価では、規格外の割合が減少することがわかりました。
- ・他の欠点として、生節(5mm以上)の数によって規格外になる割合が多いことがわかりました。

## 今後の予定

ピスフレックや節などの欠点への対策、JAS基準と人が実際見たときの評価を比較

根拠

内装用途にしようするための表面品質基準の提案、北海道の広葉樹資源の活用

本研究は、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「ITにより低コストに人工木材から内装材を製造する生産加工システムの開発」の一環として実施しました。

## 内装材の使用実態とニーズについて

技術部 製品開発グループ 松本久美子  
 性能部 居住環境グループ 秋津裕志

### はじめに ~調査目的と概要~

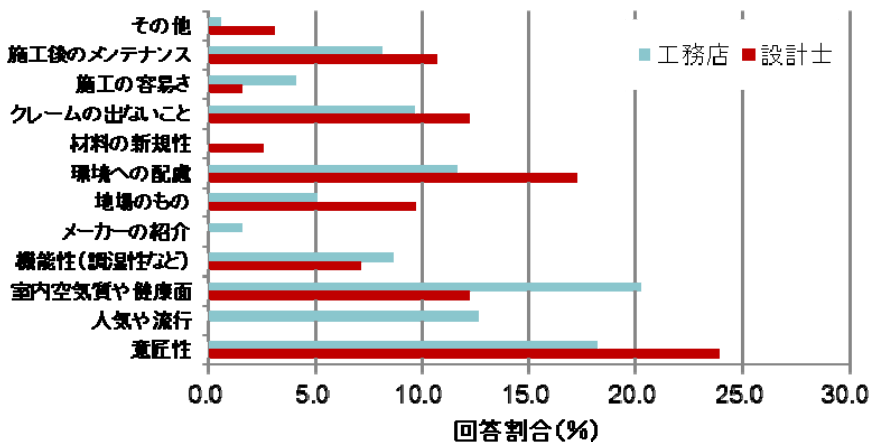
北海道産針葉樹材を内装材として用途拡大していくためには、現状の住宅内装材の使用実態や木材の内装用途への使用意向、問題点等を把握する必要があります。そこで、住宅供給側として設計士（日本建築家協会北海道支部会員）と工務店（北方型住宅ECO推進協議会会員）に対し、アンケート調査を行いました。

調査は2011年11月～12月にかけて、郵送した調査用紙に記入していただく方式で行いました。回収率は、設計士が**39.9%**（67/168件）、工務店が**40.2%**（68/169件）でした。



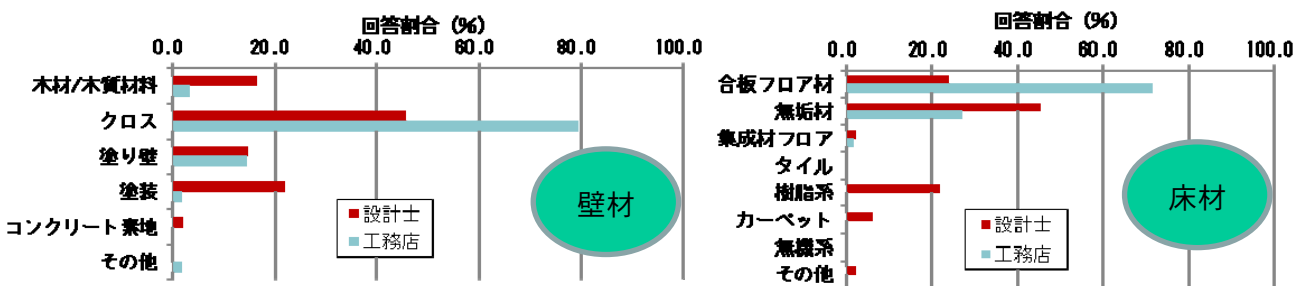
トドマツの腰壁の住宅の内装使用例

### 住宅内装材の選定基準とよく使われる材料



内装材を選定する際の基準（※価格を除く）

材料の持つ良い側面を積極的に考慮すると、「意匠性」「環境への配慮」が基準となる割合が高くなり、施工後の現実的な側面を考慮すると、「クレームの出ないこと」「施工後のメンテナンス」が選択基準になるものと思われます。それ以外に「室内空気質や健康面」が高い割合を示しました。

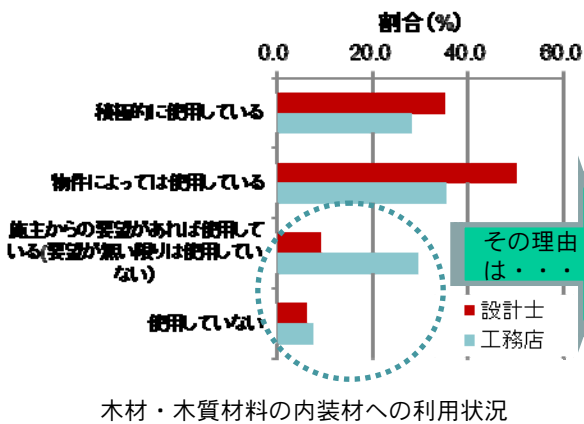


よく使われる材料

価格や「クレーム」「メンテナンス」を考慮すると、壁材ではクロスが、床材では合板フロア材が選択されますが、価格の他、「意匠性」や「環境への配慮」等を考慮すると、壁材では木材や塗り壁、床材では無垢材が選択肢に加わるものと思われます。

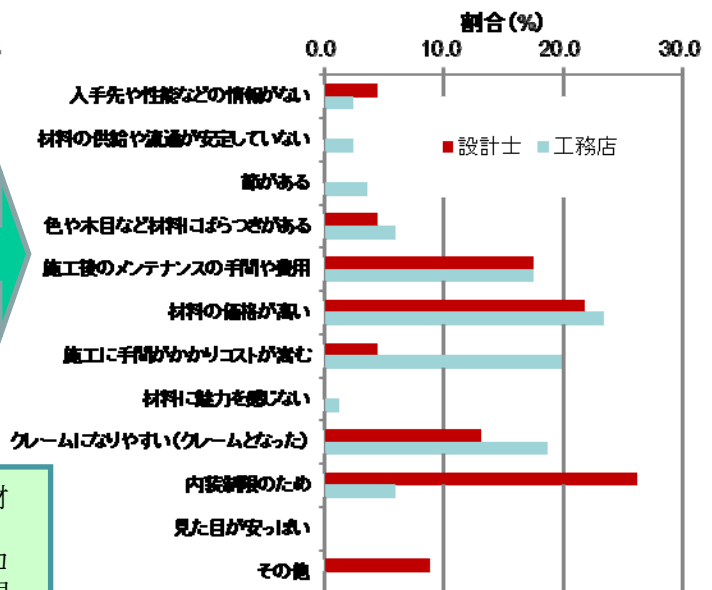


木材・木質内装材の利用状況



木材・木質材料の内装材への利用状況

設計士では約15%、工務店では約37%が木材を内装材に使用していないという状況でした。その理由は、材料・施工・メンテナンスにコストがかかること、クレームの問題、内装制限というものでした。

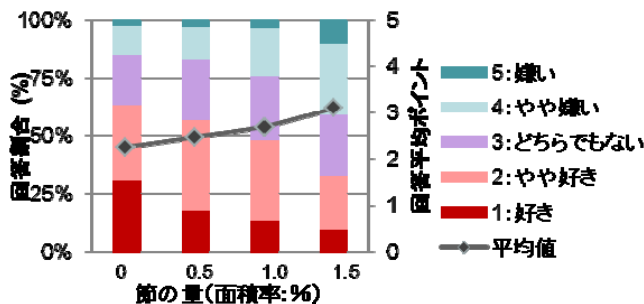


木材・木質材料を内装材に使用していない理由

調査から明らかとなった木材に対するクレームや要望

- ・乾燥や湿潤による、割れ、そりなどの変形、収縮・膨潤などの寸法変化がクレームの大半を占めました。
  - ・木材特有の材料のバラツキ・節（目立つ・抜け節）等に起因するクレームもありました。
  - ・木材に対する要望は材料コストの低減が最も多く、その他製品のバリエーションに関するものもありました。
- 材料コストの低減や、材料のバラツキ・節の問題など研究課題の中で検討を実施中

節に関する検討：節の見え方について ～心理評価による検討～



節面積率 0% 節面積率 1.5%

心理評価に使用した画像の一例

- ・節の面積1.0%までは「好き」「やや好き」と評価した人が半数近くを占め、ポイントも「好き」側の値でした。
- ・今後は、公共建築物や店舗など、住宅以外の場所について、節の見え方との関連を検討していく予定です。

【謝辞】

アンケート調査にご協力いただいた、日本建築家協会北海道支部・北方型住宅ECO推進協議会様に感謝いたします。本調査は、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「ITにより低コストに人工木材から内装材を製造する生産加工システムの開発」の一環として実施しました。

# 木質チップ熱処理物の機能と農業利用での有効性 — バイオガスプラント消化液のアンモニア揮散抑制 —

利用部 マテリアルグループ 本間千晶

## 研究の背景・目的

バイオガスプラント消化液（メタン発酵残渣、以後消化液）の用途として、液肥利用が有望ですが、農地散布時等のアンモニア揮散を抑制する技術の開発が課題です。消化液の貯留時や農地への散布時などにおけるアンモニア揮散抑制に向けた、木材の熱処理による機能化および揮散抑制に関わる技術開発、農業利用での有効性について報告します。（共同研究：（独）土木研究所 寒地土木研究所）

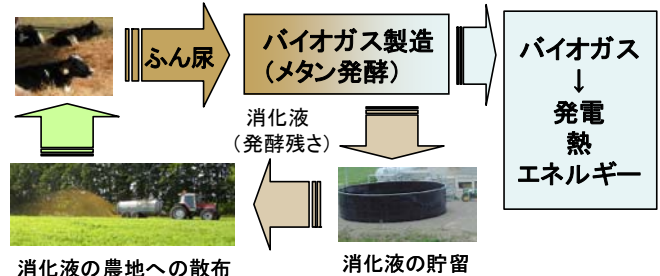


図1 バイオガス製造と資源循環

○消化液農地散布時、貯留時の利用を想定し、木質熱処理物のアンモニア揮散抑制効果、吸着効果に関する試験を行いました。また、木質熱処理物の土壌改良効果について試験しました。

## 研究の内容・成果

### 1. アンモニア揮散抑制効果（農地散布時）

消化液3 t/10aを散布する場合、木質熱処理物2 t/10aを事前散布することで、アンモニアの揮散は消化液のみの散布に比べ1/3となりました（図2）。

### 2. アンモニア揮散抑制効果（消化液貯留時）

実験貯留槽（屋外）にて、木質熱処理物を消化液液面上に滞留させ、揮散するアンモニア濃度を3ヶ月間測定しました。その結果、対照区（消化液のみ）では概ね30～200ppmのアンモニア揮散が認められましたが、木質熱処理物を用いた場合、揮散は大幅に抑制されました（図3）。

### 3. アンモニア吸着および消化液液面上での滞留

「2.」の試験終了後の木質熱処理物のアンモニア吸着量は窒素含有量として0.6～0.8%となりました。試験に用いた熱処理物は最大2～3%程度吸着できることから、より長期間の使用が可能と考えられました（図4）。また、水分等の吸収に伴う木質熱処理物の重量増加が認められたもの（図5）液面上に滞留した状態を維持しました。

### 4. 木質熱処理物の土壌改良効果

対照区に比べて、腐植含量、土壌の保肥力の指標である陽イオン交換容量が増加しました。

また、団粒構造の形成の促進、水はけの改善等に関する効果が示されました。

## まとめと今後の展開

○木質熱処理物を消化液の農地散布時や、実験用貯留槽で活用することにより、アンモニア揮散抑制効果とともに、土壌への施用による土壌物理性、化学性改善効果が示されました。

○これまでに報告した、気相、液相でのアンモニア揮散抑制に好適な木質熱処理物の製造条件とともに、得られた成果を、寒地土木研究所等と連携し、熱処理装置を有する企業、バイオガス関連企業、農業・畜産分野への普及に向けた取り組みを行います。

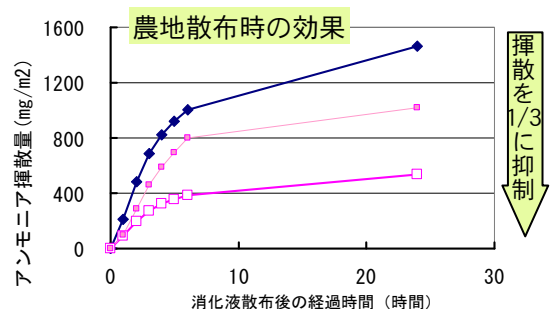


図2 木質熱処理物による消化液散布後のアンモニア揮散抑制効果

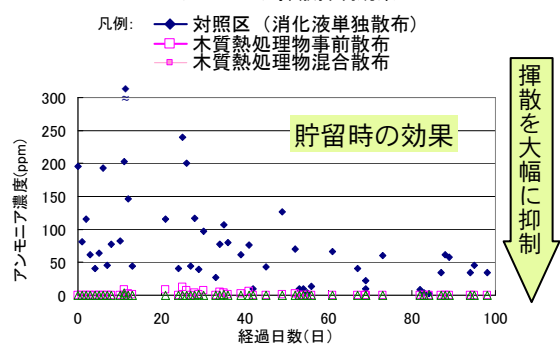


図3 木質熱処理物によるアンモニア揮散抑制効果

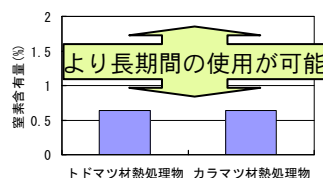


図4 消化液中でのアンモニア吸着効果

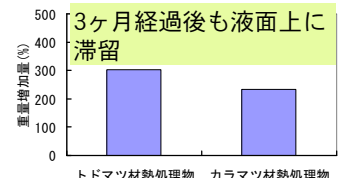


図5 消化液中での水分等吸収に伴う重量増加

# 混練型WPC（木材-プラスチック複合成形体）の 高木質化への取り組み

利用部 マテリアルグループ 長谷川祐

## ◆ 混練型WPCとは

混練型WPC（以下、WPC）： 木粉とプラスチックを加熱しながら複合化した材料です（写真1）。

特長： 木粉を主原料としつつ、プラスチックのように金型成形による複雑な形状が製造可能です（図1）。一般的な木材に比べて耐久性や寸法安定性に優れます。

用途： 外構部材を中心に需要が拡大しています。



写真1 WPCを使った製品事例

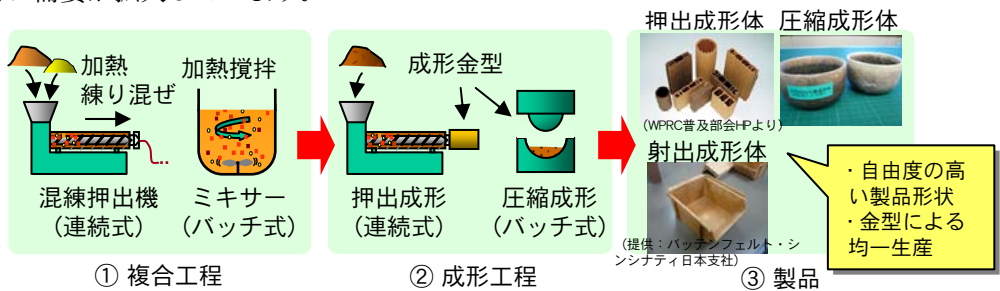


図1 WPCの基本的な製造工程

## ◆ 高木質化WPCへの期待

WPCに使用する木質の割合（木質含有量）を増やすことで、様々なメリットが期待されています（図2）。

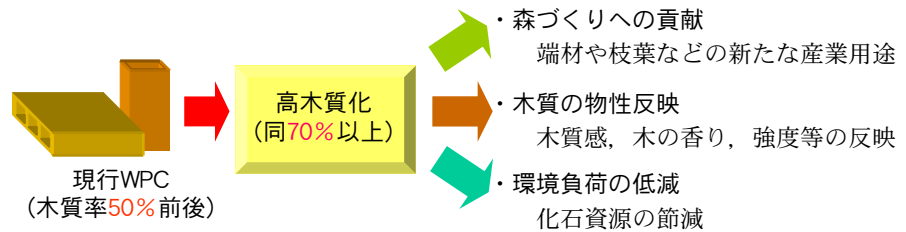
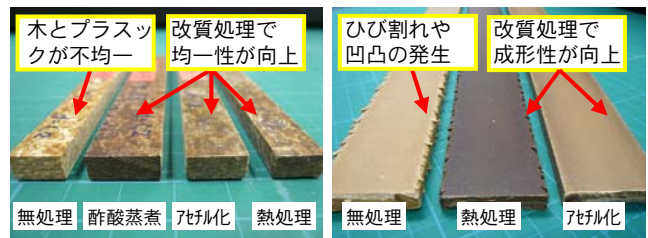


図2 高木質化によるメリット

## ◆ 高木質化と性能向上

WPCは、単に木質含有量を増やすと成形性、耐久性、寸法安定性が低下します。

そこで高木質化と同時に性能向上を図る方法を検討した結果、原料木材に改質処理を施すことで、成形性や物性に優れた高木質WPCが得られることがわかりました（図3、写真2）。



木質80%圧縮成形体 木質70%押出成形体

写真2 改質処理による成形性や品質の向上

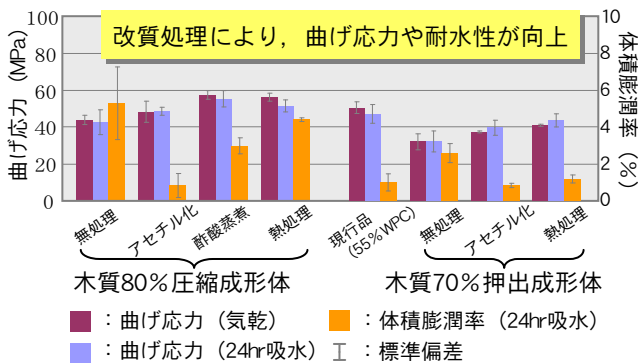
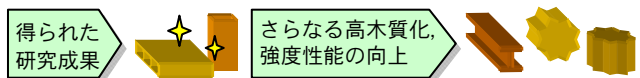


図3 各改質処理による曲げ応力と体積膨潤率（24時間吸水時）の向上

## ◆ 今後の展開

得られた成果は、WPC製品の性能向上技術として活用するほか、これをベースに、さらなる高木質化や強度の向上を進め、プラスチック代替や構造材料など新たな用途分野への展開を目指します。



- ・ 現行製品の性能向上
- ・ 一体成形による木質系構造材料
- ・ 木質系プラスチック代替材料

# 長期荷重試験による集成材の将来的な変形予測

技術部 生産技術グループ 松本和茂

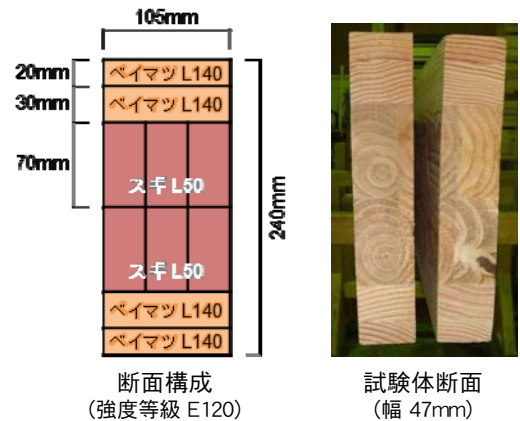
## 長期間の荷重を受けた時の木材の変形

木材に荷重を加えると荷重の大きさに応じて変形します。そしてそのまま荷重をかけ続けると時間の経過とともに変形が増大していきます。これはクリープ現象と呼ばれるもので、このように長期間にわたって荷重を受ける場合のたわみは、短期間でたわみよりも大きく見積もる必要があります。そのため、建築基準法では変形増大係数という形で、クリープによる変形増大を考慮に入れた設計をするよう定めています。

この変形増大係数は、初期たわみ  $\delta_0$  に対する50年後の推定たわみ  $\delta_{50}$  の比で表わされ、一般的な木材の場合は2.0となっています。つまり、50年後のたわみが初期たわみの2倍になると見積もられていることになります。

## 試験体

広島県林業技術センターと中国木材(株)は、右図のような内層ラミナを縦使いに配置した異樹種集成材を開発しています。こうした現行の規格(集成材のJAS)に該当しない新しい材料の場合、各種性能評価試験を行い建築基準法第37条の材料認定を取得する必要があります。林産試験場では、国産材の需要拡大に向け、公設試連携の一環として、認定に必要な様々な性能評価試験のうちのクリープ性能評価試験を実施しました。



## 試験方法

曲げクリープとせん断クリープを検査するために、曲げスパン3.8mと、せん断たわみの影響が大きくなる短スパン1.8mの2条件について、35日間の載荷曲げ試験を行いました。

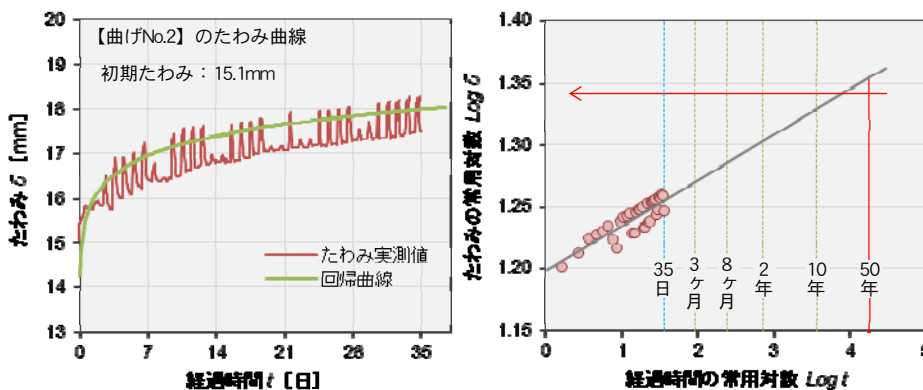
試験体数は、曲げ、せん断各8体で、試験機の加力能力の都合により、元の集成材を半割りしたものを試験体としました。

載荷する荷重は、別途行った曲げ破壊試験により得た曲げ強さの平均値の40%に相当する応力が生じるように設定しました。

経過時間  $t$  とたわみ  $\delta$  の関係は、両対数をとると線形となることから、この両対数プロットの回帰直線を50年後相当時まで延長することで、50年後のたわみを推定しました。



クリープ試験の様子 (手前：せん断クリープ、奥：曲げクリープ)



## 試験結果

全ての試験体で変形増大係数は現行の製材・集成材に用いられている2.0以内に収まっており、現行の製材・集成材と同等以下の係数が適用可能と判断されました。また、曲げクリープとせん断クリープで変形増大係数に大きな違いはありませんでした。

## クリープ試験結果

試験条件	No.	$\delta_0$	$\delta_{50}$	$C_{cp}$
曲げ	1	14.3	21.3	1.49
	2	15.1	22.7	1.50
	3	14.8	25.7	1.74
	4	15.7	23.4	1.49
	5	14.4	21.8	1.51
	6	15.1	26.4	1.74
	7	14.1	22.7	1.61
	8	15.0	24.4	1.63
	平均			1.59
せん断	1	4.1	5.8	1.41
	2	4.3	6.7	1.57
	3	4.2	6.5	1.54
	4	4.0	7.0	1.76
	5	4.2	6.5	1.55
	6	4.1	7.4	1.83
	7	4.1	6.6	1.61
	8	4.1	6.3	1.54
	平均			1.60

$\delta_0$  : 初期たわみ (mm)  
 $\delta_{50}$  : 50年後の推定たわみ (mm)  
 $C_{cp}$  : 変形増大係数 ( $\delta_{50} / \delta_0$ )

# 長期間使用した集成材の性能試験結果

技術部 生産技術グループ 松本和茂

◆試験の概要 昭和34年に建設され、筑後52年が経過した滝上小学校の体育館の耐震改修が計画されており、そのための基礎データを得る目的で、構造材として使われているエゾマツ集成材からサンプルを採取し、性能試験を実施しました。

体育館の集成材フレームのうちの6本から右図のようなブロックを1体ずつ切り出し、そこから以下の各試験片を採取しました。



実施した試験の種類	木材自体の強度を調べるための試験	▶ 曲げ試験
		▶ 縦圧縮試験
	接着層の接着性能を調べるための試験	▶ ブロックせん断試験
		▶ 減圧加圧はく離試験

## ◆木材の強度試験

樹種はエゾマツです。試験片はいずれも接着層および欠点を含まないように採取しました。

▶ 曲げ試験  
寸法：20×60×380mm

スパン：360mm

▶ 縦圧縮試験  
断面：20×20mm  
長さ：60mm

試験片の圧縮破壊の状況

		曲げ試験		縦圧縮試験
		曲げ強さ (MPa)	ヤング係数 (GPa)	縦圧縮強さ (MPa)
試験結果	n	14	14	40
	最大値	91.9	13.4	49.1
	平均値	75.0	11.6	38.8
	最小値	59.5	8.8	23.1
	CV	11.9%	11.4%	16.7%
JAS目視等級区分ラミナの基準値 (エゾマツ 1等)	平均値	42.0	10.0	—
	下限値	31.5	8.5	—
無欠点小試験体の強度的性質※ (エゾマツ)	平均値	70.0	9.0	35.0
	下限値	55.0	7.0	30.0

※ 出典：木材工業ハンドブック (森林総研監修) n: 試験片の数 CV: 変動係数

## ◆接着性能試験

※ 接着剤の種類：ユリア樹脂

▶ ブロックせん断試験  
接着面と荷重軸が並行になるように加力

接着面積：25×25mm

▶ 減圧加圧はく離試験  
減圧・加圧処理により水を浸透させた後、元の重量まで乾燥させ、接着層のはく離長さを測定

減圧加圧注入装置

		ブロックせん断試験	はく離試験	
		せん断強さ (MPa)	木部破断率 (%)	はく離率 (%)
試験結果	n	78	78	6
	最大値	12.8	100	1.10
	平均値	9.1	92	0.67
	最小値	6.4	65	0.00
	CV	16.1%	—	—
JAS適合基準		6.0以上	65%以上	5%以下

n: 試験片の数 CV: 変動係数

## ◆まとめ

体育館の構造部材として52年間使用されていたエゾマツ集成材の性能試験の結果、木部の強度、接着層の接着力とも、現行の集成材の基準を十分にクリアする性能を有していることが確認されました。製造後50年以上経過した集成材の接着性能に関するデータは非常に希少であり、集成材の長期的な安全性を検討する上で有益なデータを得ることができました。

【謝辞】 本試験は、(株)岩見田・設計様、(有)海老名構造研究室様からの依頼試験として実施したのですが、大変貴重なデータであることから、滝上町役場をはじめ関係各位にご了承いただいた上で試験結果を公表させていただきました。ここに記して感謝の意を表します。

# トドマツ大径材の水食い選別

森林研究本部 企画調整部 企画グループ 近藤佳秀

今後出荷が増加すると予測されている、トドマツ大径材には、水食いが多いという問題があります。

本研究では、水食いの多いトドマツの選別方法、利用方法について検討しました。

## トドマツの水食いを見る

トドマツの水食いの実際を知るために原木内部での分布を3次元的に把握する試みを行いました。

今回の試験で、水食いは、髄を中心とした同心円状に分布しているものと考えられました。

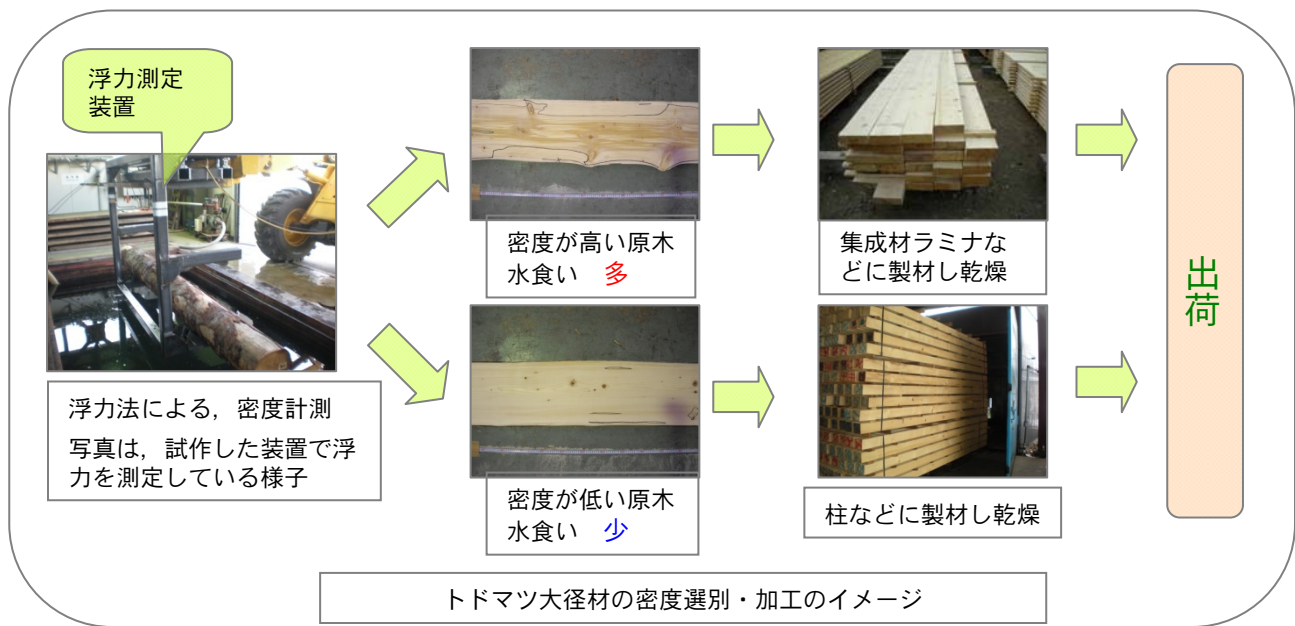
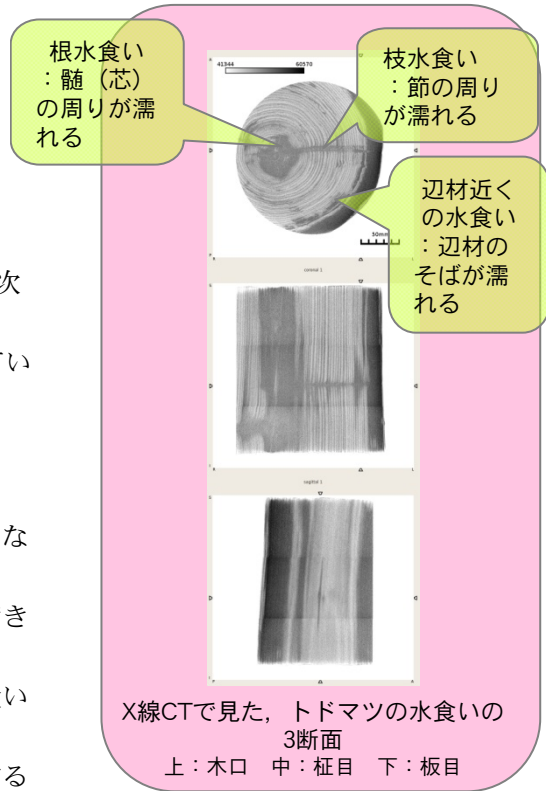
## トドマツの水食いを密度で選別する

水食いが多い原木は、密度が高く、少ない原木は密度が低くなります。

密度は、水に沈めて重さを量ることで正確に求めることができます。

今回の試験では、密度が概ね750kg/m<sup>3</sup>以上の原木には水食いが多く、製材した後の乾燥に時間がかかると判断されました。

水食いが多い原木は、ラミナなどの小断面製材として活用すると乾燥コストが下がります。



今後、実大の製材試験・乾燥試験を重ねて、選別精度の向上を目指すとともに、コスト低減効果などについて検証していく予定です。

# Q&A 先月の技術相談から

## ラクヨウキノコの種菌を購入したいのですが？

Q： 自分の山（カラマツ林）を持っているので、ラクヨウキノコを栽培しようと思っています。ラクヨウキノコの種菌を購入したいのですが、どこで売っていますか？

A： 残念ながら、ラクヨウキノコは人工栽培が出来ません。そのため、種菌も販売されていません。

ラクヨウキノコ（または、ラクヨウ）とは北海道の地方名で、標準和名「ハナイグチ」というきのこです。ハナイグチ（写真1）は、傘の色が黄褐色や橙褐色で粘性があり、傘の裏には管孔と呼ばれる微小な孔がたくさんあり、スポンジのようです。ぬめりを生かした汁物やなべ物、つくだ煮など和風料理によく合います。

ハナイグチは、北海道にたくさん植えられているカラマツの下（林床）に発生します。これは、ハナイグチの菌糸がカラマツの細根と「菌根（きんこん）」と呼ばれる共生体を形成して、養分等をやりとりするためです。このように植物（樹木）と菌根を作って共生しているきのこは、「菌根菌（きんこんきん）」または「菌根性きのこ」と呼ばれ、まだ人工栽培はほとんどできません。



写真1 カラマツ林の林床に発生するハナイグチ

菌根性きのこの仲間には、マツタケやトリュフ、ポルチーニなど、おいしくて高価なきのこがあります。「香りマツタケ味シメジ」と言われるホンシメジも菌根性きのこですが、1993年に滋賀県森林センターで栽培方法が開発されました。この特許が99年に開放されたことで、2004年から民間企業での生産が始まりました。

林産試験場では、2006年から道内企業との共同研究でホンシメジ栽培技術の改良に取り組み、現在は新品種の開発を進めています。

ハナイグチは道内で人気が高く、札幌市場では高価格で取引されています。ホンシメジのような人工栽培はまだできませんが、カラマツ林を管理することで持続的にきのこを収穫することは可能です。道内には、実際に自分のカラマツ林を適切に管理して20年以上もハナイグチを生産している名人もいらっしゃいます（写真2）。



写真2 カラマツ林整備の様子

なお、ハナイグチが発生していないカラマツ林でも孢子（子実体の粉砕物）を散布して、きのこを発生させる方法が提案されており、山梨県や長野県でその効果が確認されています。道内でも同様の試験を行ったことがあるようですが、詳しい報告が無いため具体的な方法やその効果は分かっていません。

### 参考

1) 宜寿次盛生, 菌根性きのこホンシメジの菌床栽培～北海道産ホンシメジ開発に向けた栽培特性の検討～, 林産試だより 2009年12月号.

<http://www.fpri.hro.or.jp/dayori/0912/1.htm>

2) 柴田 尚, ハナイグチ, キノコ栽培全科 大森清寿・小出博志 編, pp234-236 (2001).

(利用部 微生物グループ 宜寿次盛生)

# 行政の窓

## 平成 24 年度北海道木材需給見通しについて

平成 24 年度北海道木材需給見通しを取りまとめたのでお知らせします。

### 1. 需要

23 年度は、東日本大震災等による影響からパルプ需要が落ち込む一方で、製材需要の回復が予想されることから、総需要量としてはほぼ 22 年度実績並みの 697 万 m<sup>3</sup> となる見込みです。また、24 年度においても、紙需要の低迷によりパルプ需要の回復が見込めないことから、23 年度比 1% 減の 688 万 m<sup>3</sup> となる見通しです。

なお、道内の木材総需要量に占めるパルプ用材の割合は 53.9% であり、全国の 46.0% に比べて高くなっています。(全国数値は、林野庁公表「平成 22 年木材需給表(用材部門)」総需要量に占めるパルプ・チップ用構成比による。)

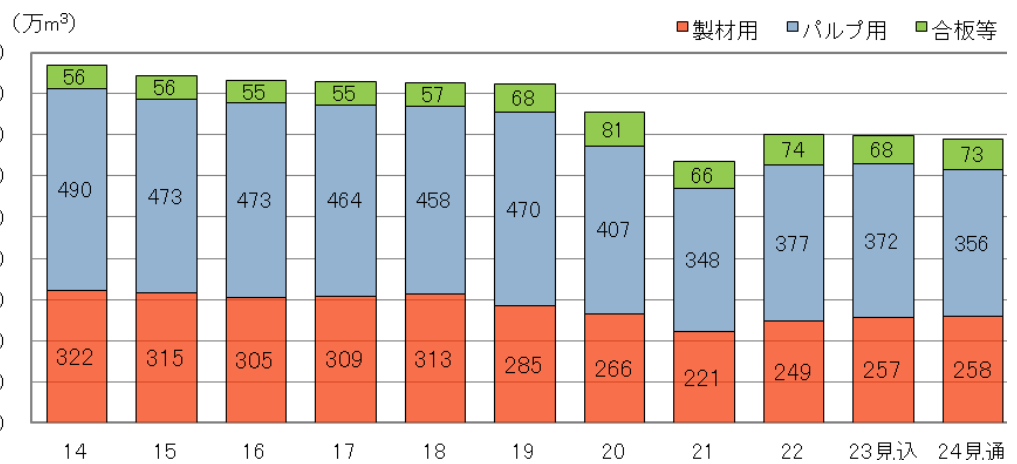


図 1 需要量の動向

### 2. 供給

23 年度は、輸入材(丸太・製材・集成材)供給量が増加するものの、輸入チップと道産材の供給量が減少すると予想されることから、総供給量は 22 年度並みの 697 万 m<sup>3</sup> となる見込みです。また、24 年度は、輸入製材の供給量が増加すると予想されるものの、全体的には 23 年度を下回り、23 年度比 1% 減の 688 万 m<sup>3</sup> となる見通しです。

なお、道産材供給率は、23 年度は輸入材供給量が増加する一方で道産材供給量が減少すると予想されることから、22 年度より 0.6 ポイント減の 55.4% の見込み、24 年度は道産材供給量、総供給量とも減少すると予想されることから、23 年度より 0.1 ポイント増の 55.5% の見通しです。

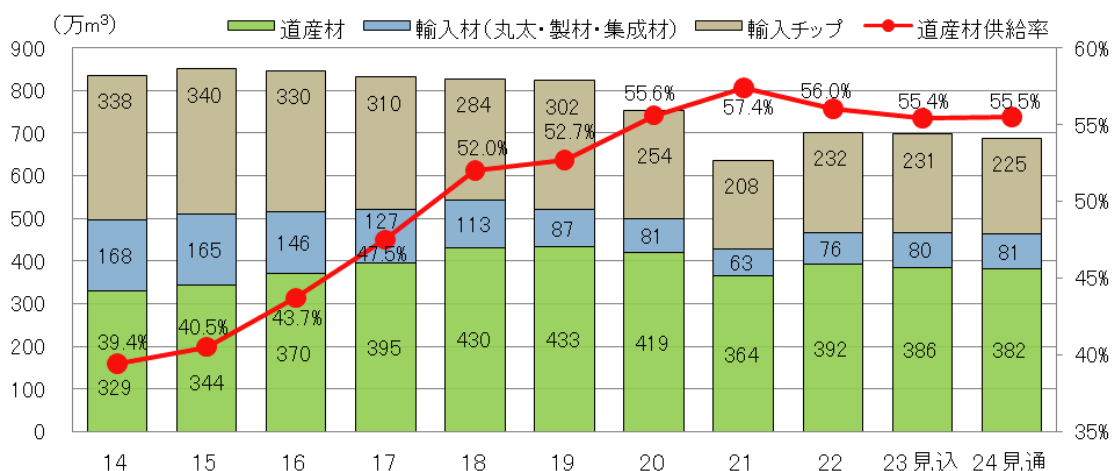


図 2 供給量の動向

※掲載数値は、原木消費量または原木換算値です。(北海道水産林務部林業木材課林業木材グループ)



# 林産試ニュース

## ■ 森林技術賞を受賞します

利用部微生物グループの米山主査（機能）、宜寿次主査（きのこ）、原田研究主任の3名が、社団法人日本森林技術協会から「第57回森林技術賞」を受賞することになりました。

この賞は、森林技術の向上に貢献し、林業の振興に功績がある研究者等に毎年贈られるもので、今回の受賞は、これまで3名等で進めてきた『カラマツおが粉を利用可能とした道産きのこ新品種の開発と普及』が、きのこ産業の振興のみならず、地域資源であるカラマツの有効活用においても業績顕著であるとの評価を受けたものです。

なお、林業試験場の明石主査（鳥獣）も『エゾシカによる森林被害の防除・軽減に向けた研究と普及』で同賞を同時受賞します。表彰式は6月下旬に東京で行われる予定です。

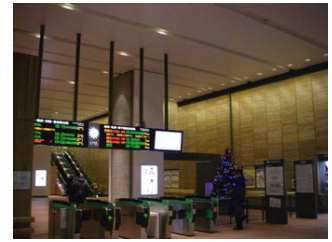


カラマツおが粉が利用できるキノコ品種  
左：ブナシメジ「マーブレ219」  
右：マイタケ「大雪華の舞1号」

## ■ 木材加工技術賞を受賞しました

性能部耐久・構造グループの河原崎研究主任が昭和木材株式会社の高橋社長とともに、公益社団法人日本木材加工技術協会から「第57回木材加工技術賞」を

受賞しました。新しいJR旭川駅に採用された防火タモ材を開発するなど、『防火木材の品質管理技術の開発』における業績が認められたものです。5月30日、東京で授与式が行われました。



防火タモ材が採用された  
JR旭川駅舎

## ■ オホーツク「木」のフェスティバルに出展しました

5月18日（金）～20日（日）、北見市のサンライフ北見等において『第27回オホーツク「木」のフェスティバル』が開催されました（主催者発表の入場者数4万6千人）。

林産試験場・林業試験場は、森林・林業や木材に関する研究成果パネルをはじめ、林産試験場が技術移転し商品化された「3Dターニングマシン（CNC木工旋盤）」「ピスタガード（木製ガードレール）」等を紹介するパソコン動画、樹種による色や重さの違いが体感できる「木のダンベル」等を出展しました。また、簡単な木工作「木のしおりづくり」や顕微鏡による木材組織観察なども行いました。



開会式

CNC木工旋盤による作品を興味深かそうに手にする人や、しおりづくりに時間をかける家族など、多くの人に足を止めていただきました。



林業・林産試験場ブース

木のしおりづくり

## 林産試だより

2012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 林産試験場  
URL: <http://www.fpri.hro.or.jp/>

平成24年6月1日 発行  
連絡先 企業支援部普及調整グループ  
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