

北海道立総合研究機構  
森林研究本部

林産試験場

年報

平成23年度

technology.  
standard.  
world.  
New

# 目次

<b>沿革・施設・組織</b> .....	<b>1</b>
沿革 .....	1
施設 .....	1
組織 .....	1
職員名簿 .....	2
<b>事業の概要</b> .....	<b>3</b>
<b>試験研究成果の概要</b> .....	<b>3</b>
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 .....	6
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 .....	22
III 森林資源の総合利用の推進のための研究開発 .....	36
<b>図書・知的財産権の概要</b> .....	<b>48</b>
図書・資料 .....	48
取得している知的財産権 .....	48
知的財産権の出願状況 .....	48
<b>普及・技術支援等の概要</b> .....	<b>49</b>
「研究・普及サイクルのシステムづくり」事業 .....	49
森林整備加速化・林業再生事業 .....	49
研究成果発表会 .....	50
行事等による成果普及 .....	51
木材利用の理解を図る普及（イベント協力等） .....	52
木のグランドフェア .....	53
研究業績等の発表 .....	53
1) 学会等での研究発表 .....	53
2) 刊行物等で発表した研究業績等 .....	56
3) 林産試だよりで発表した研究業績等 .....	63
ホームページ .....	65
研究に関する主な報道状況 .....	65
視察・見学 .....	66
技術相談 .....	67
技術指導 .....	67
依頼試験 .....	68
設備使用 .....	68
技術研修 .....	68
場外委員会活動等 .....	69
<b>予算・主要購入機器類</b> .....	<b>70</b>
支出予算 .....	70
主要購入機器類（固定資産） .....	70
<b>職員の研修・表彰等</b> .....	<b>71</b>
研修 .....	71
表彰 .....	71

## 沿革・施設・組織

### 沿革

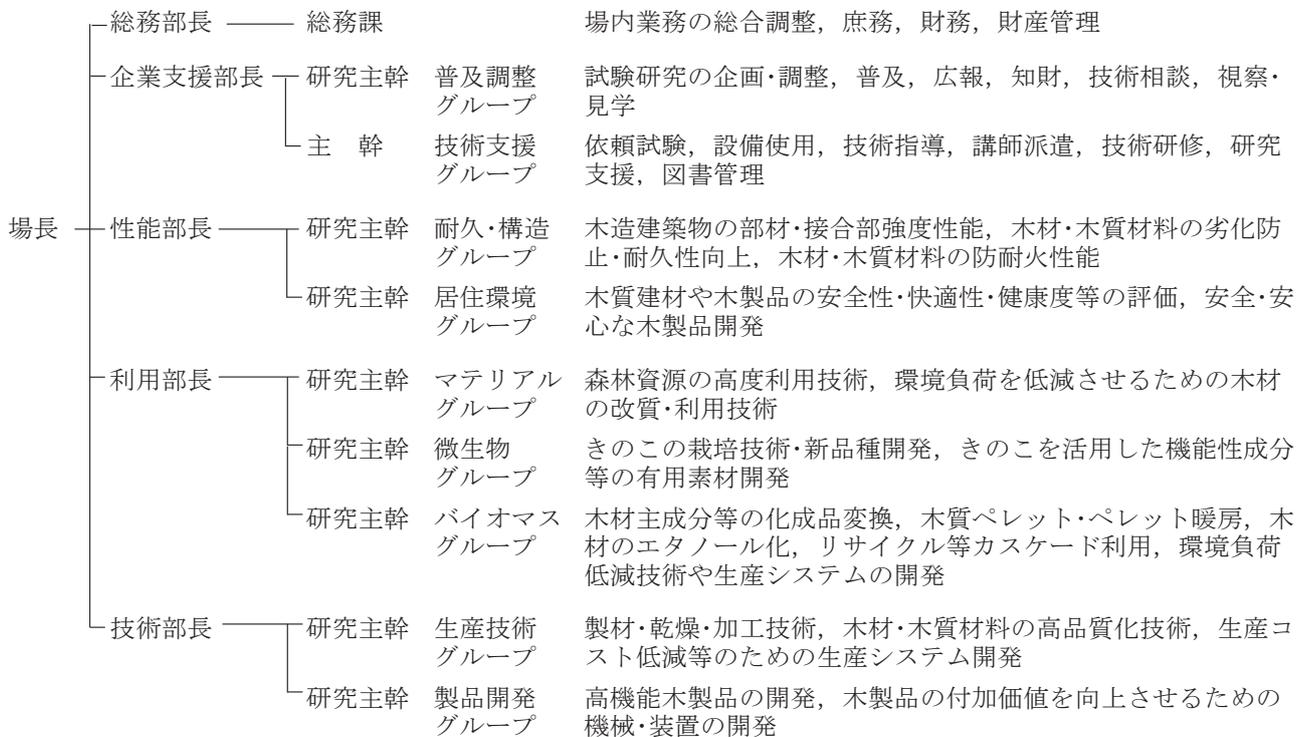
林産試験場は、昭和 25 年に北海道で唯一の林産研究機関として設立されました。以来、一貫して木材産業を支援するという立場から、木材を活用した快適で豊かな生活を支える研究、木材の需要を拡大するための新製品の開発、木材産業の技術力向上のための新技術の研究開発などに取り組んできました。

昭和 25 年	(1950)	旭川市緑町に「林業指導所」として開設
昭和 26 年	(1951)	製材および二次加工試験プラントを設置，繊維板試験プラントを新設
昭和 28 年	(1953)	野幌支所（木材保存，食用菌研究室）を統合
昭和 33 年	(1958)	鋸目立技術教習所を開設
昭和 36 年	(1961)	耐火実験室を新設，開放実験室を設置し一般の利用を開始
昭和 39 年	(1964)	「北海道立林産試験場」に改称
昭和 61 年	(1986)	旭川市西神楽に移転
平成元年	(1989)	「木と暮らしの情報館」を開館
平成 22 年	(2010)	(地独) 北海道立総合研究機構 森林研究本部 林産試験場に改組

### 施設

総面積 64,729m<sup>2</sup>，建物面積 12,705m<sup>2</sup>

### 組織



職員名簿

(平成 24 年 3 月 31 日現在)

所属・職		氏名		
場長		中島 俊明		
総務部長兼総務課長		村木 達男		
総務部	総務課	副主幹兼主査(総務) 主任	(欠) 西崎 嘉	
		主任	佐々木 裕哉	
		運転技術員 再雇用	大澤 正雄	
		副主幹兼主査(調整) 主任 再雇用	川辺 啓司 斎藤 啓吉	
		主査(財産) 主任	庄司 雅志 富塚 武	
		主任	長澤 岳志	
		主任	佐々木 寿忠	
		企業支援部長		石井 誠
		普及調整 グループ	研究主幹	新田 紀敏
			副主幹兼主査(広報) 主査(研究調整)	鎌田 正俊 加藤 幸浩
主査(普及) 研究主任	山崎 亨史 今井 良			
主任	伊藤 久恵			
主任	林 直樹			
専門研究員	石倉 信介			
研究職員 再雇用	遠藤 展			
技術支援 グループ	主幹		榎本 雅幸	
	主査(技術支援) 研究主任		小山内 裕司 鈴木 昌樹	
	研究主任		高山 光子	
	主査(研究支援) 指導主任	八畝 明弘 阿部 龍雄		
	指導主任	江良 俊博		
	指導主任	長谷川 優		
	指導主任	栗林 茂		
	指導主任	佐久間 澄夫		
	指導主任	横幕 辰美		
	主任	中川 伸一		
主任	北澤 康博			
主任	清水 光弘			
主任	小川 尚久			
主任	東 数高			
技能員 再雇用	花田 馨			
技能員 再雇用	上野 英治			
技能員 再雇用	宮下 哲			
技能員 再雇用	一宮 幸雄			

総計	
一般職	25名
研究職	62名
再雇用	9名
計	96名

所属・職		氏名		
性能部	性能部長		前田 典昭	
	耐久・構造 グループ	研究主幹 主査(構造) 主査(劣化制御) 主査(防火)	森 満範 藤原 拓哉 東 智則 平舘 亮一	
		研究主任	戸田 正彦	
		研究主任	河原崎 政行	
		研究主任	宮内 輝久	
		研究主任	石倉 由紀子	
		研究主任	野田 康信	
		居住環境 グループ	研究主幹 主査(居住性) 主査(快適性)	窪田 純一 小林 裕昇 秋津 裕志
			研究主任	朝倉 靖弘
			研究主任	宮崎 淳子
研究主任			伊佐治 信一	
利用部	利用部長		菊地 伸一	
	マテリアル グループ	研究主幹 主査(資源) 主査(化学加工)	石河 周平 佐藤 真由美 本間 千晶	
		研究主任	長谷川 祐	
		研究主任	大崎 久司	
		研究職員	古俣 寛隆	
		研究職員 再雇用	梅原 勝雄	
		微生物 グループ	研究主幹 主査(機能) 主査(きのこ)	由田 茂一 米山 彰造 亘壽次 盛生
			研究主任	原田 陽
			研究主任	佐藤 真由美
			バイオマス グループ	研究主幹 主査(成分) 主査(エネルギー) 主査(リサイクル)
研究主任		石川 佳生		
研究主任	岸野 正典			
研究主任	西宮 耕栄			
研究主任	折橋 健亮			
研究職員	檜山 亮			
技術部	技術部長		斎藤 直人	
	生産技術 グループ	研究主幹 主査(生産) 主査(加工) 主査(システム)	中畷 厚 伊藤 洋一 松本 和茂	
		研究主査	平林 靖	
		研究主任	清野 新一	
		研究主任	大橋 義徳	
		研究主任	土橋 英亮	
		研究主任	古田 直之	
		研究主任	北橋 善範	
		製品開発 グループ	研究主幹 主査(製品開発) 主査(技術開発)	白川 真也 澤田 哲則 近藤 佳秀
			研究主査	橋本 裕之
研究主任			吹野 信	
研究主任	川等 恒治			
研究主任	松本 久美子			
研究職員 再雇用	金森 勝義			

## 事業の概要

国内の人工林は資源として充実し、これまでの造林・保育による資源の造成期から、主伐が可能な資源の利用期へと移行する段階にあり、最近では国産材の供給量は増加傾向にあります。また、世界的な金融危機やロシアの丸太輸出関税引き上げの影響等により木材輸入量は減少傾向にあり、木材自給率が回復してきているところです。こうした中、国では木材自給率の向上による林業・木材産業の再生と低炭素社会の実現に向け、「森林・林業再生プラン」の策定や「公共建築物等木材利用促進法」の施行など、国産木材の需要拡大と安定供給体制構築の取り組みに力を入れています。道でも、北海道森林づくり条例の制定、北海道森林づくり基本計画の策定を行い、林業及び林産業等の健全な発展を通じた森林づくりを推進するなど、森林・林業をめぐる情勢を踏まえた施策を展開しています。

林産試験場では、再生可能な森林資源の効果的な利用に基づいた「持続可能な循環型社会の構築」と、「道内木材産業の活性化」に向け、「林産試験場試験研究・普及指導推進方向」の中で

- 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
- 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
- III. 森林資源の総合利用の推進のための研究開発

の三つを取り組むべき試験研究の基本目標として掲げています。これらに沿って、木材産業の振興に向けた製造・加工技術の向上、木材需要を増進するための新たな木製品の開発や性能向上、バイオマスエネルギーの利用促進やきのこの生産性向上といった具体的な課題に対し、高度な物理的、化学的加工技術に基づく様々な研究開発を行っています。

また、これまでの研究で得られた成果の普及や企業等への技術支援を図るため、研究成果発表会の開催やWeb版「林産試だより」などによる情報の発信、さらには林産試験場の施設・設備を利用した依頼試験や設備使用、技術研修や現場での技術指導なども実施しています。さらに、各種イベントにおける木工教室や、ホームページにおける「キッズ☆りんさんし」など、次代を担う子供を対象とした「木育」の取り組みにも力を入れています。

## 試験研究成果の概要

平成23年度には新規34課題、継続27課題、合計61課題の試験研究に取り組みました。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5課題および経常研究11課題に加え、公募されている事業に応募して実施する公募型研究17課題、民間企業等との一般共同研究12課題、民間企業等からの受託研究10課題、その他の研究4課題となっています。以下に課題の一覧を示します。

項目		研究期間、担当グループ			ページ
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 道産人工林材による高品質建築材の生産技術の開発					
1	安全・安心な乾燥材生産技術の開発	公募型研究	21-23	耐久・構造、生産技術	6
2	カラマツ大径材による建築用材生産技術の検討	重点研究	21-23	生産技術、製品開発、居住環境、バイオマス、普及調整	7
3	畜舎の木造化推進に向けた低コスト・高品質な構造材開発の検討と木造畜舎の経済・環境評価	受託研究	22-23	生産技術、マテリアル、バイオマス	8
4	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	公募型研究	22-24	生産技術、耐久・構造、居住環境	9
5	国産材を用いた新しい構造用集成材の長期性能評価	受託研究	23	生産技術	10
6	トドマツ原木の密度計測による水食い材判別技術の検討	経常研究	22-23	製品開発、生産技術、バイオマス	11
2 新たな事業展開に向けた木製品や木材加工等の機械・装置の開発					
1	北海道型木製防護柵の適用拡大に向けた工法開発と設計情報の構築	一般共同研究	23	耐久・構造、居住環境、バイオマス、製品開発、普及調整、技術支援	12
2	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	公募型研究	23-24	居住環境	

3	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	公募型研究	23-25	技術部長, 製品開発, 生産技術, マテリアル, バイオマス, 居住環境	13
4	床暖房用床材の性能評価	一般共同研究	23	生産技術, 製品開発, 技術支援	15
5	道内資源の使用量拡大を目指した建材開発と利用法に関する研究	重点研究	21-23	製品開発, 生産技術, マテリアル, 居住環境, 耐久・構造, 技術支援	16
6	運動床における木質系床暖房に関する研究	一般共同研究	22-23	製品開発, 生産技術, 耐久構造, 居住環境, 技術支援	17
7	CNC木工旋盤の改良と商品例の提案	一般共同研究	23	製品開発, 生産技術, 技術支援	18
8	ペット共生型住宅のための木質系床材開発	公募型研究	23	製品開発	18
9	公共工作物への木材活用に関する研究	一般共同研究	23-24	製品開発, バイオマス, 普及調整, 技術支援	19
10	MDF原料ファイバーの樹種特性評価	一般共同研究	23-24	製品開発, バイオマス	19
3 資源状況を見据えた地域材の効率的生産・流通システムの開発					
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	戦略研究	21-25	バイオマス, マテリアル, 微生物, 生産技術, 技術部長, 普及調整	20
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	戦略研究	22-26	技術部長, 生産技術, 製品開発, 耐久・構造, マテリアル, バイオマス, 普及調整	21
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 安全で合理的な木質構造物の評価・設計技術の開発					
1	動的応答特性を考慮した木材接合部の耐力評価	公募型研究	21-23	耐久・構造	22
2	木材の接着健全性評価技術の検討	経常研究	23-25	耐久・構造, 生産技術	23
3	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	公募型研究	23	耐久・構造	24
4	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	一般共同研究	23-24	耐久・構造	25
5	道産材を用いた伝統的接合部の強度性能評価	受託研究	23	耐久・構造	26
6	木製遊具における安心・安全と長寿命化に関する研究	重点研究	22-24	居住環境, 製品開発, 耐久・構造, マテリアル	27
7	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	経常研究	23-25	生産技術, 耐久・構造, 居住環境	27
8	国産I形梁に適した接合金物の構造性能評価	受託研究	23	生産技術	28
2 木質材料・木質構造物の耐久性、耐火性の評価・向上技術の開発					
1	フロンティア環境における間伐材利用技術の開発	公募型研究	21-23	耐久・構造	28
2	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	公募型研究	22-24	耐久・構造	29
3	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	受託研究	22-24	耐久・構造	29
4	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	重点研究	23-25	耐久・構造, 生産技術, バイオマス, 普及調整	30
5	強制腐朽処理による接着剤混入保存処理合板(接混合板)の耐久性評価	一般共同研究	23	耐久・構造	31
6	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	受託研究	23-25	耐久・構造, 生産技術	32
7	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	公募型研究	23-25	耐久・構造	33
8	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	公募型研究	23-24	耐久・構造	34
9	積雪寒冷地域における道産木材の耐候性の向上	経常研究	22-24	居住環境, 生産技術	35
10	木製窓の耐候性向上処理方法の検討	受託研究	22-23	居住環境	36
11	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	一般共同研究	23-24	居住環境, 生産技術	37
3 木材利用による快適性の評価技術の開発					
1	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	重点研究	23-25	居住環境	34
2	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	受託研究	22-24	居住環境	35
III 森林資源の総合利用の推進のための研究開発					
1 森林資源の高度利用を図る技術の開発					
1	道産広葉樹資源の育成に向けた人工木材の材質調査	経常研究	22-24	マテリアル, バイオマス	36
2	広帯域分光方式による革新的な木材多形質同時測定装置の開発	公募型研究	22-24	生産技術	37

2 環境負荷の低い木材の改質・利用技術の開発					
1	バイオガス利用促進に向けたアンモニア揮散抑制技術の開発	経常研究	21-23	マテリアル	37
2	混練型WPCの高木質化に向けた複合成形技術の検討	経常研究	22-23	マテリアル, 製品開発, バイオマス	38
3	木質熱処理物のイオン交換性およびその金属錯体の微細構造	公募型研究	23	マテリアル	
4	木材乾燥設備を活用した気相アセチル化木材の実大製造技術の構築	その他	23	マテリアル, 生産技術, 微生物	
5	選択液化による未利用植物資材の機能化	公募型研究	23	マテリアル	
6	木質からの白金代替燃料電池用カソード触媒合成条件のPy(熱分解)-GC/MSによる最適化技術の構築	公募型研究	23	マテリアル	
7	胆振地域における海岸流木のリサイクルに向けたシステム提案	受託研究	23	技術部長, 生産技術, マテリアル, バイオマス	39
3 森林バイオマスの成分・エネルギー利用技術の開発					
1	森林バイオマス由来機能性素材の商品化に向けた研究	一般共同研究	23	微生物	
2	パルププロ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	経常研究	23-25	バイオマス, マテリアル, 微生物, 製品開発	40
3	樹皮を原料とするバイオオリファイナリーの構築に向けた基礎的検討	経常研究	23-25	バイオマス	41
4	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	受託研究	22-24	バイオマス	42
5	オゾン処理による木材溶解技術の効率化	その他	23	バイオマス	
6	炭素高含有木質固形燃料のガス化発電用燃料としての適用	公募型研究	23	バイオマス	43
4 きこの機能性・食味性向上技術の開発					
1	菌根性きのこ感染苗作出技術の開発	経常研究	21-27	微生物, バイオマス, 耐久・構	44
2	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	一般共同研究	22-24	微生物	
3	嗜好品に適した道産キノコの選抜と加工技術の開発	その他	22-24	微生物	
4	ブナシメジ栽培システム高度化のための品種の影響評価	一般共同研究	23	微生物	45
5	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	経常研究	23-25	微生物	46
6	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	公募型研究	23-25	微生物	
7	DNA分析法を用いた森林土壌中からのマツタケ検出技術の検討	その他	23	微生物	47

課題一覧表では、担当グループの「グループ」の文字を省略しました。各概要では「グループ」を「G」と略記しました。企業等の意向や知的財産権の取得等のため、一部公表できない課題があります。

## I.1.1 安全・安心な乾燥材生産技術の開発

平成 21～23 年度 公募型研究

耐久・構造 G, 生産技術 G, 石川県林業試験場 (主管), 他 11 公設試

### はじめに

近年、高温乾燥技術の進歩・普及により、間伐材から得られる心持ち柱材でも、表面割れの発生を抑えた乾燥ができるようになった。しかし、樹種や処理条件によっては内部割れが発生するため、木材を扱う業界等から強度に対する不安の声が挙がっている。本研究は、内部割れの少ない乾燥技術を開発するために、トドマツ心持ち材に最適な乾燥条件や乾燥材に適した品質評価手法を検討するとともに、各種強度試験を実施し、内部割れと強度性能の関係を解明する。

### 研究の内容

平成 21 年度は、トドマツ心去り正角材を対象として、過度の高温乾燥による内部割れの発生を観察した。22 年度は、上記心去り正角材での内部割れと強度の関係を検討するとともに、心持ち正角材を対象として 3 条件の乾燥試験を行い、割れの発生状況を評価した。23 年度は乾燥条件、内部割れ、強度の関係を明らかにし、トドマツ心持ち材の推奨乾燥条件を明らかにする。

#### (1) トドマツの内部割れと強度性能の関係

内部割れと強度の関係を明らかにするため、過度の高温乾燥によって内部割れを強制的に発生させた心持ち材と、内部割れが生じないよう天然乾燥させた心持ち材について、割れの発生状況の目視調査と各種強度試験を行った。その結果、過度の高温乾燥によって心持ち材・心去り材ともに内部割れが生じ、

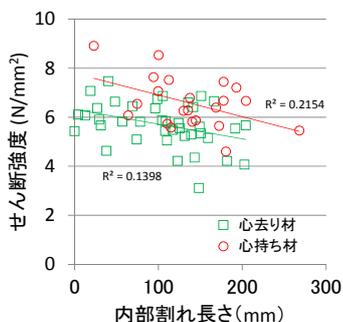
天然乾燥では心持ち材は材面割れが顕著に発生し、心去り材では割れは発生しなかった。過度の高温乾燥によって心持ち材の強度は曲げや引張は若干低下するものの、せん断や圧縮では天然乾燥材のほうが材面割れの影響を受けたため下回っていた。また内部割れ長さとは曲げ・圧縮強度の間には相関が認められなかったが、せん断強度との間には負の相関が認められた (第 1 図)。なお、心去り材については、すべての強度指標値が天然乾燥材のそれを下回った。

#### (2) 高温蒸気式によるトドマツの最適乾燥条件

トドマツ心持ち材については、高温セット処理における温湿度条件を 2 段階にすることによって内部割れを少なくすることが可能であったことから、この高温セット処理後に中温乾燥を行う乾燥条件を推奨スケジュールとして示した (第 1 表)。心去り材については、高温セット処理を用いなくても、これまで現場で研究を進めてきた中高温条件での乾燥スケジュールによって材面割れや内部割れの発生を防ぐことが可能であると考えられる。

### まとめ

トドマツの内部割れと強度の関係を明らかにするとともに、心持ち正角材の推奨乾燥スケジュールを示した。これらの成果は、全国の地域材について、各公設試で同様に検討された成果とともに「安全・安心な乾燥材の生産・利用マニュアル」(第 2 図)に取りまとめられ、当試験場のホームページからもダウンロード可能である。

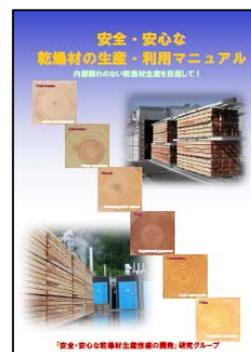


第 1 図 内部割れ長さとせん断強度の関係

第 1 表 トドマツ心持ち材の推奨乾燥スケジュール

ステップ	乾球温度 (°C)	湿球温度 (°C)	時間 (h)	備考
①	95	95	8	蒸煮
②	120	98	4	高温セット
③	105	85	24	高温セット
④	90	60	61	乾燥(注)

注: 平均初期含水率50%のトドマツ正角(120mm角,長さ3.65m)を15%まで乾燥した場合の処理時間



第 2 図 作成したマニュアル

## I.1.2 カラマツ大径材による建築用材生産技術の検討

平成 21～23 年度 重点研究

生産技術 G, 製品開発 G, 居住環境 G, バイオマス G, 普及調整 G, 道総研工業試験場  
(協力 森林総合研究所北海道支所, 全国木工機械工業会, 十勝広域森林組合, 松田建築設計事務所)

### はじめに

道内におけるカラマツ人工林面積の約 7 割は 40 年生以上の林齢に達しており, 今後は大径材の生産量増大が予想される。カラマツを製材している企業や団体からは, 構造用柱・梁材に適した原木選別基準, 大径材に見られる心割れなどの欠点や熟練作業不足などにも配慮した効率的な製材の木取り方法, プレカット工場等への安定供給を確保できる人工乾燥方法への支援要望が強い。本研究では, 生産量の増大が予想されるカラマツ大径材を品質と性能の確かな建築用材として安定供給するための生産技術を検討し, より付加価値の高い建築分野への用途拡大を図る。

### 研究の内容

#### (1) 大径材の選別基準の提案

強度的に高品質な構造用製材を供給するには, ヤング係数が9GPa以上の原木が必要と判断され, 道内で生産される大径材の約半数がこれに該当すると推定された。また, 乾燥後の狂いおよび表面割れ抑制を図るためには, 樹心を含まない製材を木取る必要があるため, 原木の曲がり角が素材の日本農林規格における 2 等 (原木の最小径に対して10%以下) に適合するものを推奨することとした。

#### (2) 大径材用製材木取り補助システムの開発

木取りによる表面割れの発生について調べたところ, 心割れや乾燥後の割れは樹心から距離をおくことで大きく抑制され, 乾燥材の品質を向上させるこ

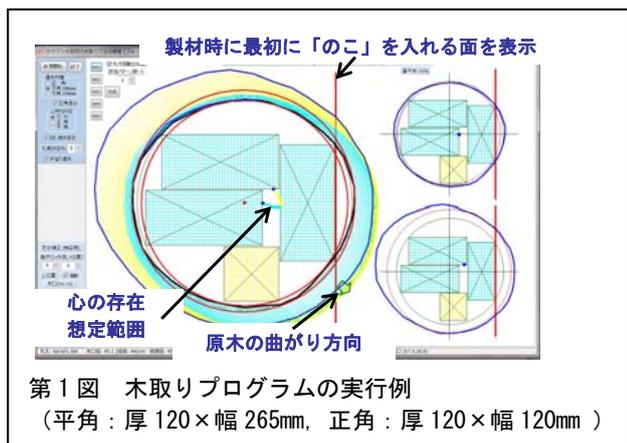
とが分かった。この知見と熟練作業員からの聞き取り調査を踏まえ, 原木の外観形状計測は両木口と側面画像で行い, 木口形状, 樹心位置と曲がり量を数値化し, このデータを基に最適な木取りパターンが提示できる木取りプログラムソフトを開発した(第1図)。開発したプログラムは道内外の製材工場・製材機械メーカーで試用後, 改善を図り, 最適木取りを行う支援ツールとして利用されている。

#### (3) 高品質乾燥技術の検討

製材の日本農林規格 1 級に相当する製品の乾燥工程を提案した。心去り材は乾燥後から養生中に生じた狂いが心持ち材の同材種と比べ, 概ね 5 割程度と小さかったことから, 製材寸法の厚さを平角・正角共通で 120mm (仕上がり厚さ 105mm) と判断し, そのときの乾燥スケジュールを初期含水率別に設定した(第1表)。また, 仕上がり含水率を 15%にするなどの乾燥工程の見直しを行った結果, 乾燥後の養生期間の短縮が図られた。製造コスト (ランニングコスト+人件費+設備償却費+維持管理費) は 12,000 円/m<sup>3</sup>前後に抑えることができ, 民間企業等に普及できるレベルにある。

### まとめ

今後, 出材量の増加が予想されるカラマツ大径材を構造用製材として利用するための製造技術を開発した。北海道の各施策や道産材利用を促進するための技術指針として活用されるなど, 今後もカラマツ建築材の需要増が見込まれる。



第1表 乾燥スケジュール例 (仕上がり含水率 15%)

ステップ	乾球 温度 (°C)	湿球 温度 (°C)	所要時間(h)					
			初期含水率					
			35%	40%	45%	50%	55%	60%
蒸煮	95	95	12	12	12	12	12	12
高温セット	120	90	2	3	6	8	10	12
高温セット	105	80	15	18	19	19	19	19
乾燥	90	60	含水率15%まで					

※製材寸法: (心去り正角) 120角×長3650mm  
(心去り平角) 厚120×幅295×長3650mm

### I.1.3 畜舎の木造化推進に向けた低コスト・高品質な構造材開発の検討と木造畜舎の経済・環境評価

平成 23 年度 受託研究  
生産技術 G, マテリアル G, バイオマス G, 道総研根釧農業試験場  
(委託者 北海道緑の産業再生協議会)

#### はじめに

戦後植林されたカラマツは大断面の建築用材が十分確保できる大径材となっており、酪農畜産業が盛んな北海道ならではの用途として畜舎等の大型建築物の構造材への利用が期待されている。そこで、畜舎用構造材を低コストで高品質に仕上げる乾燥手法の検討、畜舎のライフサイクルコスト (LCC)、ライフサイクルアセスメント (LCA)、経済波及効果、畜舎内環境を評価し、木造畜舎の優位性を PR するための基礎資料作成、および道産材利用の拡大寄与を目的とした研究を行った。

#### 研究の内容

##### (1) 低コスト・高品質な乾燥方法の検討

カラマツ畜舎に多用される寸法 (165 角×長さ 3000mm、仕上がり断面寸法 150mm 角を想定) の材を用いて乾燥試験を行った。人工乾燥は、予備試験等から得られた知見を元に乾燥時間と燃料消費量を抑えつつ高品質に仕上げるための推奨スケジュール (蒸煮 12~18 時間、高温セット処理 18 時間) を用いた。製材・乾燥から 2 ヶ月経過後の測定において、推奨スケジュールで乾燥した材の割れ面積 (9.1 cm<sup>2</sup>/本) は、天然乾燥材 (69.3 cm<sup>2</sup>/本) および中高温乾燥材 (31.0 cm<sup>2</sup>/本) と比べ大幅に抑えられた。

##### (2) LCC, LCA, 経済波及効果の評価

平成 22 年度および 23 年度に十勝総合振興局管内に建築された、木造、鉄骨造の各畜舎 (育成舎, 建築面積 2,170 m<sup>2</sup>) をケーススタディとして分析を行った。木造畜舎は鉄骨造畜舎と比較して、インシヤルコストは高かったが、使用期間を 40 年とした場合のランニングコストは、固定資産税が非常に低くなり、LCC 全体では木造の方が安価となる可能性が示された。また、LCA として、木造と鉄骨造畜舎に投入される部資材の温室効果ガス (GHG) 排出量を算出したところ、木造畜舎は鉄骨造畜舎と比較して構造体からの排出量が大幅に小さく、全体では木造の

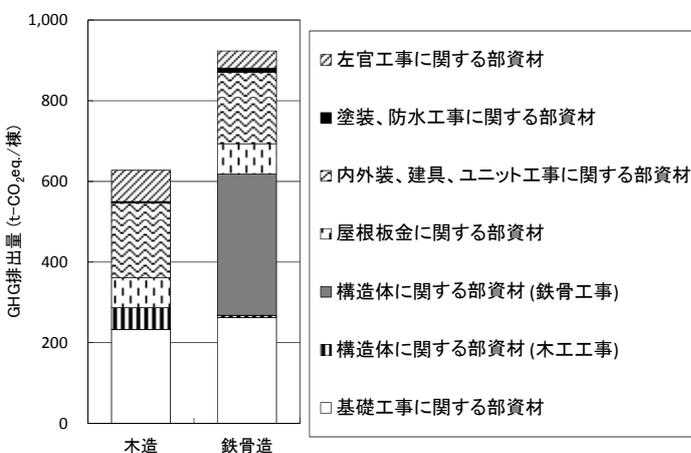
方が鉄骨造より約 3 割 GHG 排出量が低くなった (第 1 図)。経済波及効果については、鉄骨造と木造の畜舎を建設した場合、木造の方が道内の生産誘発額合計は 2,000 万円以上多くなると試算された。

#### (3) 畜舎内環境調査

網走地区の換気構造が異なる木造 A、鉄骨造 A の畜舎では、舎内の暑熱期 (8 月) 日中 (6-17 時) の平均温度には差がなかったが、木造 A のほうが絶対湿度が低かった。また、寒冷期 (12 月) の夜間 (18-5 時) の湿度に差は見られなかったが、鉄骨造 A では側壁の温度が低い傾向が見られた。寒冷期において換気量が少ない木造 B と鉄骨造 B では、木造 A や鉄骨造 A と比べて共に舎内湿度、二酸化炭素濃度が高く、これらは畜舎の開口部の大きさが関連していた。総合的に見ると畜舎内環境は構造材の違いよりも換気構造に影響を受けると考えられたが、この件については、分析・評価を継続して行う予定である。

#### まとめ

木造畜舎の構造材生産、および経済・環境性についての調査を行い、今後の PR に向けての情報を得た。今後は普及・PR 資料の作成を行い、構造材の製造等畜舎建設に携わる業者や酪農畜産業者に配布する予定である。



第 1 図 畜舎に投入される部資材の GHG 排出量

## I.1.4 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

平成 22～24 年度 公募型研究  
生産技術 G, 耐久・構造 G, 居住環境 G  
森林総合研究所, 丸玉産業（株）,（協）オホーツクウッドピア,（株）物林

### はじめに

森林林業再生プラン等の施策により、建築材の国産材自給率向上に向けた取り組みが進められているなかで、長期優良住宅や木造公共建築物の普及促進により、耐久性と強度性能の高い木質構造材料へのニーズが高まっている。しかし、国産の高耐久樹種であるヒノキは価格と供給量の面で、保存処理が必要なスギは強度の面でそれぞれ課題がある。一方、北海道の主要樹種であるカラマツ・トドマツは、価格、供給量、強度の面で優位性があるものの、薬剤が内部に浸透しにくく、一般的な加圧注入処理では土台に要求される保存処理基準の達成が難しい。

そこで、難浸透性のカラマツ・トドマツでも土台に要求される保存処理基準を達成できる手段として、接着剤混入型保存処理法を採用するとともに、既存の合板工場と集成材工場の水平連携による新しい単板積層材（LVL）の生産システムを確立し、道産材を用いた高耐久かつ低コストな新しい構造材「単板集成材」の実用化を目指している。

### 研究の内容

#### (1) 単板集成材の生産システムの開発

道産カラマツ・トドマツの LVL ラミナを用いて、たて継ぎ方法を検討し、強度性能、切削性、対応可能長さ、生産性、経済性の総合評価を行った。その結果、すべての項目においてフィンガージョイントがたて継ぎ方法として適することを明らかにした。

また、合板工場での大判サイズ LVL の二次接着、集成材工場での小割り LVL ラミナの積層接着を検討し、両工場ともに LVL の JAS 基準を満たす十分な接着性能が得られること、一次接着層の露出を想定した二次接着性能ではレゾルシノール樹脂接着剤より水性高分子系接着剤が優位となることを明らかにした。また、本システムに最適な積層方法を確立するため、開発製品の断面寸法（90mm 角、105mm 角、120mm 角）および断面構成（三層、四層、五層）ごとに生産性と経済性を検

討した結果、90mm 角と 105mm 角では四層、120mm 角では五層の断面構成がそれぞれ最も効率的であることを明らかにした。さらに、めり込み強度試験により、積層面が水平方向より垂直方向となるほうが強度的に優位となること、特にカラマツは広葉樹を上回る高いめり込み強さとなる可能性が示された。

#### (2) 実大規模での製造条件の確立

平成 22 年度の結果から、接着剤混入法で十分な接着性能を持つ LVL を製造するには通常より長い熱圧時間が必要であることが分かった。実大製造では、LVL は熱圧後の養生中に保温され、後硬化が進むと考えられる。後硬化を利用して熱圧時間の短縮を図るため、養生温度が硬化に及ぼす影響を調べた。接着剤を 60～80℃で 24 時間加熱し、未硬化物量と硬さを調べた結果、加熱温度が 80℃で接着性能の向上が期待できることが明らかとなった。これらの結果をもとに合板工場での製造条件を設定し、実大製造試験を行った。

#### (3) 保存処理した単板集成材の接着・保存性能評価

薬剤メーカーの推奨仕様で製造した接着剤混入型保存処理 LVL について、JIS K1571 に準じた防腐防蟻性能試験を行ったところ、カラマツとトドマツともに防蟻性能は十分であるものの、防腐性能がやや不足することが明らかとなった。そこで、防腐性能向上のために防腐有効成分のみを増量した接着条件を検討し、十分な接着性能を得るためには熱圧時間を 60 秒/mm に延長すべきことを明らかにした。この条件で試作した LVL について、防腐防蟻試験を行ったところ、防腐防蟻性能ともに所定の性能基準をクリアすることが明らかとなった。

### まとめ

24 年度は、これまでに検討した新しい生産システムと最適な保存処理技術を用いた単板集成材の量産試験を行うとともに、実用化に不可欠な公的認定取得のための様々なデータ整備を行う予定である。

## I.1.5 国産材を用いた新しい構造用集成材の長期性能評価

平成 23 年度 受託研究  
 生産技術 G (委託者 中国木材(株))  
 (協力 広島県林業技術センター, 森林総合研究所, 熊本県林業研究指導所)

### はじめに

中国木材(株)と広島県林業技術センターは、内層にスギラミナを縦使いに配置し、外層にベイマツラミナを配置した異樹種集成材(第1図)を開発している。こうした集成材の JAS 等の現行の規格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 37 条の材料認定を取得する必要がある。林産試験場では、国産材の需要拡大に向け、公設試験連携の一環として、認定取得に必要な様々な性能試験のうちのクリープ試験を実施した。

### 研究の内容

内層ラミナを縦使いした新規集成材について、クリープ性能(長期間の荷重により変形が増大する性状)の把握を目的として、35 日間の載荷曲げ試験を実施し、その変形挙動から 50 年後の変形量を推定して変形増大係数(初期たわみに対する 50 年後の推定たわみの比)を求めた。

元の集成材の寸法は、幅 105mm、梁せい 240mm であるが、試験機の加力能力の都合により、集成材を半割りにして幅 47mm にしたものを試験体とした。

曲げクリープとせん断クリープを検討するために、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 条件で試験を行った(第2図)。試験体数は、曲げ、せん断各 8 体である。

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た。

クリープ試験において、経過時間とたわみとは両対数プロットが線形となる関係にあることから、そ

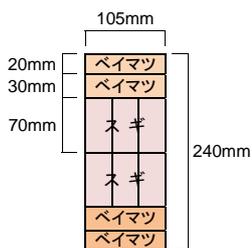
の回帰直線を 50 年後相当時まで延長することで 50 年後のたわみを推定した。

経過時間ごとのたわみの推移の一例を第3図に、その両対数プロットを第4図に示す。たわみは環境の温湿度変動に伴い増減を繰り返しているため、平均的な値で回帰すると 50 年後の推定たわみを過小に評価してしまうおそれがあることから、日中に暖房が稼働した日のみを選び、その各日におけるたわみの最大値を回帰計算のプロットとした。

試験の結果、変形増大係数は、曲げクリープ、せん断クリープとも平均で 1.71 となり、現行の製材、集成材に用いられている 2.0 以内に収まっていることから、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なかった。

### まとめ

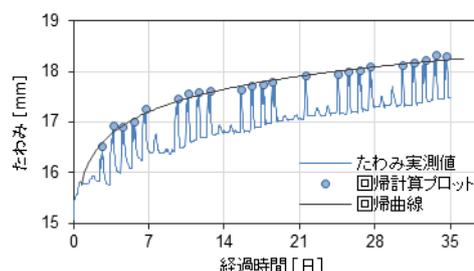
中国木材(株)は、全国の研究機関で得られた性能データをもとに建築基準法 37 条認定の申請を予定しており、本成果はその一部として活用される。認定取得後の実用化と普及により、間伐材の有効利用と横架材の自給率向上に貢献することが期待される。



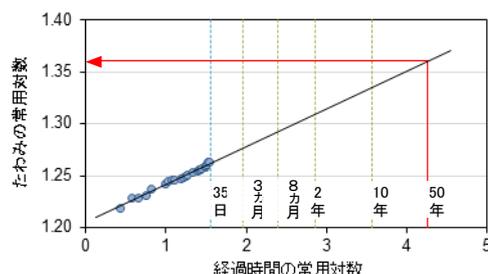
第1図 集成材の断面構成



第2図 試験の様子



第3図 経過時間とたわみの関係



第4図 経過時間とたわみの両対数プロット

## I.1.6 トドマツ原木の密度計測による水食い材判別技術の検討

平成 22～23 年度 経常研究

製品開発 G, 生産技術 G, バイオマス G (協力 三津橋農産(株))

### はじめに

トドマツ原木は今後人工林からの生産が増大し、大径材が多く出材されると見込まれており、付加価値の高い柱などの構造材として利用される事が期待されている。しかし、トドマツには水食いがしばしば現れるため、乾燥材の生産現場において水分むらや割れの発生、乾燥期間の長期化などの問題を抱えている。このため、水食いの多い素材は原木段階で選別することが望ましい。

本研究では、水食いが発生している原木について密度を指標として選別する技術を開発することで、トドマツ大径材の有効かつ効率的な利用技術に資することを目的とした。

### 研究の内容

前年度は、径級 20～24cm 程度の中径の原木を用いて密度選別の効果を実証した。本年度は、径級 30cm 程度の大径木 30 本を用いて試験を行った。

#### (1) 含水率推定精度の検討

浮力を用いた密度計測法を実大の原木に適用して密度を測定した。密度と全乾法による含水率を比較し、含水率推定に関わる誤差を検討したところ、容積密度数の影響が一番大きかったが、容積密度数の標準偏差は原木の平均密度の 4%程度であったため、高含水率の原木の含水率推定には大きな支障はないと判断した。特に、土場等で長期保管することによる辺材含水率の低下は散水により防ぐことができ、含水率推定の誤差要因とはならなかった。

### (2) 原木内部の水食い分布

X線 CT を用いて、原木内部の密度分布を年輪幅以下の精度で計測した結果、水食い部は早材、晩材ともに自由水が豊富であるのに対し、正常な心材では主に晩材に自由水が存在すると推測された。

また、この結果と原木をだら挽きして表面に現れた水食いの計測結果から、水食いは材長方向のばらつきはあるものの、概ね髄を中心とした同心円状に分布していると推測された(第1図)。これは、心去りの正角材等を製材した場合、原木の心材含水率と製材の含水率がほぼ等しくなることを示唆している。

### (3) 密度選別における最適選別基準

心去り正角材を採材するとして、密度選別を行った場合の乾燥コストをシミュレートした。この結果、密度が低い材が全体の約 1/2(今回はしきい値  $750\text{kg}/\text{m}^3$  であった)程度となるように選別した場合が最も乾燥コストが下がることが判った。また、製材の断面が大きくなると乾燥歩留まりが下がることを考慮すると、密度が高い材から小断面材を製材することでさらに乾燥コストが下がることが判った。

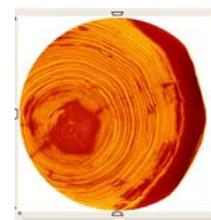
### まとめ

一連の試験を通じて、水食いを含むトドマツ原木から大断面製材を効率よく生産するために必要な指針を示すことができた。

今後は、密度選別をしたトドマツ大径材の製材・乾燥試験を行い、シミュレーションの妥当性を検証するなど、実用技術として確立して行く予定である。



a) 繊維方向



b) 繊維と直交する方向

第1図 原木内部の水食い分布の例

a) と b) は異なる原木の断面である

a) 水色：辺材 青：心材正常部 赤：水食い 茶：節, 含水率 113.2%

b) 明度が低い(黒い)程, 高密度(高含水率)であることを示す。

## I.2.1 北海道型木製防護柵の適用拡大に向けた工法開発と設計情報の構築

平成 23 年度 一般共同研究

耐久・構造 G, 居住環境 G, バイオマス G, 製品開発 G, 技術支援 G, 普及調整 G

道総研北方建築総合研究所, 北海道産木材利用協同組合

(協力 土木研究所寒地土木研究所, 和光コンクリート工業 (株), エヌケーツール (株))

### はじめに

平成 21 年度に実用化した北海道型木製防護柵(以下, ビスタガード)の更なる普及と適用拡大には, 新設道路のみならず既存道路の改修・更新, 橋梁, 自転車道および歩道に対応するための新たな工法開発が求められる。また, 所定の強度性能を長期間に渡り担保する必要があることから, 耐朽性や耐雪性能, 維持管理手法を道路管理者に示す必要がある。

本研究は, ビスタガードの適用拡大に向けた新工法を開発すると共に維持管理や雪に関する設計情報を構築することを目的とする。

### 研究の内容

#### (1) ビスタガード新工法の開発

##### ①改修・更新に対応するジョイント工法の開発

現行のビスタガードは支柱高さを 800 mm として設計されているが, これを高さ 700 mm の既設ガードレール支柱に対応させるための鋼製アダプターを開発した。

##### ②土木構造物設置工法の開発

構造物用ビスタガード (B 種) を設計し, 実車衝突試験を実施した (第 1 図)。

##### ③自転車道・歩道用工法の開発

ビスタガードの耐久性能と意匠性を考慮した鋼材と木材のハイブリッドタイプの歩行者自転車用柵 (転落防止柵) (P 種) を開発した (第 2 図)。

#### (2) ビスタガード設計情報の構築

##### ①ビスタガードの耐朽性評価手法の検討

道内に既設のビスタガードの劣化状況調査を行

い, 5 年経過時における木材腐朽が無いことを確認した (写真 3)。しかし, 山形鋼とビームの接触面に雨水や泥などが浸入した形跡, あるいは実際に水分が滞留したままの状況が見られたことから, 腐朽の発生を抑制するために, 水の浸入防止や速やかに水を排出させるための工夫などが課題となると考えられる。また, 木材保護塗料の塗布方法を複数条件設定し, ウェザーメーターによる促進耐候試験を実施した結果, 材面を粗仕上げした試験体では 2 年相当の紫外線劣化にも耐えることを確認した。

##### ②雪に関する性能評価

1/1 モデルおよび 1/20 の風洞実験を行い, ビスタガード周辺の風・雪の流れを観察し, 吹き溜まりの形成状況について知見を得た。またビスタガードと鋼製ガードレールの上に高さ 4m まで雪を堆積させ, 除雪による側圧や積雪等による積雪荷重・沈降荷重に対する抵抗性を確認した。

##### ③LCC を考慮した維持管理手法の検討

ビーム集成材の木材保護塗料の促進耐候試験結果より, ライフサイクルにおける維持コスト面について再塗布と集成材交換の LCC 比較を行い, 維持コストが比較的小さく, 集成材の品質が保たれる維持管理手法を検討した。

### まとめ

本研究成果をもとに, ビスタガードを安心して利用してもらうための仕様書・維持管理マニュアルを作成しており, 今後も継続して木製防護柵に関わる研究・普及活動に取り組んでいく。



第 1 図 実車衝突試験の様子



第 2 図 試作した歩行者自転車用柵



第 3 図 劣化状況調査の様子

## I.2.3 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

平成 23～25 年度 公募型研究

技術部長, 製品開発 G, 生産技術 G, マテリアル G, バイオマス G, 居住環境 G  
道総研林業試験場, 道総研工業試験場, 森林総合研究所, DIC (株), 北海道水産林務部美唄普及指導員室

### はじめに

暮らしを豊かにする木質内装材は住宅資材として大きな市場を持つが、その原料は主に輸入材に頼っている。世界的な木材需給の変動に影響されないためには、道内の森林資源の充実、木材自給率の向上が不可避である。

本研究では、内装材への利用が進まない人工林材の意匠性を高めるとともに、ITの活用により低コストで効率的な林業・木材産業一体の内装材の生産・加工システムを開発する。そこで、「節」をキーワードに、カラマツ、トドマツ、シラカンバの人工林材から内装材を生産するための採材技術、評価技術、加工技術、生産技術を検討した。

#### (1) 採材技術の開発

シラカンバ材をロータリーレースで切削し、歩留まりや課題の把握、日本農林規格 (JAS) としての品質評価ならびに板面の品質解析を行った。すなわち、乾燥後の単板を JAS 普通合板の広葉樹合板の 1, 2 等ならびに針葉樹合板の板面品質基準 (A, B, C, D, E) により評価した。シラカンバの特徴としてピスフレックがあげられる。これは、樹皮下に潜る幼虫の食べ痕が茶色の筋となり、切削したときに単板の表面に斑点および筋状に現れるものである。現状の JAS ではその取扱が不明で、「その他の欠点」として評価すると、全てが規格外となった。

ピスフレックの形状や色などを考慮して、入り皮として評価の可能性を検証した。なお、評価基準の A, B, C, D, E は針葉樹合板の板面品質を表しており、E は規格外である。広葉樹合板においては、節にかかる適用基準の近似する 1 等を A, 2 等を B, それ以外は全て規格外を E とした。その結果、広葉樹の基準では 99% が規格外となり、針葉樹の基準では 50% 弱が規格外になった。針葉樹は、節の規格が広葉樹に比較して緩やかであることが要因となっている。さらにピスフレックを考慮せずにシラカンバを針葉樹の規格で評価すると、規格外がほとんどなく

なり、A と C ランクが増加した。今後、ピスフレックをどのように取り扱うかにより、例えば、広葉樹合板の基準を現状の 2 分類でなく、分類を増加させて整理することにより、シラカンバの活用、内装材利用が推進すると思われる。一方、欠点として扱わなければ、針葉樹合板の品質基準による分類が適当と思われた (第 1 図)。

#### (2) 評価技術の開発

内装材の使用実態やニーズの把握を目的として、住宅の設計者および施工者に対し、アンケート調査を実施した。また、内装材の意匠性に影響を及ぼす木材の表面性状 (節・色合い等) を心理評価により検討した。

##### ① アンケートによる検討

回答者は設計者が 168 名 (日本建築家協会北海道支部登録会員)、施工者が 169 名 (北方型住宅 ECO 推進協議会会員) である。回収率は、設計者が 39%、施工者が 40% であった。

現状で最も使用されている壁材は、設計者、施工者ともにビニールクロスであった。しかし、施工者ではその割合が 80% 程度を占めるのに対して、設計者は 45% 程度であった。なお 15% の設計者は、壁材として最も使用している材料は、木材/木質材料であると回答した。床材では、最も使用する材料として合板フロア材を挙げた施工者が 70% に上ったが、設計者では単層フローリングを含む無垢材を使用するとの回答が最も多く 45% を占めた。

普段手がける物件に木材/木質材料を使用していない (合板フロアを除く) と回答した設計者および施工者に理由を聞いたところ、材料、施工やメンテナンスのコストを上げる回答が多かった。

##### ② 心理評価による検討

居間を対象として、コンピュータグラフィック上でトドマツ材の腰壁を設定し、節の量を変化させた場合の心理評価を行った。被験者は 10～60 歳代までの男女 259 名である。被験者には居間の画像 (第 2

図)を提示して、5段階でその好き嫌いを判定してもらい、選んだ理由や感想等を聞いた。なお、居間の画像は、部屋との相性による偏りを防ぐため、5種類作製した。また節の量は、無節のものから節の多いものまで4水準とした。

節が多くなるにつれ、評価は“嫌い”へシフトしていく傾向が見られた。また、節が最も多い水準以外のものは、いずれも“好き”との印象が多かった。そして10~20歳代の被験者は、30歳代以降の被験者と比較して腰壁の節の量が変化しても、その好き嫌いへの影響は少なかった。男女間については、今回は明確な差異が認められなかったが、詳細を明らかにするため引き続き検討することとした。

### (3) 加工技術の開発

平成23年度は、節脱落防止装置にかかる基本ユニットの設計・開発を行い、脱落防止処理剤の塗布位置の精度や塗布面積の検討を行った。また、単板搬送機構を試作し、実大規模のUV照射装置を設計するなど、構成パーツを検討した。24年度は、これらの構成パーツ等を組み合わせた製造システムを設計・試作し、その操作性にかかる問題と改良を行う。

### (4) 生産技術の開発

シラカンバの内装材に対する材質評価は、美唄市の人工林(林齢44年生、標高130m)の間伐木10個体から、地上高1mの部位の円板を用いて検討した。シラカンバの成長と材密度の関係では、年輪幅は樹心に近い5年輪付近をピークとし、その後減少し、20年目以降は1mm以下となり成長が小さかった。シラカンバ人工林から内装材生産を目指すためには、適正な施業により直径成長を促す必要があると考えられた。なお気乾密度は、0.60g/cm<sup>3</sup>前後で推移し、年輪による密度の変動は小さかった。

次にカラマツ材については、適切な枝打ち管理を仮定した素材から生産される無節単板の歩留まりを試算した。対象製品はロータリーレースによる無節化粧合板とし、合板工場の製造原価にかかる調査結果から前提条件を以下のとおりとした。

- ・素材(カラマツ+ラワン単板): 60%
- ・ラワン単板価格: 6円/1mm平方尺
- ・表裏単板厚さ: 0.9mm
- ・表裏単板歩留まり下限値: 30%

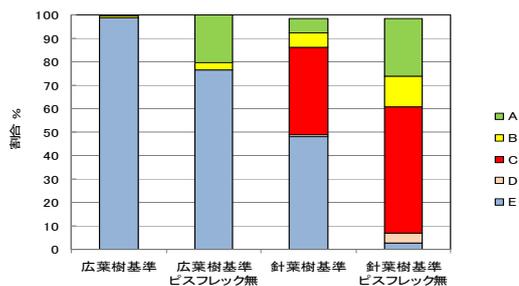
また、林分成長および施業履歴にかかる前提条件を以下のとおりとした。

- ・地位指数: 24
- ・主伐: 40, 50, 60年
- ・枝打ち時期: 植栽後7, 10, 15年目
- ・枝打ち高さ: 2.35, 4.4, 6.45m
- ・枝巻き込み完了までの肥大成長量: 4cm
- ・原木の材長: 2.05m

その結果、合板工場で採算ベース(無節単板歩留まり30%以上)に乗る素材の最低末口径は、I~III番玉(2m材)で各々24cm, 28cm, 34cmと試算され、早期枝打ちを適切に実施すれば、内装材としての活用も推進できると思われた(第3図)。

### まとめ

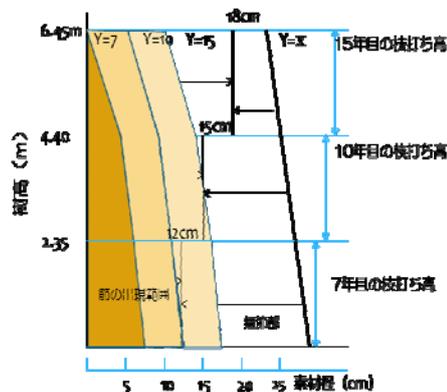
節をキーワードとすることで、内装材に係る課題整理が可能となることが明らかになった。24年度は、枝打ち履歴の明確なカラマツ材を用いて内装材の加工等を行い、内装材利用の課題を明らかにする。



第1図 シラカンバ単板の各種基準に対する割合 (柱状グラフは上部からABCの順)



第2図 節の量を変化させた居間の画像



第3図 施業履歴と無節の関係

## I.2.4 床暖房用床材の性能評価

平成 23 年度 一般共同研究  
生産技術 G, 製品開発 G, 技術支援 G, 大阪ガス (株)

### はじめに

床暖房対応のフローリングのほとんどは厳密に含水率管理された製品であるが、下地合板については施工時期等によって含水率が 15%を超えることもあり、そのような場合は施工後のフローリングの形状変化への影響が懸念される。そこで、床暖房フロアにおいて、下地合板の初期含水率や樹種の違いが床暖房稼働時のフローリングの形状変化に与える影響を調べた。

### 研究の内容

下地合板の樹種をラワン及びカラマツの 2 種類とし、それぞれについて、合板を温度 20°C、相対湿度 90%の恒温恒湿環境下で平衡状態まで調湿した後施工したもの（高含水率タイプ）と、温湿度無調整の試験棟内で保管した後施工したもの（気乾タイプ）の 2 種類として、計 4 種類の試験体を作製し、床暖房稼働時のフローリングの形状変化を測定した。

試験体は、カラマツ集成材で構成した床組（根太ピッチ 303mm）の上に、12mm 下地合板、発熱パネル、仕上げ材（オーク無垢フローリング 75×15×1820mm）の順に施工した床モデルで、平面寸法は 2000×4000mm である。

試験方法は、通湯温度 80°C で 1100 時間連続通湯し、100, 300, 600, 1100 時間経過時に隙間、段差各 107 箇所、幅反り 23 箇所を測定した。

試験の結果、隙間、段差、幅反りのいずれにおい

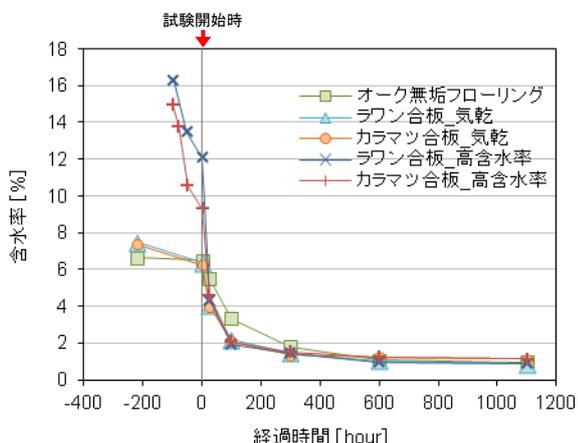
ても、初期含水率、樹種の違いによる発生状況の差異は認められなかった。

各材料の経過時間ごとの含水率（第 1 図）をみると、高含水率タイプの下地合板は、施工時の含水率が平均 15.6%、試験開始時で 10.7%であったが、試験開始から 24 時間後には 4.5%まで急激に低下し、その時点で気乾タイプの下地合板とほぼ同程度の含水率となっていた。

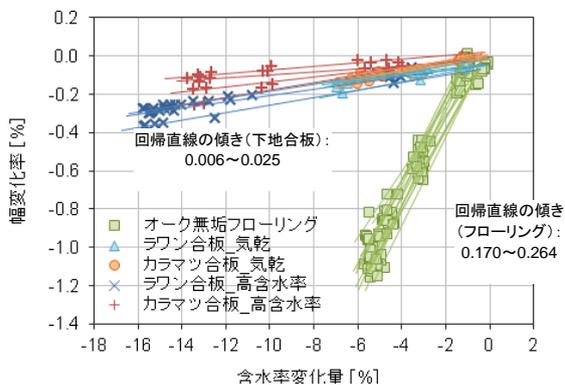
各材料における含水率変化量と幅変化率との関係（第 2 図）から平均収縮率（回帰直線の傾き）を算出した結果、無垢フローリングは平均 0.215%であったのに対し、下地合板では平均 0.016%と 10 分の 1 以下であった。試験時の含水率の変動幅は、無垢フローリングの 5~6%に対して、高含水率タイプ下地合板は 13~16%と約 2.5 倍の差があるが、平均収縮率が 10 分の 1 以下と非常に小さいため、下地合板の含水率が大きく変動しても、それにとまなう寸法変化は十分に小さく、フローリングの形状変化に影響を及ぼさなかったものと考えられる。

### まとめ

下地合板の初期含水率及び樹種の違いは、床暖房稼働時のフローリングの変形挙動に影響しないことを明らかにした。本成果は、床暖房の需要拡大を図る際の技術データとして、床暖房フロアの適切な施工、クレームの発生抑制を推進し、木質系床暖房用資材の信頼性向上に役立てる。



第 1 図 経過時間ごとの含水率の推移



第 2 図 含水率変化量と幅変化率との関係

## I.2.5 道内資源の使用量拡大を目指した建材開発と利用法に関する研究

平成 21～23 年度 重点研究

製品開発 G, 生産技術 G, マテリアル G, 耐久・性能 G, 居住環境 G, 研究支援 G  
道総研北方建築総合研究所 (主管), 道総研工業試験場, 松原産業(株), (協力 ナラサキ産業(株))

### はじめに

道産資源を原料とした建材開発に取り組む本研究において、林産試験場を中心とした研究グループは、道産針葉樹を原料とした圧縮木材による内装材の開発研究を行った。圧縮木材は本州以南のスギ材を中心に、建材や家具材としての認知度が高まっており、その生産技術は道産針葉樹の需要創出に有用な技術として期待が寄せられている。

本研究では、道内に圧縮木材の生産拠点を設置することを最終目的とし、基本生産技術の確立、応用製品の試作、事業化モデルの検討などを行った。

### 研究の内容

21～22 年度の 2 年間で、トドマツを主な原料とした圧縮フローリングの基本生産技術、ならびにカラマツを用いた表面凹凸付与技術を確立し、それら研究成果の中から 2 件の特許出願を行った。試作品は実験住宅での施工試験などで、寸法安定性や傷つきにくさを確認し、各種展示会にも出展・紹介した。

23 年度は、実用化に向けた試験生産、および第 1 図に示すような展示会への出展などを通じて、トドマツ圧縮フローリングの市場調査を行った。併せて試験販売、試験施工を行い、販路の開拓を試みることも、応用製品開発に取り組んだ。

#### (1) 試作品の安定生産

第 2 図に示すように、圧縮率 55% のトドマツ圧縮

板を継続的に試験生産し、そこで得られた様々な知見を蓄積するとともに、問題点の洗い出し、解決策の検討、検証を行って、実生産時に課題となる検討項目等を明らかにした。これらをもとに事業化モデルの検討を行い、道内での生産拠点作りが、より現実味を帯びたものとなった。

#### (2) 応用技術開発

圧縮木材生産技術を使った応用製品の開発に取り組み、アセチル化処理との併用や、曲げ木に関する生産ノウハウを蓄積した。これらの技術を包括して、総合的な圧縮木材生産事業に展開できれば、稼働率の向上や、様々な新製品の開発につながる事が期待できる。

#### まとめ

圧縮木材生産拠点を道内に置き、道産針葉樹材を原料とし、フローリングを主とした木質建材として製品化するための技術的な水準はクリアできたと考えられる。しかしながら圧縮木材生産事業は装置産業であり、初期の設備投資に多額の費用を必要とする。事業化を成功させるには、投資対効果の検討をさらに進める必要があるため、道総研の 24 年度職員奨励事業 (技術支援型) において、事業化を目指す企業への技術支援、ならびに展示会などへの出展による普及、市場開拓、ヒアリング調査などを実施する予定である。



第 1 図 ジャパンホームショー2011 での展示



第 2 図 トドマツ圧縮木材

## I.2.6 運動床における木質系床暖房に関する研究

平成 22～23 年度 一般共同研究

製品開発 G, 生産技術 G, 耐久・構造 G, 居住環境 G, 技術支援 G, サンポット（株）

### はじめに

当场とサンポット(株)が共同開発した大規模温水床暖房システムは、施工実績が 30 万㎡を超えるロングセラー商品となっており、体育館などの屋内運動施設床の床暖房にも広く利用されている。しかしながら、近年、運動施設床の利用方法が変化し、床上での使用機材が大型化・重量物化する傾向にあり、それら機材の移動に伴ってフローリング接合部に損傷を生じるケースが報告されている。

そこで本研究では、床性能を低下させずに接合部を補強する方法および床仕様を検討した。また床暖房システムが導入された新設体育館において、床の弾力性および転倒時硬さの現地測定を実施したので、その概要を報告する。

### 研究の内容

#### (1) フローリング接合部の補強方法の検討

22 年度は小型試験床を用いて、標準仕様床と補強を施した床仕様の床性能を比較した。加えて繰り返し荷重試験の結果などを踏まえて、金属板による雇い実やとざねが有効な補強方法であることを明らかにした。

23 年度は、第 1 図に示す JIS 規定サイズの実大床 (3.6×3.6m) を作製し、標準床仕様と雇い実による補強仕様で床性能に大きな変化がなく、いずれも JIS に適合することを確認した。これにより、金属板による雇い実を用いることで、弾力性や転倒時硬さといった床性能に影響を及ぼすことなく、重量物

の移動時に障害発生の原因となる接合部段差の生じにくい床仕様を提案できた。

#### (2) 新設床暖房体育館の現地床性能測定

23 年度に体育館床暖房システムを導入して竣工した花巻市総合体育館・アネックス（岩手県花巻市）において、第 2 図に示すように、JIS A 6519「体育館用鋼製床下地構成材」に規定される床の弾力性試験、ならびに転倒時硬さ試験を実施した。その結果、弾力性、転倒時硬さともに JIS の規定に適合していることを確認した。

施工後に床性能を確認することはまれにしかなく、通常は、JIS 認定の床構成が正しく施工されていれば床性能が確保されているものとして扱われる。しかしながら、JIS の床性能にも一定の範囲（剛～柔）があることから、床の特徴を知る上でも、施工後の床の性能を把握することが望ましい。

### まとめ

大規模温水床暖房システムは平成 9 年に特許「床構造」を取得し、現在も施工実績を伸ばしている。今回研究対象となった一般体育館床のように、建築物の仕様や利用形態は刻々と変化し、それに対応する技術の開発を常に意識しておかなければ、ユーザーニーズが離れてしまうことは否めない。次年度以降は、24 年度からの中学校体育における武道の必修化実施に対応した、武道場床に関する研究を共同で進める予定である。



第 1 図 実大床における床性能測定



第 2 図 花巻市総合体育館における床性能測定

## ペット共生型住宅のための木質系床材の開発

平成 23 年度 公募型研究  
製品開発 G

### はじめに

日本社会の少子高齢化が進む中、ペットの飼育に関心が寄せられており、飼育形態も室内での共生へと変化してきている。平成 23 年に、林産試験場が旭川市に住む犬の飼い主 40 名に行ったアンケート調査では、飼い主の 8 割近くが、家の新築やリフォームの際にペットを考慮した床材を検討したいと回答し、床材について優先したい項目は、「すべりにくいこと」「傷や汚れが付きにくいこと（目立たないこと）」「清掃が容易であること」であった。

以上より、犬にとってはすべりにくいという安全性を、人にとっては接触感がよいという快適性を併せ持ったペット共生型の床材を開発することとした。

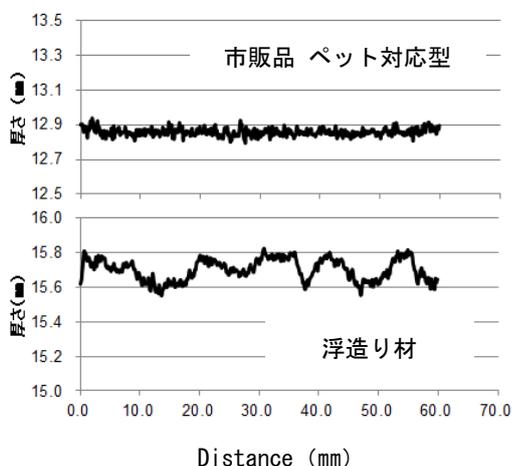
### 研究の内容

#### (1) 床材の製造

本研究では、北海道産のトドマツやカラマツを用いて、浮造りと表層圧縮によりその表面に木目に沿った凹凸をつけることで、すべりにくさと快適な接触感の発現を図った。

#### (2) 床材の表面形状

第 1 図に浮造り材と市販のペット対応型フロア材の表面形状プロファイルを示した。市販品は、表面にザラツキ塗装を施してすべりにくさを発現しているため、ほぼ一様で平坦な表面形状を示している。それに対して、浮造り材は、加工によって生じる木



第 1 図 表面形状プロファイル

目に沿った凹凸が、プロファイルに明確に見受けられた。

#### (3) すべりにくさの検討

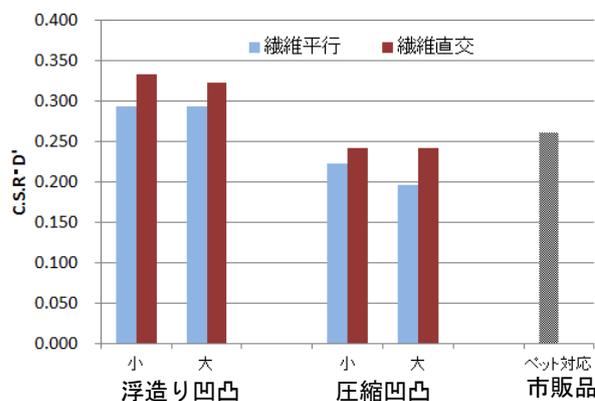
床材のすべりは、携帯型すべり試験機を用い、すべり抵抗係数 C.S.R・D' により評価した。第 2 図に、トドマツ浮造り材、カラマツ圧縮材および市販品の C.S.R・D' を示した。カラマツ圧縮材はペット対応型フロア材と同程度、浮造り材はペット対応型フロア材と同程度かそれを上回る値であった。このことより、表面に凹凸をつけることで、ペットにとってすべりについて安全性を持つ床材の開発が可能であることが明らかとなった。

#### (4) 接触感の評価

すべり試験の結果が良好であった浮造り材と市販品を用いて足触りの主観評価を行った。市販品は、通常のフロア材と比べても接触感にそれほど差は認められなかったが、浮造り材は乾湿感や温冷感、粗滑感などで特徴を持つ接触感を有し、それらは自然な手触りで好ましいと被験者に評価された。

### まとめ

本研究での取り組みにより、針葉樹材表面に凹凸をつけることで、ペットにとってはすべりにくいという安全性を、人にとっては良好な接触感を有する床材の開発が可能であることが示唆された。今後の実用化に向けては、塗装の影響や犬による実大歩行試験の検討が必要である。



第 2 図 すべり試験の結果

## I.2.9 公共工作物への木材活用に関する研究

平成 23～24 年度 一般共同研究  
 製品開発 G, バイオマス G, 技術支援 G, 普及調整 G  
 土木研究所寒地土木研究所, 北海道産木材利用協同組合

### はじめに

近年、公共工事の現場においては仮設物や安全施設等のイメージアップが要求され、工事請負者は積極的にイメージアップ製品を採用しているが、その多くは樹脂製の花鉢やキャラクター製品などであり、沿道景観の向上に繋がっているとは言い難い。この要因としては、景観性・デザイン性が高く、かつ低コストで機能性にも優れた木製品の不足と、資材メーカー側もそれらを用いるメリットの提示が出来ていないことが挙げられる。

そこで、本研究では木材を仮設物や道路付属施設などの公共工作物に用いることの景観・環境面での効果を明らかにするとともに、デザイン性の高い製品の開発を行う。

### 研究の内容

#### (1) 木製公共工作物の提案

公共工作物への木材活用が可能と考えられる製品を(財)経済調査会建設資材データベースから抽出し、それらの現状と課題を整理した。この結果、市場性や要求性能から車両用防護柵などの柵類に実用化の可能性を見出した。また、一般社団法人北海道建設業協会と北海道地区「道の駅」連絡会に対して木材活用における課題とニーズをアンケート調査した。これらの結果、道路付属施設として「転落防止柵・横断防止柵」などが、仮設物として「仮囲い」

「三角コーン」「立て看板・標識類」などのニーズが高いことがわかった。

平成 23 年度は、以上の調査結果を参考にして「横断防止柵」の提案に取り組むこととし、第 1 図に示すプロトタイプを設計した。コスト試算の結果、鋼製の横断防止柵に比べて 2 倍強となり、部材加工コストの低減が課題として残された。

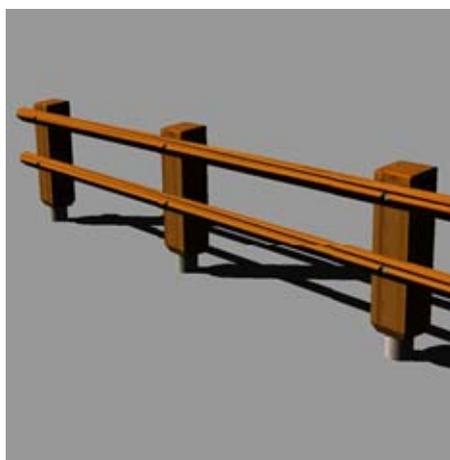
#### (2) 木製防護柵の景観評価

既に製品化されている木製防護柵「ビスタガード」について、20 種類の風景写真に合成したフォトモンタージュ(第 2 図)を使い、インターネットを利用した印象評価実験(SD法)を行った。なお、道内で広く用いられているガードケーブルと全国的に最も多い波形鋼板ガードレールを比較対象とした。

ビスタガードが、ほとんどの項目において他の製品よりも景観的に好ましいとする結果(第 3 図)が得られた。一方で、耐久性や強度・視認性といった安全面に不安を感じるという意見等が得られた。

#### まとめ

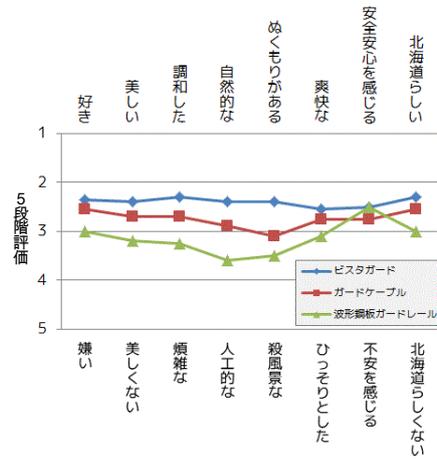
24 年度は、実物のビスタガードを用いた観光地等における印象評価実験を行う。また、今年度開発した横断防止柵を応用した仮設バリケードや、アンケート結果から要望の高かった三角コーン等について製品開発を検討する。さらにそれらについて環境面、地域経済面における効果の検討も行う予定である。



第 1 図 木製横断防止柵 (プロトタイプ)



第 2 図 フォトモンタージュ例



第 3 図 Web 印象評価実験 (SD 法) の結果

### I.3.1 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

平成 21～25 年度 戦略研究

バイオマス G, マテリアル G, 微生物 G, 技術部長, 生産技術 G, 普及調整  
道総研中央農業試験場 (主管), 道総研十勝農業試験場, 道総研根釧農業試験場, 道総研畜産試験場  
道総研林業試験場, 道総研工業試験場, 北海道大学, (株)イワクラ, (株)雪印種苗 ほか

#### はじめに

現在、北海道の農林業においては、耕作放棄地、造林未済地の拡大など、生産構造の変化への対応が急務となっている。また、地球温暖化対策として、温室効果ガス排出の抑制に対応できる産業の構築が求められている。このことから本研究では、木材資源の生産・利用における、コストと環境評価を指標とした森林バイオマスの効率的利用モデルを構築する。

#### 研究の内容

製材工場の乾燥工程に使用する燃料を、化石燃料(灯油)から製材残材(バーク)に代替した場合のCO<sub>2</sub>排出量とコストの削減効果について検討した。

ケーススタディとして、原木消費量 5 万 m<sup>3</sup>/年の工場で、建築用材(乾燥材) 9,000 m<sup>3</sup>/年と梱包材 13,300 m<sup>3</sup>/年を生産する場合を想定したシミュレーションを行った。その結果、第 1 図のとおり製材残材を使用する場合、CO<sub>2</sub>排出量は約 67.7 kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>、製造経費は約 2 千万円削減され、売上高対総利益率(粗利)は 3.5%向上する結果となった。

また、木材の乾燥工程におけるエネルギー消費量の季節変動を把握し、製材残材(バーク)を燃料として使用した場合の乾燥材の生産可能率を検証した。

例えば、網走市に設置される工場を想定した場合、“全製材生産量”に対する“バークを燃料として乾燥できる製材生産量”の割合を月別に見ると、36.6%から 45.6%まで変化し、9%の差が生じた(第 2 図)。

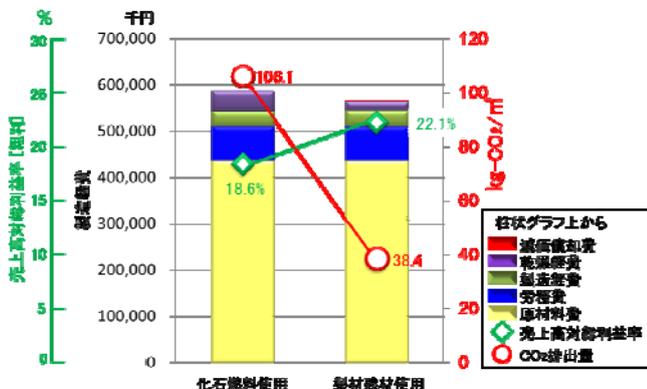
これらの試算結果は、工場規模や乾燥施設の性能、製品構成などによって異なるため、地域や工場毎など個別の分析が必要である。

今後は「地域材の建築用材への利用促進」によって、高品質な部材の供給が求められることから、乾燥材の需要が高まると考えられる。その場合、乾燥に利用できる製材残材(バーク)の供給がタイトになり、他のバイオマス燃料の確保が必要になると想定される。このため、製材残材と林地残材とを組み合わせ合わせた利用策についても検討する必要がある。

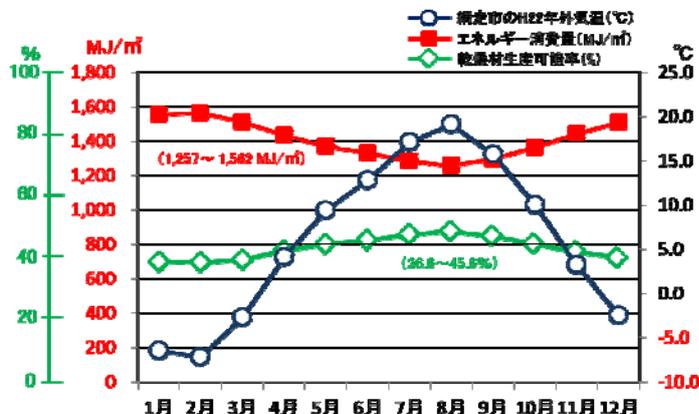
#### まとめ

平成 23 年度は、製材工場で残材を利用した場合の CO<sub>2</sub> 排出量とコストの削減効果、エネルギー自給率について試算・比較を行った。

24 年度は、地域毎の林地残材の経済的利用可能量や需要量・需要先を把握し、実際の製材工場をモデルケースとした実証試験により、林地残材を製材工場のバイオマスボイラーで効率的に利用するための“森林バイオマス利用の地域モデル”を作成する。



第 1 図 乾燥工程における燃料の違いによる製造経費と CO<sub>2</sub> 排出量の検証



第 2 図 製材残材利用による乾燥材生産可能率 (月別)

## I.3.2 「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

平成 22～26 年度 戦略研究

技術部長, 生産技術 G, 製品開発 G, 普及調整 G, 耐久・構造 G, マテリアル G, バイオマス G  
道総研北方建築総合研究所, 道総研林業試験場, 道総研工業試験場 (協力 北海道木材産業協同組合連合会)

### はじめに

森林資源の循環利用を可能とする住宅関連産業と森林関連産業が融合した「新たな住まい」による地域産業を創出するため、平成 22 年より、高品質・低コストな木質建材の生産・加工システムならびに安定供給に向けたセンター構想を検討してきている。平成 23 年度は、高付加価値化が期待される新製品としてカラマツの心持ち正角材を取り上げ、乾燥・加工技術を検討するとともに、その技術普及の一環として、地域の乾燥工場と連携して乾燥試験を実施した。また、地域の製材工場に対して現状の木材製品の物流、商流を調査し、木材の拠点生産方式ならびに情報の共有化を検討した。

#### (1) 高付加価値化を図る乾燥、加工技術の検討

径級 16～24cm のカラマツ原木を用いて、心持ち正角材を採材し、蒸煮・高温セットを行った後、屋外養生と中温乾燥を順次行い、含水率、材面割れやねじれの挙動を把握した。高温セット時間が短いほど表面割れが、仕上がり含水率が低下するほどねじれが増加した。表面割れを抑制しようとするとも内部割れが増加することから、今後は内部割れの抑制も考慮した高温セット条件を検討する。

心持ち材は乾燥でねじれが発生しやすく、住宅部材とするためには修正挽きを考慮する必要がある

(第 1 図)。そこで、ねじれと曲がりの異なる正角材を作成し、修正挽きによる歩減り率等を把握した。修正挽きによる削り残しには、曲がり、ねじれ両方の要因が相互に関係し、中立(均等にねじれる材の中央部)を取らずに修正挽きを行うと、片面のみが仕上がり寸法以下に大きく切削された。一方、中立点を保持すれば、理論式に近い修正挽きが可能であり、119mm から 105mm への修正挽きでは、曲がりの許容限度は 5mm、ねじれで 10～15 度と推定できた。

#### (2) 拠点生産方式の検討(センター構想)

水分や強度を管理して品質の安定した製品を出荷するための水分管理センターと、邸別出荷に向け

た需給を制御する物流センターの 2 種類の拠点生産方式を検討した。水分管理センターについては、根釧地域において、現状の地域内の製品の取扱状況、所有設備・システム、各工場の生産能力ならびに余剰能力を把握して、構想の基礎データを収集した。一方、物流センターについては、住宅市場の大きな道央を想定し、安定供給に向けたシステム要件と施設整備にかかる費用等を調査した。今後、さらに各地域の生産状況等を整理しつつ、センター構想の確立に向けて行政機関や木材産業団体と情報交換等を行う。

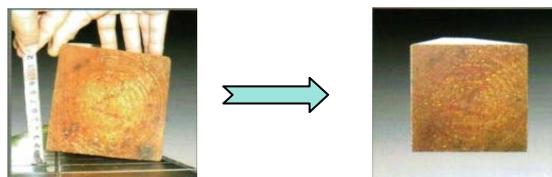
#### (3) 情報の共有技術の検討

22 年度に実施したトレサビリティーの実証試験によって、施主に対して使用した木材の産地、木材強度や流通履歴を示すことの利点は大きく、また、過剰在庫の解消、管理体制の強化、情報の共有も期待できることが分かった。そして、情報に表示すべき内容としては、個体情報(強度、含水率、生産履歴)、流通・管理情報(JAN コード等)、産地情報(認証材、トレサビリティーの確保)、在庫情報(納期)が上げられた。

情報の共有化については、マーケットの強化、品質の高い製品の提供に有効であり、その経費の回収が課題ではあるが、将来性が高いことが明らかであった。今後は、その利点を活かす仕様書の作成、効率的で操作性に優れたソフト開発が必要と思われた。

### おわりに

今後も道東、道北、道央等の圏域に具体的なビジネスモデルを提案するために、新商品の開発、生産拠点・流通のあり方を検証し、森林・木材・住まいが一体となった地域産業の形成、推進を図る。



第 1 図 修正挽きによるねじれの除去

## Ⅱ.1.2 木材の接着健全性評価技術の検討

平成 23～25 年度 経常研究  
耐久・構造 G, 生産技術 G

### はじめに

近年、集成材は一般の住宅でも使われているが、長期間での接着耐久性を実証した事例はないことから、接着健全性の診断技術や補修方法を含めた集成材の維持管理技術の確立が必要である。

本研究は接着性能の劣化（接着層のはく離）を検出する非破壊的手法を開発するとともに、補修の効果を検証することを目的とする。これらにより、積層接着材料、接着技術の信頼性向上に寄与する。

### 研究の内容

#### (1) はく離検出手法の検討

接着層のはく離をモデル化するために人為的な非接着部分（模擬はく離）を設けた模擬はく離集成材を作製し、その積層方向の応力波伝播時間を釘状のセンサーを備えたFakopp社製Microsecond Timerを用いて測定した（第1図）。

その結果、応力波伝播時間は測定区間に含まれる模擬はく離層の数と相関を示したが、伝播時間のバラツキは大きかった（第2図）。バラツキの原因として、個々のラミナの材質のバラツキに加え、応力波伝播速度の異方性の影響が考えられる。

#### (2) 接着性能の劣化が強度に与える影響の検討

模擬はく離集成材の曲げ強度試験を行い、接着層のはく離が強度に及ぼす影響について検討した。

模擬はく離を中立層近傍に配置したときは、これを原因としてせん断破壊を生じたが、外層近傍に配

置した非接着部は破壊原因とはならなかった。このように接着層のはく離の強度への影響はその位置によって異なることから、接着健全性の判定方法の提示にあたっては、はく離の位置も考慮に含める必要がある。

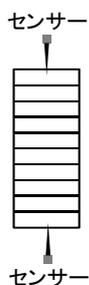
また、市販の集成材に促進劣化処理を行ったうえで強度試験を行い、促進劣化に伴って発生するはく離が強度に与える影響について検討した。

促進劣化処理は、JASの煮沸はく離試験を最大20回（JASは1～2回）繰り返した。干割れは顕著であったが、積層面でみられたはく離は軽微であり（第3図）、強度への影響はみられなかった。これは接着工程が正しく行われている限り、集成材の接着耐久性が高いレベルにあることを示しているが、当初の目的のためには促進劣化手法の見直しが必要である。

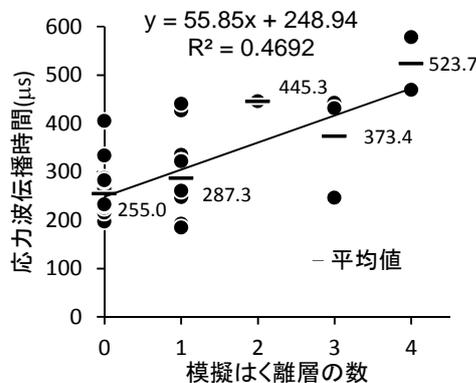
### まとめ

- ・ 応力波伝播時間はバラツキは大きかったものの、はく離層数を反映した。
- ・ はく離の曲げ強度への影響は、その位置により異なった。
- ・ 市販の集成材に促進劣化処理を行ったが、接着層のはく離には至らなかった。

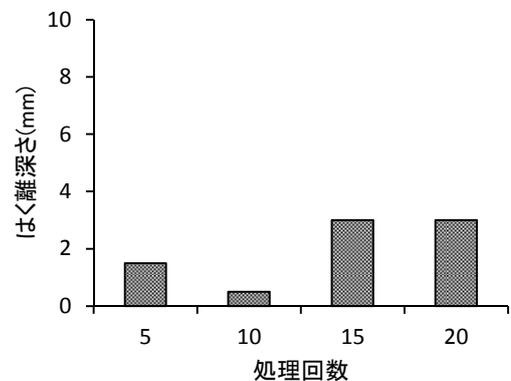
平成24年度以降は、促進劣化手法を見直したうえで、接着性能の劣化が強度に与える影響について検討を進めるとともに、補修方法や集成材製造時検査への応用についても検討する。



第1図 応力波伝播速度の測定（積層方向）



第2図 模擬はく離層の数と応力波伝播時間の関係



第3図 促進劣化処理回数別はく離深さ

## Ⅱ.1.3 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

平成 23 年度 公募型研究  
耐久・構造 G, 京大生生存圏研究所

### はじめに

木造住宅を長期にわたって使い続けるためには、床下や小屋裏の点検を定期的に行い、腐朽箇所が発見された場合には、早期に修繕を行うことが必要である。しかし、腐朽の程度に対応してどのような補修方法が適切なかを判断するための科学的根拠は、乏しい現状にある。

腐朽が構造物の耐震性能にどのように影響するかを説明するには、構造要素ごとの耐力低下現象を定量化する必要がある。本研究では、構造物の耐力低下をモデル化することを目標として、構造要素の耐力低下現象を評価する方法について、柱-土台接合部を対象として検討した。

### 研究の内容

平成 22 年度は腐朽源ユニットを用いた新たな強制腐朽処理方法を考案し、柱-土台接合部のモデル試験体を対象として強度低下を評価する手法の有効性を検証した。

23 年度は、この腐朽処理方法が恒温室を用いなくても有効であることを検証した。

#### (1) 試験方法

旭川と京都の 2 地域で、短ほぞにかど金物 (CP-T) を留め付けたトドマツ柱-土台接合部に腐朽源ユニットを取り付け、軒下環境においてブルーシートで覆って腐朽させた。処理期間は 6 月下旬から 11 月中旬までの 140 日間とした。恒温恒湿環境 (温度 26℃・相対湿度 90%) の 168 日処理を加えた 3 環境で、各

20 体、柱と土台の心辺材を区別して腐朽させた後、ピロディン®による腐朽度評価、ならびに接合部の引張試験 (第 1 図) を実施し、最大耐力とピロディン打ち込み深さとの関係を調べた。

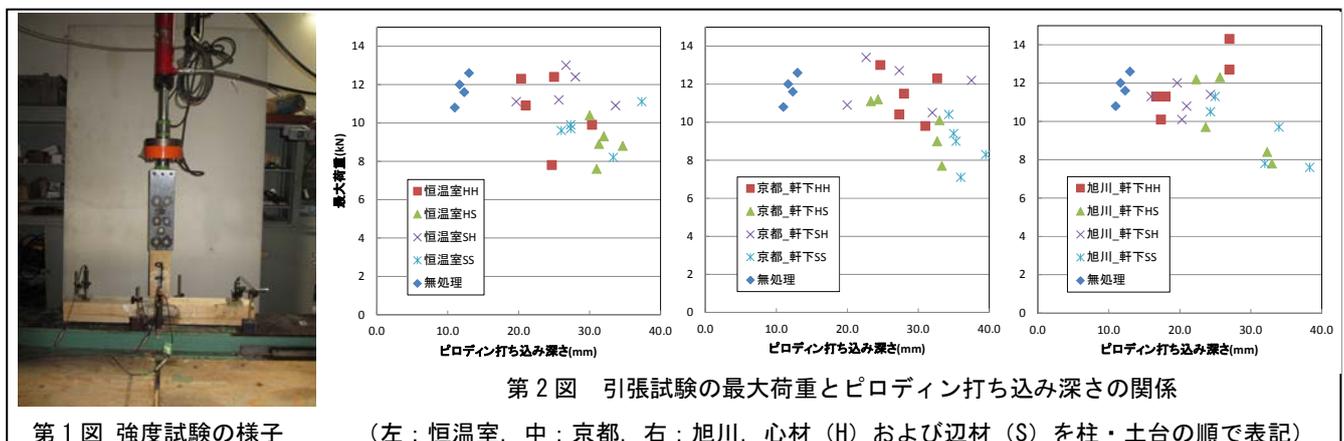
#### (2) 試験結果と考察

第 2 図に引張試験の最大荷重と土台側のピロディン打ち込み深さの関係を示す。打ち込み深さが 30mm を超えて大きくなるに従って、最大荷重が小さくなる傾向がみられた。土台が辺材で構成されたものの方が、打ち込み深さが大きかった。京都と恒温室においては、打ち込み深さ 30mm 以上の出現率が同程度であったが、旭川においては少なかった。

処理期間中のブルーシート内温湿度はそれぞれの地域のアメダスデータに良く一致し、夏日 (最高気温 25℃以上) は、処理期間 140 日中、京都で 97 日、旭川で 63 日であった。また、熱帯夜は、京都では 28 日、旭川では 0 日であり、京都においては 9 月下旬の 80 日経過までは、恒温室と同等の環境であったものと考えられる。

#### まとめ

屋外軒下環境で強制腐朽処理した柱脚接合部の残存耐力を評価した。京都で処理したものは、恒温室と同等の強度低下が確認されたことから、夏日数が京都と同等以上である地域では、この処理方法で腐朽できることが示唆された。今後は、木ねじタイプの接合部など、他の接合形式に対して実施し、最終的には実大の耐力壁に应用する予定である。



第 1 図 強度試験の様子

## Ⅱ. 1. 4 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

平成 23～24 年度 一般共同研究  
耐久・構造 G, 京都大学, 住友林業筑波研究所

### はじめに

平成 18 年に建築物の耐震改修の促進に関する法律が改正され、各地で耐震改修が進められている。耐震改修の大筋は、耐震補強金物を取り付けること、ならびに耐力壁の不足を補うことにある。しかし、柱や土台が腐朽などによって生物劣化している場合、柱脚の引抜耐力が担保されなければ、面材を留め付けて壁を構成したとしても、耐力壁として十分に機能しない事が危惧される。

耐震補強計画を立てる際に、簡易な事前検査だけで、最適な耐震補強方法を選択できれば良いが、既存の壁を剥がした段階で劣化の実状が露わになることも多いため、現場判断においては細心の注意を払わなければならない。

そこで、本研究では、腐朽した部材に耐震補強金物を取り付けた場合、どれぐらいの腐朽レベルまでであれば有効に機能するかについて、その判断の指標となるデータの収集を行った。23 年度は強制腐朽処理を用いた次の実験を実施した。

### 研究の内容

#### (1) 試験方法

試験は、柱-土台接合部を対象とした。プレカスト工場で一般的に採用されている形状の短ほぞ加工が施されたスギの柱、土台の別に、その接合部周囲のみが腐朽するように、あらかじめ腐朽菌（オオウズラタケ）を培養したプラスチック容器（腐朽源ユニット、第 1 図）を接触させ、これを梱包用ビニー

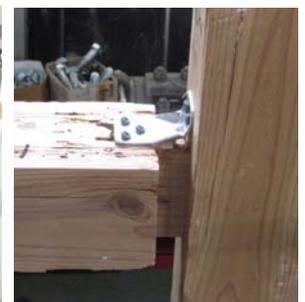
ルシートでラップし、ポリプロピレンテープで封印して、恒温恒湿室（温度 26℃・相対湿度 90%）にて腐朽処理した。処理期間は 4, 8 週の 2 条件とした。処理期間に達したものから、菌糸を取り除き、実験室内で十分に乾かしてから、ビス止めタイプの補強金物を取り付けて、引張強度試験に供した（第 2 図）。

#### (2) 試験結果

健全な柱、土台にこの金物を取り付けた場合の破壊形態は、金物の変形した後に土台側のビス止め部周囲の木材が割裂するか、土台側のビスが引き抜けるかであった。一方、腐朽した試験体においては、金物の変形することなく、土台側の部材が割裂したものが多かった。柱端部の腐朽が激しかったものは部材のビスの保持力が不足し、ホゾ自体が脱落する破壊が起こった（第 3 図）。このように、健全状態で想定されない破壊形態が看取されたことから、この金物の適用限界を設定する際には、破壊形態の違いを反映させて判断しなくてはならないと考える。

#### まとめ

強制腐朽処理をしたスギ材で構成した柱脚接合部に、ビス止めタイプの金物を取り付けた場合の強度性能を測定したところ、健全状態とは異なる破壊形態が看取された。24 年度は、処理期間 12 週、16 週の試験データを追加するとともに、ピロディン®による評価を加え、腐朽レベルと接合耐力の関係を明らかにし、補強が有効である腐朽レベルについて考察する。



## Ⅱ.1.5 道産材を用いた伝統的接合部の強度性能評価

平成 23 年度 受託研究  
耐久・構造 G（委託者 NPO 法人 北の民家の会）

### はじめに

NPO 法人「北の民家の会」は平成 22 年度に北の民家モデル住宅のコンセプトを取りまとめている。この中で、道産材を用いて架構を構成するに当たり、構造材現しの仕上げの箇所が多いため、接合部にはできるだけ金物を使用せず、伝統的な継手・仕口による接合方法を用いていく方針が盛り込まれている。しかし、道産材を用いた場合の伝統的な接合部については、強度試験データはほとんどないことから、本研究では民家型住宅で用いられる伝統的な継手・仕口を対象として、道産材を用いた場合の強度試験を実施し、性能評価を行った。

### 研究の内容

#### (1) 伝統的継手・仕口の引張試験，せん断試験

伝統的継手・仕口のうち第 1 図に示す 4 種類を対象に、道産トドマツを用いた試験体を作製し、強度試験を実施した。試験体に用いたトドマツ製材の密度および動的ヤング係数の平均値は、平角材で  $0.374\text{g/cm}^3$ 、 $9.8\text{kN/mm}^2$ 、正角材は  $0.393\text{g/cm}^3$ 、 $10.6\text{kN/mm}^2$  であった。また JIS に基づき無欠点小試験体で強度試験を行った結果、「木材工業ハンドブック」に示されている値と概ね一致することが確認された。

各接合部の使用箇所および試験結果は以下のとおりである。また試験終了後の様子を第 1 図に示す。

・大入れ蟻掛け：土台の仕口または桁、梁など、大材に小材を取り付ける場合に用いられる。せん断試験の結果、変形が 30mm に達しても明確な荷重低下は

認められず、男木の蟻ほぞ部の大きな横圧縮変形が確認された。

・追掛け大栓継ぎ：桁や胴差の継手に用いられる。引張試験の結果、いずれもせん断破壊によって部材が破断した。

・長ほぞ差し込栓打ち：柱と土台もしくは柱と梁との仕口に用いられる。引張試験の結果、込栓が破壊したことによって最大耐力が決定されたが、破壊後も粘り強い挙動を示した。

・小根ほぞ差し込栓打ち：柱と横架材の仕口に用いられる。せん断試験の結果、主な破壊形態はほぞの横圧縮およびせん断破壊であり、込栓の変形はほとんど認められなかった。

試験結果をもとに基準耐力を算出し、これまで当該で実施した試験結果と比較した結果、スギ材と同等以上の性能を有することが確認された。

#### (2) 耐力算定式による検証と性能評価

既往の研究成果をもとに、想定される破壊形態ごとに耐力を推定し、実験値と比較した結果、おおむね試験結果と一致することが確認された。

### まとめ

本研究では、道産トドマツを用いた伝統的継手・仕口の強度試験を実施し、許容耐力のもととなるデータを整理するとともに、耐力推定式の妥当性を確認した。得られた耐力はスギ材と同等以上であったことから、トドマツの構造用材としての利用を促進するための成果として活用していきたい。



第 1 図 伝統的接合部の形状と試験終了後の様子

## Ⅱ.1.6 木製遊具における安心・安全と長寿命化に関する研究

平成 22～24 年度 重点研究  
居住環境 G, 耐久・構造 G, 製品開発 G, マテリアル G

### はじめに

子どもたちの身近な公園にある木製遊具は、耐久性やメンテナンス性の低さが指摘され、減少の一途をたどっている。一方、遊具の設置や維持管理を担当する各市町村は、耐用年数が長く部材の劣化診断が容易に行える安全でコストのかからない製品を求めている。木製遊具においても、安心・安全の向上を図ることが重要であり、木材を使う上での課題を克服するために新規の技術開発を行った。

### 研究の内容

平成 22 年度は、遊具の主要構造部である支柱の耐久性とメンテナンス性を向上させた木製ハイブリッド遊具の設計・試作を行い、旭川市東旭川「豊田へき地保育所」の敷地内に設置した。

23 年度は、この試作した遊具の改良点についての検討および部材の劣化調査を進めるとともに、既設木製遊具の柱脚用補修金具の新規開発を行った。

#### (1) 試作遊具の改良点と劣化調査

遊具の試作から施工性向上を図るため、鋼製支柱の廃止や柱脚部ハイブリッド金具の簡略化などの改良点が明らかになった。劣化調査は、遊具設置直後、約半年後、約 1 年後の 3 回実施し、柱、梁に認められた割れの幅、長さを測定した（第 1 図）。施工前はブルーシートなどで養生していたため、割れはほとんど認められなかったが、施工後に割れが発生し、その後に若干の進行が確認された。特にトドマツに大きな割れが認められた。

#### (2) 既設木製遊具柱脚用補修金具の開発

主要構造である支柱は、地際部の腐朽が進むと遊具の安全性に影響するため、腐朽が確認された場合には適切な処置が必要である。補修方法としては、木材の腐朽部分を除去後、柱の欠損部にモルタルを詰め、鋼板で該当部位を覆い固定するのが一般的である。この鋼板の端部は、木部に対して隙間を生じないようにコーキング処理されるが、コーキングは 2～3 年で効力を失うため、内部に水が入り再び補修部分の木材が腐朽する恐れがある。また、鋼板で覆われていることから腐朽の経時変化を目視することができない。遊具の維持管理を円滑に進めるためには、これらの課題を解決する必要があると考えた。

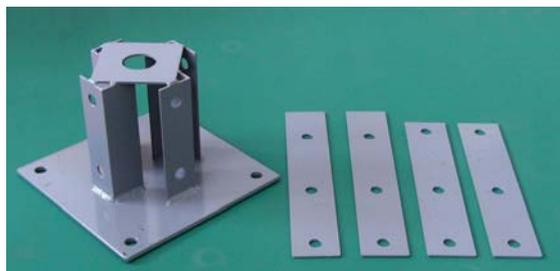
そこで施工性が良く、水が入っても排水され、木部を観察しやすく、また、土に接しない新しい補修用金具を提案した（第 2 図）。この金具は網走市内の木製複合遊具の補修に採用され（第 3 図）、現場担当者から施工性が良好であるという評価を得た。

#### まとめ

23 年度は、試作遊具の改良点の検討と劣化状況の把握を行った。24 年度は、木製ハイブリッド遊具のライフサイクルコストの試算、部材の交換時期を判断するツールとなるメンテナンス履歴データベースの構築を進める。また、既設木製遊具の床梁の劣化を各自治体の公園管理者より指摘されており、梁の耐久性向上も考慮した改良型木製ハイブリッド遊具の設計と試作を実施する。



←第 1 図 試作遊具の劣化調査



第 2 図 柱脚部補修用金具



第 3 図 補修金具の施工の様子

## II. 1. 7 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

平成 23～25 年度 経常研究

生産技術 G, 耐久・構造 G, 居住環境 G (協力 道総研北方建築総合研究所, NPO 法人建築技術支援協会)

### はじめに

長期優良住宅普及促進法の施行により、構造躯体の耐震性や耐久性に優れた住宅が強く求められている。構造躯体を構成する耐力壁や水平構面は、構造用合板に代表される木質面材料で構成するものが主流となっており、構造躯体が長期にわたって性能を維持するためには、面材料やその接合部の耐久性が非常に重要になっている。構造用合板の耐久性は、促進劣化試験や屋外暴露試験によりこれまで多くの検討がなされているが、これらの試験結果から実際の住宅部材として使用した場合の性能低下を直接推定することは困難である。本研究では、実際の住宅に使用された合板の各種の性能低下を調査するとともに、促進劣化試験における性能低下と比較分析を行った。

### 研究の内容

平成 23 年度は、実使用環境での接着性能の低下と促進劣化処理による性能低下を比較した。実使用環境での性能低下を調べるために、第 1 表に示す物件から床下地合板を採取した(以下、解体合板)。これらはいずれも南洋材を使用した 12mm 厚 5ply 合板であり、初期の接着の程度は JAS1 類であった。また、市販の 1 類合板 3 種類(記号 NP)について、合板の JAS における 1 類の処理に準じて、「4 時間煮沸→60℃で 20 時間乾燥」を 1 サイクルとした促進劣化処理を 8 サイクルまで繰り返し行った。これらの解体合板

および促進劣化処理した合板について、合板の JAS に準じた引張せん断試験を行った。

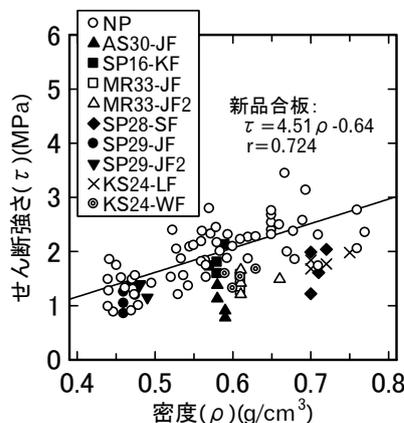
解体合板の密度とせん断強さの関係では(第 1 図)、解体合板のせん断強さは、新品合板の回帰直線の下部に分布しており、長期間の使用により合板の接着性能が低下したものと考えられた。促進劣化処理した合板については、第 2 図に示すように、処理の回数が増えるにつれて回帰直線が下へ移動し、傾きが徐々に減少した。密度が高い合板ほど性能低下が顕著であったが、これは密度が高い合板ほど吸水や乾燥により発生する収縮膨張応力が大きく、接着層への負担が大きくなることが主な原因と推察された。解体合板の性能低下を数値化するために、(解体合板の残存率) = (それぞれの解体合板のせん断強さの平均値) ÷ (それぞれの解体合板の密度に対応する新品合板の回帰直線上のせん断強さ) として定義すると、解体合板の残存率は密度が高い合板ほど低くなり、促進劣化試験の結果と同様の傾向を示した。これらの結果から、促進劣化の繰り返し数を実使用環境の年数に換算できる可能性が示唆された。

### まとめ

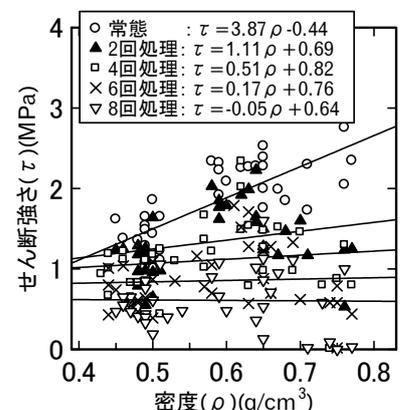
実使用環境と促進劣化試験での性能低下を比較することで、促進劣化処理の回数を住宅部材としての使用年数に換算できる可能性が示された。今後は、曲げ性能や釘接合性能等の性能や使用環境が性能低下に及ぼす影響等を検証する予定である。

第 1 表 調査物件の概要

物件記号	所在地	築年数	合板記号	採取位置
AS30	旭川市	30	AS30-JF	1F和室
SP16	札幌市	16	SP16-KF	1F台所
MR33	室蘭市	33	MR33-JF	1F和室
			MR33-JF2	2F和室
SP28	札幌市	28	SP28-SF	2F押入
SP29	札幌市	29	SP29-JF	1F和室
			SP29-JF2	2F和室
KS24	釧路市	24	KS24-LF	1F居間
			KS24-WF	2F洋室



第 1 図 密度とせん断強さの関係 (実使用環境)



第 2 図 密度とせん断強さの関係 (促進劣化試験)

## Ⅱ.2.1 フロンティア環境における間伐材利用技術の開発

平成 21～23 年度 公募型研究

耐久・構造 G, 森林総合研究所（主管），飛島建設（株），早稲田大学，港湾空港技術研究所

### はじめに

本研究では、間伐材を地中や海中などのフロンティア環境で使用していく際にボトルネックとなっている技術的課題を解決し、巨大で潜在的な市場である建設・土木資材の分野に間伐材の新需要を創造するための指針案を作成することを目的とする。当場では、今まで知見がほとんど無かった日本の海洋環境における木材の耐久性に関するデータを整備する。

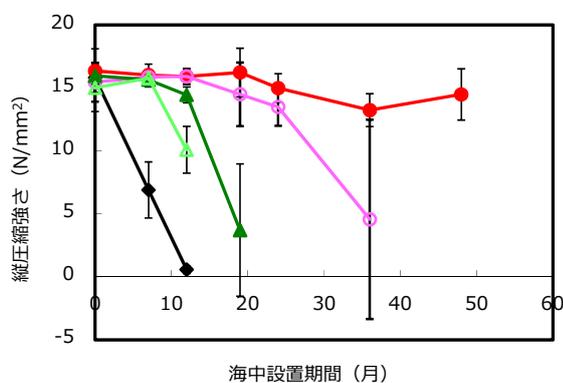
### 研究の内容

平成 22 年度までは、無処理および加圧注入用木材保存剤で処理した木材を海洋環境に設置するとともに、先行して設置していた試験体も評価対象として取り入れ、海虫（フナクイムシやキクイムシ）による被害状況など、設置後 24 か月までの結果について取りまとめた。23 年度も引き続いて試験を継続し、48 か月までの結果を取りまとめた。試験方法と結果の概要は以下のとおりである。

#### (1) 試験方法

JIS K 1570 で規定されている木材保存剤のうち、薬剤の種類と濃度の組み合わせで 6 種類の保存処理条件を設定した（「A」～「F」とする）。これらを加圧注入したカラマツおよびスギの辺材・心材を試験体として用いた。試験体の設置方法は以下の 2 種類とし、これらを定期的に回収して、外観および内部を観察するとともに、質量減少や強度変化を評価した。

・海中暴露－（独）港湾空港技術研究所（横須賀市内の海水循環水槽に試験体を設置した。



第1図 海中暴露試験体の縦圧縮強さ (カラマツ辺材)  
 ●無処理 ●A ●B ▲D ▲E

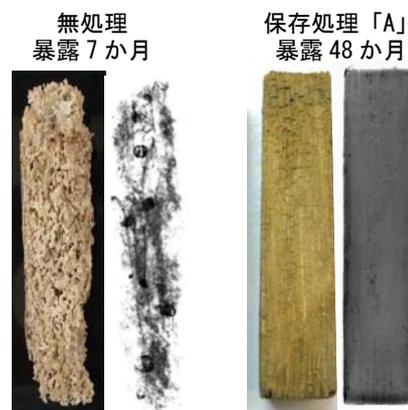
・海上暴露－デッキ等のウォーターフロントで使用することを想定し、同所内の岸壁に水平設置し、試験体の半数はそのままの状態、残り半数は定期的にスプリンクラーによる海水噴霧を行った。

#### (2) 結果の概要

海中環境に 48 か月間設置した無処理材および保存処理材の質量減少率、残存強度の経時変化（第1図）および両者の関係を明らかにした。また、海上環境に 48 か月間設置した無処理材および保存処理材と、同様の条件で定期的に海水を噴霧した試験体の質量減少率および残存強度の経時変化を明らかにした。これらの結果から、海中環境において 48 か月を経過しても海虫による被害を抑えることができる保存処理条件を見出すことができた（第2図）。また、海水がかかるような海上環境においても保存処理の有効性を明らかにすることができた。

#### まとめ

保存処理木材を海洋環境に 48 か月間設置して、その耐久性を評価した。その結果、海中環境において効力を維持できる保存処理条件、および海水がかかるような海上環境における保存処理の有効性を示すことができた。これらの成果は、今後、取りまとめを予定している「フロンティア環境における間伐材利用のためのガイドライン（仮称）」の中に盛り込まれ、海洋環境で耐久性を付与する際の基礎資料、JAS 等で海洋環境用途の保存処理規格を検討する際の裏付けデータとして活用される。



第2図 海中暴露した試験体 (スギ心材)  
 それぞれ左が外観、右が軟X線画像

## Ⅱ.2.4 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

平成 23 年～25 年度 重点研究

耐久・構造 G, 生産技術 G, バイオマス G, 普及調整 G

(協力 北方建築総合研究所, 厚浜木材加工 (協), 昭和木材 (株), 下川町森林組合)

### はじめに

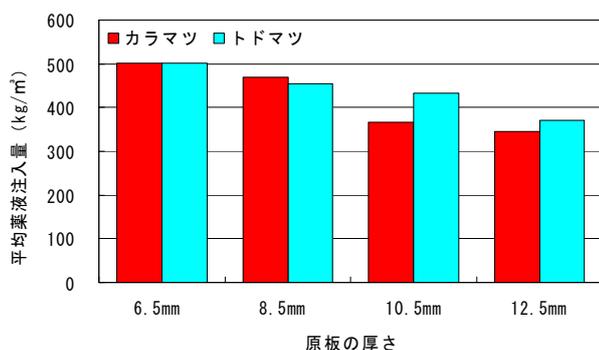
「公共建築物等木材利用促進法」が施行され、道内の公共建築物等について、地域材による木質化が進められているが、それらの建築物は、防火制限が適用されることが多い。そのため、内装を木質化するには、木質の防火材料が必要になる。木質防火材料は、一般に薬剤の注入によって防火性能を付与した木材（防火木材）であるが、道内で主要なトドマツ材およびカラマツ材は、難注入性であるため、現在まで製品化に至っていない。本研究では、トドマツ・カラマツ材を用いて、高品質・低価格な防火木材の標準的な生産技術を確立する。

### 研究の内容

#### (1) 原板の注入処理条件の確立

難注入材であるトドマツ・カラマツ材は、通常の注入処理では、注入できる薬剤量が限られるため、高度な防火性能を付与できない。そこで、用いる原板の厚さを従来よりも薄くすることで、それらの材の注入性向上を試みた。試験で用いた注入処理方法は、一般的な減圧加圧処理とした。

原板の厚さと薬液注入量の関係を第 1 図に示す。2 樹種の原板は、厚さが薄くなるに従って薬液注入量が増加し、内部まで薬液が注入されたことを示唆した。この結果から、トドマツ・カラマツ材の注入処理条件として、要求される防火性能に応じて、必要な薬剤量を注入できるように、原板の厚さを変える手法を用いることに決定した。



第 1 図 原板の厚さと薬液注入量の関係

#### (2) 薬剤析出の抑制技術の開発と実証

防火木材は、施工後に内部の薬剤が表面に析出することが問題になっており、製品開発をする上では対策が必須である。今年度は、防火木材が薬剤を析出する要因を検討した。試験では、薬剤の種類および薬剤注入量を変えた処理木材を、高温環境下（相対湿度 70, 80, 90%）に放置し、表面の状態から薬剤析出の可能性を判断し、質量の変化から各湿度環境における吸湿量を算出した。

試験の結果、処理木材の薬剤の析出は、相対湿度 70%と 80%では、薬剤の種類および薬剤注入量が大きく影響することが分かった（第 1 表）。また、薬剤が析出した処理木材については、概ね吸湿量が大きくなる傾向が認められた。

#### まとめ

今年度は、トドマツ・カラマツ原板への薬剤の注入処理条件を検討するとともに、防火木材の薬剤析出の発生要因を検討した。その結果、注入処理条件については、要求される防火性能に応じて、処理する原板の厚さを変える手法を用いることとした。薬剤析出の発生要因については、相対湿度 70%および 80%では、薬剤の種類および薬剤注入量が大きく影響することが分かった。24 年度の研究では、カラマツ・トドマツ材に、基準の防火性能を付与する製品仕様を明らかにするとともに、製品の生産工程を検討する。更に、今年度の結果を基に、塗装による薬剤析出の抑制技術を検討する。

第 1 表 薬剤処理木材の水 droplet の付着状況（温度 25℃）

	薬剤注入量 (kg/m <sup>3</sup> )	相対湿度 (%RH)			
		70	80	90	
無処理木材	0	○	○	○	
処理木材	薬剤A	100	○	○	×
		150	○	×	×
		200	△	×	×
	薬剤B	100	○	○	×
		150	○	△	×
		200	×	×	×
薬剤C	100	○	○	△	
	150	○	○	×	
	200	○	△	×	

各条件につき試験体は7体用いた  
○：水滴無し、△：1～3体に水滴、×：4体以上に水滴

## Ⅱ.2.7 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

平成 23 年～25 年度 公募型研究

耐久・構造 G, ホクシン（株）（主管）、京都大学, C&H（株）

### はじめに

本研究では、MDF の製造に使用する接着剤を現在主流のホルムアルデヒド縮合樹脂から天然接着剤に、また MDF の主原料を輸入原料から国産材・未利用材チップに転換することにより、環境配慮型 MDF の製造技術を開発し、さらに耐朽性に係る性能評価試験方法の開発を行うことを目的とする。当場では、環境配慮型 MDF の耐朽性評価および性能評価試験方法の開発に関する部分を担当する。

### 研究の内容

#### (1) 天然接着剤を用いた MDF の耐朽性評価

天然接着剤としてクエン酸を用いて作製した MDF（天然接着剤 MDF）の耐朽性の評価を行った。ファイバー原料にはラワン、竹、針葉樹を用いた。また、天然接着剤 MDF のもろさを改善するためにタンニンを加えた MDF、あるいは接着剤硬化の促進のため、成型後に加熱処理を行った MDF を用いた。さらに従来品との比較のため、現在造作用として一般に流通している接着剤に尿素樹脂（UF）を用いた MDF（以下、UF-MDF）についても試験を行った。MDF の耐朽性の評価は（社）日本木材協会規格第 3 号「木質材料の耐朽性試験」に準じて行った。

腐朽処理開始後 8 週間経過時の各 MDF およびブナ辺材の質量減少率を第 1 表に示した。MDF の質量減少率は、カワラタケよりオオウズラタケによる腐朽処理で高い傾向が認められ、製造条件間の差もオオウズラタケの方がより顕著であった。オオウズラタケにより腐朽した試験体の質量減少率についてみると、UF-MDF と比較し天然接着剤 MDF の耐朽性は低いと考えられた。ファイバー原料間で比較すると、ラワンを使用した MDF の耐朽性が低い傾向が認められ

た。またタンニン添加による耐朽性への顕著な影響は認められなかった。一方、加熱処理した MDF はほとんど質量減少が認められず、加熱処理により MDF の耐朽性が向上する可能性が示された。

#### (2) 耐朽性評価の効率化に関する検討

MDF の耐朽性評価に要する期間を短縮するため MDF に煮沸等の促進劣化処理を施し、評価に要する期間の短縮が可能か検討を行った。試験体には現在構作用 MDF として一般に流通している MDF を用いた（ファイバー原料：ラワンと古材、接着剤：MDI とメラミン・ユリア共縮合樹脂、厚さ 9mm、密度 0.8g/cm<sup>3</sup>）。促進劣化処理として煮沸処理（沸騰水中に 2 時間あるいは 4 時間浸漬後、常温水に 1 時間浸漬）、あるいは吸水・凍結処理（20±1℃の蒸留水中に 70 時間浸漬後、-20℃環境下に 24 時間置き、70±1℃で 70 時間乾燥）を行った。促進劣化処理を施した MDF を用いて耐朽性試験を行い、これまでに 8 週間経過時点での質量減少率を確認したが MDF の腐朽はほとんど認められず、現時点では促進劣化処理による効果は確認できなかった。

### まとめ

天然接着剤 MDF の耐朽性は従来の MDF より低いが、加熱処理により耐朽性が向上することが明らかとなった。次年度は製造条件等の改良を行い、試作する予定の天然接着剤 MDF について、耐朽性の評価を行う。また促進劣化処理を施した MDF について、は引き続き 16, 24 週間経過時の腐朽状況を確認するとともに、試験体の形状、試験方法を改良することにより、短期間で耐朽性を評価するための方法を検討する。

第 1 表 天然接着剤 MDF の 8 週間経過時の質量減少率

	接着剤 ファイバー原料 処理	天然接着剤MDF					UF-MDF	ブナ辺材
		クエン酸					UF	
		ラワン	竹	針葉樹		針葉樹		
		—	—	—	加熱処理	タンニン添加	—	
オオウズラタケ	平均 (%)	21.7	9.0	14.0	-0.4	12.5	1.3	31.1
	標準偏差	2.9	2.6	4.6	0.2	1.4	0.1	3.0
カワラタケ	平均 (%)	6.7	4.7	2.9	0.4	5.9	4.8	43.5
	標準偏差	0.6	0.4	0.6	0.1	1.9	0.5	3.3

## Ⅱ.2.8 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

平成 23～24 年度 公募型研究  
耐久・構造 G, 京都大学（主管），関東学院大学

### はじめに

本研究では、主として木造住宅の大壁（※1）などの構造体内部で進行する腐朽や虫害などの生物劣化、劣化を誘発する結露や木部含水率の状態、さらには筋かいや金具の配置状態を、非破壊・非接触で診断するために、周波数が 3～30 GHz のマイクロ波（※2）や 30～300 GHz のミリ波（※3）の電磁波を用いた小型診断装置の開発を目的とする。林産試験場では、腐朽した住宅部材・構造体モデルの作製方法の検討およびそれらを用いた診断装置の性能評価を担当する。

### 研究の内容

本研究では以下の項目について検討する。

#### ①腐朽モデルの作製（平成 23～24 年度）

非破壊診断装置による評価を効率的に行うために、強制腐朽処理により構造体の腐朽モデルの作製を検討する。

#### ②開発した診断装置の腐朽検出に関する性能評価（平成 24 年度）

大壁などの構造体腐朽モデルに対して、開発した診断装置の腐朽検出に関する性能を評価する。

23 年度は腐朽モデルの作製方法について検討した。構造体の腐朽モデルを検討するにあたり、構造体自体を腐朽させるにはノウハウを構築する必要があり、腐朽操作自体も時間を要する。そこで、腐朽

箇所を任意に選択でき、繰り返しの使用を可能とすることを前提条件として、一定期間、腐朽後の湿潤状態を保持できる「腐朽モデル試験体」（第 1 図）の作製を検討した。腐朽試験体を固定するために、腐朽させた単板を脱気密封機（フードシーラー）でラッピングする方法を開発した（第 2 図）。現在、単板の強制腐朽処理を進めている。

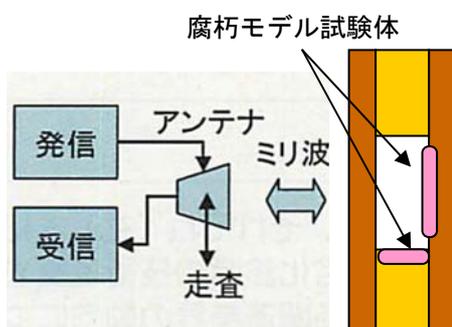
### まとめ

本研究で開発するミリ波・マイクロ波を用いた非破壊診断装置の性能を評価するため、腐朽モデル試験体の作製を検討した。試験体のラッピング方法を決定したことから、今後は単板を強制腐朽させ、腐朽程度の異なる腐朽モデル試験体を作製して非破壊診断試験に供する予定である。

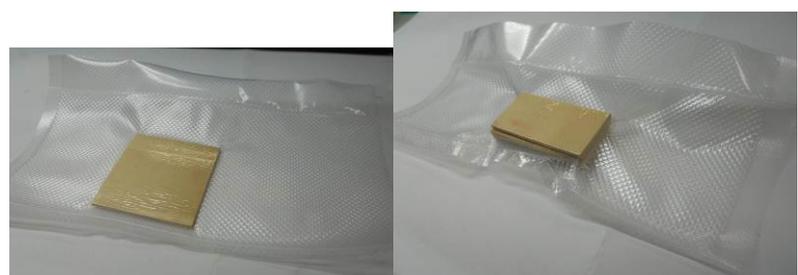
※1 大壁：柱が見えない（覆われている）建築物の壁。

※2 マイクロ波：電波の中で最も短い波長域。明確な定義を持つ用語ではないが、一般的には周波数 300MHz～3THz の電磁波（電波）を指す。センチ波、ミリ波、サブミリ波などが含まれる。より狭い範囲やより広い範囲を指して用いられることもある。

※3 ミリ波：マイクロ波の一つで、周波数 30～300GHz の電磁波（電波）。車載レーダーや、今後、空港で導入が進むとされている衣服の下を透視する全身スキャナー等に用いられている。



第 1 図 腐朽モデル試験体を用いた  
構造体の非破壊診断



1 枚で密封                      複数枚で密封  
第 2 図 腐朽モデル試験体のラッピング

## Ⅱ.2.9 積雪寒冷地域における道産木材の耐候性の向上

平成 22～24 年度 経常研究  
居住環境 G, 生産技術 G

### はじめに

道産木材を屋外で利用していく上で、木材表面を劣化から保護するための塗装は重要な役割を担っている。本研究では、塗装処理により耐候性能の向上を図ることを目的として、積雪寒冷地域における各種木材用塗料の耐候性能の把握、および基材の表面仕上げが塗膜の耐候性能に及ぼす影響について検討した。

### 研究の内容

平成 22 年度は、各種木材用塗料を道産木材（カラマツ、トドマツ）に塗布し、積雪寒冷地域における屋外暴露試験を実施した。その結果、一部の塗料で冬期に塗膜のはがれが確認されたが、冬期の影響を受けない塗料も多く存在することが明らかになった。

23 年度は、高い耐候性能が得られた塗料を用いて、基材（トドマツ材）の表面仕上げが塗装後の塗膜の耐候性能に及ぼす影響を、促進耐候性試験により検討した。

塗装および基材の表面仕上げ条件を第 1 表に示す。表面仕上げは、プレーナー仕上げ、60 番と 150 番のサンドペーパーによるサンディング仕上げ（以下、P60、P150）とした。塗料には、油性 2 種類、水性 2 種類を用いた。塗装は、刷毛を用いて 2 回塗りとし

た。耐候性能は、促進耐候性試験（キセノンランプ法 JIS-K-5600-7-7）を実施し、水分の浸透しにくさを表す撥水度を計測することで評価した。ただし、放射照度は規格試験と異なり、試験期間中の平均放射照度は、300～700nm の波長領域において 300W/m<sup>2</sup>であった。

第 1 図に促進耐候処理 3000 時間後の撥水度を示す。塗料 A, C, D では、プレーナー仕上げに比べて、P60, P150 の撥水度は高い値となった。塗料 B では、P60>P150>プレーナー仕上げの順に高い値が得られた。刷毛 2 回塗りという条件下では、P60>P150>プレーナー仕上げの順に塗布量は増加し（第 1 表）、このことが撥水度の性能に影響を与えたと考えられる。塗料 A, C, D では、P60 と P150 の差は見られなかったが、促進耐候処理をさらに行えば、塗料 B の結果と同様に、P60 の撥水度は P150 に比べて長期間高い値を維持できると推測される。

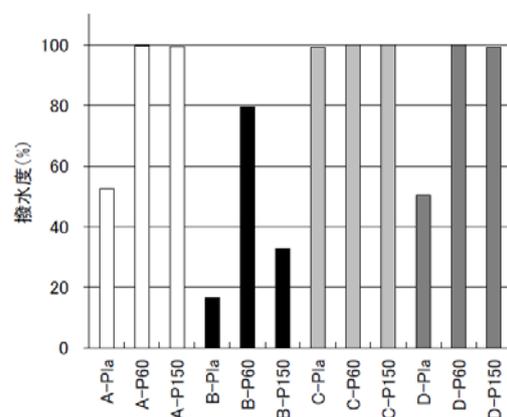
### まとめ

基材の表面を粗く仕上げることで、耐候性能を大きく向上できることが分かった。この簡便な手法は、各種木製エクステリア製品に適用可能と考えられる。

24 年度は、サンディング以外の表面仕上げ方法についても検討を行い、基材の表面仕上げが耐候性能に及ぼす影響を詳細に検討する予定である。

第 1 表 塗装および基材の表面仕上げ条件

試験体記号	塗料記号	水性/油性	塗布量 (g/m <sup>2</sup> )	基材の表面仕上げ
A-P1a	A	油性	83	プレーナー
A-P60			175	P60
A-P150			115	P150
B-P1a	B	油性	78	プレーナー
B-P60			127	P60
B-P150			89	P150
C-P1a	C	水性	97	プレーナー
C-P60			176	P60
C-P150			115	P150
D-P1a	D	水性	82	プレーナー
D-P60			165	P60
D-P150			125	P150



第 1 図 促進耐候性試験 3000 時間後の撥水度

## Ⅱ. 2. 11 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

平成 23～24 年度 一般共同研究

居住環境 G, 生産技術 G, 日本エンバイロケミカルズ (株)

### はじめに

造膜形木材保護塗料で塗装された木製サイディング材は耐候性が高く、維持管理の間隔を長く取れる利点がある。再塗装の際には旧塗膜の剥離処理が必要となるが、その処理方法の違い（サンディング、高圧洗浄、剥離剤の塗布等）がその後の耐候性に及ぼす影響はこれまでに調べられていない。

本研究では、塗装後 10 年以上経過した木製サイディング材を用いて、旧塗膜の剥離方法と再塗装後の塗膜の耐候性について検討した。

### 研究の内容

#### (1) 旧塗膜の剥離方法の検討

林産試験場の外壁（方位：西）として使用され、塗装後 10 年以上経過した木製サイディング材（基材：カラマツ）を試験体に用いた（第 1 図）。試験体は、割れや晩材部における塗膜のはがれが認められるものの、塗膜は概ね残存していた。

旧塗膜の剥離方法として、サンダー（P150）、グラインダー、高圧洗浄、剥離剤の塗布＋高圧洗浄、研磨材の 5 種類について検討した（第 2 図）。旧塗膜を剥離する前の試験体表面は浮造り状となっていた

ため、平滑な面を削るサンダーや研磨剤では、早材部の塗膜が残存した。グラインダー処理では、旧塗膜とともに基材も削り取られ、平滑な仕上がりとなった。高圧洗浄処理では、旧塗膜は完全に除去されたが、早材部が削られやすく、早晚材部の凹凸差が大きくなった。高圧洗浄処理の前に剥離剤を使用すると、節周りの塗膜がきれいに除去された。

#### (2) 屋外暴露試験による耐候性評価

旧塗膜の剥離処理後、造膜形木材保護塗料で再塗装を行い、2011 年 7 月から屋外暴露試験を開始した。暴露角度は、南面 45 度と南面 90 度とした。暴露 6 ヶ月が経過した時点では、塗膜に大きな変化は見られなかった。

### まとめ

塗り換え時期に達した木製サイディング材を用いて、旧塗膜の各種剥離方法を検討した。また、再塗装後の耐候性を把握するため、屋外暴露試験を開始した。24 年度は、屋外暴露試験による塗膜の劣化調査を引き続き行い、旧塗膜の剥離方法が再塗装後の耐候性に与える影響を明らかにする予定である。



第 1 図 使用した試験体



第 2 図 旧塗膜の処理と再塗装後の様子

## Ⅱ.3.1 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

平成 23～25 年度 重点研究  
 居住環境 G, 道総研北方建築総合研究所（主管），道総研工業試験場  
 建築研究所，産業技術総合研究所，日本建築総合試験所

### はじめに

道内では、年間 7000 戸の木造長屋建共同住宅が供給され続けており、そのストックは 40 万戸以上にも達している。これらの多くは建設の際のコストダウンが重要視され、コストのかかる遮音工法にまで手が付けられていない。実際には、木造共同住宅の床および壁の遮音性能は、多くの入居者の不満となっており、音環境の向上が求められている。

木造住宅のこれまでの遮音工法は、床の質量を増すためモルタルを厚く施工したり、剛性を高めたりすることが主流で、コストや施工手間が非常にかかるため普及に結びついていない。これを打開し、鉄筋コンクリート造床と同等の遮音性能であり、かつローコストで軽量の工法を実現するには、新たな視点による取り組みが必要である。

本研究では、木造住宅の遮音性能を向上し良質なストック形成に寄与するため、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、遮音性能の向上効果を解明し、性能予測手法の確立及び工法開発を行う。

### 研究の内容

日本建築総合試験所の試験室において、枠組壁工法床を施工した。この床の仕様は、住宅金融支援機構が定める基準に適合した省令準耐火構造に合致し、枠組壁工法住宅として最も多く施工されている。この床上面と乾式二重床上面に第 1 表に示す材料を付加し、組み合わせた場合の遮音性能を比較検討した。

その結果、枠組工法床の違い（A仕様とD仕様）より、二重床上面に質量と剛性を付加する方が遮音性能の向上に効果があることが明らかとなった（第 1 図）。また、枠組工法床が合板 15mm の場合において、63Hz 帯域で 5dB の改善量を得るためには、二重床上面に約 30kg/m<sup>2</sup> の質量を付加することが必要で、その場合ボール衝撃源では、RC150mm と同等の性能であることがわかった。

### まとめ

枠組工法床に乾式二重床を施工する場合においては、乾式二重床上面に質量と剛性を付加する方が、遮音に効果があることがわかった。その場合に、重量衝撃音に対しては、30kg/m<sup>2</sup> の質量を付加することが必要である。

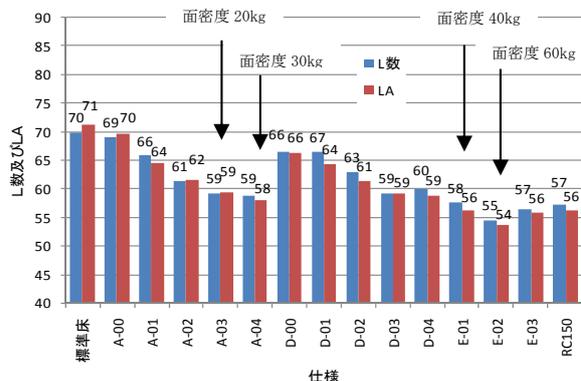
来年度は、乾式二重床の面材から得られたデータと、床衝撃音の実測値との比較を行い、遮音に効果のある二重床用面材の検討を行う。

第 1 表 枠組壁工法床の構成と乾式二重床の構成

	床構成	乾式二重床構成	面密度 kg/m <sup>2</sup>
標準床	①	—	0
A-00	①+⑥	—	0
A-01	①	②+⑥	5.90
A-02		②+①+⑥	13.48
A-03		②+①+①+⑥	21.06
A-04		②+①+①+①+⑥	28.64
D-00	①+③+④+⑥	—	0
D-01	①+③+④	②+⑥	5.90
D-02		②+①+⑥	13.48
D-03		②+①+①+⑥	21.06
D-04		②+①+①+①+⑥	28.64
E-01	①	②+③+④+①+⑥	41.66
E-02		②+③+④+⑤+①+⑥	64.11
E-03		②*+③+④+①+⑥	41.66

\* : 二重床パーティクルボード上面高さ  
 標準 : 140mm  
 E-03 : 110mm

① : 合板 15mm ② : パーティクルボード 20mm ③ : 強化石膏ボード 21mm ④ : 強化石膏ボード 15mm  
 ⑤ : 遮音マット 8mm ⑥ : フローリング 12mm



第 1 図 試験室での床衝撃音レベル測定結果 (ボール 1m 落下)

## Ⅱ.3.2 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

平成 22～24 年度 受託研究  
居住環境 G, 森林総合研究所 (主管)

### はじめに

平成15年に建築基準法が改正され、建材から放散されるホルムアルデヒドの規制、換気設備の義務付け等が開始された。20年には、業界の自主基準としてトルエン、キシレン、エチルベンゼン、スチレンの化学物質の放散速度基準が設けられた。それらによって、化学物質の放散に対する建材の指標が明確になった。しかし、21年に「日本建築学会環境基準 アセトアルデヒドによる室内空気汚染防止に関する濃度等基準・同解説」が刊行された。同解説では、室内におけるアセトアルデヒド発生源として、木材ならびに木質材料を指摘した。また、室内に木材を多用する場合には注意を要するといった記述がある。これによって、全ての住宅において木材使用を控える動きとなることが危惧されている。この事態を打開するためには、アセトアルデヒド室内濃度指針値 ( $48\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) に対する木材の安全性を科学的に明らかにすることが急務である。

本研究では、木質建材からのアルデヒド放散が使用環境によって受ける影響を明らかにし、厚生労働省室内濃度指針値に対する木質建材の安全性を明確にすることを目的とした。

### 研究の内容

22年度は、市販パーティクルボード・MDF(いずれもUタイプ)・インシュレーションボード・ハードボードと当场で試作した合板のアセトアルデヒド放散挙動を、小形チャンバー法で温度  $28^\circ\text{C}$ 、湿度 50%、換気回数 0.5 回/時の標準状態で、4週間にわたり測定した。1週間経過後には全ての試験体で放散速度

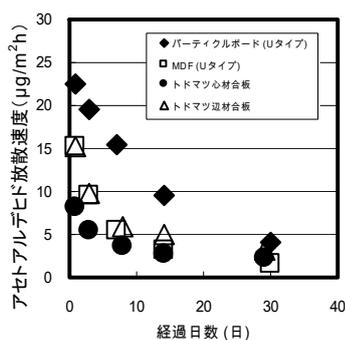
が  $10\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{h}$  以下となった。約1か月経過後のアセトアルデヒド放散速度は 40～90%減少した。

23年度は、前年度に引き続き市販パーティクルボード・MDF(いずれも M タイプ)に加え、当场で試作したトドマツ合板のアセトアルデヒド放散量を 22年度と同様に測定した。第1図に結果を示す。2週間で全ての試験体で放散速度が  $10\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{h}$  以下となり、約1か月経過後のアセトアルデヒド放散速度は 70～90%減少した。

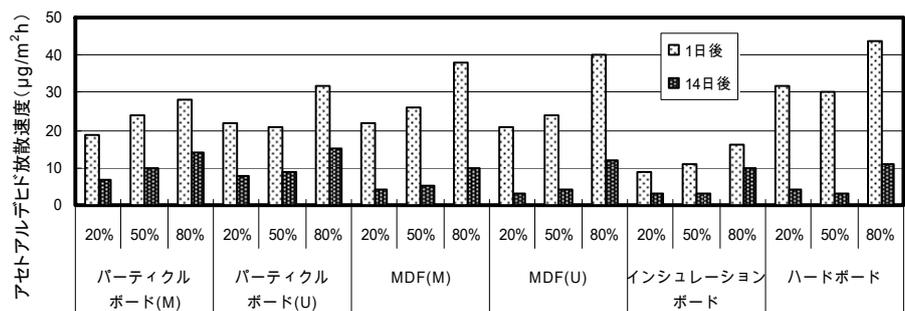
次に、異なる温湿度条件で、市販ボード類6種(パーティクルボード、MDFそれぞれ M・U 両タイプ、インシュレーションボード、ハードボード)の測定を行った。温度  $23^\circ\text{C}$ 、 $28^\circ\text{C}$ 、 $33^\circ\text{C}$ の条件と温度  $28^\circ\text{C}$ で相対湿度 20%、50%、80%の条件で測定を行った。異なる温度条件の試験では、チャンバー内に流入する水蒸気の質量が一定になるように相対湿度を設定した。実験開始当初は温度が高いほど放散速度が大きい傾向を示したが、チャンバー投入後2週間後には、各条件での放散速度の差は小さくなった。異なる相対湿度条件下での測定では、相対湿度が高いほど放散速度が大きく、測定開始2週間後にはいずれの湿度条件のものも放散速度は大きく低下したが、その傾向は続いた(第2図)。

### まとめ

木質材料のアセトアルデヒド放散速度は、換気環境下では急速に減衰し、その過程は温湿度の影響を強く受けることが明らかになった。24年度は、実大空間での実験を通して木質材料の安全性の実証を試みる。



第1図 アセトアルデヒド放散速度



第2図 異なる相対湿度条件におけるアセトアルデヒド

### Ⅲ. 1. 1 道産広葉樹資源の育成に向けた人工林材の材質調査

平成 22～24 年度 経常研究

マテリアル G, バイオマス G (協力 道総研林業試験場, 空知総合振興局森林室)

#### はじめに

広葉樹材業界は、天然林資源の減少、国際原木市場の不安定さから、原料不足のリスクを常に伴っている。そのため供給源として人工林の育成が期待されている。

一方、道内では、戦前から用材目的で広葉樹の造林が行われていたが、施業方針が定まらず放置されている林分が多い。さらに利用上必要となる材質に関する情報もほとんどない。

そこで、本研究では、用材生産を目指した広葉樹人工林整備に向けた基礎資料の作成を目的とした。

#### 研究の内容

平成 22 年度は、既存の人工林産ヤチダモ造林地より得た円板試料を用いて年輪幅を測定し、成長経過について調査した。

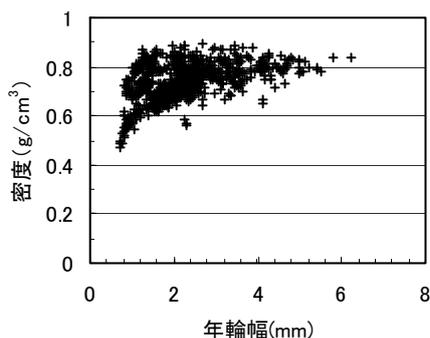
23 年度はヤチダモ人工林材の強度試験を実施した。

#### (1) 広葉樹材の利用状況調査

道内の広葉樹材関連企業、団体等に対して広葉樹の使用状況などについて聞き取り調査を行った。

その際に、22 年度の試験木より得た人工林ヤチダモの挽き板 (供試木 75 年生, 製材乾燥後, プレーナがけ, 板目・両耳付き・材幅 18cm) を提示し、集成材原板としては、質・幅とも十分使用可能であるとの評価を得て、人工林材が材質レベルでは要求を満たしていることがわかった。

また、業界としても道産材を利用していきたい意識はあるが、量的・質的安定が不可欠であることなどの意見が得られた。



第 1 図 年輪幅と密度の関係

#### (2) 広葉樹人工林材の材質調査

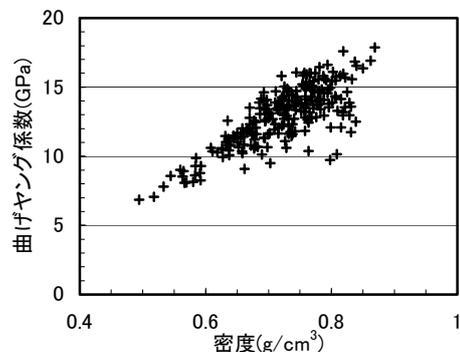
人工林産ヤチダモ (人工乾燥材) の強度試験 (曲げ, 圧縮) を JIS Z 2101 に従い行った。その結果、ヤチダモでは年輪幅が広くなると密度も大きくなる傾向があった (第 1 図)。

また、密度の増加に従い強度も増加した (第 2 図)。一般的に密度と強度は比例関係にあるので、今回の試験材は密度が大きいため、文献値より高めの強度を示したが、同程度の密度の試験体と比較しても天然林材と遜色ない強度を有すると考えられる (表 1)。

これにより、必要な強度、年輪幅の材を生産するには、植栽したヤチダモの成長をコントロールするような施業の必要性が示唆された。

#### まとめ

ヤチダモ人工林材は質的には天然林材と同等で業界に受け入れられる可能性を有することが明らかとなった。24 年度は、ウダイカンバ人工林材について材質試験を実施する予定である。



第 2 図 密度と曲げヤング係数の関係

第 1 表 ヤチダモ人工林材の材質試験結果

原木 No.	区分	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	年輪幅 (mm)	曲げヤング係 (GPa)	曲げ強さ (MPa)	縦圧縮強さ (MPa)
2	中径	0.67	1.97	11.5	103.4	46.9
3	大径	0.76	2.57	13.7	124.2	53.5
4	大径	0.74	2.78	12.3	112.3	51.2
5	中径	0.76	1.93	14.2	120.5	53.6
6	小径	0.79	1.36	14.3	129.8	59.2
文献値*	下	0.43		7.4	58.8	29.4
	平均	0.55	1.4	9.3	93.2	43.1
	上	0.74		11.3	117.7	53.9

\*: 「日本の木材」, 「日本産主要樹種の性質」より作成

### Ⅲ. 2. 1 バイオガス利用促進に向けたアンモニア揮散抑制技術の開発

平成 21～23 年度 経常研究

マテリアル G, 土木研究所寒地土木研究所, (協力 道総研北見農業試験場, 道立農業高校)

#### はじめに

北海道内で年間約 2,000 万 m<sup>3</sup> 排出される家畜糞尿の適正管理, 有効利用に向け, バイオガス製造技術のより一層の普及が求められている。バイオガス普及に向けた技術的課題に, バイオガス発酵残渣として大量に発生する消化液の利用とともに, 消化液散布時と貯蔵時のアンモニア揮散抑制があり, 現場での適用を想定した揮散抑制技術の開発が急務である。

そこで本研究では, カラマツ材・トドマツ材熱処理物の利用, アンモニア揮散抑制技術開発を目的とし, 現場への適用に好適な, 吸着効果を有する木質熱処理物の利用技術および製造条件を検討した。

#### 研究の内容

平成 22 年度は, 木質熱処理物施用による土壤改良効果, 液相におけるアンモニア吸着挙動, 消化液への浸せきに伴う水分吸収性等を把握した。

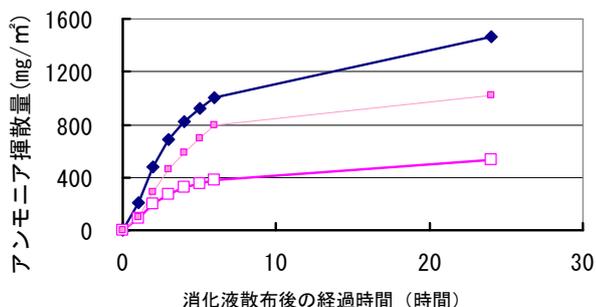
23 年度は引き続き, アンモニア揮散抑制に好適で, 実用生産機での製造により適した製造条件, 木質熱処理物の土壤への施用効果等について検討した。

#### (1) 農地散布時のアンモニア揮散抑制効果

農地で消化液 3t/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 となった(第 1 図)。

#### (2) 実験貯留槽でのアンモニア揮散抑制効果

実験貯留槽にて, 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測定した。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たが, 木質熱処理物を



第 1 図 農地での消化液散布後のアンモニア揮散抑制効果  
凡例: ◆: 対照区 (消化液のみ)

□: 木質熱処理物事前散布, ■: 混合散布

用いた場合, 約 3 ヶ月の試験期間中アンモニア揮散は検出限界以下もしくはは微量となった(第 2 図)。

#### (3) アンモニア吸着および消化液液面上での滞留

上記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% となった。これまでの試験結果から, より長期間使用可能と考えられた。また, 水分等吸収に伴い, カラマツ材・トドマツ材熱処理物とも自重の数倍に相当する重量増加が認められたが, 全て液面に滞留した状態を維持した。

#### (4) 実用生産機での木質熱処理物製造に向けた試み

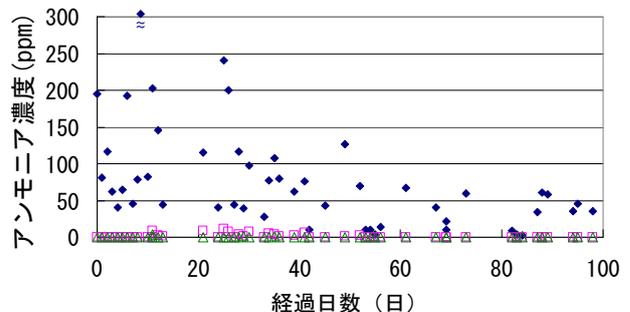
22 年度に報告した, 揮散抑制効果付与に好適な熱処理条件を基に, 実用生産を想定した処理時間短縮を検討した。その結果, 吸着能は 10~20% 程度低下するものの, 一定の性能を保持することが示された。

#### (5) 木質熱処理物の土壤改良効果

木質炭化物を 2t/10a 圃場表面に散布した後, 消化液を 3t/10a 表面散布した圃場では, 対照区に比べて, 腐植含量, 土壤の保肥力の指標である陽イオン交換容量が増加した。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た。

#### まとめ

木質熱処理物を消化液の農地散布時や, 実験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, 土壤への施用による土壤物理性, 化学性改善効果が示された。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, 熱処理装置を有する企業, 農業・畜産分野への普及に向けた取り組みを行う。



第 2 図 実験貯留槽でのアンモニア揮散抑制効果  
凡例: ◆: 対照区 (消化液のみ)

□: カラマツ材熱処理物, △: トドマツ材熱処理物

### Ⅲ. 2.2 混練型 WPC の高木質化に向けた複合成形技術の検討

平成 22～23 年度 経常研究

マテリアル G, バイオマス G, 製品開発 G (協力 北海道大学, 道総研工業試験場)

#### はじめに

混練型 WPC (以下, WPC) は, 木材とプラスチックを混練成形した材料である。プラスチック由来の高い成形加工性と木材由来の質感を活かした材料として, 近年需要が拡大している。

WPC の木質含有率を高めることで, 木質由来の物性の反映や化石資源の節減などの効果が期待されるが, その反面, 成形性, 耐久性, 寸法安定性などの低下が大きくなることも指摘されている。

そこで本課題では, WPC の高木質化と性能向上の両立を図る成形技術について検討した。

#### 研究の内容

平成 22 年度は, 熱圧縮による複合成形化について検討し, 原料として化学的な改質処理であるアセチル化を施した木粉を使用することで強度や耐水性に優れた高木質 WPC が得られる可能性を示した。

23 年度は, 成形方法を押出成形とし, 改質処理として新たに熱処理条件を加えた。前年度と同様, 複合成形化の検討と成形体の性能試験を行った。

##### (1) 押出成形による複合化の検討

原料木粉としてトドマツ木粉を用い, 無処理のほか, アセチル化や熱処理などの改質処理を施した。原料プラスチックには PP (ポリプロピレン) を使用した。その他, 木粉とプラスチックの相溶化剤として, MAPP (無水マレイン酸変性 PP) を適宜添加した。木粉と PP の配合比率は 70:30 (w/w) とした。

まず二軸押出成形機で成形用ペレットを作り, 次にこれを一軸押出成形機で連続成形した。その結果, いずれの木粉でも連続押出成形体を得られた。無処理木粉では成形時に端部や表面に割れや凹凸が発生したが, 改質処理木粉ではアセチル化, 熱処理の順で均一な仕上がりになった (第 1 図左)。

成形体の密度は 1.1~1.2g/cm<sup>3</sup> となった。いずれも木工機械による切削加工が可能であり, プレーナー仕上げによってカリン材やシタン材など輸入銘木に似た緻密で重厚な外観と木質感を示した (第 1 図

右)。また, 高木材含有率になったことで成形体には木材特有の色調や精油香が反映された。

##### (2) 得られた複合成形体の材料性能試験

得られた成形体について, 前年度と同様の曲げ強度と吸水の各試験を行った。比較として, 市販 WPC 製品 (木粉:PP=55:45 w/w) も同条件で試験した。

その結果を第 2 図に示す。曲げ応力は, 無処理木粉に比べて改質処理木粉で向上が見られた。ただし市販 WPC 製品に比べると低い値となった。これは PP の量が少なくなったことが一因として考えられる。

吸水時の膨潤率は改質処理木粉で小さくなり, 高木質であっても市販 WPC 製品と同等の値となった。

#### まとめ

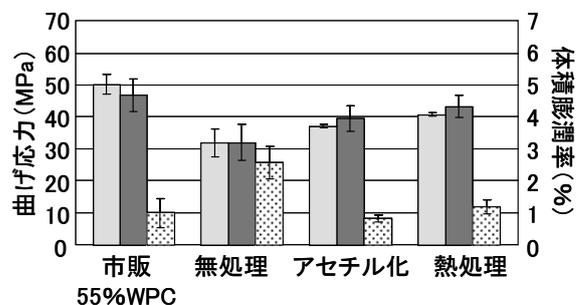
PP と改質処理木粉を原料に押出成形を検討し, 木材含有率 70% の成形体を得られた。曲げ強度と吸水試験の結果, 改質処理木粉の効果が認められた。

得られた成果は, WPC・建材メーカーなどへ情報提供し技術支援を行う。今後さらに高木質化や性能向上を進め, 新たな木質材料の開発を目指す。



表面切削前 表面切削後

第 1 図 木材含有率 70% の押出成形体 (いずれも左から, 無処理, 熱処理, アセチル化)



第 2 図 成形体の曲げ応力と吸水時の体積膨潤率

凡例: □ : 曲げ応力 (気乾), ■ : 曲げ応力 (24hr吸水), ▨ : 体積膨潤率 (24hr吸水), I : 標準偏差

### Ⅲ. 2. 7 胆振地域における海岸流木のリサイクルに向けたシステム提案

平成 23 年度 受託研究

技術部長, 生産技術 G, マテリアル G, バイオマス G, 林業試験場 (主管) (委託者 北海道)

#### はじめに

胆振地域では、海岸漂着物を効果的に処理するため、平成 22 年 4 月に胆振地域海岸漂着物推進協議会を発足し、以降、継続的に回収事業を実施してきている。その際、特に漂着物量が多い流木については、関係機関と研究機関からなる検討会を設置し、流木の発生メカニズムの解明と、流木の回収を円滑に進めるための処理コストの低減化、発生量に応じたリサイクルフローの形成を図っている。その中では、7~10 年に一度の流木の発生規模に対して、優先的に対応策を検討することとしている。

そこで当該研究は、三つの流木の発生規模（通常時、7~10 年に一度、それ以上の大災害）を想定し、それに伴う流木の発生状態に応じた処理方策を検討して、地域の強固な連携の元に、適切なリサイクルフローを提案することとした。

#### (1) 関係機関への聞き取り

海水域にかかる関係機関、廃棄物処理の関係機関、行政機関等への聞き取り調査の結果から、「流木の処理コストが受け入れ価格に適應しない」「一般廃棄物としての処理に地域が経験を不足している」「流木の大きさ・規模が地域技術に適用できない」「資源としての安定性・継続性がない」等の理由から、流木の積極的な活用、処理には至っていないことがわかった。一方で、処理に流れができれば、その改善も伴って、迅速な対応が可能になるとの声が多かった。特に、小規模の流木が発生する場合は、住民等による地域活動が、効果的との認識であった。

#### (2) 階層分析法を用いた評価

流木の実材積 1t の処理に伴う CO<sub>2</sub> 排出量は 36.3~40.5kg と試算された。中でも、破碎工程の CO<sub>2</sub> 排出割合が大きく、全工程の 38~42%を占めていた。しかし、粉碎現場から利用場所までの輸送距離が遠くなるにつれ、CO<sub>2</sub> 排出量の削減効果は減少した。

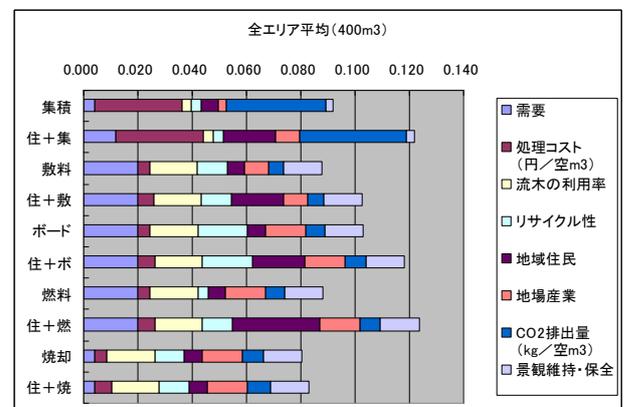
流木処理にかかるコストでは、破碎コストが高く、破碎工程を安易に取り込めない現場では、集積工程までにとどめておくと、処理コストは大幅に低

減できた。しかし、集積されたままの流木は景観を悪化させるものであり、地域への貢献や資源の有効活用の観点から、処理する必要があると考える関係者が多いこともわかった。また、3 条件の発生規模別に集積コストを試算すると、単価は通常時（発生量 90m<sup>3</sup>を想定）が高く、7~10 年に一度（発生量 400m<sup>3</sup>を想定）、それ以上の大災害（発生量 3,000m<sup>3</sup>を想定）の順に低減された。しかし、集積以外では、規模拡大による低減効果は小さかった。

上記の結果に加えて、関係者による評価項目の重み付けをアンケートで聞き取り、統合して階層分析（AHP）を行い、結果の一例を第 1 図に示した。7~10 年に一度の規模では、回収した流木は海岸近郊の安定な地域に集積し、費用と需要を確保して、住民配布、ボードや燃料に利用することが適当と判断された。

#### まとめ

以上の結果から、胆振地域においても、AHP を用いた評価・選定手法は、流木処理を推進する上で有効な手法と思われた。そして、住民配布と胆振地域の特徴的な技術であるボード加工や燃料を軸に、地域の低質な木質材料と合わせて活用するリサイクルフローが適当と思われた。また、漂着物に対しては、平時から地域連携の強化が重要と、多くの関係者が認識していることが明らかであった。



第 1 図 階層分析の結果 (発生量 400m<sup>3</sup> 想定)  
(柱状グラフには左から上部項目 (右) が該当)

### Ⅲ.3.2 パルププロ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

平成 23～25 年度 経常研究

バイオマス G, マテリアル, 微生物, 製品開発 (協力 日本製紙 (株) 北海道工場)

#### はじめに

森林バイオマスを原料としたバイオエタノール製造には、地球温暖化対策の一環としてばかりでなく、森林資源を活用した地域経済の活性化といった観点からも期待が寄せられている。しかしながら、その製造には様々な課題が存在しており、主に経済性の点から実現していない。

本研究では、原料の集荷が容易である点、および粉碎や部分的な成分分離がすでになされている点に着目し、道内の紙パルプ工場から発生する、製紙原料とならないパルププロジェクト（繊維の集合体である植物組織から単繊維(パルプ)を得る蒸解工程において単繊維にならなかった植物組織）を用いたバイオエタノール製造プロセスの構築を目的とする。

#### 研究の内容

平成 23 年度はパルププロジェクトの性状を把握するとともに、バイオエタノール原料としての適性を評価した。

##### (1) パルププロジェクトの性状

供試したパルププロジェクトは、各工場や、樹種および漂白の有無といったパルププロジェクトの種類によって異なるものの、概して灰分（温暖帯産の木材

の灰分は普通 1%以下）が多く、また酸不溶性残渣 (AIR) が少ない一方、キシランやマンナンといったヘミセルロースが比較的多い傾向にあった(第 1 表)。また粒度も、工場や、パルププロジェクトの種類によって異なるものの、そのままでは糖化が困難な粒度の大きいものが多く含まれている傾向にあった。

##### (2) パルププロジェクトの糖化性

供試したパルププロジェクトの糖化率は 50～70% 程度であった(第 1 表)。また、粒度の大きいパルププロジェクトは、糖化後に残渣として残る傾向が認められた。

##### (3) パルププロジェクトから得られた糖液の発酵特性

パルププロジェクトから得られた糖液の 72 時間後の発酵効率はいずれも 80～90% 程度で(第 1 図)、比較的良好な発酵性を示した。

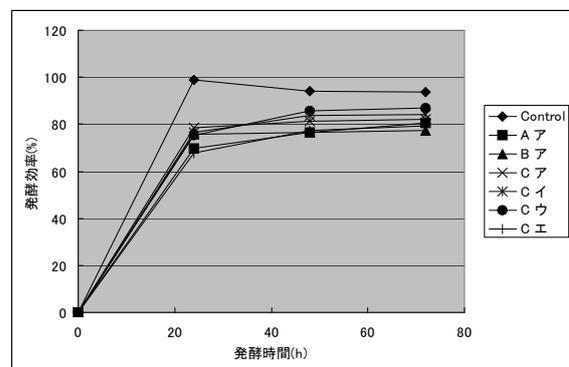
#### まとめ

道内の紙パルプ工場から発生するパルププロジェクトの性状および糖化性、得られた糖液の発酵特性を評価した結果、いずれもバイオエタノールの原料として利用可能と判断した。24 年度は、さらなる収率向上のために、酵素糖化後に残る大きい粒度のパルププロジェクトの低減と糖化性の向上を検討する。

第 1 表 供試したパルププロジェクトの性状と糖化性

工場	種類	灰分 (%)	AIR (%)	糖組成 (%)			糖化率 (%)
				Glc	Xyl	Man	
A	ア	6.2	7.3	58.6	15.9	10.2	61.8
B	ア	4.1	8.6	56.2	17.1	10.1	52.2
C	ア	2.7	9.1	55.2	18.6	10.9	55.6
	イ	3.9	7.3	65.1	11.2	13.4	73.5
	ウ	5.1	0.3	64.5	11.2	13.8	68.0
	エ	6.0	2.6	57.6	19.2	10.4	66.9

AIR: 酸不溶性残渣 (主にリグニンであるが、酸不溶性灰分や未分解の糖類も含まれている), Glc: グルカン, Xyl: キシラン, Man: マンナン, 糖化率: 試料全体から酵素糖化によって得られたグルコースのグルカンとしての収率



第 1 図 パルププロジェクトから得られた糖液の発酵特性

Control: グルコースのみを基質とした試験区, その他: 第 1 表参照, 発酵効率: グルコース量から求めたエタノールの理論収率に対する得られたエタノールの収率の比

### Ⅲ. 3.3 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

平成 23～25 年度 経常研究  
バイオマス G

#### はじめに

地場産業の活性化や新産業創出の資源として、道内に豊富な森林バイオマスが注目されている。樹皮には化学製品の原料となる有用成分（糖類、リグニン、フェノール類など）が含まれており、バイオリファイナリーの原料として期待される。

本研究では、樹皮を原料とするバイオリファイナリーの構築に向け、樹皮から化学製品を製造するための要素技術の蓄積を目的として基礎的検討を行う。

#### 研究の内容

##### (1) 有用成分の含有量分析

カラマツ丸太（年輪数約 35）から得た内樹皮および外樹皮、トドマツ丸太（年輪数約 25）から得た全樹皮について、有用成分の含有量分析を行った（第 1 表）。

カラマツ内樹皮：溶媒抽出では、他樹皮よりもエタノール抽出物および水抽出物が多かった。これらの抽出物にはフェノール類やグルコースが含まれていた。特にグルコースは他樹皮よりも溶出量が多かった。セルロースおよびヘミセルロースの構成糖は、グルコースが主体であった。

カラマツ外樹皮：溶媒抽出では、エタノール抽出物が多かった。同抽出物には、フェノール類およびグルコースが含まれていたが、グルコース量はカラマツ内樹皮ほどではなかった。他樹皮と比べ、酸不溶性リグニンが 1 割ほど多かった。セルロースおよびヘミセルロースの構成糖量については、カラマツ

内樹皮と類似していた。

トドマツ全樹皮：他樹皮と比べ、エーテル抽出物が多かった。一方、エタノール抽出物および水抽出物は少なく、それらに含まれるフェノール類、グルコースも少なかった。セルロースおよびヘミセルロースの構成糖は、グルコースが主体であり、他樹皮よりグルコースが多かった。

以上のように、有用成分の含有量は樹皮ごとに特徴があり、それぞれに適する分離抽出技術の検討が必要と考えられた。

##### (2) 分離抽出技術の検討

カラマツ内樹皮および外樹皮：エタノール抽出（ソックスレー法、固液比 1:30）および水抽出（50℃、固液比 1:20）を逐次的に行い、抽出時間を検討したところ、それぞれ 24 時間、1 時間で十分であることが分かった。

トドマツ全樹皮：エーテル抽出（ソックスレー法、固液比 1:30）における抽出時間を検討したところ、12 時間で十分であることが分かった。

#### まとめ

カラマツ内樹皮および外樹皮、トドマツ全樹皮に含まれる有用成分の量を明らかにし、分離抽出技術の検討に着手した。

平成 24 年度は、引き続き分離抽出技術の検討を行うとともに、分離抽出した成分の生化学的変換に関する検討についても開始する予定である。

第 1 表 カラマツおよびトドマツ樹皮の有用成分含有量 (mg/g 樹皮)

	エーテル抽出物	エタノール抽出物			水抽出物		
		全量	うちフェノール類	うちグルコース	全量	うちフェノール類	うちグルコース
カラマツ 内樹皮	35	221	108	51	60	27	10
カラマツ 外樹皮	32	156	92	19	17	13	0
トドマツ 全樹皮	109	50	9	5	25	7	7

	セルロースおよびヘミセルロースの構成糖					酸不溶性リグニン	酸可溶性リグニン
	グルコース	キシロース	ガラクトース	アラビノース	マンノース		
カラマツ 内樹皮	273	48	13	23	33	234	36
カラマツ 外樹皮	272	53	20	27	41	348	21
トドマツ 全樹皮	345	52	19	24	43	245	40

\*フェノール類はカテキン当量で示す

### Ⅲ. 3. 4 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

平成 22～24 年度 受託研究

バイオマス G (委託者 森林総合研究所林木育種センター北海道育種場)

#### はじめに

ヤナギ類は、北海道内で栽培可能な資源作物として注目されており、試験栽培も始まっている。

ヤナギ類の品種開発は、これまで生産量を中心に検討が行われてきたが、近頃ではバイオマス利用に向けて含有成分も注目されている。

本研究では、生産性に優れたヤナギを対象に、優良クローン候補木の成分含有量を比較し、成分育種の可能性の判断材料として提示する。

#### 研究の内容

平成 22 年度は、釧路川流域で林木育種センター北海道育種場により採取された複数のエゾノキヌヤナギ優良クローン候補木を対象とし、木部に含まれるアルコール・ベンゼン混液抽出物（以下、抽出成分とする）、リグニン、セルロースおよびヘミセルロースの量を比較した。その結果、いずれの成分においても、候補間で統計的な有意差が認められた。

23 年度は、同じく釧路川流域で採取された複数のオノエヤナギ優良クローン候補木を対象とし、22 年度と同じ項目について分析と比較を行った（第 1 図）。

絶乾木部に対する成分含有量は、抽出成分 3～5%、リグニン 23～28%、セルロース 36～43%、ヘミセルロースのキシロース由来部分 9～15%およびマンノース由来部分 2～6%であり、抽出成分

を除く項目において、含有量に有意差が認められた。また、ヘミセルロースのガラクトース由来部分は多いものでも 2%程度、アラビノース由来部分は各候補から検出されたが、定量下限（1.3%）未満であった。

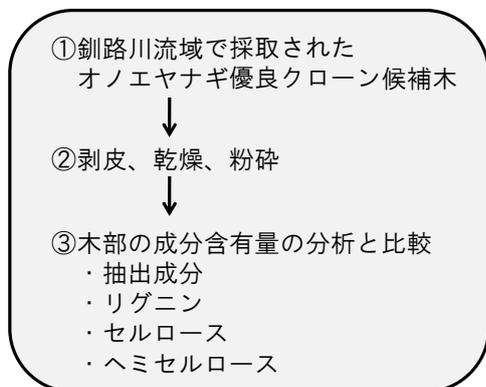
候補間での含有量の開きは、例えばセルロースでは最大 7%程度あった（第 2 図）。セルロースを分解して得られるグルコースは、様々な化成品やエネルギーの原料となることから、その収量を増やすことを目指すならば、成長がよく、かつセルロース含有量の多い候補木を選抜するという育種が考えられる。

22 年度に分析したエゾノキヌヤナギと成分含有量を比較した場合、オノエヤナギは抽出成分がやや少なめ、リグニンおよびセルロースがほぼ同等であった。また、ヘミセルロースのキシロース由来部分は同等かやや少なめ、マンノース由来部分は今回のオノエヤナギの方が含有量のバラツキが大きかった。

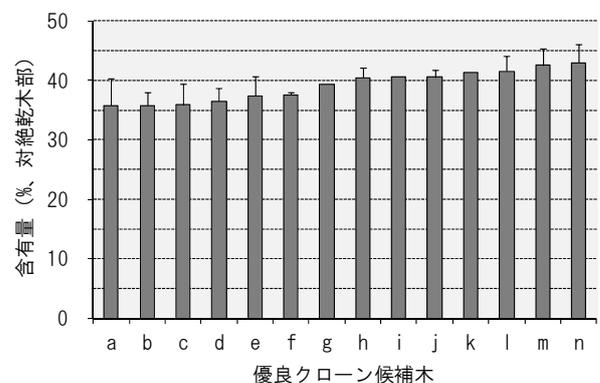
#### まとめ

本成果は、林木育種センター北海道育種場でのヤナギ類の優良品種開発における成分育種の判断材料として活用される。

また 24 年度は、名寄川流域で採取されたヤナギの優良クローン候補木を対象に成分含有量の分析、比較を行う予定である。



第 1 図 木部成分含有量の分析と比較の手順



第 2 図 木部のセルロース含有量（平均値と標準偏差）

### Ⅲ. 3. 6 炭素高含有木質固形燃料のガス化発電用燃料としての適用

平成 23 年度 公募型研究  
バイオマス G

#### はじめに

電力の安定供給のために、再生可能な森林バイオマス等の活用やコジェネレーションなどによる分散型電源システムの開発が求められている。

木炭を添加した炭素高含有木質固形燃料は発熱性・還元性が高い炭素を多く含むため、従来型ペレットより、ガス化効率が高くなることが予想され、付加価値の高いガス化発電用燃料等としての需要が期待できる。

#### 研究の内容

炭素高含有木質固形燃料は、理論的にはガス化効率の向上が見込まれるが、最適ガス化条件を明らかにするために、基礎的な熱分解挙動に関する研究等を行う必要がある。

本研究では、JIS 法により燃料特性を測定し、熱分析等により熱分解挙動を明らかにした。さらに、小型ガス化炉に供してガス化試験を行い、ガスクロマトグラフィーにより合成ガスの発熱量などを算出し、ガス化燃料としての適性を評価した。

#### (1) 炭素高含有木質固形燃料の熱分解挙動の検討

美瑛産トドマツ木粉を原料とした木質ペレット、および、それに木炭粉(原料ナラ)を重量比で5%、10%混合した炭素高含有木質固形燃料を試作した。

混合した木炭粉は、屑炭くずを原料としているため、通常の木炭と比較して、高位発熱量(23.4MJ/kg)が低く、灰分(18.8%)が多かった。

試作した炭素高含有木質固形燃料は木炭の混合

率が上がるほど高位発熱量は高くなったが、灰分も増える傾向にあった。

差動型示差熱天秤(株)リガク製)を用いた空気雰囲気下における熱分析の結果、炭素高含有木質固形燃料は表面燃焼時の反応性が高いことが示され、ガス化条件が通常の木質ペレットと異なることが示唆された。

#### (2) ガス化試験

ガス化試験は、ダウンドラフト型ガス化炉を基とした第1図の評価システムを用いて実施した。

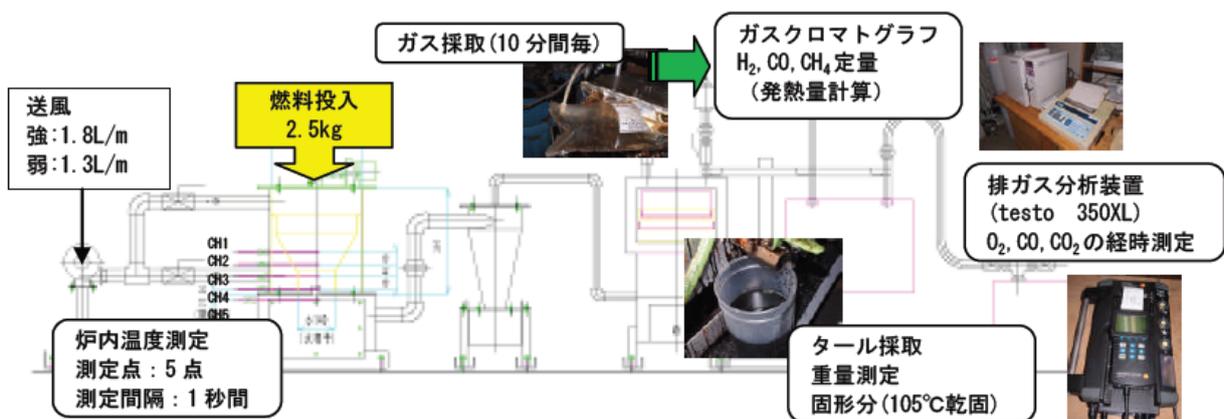
炉内温度は着火後約1200秒で500℃に達し、それに追従してO<sub>2</sub>濃度が低下し、CO及びCO<sub>2</sub>濃度が高くなった。その後、約4800秒後に上部(CH2)の温度上昇にともない、CO濃度が低下した。

ガス化試験により、炭素高含有木質固形燃料が合成ガスの高位発熱量を向上させる、タール固形分量が減少するなど、ダウンドラフト型ガス化炉用燃料として、優れた適性を有することが明らかになった。

#### まとめ

得られた成果については、木質バイオマスを活用したガス化発電技術の開発のための基礎的知見として活用する。

今後、送風量等のガス化条件ガス化条件等について詳細に検討するとともに、理論的な考察を加え、特許取得を検討する。さらに実用化に向けて、公的な研究開発支援制度を活用して、道内ペレット工場等と連携し、発電試験等を行うことを検討する。



第1図 ガス化試験の評価システム概要図

### Ⅲ. 4. 1 菌根性きのこ感染苗作出技術の開発

平成 21～27 年度 経常研究

微生物 G, バイオマス G, 耐久・構造 G

(協力 道総研林業試験場, オホーツク総合振興局西部森林室, 信州大学, 北海道大学)

#### はじめに

菌根性きのこであるマツタケは施設での人工栽培が困難なために商品価値が極めて高く、北海道ではハイマツやトドマツ等の天然林で発生する。マツタケは発生林の林床等を整備することで増産できることが明らかになっているが、天然林は管理が困難なことから北海道では林地栽培を行うまでには至っていない。本研究では、北海道でのマツタケ林地栽培を目指して、マツタケ感染苗の作出技術を開発し、管理が可能なトドマツ人工林等への移植技術を検討する。

#### 研究の内容

平成 22 年度までに、林業試験場が研究のため平成元～12 年に、試験地（網走西部）内のマツタケシロ周縁部に設置したとされるトドマツ苗木へのマツタケ感染を確認した。また、トドマツ種子由来の無菌苗を用いた完全密閉型の菌根合成方法では感染苗を得られなかった。そのため、開放型であるポット苗を用いた菌根合成およびシロからの感染苗作出を検討するための準備を進めた。

22 年春、既に共生している菌根を除去するため細根を大部分切除したトドマツ苗木を、天日乾燥したマツタケ山土およびパーライトを充填したポットに植栽した。

23 年度は、以下のシロからの感染苗作出技術の中

心に検討した。

23 年春、前年に準備したトドマツ苗木から生育と細根の再生が順調な 16 本を選抜し、マツタケのシロ周縁部に移植した（第 1 図）。同年秋に経過を観察したが、シロ先端部はまだ苗木に届いていなかった。

そこで、過去に林業試験場がマツタケのシロ周縁部に設置したトドマツ苗木の根元表土を掻き取り観察したところ、苗木設置から 10 年以上経過した現在、苗木の根元近傍にシロ様の形態が形成され残存しており、トドマツ苗木も無事に生育していた（第 2 図）。

以上の結果から、本試験地におけるシロの成長は、本州アカマツ林に比べ遅く、感染まで時間がかかることが示唆された。

#### まとめ

マツタケシロからの感染苗作出は可能であることが分かったが、感染まで時間を要することを含め感染効率などを検討する必要がある。また、密閉容器を用いた無菌苗や開放型のポット苗を用いた方法では感染を確認出来ていない。

24 年度は、引き続き 23 年春にシロ周縁部に移植した苗木の経過を観察し、さらにポット苗での感染方法の検討を行う。また、林業試験場が設置したトドマツ感染苗（第 2 図）を、別の場所に移植し経過を調査する予定である。



第 1 図 マツタケシロからの感染苗作出技術  
図下側から上に向かってシロが成長している。白色札の地中部にシロの先端が確認できた。



第 2 図 10 年以上前にシロ周縁部に設置したトドマツ苗木  
トドマツ苗木（白矢印）の根元表土を掻き取った。ピンクリボンとマジックインキの間にシロ様の形態が見られる。

### Ⅲ. 4. 4 ブナシメジ栽培システム高度化のための品種の影響評価

平成 23 年度 一般共同研究  
微生物 G, (株) ソーゴ

#### はじめに

ブナシメジは、生産量がエノキタケに次ぐ主要な国産きのこであり、林産試験場では地域資源であるカラマツおが粉の活用に有効な品種「マーブレ 219」(品種登録第 20595 号)を開発してきた。

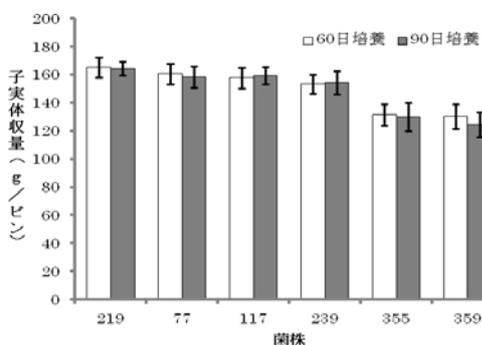
(株) ソーゴでは、「マーブレ 219」を導入してブナシメジを生産しており、生産現場として生産の効率化と製品の価値向上に対する継続した取り組みを進めている。生産の効率化には、栽培期間の短縮のみならず、収穫時期の集中化や収穫の作業性向上が求められる。また、製品の価値向上には、子実体の品質が求められる。

これらの課題に対応する手段として、品種の検討が考えられることから、林産試験保有の菌株について実生産施設に対する適性を評価した。

#### 研究の内容

##### (1) ラボスケールでの栽培特性評価

カラマツおが粉をベースとする培地で保有菌株の栽培試験を行った結果、マーブレ 219 と同程度の子実体収量を示す菌株がいくつか得られた。続いて 6 菌株で栽培試験を行い培養日数の影響を評価した結果、4 菌株については 60 日培養(短期)でも 90 日培養(標準)でも安定して高い収量が得られた(第 1 図)。このうちマーブレ 219 と菌株 239 について、おが粉の樹種(3 種類)やおが粉代替材料(2 種類)の影響を評価した結果、2 菌株とも収量はシラカン



第 1 図 6 菌株の子実体生産に及ぼす培養日数の影響  
平均値±SD (N=32)

バ>カラマツ>トドマツの順であった。菌株 239 はシラカンバやカラマツを利用する際にコットンハル(綿実殻粉砕物)の混合が有効であった。

##### (2) ラボスケールでの品質特性評価

6 菌株の栽培試験で得られた子実体について品質評価を行った結果、菌株 239 と 359 の評価が高かった。特に、肉質の弾力性、傘の開きづらさが特徴的であった。

##### (3) 実生産施設での栽培特性評価

(1) と (2) の結果を受け、菌株 239 と 359 について実生産施設で栽培試験を行った結果、菌株 239 はマーブレ 219 と同程度の栽培期間内に同程度の収量が得られた。しかも、ラボスケールでの試験結果より優れた結果が得られた。

##### (4) 実生産施設での品質特性評価

菌株 239 は、比較的均一な品質の子実体得られた(第 2 図)ことから、収穫の作業性向上の可能性を見出した。また、製品を包装した保存試験の結果から鮮度保持能が高いことが明らかになった。

#### まとめ

カラマツおが粉をベースとする培地で 36 菌株の栽培試験を行った結果、4 菌株で 60 日培養(短期)でも安定して高い収量が得られた。得られた子実体について品質を評価した結果、菌株 239 が高評価となった。実生産施設での栽培試験と品質評価により、菌株 239 が有望であることが明らかになった。



第 2 図 菌株 239 による試作品(株包装)

### Ⅲ. 4.5 道産ニュータイプキノコの素材利用に向けた研究

平成 23～25 年度 経常研究  
微生物 G (協力 食品加工研究センター)

#### はじめに

近年、道内外のきのこ生産量は増加し、生産施設の増設が進んでいる。また、建設業界等の異業種からキノコ事業へ参入するケースも見られ、栽培可能な新たなキノコの開発が望まれている。さらに、キノコを素材とする健康食品や美容関連商品等に対する消費者の関心も高く、食品関連企業等は需要に適した新たなキノコの開発を期待している。

本研究では特徴的な機能性を有しているものの市場に出ることの少ないキノコに着目し、これらの品種開発や栽培技術の開発を目的とした。

#### 研究の内容

##### (1) キノコの迅速な育種法による菌株の作出

野生型エノキタケ (以下ユキノシタとする)、コムラサキシメジについて、それぞれ菌糸を酵素処理して、プロトプラスト<sup>※</sup>を調製し、それぞれの一核菌糸を分離した。ユキノシタについては実用品種の Fv92-4 と栽培日数が短い Fv09-1 および Fv82-3 のプロトプラスト由来一核菌糸をあわせて、6 菌株分離した。これらを交配材料として合計 136 株作出した。

コムラサキシメジについては、収量性の優れた Ls08-1 と子実体色が濃紫色で抗酸化活性が高い Ls98-8 からプロトプラスト由来一核菌糸を 4 菌株分離した。これらを交配材料として合計 55 株作出した。

##### (2) 野生菌株および交配菌株の選抜

野生菌株の選抜では、ムキタケ、ヌメリスギタケモドキ、サンゴハリタケ、アミヒラタケ等の 20 菌株から特徴のある菌株を選抜した。具体的には苦味が

少なく、子実体が大型のムキタケ 1 菌株、収量性の優れたヌメリスギタケモドキ 2 菌株、サンゴハリタケ 1 菌株、アミヒラタケ 1 菌株である。

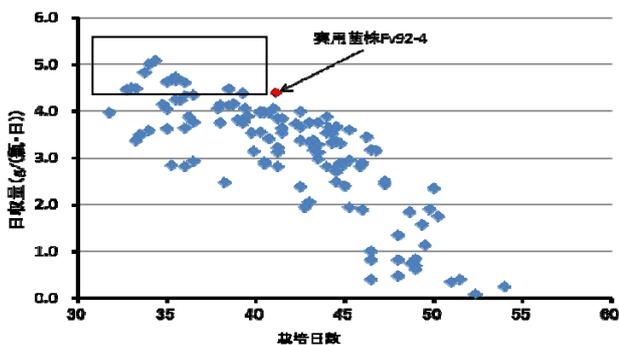
交配菌株の 1 次選抜では、Fv09-1 と Fv82-3 は早生系菌株で、それぞれ Fv92-4 に比べ栽培期間が 1 週間ほど早い傾向であった。これらの菌株から Fv92-4 に比べ栽培期間が短く、収量性を示す指標である日収量 (生産効率) が同等レベル以上の 11 菌株を 1 次選抜した (第 1 図)。コムラサキシメジについては 1 次選抜では、収量性を基準に 25 菌株選抜した (第 2 図)。

#### まとめ

平成 23 年度はユキノシタ、コムラサキシメジのプロトプラスト由来交配菌株およびムキタケ、ヌメリスギタケモドキ等の野生菌株の 1 次選抜を行った。

24 年度は、ユキノシタ、コムラサキシメジについて 2～3 次選抜を行い、収量性や品質の優れた菌株を選抜する。また、野生菌株から選抜されたヌメリスギタケモドキ、ムキタケ等については培養条件や培地組成等について検討する。さらに、これら選抜菌株の機能性についても評価を行う予定である。

※) プロトプラスト：キノコの菌糸を酵素処理して得られる、細胞壁を失った細胞のこと。この細胞は核を二つ持つ細胞 (親菌株の菌糸と同一) や、一方の核だけを含む細胞が存在する。



第 1 図 ユキノシタ交配株の栽培結果



第 2 図 選抜したコムラサキシメジと親菌株  
濃紫色大型の交配株 (左), 親菌株 Ls98-8 (中央),  
同 Ls08-1 (右)

### Ⅲ. 4. 7 DNA 分析法を用いた森林土壌中からのマツタケ検出技術の検討

平成 23 年度 その他

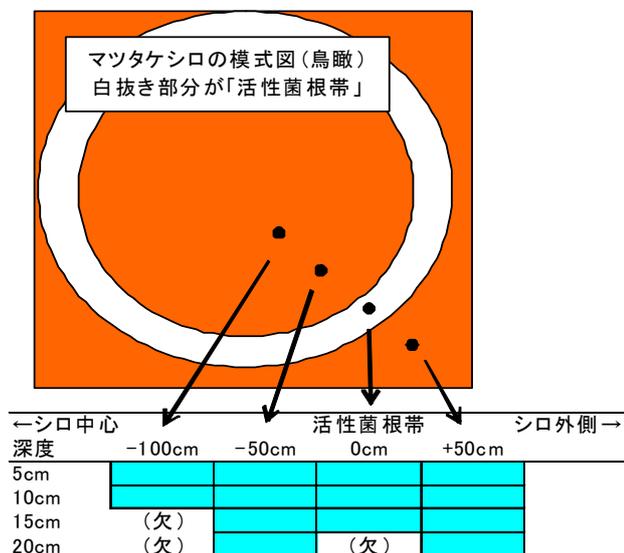
微生物 G (協力 オホーツク総合振興局西部森林室, 北海道大学)

#### はじめに

マツタケの林地栽培にはマツタケの生育に適した環境条件の把握が必要であり, 本州ではアカマツ林の豊富な事例が蓄積されている。一方, 北海道のマツタケは, アカマツと生態的に異なる幅広い宿主植物 (ハイマツやアカエゾマツ, トドマツなど) と共生しているが, 具体的事例が乏しいためアカマツ林のように環境条件が把握されていない。

環境条件把握のためには, より多くの林分を検証することが必要であり, 土壌中に存在するマツタケのコロニー (シロ) を簡便に検出できれば, マツタケ子実体が発生していない時期でも調査が可能となる。

本研究では, マツタケシロの存在を見分ける方法の開発を目指し, DNA 分析を用いた森林土壌中のマツタケ検出技術の可否を明らかにすることを目的とする。



第 1 図 マツタケシロを含む土壌試料の概要

活性菌根帯 (0 cm) からシロの外側 50 cm, シロの内側 50 cm, 同 100 cm の地点それぞれで土壌サンプラー (直径 5 cm) を用いて地表面 ~ 5 cm, 5 ~ 10 cm, 10 ~ 15 cm, 15 ~ 20 cm の土壌コアを採取した。

#### 研究の内容

第 1 図に示すようにマツタケシロを含む土壌試料を採取した。土壌試料からの DNA の抽出方法を 2 種類, 抽出した DNA の検出方法としてマツタケ検出用として提案されている「プライマー (マーカーとなる DNA 断片)」3 種類 (A, B, C) を検討した。

まず, DNA の抽出は「林産試従来法」で行い, DNA の検出ではプライマー A を用いて PCR (DNA の目的部位を増幅する操作) を繰り返し行うことで「活性菌根帯, 深度 10 ~ 15 cm」の土壌のみからマツタケを検出することが出来た。しかし, 再現性が低いため, 前記条件 (抽出方法および検出方法) とその組み合わせを検討した。

その結果, 抽出を「土壌 DNA 抽出キット」で行い, DNA 検出は汎用されているユニバーサルプライマーとプライマー A を順次用いて PCR を繰り返し行う方法が最善の条件と判断した。

改善後の条件では, 第 2 図に示すように活性菌根帯よりも内側の土壌からもマツタケを検出した。すなわち DNA 分析法を用いることで, 目視よりも広範囲でマツタケの存在を検出できることが示された。

#### まとめ

シロを含む土壌試料からの DNA 抽出方法およびその検出方法を検討して, 活性菌根帯以外のシロ内側からもマツタケを検出できることを確認した。

今後, マツタケ検出が可能なシロの部位をより明確にするためシロの調査数を増やす予定である。それらの結果をマツタケのシロ分布調査と組み合わせることで, 調査地でのマツタケ検出の精度を向上させることが可能になる。

←シロ中心		活性菌根帯			シロ外側→
深度	-100cm	-50cm	0cm	+50cm	
5cm	×	×	×	×	
10cm	×	○	○	×	
15cm		○	○	×	
20cm		○		×	

第 2 図 土壌試料からのマツタケ検出結果 (条件改善後)  
○: 検出, ×: 非検出

## 図書・知的財産権の概要

### 図書・資料

#### 書籍受入情報

区分	単行本・製本（冊）				雑誌・資料（種）			
	購入	寄贈	製本	計	購入	寄贈	パンフレット	計
国内	55	90	0	145	396	958	83	1,437
国外	1	0	0	1	26	29	12	67
計	56	90	0	146	422	987	95	1,504

蔵書総数 33,721 冊

### 取得している知的財産権

区分	累計	登録されているもの	
		件数	特許等の名称
特許権	80	11	1 ササ類からキシロオリゴ糖を主成分とする糖液を製造する方法 2 油吸着材の製造法およびその連続製造装置 3 床構造 4 木質複合化パイプ・棒の製造方法 5 植物性繊維材料からなる土壌被覆材 6 らせん形積層材の製造装置 7 植物資材による脱臭能，イオン交換能，触媒能を有する炭化物製造方法 8 動物忌避剤 9 木の玉の製造装置 10 木質材料における接着治具及び接着剤の塗布方法 11 3軸木工旋盤システム・工具経路生成方法・工具経路生成プログラム及び記録媒体
特許権（外国）	3	0	
実用新案権	9	0	
意匠権	9	3	1 木質ペレットを燃料とする強制給排気形ストーブ 2 木質ペレットを燃料とする強制給排気形ストーブ 3 組立式家屋等の骨組み
育成者権	4	4	1 ぶなしめじ マーブレ88-8 2 たもぎたけ エルムマッシュ291 3 まいたけ 大雪華の舞1号 4 ぶなしめじ マーブレ219
合計	105	18	

### 知的財産権の出願状況

特許出願	0件
実用新案登録出願	0件
意匠登録出願	0件
品種登録出願	0件

## 普及・技術支援等の概要

林産試験場では、研究の普及や企業等に対する技術支援に取り組んでいます。

### ○重点的に普及を図った成果

北海道型木製ガードレール，内装用準不燃タモ材，道産 I 形梁，CNC 木工旋盤，育苗培土，新規キノコおよびキノコ副産物利用などを重点に普及を図りました。

### ○展示会等への出展などによる普及

北洋銀行ものづくりテクノフェア，ジャパンホームショー，ビジネスエキスポ，住宅リフォームフェアに加え，23 年度はアグリビジネス創出フェア（千葉および札幌）にも出展しました。

### ○外部団体等への協力・連携

外部機関等が木材利用の普及などのために行う施設整備やイベント開催において，その内容に合わせたコーディネートや展示物の作成などの協力を行っています。23 年度は(財)旭川産業創造プラザや NPO 森林再生ネットワーク北海道などに協力しました。

また，上川地域水平連携協議会や植物機能性活用 WG などの団体が行う活動を支援しました。

## 「研究・普及サイクルのシステムづくり」事業

本事業は多様化・高度化する地域の技術ニーズに的確かつ迅速に対応し，木材産業の自立的経営と健全な発展を目的として道時代に開始した事業です。道内各地域への研究成果の技術移転，および要望に沿った研究展開において，最も実効力があり重要な取り組みと位置付け，普及指導の根幹に据えて実施しています。

具体的には，林産試験場が各地域の「フロントランナー企業」を中心に巡回訪問して，直接的に当場の研究成果や保有技術を紹介するとともに，各企業が抱える課題や研究要望を聞き取っています。

23 年度は，昨年度に引き続き対象圏域を限らずに企業巡回訪問を行い，延べ 20 日間，41 の団体等に対し成果普及や技術課題・研究要望調査を行いました。

企業巡回訪問のほか，住宅部材として製材の乾燥精度に対する要求が厳しい状況や，各企業の乾燥技術者が研修を受ける機会が少ない状況に鑑み，林産試験場が各地に出向いて乾燥技術を講習する「木材乾燥技術セミナー」を，本事業の一環として実施しました（詳細は，後述の「行事等による成果普及」を参照）。また，経営者・現場担当者を交えた学習会や意見交換会を行っています。

事業実施に際しては，各振興局の林務課や森林室と企業情報・地域課題等を共有するなど連携を図っています。

そして継続的な技術支援や共同研究等へ発展させることで，地域課題の解決に向けた総合的なフォローアップを実施しています。

### ○講習会等の行事開催による普及

- ・木材乾燥技術セミナー

## 森林整備加速化・林業再生事業

地方独立行政法人化により同事業の交付対象団体となり，22 年度の補正予算（同事業地域材利用開発）で展示施設の整備と木材製品データベースの開発を行いました。

林産試験場では，これまで木材に関する様々な製品や技術を開発してきました。また，「木と暮らしの情報館」では，道内企業から木材製品を公募し展示を行っていますが，建材などの製品に関する情報が不足し，当场開発のものも含め，一般への普及が進まない状況にありました。そこで，展示物「木造（きづくり）兄弟，建示（けんじ）くん・構示（こうじ）くん」を作製するとともに，道産木製品や林産試験場の成果の活用を促進させる「木と暮らしの情報館データベース」を整備しました。

## 研究成果発表会

## 『平成 24 年北海道森づくり研究成果発表会（木材利用部門）』

23 年度の研究成果を中心に広く発表する場として、次のとおり開催しました。

この発表会は、北海道、林業試験場とともに開催する「北海道森づくり研究成果発表会」の一環として 16 年度から開催しています。全道の各振興局林務課や森林室、森林管理局、市町村、企業、団体等からの発表を募り、木材をはじめ森林資源の利用技術について広く情報交換・交流する場として活用されています。

日 時：平成 24 年 4 月 19 日（木）10:10～16:15

場 所：旭川市大雪クリスタルホール 大会議室、レセプション室（旭川市神楽 3 条 7 丁目）

参加者数：274 名

## ① 口頭発表

<木材利用の活動報告>座長：水産林務部森林環境局森林活用課総括普及指導員兼主幹 今田 秀樹

- ・トドマツ抽出液による環境汚染物質除去剤の事業化  
日本かおり研究所（株）金子 俊彦  
（株）北都 山崎 正明  
（独）森林総合研究所 大平 辰朗
- ・地材地消推進活動の取組による波及効果について  
空知総合振興局森林室 小林 順二
- ・地材地消に向け、森林の効用を取り入れた取組～「森の力再発見」癒しの森から家づくり～  
宗谷総合振興局森林室 河村 哲夫
- ・地域材を活用した木造公共施設の建設について  
当麻町役場建設水道課 菅野 敏夫

<道産建築用材の需要拡大>座長：技術部長 斎藤 直人

- ・トドマツ正角材の内部割れと強度  
性能部耐久・構造グループ 戸田 正彦
- ・カラマツ大径材の価値向上のための木取り・水分管理技術  
技術部生産技術グループ 伊藤 洋一

<森林資源の総合利用>座長：利用部長 真田 康弘

- ・道産ホンシメジとムキタケの実用化への取組  
利用部微生物グループ 宜寿次盛生  
（有）福田農園 福田 将仁
- ・製材残材を燃料利用することで CO2 排出量とエネルギー消費量はどのように変化するのか  
利用部バイオマスグループ 石川 佳生

<安全・安心・快適な高付加価値製品の開発>座長：性能部長 前田 典昭

- ・安心安全な木製ハイブリッド遊具の開発  
性能部居住環境グループ 小林 裕昇
- ・木材トレーサビリティ 履歴の確かな地場産材活用のために  
利用部マテリアルグループ 石河 周平  
（財）下川町ふるさと開発振興公社 相馬 秀二

## ② 展示発表

- ・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
- ・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 平館 亮一
- ・単板積層材（LVL）の屋外利用について  
性能部耐久・構造グループ 宮内 輝久
- ・安心安全な木製ハイブリッド遊具の開発－既存木製遊具支柱脚部の補修方法の提案－  
性能部居住環境グループ 小林 裕昇
- ・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

- ・～見えない熱を撮影する～赤外線サーモグラフィー 性能部居住環境グループ 朝倉 靖弘
- ・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 利用部マテリアルグループ 本間 千晶
- ・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
- ・道産ホンシメジとムキタケの栽培技術の開発 利用部微生物グループ 米山 彰造
- ・道産きのこの品種開発と活用 利用部微生物グループ 原田 陽
- ・バイオマス利用に適したヤナギの品種開発ー含有成分への着目ー  
 利用部バイオマスグループ 折橋 健
- ・シイタケ廃菌床から効率的にブドウ糖を取り出す 利用部バイオマスグループ 檜山 亮
- ・長時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
- ・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
- ・北海道産人工林材を用いた単板集成材の開発（1） 技術部生産技術グループ 古田 直之
- ・北海道産人工林材を用いた単板集成材の開発（2） 技術部生産技術グループ 大橋 義徳
- ・道産 2 × 4 製材の構造設計に関する検討 技術部生産技術グループ 大橋 義徳  
 イワクラホーム（株） 吉田 敦史  
 （株）イワクラ 清原 征裕
- ・畜舎用カラマツの構造材の生産 技術部生産技術グループ 北橋 善範
- ・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
- ・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
- ・人工林材の高付加価値化と新たな用途開発 （財）下川町ふるさと開発振興公社 徳間 和彦
- ・林地未利用材の有効活用に向けた取組 石狩振興局森林室 向 敏明
- ・留萌産トドマツの移出の可能性を探る 留萌振興局森林室 齊藤 斉
- ・「地域材の活用」～釧路市産カラマツを使用した牛舎の完成～  
 釧路総合振興局森林室音別事務所 大槻 亨

行事等による成果普及

研究成果発表会のほかに、各種行事の開催や参加により研究成果の普及に取り組みました。

行事等の開催による普及

行事名・実施期間・開催場所	内 容
木材乾燥技術セミナー 平成23年12月19日 紋別市 平成24年 1月25日 夕張市	住宅の性能保証が厳しく問われ、住宅部材として適正な乾燥木材の使用が重要性を増すなか、道内製材関連企業の技術力向上、課題解決を目的として、地域巡回による講習会を開催しました。 <紋別会場>・・・バイオマスボイラー、カラマツ等の心持角の乾燥方法、水分計デモ、希望者に対する個別技術指導 <夕張会場>・・・夕張市営住宅施工現場見学、カラマツ等の心持角材の乾燥方法、内部割れの少ない乾燥方法、バイオマスボイラー、水分計デモ、希望者に対する個別技術指導
2012木製サッシフォーラム 平成24年2月10日 旭川市	窓の機能には開放的な因子など様々な因子があり、置かれている環境や求められる役割によってそれらの因子の重要性が異なります。「まど・空間・そとをつなぐ」をテーマに、戸外空間と室内空間をつなぐ窓の役割や機能について最新の研究成果や住宅事例を紹介し考えるフォーラムを開催しました。 「窓につながるエクステリアウッド」 東京大学大学院農学生命科学研究科 信田 聡 「窓を住まいから考える」 五十嵐淳建築設計 五十嵐 淳 「窓を役割・機能から考えるーSmartWINDOWの開発を通じて」 北方建築総合研究所環境科学部 鈴木 大隆

## 行事等への参加による普及

行事名 主催者	実施期間 開催場所	内 容
北洋銀行ものづくりテクノフェア 北洋銀行	8月19日 札幌市	・木製ガードレール、準不燃タモ、木質I 形梁など（パネル、サンプル展示、動画による紹介）
ジャパンホームショー2011「ふるさと 建材・家具見本市」 （社）日本能率協会	9月28日～30日 東京都	・国産2×4住宅に向けて、道産カラマツの利用、圧縮木材、準不燃タモ材、地材地消と経済効果など（サンプル、ポスター、プレゼンテーション）
ビジネスEXPO 同実行委員会	11月10日～11日 札幌市	・林産試、工業試と合同で道路関連の展示：木製ガードレール（サンプル展示、動画） ・育苗培土、準不燃タモ材、道産カラマツの利用（パネル、サンプル展示）
アグリビジネス創出フェア 農林水産省	11月29日～12月1日 千葉市	・林産試紹介ポスター ・きのこの品種登録、副産物利用、ムキタケ（ムキタケ、ブナシメジ、GABA関連製品の試食と試供品配布）
アグリビジネス創出フェアin北海道 農林水産省	12月9日～10日 札幌市	・林産試紹介、農業を支える木材、育苗培土、きのこの品種登録、副産物利用、ムキタケ（サンプル、ポスター、プレゼンテーション）
旭川発 新ビジネス創出セミナー 旭川市	2月16日 旭川市	・林産試紹介、木質ラーメン構造、バイオリファイナリーポスター ・木製ガードレール、カラマツ構造材、木質I 形梁サンプル展示
第62回日本木材学会大会(札幌) 企業 展示 (社)日本木材学会	3月16日～17日 札幌市	・林産試紹介ポスター ・カラマツ構造材、木質I 形梁 ・木材利用データベース「木と暮らしの情報館」活用デモ、道産内装材施工イメージ動画
住宅リフォームフェア2012 in札幌 (株) リフォーム産業新聞社	3月24日～25日 札幌市	・木造兄弟の建示くん展示 ・木材利用データベース「木と暮らしの情報館」活用デモ、道産内装材施工イメージ動画 ・準不燃タモ材、道産カラマツの利用（パネル・サンプル展示）

## 木材利用の理解を図る普及（イベント協力等）

林産試験場で開発した製品や技術を知ってもらうと同時に、木材のやさしさ、あたたかさ、木材を使った創作の楽しさなどを理解してもらう機会として、以下の展示会やイベント等に参加・協力しました。また、振興局や振興局森林室ほか各種団体が主催したイベント等に展示パネル等を貸し出しました。

## 出展協力した展示会・イベントの概要

行事名	実施期間	開催場所	主催者
2011オホーツク「木」のフェスティバル	5月20日（金） ～ 5月22日（日）	北見市	2011オホーツク「木」のフェスティバル実行委員会
第62回北海道植樹祭 in おびひろ	5月29日（日）	帯広市	北海道、北海道森林管理局
第26回「森林の市」	7月24日（日）	旭川市	「第26回森林の市」実行委員会 (旭川地方木材協会ほか)
2011サイエンスパーク	8月4日（木） ～ 8月5日（金）	札幌市	北海道 北海道立総合研究機構
道民森づくりネットワークの集い2011	10月22日（土）	札幌市	北海道、道民森づくりネットワーク実行委員会
ウッディ★工作アトリエ	1月12日（木）	旭川市	道立旭川美術館、林産試験場 北海道新聞旭川支社

このほか、NHK ラジオ「おはようもぎたてラジオ便『北海道森物語』」に出演し、道民に対して木材利用増進に向けた森林・林産研究の必要性等について理解を求めました。

## NHK ラジオ『北海道森物語』への出演

放送日	タイトル	出演者
平成23年5月24日	光を使った新しい木材品質評価方法の紹介	利用部マテリアルグループ（現鳥取大学） 藤本 高明
平成23年11月23日	人にやさしい安全な床	技術部製品開発グループ 澤田 哲則
平成24年1月25日	カラマツ・トドマツ 3層パネルを体力壁に活かす	性能部耐久・構造グループ 野田 康信

## 木のグランドフェア

平成4年度から(社)北海道林産技術普及協会との共催により林産試験場内で行っていたイベントは、6年度から「木のグランドフェア」と改称されました。木のグランドフェアは、一般道民の木製品に対する理解の向上と木材の利用拡大を目的に、「木と暮らしの情報館」とログハウス「木路歩来(ころぼっくる)」を活用した地域貢献事業として実施しています。

23年度の「第20回木のグランドフェア」は、以下の内容で7月23日(土)から10月10日(月)まで開催しました。期間中の入場者は約4,700人でした。

## 木のグランドフェアの内容

行事名	実施期間	内容
木になる フェスティバル	7月23日(土)	<ul style="list-style-type: none"> <li>木の科学体験(木のおもしろ実験、バイオマス燃料(ペレット、アルコール)の製造実演、顕微鏡による木材組織観察、節抜け防止ロボットの実演ほか)</li> <li>木工工作体験(木のマグネット、木粉で絵かき、中学生木工工作ほか)</li> <li>ウォークラリー(構内を使ったクイズラリー)</li> <li>りんさんし探検隊(林産試験場内の見学ツアー)</li> <li>上川総合振興局南部森林室および林務課による木のおもちやづくり</li> <li>(社)北海道林産技術普及協会の出店</li> <li>業者の屋台による飲食物の販売ほか</li> </ul> <p style="text-align: right;">入場者数: 約900人</p>
第19回北海道子ども木工 作品コンクール展	9月17日(土) ～ 10月10日(月)	<p>応募総数</p> <p>木工工作 22校, 65点(小学校19校, 中学校3校)</p> <p>レリーフ 5校, 165点(小学校2校, 中学校3校)</p> <p>合計 27校, 230点(学校数は延べ数)</p>

## 研究業績等の発表

林産試験場の研究業績等は、研究発表会ならびに林産試験場報や林産試だより、その他の刊行物で公表されています。

## 1) 学会等での研究発表

学会およびその他の発表会等で発表したものは次のとおりです(外部機関が筆頭のものを含みません)。

研究発表会名称・発表課題	発表者氏名
■科学技術週間セミナー(JST, 北海道, 道総研共催) (2011/04/19, 札幌市)	
流木の処理・活用に向けて	斎藤 直人, 清野 新一, 石川 佳生, 古俣 寛隆, (林産試験場) 佐藤 創
■NPO法人北海道住宅の会研究報告会 (2011/05/19, 札幌市)	
地材地消による地域経済への波及効果	古俣 寛隆
道内木材関連産業の経済規模	加藤 幸浩
■日本木材保存協会第27回年次大会 (2011/05/27, 東京都)	
近赤外分光法を用いた腐朽木材の判別—高含水率状態での判別の可能性—	宮内 輝久, 森 満範, 藤本 高明
木材保存剤の回収率の抽出溶媒間での比較	宮内 輝久, 森 満範
■第42回日本木材学会北海道支部研究会 (2011/06/10, 札幌市)	
公共建築物の内装木質化と防火木材について	河原崎 政行
単板積層圧密接合部材の開発	野田 康信, 古田 直之, (京都大学) 小松 幸平
■全国LVL協会技術部会開発事業成果発表会 (2011/06/13, 東京都)	
Iジョイストの過去と未来—国産LVLを用いたI-joistの開発—	大橋 義徳
■比布町地域材利用検討会 (2011/06/15, 比布町)	
道産カラマツ心持ち構造材を用いた住宅建設と地材地消の推進	大橋 義徳
■下川町エコハウス推進地域協議会「地域材利用の経済効果」勉強会 (2011/06/30, 下川町)	
地材地消による地域経済への波及効果	古俣 寛隆
道内木材関連産業の経済規模	加藤 幸浩
北海道の木材産業と木材利用の現状	大橋 義徳
■The 177th symposium on sustainable humanosphere The Wood Culture and Science Kyoto 2011 (2011/08/06-09, 京都市)	
Development of compressed cross-lapped corner member	野田 康信, 古田 直之, 藤原 拓哉, (京都大学) 小松 幸平
■第8回木材利用システム研究会 (2011/08/22, 東京都)	
木材工業の経営分析における手法と実際	古俣 寛隆

<b>■2011年度日本建築学会大会 (2011/08/23-25, 東京都)</b>	
LVL原板を用いた厚板壁工法の開発	戸田 正彦, 大橋 義徳, (東京大学) 稲山 正
強制腐朽処理による柱脚接合部の評価	野田 康信, 戸田 正彦, 森 満範, (京都大学) 森 拓郎
構造用途に使用された合板の耐久性能その2 曲げ性能と面内せん断性能	古田 直之
薬剤処理木材の防火性能その1 促進耐候操作による耐候性の検討	河原崎 政行, 菊地 伸一
<b>■2011年度農業施設学会年次大会 (2011/08/24-26, 高松市)</b>	
畜舎への木材利用について～乾燥材生産の視点から～	北橋 善範, 古俣 寛隆, 中嶌 厚, 伊藤 洋一, 土橋 英亮
木造および鉄骨造畜舎のLCC, LCA, 経済波及効果に関する一考察	古俣 寛隆, 石川 佳生, 北橋 善範, (酪農学園大) 干場 信司
<b>■日本きのこ学会第15回大会 (2011/09/01-02, 長野県南箕輪村)</b>	
エノキタケ生産地における副産物利用プロセスの開発	原田 陽, 檜山 亮, 宜寿次 盛生, 由田 茂一, (北見工業大学) 多田 清志
カラマツ利用適性の高いブナシメジ品種の呈味成分含量の変動ーカラマツ培地とスギ培地の比較ー	原田 陽, 宜寿次 盛生, 米山 彰造
北海道のマツタケ: 資源の概要と特徴	宜寿次 盛生
北海道産野生型エノキタケの培地組成が子実体の呈味成分および抗酸化活性に及ぼす影響	米山 彰造, 宜寿次 盛生, 原田 陽, 佐藤 真由美, (食品加工研究センター) 渡邊 治
<b>■日本エネルギー学会バイオマス部会 平成23年度バイオマス夏の学校 (2011/09/08, 旭川市)</b>	
バイオマスの利用システムについて	石川 佳生
<b>■第17回木材非破壊評価国際シンポジウム (2011/09/14-16, ショプロン市(ハンガリー))</b>	
Nondestructive estimation of wood stress condition using near infrared spectroscopy	藤本 高明, 松本 和茂, (名古屋大学) 土川 寛
<b>■第56回リグニン討論会 (2011/09/15-16, 鶴岡市)</b>	
直パルス通電加熱による木質バイオマスの急速熱分解生成物	本間 千晶, (京都大学) 畑 俊充, (ハリマ化成(株)) 大橋 康典, (京都大学) 渡辺 隆司
<b>■第9回木材利用システム研究会(拡大研究会) (2011/09/21, 東京都)</b>	
木材利用の環境評価の実際と課題	古俣 寛隆
<b>■ジャパンホームショー北海道ブース (2011/09/29, 東京都)</b>	
国産材を利用した新しい木質構造材料「国産I-Joist」で良質な住まいづくり	大橋 義徳
<b>■NPO法人北海道住宅の会「地域材のすすめ～現場見学会と講演会 in 十勝～」 (2011/10/03, 帯広市)</b>	
地域社会に貢献する地産地消の家づくり	古俣 寛隆
<b>■日本木材加工技術協会第29回年次大会 (2011/10/12-14, 岡山市)</b>	
合板等のアセトアルデヒド放散速度の経時変化	鈴木 昌樹, 秋津 裕志, 朝倉 靖弘, (森林総合研究所) 宮本 康太, 塔村 真一郎, 井上 明生
実用生産された北海道産カラマツ2×4用製材の力学特性(1)ー曲げ・引張・圧縮特性ー	大橋 義徳, 藤原 拓哉, 松本 和茂, 金森 勝義, (株) サトウ 松永 秀司
実用生産された北海道産カラマツ2×4用製材の力学特性(2)ーめり込み・せん断特性ー	藤原 拓哉, 大橋 義徳, 松本 和茂, 金森 勝義, (株) サトウ 松永 秀司
防火木材における林内の薬剤散布と燃焼性について	河原崎 政行, 菊地 伸一
<b>■北海道緑の産業再生協議会 道産木製品マーケティング戦略品質管理研修会 (2011/10/20, 旭川市)</b>	
木造建築物の事例紹介	大橋 義徳
<b>■第41回日本栄養・食糧学会北海道支部会 (2011/10/23, 札幌市)</b>	
GABA高含有きのこの開発と血圧上昇抑制作用	原田 陽
<b>■十勝林活議員連絡会議「研修会」 十勝地方森林・林業・林産業活性化を促進する連絡会議 (2011/10/28, 帯広市)</b>	
十勝産2×4部材開発および地材地消による地域経済への波及効果	大橋 義徳
<b>■日本木材学会北海道支部平成23年度研究発表会 (2011/11/11, 旭川市)</b>	
カラマツにおける横圧縮特性の樹幹放射方向の変動	石倉 由紀子, 松本 和茂
カラマツ大径材による建築用材生産技術の検討ー人工乾燥技術の差異と比較ー	伊藤 洋一
グイマツの枝樹皮組織における主要ジテルペノイドの集積	関 一人, 折橋 健, 佐藤 真由美, 岸野 正典, 齋藤 直人
異なる強陽イオン交換体を用いた固相抽出におけるシプロコナゾールとテブコナゾールの挙動	宮内 輝久, 森 満範
住宅部材として用いられる高温乾燥材およびMDFの耐朽性・耐犠牲性	森 満範, 伊藤 洋一, 大崎 久司, 戸田 正彦, 東 智則, (京都大学) 吉村 剛, 中山 友栄
道産トドマツ材の曲げ加工技術の検討	伊藤 洋一
北海道産人工林材を活用した単板集成材の開発(1)ー接着剤混入処理法を用いて製造したLVLラミナの接着性能ー	古田 直之, 宮崎 淳子, 宮内 輝久, 大橋 義徳
北海道産人工林材を活用した単板集成材の開発(2)ー接着剤混入型木材保存剤を混合したフェノール樹脂の硬化挙動ー	宮崎 淳子, 古田 直之, 宮内 輝久, 大橋 義徳
北海道産人工林材を活用した単板集成材の開発(3)ー接着剤混入処理法を用いて製造したLVLラミナの防腐性能ー	宮内 輝久, 古田 直之, 宮崎 淳子, (森林総合研究所) 大村 和香子, (林産試験場) 大橋 義徳
薬剤処理木材の防火性能(その3)ー促進耐候操作による塗膜および発熱性の検討ー	平林 靖, 河原崎政行, 菊地 伸一

■社団法人公共建築協会 北海道の木と建物づくり～木の特性と可能性を探る～ (2011/11/16, 札幌市)	
北海道の木材と建築利用の可能性	大橋 義徳
■産業技術連絡推進会議木質科学分科会発表会 (2011/12/15-16, 東京都)	
標準使用期間の向上を図った木製遊具の開発	小林 裕昇
■第194回生存圏シンポジウム (2011/12/18, 宇治市)	
日本におけるフナクイムシ研究	森 満範, (港湾空港技術研究所) 山田 昌郎
■第21回日本MRS学術シンポジウム (2011/12/19-21, 横浜市)	
木質チップ熱処理物のメタン発酵消化液中でのアンモニア吸着および水分吸収性	本間 千晶, 梅原 勝雄, (宗谷総合振興局) 重枝 哲夫, (寒地土木研究所) 横濱 充宏
■土木工事における木材利用推進セミナーin十勝 (2012/01/17, 帯広市)	
道産木製品の利用による経済波及効果	古俣 寛隆
北海道型木製防護柵 (VistaGuard) の紹介と活用効果	今井 良, (北海道産木材利用協同組合) 館入 博樹
■日本生物工学会北日本支部札幌シンポジウム (2012/01/20, 札幌市)	
栽培ヤナギを原料とするバイオエタノールの製造技術	菊地 伸一
■土木工事における木材利用推進セミナーin渡島 (2012/01/25, 函館市)	
道産木製品の利用による経済波及効果	古俣 寛隆
北海道型木製防護柵 (VistaGuard) の紹介と活用効果	今井 良, (北海道産木材利用協同組合) 館入 博樹
■平成23年度北の国・森林づくり技術交流発表会 (2012/01/26-27, 札幌市)	
北海道における木質ペレットの品質管理に関する取組み	山田 敦
■積丹町 野塚地区ふれあい交流館完成見学会 (2012/01/31, 積丹町)	
地域材を使った建築物の経済波及効果～野塚地区ふれあい交流館における試算～	古俣 寛隆
■北海道緑の産業再生協議会留萌地区部会「木材利用促進 (木造畜舎) セミナー」 (2012/02/02, 天塩町)	
木造畜舎の経済性と環境性	古俣 寛隆
木造畜舎の構造材生産と事例	北橋 善範
■地域材の建築用材への利用拡大講習会～カラマツを建築用材として使っていくために～ (2012/02/08, 下川町)	
カラマツの原木強度選別による経営収支改善効果について	石川 佳生
■旭川発!新ビジネス創出セミナー (2012/02/16, 旭川市)	
道産材利用による経済効果	石河 周平
■北海道緑の産業再生協議会 北海道地域材活用促進セミナーin上川 (2012/03/01, 旭川市)	
北海道の森林資源と木質建材について	大橋 義徳
■第197回生存圏シンポジウム (2012/03/01-02, 宇治市)	
選択液化による未利用植物資材の機能化	本間 千晶, (京都大学) 畑 俊充, 渡辺 隆司
■上川北部流域森林・林業活性化協議会 研修会 (2012/03/02, 名寄市)	
北海道の木材利用について	大橋 義徳
■第7回日本LCA学会研究発表会 (2012/03/07-09, 東京都)	
短伐期栽培ヤナギを用いた小規模バイオエタノール製造システムのLCA	古俣 寛隆, 菊地 伸一, (日本データサービス(株)) 吉井 幹
■木材利用システム研究会ワークショップ「木材産業が地域活性化に果たす役割」 (2012/03/14, 札幌市)	
北海道の木材産業の現状と展望	大橋 義徳
木材産業の経営分析から見た今後の課題	古俣 寛隆
■第62回日本木材学会大会 (2012/03/15-17, 札幌市)	
3次元加工を実現したCNC木工旋盤の開発	橋本 裕之, (旭川機械工業(株)) 関山 真教, (有) エーリンクシステム) 須藤 仁浩, ((一財) 旭川産業創造プラザ) 中川 敏史
H形鋼金物を用いた接合部のモーメント抵抗性能	戸田 正彦, (コバエンジニア) 小林 敏道, (北方建築総合研究所) 植松 武是, (北海道工業大学) 千葉 隆弘
カラマツおが粉を活用したブナシメジ栽培の可能性および子実体の品質評価	原田 陽, ((株) ソーゴ) 柿本 正義, 長谷部 章
カラマツにおける木材繊維直交方向の力学的性質 (1) 一部分圧縮特性 (めり込み性能) の樹幹半径方向の変動	石倉 由紀子, 松本 和茂, 大橋義徳
カラマツにおける木材繊維直交方向の力学的性質 (2) 一全面横圧縮特性の樹幹半径方向の変動	石倉 由紀子, 松本 和茂, 大橋義徳
グイマツの枝樹皮組織におけるテルペノイドおよび可溶性糖類の集積分布	関 一人, 折橋 健
トドマツ圧縮フローリング材の平衡含水率と寸法変化	朝倉 靖弘, 澤田 哲則, 阿部 龍雄
ペット共生型住宅のための木質系床材の開発	松本 久美子, 澤田 哲則, (東京工業大学) 横山 裕
ポストキュア温度がフェノール樹脂の硬化におよぼす影響	宮崎 淳子, 古田 直之, 大橋 義徳
温度・湿度が木質材料のアセトアルデヒド放散速度に与える影響	鈴木 昌樹, 秋津 裕志, (森林総合研究所) 宮本 康太, 塔村 真一郎, 井上 明生
下川町における木材トレーサビリティの試行についてー地域材実用化促進対策事業 (トレーサビリティシステム確立検証) 検証結果についてー	石河 周平, 石川 佳生, 白川 真也, 平林 靖, 北橋 善範, 古俣 寛隆, (工業試験場) 飯田 憲一, 畑沢 賢一, (林業試験場) 酒井 明香, 下川地域材活用促進協議会

海洋環境下における保存処理木材の耐久性 (2) -横須賀市における暴露48か月間の結果-	森 満範, 宮内 輝久, 東 智則, (港湾空港技術研究所) 山田 昌郎
交差重ね合わせ単板積層圧密接合を用いたラーメン構法の開発その2: 実大門形架構の水平せん断性能	野田 康信, 古田 直之, (京都大学) 小松 幸平
鋼管挿入型柱脚部の引張加力試験と木製遊具の構造検討	野田 康信, 小林 裕昇, 川等 恒治, 長谷川 祐, 東 智則, 古俣 寛隆
集成材組床による体育館用床構成の性能と課題	澤田 哲則, 阿部 龍雄, 清水 光弘, 松本 和茂, 大橋 義徳, 戸田 正彦, 前田 典昭, (物林(株)) 近藤 健彦, 金川 晃
住宅構造部材として長期間使用された合板の性能評価 (2) -促進劣化試験と実用環境における接着性能低下の比較- 新たな構造材料の実用化に向けた性能評価手法の検討	古田 直之, 平林 靖, 宮崎 淳子, (北海道大学) 平井 卓郎 大橋 義徳, 松本 和茂, 藤原 拓哉, 戸田 正彦
担子菌菌糸を利用した糖脂質クルコシルセラミドの生産	米山 彰造, 佐藤 真由美, (函館工業技術センター) 青木 央
北海道の建築用材における道産材自給率とその向上による経済波及効果	古俣 寛隆, 加藤 幸浩, 大橋 義徳
北海道産カラマツ大径材による建築用材生産技術の検討	伊藤 洋一, (工業試験場) 高橋 裕之
北海道産針葉樹材の内装材利用とその評価	松本 久美子
北海道産カラマツにおける原木強度選別の効果 (1) -集成材ラミナの強度等級による検証-	松本 和茂, 石川 佳生
北海道産カラマツにおける原木強度選別の効果 (2) -経営収支改善効果の検証-	石川 佳生, 松本 和茂
北海道産人工林材を活用した単板集成材の開発 (4) -LVLたて継ぎラミナの強度性能-	古田 直之, 大橋 義徳, 石倉 由紀子, 松本 和茂
北海道産人工林材を活用した単板集成材の開発 (5) -加圧方向と単板構成によるめり込み特性への影響-	大橋 義徳, 古田 直之, 石倉 由紀子, 松本 和茂
木材保存剤に用いられているトリアゾール化合物のLC-UV分析	宮内 輝久, 森 満範
木質構造物に発生する腐朽菌の種特異的プライマーの作成と腐朽菌の検出・同定	東 智則, 森 満範
薬剤処理木材の防火性能 (その4) 促進耐候操作後の薬剤固形分量について	河原崎 政行, 平林 靖, 菊地 伸一
■三菱UFJリサーチ&コンサルティング, バイオマス産業社会ネットワーク シンポジウム「日本におけるバイオマスの持続可能な利用促進のために~適切なFIT制度設計のための原理・原則~」 (2012/03/19, 東京都)	
バイオマス利用のLCA分析事例と今後の研究課題	古俣 寛隆
■第204回生存圏シンポジウム 木質材料実験棟H23年度共同利用研究発表会 (2012/03/25, 宇治市)	
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	野田 康信, 森 満範, 東 智則, 戸田 正彦, (京都大学) 森 拓郎
■生存圏シンポジウム 木質材料実験棟H23年度共同利用研究報告会 (2012/03/26, 宇治市)	
木質熱処理物のイオン交換性およびその金属錯体の微細構造	本間 千晶, (京都大学) 畑 俊充

## 2) 刊行物等で発表した研究業績等 (平成 23 年 4 月 ~ 24 年 3 月掲載)

林産試験場報第 541 号の発行およびその他刊行物への投稿状況は次のとおりです (一部外部機関が筆頭のものを含みます)。

発表課題	発表者氏名	掲載誌, 巻 (号), 発行年 (年月)
LVL仮囲いマニュアル4-①耐候性	平林 靖	LVL仮囲いマニュアル, 平成23年2月, 7, 2011.02(04~)
LVL仮囲いマニュアル4-②耐朽性	宮内 輝久	LVL仮囲いマニュアル, 平成23年2月, 8, 2011.02(04~)
LVL仮囲いマニュアル4-④寸法安定性	大橋 義徳	LVL仮囲いマニュアル, 平成23年2月, 10-11, 2011.02(04~)
木質材料は謎の材料?	朝倉 靖弘	Journal of Timber Engineering 100号 記念特集, 100号, 88, 2011.03(04~)
第1章 保存剤が接着耐久性に及ぼす影響の解明	宮崎 淳子, 平林 靖, 古田 直之, (森林総合研究所) 井上 明生, 宮本 康太, 塔村 真一郎	地域材を活用した保存処理合板の開発 (森林総合研究所交付金プロジェクト研究成果集32), 平成23年3月, 11-25, 2011.03(04~)
第2章 保存処理合板中の保存剤定量法の開発	(森林総合研究所) 桃原 郁夫, (林産試験場) 宮内 輝久	地域材を活用した保存処理合板の開発 (森林総合研究所交付金プロジェクト研究成果集32), 平成23年3月, 26-42, 2011.03(04~)
国産および外国産木質建築部材の生産・輸送に伴うGHG排出量	古俣 寛隆, 加藤 幸浩, 石川 佳生, (東京農工大学) 辻本 広樹, 服部 順昭	日本LCA学会誌, 72, 175-185, 2011.04
トドマツ水食い材の密度選別に関する一考察	近藤 佳秀, (三津橋農産(株)) 永宮 清, (林産試験場) 中島 厚	木材工業, 664, 161-166, 2011.04

ササの化学変換利用ー蒸煮による機能性オリゴ糖の製造ー	関 一人	山つくり, 平成23年5月号, 6-7, 2011.05
近赤外分光法を用いた腐朽木材の判別ー高含水率状態での判別の可能性ー	宮内 輝久, 森 満範, 藤本 高明	日本木材保存協会第27回年次大会研究発表論文集, 平成23年5月, 52-53, 2011.05
木材保存剤の回収率の抽出溶媒間での比較	宮内 輝久, 森 満範	日本木材保存協会第27回年次大会研究発表論文集, 平成23年5月, 54-55, 2011.05
耐久性調査委員会報告	(森林総合研究所) 桃原 郁夫, (奈良森林技術センター) 酒井 温子, (林産試験場) 森 満範, (富山県農林水産総合センター木材研究所) 栗崎 宏, (日本木材防腐工業組合) 蒔田 章	日本木材保存協会第27回年次大会研究発表論文集, 平成23年5月, 70-71, 2011.05
Changes of wood properties treated with aqueous amine solution, bending tests and X-ray analysis of wood after amine treatment.	石倉 由紀子	Journal of Materials Science, 4611, 3785-3791, 2011.06
Iジョイストの過去と未来ー国産LVLを用いたI-joistの開発ー	大橋 義徳	全国LVL協会技術部会開発事業成果発表会資料集, 平成23年6月, 2011.06
公共建築物の内装木質化と防火木材について	河原崎 政行	第42回日本木材学会北海道支部研究会資料集, 平成23年6月, 2011.06
木質内装化などによる省エネ改修の性能向上調査「地域材使用住宅の温熱環境試験による省エネ効果の検証」ー3.壁の断熱試験ー	朝倉 靖弘	平成21年度農林水産省2次補正補助事業地域材利用加速化緊急対策事業報告書, 平成23年3月, 59-70, 2011.06
コラム「木の香漂う旭川駅舎ー内装に準不燃タモ材ー」	山崎 亨史	平成22年度北海道森林づくり白書, 平成23年6月, 145, 2011.06
地域材の利用に向けてー酪農王国北海道にもっと木造畜舎をー	北橋 善範, 古俣 寛隆	北海道水産林務部林務局林業木材課広報資料, 平成23年6月, 2011.06
凹凸を持つ圧縮木質床材による接触感での嗜好評価	(北方建築総合研究所) 佐々木 智和, (北海道立総合研究所) 平間 昭光, (林産試験場) 澤田 哲則, (東京工業大学) 横山 裕, (北方建築総合研究所) 植松 武是, 鈴木 大陸, 糸毛 治	第84回日本建築学会北海道支部研究発表会論文集, 平成23年7月, 2011.07
道産材を用いた木造住宅における接合部開発・設計の手引き	野田 康信, (北方建築総合研究所) 植松 武是	道産材を用いた木造住宅における接合部開発・設計の手引き, 平成23年7月, 2011.07
改質木材を利用した育苗培土の開発	関 一人	道総研研究成果選集, 平成23年7月, 2012.07
食用きのこ生産工程における副産物の高次利用を目指した物質変換プロセスの開発	原田 陽	道総研研究成果選集, 平成23年7月, 2012.07
ブナシメジ菌床栽培における木炭添加の栽培期間の短縮効果	(北海道大学) 杉山 諒司, 玉井 裕, 矢島 崇, 宮本 敏澄, (林産試験場) 原田 陽	木材学会誌, 574, 223-226, 2011.07
LVL原板を用いた厚板壁工法の開発	戸田 正彦, 大橋 義徳, (東京大学) 稲山 正広, (全国LVL協会) 李元羽, 成田 敏基	2011年度日本建築学会大会学術講演梗概集, 平成23年8月, 127-128, 2011.08
薬剤処理木材の防火性能その1 促進耐候操作による耐候性の検討	河原崎 政行, 菊地 伸一	2011年度日本建築学会大会学術講演梗概集, 平成23年8月, 133-134, 2011.08
薬剤処理木材の防火性能その2 模型箱試験による中規模での評価	(日本建築総合試験所) 鈴木 秀和, 土橋 常登, (林産試験場) 菊地 伸一, 河原崎 政行	2011年度日本建築学会大会学術講演梗概集, 平成23年8月, 135-136, 2011.08
「構造用木材の強度試験法」の改訂について	(富山県農林水産総合技術センター) 園田 里見, (秋田県立大学) 飯島 泰男, (宮崎県木材利用技術センター) 荒武 志朗, (森林総合研究所) 平松 靖, (林産試験場) 大橋 義徳, (日本住宅・木材技術センター) 山田 誠	2011年度日本建築学会大会学術講演梗概集, 平成23年8月, 195-196, 2011.08
構造用途に使用された合板の耐久性能その2 曲げ性能と面内せん断性能	古田 直之	2011年度日本建築学会大会学術講演梗概集, 平成23年8月, 221-222, 2011.08
保存処理木材に接する各種表面処理鋼板の屋外暴露試験	(住友林業) 石山 央樹, (関東学院大学) 中島 正夫, (京都大学) 森 拓郎, (林産試験場) 野田 康信, (国土技術政策総合研究所) 植本 敬大	2011年度日本建築学会大会学術講演梗概集, 平成23年8月, 239-240, 2011.08

国産材を用いた木質I形複合梁の力学特性 その1 曲げ性能, せん断性能	((株)キーテック) 國崎 祐樹, (建築研究所) 中島 史郎, (林産試験場) 大橋 義徳, (キーテック) 李 元羽, 成田 敏基, 吉田 智則, 深野 匠, 松里 整, 大石 哲也	2011年度日本建築学会大会学術講演梗概集, 平成23年8月, 241-242, 2011.08
国産材を用いた木質I形複合梁の力学特性 その2 めり込み	((株)キーテック) 大石 哲也, (建築研究所) 中島 史郎, (林産試験場) 大橋 義徳, (キーテック) 李 元羽, 成田 敏基, 國崎 祐樹, 吉田 智則, 深野 匠, 松里 整	2011年度日本建築学会大会学術講演梗概集, 平成23年8月, 243-244, 2011.08
国産材を用いた木質I形複合梁の力学特性 その3 クリープおよび荷重継続時間に係る調整係数	((株)キーテック) 吉田 智則, (建築研究所) 中島 史郎, (林産試験場) 大橋 義徳, (キーテック) 李 元羽, 成田 敏基, 國崎 祐樹, 深野 匠, 松里 整, 大石 哲也	2011年度日本建築学会大会学術講演梗概集, 平成23年8月, 245-246, 2011.08
国産材を用いた木質I形複合梁の力学特性 その4 事後的な水掛りを考慮した調整係数	((株)キーテック) 松里 整, (建築研究所) 中島 史郎, (林産試験場) 大橋 義徳, (キーテック) 李 元羽, 成田 敏基, 國崎 祐樹, 吉田 智則, 深野 匠, 大石 哲也	2011年度日本建築学会大会学術講演梗概集, 平成23年8月, 247-248, 2011.08
国産材を用いた木質I形複合梁の力学特性 その5 接着耐久性	((株)キーテック) 深野 匠, (建築研究所) 中島 史郎, (林産試験場) 大橋 義徳, (キーテック) 李 元羽, 成田 敏基, 國崎 祐樹, 吉田 智則, 松里 整, 大石 哲也	2011年度日本建築学会大会学術講演梗概集, 平成23年8月, 249-250, 2011.08
国産材を用いた木質I形複合梁の力学特性 その6 水平床構面のせん断性能	((株)キーテック) 成田 敏基, (東北職業能力開発大学校) 吉野 恵樹, (キーテック) 大石 哲也, 國崎 祐樹, 李 元羽, (林産試験場) 大橋 義徳, (北方建築総合研究所) 植松武是, (建築研究所) 中島 史郎	2011年度日本建築学会大会学術講演梗概集, 平成23年8月, 251-252, 2011.08
国産材を用いた木質I形複合梁の力学特性 その7 ウェブの孔あけによる力学特性	((株)キーテック) 李 元羽, (林産試験場) 大橋 義徳, (建築研究所) 中島 史郎, (三菱地所ホーム) 川本 聖一, (キーテック) 國崎 祐樹, 成田 敏基	2011年度日本建築学会大会学術講演梗概集, 平成23年8月, 253-254, 2011.08
強制腐朽処理による柱脚接合部の評価	野田 康信, 戸田 正彦, 森 満範, (京都大学) 森 拓郎	2011年度日本建築学会大会学術講演梗概集, 平成23年8月, 277-278, 2011.08
北海道産カラマツ集成材を用いた木質ラーメンフレームの構造性能に関する研究—その1 門型フレームを対象とした水平加力試験	(北海道工業大学) 千葉 隆弘, 前田 憲太郎, 苔米 地司, (民間) 小林 敏道, (北方建築総合研究所) 植松武是, (林産試験場) 戸田 正彦	2011年度日本建築学会大会学術講演梗概集, 平成23年8月, 369-370, 2011.08
畜舎への木材利用について～乾燥材生産の観点から～	北橋 善範, 古俣 寛隆, 中島 厚, 伊藤 洋一, 土橋 英亮	2011年度農業施設学会年次大会講演要旨集, 平成23年8月, 2011.08
木造および鉄骨造畜舎のLCC, LCA, 経済波及効果に関する一考察	古俣 寛隆, 石川 佳生, 北橋 善範, (酪農学園大) 干場 信司	2011年度農業施設学会年次大会講演要旨集, 平成23年8月, 93-94, 2011.08
The effects of repair methods for deteriorated column of wooden houses on bending resistance of columns and shear resistance of opening frames	(北海道大学) 澤田 圭, 佐々木 義久, 平井 卓郎, (林産試験場) 戸田 正彦, (秋田県木材加工推進機構) 金高 悟	Proceedings of The Wood Culture and Science Kyoto 2011, 平成23年8月, 299-302, 2011.08
Development of compressed cross-lapped corner member	野田 康信, 古田 直之, 藤原 拓哉, (京都大学) 小松 幸平	Proceedings of The Wood Culture and Science Kyoto 2011, 平成23年8月, 307-310, 2011.08
Effect of the addition of Acacia mangium bark on thermosetting of phenol-formaldehyde resin	宮崎 淳子, 平林 靖	Wood Science and Technology, 453, 449-460, 2011.08
コーンコブのカスケード利用によるキシリトール・アスタキサンチンの微生物生産	(北見工業大学) 多田 清志, 鈴木 由麻, 菅野 亨, 堀内 淳一, (林産試験場) 原田 陽	化学工学会札幌大会2011 研究発表講演要旨集CD版, 平成23年8月, 2011.08
海虫害を受けた木材の質量減少と強度低下	(港湾空港技術研究所) 山田 昌郎, 森 満範	木材利用研究論文報告集10, 平成23年8月, 124-129, 2011.08
海虫害を受けた15樹種の木材試験体の質量と強度の減少率	(港湾空港技術研究所) 山田 昌郎, 森 満範	2011日本土木学会第66回年次学術講演会講演概要集, CD CS13-013, 25-26, 2011.09

住宅地盤補強用木杭を想定した木材の腐朽促進実験	(昭和マテリアル) 池田 浩明, (飛鳥建設) 沼田 淳紀, 本山 寛, (林産試験場) 森 満範	2011日本土木学会第66回年次学術講演会講演概要集, CD CS13-15, 29-30, 2011.09
Profiling of Hepatic Gene Expression of Mice Fed with Edible Japanese Mushrooms by DNA Microarray Analysis : Comparison between Pleurotus Ostreatus, Grifola frondosa and Hypsizigus marmoreus	佐藤 真由美, (帯広畜産大学) 得字 圭彦, (林産試験場) 米山 彰造, (帯広畜産大学, 現東京都立産業技術センター) 藤井-秋山 恭子, (帯広畜産大学) 木下 幹朗, 大西 正男	Journal of agricultural and food chemistry, 59巻19号, 10723-10731, 2011.09
キシロース・グルコース混合培地を用いた流加培養によるキシリトール・アスタキサンチンの同時生産	(北見工業大学) 多田 清志, 鈴木 由麻, 菅野 亨, 堀内 淳一, (林産試験場) 原田 陽	化学工学会第43回秋季大会研究発表講演要旨集CD版, 平成23年9月, 2011.09
最新データによる木材・木造住宅のQ&A 木造住宅に関する6課題	大橋 義徳	最新データによる木材・木造住宅のQ&A, 平成23年9月, 1-6, 2011.09
針葉樹合板の節脱落防止処理の自動化	平林 靖	山づくり, 平成23年9月, 6-7, 2011.09
Nondestructive estimation of wood stress condition using near infrared spectroscopy	藤本 高明, 松本 和茂, (名古屋大学) 土川 覚	第17回木材非破壊評価国際シンポジウム発表要旨集, 平成23年9月, 2011.09
直パルス通電加熱による木質バイオマスの急速熱分解生成物	本間 千晶, (京都大学) 畑 俊充, (ハリマ化成(株)) 大橋 康典, (京都大学) 渡辺 隆司	第56回リグニン討論会要旨集, 平成23年9月, 152-153, 2011.09
木材利用の環境評価の実際と課題	古俣 寛隆	第9回木材利用システム研究会(拡大研究会)要旨集, 平成23年9月, 14, 2011.09
エノキタケ生産地における副産物利用プロセスの開発	原田 陽, 檜山 亮, 宜寿次 盛生, 由田 茂一, (北見工業大学) 多田 清志	日本きのこ学会第15回大会講演要旨集, 平成23年9月, 128, 2011.09
北海道産野生型エノキタケの培地組成が子実体の呈味成分および抗酸化活性に及ぼす影響	米山 彰造, 宜寿次 盛生, 原田 陽, 佐藤 真由美, (食品加工研究センター) 渡邊 治	日本きのこ学会第15回大会講演要旨集, 平成23年9月, 137, 2011.09
北海道のマツタケ: 資源の概要と特徴	宜寿次 盛生	日本きのこ学会第15回大会講演要旨集, 平成23年9月, 2011.09
カラマツ利用適性の高いブナシメジ品種の呈味成分含量の変動-カラマツ培地とスギ培地の比較-	原田 陽, 宜寿次 盛生, 米山 彰造	日本きのこ学会第15回大会講演要旨集, 平成23年9月, 95, 2011.09
ブラウン系エノキタケによる $\gamma$ -アミノ酪酸含有素材の作出と血圧降下作用	原田 陽, (日本食品分析センター多摩研究所) 永井 武, 山本 美保	日本食品科学工学会誌, 589, 446-450, 2011.09
バイオマスを原料とした流加培養によるアスタキサンチン・キシリトールの同時生産	(北見工業大学) 多田 清志, 鈴木 由麻, 菅野 亨, 堀内 淳一, (林産試験場) 原田 陽	日本生物工学会大会講演要旨集23年度, 平成23年9月, 2011.09
森の恵み〜きのこ〜	宜寿次 盛生	北海道メールマガジンDo・Ryoku(動・力), 平成23年9月, Web版, 2011.09
(社)日本木材保存協会第27回年次大会の概要	東 智則	木材工業, 669, 401-404, 2011.09
Evaluation of waste mushroom medium fromr cultivation of shiitake mushroom (Lentinula edodes) as feedstock of enzymic saccharification	檜山 亮, 宜寿次 盛生, 原田 陽	Journal of Wood Science, 575, 429-435, 2011.10
不燃木材(コラム「緑のキーワード」)	菊地 伸一	森林技術, 2011年10月号, 29, 2011.10
GABA高含有きのこの開発と血圧上昇抑制作用	原田 陽	第41回日本栄養・食糧学会北海道支部会講演要旨集, 平成23年10月, 6, 2011.10
画像相関法を用いたI形梁のせん断性能の測定	(島根産業技術センター) 河村 進, 大畑 敬, (林産試験場) 大橋 義徳	日本木材加工技術協会第29回年次大会講演要旨集, 平成23年10月, 101-102, 2011.10
広帯域分光方式による革新的な木材多形質高速非破壊測定装置の開発(第2報)新規分光装置による含水率及び強度検量線の作成	(名古屋大学) 小堀 光, 稲垣 哲也, 土川 覚, (林産試験場) 藤本 高明, (飯田工業(株)) 内田 一彦, (三友工業(株)) 山内 健次, ((株)相馬工学) 大倉 力, 指田 邦夫, 朴 善姫	日本木材加工技術協会第29回年次大会講演要旨集, 平成23年10月, 11-12, 2011.10
新たな保存処理単板集成材の防蟻性能	(森林総合研究所) 大村 和香子, (林産試験場) 宮内 輝久, 古田 直之, 宮崎 淳子, 大橋 義徳	日本木材加工技術協会第29回年次大会講演要旨集, 平成23年10月, 125-126, 2011.10
防火木材における林内の薬剤散布と燃焼性について	河原崎 政行, 菊地 伸一	日本木材加工技術協会第29回年次大会講演要旨集, 平成23年10月, 21-22, 2011.10

合板等のアセトアルデヒド放散速度の経時変化	鈴木 昌樹, 秋津 裕志, 朝倉 靖弘, (森林総合研究所) 宮本 康太, 塔村 真一郎, 井上 明生	日本木材加工技術協会第29回年次大会講演要旨集, 平成23年10月, 37-38, 2011.10
実用生産された北海道産カラマツ2×4用製材の力学特性 (1) - 曲げ・引張・圧縮特性 -	大橋 義徳, 藤原 拓哉, 松本 和茂, 金森 勝義, (株) サトウ 松永 秀司	日本木材加工技術協会第29回年次大会講演要旨集, 平成23年10月, 53-54, 2011.10
実用生産された北海道産カラマツ2×4用製材の力学特性 (2) - めり込み・せん断特性 -	藤原 拓哉, 大橋 義徳, 松本 和茂, 金森 勝義, (株) サトウ 松永 秀司	日本木材加工技術協会第29回年次大会講演要旨集, 平成23年10月, 55-56, 2011.10
木材の適切な乾燥方法と木造住宅に生じる不具合事例	伊藤 洋一	北林検情報, 第16号, 2, 2011.10
建築物の耐火性能試験報告会の概要	菊地 伸一	木材工業, 6610, 456-458, 2011.10
Bending resistance of repaired column members and shear resistance of opening frames with repaired columns of conventional Japanese wooden houses	(北海道大学) 澤田 圭, 佐々木 義久, 平井 卓郎, (林産試験場) 戸田 正彦, (秋田県木材加工推進機構) 金高 悟	Journal of Wood Science, 576, 536-541, 2011.11
Comparison between Wooden and Conventional Prototyping: An Eco-Manufacturing Perspective	(北見工業大学) A. M. M. Sharif Ullah, (林産試験場) 橋本 裕之, (北見工業大学) 林 郁也, 大森 竜太, 長良 優治, 久保 明彦, 田牧 純一	Proceedings of the EcoDesign 2011 International Symposium, 2011年11月, 876-880, 2011.11
木質資源の用途開発に向けた試み - 熱処理・炭化による機能化 -	本間 千晶	山林, 平成23年11月, 27-33, 2011.11
第7章5. ライフサイクルアセスメントの視点	古俣 寛隆	日本森林学会北海道支部記念出版「北海道の森林」, 平成23年11月, 265-268, 2011.11
第7コラム 新しい木材利用	石井 誠	日本森林学会北海道支部記念出版「北海道の森林」, 平成23年11月, 268-269, 2011.11
酵素糖化原料としてのシイタケ (Lentinula edodes) 廃菌床の評価 (和文抄録)	檜山 亮, 宜寿次 盛生, 原田 陽	日本木材学会誌, 576, 384, 2011.11
食用担子菌栽培・加工残渣からの有用糖類の抽出利用	(北海道大学) 千鹿野 紀, 玉井 裕, (林産試験場) 原田 陽	日本木材学会北海道支部 平成23年度研究発表会 講演要旨集Web版, 平成23年11月, 18-19, 2011.11
カラマツ大径材による建築用材生産技術の検討 - 人工乾燥技術の差異と比較 -	伊藤 洋一	日本木材学会北海道支部 平成23年度研究発表会 講演要旨集Web版, 平成23年11月, 20-22, 2011.11
道産トドマツ材の曲げ加工技術の検討	伊藤 洋一	日本木材学会北海道支部 平成23年度研究発表会 講演要旨集Web版, 平成23年11月, 23-25, 2011.11
北海道産人工林材を活用した単板集成材の開発 (1) - 接着剤混入処理法を用いて製造したLVLラミナの接着性能 -	古田 直之, 宮崎 淳子, 宮内 輝久, 大橋 義徳	日本木材学会北海道支部 平成23年度研究発表会 講演要旨集Web版, 平成23年11月, 42-44, 2011.11
北海道産人工林材を活用した単板集成材の開発 (2) - 接着剤混入型木材保存剤を混合したフェノール樹脂の硬化挙動 -	宮崎 淳子, 古田 直之, 宮内 輝久, 大橋 義徳	日本木材学会北海道支部 平成23年度研究発表会 講演要旨集Web版, 平成23年11月, 26-28, 2011.11
北海道産人工林材を活用した単板集成材の開発 (3) - 接着剤混入処理法を用いて製造したLVLラミナの防汚性能 -	宮内 輝久, 古田 直之, 宮崎 淳子, (森林総合研究所) 大村 和香子, (林産試験場) 大橋 義徳	日本木材学会北海道支部 平成23年度研究発表会 講演要旨集Web版, 平成23年11月, 29-30, 2011.11
薬剤処理木材の防火性能 (その3) - 促進耐候操作による塗膜および発熱性の検討 -	平林 靖, 河原崎 政行, 菊地 伸一	日本木材学会北海道支部 平成23年度研究発表会 講演要旨集Web版, 平成23年11月, 31-33, 2011.11
異なる強陽イオン交換体を用いた固相抽出におけるシプロコナゾールとテブコナゾールの挙動	宮内 輝久, 森 満範	日本木材学会北海道支部 平成23年度研究発表会 講演要旨集Web版, 平成23年11月, 3-4, 2011.11
カラマツにおける横圧縮特性の樹幹放射方向の変動	石倉 由紀子, 松本 和茂	日本木材学会北海道支部 平成23年度研究発表会 講演要旨集Web版, 平成23年11月, 45-46, 2011.11
住宅部材として用いられる高温乾燥材およびMDFの耐朽性・耐穢性	森 満範, 伊藤 洋一, 大崎 久司, 戸田 正彦, 東 智則, (京都大学) 吉村 剛, 中山 友栄	日本木材学会北海道支部 平成23年度研究発表会 講演要旨集Web版, 平成23年11月, 50-51, 2011.11
グイマツの枝樹皮組織における主要ジテルペノイドの集積	関 一人, 折橋 健, 佐藤 真由美, 岸野 正典, 斎藤 直人	日本木材学会北海道支部 平成23年度研究発表会 講演要旨集Web版, 平成23年11月, 52-55, 2011.11
乾燥材の強度と割れの関係について	中嶋 厚	北林検情報, 第17号, 2, 2011.11
1. 木橋の耐用年数の予測1.4構成要素の配点に関して (1) 使用材料	森 満範	木橋の耐用年数・維持管理・新技術, 平成23年11月, 6-9, 2011.11
第4回木材劣化診断土研修会に参加して	東 智則	木材保存, 376, 279-283, 2011.11

標準使用期間の向上を図った木製遊具の開発	小林 裕昇	産業技術連絡推進会議木質科学分科会 発表要旨集, 平成23年12月, 43-44, 2011.12
日本におけるフナクイムシ研究	森 満範, (港湾空港技術研究所) 山田 昌郎	第194回生存圏シンポジウム要旨集, 平 成23年12月, 5-6, 2011.12
木質チップ熱処理物のメタン発酵消化液 中でのアンモニア吸着および水分吸収性	本間 千晶, 梅原 勝雄, (宗谷総 合振興局) 重枝 哲夫, (寒地土木 研究所) 横濱 充宏	第21回日本MRS学術シンポジウム要旨 集, 平成23年12月, N-P21, 2011.12
ヨーロッパのキノコ生産と機能性食品の 動向	米山 彰造	日本きのこ研究所ニューズレター「き のこ研だより」, 34号, 38-49, 2011.12
道産材の建築材利用について	北橋 善範	北林検情報, 第18号, 2, 2011.12
栽培ヤナギを原料とするバイオエタノー ルの製造技術	菊地 伸一	平成23年度日本生物工学会北日本支部 シンポジウム講演要旨集, 平成24年1 月, 5-11, 2012.01
北海道における木質ペレットの品質管理 に関する取組み	山田 敦	平成23年度北の国・森林づくり技術交 流発表会発表集, 平成24年1月, 2012.01
防火木材の品質管理	菊地 伸一	木材保存, 1381, 2-6, 2012.01
木質系敷料の全て① 農業分野における 木材利用のトレンド	山崎 亨史	デーリイマン, 622, 64-65, 2012.02
脂質成分を利用したグイマツ雑種F1苗木 の判別 ケモタキノミエの林業分野へ の応用	佐藤 真由美	化学と生物, 502, 82-85, 2012.02
構造用木材の強度試験マニュアル (2)	(秋田県立大学木材高度加工研究 所) 飯島 泰男, (富山県農林水産 総合技術センター木材研究所) 園田 里見, (宮崎県木材利用技術セン ター) 荒武 志朗, (林産試験場) 大橋 義徳, (森林総合研究所) 平 松 靖	住宅と木材, 2012年2月号, 8-11, 2012.02
画像相関法を用いたI 形梁のせん断性能 の測定とその評価	(島根産業技術センター) 河村 進, 大畑 敬, (林産試験場) 大橋 義 徳, 松本 和茂	島根県産業技術センター研究報告, 2012年48, 20-27, 2012.02
腐朽を伴った緑化用樹木の曲げ強度	藤原 拓哉, (林業試験場) 清水 一	林産試験場報, 541号, 1-4, 2012.02
木質構造物に発生する木材腐朽菌を検出 する種特異的プライマーの作成	東 智則, 森 満範	林産試験場報, 541号, 5-9, 2012.02
伝統的木造住宅の接合部の強度性能 その 1 継手の引張性能	戸田 正彦	林産試験場報, 541号, 10-16, 2012.02
長尺の薬剤処理木材における材内の薬剤 分布と模型箱試験による防火性能の評価	河原崎 政行, 菊地 伸一, (財) 日本建築総合試験所) 田坂 茂樹, 土橋 常登, 鈴木 秀和	林産試験場報, 541号, 17-24, 2012.02
フェノール樹脂接着剤による南洋材単板 の接着性 (第2報) 数種の南洋材単板の接 着性能と湿潤性	古田 直之, 宮崎 淳子, 平林 靖	林産試験場報, 541号, 25-30, 2012.02
第20回日本木材学会地域学術振興賞 (2011年度) 受賞の声	関 一人	ウッドイェンス Web版, 平成24年3 月, Web版, 2012.03
木質系敷料の全て② 求められる性能	山崎 亨史	デーリイマン, 623, 44-45, 2012.03
木材の育苗培土への利用	関 一人	公立林業試験研究機関 研究成果選集 NO.9, 平成24年3月, 45-46, 2012.03
耐久性とメンテナンス性向上を図った木 製遊具の開発	小林 裕昇	山づくり, 458, 6-7, 2012.03
木質熱処理物のイオン交換性およびその 金属錯体の微細構造	本間 千晶, (京都大学) 畑 俊充	生存圏シンポジウム 木質材料実験棟 H23年度共同利用研究報告会要旨集, 平 成24年3月, 2012.03
木質からの白金代替燃料電池用カソード 触媒合成条件のPy(熱分解)-GC/MSによる 最適化	(京都大学) 畑 俊充, 内本 喜 晴, (林産試験場) 本間 千晶	第197回生存圏シンポジウム発表要旨 集, 平成24年3月, 141-142, 2012.03
選択液化による未利用植物資材の機能化	本間 千晶, (京都大学) 畑 俊 充, 渡辺 隆司	第197回生存圏シンポジウム発表要旨 集, 平成24年3月, 145-146, 2012.03
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	野田 康信, 森 満範, 東 智則, 戸田 正彦, (京都大学) 森 拓郎	第204回生存圏シンポジウム 木質材料 実験棟H23年度共同利用研究発表会要旨 集, 平成24年3月, 59-64, 2012.03
グイマツの枝樹皮組織におけるテルペノ イドおよび可溶性糖類の集積分布	関 一人, 折橋 健	第62回日本木材学会大会研究発表要旨 集, 平成24年3月, A15-P-AM15, 2012.03
カラマツにおける木材繊維直交方向の力 学的性質 (2) - 全面横圧縮特性の樹幹半 径方向の変動 -	石倉 由紀子, 松本 和茂, 大橋 義徳	第62回日本木材学会大会研究発表要旨 集, 平成24年3月, C16-04-1630, 2012.03

北海道産人工林材を活用した単板集成材の開発 (4) -LVLたて継ぎラミナの強度性能-	古田 直之, 大橋 義徳, 石倉 由紀子, 松本 和茂	第62回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成24年3月, D15-P-AM02, 2012.03
北海道産人工林材を活用した単板集成材の開発 (5) -加圧方向と単板構成によるめり込み特性への影響-	大橋 義徳, 古田 直之, 石倉 由紀子, 松本 和茂	第62回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成24年3月, D15-P-AM03, 2012.03
カラマツにおける木材繊維直交方向の力学的性質 (1) -部分圧縮特性 (めり込み性能) の樹幹半径方向の変動-	石倉 由紀子, 松本 和茂, 大橋 義徳	第62回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成24年3月, D15-P-AM04, 2012.03
ペット共生型住宅のための木質系床材の開発	松本 久美子, 澤田 哲則, (東京工業大学) 横山 裕	第62回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成24年3月, G15-P-AM01, 2012.03
H形鋼金物を用いた接合部のモーメント抵抗性能	戸田 正彦, (コバエンジニア) 小林 敏道, (北方建築総合研究所) 植松 武是, (北海道工業大学) 千葉 隆弘	第62回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成24年3月, H15-P-AM11, 2012.03
鋼管挿入型柱脚部の引張加力試験と木製遊具の構造検討	野田 康信, 小林 裕昇, 川等 恒治, 長谷川 祐, 東 智則, 古俣 寛隆	第62回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成24年3月, H15-P-AM12, 2012.03
強制腐朽処理を施した木ねじ接合部の一面せん断性能	(京都大学) 森 拓郎, 野田 康信, 森 満範, 東 智則, 戸田 正彦, (京都大学) 小松 幸平	第62回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成24年3月, H16-01-1100, 2012.03
集成材組床による体育館用床構成の性能と課題	澤田 哲則, 阿部 龍雄, 清水 光弘, 松本 和茂, 大橋 義徳, 戸田 正彦, 前田 典昭, (物林 (株)) 近藤 健彦, 金川 晃	第62回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成24年3月, H16-01-1715, 2012.03
交差重ね合わせ単板積層圧密接合を用いたラーメン構法の開発 その2: 実大門形架構の水平せん断性能	野田 康信, 古田 直之, (京都大学) 小松 幸平	第62回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成24年3月, H17-01-1045, 2012.03
トドマツ圧縮フローリング材の平衡含水率と寸法変化	朝倉 靖弘, 澤田 哲則, 阿部 龍雄	第62回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成24年3月, I15-P-AM04, 2012.03
住宅構造部材として長期間使用された合板の性能評価 (2) -促進劣化試験と実用環境における接着性能低下の比較-	古田 直之, 平林 靖, 宮崎 淳子, (北海道大学) 平井 卓郎	第62回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成24年3月, I16-07-1715, 2012.03
温度・湿度が木質材料のアセトアルデヒド放散速度に与える影響	鈴木 昌樹, 秋津 裕志, (森林総合研究所) 宮本 康太, 塔村 真一郎, 井上 明生	第62回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成24年3月, J15-P-PM04, 2012.03
ポストキュア温度がフェノール樹脂の硬化におよぼす影響	宮崎 淳子, 古田 直之, 大橋 義徳	第62回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成24年3月, J16-03-1100, 2012.03
木質構造物に発生する腐朽菌の種特異的プライマーの作成と腐朽菌の検出・同定	東 智則, 森 満範	第62回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成24年3月, N15-P-PM03, 2012.03
木材保存剤に用いられているトリアゾール化合物のLC-UV分析	宮内 輝久, 森 満範	第62回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成24年3月, N15-P-PM07, 2012.03
PEメッシュ被覆による木材の海虫害防除効果 (その2) -横須賀での16ヶ月間の海水浸漬実験結果-	(港湾空港技術研究所) 山田 昌郎, 森 満範	第62回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成24年3月, N15-P-PM12, 2012.03
海洋環境下における保存処理木材の耐久性 (2) -横須賀市における暴露48か月間の結果-	森 満範, 宮内 輝久, 東 智則, (港湾空港技術研究所) 山田 昌郎	第62回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成24年3月, N15-P-PM13, 2012.03
薬剤処理木材の防火性能 (その4) 促進耐候操作後の薬剤固形分量について	河原崎 政行, 平林 靖, 菊地 伸一	第62回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成24年3月, N15-P-PM20, 2012.03
カラマツおが粉を活用したブナシメジ栽培の可能性および子実体の品質評価	原田 陽, ((株)ソーゴ) 柿本 正義, 長谷部 章	第62回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成24年3月, O15-P-PM02, 2012.03
担子菌菌糸を利用した糖脂質グルコシルセラミドの生産	米山 彰造, 佐藤 真由美, (函館工業技術センター) 青木 央	第62回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成24年3月, O15-P-PM06, 2012.03
北海道産針葉樹材の内装材利用とその評価	松本 久美子	第62回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成24年3月, S16-03-1345, 2012.03
3次元加工を実現したCNC木工旋盤の開発	橋本 裕之, (旭川機械工業(株)) 関山 真教, ((有)エーリンクシステム) 須藤 仁浩, ((一財)旭川産業創造プラザ) 中川 敏史	第62回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成24年3月, S16-09-1545, 2012.03

北海道産カラマツにおける原木強度選別の効果 (1) - 集成材ラミナの強度等級による検証 -	松本 和茂, 石川 佳生	第62回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成24年3月, Y16-09-0945, 2012.03
北海道産カラマツにおける原木強度選別の効果 (2) - 経営収支改善効果の検証 -	石川 佳生, 松本 和茂	第62回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成24年3月, Y16-09-1000, 2012.03
下川町における木材トレーサビリティの試行について - 地域材実用化促進対策事業 (トレーサビリティシステム確立検証) 検証結果について -	石河 周平, 石川 佳生, 白川 真也, 平林 靖, 北橋 善範, 古俣 寛隆, (工業試験場) 飯田 憲一, 畑沢 賢一, (林業試験場) 酒井 明香, 下川地域材活用促進協議会	第62回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成24年3月, Y16-09-1015, 2012.03
北海道の建築用材における道産材自給率とその向上による経済波及効果	古俣 寛隆, 加藤 幸浩, 大橋 義徳	第62回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成24年3月, Y16-09-1030, 2012.03
北海道産カラマツ大径材による建築用材生産技術の検討	伊藤 洋一, (工業試験場) 高橋 裕之	第62回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成24年3月, Y16-09-1145, 2012.03
新たな構造材料の実用化に向けた性能評価手法の検討	大橋 義徳, 松本 和茂, 藤原 拓哉, 戸田 正彦	第62回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成24年3月, Y16-09-1500, 2012.03
短伐期栽培ヤナギを用いた小規模バイオエタノール製造システムのLCA	古俣 寛隆, 菊地 伸一, (日本データサービス(株)) 吉井 幹	第7回日本LCA学会研究発表講演要旨集, 平成24年3月, B1-21, 2012.03
生物劣化を受けた国産針葉樹の残存強度性能に関する研究 (その3) 生物劣化材の曲げ及び圧縮強度特性	(大分大学) 温水 章吾, 河野 孝太郎, 野口 雄司, (京都大学) 森 拓郎, 築瀬 佳之, (大分大学) 田中 圭, (林産試験場) 森 満範, 野田 康信, (富山県農林水産総合センター木材研究所) 栗崎 宏, (京都大学) 吉村 剛, 小松 幸平, (大分大学) 井上 正文	日本建築学会九州支部研究報告, 第51号, 平成29-632, 2012.03
黒鉛微粒子-フェノール樹脂複合材の導電性評価と発熱合板への応用	平林 靖, (室蘭工業大学) 中平 翔, 山中 真也, 藤本 敏行, 空閑 良壽	粉体工学会誌, 493, 4-10, 2012.03
木材の強度等データおよび解説 分筆 「製材以外に関する強度データ」	大橋 義徳, (秋田県立大学) 飯島 泰男, (宮崎県木材利用技術センター) 荒武 志朗, (森林総合研究所) 平松 靖, (林産試験場) 大橋 義徳, (富山県農林水産総合技術センター) 園田 里見	木材の強度等データおよび解説, 平成23年3月, 113-129, 2012.03
X線CTを用いたトドマツ水食いの観察	近藤 佳秀	木材工業, 673, 102-107, 2012.03
北海道の木材産業の現状と展望	大橋 義徳	木材利用システム研究会ワークショップ「木材産業が地域活性化に果たす役割」要旨集, 平成24年3月, 2, 2012.03
木材産業の経営分析から見た今後の課題	古俣 寛隆	木材利用システム研究会ワークショップ「木材産業が地域活性化に果たす役割」要旨集, 平成24年3月, 10, 2012.03

### 3) 林産試だよりで発表した研究業績等

林産試だよりは、12回発行しました。タイトル等は次のとおりです。

発行年月	タイトル	氏名
2011年 4月号	住宅に長期間使用された構造用合板の接着性能調査	古田 直之
	水系木材保護塗料の屋外利用	伊佐治 信一
	「NHKおはようもぎたてラジオ便 - 北海道森物語 -」林産試版 「お酢の成分を結合させて作ったアセチル化木材の紹介」	長谷川 祐
	Q&A先月の技術相談から [トドマツ板材の乾燥スケジュール作成]	土橋 英亮
2011年 5月号	行政の窓 [公共建築物木材利用促進法に基づく「北海道地域材利用推進方針」を策定しました]	水産林務部林務局林業木材課
	平成23年 研究成果発表会について	小山内 裕司
	特集『平成23年研究成果発表会パート I』森の見える家づくりについて	(空知総合振興局森林室) 服部 聡
	特集『平成23年研究成果発表会パート I』トドマツ無垢構造材「夢来」	(上川地域水平連携協議会) 上島 信彦

	特集『平成23年研究成果発表会パートⅠ』公共施設への地域材利用促進に向けた取組	(釧路総合振興局森林室) 河村 哲夫
	特集『平成23年研究成果発表会パートⅠ』十勝産カラマツの住宅利用に向けた取組	(十勝総合振興局森林室) 法島 直人
	特集『平成23年研究成果発表会パートⅠ』道産カラマツを用いた2×4用製材の開発	大橋 義徳, (株) サトウ 松永 秀司
	特集『平成23年研究成果発表会パートⅠ』道産針葉樹を用いた圧縮木質内装材ならびに表面加工技術の開発	澤田 哲則
	特集『平成23年研究成果発表会パートⅠ』公共建築物等の内装に使用する防火木材について	河原崎 政行
	特集『平成23年研究成果発表会パートⅠ』安心安全な木製ハイブリッド遊具の開発	小林 裕昇
	特集『平成23年研究成果発表会パートⅠ』きのこ生産地で発生する副産物を活用する	原田 陽
	特集『平成23年研究成果発表会パートⅠ』木材を農業用培土として利用する	関 一人
	Q&A先月の技術相談から〔植木の枝のDNA鑑定〕	佐藤 真由美
	行政の窓〔「木育遊具パッケージシステム」を作成しました!〕	水産林務部林務局林業木材課
2011年 6月号	林産試験場の23年度試験研究を紹介します	今井 良
	特集『平成23年研究成果発表会パートⅡ』腐朽菌のDNA情報を利用して木質構造物を守る	東 智則
	特集『平成23年研究成果発表会パートⅡ』道産材3層パネルの構造用途開発	野田 康信, (緑川木材(株)) 緑川 倍生
	特集『平成23年研究成果発表会パートⅡ』床下換気によるシックスクール対策	朝倉 靖弘
	特集『平成23年研究成果発表会パートⅡ』新しい木材グレーディング装置開発の試み	(現鳥取大学) 藤本 高明
	特集『平成23年研究成果発表会パートⅡ』住宅に道産木製品を使ったときの経済効果は?	古俣 寛隆
	特集『平成23年研究成果発表会パートⅡ』アンチエイジング製品に利用できる道産キノコ開発について	米山 彰造
	特集『平成23年研究成果発表会パートⅡ』木質ペレットの品質管理マニュアルをつくりました	山田 敦
	特集『平成23年研究成果発表会パートⅡ』カラマツ材を効率的に利用することで経営収支はどのように変化するのか	石川 佳生
	Q&A先月の技術相談から〔地中に埋設された木材の腐朽について〕	東 智則
	行政の窓〔道産木製品マーケティング戦略の基本方針が作成されました!〕	水産林務部林務局林業木材課
	2011年 7月号	着任のごあいさつ
特集『平成23年研究成果発表会パートⅢ』もっとたくさんカラマツの柱を使えるようにするために～製材・乾燥技術について～		伊藤 洋一
特集『平成23年研究成果発表会パートⅢ』ナラ突き板を用いた木質材料の変色およびその防止について		平林 靖
特集『平成23年研究成果発表会パートⅢ』わん曲集成材を用いた新製品開発		松本 和茂, 置戸林産流通加工(協連)
特集『平成23年研究成果発表会パートⅢ』高性能な純国産Ⅰ形梁の開発		大橋 義徳
特集『平成23年研究成果発表会パートⅢ』国産単板積層材を用いた新しい厚板壁構造の開発		戸田 正彦, 大橋 義徳
特集『平成23年研究成果発表会パートⅢ』トドマツ水食い材の選別技術		近藤 佳秀
特集『平成23年研究成果発表会パートⅢ』色彩浮造り合板の技術移転		松本 久美子, (有) 杏和建具, (有) Y・IMAGINE
特集『平成23年研究成果発表会パートⅢ』CCA処理木材からCCA成分の除去方法の検討		山崎 亨史
特集『平成23年研究成果発表会パートⅢ』流木の処理・活用に向けて		斎藤 直人, 清野 新一, 石川 佳生, 古俣 寛隆, 加藤 幸浩, (林産試験場) 佐藤 創, 長坂 有, 菅野 正人, 真坂
特集『平成23年研究成果発表会パートⅢ』北海道に「マツタケ山」をつくらう!		宜寿次 盛生
Q&A先月の技術相談から〔携帯電話からの電磁波を木材でシールドできるか?〕		西宮 耕栄
行政の窓〔平成23年度 北海道木材需給見通しについて〕	水産林務部林務局林業木材課	
2011年 8月号	特集『2011木製サッシフォーラム「公共建築物等に木材を利用するために」』「(仮称)北海道地域材利用推進方針」について	(北海道水産林務部) 巻口 公治 (文責 鈴木 昌樹)
	特集『2011木製サッシフォーラム「公共建築物等に木材を利用するために」』大型木造建築物の事例紹介	(株) 清和設計事務所 笹木 勇一 (文責 鈴木 昌樹)
	特集『2011木製サッシフォーラム「公共建築物等に木材を利用するために」』木造公営住宅の効果と戦略的まちづくりー魅力あるまちと幸せなコミュニティづくりー“木”が“まち”を変える	(北方建築総合研究所) 松村 博文 (文責 鈴木 昌樹)
	特集『2011木製サッシフォーラム「公共建築物等に木材を利用するために」』木造公営住宅(弟子屈町)の実施例	(MOBI建築・都市研究所) 辻谷 英樹 (文責 鈴木 昌樹)

	特集『2011木製サッシフォーラム「公共建築物等に木材を利用するために」』意見交換会（抜粋）	鈴木 昌樹
	Q&A先月の技術相談から〔サッシの開閉に必要な力〕	鈴木 昌樹
	行政の窓〔平成23年度 北海道の木材関連施策について〕	水産林務部林務局林業木材課
2011年 9月号	針葉樹合板の節脱落防止自動処理装置の開発	白川 真也
	道産木製品の利用による北海道への経済波及効果	古俣 寛隆
	「木になるフェスティバル」の一日	小山内 裕司
	Q&A先月の技術相談から〔最近のシイタケ栽培法の特徴〕	原田 陽
	行政の窓〔「地域材活用促進支援」の募集について〕	水産林務部林務局林業木材課
2011年 10月号	北海道におけるササ資源とその化学的利用	関 一人
	色彩浮造り合板で新製品～家具「IRO」シリーズの商品化～	松本 久美子
	「NHKおはようもぎたてラジオ便～北海道森物語～」林産試版〔光を使った新しい木材品質評価方法の紹介〕	(現鳥取大学) 藤本 高明
	Q&A先月の技術相談から〔知的財産権の活用について〕	鎌田 正俊
	行政の窓〔「木育マイスター」による木育教室を開催しませんか?〕	水産林務部林務局林業木材課
2011年 11月号	床の滑り性試験と携帯型床の滑り試験機	澤田 哲則
	木製遊具における安心・安全と長寿命化に関する研究	小林 裕昇
	第19回北海道子ども木工作品コンクールの紹介	高山 光子
	Q&A先月の技術相談から〔木質パネルの耐久性について〕	吹野 信
	行政の窓〔北海道における平成22年木材・木材製品の貿易動向について〕	水産林務部林務局林業木材課
2011年 12月号	カラマツ原木を強度選別することで山にどれくらいお金が戻せるのか?	石川 佳生
	マツタケの「シロ」と微生物	宜寿次 盛生
	シイタケ廃菌床からブドウ糖を生成する	檜山 亮
	「道民森づくりネットワークの集い2011」に参加して	小山内 裕司
	Q&A先月の技術相談から〔「設備使用」の申込み方法について〕	小山内 裕司
	行政の窓〔「北海道木材利用施設コンクール」の募集について〕	水産林務部林務局林業木材課
2012年 1月号	年頭のご挨拶「新たな視点」	中島 俊明
	アンチエイジング機能を有するキノコの栽培技術について	米山 彰造
	木材の含水率管理と製品品質について	中瀧 厚, 伊藤 洋一, 北橋
	「NHKおはようもぎたてラジオ便～北海道森物語～」林産試版〔人にやさしい安全な床〕	澤田 哲則
	行政の窓〔木育マイスターが道内各地で活動しています!〕	水産林務部林務局林業木材課
2012年 2月号	省エネルギーと木製サッシ	朝倉 靖弘
	木材の表面形状を測る	松本 久美子
	Q&A先月の技術相談から〔単板の積層数と合板の曲げ性能の関係〕	古田 直之
	行政の窓〔平成24林野庁予算概算決定について〕	水産林務部林務局林業木材課
2012年 3月号	剛節の木質ラーメンを実現する!	野田 康信
	木材を育苗培土として利用する	関 一人
	道南スギの利用について	北橋 善範
	Q&A先月の技術相談から〔防火材料の性能評価試験について〕	河原崎 政行
	行政の窓〔平成22年 特用林産統計について〕	水産林務部林務局林業木材課

## ホームページ

ホームページ (<http://www.fpri.hro.or.jp/>) で、最新の研究成果や普及・技術支援情報を発信しました。

新規に或いは内容を更新して掲載した主な情報は次のとおりです。23年度の更新回数は約90回です。

- 刊行物データベース（林産試だより 2011年4月号～2012年3月号，平成22年度年報，場報541号）
- 技術支援制度のご案内（依頼試験・分析・鑑定・設計，設備使用）
- マニュアル・特集（2012木製サッシフォーラム，技術相談・回答事例集『Q & A 先月の技術相談から』）
- 研究についてのページ（平成23年度試験研究課題，成果品ギャラリー2010）

## 研究に関する主な報道状況

報道機関の取材に積極的に応じ、研究成果のPRに努めました。主な報道は次のとおりです。

テーマ	掲載（放送）日	メディア
韓国済州島ササ事業団との意見交換「ササ資源の利用」	平成23年4月23日	北海道新聞旭川版
韓国済州島ササ事業団との意見交換「ササ資源の利用」	平成23年4月26日	テレビ北海道
コムラサキシメジの栽培について	平成23年5月18日	日本農業新聞
平成23年度北海道森づくり研究成果発表会（木材利用部門）	平成23年6月1日	メディアあさひかわ
第20回「木のグランドフェア」	平成23年7月29日	北海道木材新聞
シイタケの栽培について	平成23年8月6日	全国きのこ新聞

超圧縮木材の製造法	平成23年9月2日	NHKテレビ
準不燃タモ材の製造法	平成23年9月2日	NHKテレビ
第19回北海道こども木工コンクール	平成23年9月28日	朝日新聞
第19回北海道こども木工コンクール	平成23年10月4日	北海道新聞
CNC木工旋盤の福祉施設での利用	平成23年10月24日	NHKテレビ
アジ研北海道ホームページ「GABA」について	平成23年10月26日	北海道
第19回北海道こども木工コンクール知事賞贈呈	平成23年10月27日	十勝毎日新聞
ムキタケの栽培について	平成23年11月30日	NHKテレビ
常磐公園の立木調査について	平成23年11月29日	あさひかわ新聞
北海道民有林新聞新年特別号「林産試験場の研究」	平成24年1月1日	北海道民有林新聞
日刊木材新聞新年号「林産試験場の研究」	平成24年1月1日	日刊木材新聞

## 視察・見学

23年度の視察・見学者数および視察・見学者に対して行った講義は、次のとおりです。

区分	業界関係	官公庁関係	一般市民	学校関係	諸外国関係	合計	「木と暮らしの情報館」入場者
人数	58	240	75	272	30	675名	9,337名

講義内容	視察・見学者名	人数	年月日	講師
林産試験場の木材利用研究と木材の有効利用	東海大学芸術工学部	2	平成23年5月18日	山崎 亨史
木材の加工方法	北見工業大学機械工学科	4	平成23年5月19日	山崎 亨史
林産試験場の木材利用研究	北海道大学農学部農業工学科	13	平成23年6月3日	山崎 亨史
社会見学 北海道と木材産業	富良野市立山部中学校	31	平成23年6月30日	山崎 亨史
北海道と木材産業・木育	旭川市教育委員会初任者研修	10	平成23年7月12日	山崎 亨史
木質バイオマスの動向	札幌市豊平地区町内連合会環境衛生部	30	平成23年7月21日	山田 敦
付加価値の高い安心・安全な木材製品・木質構造	岡山県議会農林水産委員会	12	平成23年7月22日	石井 誠
林産試験場の木材利用研究	第50回全国高等学校森林・林業教育研究協議会研究大会	15	平成23年7月29日	山崎 亨史
木材の利用方法とその重要性	北海道林産技術普及協会こどもツアー	19	平成23年8月10日	山崎 亨史
林産試験場の木材利用研究	苫小牧広域森林組合	8	平成23年8月11日	山崎 亨史
北海道と木材産業	帯広農業高等学校	42	平成23年8月24日	山崎 亨史
木材利用の重要性と林産試験場の概要 林産試験場におけるバイオマス研究 バイオマス利用における熱処理物 バイオマスの利用システムについて	バイオマス夏の学校	21	平成23年9月8日	山崎 亨史 菊地 伸一 本間 千晶 石川 佳生
防腐薬剤の分析方法	北海道林産物検査会	12	平成23年9月8日	東 智則 宮内 輝久
地材地消と経済効果	旭川高等技術専門学院建築技術科	27	平成23年9月15日	山崎 亨史
林産試験場の概要と木材利用の有効性 北海道における森林資源と木材利用 ヤナギの植栽によるエタノール生産 総合学習旭川探訪 木材の利用方法とその重要性	JICA平成23年度（集団）住民参加による多様な森林保全コース	15	平成23年10月7日	山崎 亨史 石河 周平 折橋 健
木材の人工乾燥等について 木造建築物の事例紹介 林産試験場の概要 「新たな住まい」と森林資源循環	旭川市立広陵中学校	5	平成23年10月7日	山崎 亨史
職業としての林業・林産業	道産木製品マーケティング戦略品質管理研修会	63	平成23年10月20日	伊藤 洋一 大橋 義徳 石河 周平 中畷 厚
林産試験場の木材利用研究 カラマツ大径材と心持ち正角の乾燥 間伐率と材質の関係	美瑛町立美瑛中学校	32	平成23年10月28日	山崎 亨史
林産試験場の研究と付加価値の高い木材製品	とからの木で家をつくる会	10	平成23年11月2日	石井 誠 中畷 厚 松本 和茂
林産試験場の木材利用研究 間伐率と材質の関係	北空知森林組合緑友会	11	平成23年12月7日	山崎 亨史
林産試験場の木材利用研究 間伐率と材質の関係	遠軽地区林業推進協議会	12	平成24年1月20日	石井 誠 松本 和茂
森林と木材・木材利用の重要性	平成23年度道有林森林整備技術総合研修会	10	平成24年2月10日	山崎 亨史
林産試験場の木材利用研究 地域材利用による経済効果	北海道教育大学旭川校	2	平成24年2月17日	石井 誠
森林バイオマスの利用 林産試験場の概要と木材利用の意義	北海道大学農学部森林科学科	43	平成24年2月17日	石河 周平 檜山 亮 山崎 亨史
森林と木材・木材利用の重要性	石狩森林管理署	9	平成24年2月28日	山崎 亨史

## 技術相談

23年度の技術相談数は509件でした。部門別には次のとおりです。

区分		相談件数	
		(件)	(%)
地域別	道内	390	76.6
	道外	116	22.8
	外国	3	0.6
業種別	林産業界	192	37.7
	関連業界	88	17.3
	大学・公設研究機関	48	9.4
	官公庁	46	9.0
	きのこ業界	26	5.1
	その他	109	21.4
項目別	構造・材料	83	16.3
	製材・乾燥	62	12.2
	加工・複合材	16	3.1
	合板	7	1.4
	接着・塗装	10	2.0
	ボード・粉碎	35	6.9
	木材保存	55	10.8
	デザイン・経営	2	0.4
	食用菌・微生物	103	20.2
	木材化学	27	5.3
	炭化・再生利用	32	6.3
	性能・住宅	25	4.9
	工学	4	0.8
	その他	48	9.4

## 技術指導

23年度の技術指導は111件、延べ190人でした。項目別には次のとおりです。

項目	分析・調査等の実施と指導		委員・アドバイザー・講師等就任		発表会・講演会における発表		刊行物・HP等への原稿掲載		計	
	件数	のべ人数	件数	のべ人数	件数	のべ人数	件数	のべ人数	件数	のべ人数
木材加工に関する指導	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
木材乾燥に関する指導	0	0	2	5	0	0	2	2	4	7
製材に関する指導	0	0	8	21	0	0	2	2	10	23
合板・ボードに関する指導	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
木材の腐朽・防火に関する指導	0	0	2	3	3	3	4	4	9	10
木材の接着・塗装に関する指導	0	0	4	14	0	0	0	0	4	14
木材の機械に関する指導	0	0	5	19	0	0	0	0	5	19
住宅性能等に関する指導	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
きのこ栽培技術に関する指導	0	0	4	8	2	2	4	4	10	14
その他の指導	0	0	49	83	2	2	16	16	67	101
計	0	0	75	154	7	7	29	29	111	190

## 依頼試験

23年度の依頼試験は、木材工業関連企業等からの依頼により、サッシの性能試験、耐力壁の面内せん断試験、木材の強度試験など73項目109件の試験及び分析・鑑定を行いました。

区分	項目	件数
	木材の材質試験	7
	木材の強度試験	8
	合板の品質試験	6
	木質材料の防腐性能試験	3
	集成材の性能試験	5
	木質材料の防火試験	6
	ボード類の品質試験	1
	サッシの性能試験	10
	VOC及びホルムアルデヒド放散量測定試験	5
	その他の試験	17
	分析又は鑑定	5
	計	73
		109

## 設備使用

23年度の木材工業関連企業等による林産試験場設備の使用件数は64件、延べ298時間（71日）でした。主な使用機械は、燃焼発熱性試験装置、分光光度計、耐火試験炉、気密・水密試験装置などです。

項目	件数	日数	時間数
製材機械	0	0	0
合板製造機械	0	0	0
木材加工機械	2	3	13
粉碎成型機械	2	3	10
乾燥装置	0	0	0
その他機械	60	65	275
窓等試験装置	6	6	34
防耐火試験装置	21	26	195
その他測定機器等	33	33	46
その他加工器械等	0	0	0
計	64	71	298

## 技術研修

23年度の技術研修の受講者は1名でした。内容、期間は次のとおりです。

研修内容	期間	人数
木材保存剤およびVOCの分析等	平成23年5月12日～5月25日	1名

## 場外委員会活動等

公共性が高く専門的知識が求められる各種委員会からの委員委嘱等については積極的に応じました。23年度の委嘱状況は次のとおりです。年度中に委員等を交替している場合は後任者を記載しました。

氏名	団体等の名称	職名
中島 俊明	特定非営利活動法人健康セーフティネット	参与
石井 誠	(社) 日本木材加工技術協会	評議員
	北海道教育大学	非常勤講師
前田 典昭	(社) 日本木材学会北海道支部	理事
	北海道緑の産業再生協議会	審査委員会委員
斎藤 直人	一般財団法人旭川生活文化産業振興協会	審査委員会委員
	国土交通省北海道開発局開発管理部	新たなバイオマス資源に関わる調査検討委員会委員
	(独) 科学技術振興機構	研究成果最適展開支援事業専門委員会委員
	(社) 北海道林産物検査会	JAS認定工場判定審議委員
菊地 伸一	(社) 日本木材加工技術協会	評議員
	(社) 日本木材学会北海道支部	支部代表
	(社) 日本木材学会	理事
	北方森林学会	評議員
森 満範	京都大学生存圏研究所	開放型研究推進部運営会議委員
	(社) 土木学会	調査研究部門木材工学特別委員会土木における木材の利用拡大に関する横断的研究会委員
	(社) 日本木材保存協会	広報委員会委員(地方委員)
	(社) 土木学会	調査研究部門木材工学特別委員会委員
	(社) 土木学会	調査研究部門木材工学特別委員会木橋研究小委員会委員
	(社) 土木学会	調査研究部門木材工学特別委員会地中海利用小委員会委員
	(社) 日本木材保存協会	耐久性調査委員会委員
	(社) 日本木材保存協会	合板及びLVLの劣化と物性に関する研究会委員
京都大学生存圏研究所	居住圏劣化生物試験棟・生活森林圏シミュレーションフィールド全国国際共同利用専門委員会委員	
窪田 純一	旭川市工芸センター	運営委員会委員
安久津 久	北海道林木育種協会	評議員
石河 周平	北海道緑の産業再生協議会	道産木製品マーケティング戦略会議委員
中寫 厚	(社) 日本木材加工技術協会	評議員
東 智則	(社) 日本木材保存協会	広報委員会委員(地方委員)
米山 彰造	札幌商工会議所	北海道フードマイスター検定運営委員会委員
澤田 哲則	東海大学 旭川校舎	非常勤講師
朝倉 靖弘	(社) 日本木材加工技術協会	平成23年度木質ボード部会幹事
戸田 正彦	(社) 日本木材保存協会	合板及びLVLの劣化と物性に関する研究会委員
	(社) 日本木材学会北海道支部	研究会理事
野田 康信	京都大学生存圏研究所	木質材料実験棟全国国際共同利用専門委員会委員
古俣 寛隆	(株) 森のエネルギー研究所	木質バイオマスLCA評価事業検討委員会委員
原田 陽	日本きのこ学会	評議員
	(社) 日本木材学会北海道支部	研究会理事
清野 新一	(社) 日本木材学会北海道支部	常任理事
岸野 正典	(社) 日本木材学会北海道支部	常任理事
梅原 勝雄	(社) 日本木材学会北海道支部	監事
石川 佳生	(社) 日本木材学会北海道支部	監事
宜壽次 盛生	札幌商工会議所	北海道フードマイスター検定運営委員会委員

予算・主要購入機器類

支出予算

(単位：千円)

区分	予算額
業務費	59,128
試験研究費	59,128
戦略研究費	9,072
重点研究費	18,951
経常研究費	21,876
依頼試験費	1,338
技術普及指導費	3,302
研究用備品整備費	4,589
一般管理費	150,653
維持費	88,020
運営費	62,633
受託研究等経費及び寄附金事業費等	63,886
受託研究費	62,707
寄附金事業費	1,179
施設整備費補助金	72,944
補助金（研究に係る国庫補助金）	11,180
科学研究費（個人研究費等）	3,712
合計	361,503

※外部からの収入による人件費充当額を除き、当該人件費充当額の消費税相当額を含む

※翌年度への繰越額を除く

主要購入機器類（固定資産）

品名	規格
低温恒温器	東京理科器械(株) LTI-1001SD
恒温恒湿装置	エスペック株式会社 PR-2KP
減圧・加圧スチーミングテスター	(株)平山製作所 TOPC-305III
FFTアナライザー	リオン株式会社 SA-78
マシンビジョン構築ツール	(株)リンクス HALCON10
測色色差計	日本電色工業(株) ZE-6000
ガスクロマトグラフ	ジーエルサイエンス(株) GC-3200S
超低温フリーザー	三洋電機(株) MDF-U482AT
ケルダール分解システム	フォス・ジャパン(株) TD2520Auto
原木重量測定装置	(株)やくしん YK-600
紫外線照射装置	ジーエス・ドイ・テック(株) DHC-90K-1D
サンプル粉碎機	FOSS サイクロテック1093サンプルミル
微量分光光度計	(株)島津製作所 BioSpec-nano
3Dターニングマシン	旭川機械工業(株) 3DT-SL1
燃焼発熱性試験装置	FTT コーンカロリメーター
インキュベータ	三洋電機(株) MIR-554
強度試験機	(株)島津製作所 AG-Xplus 10N-10KN
フォースプレート	(株)ベルテックジャパン FP6090-15

## 職員の研修・表彰等

## 研修

種別	所属	氏名	期間	用務地	研修課題
国内研修 I	利用部 マテリアルグループ	古俣 寛隆	平成23年7月20日 ～9月17日	国立大学法人 東京農工大学大学院	道産木材の利用拡大に向けた木材・木質製品の環境負荷評価手法に関する研修

## 表彰

職員名	受賞年月日	内容	備考
阿部 龍雄	平成23年4月18日	平成23年度科学技術分野における文部科学大臣表彰「創意工夫功労者賞」	粒状混合物のフォーミング治具の考案
前田 典昭 窪田 純一 阿部 龍雄 栗林 茂	平成23年11月18日	北海道立総合研究機構職員表彰(永年勤続)	
大橋 義徳	平成23年11月18日	北海道立総合研究機構職員表彰(研究・発見発明)	国産材を用いた木質 I 形梁の研究開発と実用化
北海道立総合研究機構 橋本 裕之	平成24年2月24日	一般財団法人機械振興協会 平成23年度新機械振興賞「機械振興協会会長賞」	チップソーを用いた3次元加工CNC木工旋盤
関 一人	平成24年3月15日	第20回日本木材学会地域学術振興賞	北海道における森林バイオマスの化学的用途開発に関する研究及び地域産業への貢献

---

林産試験場年報 平成 23 年度  
Web 版

---

平成 24 年 6 月掲載

編集 林産試験場編集委員会

発行 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

〒 071-0198 旭川市西神楽 1 線 10 号

電話 0166-75-4233

FAX 0166-75-3621

URL <http://www.fpri.hro.or.jp/>

---

北海道立総合研究機構 森林研究本部 林産試験場

Forest Products Research Institute

Hokkaido Research Organization

Forest Research Department