

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22年度

technology.
standard.
world.
New

目次

沿革・施設・組織	1
沿革	1
施設	1
組織	1
職員名簿	2
事業の概要	3
試験研究成果の概要	3
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	24
III 森林資源の総合利用の推進のための研究開発	40
図書・知的財産権の概要	57
図書・資料	57
取得している知的財産権	57
知的財産権の出願状況	57
普及・技術支援等の概要	58
「研究・普及サイクルのシステムづくり」事業	58
研究成果発表会	59
行事等による成果普及	61
木材利用の理解を図る普及（イベント協力等）	62
木のグランドフェア	63
研究業績等の発表	64
ホームページ	74
研究に関する主な報道状況	75
視察・見学	75
技術相談	76
技術指導	76
依頼試験	77
設備使用	77
技術研修	77
場外委員会活動等	78
予算・主要購入機器類	79
平成 22 年度支出予算	79
平成 22 年度主要購入機器類（固定資産）	79
職員の研修・表彰等	80
研修	80
表彰	80

沿革・施設・組織

沿革

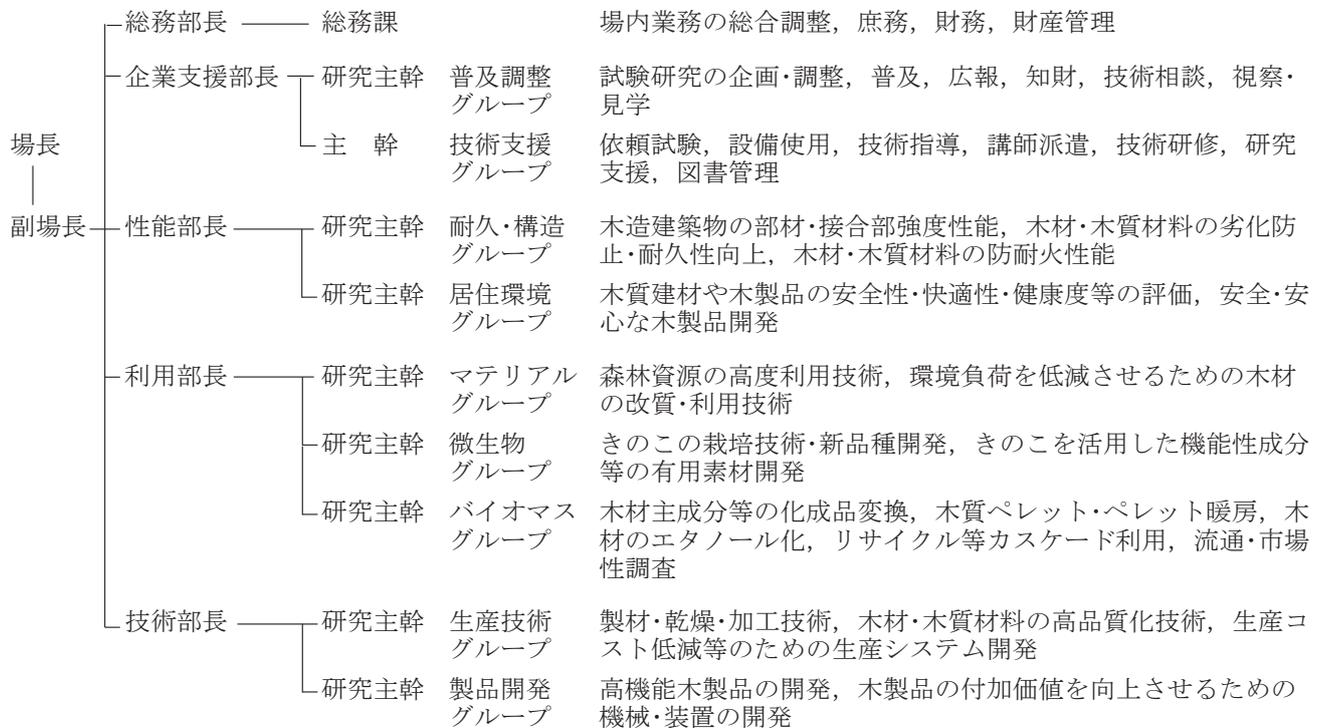
北海道立林産試験場は、昭和 25 年に北海道で唯一の林産研究機関として設立されました。以来、常に木材産業を支援するという立場から、木材を活用した快適で豊かな生活を支える研究、木材の需要を拡大するための新製品の開発、木材産業の技術力向上のための新技術の研究開発などに取り組んできました。

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。開設 60 年

施設

総面積 64,729m²，建物面積 12,705m²

組織



職員名簿

(平成 23 年 3 月 31 日現在)

所属・職		氏名	
場長		浅井 定美	
副場長		上谷内 克彦	
総務部	総務部長兼総務課長	村木 達男	
	総務課	副主幹兼主査(総務)	大石 富一
		主任	長澤 岳志
		主任	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)	川辺 啓司
		主任	大谷 亨
		主任 再雇用	斉藤 啓吉
		主査(財産)	庄司 雅志
主任	富塚 武		
主任	幡野 信裕		
主任	佐々木 寿忠		
企業支援部	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)	鎌田 正俊
		主査(研究調整)	加藤 幸浩
		主査(普及)	山崎 孝史
		研究主任	今井 良
		主任	門木 拓実
		主任	鈴木 貴也
		専門研究員	石倉 信介
		専門研究員	石河 周平
	技術支援グループ	主幹	榎本 雅幸
		主査(技術支援)	小山内 裕司
		研究主任	鈴木 昌樹
		研究主任	高山 光子
		主査(研究支援)	八鍬 明弘
		指導主任	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	
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	18名
研究職	75名
再雇用	8名
合計	101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	森 満範
		主査(構造)	藤原 拓哉
		主査(劣化制御)	東 智則
		主査(防火)	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
	研究職員	野田 康信	
居住環境グループ	研究主幹	窪田 純一	
	主査(居住性)	小林 裕昇	
	主査(快適性)	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	梅原 勝雄
		主査(資源)	佐藤 真由美
		主査(化学加工)	本間 千晶
		研究主任	長谷川 祐
		研究主任	大崎 久司
		研究主任	藤本 高明
		研究職員	古俣 寛隆
		研究職員 再雇用	遠藤 展
	微生物グループ	研究主幹	由田 茂一
主査(機能)		米山 彰造	
主査(きのこ)		宜寿次 盛生	
バイオマスグループ	研究主任	原田 陽生	
	研究主任	佐藤 真由美	
	研究主幹	安久津 久	
	主査(成分)	関 一人	
	主査(エネルギー)	山田 敦	
技術部	技術部長	主査(リサイクル)	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
		研究職員	檜山 亮
	生産技術グループ	研究主幹	斎藤 直人
		主査(生産)	中嶋 厚
		主査(加工)	伊藤 洋一
		主査(システム)	松本 和茂
		研究主査	平林 靖
製品開発グループ	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	
	研究職員	北橋 善範	
製品開発グループ	研究主幹	白川 真也	
	主査(製品開発)	澤田 哲則	
	主査(技術開発)	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

国内の林業・林産業は、安価な輸入木材に押されて国産木材の需要が低迷したことなどから、長らく停滞傾向にありました。しかし、戦後植林された人工林資源が利用可能な段階を迎えつつある中で、中国などの経済新興国の木材需要急増やロシアの大幅な関税引き上げによる丸太輸入量の大幅な減少などにより、国産木材が注目されてきています。

こうした状況を受けて、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。

林産試験場でも、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、平成 21 年度に改訂した「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 22 年度には新規 43 課題、継続課題 31、合計 74 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 6 課題および経常研究 12 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 23 課題、民間企業等との一般共同研究 20 課題、民間企業等からの受託研究 10 課題、寄附金を活用して実施している寄附金活用研究 1 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	通年実施可能な優良原木選別技術の開発	経常研究	21~22	耐久・構造, バイオマス, マテリアル, 生産技術	6
2	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	7
3	道産材3層パネルの構造用途開発	一般共同研究	22	耐久・構造	8
4	北海道産針葉樹の樹皮タンニンを用いたフェノール樹脂接着剤の改良	経常研究	21~22	居住環境, 生産技術, バイオマス	9
5	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	10
6	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	生産技術, マテリアル, バイオマス	11
7	国産面材を用いた高性能な木質I形梁の開発	一般共同研究	22	生産技術, 製品開発	12
8	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	13
9	道産カラマツ2×4用製材の力学特性評価	受託研究	22	生産技術, 耐久・構造, 製品開発	
10	国産針葉樹や廃木材を原料とした構造用MDFの検討	一般共同研究	20~22	製品開発, 耐久・構造	14
11	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	15

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	木製断熱パネルを用いた準耐火外壁の開発	一般共同研究	22	耐久・構造	
2	わん曲集成材を用いた新製品開発	一般共同研究	22	生産技術, 製品開発, 技術支援	16
3	自然エネルギーと木質系資材を用いた除排雪作業軽減化システムの開発	一般共同研究	20~22	製品開発, 居住環境, 技術支援	17
4	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	18
5	障害者施設との共同による木材加工技術の開発	一般共同研究	22	製品開発, 生産技術, 技術支援	
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	19
7	カラマツ集成材を利用したJIS適合木造屋内運動床の開発	一般共同研究	22	製品開発, 生産技術, 耐久・構造, 技術支援	20
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	地材地消による経済効果の定量化	受託研究	22	マテリアル, バイオマス, 生産技術, 普及調整	21
2	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, 普及調整, 生産技術, 技術部	22
3	「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, 普及調整, バイオマス	23
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	木質材料による「剛」なコーナー要素の開発と究極の木質ラーメンの実現	公募型研究	20~22	耐久・構造, 生産技術	24
2	木造住宅の新構法開発のための部材接合部の応力伝達メカニズムと設計・評価手法に関する研究	重点研究	21~22	耐久・構造, 生産技術	25
3	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	
4	薬剤処理防火木材の耐候性および品質管理方法の検討	受託研究	22	耐久・構造, 生産技術, バイオマス	26
5	木造トラス用トドマツ材の接合強度性能評価	受託研究	22	耐久・構造, 生産技術	27
6	H形鋼金物を用いた高強度接合部の性能評価	受託研究	22	耐久・構造, 生産技術	28
7	床暖房用フローリングの性能試験の効率化	一般共同研究	21~22	生産技術, 製品開発, 技術支援	
8	国産単板積層材を用いた新しい厚板壁構造の開発	一般共同研究	22	生産技術, 耐久・構造, 製品開発	29
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	木材・アルミ複合サッシを対象とした遮炎性能付与要素技術の検討	経常研究	21~22	耐久・構造	30
2	野外木質構造物に発生する腐朽菌の遺伝子情報の整備と検出技術の確立	経常研究	21~22	耐久・構造	31
3	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	32
4	道産針葉樹による準不燃木材製造条件の確立	一般共同研究	22	耐久・構造	
5	高温乾燥処理した道産材および各種面材の耐久性評価	公募型研究	22	耐久・構造, 生産技術, マテリアル	33
6	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	22	耐久・構造	34
7	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方法の確立	公募型研究	22~24	耐久・構造	
8	住宅地盤補強用木杭の検討	一般共同研究	22	耐久・構造, マテリアル	35
9	深浸潤処理によるトドマツの薬剤浸透性の向上に関する検討	一般共同研究	22	耐久・構造, 技術支援	
10	表面処理による単板積層材の耐朽性および耐候性向上に関する検討	受託研究	22	耐久・構造, 生産技術	
11	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	
12	積雪寒冷地における水系木材保護塗料の塗膜性状について	一般共同研究	21~22	居住環境, 生産技術, バイオマス, 技術支援	
13	木製遊具における安全・安心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	36
14	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	37
15	相乗効果発現薬剤による木材の発熱性, ガス有害性の抑制	公募型研究	20~22	利用部長, 耐久・構造	38
3 木材利用による快適性の評価技術の開発					
1	教室における木質二重床からのホルムアルデヒド発生の調査と対策	公募型研究	20~22	居住環境, 技術支援	39
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	公募型研究	22	居住環境	
3	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	

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林材の材質調査	経常研究	22～23	マテリアル, バイオマス	40
2	近赤外分光法による木質材料の荷重状態の簡易非破壊評価手法の確立	公募型研究	22～23	マテリアル	
3	TOF-NIRデンストメトリによる新奇木材材質計測手法の確立	公募型研究	22～23	マテリアル	
4	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	公募型研究	22～24	マテリアル	
5	道内カラマツ資源の循環利用促進のための林業システムの開発	公募型研究	19～22	生産技術, バイオマス, マテリアル, 普及調整	41
2 環境負荷の低い木材の改質・利用技術の開発					
1	防腐剤(CCA)処理木材の自動判別方法および有効利用に関する研究	公募型研究	20～22	普及調整, バイオマス, 生産技術	42
2	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	43
3	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	44
4	改質木材を利用した育苗培土の開発	重点研究	20～22	バイオマス, 微生物	45
5	木質炭素材料の化学構造解析と電磁波シールド性能に及ぼす性能の評価	公募型研究	22	バイオマス	46
3 森林バイオマスの成分・エネルギー利用技術の開発					
1	住宅におけるペレット暖房システムに関する研究	一般共同研究	20～22	居住環境, 微生物, バイオマス, 製品開発	47
2	木質系バイオマスからのエタノール等生産実証調査	一般共同研究	22	利用部長, マテリアル, 微生物, バイオマス, 製品開発	48
3	白樺外樹皮から新規高機能性物質「ベチュリン」の製造開発	公募型研究	21～22	マテリアル, 製品開発	
4	直パルス通電加熱による木質バイオマスの選択液化	公募型研究	22	マテリアル	
5	森林バイオマス由来機能性素材の開発と実証的研究	一般共同研究	22	微生物	
6	廃棄物系バイオマスを利用した固形化燃料に関する研究	経常研究	20～22	バイオマス	49
7	樹木の分子系統と動植物相互作用系に着目した化学的防御と投資配分機構の実証的研究	公募型研究	20～22	バイオマス	
8	農業残渣等を燃料とする農業ハウス用自動燃焼ボイラーの開発	公募型研究	21～22	バイオマス	
9	木材成分の溶解に適したイオン液体の開発	経常研究	21～22	バイオマス	50
10	木質ペレット品質管理マニュアルの開発	一般共同研究	22	バイオマス, 製品開発	51
11	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	バイオマス	52
12	木質バイオマス燃焼灰からの新規BDF触媒の開発とその評価	公募型研究	22	バイオマス	53
4 きのこの機能性・食味性向上技術の開発					
1	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	重点研究	21～22	微生物, バイオマス	54
2	アンチエイジング機能を有するきのこの高度利用に関する研究	公募型研究	21～22	微生物	55
3	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・構造	56
4	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	
5	嗜好品に適した道産キノコの選抜と加工技術の開発	寄附金活用研究	22～24	微生物	

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 通年実施可能な優良原木選別技術の開発

平成 21~22 年度 経常研究

耐久・構造 G, バイオマス G, マテリアル G, 生産技術 G

はじめに

近年、住宅における構造用集成材の使用が一般化しつつあるが、さらなる普及のためには集成材製造経費の削減が欠かせない。その方策としてヤング係数に基づいて良質なラミナが得られる原木を選別することによる原材料費の圧縮が考えられるが、原木選別の普及は進んでいない。その原因として、原木の凍結によってヤング係数が変動するという問題があること、および選別の費用対効果が明確ではないことが考えられる。そこで、本研究では凍結材に対応した原木の選別技術の開発、選別による製造経費への影響の明確化を目的とした。

研究の内容

平成 21 年度はヤング係数の測定に用いる打撃音の分析による補正について検討し、原木の直径と平均ヤング係数、およびラミナの断面寸法からラミナを生成するシミュレーションモデルを作成した。

(1) 凍結材に対応した原木選別の検討

打撃音分析による補正では、凍結していない原木において正しい結果が得られないという問題があった。そこで、22 年度は水と氷で電気的性質が異なることに着目し、木材水分計（液体の状態が存在する木材中の水分量を電気的に測定する）による補正について検討した。カラマツ丸太を冬期間屋外に置き、自然環境下で凍結させ、高周波容量式水分計で測定した含水率と打撃音ヤング係数の変化を追跡した。水分計の示す含水率に対応する密度を、平均的な気乾密度/ $1.15 \times (1 + \text{含水率}/100)$ として算出し（収縮率は無視）、これと実測した密度との比を木材の凍結の度合いを示す指標として用いた。密度の比は 1 月下旬~2 月上旬に最小となり、ヤング係数の変化率は同時期に最大となった。平均値でみると密度の比とヤング係数の変化率が相関を示したことから（第 1 図）、木材水分計による補正が可能であることが明らかとなった。

(2) 原木選別が製造経費に与える影響

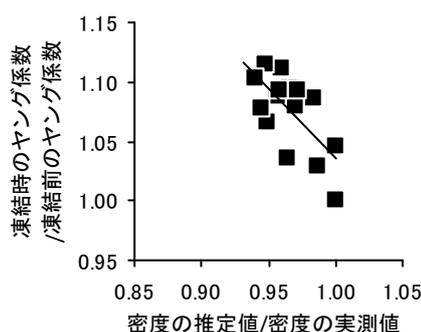
原木選別により増加するコストはラミナ 1m^3 あた

り 319 円と試算された。一方、原木選別により集成材原料の過剰在庫が解消され、集成材の製造経費の削減が可能となり、これによるラミナや原木価格への還元が期待できる。削減可能額を試算したところラミナ 1m^3 あたり 1,235 円となった。

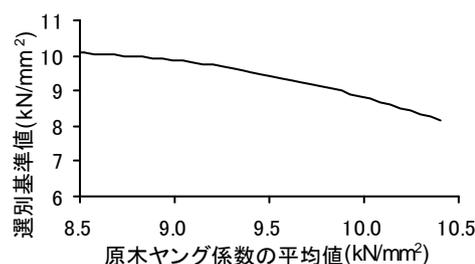
任意の原木ヤング係数の分布についてシミュレーションを行い、あるヤング係数以上の原木のみからラミナを生産したときの高ヤング係数ラミナの出現割合を求めた。この結果に基づき、上記の削減可能額の算出にあたって設定した高ヤング係数ラミナの出現割合を満たす原木ヤング係数を選別基準値とした。第 2 図に原木のヤング係数に対応した選別基準値の例を示す。平均ヤング係数が高い原木であれば、選別基準値は低下する傾向を示した。

まとめ

強度選別における凍結材への対応を可能とし、選別が集成材の製造経費に与える影響を明らかにした。これにより、原木選別の普及が進むことが期待される。ただし、今回はハンディタイプの水分計を用いたため、原木選別機への実装にあたっては、原木選別機を製造する企業と協力し、システム化を図る必要がある。



第 1 図 密度の推定値とヤング係数の変化 (9 体の平均値)



第 2 図 原木のヤング係数と選別基準値の関係 (例)

I.1.2 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、地域の主要な樹種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、北海道の主要な樹種であるトドマツを対象として、強度試験用の試験体の作製を行い、高温乾燥による内部割れの発生を観察した。22 年度は以下の 2 項目について研究を進めた。

(1) トドマツの内部割れと強度性能の関係解明

径 34～40cm の原木から製材したトドマツ心去り正角材 (105mm 角) 40 本を対象として、高温乾燥による内部割れの発生状況について調査した。また、各種強度試験を実施し強度性能値を把握するとともに、内部割れとの関係について検討した。その結果、内部割れと曲げ強度、曲げヤング係数、縦圧縮強度、せん断強度 (曲げ型) の間には相関が認められなかったが、せん断強度 (いす型) との間には負の弱い相関 (有意水準 5% で有意) が認められた (第 1 図)。また、比重と内部割れとの間には相関が認められな

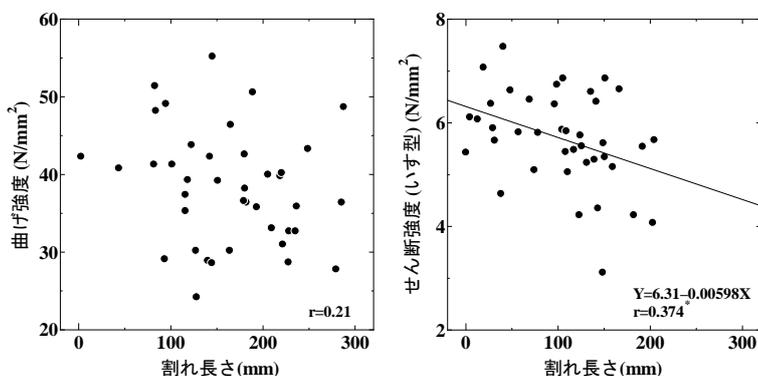
かった。

(2) 高温蒸気式によるトドマツの最適乾燥条件の確立

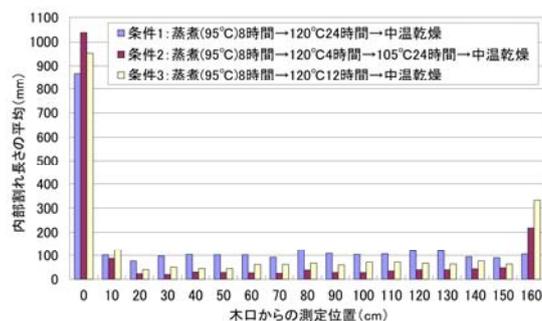
トドマツ心持ち正角材 (製材寸法 118 mm 角×3,650 mm) に対し、高温セット条件が異なる乾燥試験を 3 条件実施した。乾燥スケジュールは条件 1 (厳しい)、条件 2 (標準)、条件 3 (やや厳しい) の 3 通りで設定した。なお、正角材の各乾燥条件への振り分けにあたっては、重量選別により正角材を 3 つのグループに分け、仕上がり含水率が所定の範囲内に収まるよう配慮している。高温セット後及び中温乾燥終了後に水分傾斜や内部割れ等の測定を行った。乾燥終了後に測定した木口からの距離と内部割れ長さの関係を第 2 図に示す。材長中央部での測定では、高温セット後、中温乾燥終了後とも、条件 2 の内部割れが少なかった。また、木口面からの距離別の測定では、材端部で条件 2 または 3 の内部割れが多く認められたが、内側の部分では概ね条件 2 < 条件 3 < 条件 1 の順であった。

まとめ

22 年度は、高温乾燥した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、割れの発生状況の評価した。23 年度は、天然乾燥した心去り正角材で割れと強度についての検討を行うとともに、重量選別を利用した内部割れの少ない適切な乾燥スケジュールについて検討する。



第 1 図 割れ長さと強度との関係



第 2 図 木口からの距離と内部割れ長さの関係

I.1.3 道産材 3 層パネルの構造用途開発

平成 22 年度 一般共同研究
耐久・構造 G, 緑川木材 (株)

はじめに

3 層パネルを壁や床構面として使用できれば、クロス仕上げやフローリング仕上げを不要とすることができる。本州ではスギで構成されたものが耐力壁・床構面といった構造要素として用いられているが、トドマツやカラマツで構成した場合には、構造設計に係る強度的なデータが無いことから、実際に設計士からの引き合いがあるにもかかわらず使用できない。そこで本研究では、この道産材 3 層パネルを耐力壁や床構面として使用できるように各種試験を実施することで、壁倍率、床倍率といった構造設計に必要な特性値を明らかにした。

研究の内容

(1) 耐力壁の開発

住宅用の耐力壁として、カラマツおよびトドマツ 3 層パネルを用いた大壁・真壁仕様の開発を行った。耐力壁として使用するには国土交通省大臣による認定の審査を受ける必要があることから、いずれも壁倍率 3.0 から 3.5 倍を目指して仕様を決定した。この開発過程において、21 種類の仕様を考案し、うち 14 種類の仕様について、計 26 体の実大水平せん断試験を実施した。大壁仕様は外壁側に胴つなぎを留めつけ、外側で断熱をとることによって、柱内部

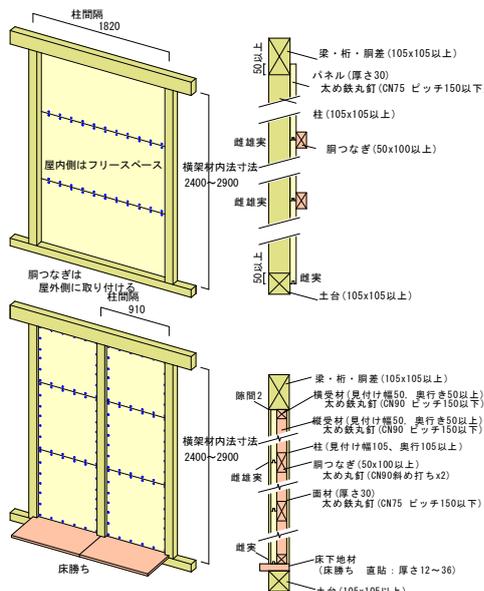
空間を自由に使うことができるものとした (第 1 図上)。真壁仕様は柱梁内部に 50mm 角の受材を介して面材をくぎで留めつけ、表面の釘頭は化粧材で隠し、裏面もそのまま現しにすることで、間仕切り壁でありながら、耐力要素であるものとした (第 1 図下)。

(2) 床構面の開発

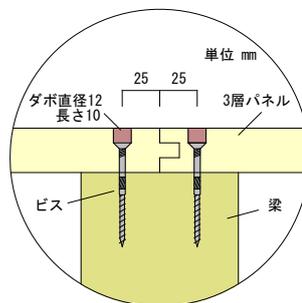
床構面への使用に関しては、大臣認定の制度が存在しないが、長期優良住宅などの審査に必要であることから、床倍率の資料として整備した。開発した床構面は床鳴り防止効果を考慮してビス留めとし、埋木によってビスの頭を隠す仕様とした (第 2 図)。この留めつけ方によるビス 1 本あたりの保持力を実験によって明らかにし、設計士の要望に応じて様々な床の張り方に対応した床倍率を導出する基盤を構築した (第 3 図, 第 1 表)。

まとめ

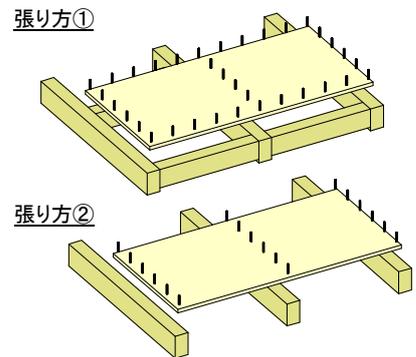
カラマツおよびトドマツ 3 層パネルを構造用途に使用することを可能にするため、住宅の設計根拠となる強度性能を実大試験によって明らかにした。耐力壁については国土交通大臣による壁倍率認定の審査中である。壁倍率の認定を取得した後は、これらの成果を用いた住宅を建築し、長期使用性の検証をおこなう予定である。



第 1 図 耐力壁の仕様 (上: 大壁, 下: 真壁)



第 2 図 床の留めつけ方



第 3 図 床の張り方の例

第 1 表 床倍率の例

	張り方	
	①	②
カラマツ	4.1	1.6
トドマツ	2.8	1.1

※ビスにネダノット (ND5-70) を用いて留めつけ間隔 200mm 以下とした場合。

I.1.4 北海道産針葉樹の樹皮タンニンを用いたフェノール樹脂接着剤の改良

平成 21~22 年度 経常研究
居住環境 G, 生産技術 G, バイオマス G

はじめに

フェノール樹脂接着剤 (以下 PF) を用いた合板の製造では単板の含水率が高いと接着不良が発生するため、含水率を約 0% にまで乾燥して接着不良を防いでいる。しかし、カラマツやトドマツでは乾燥に時間を要し、生産性が低下するため、高含水率単板の接着技術の開発が求められている。接着不良の原因は熱圧中に発生する水蒸気であると考えられることから、熱圧温度を低減できれば接着不良を防ぐことができるかと期待される。タンニンは PF の硬化促進作用を持ち、カラマツ、アカエゾマツの樹皮に多く含まれる。そこで本研究では、カラマツ、アカエゾマツの樹皮粉末 (以下、カラマツバーク、アカエゾバーク) による PF の硬化促進作用を調べ、バークを硬化促進剤として用いて高含水率単板の接着を試みた。

研究の内容

平成 21 年度は、PF の硬化促進剤として最適なカラマツバーク、アカエゾバークの粒径と添加量を明らかにし、PF の硬化温度の低減効果を調べた。カラマツ、アカエゾバークとも粒径が 106 μm 以下の粉末にタンニンを多く含有していたことから、この粉末が硬化促進剤として最適であると判断した。また、最適な添加量は PF100g に対してカラマツバークでは 5g、アカエゾバークでは 2g であった。バークによる PF の硬化促進作用を調べた結果、PF のみでは加熱温度を下げると硬化時間が長くなるが、バークを添加すると加熱温度を下げても硬化時間は長くならなかった。このことから、バークを用いることで合板製造における熱圧温度の低減が可能であると考えられた。

22 年度は、前年度の結果をふまえてバークを添加した PF を用いた高含水率単板の接着を試みた。なお、

製造した合板の寸法は 45×45×0.9 cm (3ply) であった。

第 1 表は含水率 6% の単板を用い、90~120℃ で熱圧したときの合板の接着強さを示す。PF のみでは、熱圧温度を 110℃ 以下にすると接着できなかった。カラマツバークを添加した場合、110℃ で合板の日本農林規格 (JAS) の特類の基準を満たす接着強さが得られたが、100℃ では基準を満たさなかった。アカエゾバークを添加すると、100℃ に下げても接着強さは基準を満たしたが、95℃ 以下では接着できなかった。これらの結果から、PF にバークを添加することによって熱圧温度を低減しても接着可能であることがわかった。また、カラマツバークでは 110℃、アカエゾバークでは 100℃ で熱圧すれば合板の JAS の特類の基準を満たす接着強さが得られた。

次に単板含水率を上げて合板製造試験を行った。

第 2 表に含水率 11% での結果を示す。アカエゾバークを添加した場合、熱圧温度 110℃ で基準を満たす接着強さが得られた。カラマツバークを添加した場合も、110℃ で接着強さは基準を満たし、アカエゾバークよりも短い圧縮時間で基準を満たす値が得られた。含水率を 15% に上げると、いずれのバークを用いても接着強さは基準を満たさなかった。以上の結果から、バークを添加することで含水率 11% の単板を接着できることが示された。

単板乾燥に要する熱エネルギー量を試算した結果、含水率 10% にするために要するエネルギー量は含水率 0% よりも約 10% 少ないことがわかった。

まとめ

カラマツバーク、アカエゾバークは PF の硬化促進剤として利用でき、含水率 11% の単板を接着できることがわかった。今後は、この技術を実大サイズの合板の製造に適用することを目指す。

第 1 表 含水率 6% の単板を用いて製造した合板の接着強さ (MPa)

	熱圧温度 (°C)			
	95	100	110	120
フェノール樹脂のみ	- ¹⁾	-	-	1.15
カラマツバーク添加	0.88	1.09 ²⁾	1.11	2.12
アカエゾバーク添加	-	0.99	1.11	1.87

合板の JAS の接着試験 (連続煮沸試験) の結果

¹⁾ -: 目視で接着されていない箇所が認められた

²⁾ 下線: 合板の JAS における特類の基準値をクリア

第 2 表 含水率 11% の単板を用いて製造した合板の接着強さ (MPa)

	熱圧温度 100°C					
	110°C		110°C			
	熱圧時間	5分44秒	6分33秒	5分44秒	6分33秒	7分22秒
カラマツバーク添加	-	-	-	1.03 ²⁾	1.10	1.10
アカエゾバーク添加	-	0.79	-	0.74	1.03	1.03

合板の JAS の接着試験 (連続煮沸試験) の結果

¹⁾ -: 目視で接着されていない箇所が認められた

²⁾ 下線: 合板の JAS における特類の基準値をクリア

I.1.5 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、用途ごとの原木選別基準、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
加価値の高い建築用製材の需要拡大を図る。

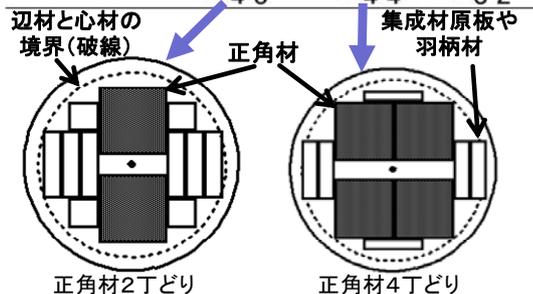
研究の内容

(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ためには、ヤング係数が 9GPa 以上の原木が必要となるが、道内で生産される大径材の約半分がこれに該当すると推定された。また、乾燥材の品質を向上させるために、製材の種類と製材木取りの表面割れへの影響(第1表)を考慮した適切な径級の原木を選ぶ必要があることから径級ごとに様々な木取りパターンを整理した。

第1表 製材木取りの表面割れへの影響(例)

心から の距離 (cm)	表面 割れ 面積 (cm ²)	正角材 2丁どり時 原木径級 (cm)	正角材 4丁どり時 原木径級 (cm)	製材 歩留 まり (%)
1	0～30	36 ～40	40 ～44	50 ～57
2	0～1	38 ～40	42 ～44	40 ～52



(2) 大径材用製材木取り補助システムの開発

原木の曲がり矢高面を上にして送材車に設置し、送材車を移動しながら変位を測定すると共に両木口を撮像して元末口径やその形状認識を行って、両者のデータを重ね合わせて原木形状とする方法を検討した。また、仮想データを用いて原木形状を作成し、試作木取りシミュレーションソフトで基本動作の確認を行った。

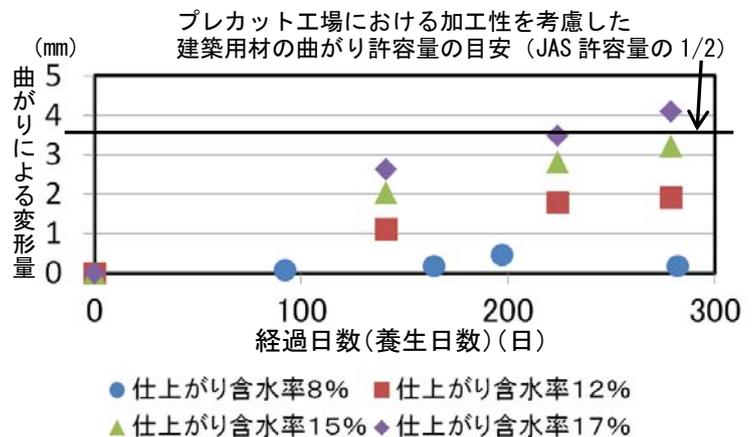
(3) 高品質乾燥技術の検討

プレカット工場等に高品質な人工乾燥材を安定的に供給するために、乾燥材の狂いを少なくし、従来の養生期間を短縮させる方法について検討した。

乾燥後の品質データおよび乾燥コスト試算により、乾燥材の狂いを少なくし、従来より養生期間を短縮させることのできる適切な仕上がり含水率を設定するための判断材料が得られた(第1図)。

まとめ

今後生産量の増大が予想されてい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について整理した。今後も継続的に乾燥材の高品質化のためのデータを蓄積しつつ、工場規模に応じた生産技術と適正な木取り補助システムを検討し、乾燥コストや製材歩留まりを加味して最適なカラマツ建築用材の生産技術を確立する。



第1図 乾燥材の仕上がり含水率と養生中の曲がり変形量

I.1.6 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 22 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として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) およびライフサイクルアセスメント (LCA)、畜舎内環境のデータを収集し、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・高品質な乾燥方法調査

道内で木造畜舎用構造材を生産する企業において現状の生産方法の聞き取り調査と、遠軽町にある牧場内のカラマツ畜舎での現地調査を行った。同畜舎内の高温セット(100℃以上の高温による表面硬化処理)乾燥材と中高温乾燥材では、表面含水率に差はなかったが、割れ面積は中高温乾燥材が 542.60cm²/m²、高温セット乾燥材では 33.29cm²/m²と、高温セット乾燥材において大幅な割れ抑制効果が見られた。

(2) 環境・経済への影響評価

平成 22 年度のオホーツク総合振興局管内の道営事業において、建物(哺育舎、建築面積 875m²)の構造比較の検討のために作成された設計資料を用いて分析を行った。イニシャルコストでは木造と鉄骨造の違いはほとんどなかったが、使用期間を 40 年とした場合のランニングコストは、固定資産税および

第 1 表 木造と鉄骨造畜舎のライフサイクルコスト

		単位(万円)		
		木造:A	鉄骨造:B	差額:B-A
イニシャルコスト	建築費	5,361	5,527	166
ランニングコスト	租税公課	612	1,348	737
	保険料	170	101	-69
	経常的修繕費	0	600	600
ライフサイクルコスト		6,142	7,576	1,433

注) イニシャルコストおよびランニングコストについては構造で違いの生じると考えられる項目のみを積み上げた。

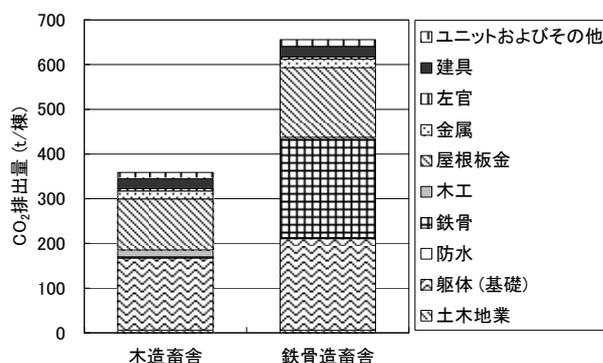
経常的修繕費が木造と鉄骨造では大きく異なることが試算された(第 1 表)。また、木造と鉄骨造畜舎に投入される部材の CO₂ 排出量を算出したところ、屋根構造や上屋重量の違いにより、木造の方が屋根板金や躯体の負荷が小さくなり、全体では鉄骨造より CO₂ 排出量が低いことが示された(第 1 図)。

(3) 畜舎内環境調査

網走地区の木造と鉄骨牛舎の 11 月 5 日~23 日の温・湿度を測定した結果、木造における 1 日の最高温度と最低温度の差は 8.95~9.00℃であり、鉄骨牛舎(9.32~11.61℃)に比べてその差は小さかった。湿度は木造と鉄骨ではほぼ同様であったが、高低差の変化は鉄骨に比べて小さかった。これらから、木造畜舎は畜舎内環境が良好であると考えられるが、1 頭あたりの畜舎面積や換気構造の影響も関連していると考えられるため、23 年度にそれらを加味した分析・評価を行う予定である。

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、木造畜舎の優位性を明らかにした。本研究は来年度も継続実施のため、今後はさらに調査事例を増やすとともに、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 畜舎建設にかかる部材の CO₂ 排出量

I.1.7 国産面材料を用いた高性能な木質 I 形梁の開発

平成 22 年度 一般共同研究
生産技術 G, 製品開発 G, (株) キーテック

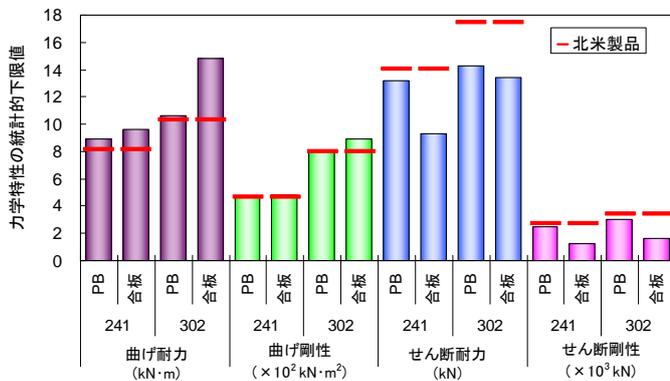
はじめに

梁せい方向の乾燥収縮が小さな木質 I 形梁は、枠組壁工法住宅の床根太部材として国内市場が拡大しつつある。これまで輸入材が主流であった枠組壁工法住宅でも、構造材の国産化へのニーズが高まっているが、床根太部材の国産製品の供給体制が十分ではなく、高性能な国産製品が要望されている。本研究では、国産 I 形梁の高性能化を目的として、国産のパーティクルボード (PB) やカラマツ合板を用いた高性能な I 形梁を開発し、種々の力学特性試験と実用条件を想定した施工方法を検討した。

研究の内容

(1) 種々の力学特性試験

本研究で開発した木質 I 形梁は、梁幅が 53mm、梁せいが 235・241・286・302mm の 4 種類、フランジ材は国産カラマツ単板積層材 (LVL)、ウェブ材は国産 PB (接着区分 P タイプ、ウェブ厚 9.5mm) および道産カラマツ合板 (特類 2 級、ウェブ厚 12.5mm) とした。力学特性を調べるために曲げ試験 (試験スパンは梁せいの 17 倍以上、3 等分点 2 点荷重) とせん断試験 (試験スパン 1600mm、荷重点間 200mm の 2 点荷重) を行った。試験体数は各 10 体とした。梁せい 241・302mm の試験結果を第 1 図に示す。曲げ性能は、合板タイプが PB タイプと同等以上であるが、せん断性能は合板タイプのほうがウェブ厚が大きいにもかかわらず、PB タイプより低く、面材料のせん断特性の差が現れている。同形状の輸入製品との比較では、



第 1 図 各力学特性値の統計的下限値

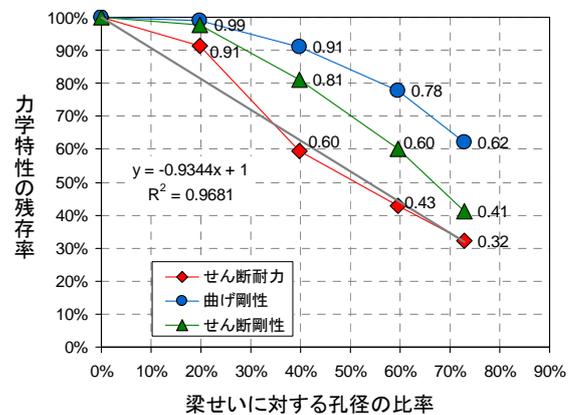
せん断性能は低いものの、曲げ性能は同等以上となっており、曲げ部材となる床根太部材としては高い性能を有することが確かめられた。また、接着耐久性を検証するため、煮沸処理や減圧加圧処理によるせん断性能への影響を調べた。せん断耐力の残存率では PB タイプと合板タイプで顕著な差はなく、いずれも建築基準法の規定 (残存率が 50%以上) を満たした。耐水性の高い PB を用いることで吸水処理による厚さ膨潤、性能低下も合板と同程度に抑えられることが明らかとなった。

(2) 実用条件を想定した施工方法の検討

床根太部材の実用条件では、ウェブに配管施工用の孔あけを施す場合があり、せん断耐力への影響を把握する必要がある。そこで、ウェブに孔あけ加工した試験体の曲げ試験 (試験スパン 2080mm、荷重点間 280mm の 2 点荷重) を行った。試験体種類は梁幅 53mm、梁せい 302mm の 1 種類、孔径は 60・120・180・220mm の 4 種類、試験体数は各 5 体とした (第 2 図)。その結果、ウェブ孔径とせん断耐力の残存率との関係が明らかとなり、孔径に応じた必要端部距離を求める簡易設計手法を確立した。

まとめ

本研究では、純国産 I 形梁の性能データと設計施工資料を整備した。本成果をもとに国土交通大臣の認定申請を行い、国産 I 形梁の性能向上と需要拡大を目指す。なお、本研究は「平成 22 年度 2×4 住宅部材の開発事業 (林野庁)」により実施した。



第 2 図 ウェブ孔あけによる力学特性への影響

I.1.9 道産カラマツ 2×4 用製材の力学特性評価

平成 22 年度 受託研究
生産技術 G, 耐久・構造 G, 製品開発 G (委託者 (株) サトウ)

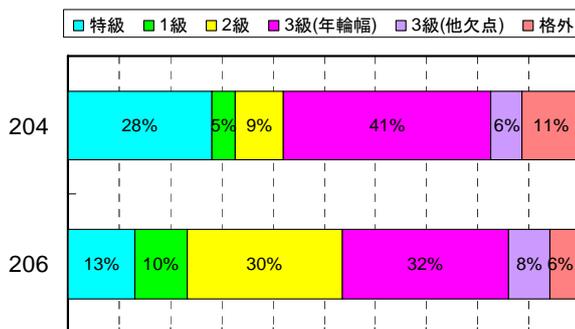
はじめに

これまで北米産製材が主流であった枠組壁工法 (2×4 工法) の分野でも、構造材の国産化に向けた取り組みが全国で進められ、同工法が新築戸建て住宅の 3 割を占める北海道では、道産材による安定供給が求められている。カラマツ製材としても、従来の主用途である産業用資材から建築用途への転換が急務となっており、小断面で寸法種類が少なく、効率的な生産が可能な 2×4 用製材への期待も高い。本研究では、道産カラマツ 2×4 用製材を適切かつ有効に利用していくために不可欠な性能データの整備を目的として、試験生産品の力学特性評価を行った。

研究の内容

(1) カラマツ製材の目視等級調査

十勝産カラマツ原木 222 本を用いて、204 材 (38×89mm) は末口径 16cm・20cm・24cm からそれぞれ 2 枚・3 枚・4 枚取りで合計 360 枚、206 材 (38×140mm) は末口径 24cm・28cm・32cm からそれぞれ 3 枚・4 枚・5 枚取りで合計 351 枚を採材した。人工乾燥と切削加工を行った後、枠組壁工法構造用製材の JAS に基づき目視等級を調査した (第 1 図)。その結果、現在 2×4 用製材として流通している甲種 2 級以上の等級が 204 材で 42%, 206 材で 53% となり、平均年輪幅の規定 (6mm 以下) による甲種 3 級がそれぞれ 41%, 32% となった。なお、建築基準法の規定では、甲種 3 級は床組や屋根組の横架材には使用できないが、壁組部材には使用可能である。



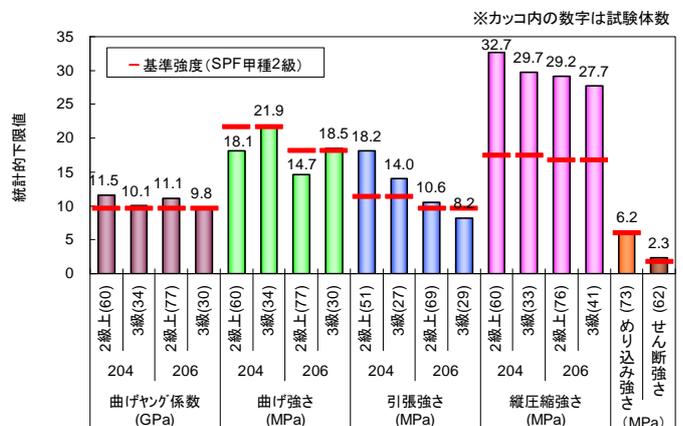
第 1 図 JAS による目視等級の出現率

(2) カラマツ製材の力学特性評価

「枠組壁工法建築物構造計算指針」の試験方法に基づいて、5 種類の力学特性試験 (曲げ・引張・縦圧縮・めり込み・せん断試験) を行った。各試験の試験体数および統計的下限値を第 2 図に示す。2×4 用製材の主流である輸入材の SPF 甲種 2 級の基準値と比較したところ、カラマツ製材は曲げ強さと引張強さの一部で下回るものの、その他の特性値は同等以上であった。2×4 工法建築物の壁組部材は主に鉛直荷重を支持するため、座屈耐力とめり込み耐力が重要となるが、それらに關与する部材特性 (曲げヤング係数、縦圧縮強さ、めり込み強さ) においては、カラマツ製材は甲種 2 級のみならず年輪幅規定による甲種 3 級でも SPF 基準値と同等以上となり、壁組部材として十分な性能を有することが明らかとなった。

まとめ

カラマツ製材の 9 割ほどが甲種 3 級以上として利用可能であること、2×4 工法の壁組部材として SPF と同様に利用可能であることが明らかとなり、本成果が製品の品質・性能データとして活用される。株式会社サトウはすでに枠組壁工法構造用製材の JAS 認定を取得しており、地場工務店での試験施工により良好な評価を得るなど、今後の製品販売と普及展開が見込まれる。なお、本研究は「平成 22 年度 2×4 住宅部材の開発事業 (林野庁)」により実施した。



第 2 図 各力学特性値の統計的下限値

I.1.10 国産針葉樹や廃木材を原料とした構造用MDFの検討

平成20～22年度 一般共同研究
製品開発G, 耐久・構造G, ホクシン(株)

はじめに

現在、構造用MDF(以下、MDF)原料には、主に南洋材が用いられているが、資源環境問題から南洋材に代えて国産針葉樹や廃木材の利用が求められている。本研究では、MDFの原料を南洋材から国産針葉樹や廃木材に転換するためのデータを得ることを目的に耐朽性、製造条件、釘性能の検討を行った。

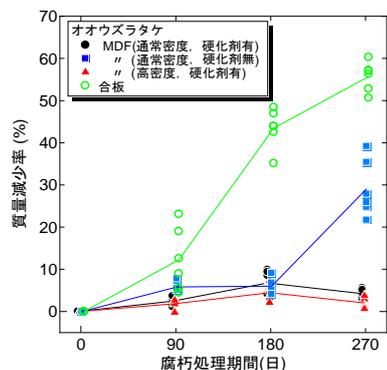
研究の内容

平成21年度までに、MDFの耐朽性は針葉樹構造用合板(以下、合板)と比較して優れていること、原料(南洋材と廃木材)による違いがなく硬化剤の添加により耐朽性が高まる傾向のあることが分かった。また、原料樹種によりファイバー形状係数が大きく異なり、形状係数の大きいファイバーから優れた材質のMDFが得られることが分かった。

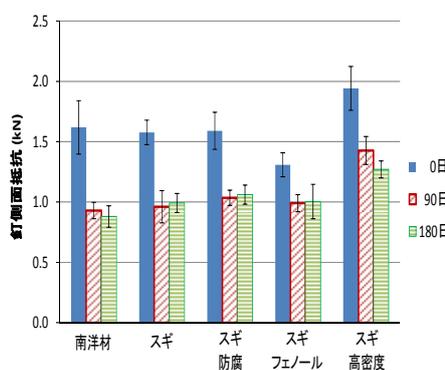
22年度は、21年度に開始したMDFと合板の耐朽性試験を引き続き行い、硬化剤を添加したMDFの耐朽性は合板と比較して顕著に優れることが分かった(第1図)。また、原料等が耐朽性に及ぼす影響を検討するとともに、解繊条件がMDF材質等に及ぼす影響を検討した。さらに、釘性能試験結果から耐力壁の評価を行った。

(1) 原料等がMDFの耐朽性に及ぼす影響

南洋材と国産針葉樹(スギ)を原料としたMDFについて強制腐朽試験を行い、接着剤種類(通常接着剤:メラミン・ユリア共縮合樹脂とイソシアネート系樹脂併用,フェノール樹脂),防腐薬剤の有無,製品密度(通常密度:0.69g/cm³,高密度:0.78g/cm³)



第1図 強制腐朽処理後の質量減少率



第2図 強制腐朽処理後の釘側面抵抗

が質量減少率および釘側面抵抗に及ぼす影響を検討した。その結果、密度を高めることにより釘側面抵抗が向上したが、残存率に違いはなく原料樹種、接着剤種類、防腐薬剤、密度による耐朽性の違いはないことが分かった(第2図)。

(2) 解繊条件がMDF材質に及ぼす影響

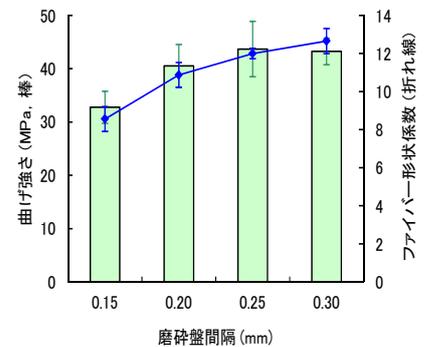
原料に北海道産カラマツを用い、蒸煮圧力0.7MPa, 蒸煮時間6分で磨砕盤間隔を0.15～0.30mmに変化させて解繊試験を行った。その結果、磨砕盤間隔が0.15から0.30mmに広がるに連れ、ファイバー形状係数が大きくなることが分かった。また、これらファイバーを用いたMDFは、形状係数が大きくなるに連れ曲げ性能(第3図)と長さ方向の寸法安定性が向上することが分かった。

(3) 耐力壁の性能評価

釘接合部せん断試験で得られた荷重と変形の関係を用いて、MDFを釘打ちした耐力壁に水平力が加わった場合の変形挙動を推定し、壁倍率を試算した。その結果、国産針葉樹や廃木材を原料としたMDFは、耐力壁として南洋材を原料とした場合と同等の性能を有していることが分かった。

まとめ

国産針葉樹や廃木材からのMDFは、耐朽性、製造条件、釘性能の検討結果から南洋材からのものと同等の諸性能を有していることが分かった。これにより、MDFの原料を南洋材から国産針葉樹や廃木材に転換するためのデータが得られた。今後は得られた技術の実用化を目指す予定である。



第3図 磨砕盤間隔がファイバー形状係数およびMDF材質に及ぼす影響

I.1.11 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生産が増し、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」と呼ばれる高含水率の部位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

径級 20～24cm、長さ 2.9m の原木を一試験あたり約 600 本用いて、2 水準（軽量材と重量材）の密度選別試験を 3 回行った。選別基準については、第 1 回の試験の時に数十本をサンプル調査して、2 水準の原木本数がほぼ同等となるよう定め、765kg/m³とした。選別した原木は 90×33mm 断面に製材した後、サンプル材を抜き取り密度を計測した。製材は、各水準に分け、各々異なるスケジュールで中高温乾燥した後、サンプル材の密度と含水率を計測した。

各試験における含水率の経過を第 1 表に示す。

製材後に大きく含水率が低下しているのは、含水率が高い辺材が取り除かれたためである。製材後の平均含水率を見ると、軽量材と重量材の差は 14pt

以上である。この差は統計的に有意であり、乾燥スケジュールに影響を与えることから、選別の効果があったと見なせる。

乾燥後の製品検査は JAS 甲種構造材構造用 I 相当の基準で行った。検査の結果、合格した製品については軽量材、重量材に品質等の差はなかった。

製材後の抜き取り検査時に、第 1 図に示したように、軽量材に水食い程度の激しいものが混入していたことから、混入割合を検討した。

製材後の全体の平均密度を基準として、これより高い密度のものを重量材と見なすと、軽量材に混入した重量材の割合は、概ね 2～3 割であった。

混入割合について確率論的な解釈を試み、水食い部と正常部の含水率差が明確であれば、単純な二項分布モデルで混入割合が計算できることを示した。この結果は、選別条件を変化させた場合などの混入割合の予測に利用できる。

まとめ

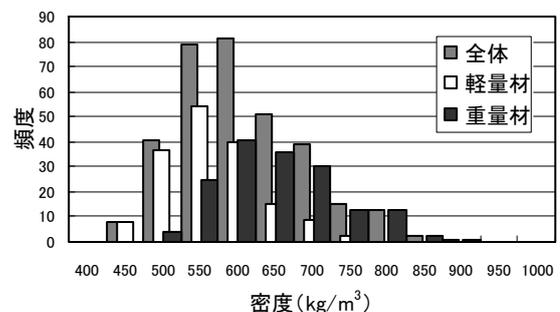
原木を密度選別することで、水食いの少ない製材を仕分けることができ、水食い材の混入割合についても目安を示すことができた。

23 年度は、密度の計測方法と測定精度の関係、原木密度と水食い分布の関係、辺材含水率が低下している原木の密度と水食い程度の関係などの検討を行い、より精度の高い水食い選別に必要なデータを収集する予定である。

第 1 表 密度による選別の結果

		単位 %		
		第1回	第2回	第3回
原木	全体	119(22)	125(23)	112(22)
	軽量材	102(12)	104(12)	99(15)
	重量材	135(15)	141(15)	135(13)
製材後	全体	65(22)	61(19)	59(19)
	軽量材	56(17)	52(15)	52(17)
	重量材	74(22)	69(20)	66(20)
含水率の差		18	17	14
乾燥後	全体	10.5(4.9)	7.3(3.2)	8.2(2.5)

- ・原木の選別基準密度:765kg/m³
- ・約600本/回、数字は平均含水率、括弧内は標準偏差
- ・乾燥スケジュールは軽量材と重量材各々の条件とした



第 1 図 製材後の密度分布 (第 1 回試験)

I.2.2 わん曲集成材を用いた新製品開発

平成 22 年度 一般共同研究

生産技術 G, 製品開発 G, 技術支援 G, 置戸林産流通加工協同組合連合会

はじめに

林産試験場では、平成 17～18 年に従来よりも簡易なわん曲集成材の製造を可能とする製造装置を開発した。22 年度は、この装置を用いた断面 100mm 角程度のわん曲集成材の適正製造条件の検討、製品の接着性能の確認、製造したわん曲集成材を用いた小型建物や家具などの製品開発を行うこととした。

研究の内容

(1) わん曲集成材の適正製造条件の検討

曲率半径 2000, 1500, 700mm の 3 種類のわん曲集成材を製造することとし、板厚をそれぞれ 9, 7, 5mm とした。

接着剤は変性酢酸ビニルエマルジョン（以下、変性酢ビ）と水性ビニルウレタン（以下、水ビ）の 2 種類を試用した。これらの接着剤の標準圧縮圧力は 0.8～1.0MPa である。本製造装置は耐圧ホースに送り込む空気圧で接着に必要な圧縮圧力を生じさせる機構となっており、使用したコンプレッサの能力の上限が 0.8MPa であったため、圧縮圧力は 0.8MPa とした。接着層に実際に生じている圧力の測定は困難であるため、規定の圧力がむらなくかかっているかどうかは、接着性能試験の結果から判断することとした。

圧縮時間は、現状の生産体制を勘案すると 1 日 3 サイクルの製造が適当であったため、4 時間とし、この条件で製造した際に接着性能に問題がないか検

証することとした。

(2) わん曲集成材の接着性能試験

試用した 2 種類の接着剤のうち、変性酢ビについては集成材の JAS に準じたはく離試験の基準をクリアし、圧縮圧力・時間とも問題なかった。しかし、水ビでは堆積時間の制約が厳しく、塗布開始から圧縮まで 30 分程かかる製造条件では、本来の接着性能が得られなかった。このため、接着剤は変性酢ビを選択することが妥当であると判断した。

(3) わん曲集成材を用いた製品の設計と試作

第 1 図のようなバス待待合所、日よけなどを設計した。第 2 図の製品などを製作した。タイムカプセルは北海道保健福祉部子ども未来推進局のイベント「イメージング・フューチャー～わたしたちの未来絵日記～」のために作られたものであり、わん曲を取り入れたデザインで好評を得ている。

まとめ

林産試験場が開発した製造装置を用いたわん曲集成材の製造において、適正製造条件の確立、製品の接着性能の確認、製造したわん曲集成材を用いた小型建物や家具などの設計・試作を行った。従来よりも低コストでわん曲集成材の製造が可能であり、今後、曲線を取り入れた特徴的なデザインをもつアピール度の高い製品による需要の拡大、新たな用途開拓が期待される。



第 1 図 製品の設計例 (バス待待合室, 日よけ)



第 2 図 試作した製品

I.2.3 自然エネルギーと木質系資材を用いた除排雪作業軽減化システムの開発

平成 20～22 年度 一般共同研究
製品開発 G, 居住環境 G, 技術支援 G, サンポット (株)

はじめに

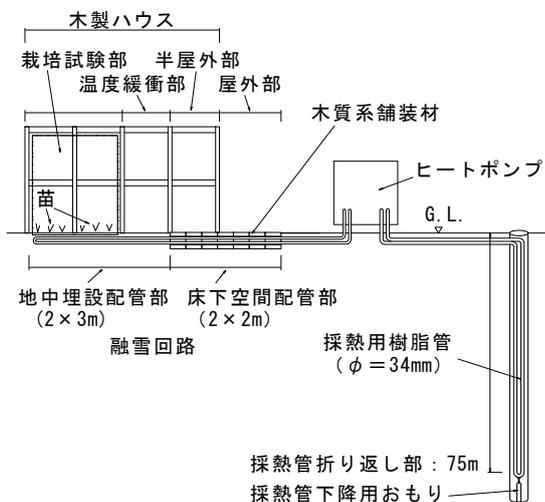
北海道をはじめとする積雪寒冷地において、除排雪作業の軽減は冬季を安全かつ快適に過ごす上で重要な課題であり、急速に高齢化が進む中で、その重要性は年ごとに増している。そのような背景からロードヒーティングをはじめとする消融雪設備の需要増が見込まれている。本研究では省エネ効果の高い地中熱ヒートポンプを熱源に用い、木質系資材による路盤材に温水管を通して消融雪を促すシステムを提供することで、電力消費量の低減化に貢献し、環境にも人にもやさしい除排雪作業軽減化システムの実現を検討した。

研究の内容

平成 20 年度は地中熱ヒートポンプを設置、稼働させ、木質系舗装材と組み合わせたシステムで積雪期の常時融雪が可能であることを確認した。

21 年度は木質系資材による床下空間配管材と舗装材を用い、融雪路盤の上に木製ハウスを設置することで、屋外から半屋外を想定した各部の温度変化や融雪状況を測定するとともに、迅速な消融雪が可能であることを確認した。

22 年度には木製ハウス内の一部を温室とし、ヒートポンプの余剰能力を利用して、土壌と空気の両方を加温し、冬季に家庭菜園用の野菜種の発芽、生育の可能性を検討する栽培試験を実施した。



第 1 図 除排雪作業軽減化システムの概要

(1) 地中熱ヒートポンプを用いた加温システム

第 1 図に示すように、地中 75m まで垂下させた採熱管に不凍液を循環させ、地中熱ヒートポンプ (サンポット製 GSHP-701) によって融雪回路を循環する不凍液を加温した。

(2) 消融雪状況

22 年度は栽培試験を行ったため、常時温水が循環し、降雪時にも良好な消融雪状況が得られた。

(3) 栽培試験による野菜種の発芽・生育状況

土壌内の根系温度 (植物が根を張る深さの温度) を 17°C 前後、土壌表面付近の室温を 10°C 以上に保つことを目標に、手動で温水温度を調整した。木製ハウスの断熱・気密性が低く、設置箇所が日光の当たらない場所であったことから、発芽は若干遅れ、生育も不十分となった (第 2 図)。しかしながら、これらのデータから土壌温度と室温を個別にコントロールして個々に適温とすれば、冬季の栽培に必要な条件が整うものと推定できた。

まとめ

地中熱ヒートポンプは、積雪寒冷地における消融雪、冬季園芸など、住生活環境の向上に寄与でき、かつ省エネ効果の高い熱源であることを確認した。

今後は木製ハウスの断熱性の向上や、高設栽培の試行、自動給水などの付帯技術を検討して、冬季の栽培をより身近なものにできることを期待する。



第 2 図 播種後 35 日のラディッシュ

I.2.4 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

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) ほか

はじめに

道産資源を原料とした各種の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圧縮木材による内装材開発に関する実用化の検討を行っている。圧縮木材は本州以南のスギ材を中心に床・壁材を主とする建材や家具材として認知度が高まっており、その生産技術は道産針葉樹材の需要創出に有用な技術として期待が寄せられている。しかしながら道内に生産拠点がなく、道産材に関する研究・技術蓄積も少ないのが現状である。

研究の内容

平成 21 年度はトドマツ、カラマツを原料とし、林産試験場所有の開放型ホットプレスによる圧縮木材の基本生産技術を検討・確立し、単層フローリングの試作を行った。

22 年度は圧縮木材の基本生産技術に加え、独自の横拘束技術を開発し特許出願を行った。また純北海道産にこだわり、トドマツ圧縮木材の試作を重ね、基本物性の把握や、フローリングに加工して第 1 図に示す実験住宅等での試験施工を行った。

(1) 独自の横拘束技術の開発

本研究における圧縮木材の生産では、気乾状態の原板を加熱して軟化させ、その後に厚さ方向に加圧し寸法を減少させる。トドマツにおいては圧縮率 55% (元の厚さの 45%) まで圧縮する。圧縮の際に一般的には金型等で横拘束 (幅方向に広がろうとす

る寸法を制限する) を行うが、節部などで高い応力が発生し、節の多い原板の圧縮では問題が生じる。そこで、木材同士、あるいは木材と同等の硬さを有する弾性体を長辺方向にならべ、幅方向に押し合う力でお互いを横拘束する技術を開発した。これにより節部および一般材部もスムーズに、かつ平滑に圧縮できることとなった。

(2) 基本物性の把握 (強度)

トドマツ 55% 圧縮材の強度を中心とした物性を測定した。結果を第 1 表に示す。無垢材の性能と比較すると、厚さが減少した分、各強度は上昇する。傷つきにくさの指標となるブリネル硬さの値を実用に置き換えると、「ベッド等の家具を移動しても傷がつかない」、「携帯電話やデジタルカメラを落としても傷がつかない」といった実例があげられる。一方で歩行時の足触りは「やわらか」であるとの感想が実験住宅の利用者から寄せられている。

まとめ

実用化対象とする樹種をトドマツに絞り、圧縮木材の生産技術向上を図った。また試作品を展示会に出展しマーケットリサーチを開始するなど、製品化に向けた取り組みを始動した。ユーザー、工務店等の反応は良好で、実用化に向けた好印象が得られている。23 年度は事業化を目指した性能向上や機能性付与、生産ラインの設計、コスト試算、流通過程の整備の検討など、残された各種の課題に取り組む。



第 1 図 圧縮トドマツフローリングの試験施工

第 1 表 トドマツ 55% 圧縮材の物性 (強度)

	密度 (g/cm ³)	曲げ強度 (N/mm ²)	曲げヤング係数 (kN/mm ²)	ブリネル硬さ (N/mm ²)
トドマツ圧縮材	0.81	108	21	13
トドマツ無垢材	0.35	44	10	6
スギ無垢材*	0.38	65	7.5	8
カバ無垢材*	0.67	105	12.5	23.5
ミズナラ無垢材*	0.68	100	10	14.5

*: 木材工業ハンドブックより

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

運動施設床の床暖房には、当场とサンポット (株) が共同開発した体育館温水床暖房システムがあり、平成 21 年には施工面積が 30 万㎡を超えた。しかしながら近年、体育館を中心とする運動施設床において、使用される可動式の設備や競技種目ごとの使用機材等が大型化、重量物化する傾向があり、ちょっとした不注意や使用方法に対する誤解などから、床面、特にフローリング接合部に損傷の発生するケースが見受けられている。

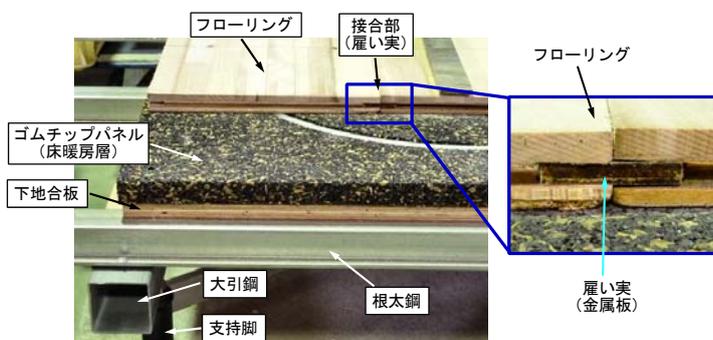
そこで本研究では床面の損傷を防止する目的で、床性能を低下させずにフローリング接合部を補強する方法を検討するとともに、24 年度から必修化される中学体育教育での武道の実施を前提に、武道畳敷床での床暖房を検討した。

研究の内容

(1) フローリング接合部の補強方法の検討

フローリング接合部の裏面に合板を挿入し、下地からフローリングを補強する方法では、JIS A 6519 「体育館鋼製床下地構成材」に規定される床の性能規定 (弾力性、緩衝効果、振動減衰時間、転倒時硬さなど) に適合しないことを確認した。原因は補強により床の剛性が増し、床の緩衝効果が低下したためである。そこで床性能に及ぼす影響が小さく、フローリング接合部のみを補強する方法として次の 2 つの仕様で小型床を試作し、床性能試験に供した。

①ワイヤーメッシュによる接合部裏面の補強



第 1 図 床暖房の概要と雇い実によるフローリング接合

②フローリング接合部を金属板による雇い実とする仕様 (第 1 図)

(※雇い実^{さお}: 接合部分の双方に凹溝をつけ、溝に合わせた別の材料を差し込んで接合する方法)

①, ②ともに JIS の床性能に適合することを確認したが、繰返し荷重試験で段差の発生量が小さかった②が有効な補強方法であると評価できた。

(2) 武道畳敷床での床暖房の検討

第 2 図に示すような裏面に床暖房層を持つ武道畳敷床を試作し、冬季に温水床暖房を実施して、その効果を検討した。なお熱源には省エネ効果の期待できる空気採熱型ヒートポンプ式温水ボイラーを使用した。体育教育時の適切な温度環境は胸高位置で室温 13℃前後とされることから、同様の温度環境で床暖房の有無を比較した。床暖房時には畳の接触温度が上昇することが確認できたことから、予備的に体感温度の評価を実施したが、被験者の着衣が同一でなかったことなどから、床暖房の有無で有意な差を検出することはできなかった。

まとめ

フローリング接合部の補強には金属板を用いた雇い実が有効であるとの結果が得られた。そこで 23 年度には JIS 規定サイズ (3.6×3.6m) の実大試験床の全フローリング接合部に雇い実を用い、床性能試験を実施し、規格への適合等を検討する。

また武道畳敷床においては、柔道衣の着用と体表面温度の変化などから、床暖房の効果を検討する。



第 2 図 武道畳敷床での体感温度試験

I.2.7 カラマツ集成材を利用した JIS 適合木造屋内運動場床の開発

平成 22 年度 一般共同研究
製品開発 G, 生産技術 G, 耐久・構造 G, 技術支援 G, 物林(株)

はじめに

体育館に代表される屋内運動施設床は JIS A 6519 「体育館用鋼製床下地構成材」によって性能が規定され、運動時の人の安全性や運動のしやすさが確保されている。JIS の名称が示すように、運動床の下地構成は JIS の認定を受けた鋼製支持脚と軸組による組床や、鋼製支持材を用いた置床が一般的である。

本研究では、カラマツ集成材という強度性能の安定性が確保された道産エンジニアードウッドを軸組材として用いた組床で、JIS の性能規定に適合できる床仕様、床構成を検討した。

研究の内容

(1) 部材の検討

カラマツ集成材を軸組材（大引、根太）に用いた組床で JIS の性能規定に適合するには、それぞれの曲げ剛性が重要な指標になる。そこで、JIS 認定を受けた鋼製大引、根太の曲げ剛性を測定し、以下の結果を得た。

- ・大引鋼の曲げ剛性 $\approx 22,120 [10^3 \text{kN} \cdot \text{mm}^2]$
- ・根太鋼の曲げ剛性 $\approx 4,150 [10^3 \text{kN} \cdot \text{mm}^2]$

これらの値を元に、カラマツ集成材による大引、根太の曲げヤング係数、ならびに断面寸法を計算した結果、以下に示す材料を軸組材として用いるのが妥当であると考えられた。

- ・大引材：曲げヤング係数 $\approx 9.5 [\text{kN}/\text{mm}^2]$
断面寸法 = 幅 75 × 高 75 [mm]
曲げ剛性 $\approx 25,050 [10^3 \text{kN} \cdot \text{mm}^2]$

- ・根太材：曲げヤング係数 $\approx 9.5 [\text{kN}/\text{mm}^2]$

断面寸法 = 幅 50 × 高 45, 45 × 50 [mm]

曲げ剛性 $\approx 3,610, 4,450 [10^3 \text{kN} \cdot \text{mm}^2]$

(2) 床試験体の試作と性能試験

試算により割り出した仕様の大引、根太を用い、JIS に規定される 3.6 × 3.6m の実大床試験体（第 1 図）を試作し性能試験を実施した。鋼製支持脚 3 種、計 6 体の試験体を試作し、そのうち 2 体が性能規定に適合することを確認した。JIS の規定値および規定に適合した試験体での試験結果を第 1 表に示す。

まとめ

カラマツ集成材を軸材とした組床構成により、JIS の性能規定に適合できる床仕様を開発、提案することができた。

この結果をもとに、企業において指定認定機関における JIS 性能試験を受け、耐久性の付与等を検討した後に、公設運動施設や学校体育館、武道場などを中心に普及を図る予定である。



第 1 図 床試験体の試作状況

第 1 表 JIS A 6519 の主な床性能規定と試験結果

	弾力性値 Y		緩衝効果値 U	振動減衰時間 Tvd	転倒時硬さ Gs	鉛直載荷		繰返し衝撃
	最低値	最高値				最大たわみ	残留たわみ	
JIS 規定値	-0.2 以上	0.0 以上	15~40	0.45 以下	100 以下	20mm 以下	1.5mm 以下	異常なきこと
床試験体 A	-0.15	0.02	26~37	0.14	96	15	0.8	異常なし
床概要	A 社製支持脚, 大引ピッチ 900mm, 根太ピッチ 300mm, 根太・縦使(幅 45 × 高 50mm), 下地合板 15mm 厚, フローリング 18mm 厚							
床試験体 B	-0.11	0.07	16~29	0.21	99	9	0.3	異常なし
床概要	B 社製支持脚, 大引ピッチ 900mm, 根太ピッチ 300mm, 根太・平使(幅 50 × 高 45mm), 下地合板 15mm 厚, フローリング 18mm 厚							

I.3.1 地材地消による経済効果の定量化

平成 22 年度 受託研究

マテリアル G, バイオマス G, 普及調整 G, 生産技術 G (委託者 北海道緑の産業再生協議会)

はじめに

輸入木材・木製品が市場優位となっている建築分野においては国産材シェアの拡大が急務となっており、木材自給率の向上には各地域における利用推進の取り組みが欠かせない。一方、行政や木材業界などからは、地材地消の意義を広く普及、PR する上で、経済効果の定量化が求められている。そこで、本研究では「道外や海外から移輸入される木製品ではなく、道産の木製品を使って住宅を建てる」という行為が北海道にどのくらいの経済波及効果をもたらすのかを分析した。

研究の内容

(1) 道内木材関連産業の経済規模分析

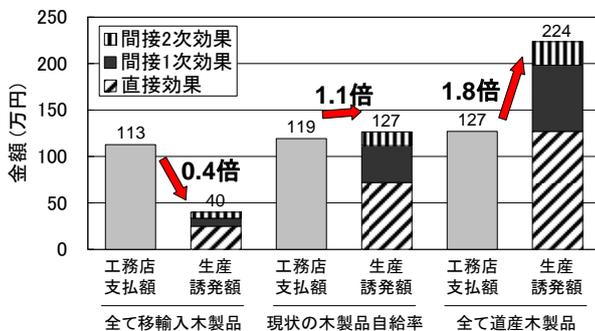
地材地消による経済波及効果の推計に先立ち、道内木材関連産業の従業者数や生産額、粗付加価値額などの経済規模を分析し、道が施策として企業誘致や産業振興を図っている道内自動車関連産業および道内食品関連産業との比較を行った。木材関連産業の従業者数は 6.2 万人で道内全産業 (254 万人) の 2.4% を占めており、自動車関連産業の 1.4 倍、食品関連産業の 0.2 倍の規模であった。一方、木材関連産業の経済波及効果は生産額で 1 兆 118 億円と全道の 3.2% を占めており、自動車関連産業の 3.1 倍、食品関連産業の 4 分の 1 の規模であった。

(2) 木造住宅建築の地材地消による経済効果の算出

木造軸組およびツーバイフォー戸建住宅 1 棟あたりの木製品投入量とそれらの最終需要額から、道産製品の使用割合別に北海道に生じる経済効果を分析した。たとえば、木造軸組構法戸建住宅 1 棟あたりでは、構造材に全て道産木製品を使用する場合、工務店が木製品に対して支払う額は、全て移輸入木製品を使用する場合より 14 万円高くなるが、道内生産額では 184 万円のプラスを誘発することが分かった (第 1 図)。同様に、雇用者誘発数は 4 倍に増加すると試算された。さらに、道産木製品を使用すれば、各木製品の製造部門に対する直接効果のみならず、素材や育林部門に対する間接効果が大きいことが明らかになった (第 1 表)。

まとめ

地材地消を推進していくためには、工務店の支払う道産製品と移輸入製品間の価格差が課題である。その解決のためには、生産・流通方法の改善による道産木製品のコスト低減が必要不可欠ではあるものの、現状では海外や本州との資本力の差、原木コストの差など容易には埋められない課題がある。そのため、木材関連産業の振興や地域経済活性化の観点から木製品の内外価格差を緩和するための施策等が重要であり、本研究はそれを推進するための数値的根拠になると考える。



第 1 図 木造軸組戸建住宅 1 棟あたりの経済波及効果

第 1 表 間接効果の誘発される産業部門

		単位 (円)		
		全て移輸入木製品	現状の木製品自給率	全て道産木製品
間接1次	その他の対事業所サービス	14,946	素材 100,048	素材 173,473
	金融・保険	14,760	育林 48,258	育林 83,674
	不動産	9,002	金融・保険 33,365	商業 63,897
	運輸	8,638	その他の対事業所サービス 32,477	その他の対事業所サービス 55,486
	その他の情報通信	6,350	商業 32,409	金融・保険 51,616
	住宅賃貸料(帰属家賃)	9,491	住宅賃貸料(帰属家賃) 21,900	住宅賃貸料(帰属家賃) 36,960
間接2次	対個人サービス	9,066	対個人サービス 20,919	対個人サービス 35,304
	商業	8,466	商業 19,534	商業 32,967
	金融・保険	4,908	金融・保険 11,325	金融・保険 19,113
	飲食料品	4,480	飲食料品 10,338	飲食料品 17,448

注) 直接効果：対象製品の自給額
 間接 1 次効果：対象製品の原材料 (財・サービス) の生産により誘発される生産額
 間接 2 次効果：直接効果と間接 1 次効果に伴い発生した雇用者所得の一部が新たな消費需要を生み、それにより誘発される生産額

I.3.2 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 G
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, 地球温暖化や耕作放棄地, 造林未済地の拡大などへの対応が急務となっており, 温室効果ガス (GHG) 排出の抑制と生産構造の変化に対応できる林業・林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

森林バイオマスをエネルギー利用した場合のCO₂, GHG排出量とエネルギー消費量について, それぞれ削減ポテンシャルを明らかにした。

①林地残材の有効利用の検討として, 北海道電力の保有する石炭火力発電所に, それらが立地する総合振興局管内から林地残材を収集, 運搬し, その全量を混焼させた場合のGHG排出削減ポテンシャルを求めた。

試算の結果, GHG排出削減量は合計で約5万3千t-CO_{2eq}/年となり (第1表), これは, 北海道のエネルギー転換部門のGHG排出量 (206万t/年) の2.5%に相当することが示された。

②製材工場から副産物として産出されるバークの有効利用の検討として, 木材の乾燥工程で使用する燃

料の全量をバークに転換した場合を想定し, 道内の全製材工場におけるCO₂総排出量と化石燃料によるエネルギー総消費量の削減ポテンシャルについて求めた。

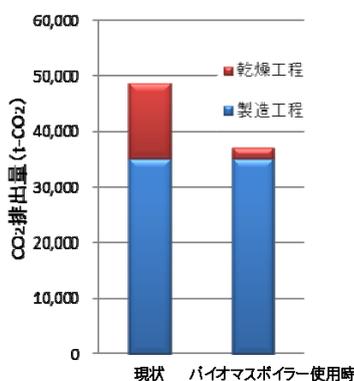
試算の結果, CO₂排出量は48,726 t-CO₂/年から37,160 t-CO₂/年へと減少し, 約23.7%の削減効果があると試算された (第1図)。この削減量は, 北海道の産業部門のCO₂排出量 (2,110万t-CO₂/年) の0.06%に相当することが示された。また, 化石燃料等によるエネルギー総消費量は483,945GJ/年から320,595GJ/年となり, 約33.8%の代替効果があると試算された (第2図)。

まとめ

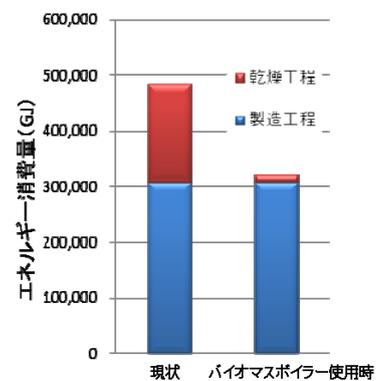
平成22年度は, 森林バイオマスを有効利用することによる環境負荷低減や化石燃料代替効果について分析した。今後は, 先駆的にバイオマス利用を検討しているエリアをモデル地域として設定し, LCA (環境影響評価手法), EPR (エネルギー収支比), コスト等を指標としたシミュレーションにより, 森林バイオマスの有効利用システムの概念設計を行う。また, 地域特性 (都市近郊地域, 農村地域, 山村地域等) の異なるモデルを設定したうえで, シミュレーションによる各種評価を行う。

第1表 道内石炭火力発電所への林地残材活用によるGHG排出削減ポテンシャル

石炭火力発電所のある(総合)振興局名	針葉樹伐採量 (m ³)	林地残材		GHG排出削減量 (t-CO _{2eq} /年)
		発生量 (m ³)	発熱量 (GJ)	
空知	214,000	42,800	297,674	26,034
胆振	221,000	44,200	307,411	26,885
		合計		52,919



第1図 道内の全製材工場におけるCO₂総排出量



第2図 道内の全製材工場におけるエネルギー総消費量

I.3.3 「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

北海道の林業・木材産業分野では，道内人工林資源の充実に加え，世界的な木材需給構造の変化による輸入材の減少に伴う道産材自給率の高まりなど，森林・林業の再生機運が高まっている。一方，住宅産業分野は，北方型住宅を中心に国内トップクラスの省エネ・高耐久技術を開発してきており，さらに高品質な住宅に発展できる基盤が整っている。

本研究では，森林資源循環利用を可能とする北海道の各地域，ライフスタイルに応じた「新たな住まい」の構築により，住宅関連産業と森林関連産業が融合した新規な基幹産業を創出するための技術を開発し，その展開方針を提示する。

研究の内容

(1) サプライチェーンマネジメント（SCM）の構築

今年度は下川地域材活用協議会に参画し，H22 年度の林野庁補助事業「地域材実用化促進対策事業（トレーサビリティシステムの確立検証）」と連携しながら，カラマツの伐採から，住宅の建築現場までのトレーサビリティを確立するための検証を行った。その際，伐採現場（第 1 図），製材工場（第 2 図），集成材工場，プレカット工場，建築現場において，IC タグ（第 3 図）やバーコード等の適用の可能性を検証した。伐採木への IC タグの取り付け方法としては，ステーブル，ビス，竹串を検討したところ，ステーブルが最も効率的であった。なお，運搬時に IC タグ等の脱落は無かったが，木材の取り扱いには通常よりも注意を払う必要があった。そして，施主に

対して，使用した木材の具体的な産地や木材強度，流通履歴を示すことの利点は大きいこと，過剰在庫の解消，管理体制の強化，情報の共有化などが図られることがわかった。

(2) カラマツの心持ち正角材の乾燥試験

カラマツの径級 16～24cm の原木を用いて，心持ち正角を採材し（寸法 118×118×3,000mm），蒸煮・高温セット（95℃蒸煮 10 時間，120℃-90℃ 24 時間），屋外養生，中温乾燥（90℃-60℃ 144 時間）を行って，割れや狂いを観察した。含水率は製材直後 45% から高温セット後に 20%，中温乾燥後に 12% まで低下し，ほぼ想定どおりに乾燥できた。

なお乾燥材（第 4 図）の材面割れは，高温セット後に若干発生し，中温乾燥後に増加する傾向にあった。また狂いは，中温乾燥後のねじれが大きく，挽き直しの検討も必要であることが明らかとなった。

まとめ

心持ち正角材のようなブランド力が高い部材の開発，その需給を支える SCM の構築等の技術開発は，森林資源の循環利用を可能とする産業創出に大きく寄与するものと思われた。そして，「新たな住まい」の構造材としてカラマツを利用する乾燥，管理，加工技術等の開発により，道産材の自給率の向上も期待された。

次年度は，今年度の成果をもとにした乾燥条件で地域の企業での実証化試験等を行い，地域材を用いることによる環境面，経済面への影響を検証するとともに，水分管理や物流の拠点のあり方について検討する。



第 1 図 原木のデータ入力



第 2 図 製材工場でのデータ入力



第 3 図 IC タグ



第 4 図 乾燥したカラマツ正角材

Ⅱ. 1. 1 木質材料による「剛」なコーナー要素の開発と究極の木質ラーメンの実現

平成 20～22 年度 公募型研究
耐久・構造 G, 生産技術 G

はじめに

鉄骨構造が得意とするラーメン構法は壁を必要とせず、柱と梁のみで構造を実現することができる構法である。このラーメン構法を木造住宅に取り入れた場合の利点としては、住み手の変化に対応できる間取りの可変性、南面の大開口部への利用、狭小間口住宅の耐震不足の解消といったことが挙げられる。しかし、既存の木質ラーメン構法の接合部は剛節（※1）が確保されていないため、接合部自体の変形性能を考慮した複雑な構造計算をする必要があることから、普及し難いのが現状である。そこで本研究では、剛節が実現できれば構造計算が単純化され、汎用性の高い木質ラーメンが実現できるという考えの下に、木質材料による剛性を追求したコーナー要素の開発を行った。

※1 剛節：力が加わった時に接合部自体に角度変化がないもののみなせる接合部

研究の内容

平成 20 年度はフェノール樹脂含浸したトドマツ単板を交互に重ね合わせて圧密する L 字形コーナー要素（第 1 図）の製造方法について検討し、その構成要素となる材料の強度的な基本材料物性を把握した。

21 年度は L 字形コーナー要素の実大強度試験を実施し、接合性能を明らかにした。あわせて、コーナー要素と柱梁部材との継手方法について検討した。

22 年度は実大門形フレームの性能試験を実施し

た。L 字形コーナー要素（断面：120×300mm）を、柱および梁部材（カラマツ集成材：E105-F300）と縦継ぎすることで、スパン 4m、高さ 3m の門形ラーメンを構築した（第 2 図）。縦継ぎには木ダボ接合を採用し、20 本の木ダボ（ハードメイプル、φ12mm、長さ 240mm）を部材木口に挿入してポリウレタン樹脂接着剤を用いて接合した。柱脚は短ほぞとホールダウン金物（タナカ U35）で土台に留め付けた。試験体数は 1 体である。

試験では、耐力壁の試験方法を準用した正負交番の繰り返し荷重を加えた。架構全体の変形量は部材のたわみによるものが支配的であり、L 字形コーナー要素の変形は、開く方向、閉じる方向ともに無視できる程度のものであったことから、剛節の木質ラーメンとみなすことができると考えられる。破壊性状は L 字形部材の付け根における曲げ破壊であった（第 3 図）。最大荷重は材料強度による推定値に同等であった。

まとめ

単板積層圧密技術を用いて、剛節の木質ラーメンを実現することができた。また、最大水平耐力は部材の曲げ強度から算出可能であることから、単純な構造計算で設計が可能になると考えられる。今後は鉛直荷重の影響などを考察しながら、許容応力度等計算によって設計プランを検討し、モデル住宅を試験施工することで新たな構法として提案していく予定である。



第 1 図 開発した単板積層圧密接合による L 字形コーナー要素



第 2 図 門形フレーム試験の模様



第 3 図 梁の付け根における曲げ破壊の模様

II. 1.2 木造住宅の新構法開発のための 部材接合部の応力伝達メカニズムと設計・評価手法に関する研究

平成 21～22 年度 重点研究

耐久・構造 G, 生産技術 G

道総研北方建築総合研究所 (主管), 北海道大学, 北海道工業大学 (協力 (有) ユア・オプト)

はじめに

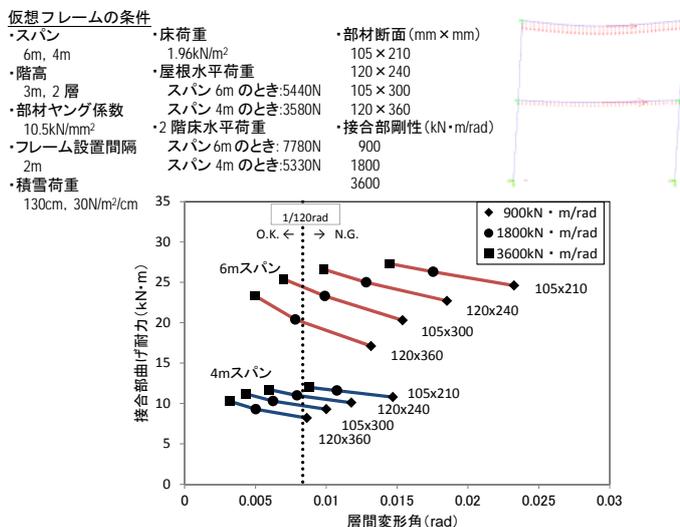
平成 8 年の阪神・淡路大震災後、木質構造に係る仕様規定が強化される方向で法改正が行われてきた。一方、適切な構造計算と実験によって性能が確かめられた構造形式の実用化を後押しする性能規定も大きく打ち出された。これに呼応して、道外の研究者や高度な設計手法の実務経験を有する技術者の一部が新構法の開発と実用化に向けて動き出している。しかし、道産材を活用した新構法開発に取り組むことのできる資料が整備されていない。そこで、本研究では、道内の一般の建築士や設計者・工務店が活用できる道産材を用いた接合部設計の資料の整備を目的とした。

研究の内容

21 年度は、鋼板挿入ドリフトピン接合について、トドマツを対象に最大耐力、剛性、靱性が端距離に応じて変化することを実験によって確認した。22 年度は次の 2 項目について実施した。

(1) フレーム構造解析による接合性能目標値の導出

フレーム構造を開発する際に必要となる接合部の性能目標値をフレーム構造解析によって導いた。解析対象は 2 層フレームで、スパンは 4m と 6m の 2 種類とした。部材断面を 4 種類、接合部剛性を 3 種類設定し、計 24 条件について解析した結果、部材断



第 1 図 フレーム構造解析による接合性能目標値の導出

面は 105 × 300mm 以上が必要であると判断された。接合部には曲げ耐力でスパン 4m では 10.3kN・m、スパン 6m では 23.3kN・m、接合部剛性は 1800kN・m/rad を目標として開発することが合理的であることを導いた (第 1 図)。

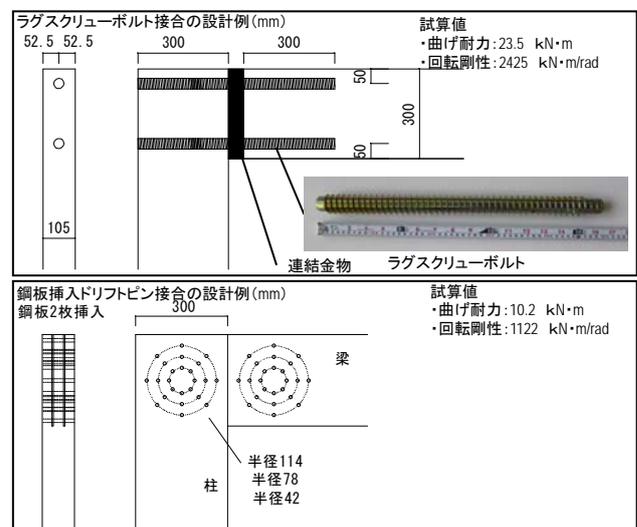
(2) 道産材を用いた接合部の設計例

道産材を用いた 2 種類の接合形式を取り上げ、先のフレーム構造解析で明らかになった要求性能を満足する接合部を設計した (第 2 図)。それぞれの接合部で接合具 1 本あたりの特性値を用いて曲げ耐力と回転剛性を試算した結果、カラマツ集成材を対象としたラグスクリーボルト接合であればスパン 6m でも目標値を上回る可能性が示された。また、トドマツ集成材を対象としたドリフトピン接合においてもピン配置を密にすることでスパン 4m を実現できるものと試算された。

まとめ

フレーム構造解析によって接合性能の目標値を導出し、道産材を用いた接合部の設計例を示した。

技術指導・技術講習会等を通して、新たな構法開発や自社構法の性能評価を検討している木質構造設計者や工務店などに対し、長寿命化につながる新たな技術開発の支援を図る。



第 2 図 接合部の設計と試算の例

Ⅱ.1.4 薬剤処理防火木材の耐候性および品質管理方法の検討

平成 22 年度 受託研究

耐久・構造 G, バイオマス G, 生産技術 G (委託者 日本防腐工業組合)

はじめに

全国的に地域材の利用拡大が進められる中で、新たな用途として都市部の非木造建築物の外装材が注目されている。しかし、そのような用途に木材を使用するには、火災安全性への配慮から、一定水準の防火性能が求められることが多い。これまで、薬剤処理により防火性能を付与した木材（以下、薬剤処理木材とする）は、ほとんどが内装用途であるため、外装材への使用に際して、経年変化による性能低下が危惧されている。本課題では、薬剤処理木材について、屋外を想定した環境下における耐候性を検討するとともに、製品を製造する際の品質管理方法を検討した。

研究の内容

(1) 薬剤処理木材の耐候性の検討

薬剤処理木材の耐候性は、ウェザーメータを用いた促進耐候操作により検討した。試験体の薬剤処理木材は、木材にスギ材を、薬剤に一般的に用いられるタイプと耐溶脱タイプの 2 種類を用いた。また、一部の試験体は、高耐久性のフッ素樹脂系塗料等を用いた塗装を行った。促進耐候操作は 0~2000 時間とし、操作終了後は、試験体の質量、寸法、撥水性を測定するとともに、防火性能を評価した。防火性能については、防火材料の性能評価試験と同様に燃焼発熱性試験によって評価した。

耐候操作後の試験体の状態を第 1 図に示す。防火性能については、無塗装の試験体は、2 種類の薬剤ともに促進耐候操作後に低下する傾向が見られた。



第 1 図 耐候操作 500 時間後の試験体の状態
(試験体の寸法：長さ 135×幅 105×厚さ 18mm)

一方、塗装した試験体は、耐候操作後においても、操作前と同等の防火性能を有していた。このことから、今回用いた薬剤処理木材は、屋外使用での防火性能の維持には、高耐久性塗料による塗装等の処置が必要であると考えられた。

(2) 薬剤処理木材の品質管理方法の検討

薬剤処理木材の品質管理では、燃焼を抑制する薬剤の注入量の管理が重要である。本項目では、製品に使用するスギ長尺材を対象に、薬剤注入量の管理値を検討した。

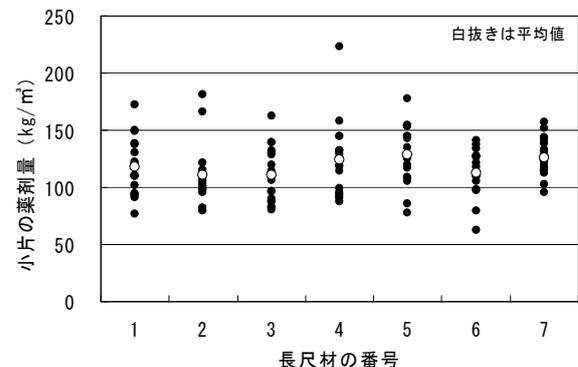
はじめに注入処理した長尺材を、長さ方向に 100mm 間隔で切断して小片を採取し、全乾比重を求めた。そして、小片の全乾比重と処理前の長尺材の全乾比重から、小片の薬液注入量を算出した（第 2 図）。次に、それらを基に、統計処理により長尺材内の薬剤量の分布範囲を推定した。最後に、薬剤量の分布範囲を基に、長尺材の全部位に基準の防火性能を付与する薬剤注入量を求め、管理値とした。

まとめ

本研究の成果をまとめると以下のとおりとなる。

- ・試験で用いた薬剤処理木材では、屋外使用において防火性能を維持するためには、高耐久性の塗装等の処置が必要であることが分かった。
- ・長尺のスギ材について、全部位に基準の防火性能を付与する薬剤注入量の管理値の設定方法が得られた。

また、薬剤処理木材の耐候性については、今後、屋外暴露試験を行い、知見を深めていく予定である。



第 2 図 長尺材から採取した小片の薬液量
(薬液注入量 700kg/m²)

II.1.5 木造トラス用トドマツ材の接合強度性能評価

平成 22 年度 受託研究

耐久・構造 G, 生産技術 G (委託者 (株) F P コーポレーション)

はじめに

木造トラスは比較的小さな断面の部材を用いて大きなスパンを確保する構造要素であり、接合部にメタルプレートコネクタを用いることによって工場での合理的な生産が可能である。しかし構造計算に必要な接合部の基準耐力は枠組壁工法用製材を用いた場合にのみ定められているため、S-P-F などの輸入材での使用に限られているのが現状である。そこで本研究では、北海道産トドマツを木造トラスに活用するため、枠組壁工法用製材としてのトドマツの強度性能やメタルプレートコネクタを用いた接合部の強度性能を評価した。

研究の内容

(1) 枠組壁工法用製材としての道産トドマツ材の強度試験

試験体は、北海道産トドマツから製造した枠組壁工法用製材の 204 材 (断面寸法 38×89mm) のうち、甲種 2 級に格付けされたものである。試験体数は各試験につき約 60 であり、平均密度は 0.40 g/cm³、含水率は 12% であった。標準的な方法にのっとり各種強度試験を実施した結果、引張強度、縦圧縮強度、せん断強度、曲げヤング係数の下限値は S-P-F 甲種 2 級の基準値を上回る性能が得られたが、曲げ強度およびめり込み強度は下回っていた。

(2) メタルプレートコネクタを用いた接合部の強度試験

試験体は、上記トドマツおよび北海道産カラマツ

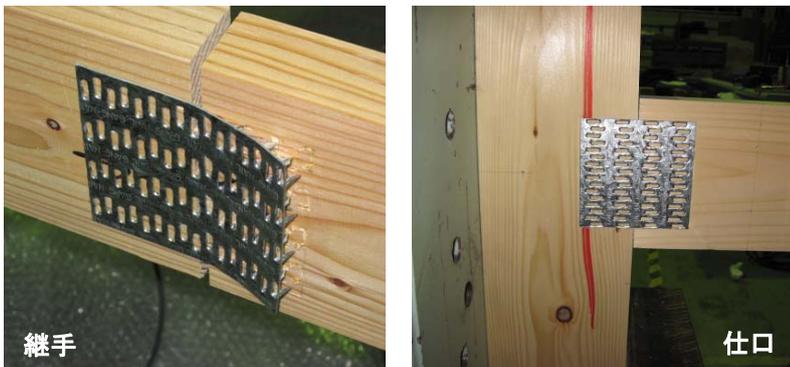
(平均密度 0.48 g/cm³) による枠組壁工法用製材の 206 材 (断面 38×140mm) を、メタルプレートコネクタによって接合した継手 (つぎて) または仕口 (しぐち) である。プレートの寸法は 100×100mm であり、継手試験体でのプレートの方向は木材の繊維方向に対して 0 度または 90 度の 2 種類とし、仕口試験体では 0 度のみ 1 種類とした。

繰り返し加力による引張試験の結果、継手の場合の破壊形態は、ほとんど全ての試験体で金物が木材から引き抜ける形態 (第 1 図左) であったが、90 度タイプでは金物が引張破壊したものがトドマツ、カラマツで 1 体ずつ認められた。一方、仕口の場合は、すべて繊維直交方向の加力を受けた部材の割裂破壊 (第 1 図右) であった。

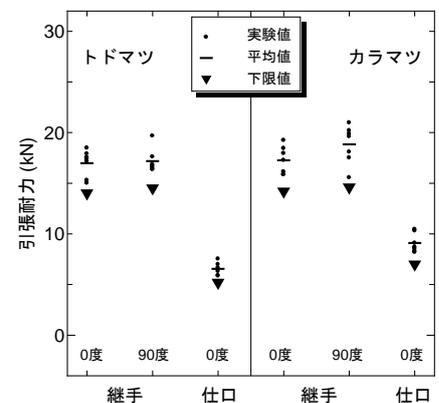
引張耐力は、トドマツ、カラマツとでほとんど差がなく、またプレートの方向による差も認められなかった。また仕口の場合は継手の半分程度であった (第 2 図)。得られた基準耐力は S-P-F 材のものと同様であったことから、道産材を用いた場合でも S-P-F 材と同様な接合部設計が可能であると思われる。

まとめ

本研究では道産トドマツ 204 材および接合部の強度試験を行い、木造トラス設計用データの収集・評価を行った。木造トラスは 2×4 住宅の他に在来構法住宅や住宅以外でも利用可能であり、企業側で今後建築する店舗や畜舎等での活用が見込まれている。



第 1 図 メタルプレートコネクタ接合部の破壊状況



第 2 図 接合部の引張耐力

II.1.6 H形鋼金物を用いた高強度接合部の性能評価

平成22年度 受託研究

耐久・構造G, 生産技術G (委託者 (株)コバエンジニア)

はじめに

近年の木造住宅では、広い居間空間などが要求されており、設計の自由度の高い工法の開発が望まれている。広い間取りを実現するためにはラーメン構法が有効であるが、木造住宅では複雑な設計・施工を伴うことが多く、広く普及しているとは言い難いのが現状である。一方、柱と梁からなる開口フレームを構成するための接合部にH形鋼金物を用いた木製カーポートがすでに実用化され、多くの施工実績がある。本研究では、この接合技術を木造住宅へ応用するため、実験によって性能を評価するとともに、耐力発現機構を明確にすることによって、より高強度な接合部の開発を行った。

研究の内容

道産カラマツ・トドマツの強度性能評価、H形鋼金物を用いた接合部の強度性能評価の2項目について研究を進めた。

(1) 道産カラマツ・トドマツの強度性能評価

めり込み試験等によって接合部剛性や耐力に関わる木材の強度性能を実験によって評価し、樹種特性等を整理した。

(2) H形鋼金物を用いた接合部の強度性能評価

対象とした金物は、H形鋼を加工したものであり、大規模な設備や高度な技術を必要とせずに製作することが可能である。部材への固定は、木材中に埋め込んで樹脂で固定したインサート(鋼製雌ネジ)にボルト締めするシステムである。金物の寸法は、梁

せいに応じて大小2種類あり、それぞれインサートの深さを100mmと140mmの2種類に設定している。柱、梁材は道産カラマツ集成材(E105-F300)を用い、住宅に用いられる部材を想定して、梁は120×240および120×360mm、柱は120×120および150×150mmとした。

接合部性能を確認するための強度試験および性能評価は、「木造軸組工法住宅の許容応力度設計((財)日本住宅・木材技術センター、14年6月(第2版))」に記載の「火打ち材接合部の面内せん断試験」に従い、正負繰り返し加力方式のモーメント抵抗試験(第1図)を実施し、部材断面やインサート深さによる影響を検討した。

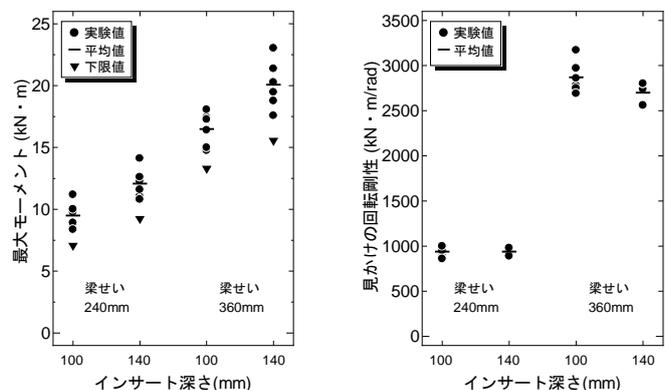
試験の結果、破壊形態はインサートが部材から引き抜けるのに伴う木材の割裂破壊であった。金物が大きいほどボルト間隔が広いため、最大モーメントや回転剛性は梁せい360mmの方が240mmの場合を上回った。一方、インサート深さが大きいほど最大モーメントは高い値を示したが、回転剛性にはほとんど影響しなかった(第2図)。

まとめ

本研究では、すでにカーポートで実績があるH形鋼金物を用いた接合部のモーメント抵抗試験を実施し、耐力評価を行った。この研究成果は、別途実施されている引張試験や実大フレーム試験等の結果を併せて取りまとめられ、木造住宅用の設計資料として活用される。



第1図 モーメント抵抗試験



第2図 梁せい・インサート深さと強度性能の関係

Ⅱ.1.8 国産単板積層材を用いた新しい厚板壁構造の開発

平成 22 年度 一般共同研究
生産技術 G, 耐久・構造 G, 製品開発 G, 全国 LVL 協会

はじめに

単板積層材（LVL）は、中小径間伐材を有効に利用できる材料であり、強度のばらつきも小さく、長大かつ幅広い構造材が製造可能であるなど、構造材料として多くの優位性を有する。しかし、現状の主用途である軸材料としては、競合する集成材に比べて生産性と経済性が低く、LVLの特徴を活かした付加価値の高い用途開発が急務となっている。そこで、本研究では、国産単板積層材の利用拡大を目的として、大断面単板積層材をそのまま耐力壁要素として用いる新しい厚板壁構造の開発および実用的なデータ整備を行った。

研究の内容

(1) 柱脚金物を用いた接合部の性能評価

厚板壁工法に用いるLVLは、厚さ35mmのLVLを3枚合わせて二次接着することで厚さ105mmに仕上げたものである。樹種は国産スギおよびカラマツの2種類とし、LVL製品としての比重はスギで約0.5、カラマツで約0.6であった。幅方向の寸法安定性を高めるために、スギでは全36層のうち4層、カラマツでは全33層のうち6層を直交層とした。

このLVLを耐力壁体として用いる場合、土台または基礎との接合方法が性能を決定する重要な因子となるが、一般的な軸組構法に用いられているホールダウン金物では、今回の構法に期待する剛性や耐力を担保するには不十分であることが予想される。

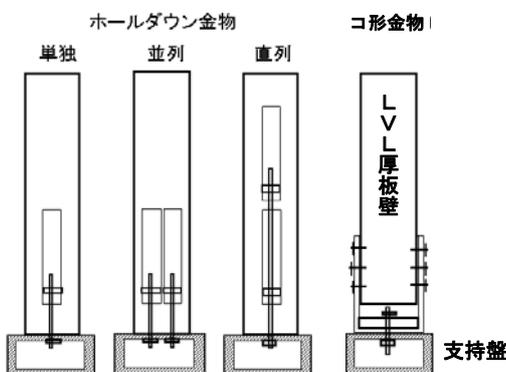
そこで、ホールダウン金物2個を組み合わせたタイプ（並列型、直列型）、新たに開発したコ形金物を対象として、LVL厚板（105×300×1000mm）にこれらの金物を取り付けた接合部（第1図）の引張試験を行い、性能を検証した。その結果、ホールダウン金物を2個配置することによって1個の場合の2倍近い性能が得られること、またコ形金物も高い耐力に加えて粘り強い性能を有することが確かめられた。なお厚板LVLは、いずれの接合形式においても、従来の製材に比べて性能のばらつきが非常に小さかった。

(2) 実大耐力壁の構造性能評価

前項で検討した2個のホールダウン金物またはコ形金物を用いた柱脚接合部仕様を対象として、LVL厚板壁（105×1000×3000mm）の面内せん断試験を行った（第2図）。その結果、いずれの樹種および接合仕様においても壁倍率が10倍以上となり、従来の壁構造と比べて非常に高い性能が得られた（第3図）。

まとめ

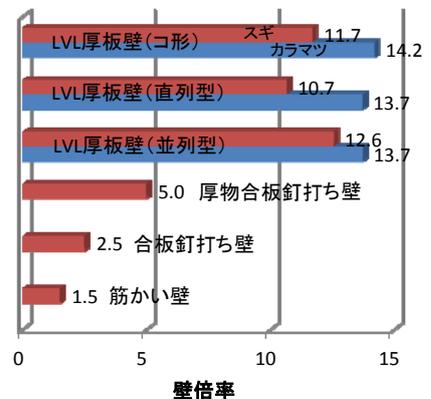
本研究により、LVL厚板を耐力壁体として用いることで、非常に高い壁倍率を達成できることが明らかとなり、従来の構法では困難な平面プランや構造デザインを可能とする耐力要素として今後の実用化が期待される。なお、本研究は「平成 22 年度木のまち・木のいえ整備促進事業（国土交通省）」により実施した。



第 1 図 柱脚接合部の仕様
(厚板壁の側面図)



第 2 図 LVL 厚板壁の
面内せん断試験



第 3 図 壁倍率の比較

Ⅱ.2.1 木材・アルミ複合サッシを対象とした遮炎性能付与要素技術の検討

平成 21～22 年度 経常研究
耐久・構造 G（協力 道総研北方建築総合研究所）

はじめに

木材・アルミ複合サッシ（複合サッシ）は公共的な大規模建築物へ採用される場合が多く、その際には、採用される建築物の性格から住宅用途と比べ大開口面積が求められる。また、防火規制の最も厳しい都市中心部に建築される事例が多いことから、開口部に遮炎性能が求められる場合がある。しかし、複合サッシについてこれまで遮炎性能を付与するための要素技術の整理・検討を行った事例はないため、はめ殺し複合サッシを対象に遮炎性能を付与するための要素技術の検討を行った。

研究の内容

平成 21 年度は小型試験により耐熱強化ガラス（5mm）とフロート板ガラス（3mm）で構成された複層ガラスの遮炎性能の確認、ガラス取り付け部のディテールの検討を行い、耐熱強化ガラス 2 枚による複層ガラスの検討が必要であると判断した。

22 年度は耐熱強化ガラス 2 枚による複層ガラスの遮炎性能の確認、および耐熱強化ガラス 2 枚による複層ガラスと耐熱強化ガラスとフロート板ガラスによる複層ガラスの実大試験の実施、小型試験結果との整合性の確認、最終仕様の決定を行った。

(1) 小型試験による耐熱強化 2 枚構成複層ガラスの遮炎性能の確認

試験開始から 9 分過ぎにガラスが破壊し、20 分間の基準を満たさなかった。これは加熱面の膨張を枠内部の非加熱部（飲み込み部）が拘束し破壊に至ったと考えられた。また、別の試験では、ガラスの破壊する時間は加熱温度とガラスの線膨張率から計算したガラスの伸び量が、両端のクリアランス深さに達する前に破壊する結果となった。

(2) 実大試験

幅 1,300mm、高さ 2,200mm の実大試験体を作製し遮炎性能を確認した。

①屋外加熱

- ・耐熱強化 2 枚構成仕様

小型試験では基準を満たさなかった仕様と同一仕様で大型試験を実施したところ、27 分 54 秒の性能を発揮し基準を満足した。

- ・網入りとフロート板構成仕様

小型試験では基準を満たした仕様と同一仕様で大型試験を実施したところ、14 分 29 秒で発炎した。そこで、さらに遮炎対策を強化し再試験を行ったが、15 分 15 秒で発炎した。

②屋内加熱

- ・耐熱強化 2 枚構成仕様

屋外加熱で 27 分 54 秒の性能を示した仕様で実施したが、14 分 03 秒でガラスが破壊崩落した。これは加熱側に配置された木部により飲み込み部分が強力に遮熱されたことが原因と思われた。

まとめ

ガラス面積の増大は耐熱強化仕様では有利側に、網入り仕様では不利側に働くことが明らかとなった。また、網入り仕様ではすべての部分で耐熱コーキングを採用する必要があること、耐熱強化仕様においてはガラスの飲み込み寸法を極力浅くすること、パッキンの材質を柔らかくガラスの変形に追従できる

ような材質を選択する必要があることがわかった。

最終仕様としてガラスと枠の収まり、脱落押さえの材質、配置等を適切に組み合わせることにより、これまで考えられていた仕様に比べ簡略化、コストダウンの見通しが得られた。

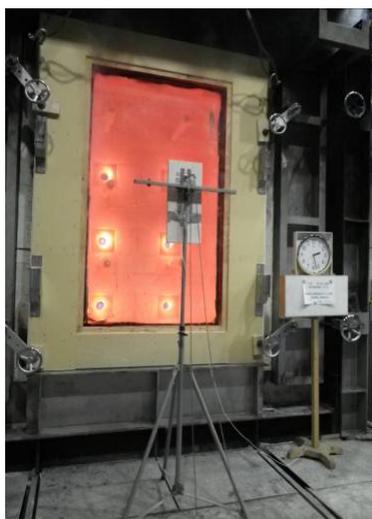


写真 耐熱強化 2 枚構成仕様
実大試験（26 分経過時）

II. 2. 2 野外木質構造物に発生する腐朽菌の遺伝子情報の整備と 検出技術の確立

平成 21～22 年度 経常研究
耐久・構造 (協力 高知工科大学, 北海道大学)

はじめに

腐朽診断により木材腐朽の兆候を早期に発見し、予防的な対処を行うことは、木質構造物の長寿命化に効果的である。本研究では、道内の主に野外で発生する腐朽菌に関する遺伝子情報のデータベースを整備し、得られた遺伝子情報を用いて腐朽菌を簡易に早期検出・同定する技術を確立し、野外木質構造物の腐朽診断に活用することを目的とした。

研究の内容

平成 21 年度は野外で発生する主要な腐朽菌のリボソーム DNA のスペーサー領域の塩基配列情報を分析し、種特異的と思われる領域の塩基配列からプライマー (*1) の設計、作製を行った。また作製したプライマーにより対象とする腐朽菌を検出できることを確認した。22 年度は作製したプライマーの種特異性の確認と、野外木質構造物からの腐朽菌の検出・同定試験を行った。

(1) プライマーの種特異性の確認

作製した 15 種類のプライマーの種特異性を確認するため、各プライマーと保有する 26 種類の腐朽菌 (第 1 表) の DNA を用いて PCR 反応を行った。その結果、作製したプライマーにより対象菌を特異的に検出できた。一部のプライマーと菌の組み合わせにより、1000 塩基対以上の位置に非特異的な DNA バン

ドが認められるケースもあったが、電気泳動時に分子量マーカーを同時に泳動し、増幅した DNA バンドの分子量を見ることで、種特異的に増幅したバンドであるか否かを判断できることが確認された。

(2) プライマーを用いた腐朽菌の検出・同定試験

公園遊具・施設等の野外木質構造物の腐朽部位から腐朽材、子実体を採取し、種特異的プライマーを用いた PCR 法により、腐朽菌の検出・同定を試みた。PCR 法で同定できなかった試料については塩基配列を解析し、同定を試みた。試験の結果、第 2 表に示す腐朽菌を同定することができた。塩基配列の解析により同定したケニクアミタケ、*Postia stiptica* については種特異的プライマーの報告例が無いので、解析結果をもとに新たにプライマーを作製した。

まとめ

本成果で主に野外木質構造物で発生する腐朽菌を種特異的に検出できるプライマーを作製したことにより、今後設置数の増加が予想される野外における木質構造物の腐朽を早期に検出することが可能となった。

今後この技術を (社) 日本木材保存協会が発行するマニュアル類に反映させるなどして木質構造物の維持管理を行う際の腐朽診断に活用する予定である。

*1) プライマー : PCR により DNA 断片を増幅する際に用いる短い DNA 断片

第 1 表 供試菌

本研究で種特異的プライマーを作製した菌	既に種特異的プライマーが作製されている菌
スエヒロタケ	イドタケ
ヒイロタケ	カワラタケ
ニクウチワタケ	チョークアナタケ
シイサルノコシカケ	マツオウジ
ヒメキカイガラタケ	オオズラタケ
アラゲカワラタケ	ワタグサレタケ
カイガラタケ	キカイガラタケ
オガサワラハリタケ	キチリメンタケ
ニクイロアナタケモドキ	コゲイロカイガラタケ
ニクイロアナタケ	ナミダタケ
カタウロコタケ	ナミダタケモドキ
<i>Phanerochaete chrysosporium</i>	
ウスバタケ	
シハイタケ	
ダイダイタケ	

第 2 表 同定された腐朽菌

	種名(属名)	件数
PCR法	キカイガラタケ	7
	キチリメンタケ	1
	ワタグサレタケ	2
	ニクウチワタケ	1
	スエヒロタケ	1
DNA配列解析	ケニクアミタケ	1
	<i>Postia placenta</i>	1
	<i>Postia stiptica</i>	1
	シワウロコタケ属	1
	<i>Sistotremastrum</i> 属	1
	<i>Postia</i> 属	1

II. 2.3 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のボトルネックとなっている技術的課題を解決し、間伐材の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設計指針案を作成することを目的とする。当場においては、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知見を整備する。

研究の内容

平成 21 年度は、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した。7 か月を経過した時点で試験体を回収し、海虫 (フナクイムシやキクイムシ) による食害状況などを評価した。

22 年度も引き続き試験を継続し、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、設置後 24 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。

○試験方法と結果の概要

JIS K 1570 で規定されている木材保存剤を加圧注入したカラマツおよびスギの辺材・心材 (20 (R) × 20 (T) × 100 (L) mm あるいは 20 (R) × 20 (T) × 300 (L) mm) を試験体とした。これらの試験体を (独) 港湾空港技術研究所 (横須賀市) 内の海水循環水槽に設置した (海中暴露)。また、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、試験体を同所内の岸壁に水平設置 (海上暴露) し、試験体

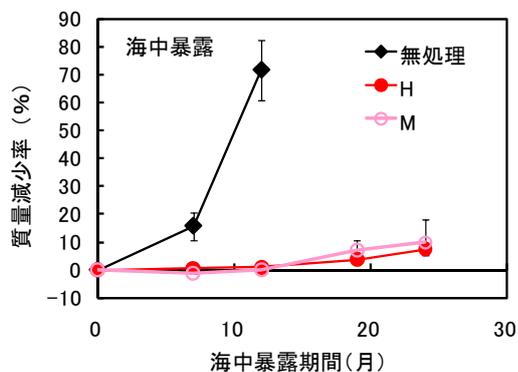
の半数はそのままの状態、残り半数は定期的にスプリンクラーによる海水噴霧を行った。なお、加圧注入処理では、JAS の「K3」、「K4」および「K5」の吸収量を目標値として 3 条件の作業液濃度を設定し (それぞれ「L (低濃度)」、「M (中濃度)」、「H (高濃度)」とする)、海中暴露では「M」と「H」、海上暴露では「L」と「M」の各処理材を供試した。

海中暴露では、無処理の全ての試験体が設置後 12 か月までに海虫による激しい食害を受けて崩壊したが、保存処理試験体については、24 か月を経過した時点でも海虫による劣化が抑制されていた (第 1 図)。特に「H」はほぼ健全な状態を維持し、強度低下もほとんど見られなかった。海上暴露では、海水噴霧を行わなかった無処理および保存処理試験体の質量減少率はいずれも 3% 以下で、退色以外の劣化は認められなかった。一方、海水噴霧を行った無処理試験体は 9% 以上の質量減少率を示し、試験体表面の浸食も顕著であったが、保存処理試験体では質量減少や浸食が抑えられた (第 2 図)。

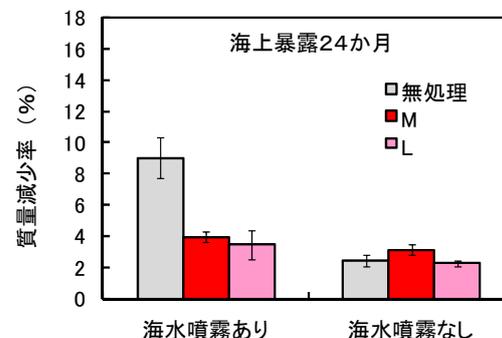
まとめ

海洋環境に設置して 24 か月までの観察の結果、保存処理試験体はほぼ健全な状態を維持できることがわかった。

23 年度も引き続き調査を継続し、海洋環境における木材の耐久性に関する知見をとりまとめる予定である。



第 1 図 海中に暴露した試験体の質量減少率 (カラマツ心材)



第 2 図 岸壁に水平設置 (海上暴露) した試験体の質量減少率 (カラマツ心材)

II. 2.5 高温乾燥処理した道産材および各種面材料の耐久性評価

平成 22 年度 公募型研究

耐久・構造 G, 生産技術 G, マテリアル G, 京都大学

はじめに

本研究では、道産カラマツおよびトドマツの心持ち材を住宅部材として利用するため、想定される高温乾燥条件と耐久性の関係を明らかにする。また、「長期優良住宅の普及の促進に関する法律」の施行に伴い、今後、住宅部材としての利用が見込まれる各種面材料（合板・MDF）の耐久性を評価する。

研究の内容

(1) 高温乾燥を実施したカラマツおよびトドマツの耐久性評価

第 1 表に示した条件で人工乾燥を行った道産のカラマツおよびトドマツについて、JIS に準じた耐朽性試験および室内防蟻試験（強制摂食試験，選択摂食試験）を行い、人工乾燥条件と耐久性（耐朽性および耐蟻性）の関係を検討した。

カラマツ試験体の耐朽性試験および室内防蟻試験において、心持ち材を対象とした乾燥条件である「高温（標準）」および「高温（厳しい）」の質量減少率は、心去り材の人工乾燥で一般的な「中高温」とほぼ同等の値を示し、耐久性の低下は認められなかった（第 1 図）。トドマツについても同様の傾向が見られた。

(2) 各種面材料の耐久性評価

加圧注入処理を施した合板，および原材料や製造条件等が異なる MDF に対して防腐性能試験（耐朽性試験）および室内防蟻試験（強制摂食試験，選択摂食試験）を実施し，それぞれの耐久性を評価した。

加圧注入処理合板の室内防蟻試験の結果，無処理試験体に比べて加圧注入処理試験体の質量減少が抑制された。一方，MDF の防腐効力試験および室内防蟻試験では，各種 MDF の質量減少率が対照材（スギ素材）より低く抑えられ，腐朽菌やシロアリに対して抵抗性を有すると考えられた（第 2 図）。また，MDF の各条件間において顕著な差異は認められなかったが，密度の高い方が，ラワンよりもスギの方が，また木材保存剤を添加した方が，いずれも質量減少率が小さくなる傾向にあった。

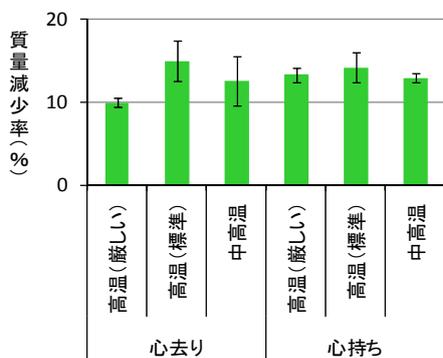
まとめ

本研究により，カラマツおよびトドマツの心持ち材に対応した高温乾燥を行っても耐久性が低下しないこと，合板を保存処理することにより耐久性が向上すること，また MDF は耐久性が高く，原料や組成の違いが耐久性に影響を及ぼすことなどを明確にすることができた。これにより，道産材の利用を推進していく上で，あるいは長期優良住宅に対応できる部材を選定するための有用な知見として活用できる。

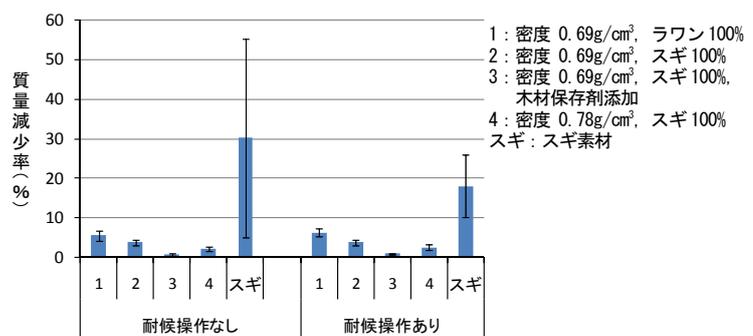
第 1 表 乾燥スケジュールにおける最高温度と時間

条件・記号	カラマツ		トドマツ	
	乾球温度(最高) °C	時間 h	乾球温度(最高) °C	時間 h
高温(厳しい)	120	18	120	24
高温(標準)	120	6	120	4
中高温	90	65	80	4

※いずれも仕上がり含水率は17%



第 1 図 強制摂食試験におけるカラマツ乾燥材の質量減少率



第 2 図 強制摂食試験における各種 MDF の質量減少率

Ⅱ.2.6 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 22～23 年度 公募型研究
耐久・構造 G, 京都大学

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にあたっては、科学的根拠に乏しい現状にある。

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-土台接合部に注目して検討した。

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。

(1) 腐朽処理方法の検討

プラスチック容器を用いて寒天培地上に腐朽菌（オオウズラタケ）を培養し、腐朽源ユニットとした。これをトドマツ製材で構成された実大モデルの柱脚接合部の金物（Z マークかど金物、CP-T）が取り付けられている面に接触させ、ロールフィルムを巻きつけ固定した（第 1 図）。曝露は恒温恒湿室内で行い、温度 26℃、相対湿度 70%とした。腐朽期間は 2 か月と 4 か月の 2 段階とし、試験体数は各 1 体で

ある。曝露後の目視による腐朽状態の観察では、菌糸が土台金物面周辺にわたって蔓延していることが確認された。

(2) 残存強度の測定

土台の両端を固定した状態で柱を引き抜くことで、接合部の最大荷重と剛性を計測した。破壊形態は、健全試験体では土台が釘列に沿って割裂したのに対し、腐朽試験体では腐朽した表面の脱落と釘の引き抜けであった（第 2 図）。剛性と最大荷重を第 1 表に示す。健全試験体と比較して、腐朽試験体の最大荷重、剛性はいずれの曝露期間においても低下した。腐朽試験体の最大荷重は健全試験体の最大荷重が最も低かったものと同程度であったが、この接合金物の設計上の引張耐力（短期許容耐力 3.4kN）を上回っていた。

まとめ

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、その有効性が確認された。23 年度は試験体数を増やし、腐朽の程度についての情報を付与することで、腐朽と残存強度の関係を明らかにする。また、この強制腐朽処理方法を通常の屋内環境で実施することで、汎用性を実証する予定である。



第 1 図 腐朽源ユニットと
腐朽処理の様相



第 2 図 破壊形態の例
右：健全試験体、左：腐朽試験体

第 1 表 試験結果

	剛性 (kN/mm)	最大荷重 (kN)
健全1	3.94	13.3
健全2	4.28	7.4
健全3	4.53	12.7
健全4	2.68	13.6
2ヶ月曝露	2.00	7.6
4ヶ月曝露	2.55	7.2

II.2.8 住宅地盤補強用木杭の検討

平成 22 年度 一般共同研究

耐久・構造 G, マテリアル G, 昭和マテリアル (株), 飛島建設 (株)

はじめに

木杭は、昔から住宅の地盤補強として使用されてきたが、一般的にその信頼性は低い。しかし、保存処理などの耐久性向上策を行い、その耐久性や支持力特性を明示できれば、国土交通大臣が指定する住宅瑕疵担保責任保険法人が認定する住宅地盤補強工法として登録することがができる。そこで本研究では、保存処理した木杭の地中での耐久性や支持力等を明らかにすることを目的とした。

研究の内容

(1) 保存処理木材の室内促進劣化試験

加圧注入処理したカラマツ辺材 (20×20×100mm) の地際から地中にかけての部位 (地中部) における耐朽性を把握するため、ファンガスセラーによる促進劣化試験を行った。無処理材は暴露後 6 か月で地中部の被害度が 3.5 以上に達したが、保存処理試験体は 20 か月を経過しても耐用年数の目安となる被害度 2.5 に達していなかった (第 1 図)。質量減少率や縦圧縮強度から判断した劣化の傾向も、被害度と同様であった。これらの結果から、保存処理により耐用年数が 4~6 倍程度延長されたと推測された。

(2) 腐朽土槽試験による保存処理木材の耐久性評価

実際の地盤における腐朽をモデル化するため、地下水を深さ 40cm~70cm の範囲で変動できる大型腐朽槽に保存処理カラマツ丸棒 (φ100×1,000mm) を埋設し、促進劣化試験を行った。設置後 7 か月を経過した段階では、いずれの試験体、部位においても

劣化は見られなかった。

(3) フィールド試験

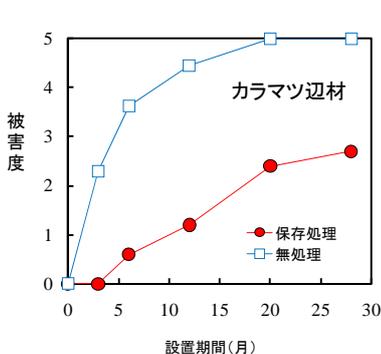
数種の木杭 (カラマツ) と現在汎用されているコンクリートパイル (RC, H 型 PC) を実地盤 (岩見沢市) に打設し、載荷試験等を実施して比較検討を行った。簡易載荷試験による沈下量を比較してみると、杭の先端抵抗力が期待できない当該地のような泥炭地においては摩擦抵抗力の大きい木杭の優位性が確認できた (第 2 図)。また、円柱材 (テーパーあり、なし) の結果から、テーパーの効果期待できると考えられた。

(4) 住宅地盤補強用木杭のライフサイクルアセスメント (LCA)

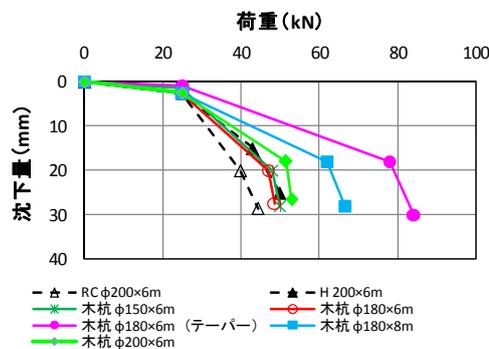
住宅 1 棟あたりの地盤補強に必要な杭を評価基準として、RC パイルと保存処理木杭の原料調達から建築現場輸送までの CO₂ 排出量を算出した (第 3 図)。その結果、保存処理木杭は RC パイルと比較して 8 割 (2.5t) 程度排出量が小さいことが示された。

まとめ

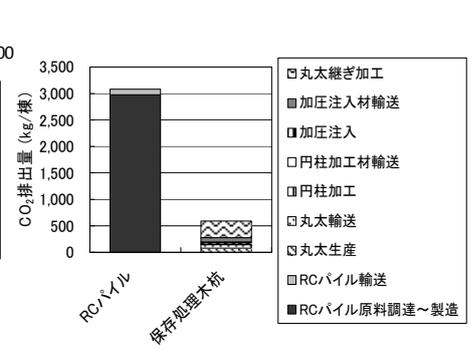
本研究により、木杭および保存処理の有効性に関するデータを明示することができたことから、保存処理木杭による地盤補強工法が住宅瑕疵担保責任保険法人に認証される予定である。それにより、今まで木杭がほとんど使用されていなかった住宅地盤補強用杭材として、間伐材が広く活用されることが見込まれる。耐久性に関する実証データについては、今後も継続して収集していく予定である。



第 1 図 ファンガスセラーにおける被害度の経時変化



第 2 図 簡易載荷試験における荷重・沈下曲線



第 3 図 RC パイルと保存処理木杭の CO₂ 排出量

Ⅱ.2.13 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、北海道が推進する木育*の一環として、木に親しむという体験を担う重要な役割を持っているが、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。

※子どもを含むすべての人が「木とふれあい」、「木に学び」、「木と生きる」取組のこと

研究の内容

平成 22 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新しい木製遊具の設計を行い、旭川市東旭川「豊田へき地保育所」の敷地内に試験施工した（第 1 図）。

これまでの木製遊具支柱は、基礎に直接埋込まれた掘立て構造であり、地際部の腐朽が弱点となる。そこで、支柱の脚部が地面と接しない構造について検討した。

基礎と支柱の接合は、基礎上面のアンカーボルトに接合金具を固定し、支柱は地盤面より上でこの金具とドリフトピンを用いて接合するハイブリッド構

造（第 2 図）とした。

しかし、柱脚をピン構造とした場合、水平力を筋かいで負担する必要があるが、本遊具の基本コンセプトの一つである床下でも遊べる二層構造の実現が難しくなる。そこで、4本の鋼製支柱を遊具中央部に配置、筋かいの不要なコア構造とするとともに、地中で基礎を連結し、木製支柱が受ける水平力を鋼製支柱が負担する構造とした。

また、耐久性向上の一環として、柱頭木口の雨水の浸入などによる劣化を防ぐため、アセチル化処理を施した木材による柱頭保護キャップを取り付けた（第 3 図）。

今回使用した木材は、基本的に防腐剤を加圧注入した材料を使用した。ハイブリッド構造の耐久性評価のため、一部の材料は無処理材を使用した。

まとめ

耐久性とメンテナンス性を向上させた、木製ハイブリッド構造遊具の設計と試作を行った。

23 年度は、本研究の成果を積極的に行政や関連企業へ情報発信するとともに、試作した遊具の経年劣化調査、ハイブリッド構造のライフサイクルコストの評価、試作により得られた施工性・耐久性の問題点に対する改善策、既設遊具の補修方法の検討などに取り組んでいく予定である。



第 1 図 試作した遊具



第 2 図 ハイブリッド構造



第 3 図 柱頭の保護

Ⅱ. 2. 14 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

木材は、環境に配慮した材料として注目され、外壁や遮音壁など屋外での利用も望まれている。屋外で利用する際には、腐朽や変色などの問題が生じることから、木材保護塗料が用いられる。

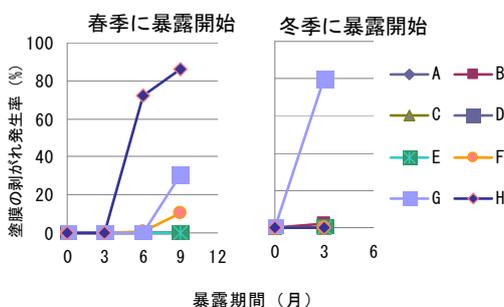
近年、VOC 低減の流れを受けて、水系の木材保護塗料が数多く製品化されはじめている。水系木材保護塗料の耐候性は、本州の温暖な気象条件下では調べられているが、冬季に積雪や凍結の影響を受ける地域での性能はあまり調べられていない。

本課題では、水系木材保護塗料の積雪寒冷地域における適切な塗装技術を明らかにするとともに、道産木材の耐候性の向上を図ることを目的として、種々の条件下での屋外暴露による塗膜の経時変化を調べる。

研究の内容

平成 22 年度は、施工初期に塗膜が積雪や凍結融解に暴露されることによる耐候性への影響を把握するため、春季（6 月）と冬季（12 月）の 2 条件で屋外暴露試験を開始し、塗膜の変化を調べた。

試験には、トドマツ、カラマツの柱目板を基材に用いた。塗料には、水系 8 種類、有機溶剤系 3 種類を用いた。春季（22 年 6 月）と冬季（22 年 12 月）に屋外暴露試験を開始し、暴露の傾斜角度を南面 45 度、南面 0 度（水平）の 2 条件とした。



第 1 図 水系塗料における塗膜の剥がれ発生率の経時変化
基材：カラマツ 暴露角度：南面水平

第 1 図に、8 種類の水系塗料を塗布したカラマツ材を水平暴露した際の塗膜の剥がれ発生率の経時変化を示す。春季に暴露を開始した試験体では、6 ヶ月後から塗膜の剥がれが観察され始めた。9 ヶ月経過した時点で、塗料 F, G, H で塗膜の剥がれが確認され、剥がれの発生率はそれぞれ、10, 31, 86%となった。冬季に暴露を開始した試験体では、3 ヶ月経過した時点で塗料 B, G において塗膜の剥がれが観察され、剥がれの発生率はそれぞれ 2, 80%となった。これらの結果から、暴露開始時期により塗膜の耐候性が異なる可能性が示唆された。基材にトドマツを用いた試験体も各塗料の剥がれ発生率は異なるが、同様の傾向を示した。有機溶剤系の塗料についても、冬季に水平で暴露を開始した試験体で、暴露 3 ヶ月後に塗膜の剥がれが観察されるものがあった（第 2 図）。

冬季に、45 度で暴露を開始した試験体では、カラマツ材に塗料 G を塗布した試験体で塗膜の剥がれが観察されたが、水平暴露と比べ塗膜の剥がれに対する影響は小さい傾向にあった。

おわりに

水系、有機溶剤系を問わず、暴露開始時期によって塗膜の耐候性が異なる可能性が示唆された。次年度も引き続き施工時期が塗膜の耐候性に及ぼす影響を検討し、積雪寒冷地に適した塗装方法、注意点を明らかにしていく。



第 2 図 冬季に暴露を開始し、3 ヶ月後における塗膜
(淡色の部分で塗膜が剥離している)

基材：カラマツ

左：水系塗料，右：有機溶剤系塗料

II. 2. 15 相乗効果発現薬剤による木材の発熱性、ガス有害性の抑制

平成 20～22 年度 公募型研究
利用部長，耐久・構造 G

はじめに

木材をオフィスなどの内装材料として使用する場合、防火性能が必要とされることから、薬剤による難燃処理が行われている。木材の難燃処理では、熱分解抑制作用が異なる薬剤を組み合わせ、相乗効果を発揮させることが有効と考えられる。また、燃焼ガスの有害性はマウスを用いる動物試験で評価されているが、燃焼によって生成する一酸化炭素とガス有害性との関連性が解明できれば、動物実験によらずにガス有害性を評価できる見通しが得られる。

そこで、木材の発熱性およびガス有害性の低減に相乗効果を発揮する混合薬剤処理技術の開発を目的として、発熱や炭化への影響および燃焼ガスの有害性について検討した。

研究の内容

平成 20 年度は、リン酸水素二アンモニウム－八ホウ酸ナトリウムの混合薬剤の処理で、各薬剤を単独で用いるよりも総発熱量が減少し、薬剤の燃焼抑制効果が相乗的に作用することを把握した。

21 年度は、異なるリン系薬剤においても同様の傾向を得た。この場合、リン系薬剤とホウ素系薬剤の混合比 9:1 または 8:1 で最も相乗効果が高く得られた。また、燃焼ガスの有害性をマウスの行動停止時間（生存時間）で評価し、多くの薬剤処理条件で行動停止時間が長くなることを把握した。一方、一酸化炭素濃度とマウスの行動停止時間との関連性は見いだせず、ガス分析値からガス有害性を推測する見通しは得られなかった。

22 年度は、混合薬剤処理による木材炭化への影響を検討するとともに一酸化炭素生成に及ぼす燃焼条件の影響を検討した。

(1) 炭化への影響

リン酸水素二アンモニウムまたは八ホウ酸ナトリウムで処理したスギの心材を IS0834 の標準加熱温度曲線に沿って 30 分間加熱し、未炭化部の残存厚さから炭化深さ（第 1 図）を、炭化層の質量から全乾

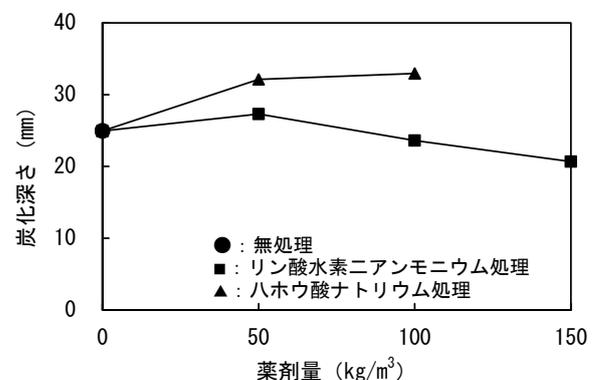
比重を求めた。八ホウ酸ナトリウム処理材では無処理木材より炭化深さが大きくなった。一方、リン酸水素二アンモニウム処理材では、薬剤量で挙動が異なり、100kg/m³ 以上で無処理木材よりも炭化深さは小さくなった。このように、炭化深さに対する薬剤の影響は薬剤量や加熱方法によって異なり、薬剤量が少ない場合には無処理木材よりも早くなるなど、一定の傾向は示さなかった。

(2) 一酸化炭素生成に及ぼす燃焼条件の影響

供給空気条件が異なる発熱性試験装置および模型箱試験装置で薬剤処理木材を加熱し、燃焼条件が一酸化炭素濃度に及ぼす影響を評価した。その結果、燃焼条件によらず薬剤処理の有無、薬剤の種類が一酸化炭素濃度に強く影響することがわかった。

まとめ

リン系薬剤とホウ素系薬剤の混合薬剤は、それぞれを単独で用いるよりも木材燃焼時の発熱量を低減させた。また、薬剤処理木材の燃焼ガスの有害性は低くなることが示された。このような複数の薬剤の組み合わせに関する知見は木質防火材料の開発に活用できる。一方、混合薬剤の炭化層形成作用を検討したが、薬剤の種類、混合比、量によって挙動が異なり、明確な傾向を把握するには至らなかった。このような薬剤の炭化作用については防火関連課題の中で引き続き検討する予定である。



第 1 図 加熱を受けた木材の炭化深さ

II. 3.1 教室における木質二重床からのホルムアルデヒド発生の調査と対策

平成 20～22 年度 公募型研究
居住環境 G, 技術支援 G

はじめに

平成 15 年度の建築基準法改正以前に建設された学校の一部では、ホルムアルデヒド濃度が高い事例が見受けられる。このような教室の一部では、二重床下のホルムアルデヒド放散源が室内濃度に影響を与えている可能性が考えられたため、その調査と対策手法の検討を行った。

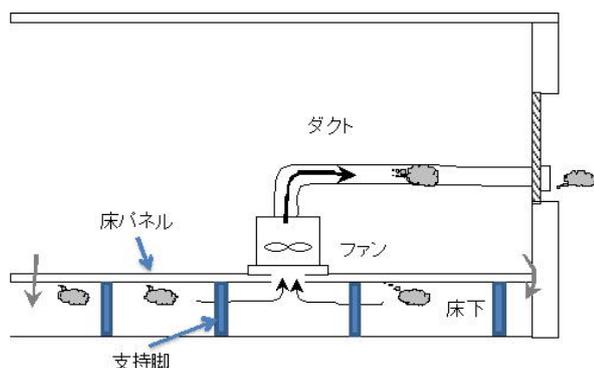
研究の内容

20 年度は二重床を有する教室の現地調査を行い、一部の教室において二重床下および壁体内に高濃度のホルムアルデヒドが存在することを明らかにした。

21 年度は床下のホルムアルデヒド放散源が室内のホルムアルデヒド濃度に与える影響を小形模型を用いた実験によって検討した。

22 年度は実大規模の二重床を用いて、床下のホルムアルデヒドが室内濃度に与える影響の検証と、床下空気を直接排出する局所換気装置のホルムアルデヒド低減効果の検討を行った。

実験室（長さ 2.7m×幅 2.7m×高さ 2.5m）に市販二重床を設置し、実験室内のホルムアルデヒド濃度が極めて低いことを確認して試験に供した。ホルムアルデヒド放散源として、ホルムアルデヒド放散量の多い合板を製造し床下に設置した。この状態で床下および室内濃度を測定したところ、真夏の密閉された教室を想定した条件下（気温 35℃）において、床下濃度は $460 \mu\text{g}/\text{m}^3$ となった。一方、室内濃度は $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ となり床下のホルムアルデヒド放散源が室内に影響を与えていることが明らかとなった。こ



第 1 図 床下局所換気装置の概念図

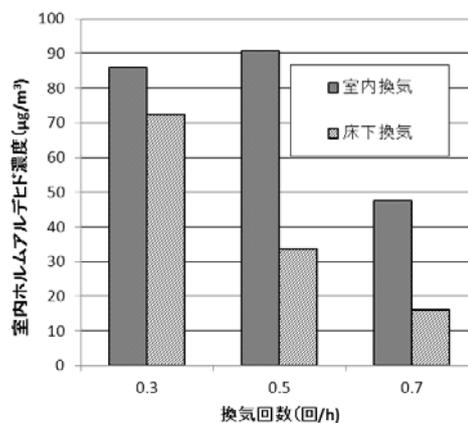
の状態、通常の室内換気と局所換気装置（第 1 図）による床下換気を交互に行い、両条件での床上の室内濃度を比較した。その結果、室内の換気回数 0.5 回/h（1 時間に部屋の半分の空気が入れ替わる、建築基準法での必要換気量）以上で、床下換気は室内換気に比べ大幅な室内濃度の低減を示した。これらのことから局所換気装置による床下換気が、効果的な濃度低減対策手法となりうることが明らかとなった（第 2 図）。

また、実在する学校教室（床面積 164m^2 ）をモデルとして、二重床の交換と局所換気装置設置の場合の施工コストを試算した。局所換気装置の施工費は約 20 万円であり、二重床の施工費の約 140 万を大きく下回り、1/7 程度の初期投資で済むことがわかった。今回計算を行った二重床の施工費には解体費用を含んでいないため、実際の改修作業では両者の差はさらに大きくなると考えられる。また、局所換気装置の電気代は、年間 2 千円程度と予測された。

まとめ

本研究によって、対策前の二重床において床下のホルムアルデヒドが室内に影響を与えていることを明確にし、その安価な対策手法を提案した。今後は、ホルムアルデヒド問題を有する学校及び建築物における対策手法として活用していく予定である。

備考：本研究は「財団法人トステム建材産業振興財団」の助成によって行った。



第 2 図 換気による室内濃度変化

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

道産広葉樹材業界は、天然林資源の減少、国際原木市場の不安定さから、常に原料不足が危惧されている。このため、持続的に利用できる広葉樹材供給源として人工林育成を検討する必要がある。

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。しかし、施業方針が定まらず放置されている林分が多く、また、利用上必要となる材質に関する情報がほとんどない。そこで、本研究は、木材利用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する。

研究の内容

道内で成立している用材目的の広葉樹人工林の樹種は、ヤチダモ、ウダイカンバが主である。

平成 22 年度は、既存の人工林産ヤチダモの材質を調べ、天然林産と比較した。

道有林空知管理区 239 林班 (芦別市所在) の 75 年生ヤチダモ造林地 (1935 年植栽, 平均樹高 19m, 平均胸高直径 26cm) より、胸高直径を基準として、林分内で成長が平均的なもの(中), 旺盛なもの(大), および、やや小さいもの(小)の供試木、計 5 本(第 1 表)を選定した。供試木は伐採後 2m に玉切り、原木 24 本、および、高さ方向 2m ごとに円板試料を得た。これの年輪幅を測定し、成長経過について調査した。

第 1 表 供試木の概要

No.	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	区分	備考
462	20.0	28	中	
463	20.9	40	大	幹分れ
464	23.1	46	大	
465	22.2	25	中	幹分れ
466	17.5	22	小	
平均	20.7	31		

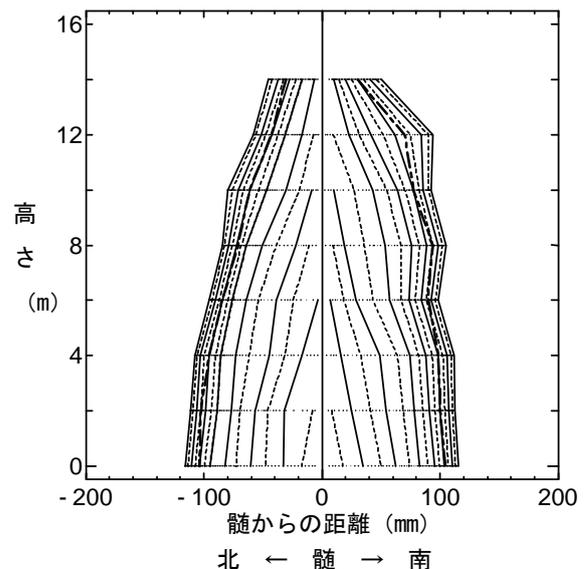
樹幹解析による樹幹縦断面図の一例を第 1 図に示す。初期の肥大成長が良く、概ね 40～50 年目から急激に年輪幅が狭まる傾向は、5 本の供試木全てに共通していた。天然木では、初期の肥大成長は遅く、また、全体的に年輪幅も狭いことが多いのに対し、このような肥大成長の経過は、人工林では針葉樹でも一般的な傾向であり、人工林の特徴と言える。

ヤチダモなどの環孔材では、年輪幅が材密度、収縮率、強度に大きく影響することから、これらの原木から得られた製材が、どのような材質を示すか、23 年度以降確認する予定である。

まとめ

空知管内のヤチダモ人工林から供試木を伐採し、成長経過の調査を行った結果、天然木に比べ、初期の直径成長が旺盛であることが分かった。

23～24 年度は、道内他地域のヤチダモ人工林材を入手し、材質試験を実施するとともに、ウダイカンバ人工林材についても同様の調査を行う予定である。



第 1 図 樹幹縦断面図の一例 (供試木 No. 462)

点線は樹皮側から 5 年輪、実線は 10 年輪ごとの年輪界を示す。

Ⅲ. 1.5 道内カラマツ資源の循環利用促進のための林業システムの開発

平成 19～22 年度 公募型研究

生産技術 G, バイオマス G, マテリアル G, 普及調整 G

道総研林業試験場, 森林総合研究所北海道支所 (主管), 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

道内のカラマツ人工林資源の付加価値向上と建築用材としての需要拡大を目的として、施業の違いが材質に及ぼす影響の評価、材質を指標とした優良家系の選抜、立木・原木段階での強度把握による利用適性評価等を行った。これらを基に、要求性能に応じた最適な原木供給を行うことで、製品歩留まりの向上と強度的優位性が確保される効率的利用モデルの提案を行った。

研究の内容

平成 19～21 年度は、カラマツ人工林における間伐施業による材のヤング係数・密度の増加を明らかにした。また、強度・幹曲がりを考慮した優良家系選抜により、建築用材に適した家系を明らかにした。さらに、ヤング係数に基づいて原木を選別し、得られるラミナの強度等級をコントロールすることで、効率的な集成材製造が可能であることを示した。

(1) カラマツ資源の効率的利用モデルの提案

集成材製造においては、外層に用いる高い強度のラミナを所定の割合で確保できるかどうかが生産効率に大きく影響する。そこで、原木段階での強度選別によるラミナの強度向上が、集成材の製造経費に与える影響を検証した。

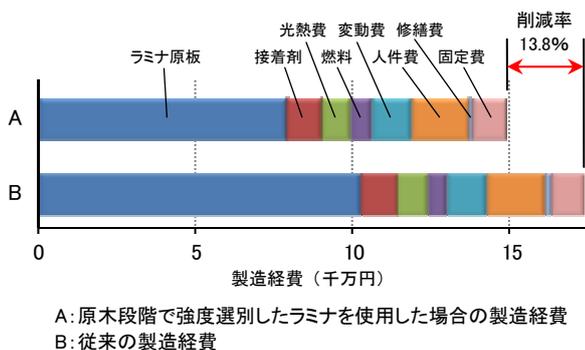
外層用の強度が必要なラミナと内層用のラミナの比率を 34 : 66 とし、L110 以上のラミナの出現割合を、道内 3 地域の民有林カラマツ原木 180 本の調査結果に基づいて、強度選別なしでは 26%、ヤング係

数 10GPa 以上の原木を選別した場合では 40%と仮定してシミュレーションした結果、集成材工場で強度の高いラミナを選択的に購入できれば、製造経費の 58.9%を占める原材料費を 23.3%削減することが可能となり、これによる製造経費削減率は 13.8%と試算された (第 1 図)。

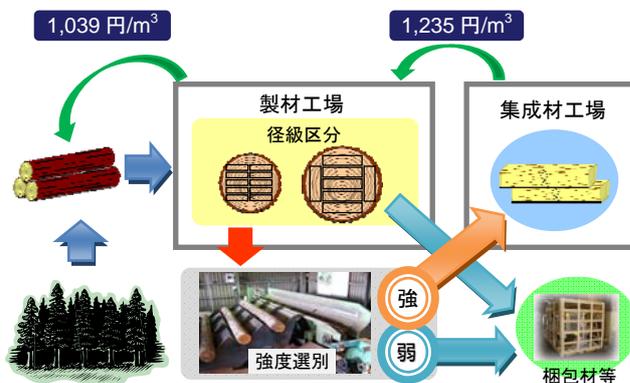
この製造経費削減効果をラミナ及び原木価格の引上げ可能額として示すため、各条件の粗利を試算したところ、強度選別した場合、集成材工場で 2.4%の粗利向上がみられ、ラミナベースに換算すると 1,235 円/m³がラミナの引上げ可能額となった。さらに、ラミナの製品価格に強度選別の掛かり増し経費と集成材工場における引上げ可能額を上乘せして試算したところ、製材工場での粗利は 2.8%向上して 19.7%となり、ラミナの生産量と製品歩留りから原木ベースに換算すると 1,039 円/m³が原木の引上げ可能額となった (第 2 図)。

まとめ

カラマツの強度的優位性を生かした効率的利用モデルとして、高強度原木を選別することによる集成材生産効率の向上効果を、具体的な原木価格の引上げ可能額として示した。今後、このような利用モデルを実現するためには、原木の情報伝達システムや市場動向と製品構成のマッチング、需給情報と在庫量をリアルタイムに把握するシステムなどの検討が必要であり、別課題の中で取り組みを進めている。



第 1 図 原木の強度選別による集成材工場の製造経費の変化



第 2 図 原木の強度選別による原木価格引上げ可能額の試算結果

Ⅲ. 2.1 防腐剤 (CCA) 処理木材の自動判別方法および有効利用に関する研究

平成 20~22 年度 公募型研究

普及調整 G, 生産技術 G, バイオマス G

道総研工業試験場 (主管), 道総研環境科学研究センター, 北海道大学

はじめに

クロムやヒ素を含む CCA 処理木材の不適切な処理は環境汚染を引き起こしかねない。本研究では、瞬時に高感度元素分析が可能な LIBS 法を用いて CCA 処理木材を判別できる装置の検討を行うとともに、分別した CCA 処理木材の資源化を目的としている。林産試験場では、CCA 処理木材の選別状況の調査、現場測定技術の開発およびその再資源化を担当した。

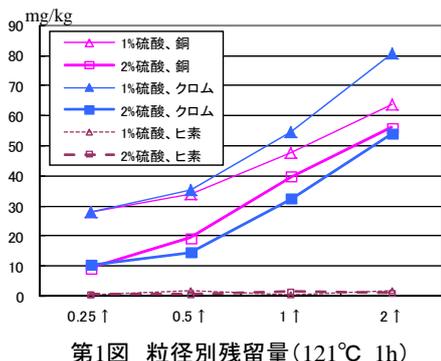
研究の内容

平成 20, 21 年度は CCA 処理木材選別の現状調査と、希硫酸常温 (30℃) 処理による CCA 成分溶出および効率的な CCA 成分の溶出方法を求めるため酸やアルカリによる蒸煮 (121℃) 処理を検討した。その結果、常温処理で銅とヒ素は比較的容易に溶出するが、最も溶出性が良い 45% 硫酸 24 時間処理であってもクロムは 9.2% 残留していた。蒸煮では希硫酸が CCA 成分を最も効果的に溶出させることが分かった。

22 年度は希硫酸を用いた蒸煮について、木粉粒径の影響と硫酸濃度、温度、処理時間による溶出性の検討を行った。実験にはトドマツ CCA 処理土台の注入されている部分を粉碎し、ふるい分けした 0.25mm オン, 0.5mm オン, 1mm オン, 2mm オン (以降それぞれ 0.25 ↑, 0.5 ↑, 1 ↑, 2 ↑) を用いた。

(1) 粒径の影響

0.5 ↑, 1 ↑, 2 ↑ を用い、21 年度の 0.25 ↑ 同様、CCA 木粉に希硫酸を添加し、121℃, 1 時間処理後、ろ過、洗浄・全乾して重量減少率を求めた。さらに、残木粉を酸化分解し、原子吸光光度計により、CCA 成分の残存量を測定した。粒径別 CCA 残存量を第 1 図に示す。ヒ素については粒径の差は認められな



かったが、銅とクロムは常温と同様に粒径が大きくなるほど残留量が多い結果となった。また、硫酸濃度を上げることで、残留量が減ることが分かった。

(2) 蒸煮処理条件の検討

(1) と同様に 0.25 ↑ に、希硫酸を加え 107℃ で 1 または 1.5 時間処理を行った後、ろ液の容量を測定した。さらに、同濃度の硫酸で洗浄を繰り返し、各ろ液の CCA 成分量を分析し、その値から、CCA 除去率を推定した。また (1) と同様に残木粉の重量減少率を測定した。第 1 表に結果を示す。銅については、銅は 107℃・1 時間でもほぼ全量除去することができたと考えられる。ヒ素は、107℃・1 時間でも硫酸濃度を高くすることで、ほぼ全量除去できると推測される。一方、クロムについては 1 時間では残留しているが、硫酸濃度や時間の延長で全量近く除去できると考えられる。重量減少は、硫酸濃度と時間とともに増える傾向にあるが、21 年度の 121℃ の値よりも低い結果となった。この重量減少はヘミセルロースの溶出と考えられ、処理条件の決定はヘミセルロースの用途をどうするかによって決めるべきで、フルフラールなどとして CCA 成分とともに全量溶出させるのが望ましいと考える。

まとめ

CCA 木材の有効利用法として、CCA 成分の除去を検討した結果、細かく粉碎し、希硫酸で蒸煮することで除去できることが分かった。107℃ でも CCA 成分の溶出も可能だが、ヘミセルロースはフルフラールなどとして CCA 成分と同時に溶出させるのが良いと考えると、121℃ などの強い条件が適している。

第 1 表 107℃ 処理による重量減少と CCA 成分の除去率

硫酸濃度	重量減少率	除去率 (%: ろ液ベース)			
		銅	クロム	ヒ素	
107℃ 1 時間	0.5	9.1	103.0	90.9	92.9 %
	1	12.9	104.1	95.4	96.9
	2	16.1	104.5	95.9	96.6
	3	17.4	104.3	96.5	97.9
107℃ 1.5 時間	4	18.9	103.7	96.2	100.0
	0.5	9.8	104.6	97.6	
	1	13.3	105.5	100.5	
	2	16.8	104.1	100.0	
	3	18.4	105.5	99.3	
	4	19.5	106.5	101.3	

Ⅲ. 2. 2 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 m³ 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, 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アンモニアの揮散抑制・固定のための技術開発が急務である。本研究で目的とするアンモニア揮散抑制技術, 木質熱処理物の利用技術の開発は, バイオガスの利用促進を図るだけでなく, 地球温暖化防止等の観点からも極めて重要である。そこで, 吸着効果を有する木質熱処理物の現場での適用を想定した利用技術の開発, および, 現場処理に適した木質熱処理物の製造条件を検討する。

研究の内容

(1) 消化液の農地散布時におけるアンモニア揮散抑制に関する検討

平成 21 年度は木質熱処理物の消化液散布時の利用技術, 土壌改良効果について, 22 年度は土壌改良効果を中心に検討した。木質熱処理物施用 1 年目の経過観察として土壌分析試験を行った結果, 団粒構造の形成の促進, 水はけ, 水持ち, 保肥力の改善に関する効果が示された。施用法として, あえて混合等の工程を加える必要はなく, 先に木質熱処理物を牧草地に施用した後, 消化液を散布することが土壌物理性, 化学性の改善に有効であることが示された。

(2) 消化液の農地散布時等の利用に適した木質熱処理物製造技術の検討

21 年度は, アンモニア揮散抑制に好適な木質熱処理物の性質, 製造条件を検討し, 主に気相での吸着特性, 揮散抑制効果等に関する知見を得た。また, 木質熱処理物の水浸せき試験により, 原料の性状, 熱処理条件と水分吸収性, 液面での滞留等との関係に関する知見を得た。22 年度は, 樹種および製造条件と液相におけるアンモニア吸着挙動との関係について検討した。その結果, カラマツ材及びトドマツ

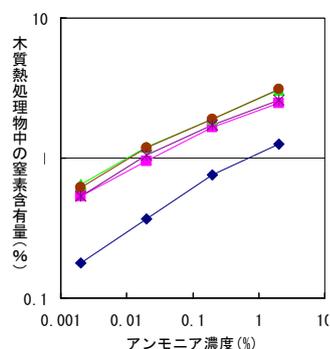
材熱処理物とも高い吸着性能を有することを確認した (第 1 図)。

次に木質熱処理物製造条件の検討として, 実用生産に好適と考えられる熱処理時間と熱処理物の特性評価に関する試験を行い, 熱処理条件と酸性官能基, アンモニア吸着能との関係について知見を得た。

消化液貯留時の利用を想定して, 木質熱処理物の消化液中での密度変化測定試験を行った。その結果, カラマツ材, トドマツ材とも粒径が大きいほど水分吸収性が低下し, より長時間液面上に滞留する (第 2 図) ことなど, 熱処理条件, 浸せき時間と消化液吸収性との関係を把握した。また, 小型容器において, トドマツ材, カラマツ材チップ熱処理物の消化液液面でのアンモニア揮散抑制効果について試験した結果, 両樹種とも液面に 2 ヶ月間滞留するとともに, 対照と比べ, アンモニア濃度が低下し, 揮散が抑制されることが示された。

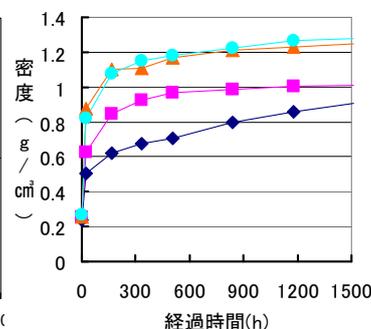
まとめ

22 年度は, 木質熱処理物施用による土壌改良効果, 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, 木質熱処理物の土壌への施用効果等について検討する予定である。



第1図 木質チップ熱処理物のアンモニア吸着試験結果の一例(トドマツ材、液相)

凡例: ◆ 250°C ■ 300°C
▲ 325°C ● 350°C
* 400°C



第2図 トドマツ材チップ熱処理物の消化液中での水分吸収性試験結果の一例

凡例: ◆ トドマツ16mm on ■ トドマツ8mm on
▲ トドマツ4mm on ● トドマツ2mm on

Ⅲ. 2.3 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

木材とプラスチックを混練成形した材料 (以下, 混練型 WPC) は, 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。

しかし現状の技術では, ①木材含有率が高くなると成形加工性, 耐久性, 寸法安定性などの材料性能の低下が大きい, ②そのため現行製品はプラスチックの含有比率が高く, 木質感が少なくなると共に, 木材としての分別リユース・リサイクル性にも制限が生じるなど, 木質材料として普及・展開していくためには改善すべき課題がある。

そこで本課題では, 必要な成形加工性や材料性能を維持しつつ木材含有率を高めた混練型 WPC の複合成形技術について検討を行った。

研究の内容

平成 22 年度は, 木材含有率を高めた複合成形化の検討と, 得られた成形体の材料性能試験を行った。

(1) 木材含有率を高めた複合成形化の検討

原料木粉としては無処理木粉のほか, 耐久性や寸法安定性の改善を目的に, 化学的な改質処理としてアセチル化を施したものを使用した。原料プラスチックには, 天然系のもので CA (酢酸セルロース) を用い, 比較として, 既存の混練型 WPC に使用される 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 (マレイン酸変性 PP) や TEC (クエン酸トリエチル) を適宜添加した。各原料はミキサーでドライブレンドした後, 成形試験に用いた。

成形は, 金型を用いた熱圧縮成形により行った。プラスチックをブレンドしない木粉単独での成形と, 木粉とプラスチックを 80:20 (w/w) でブレンドした条件を検討した。

成形体の外観・質感は, 無処理木粉を単独で成形した場合はファイバーボード状となり, アセチル化木粉ではファイバーボードとプラスチックの中間的

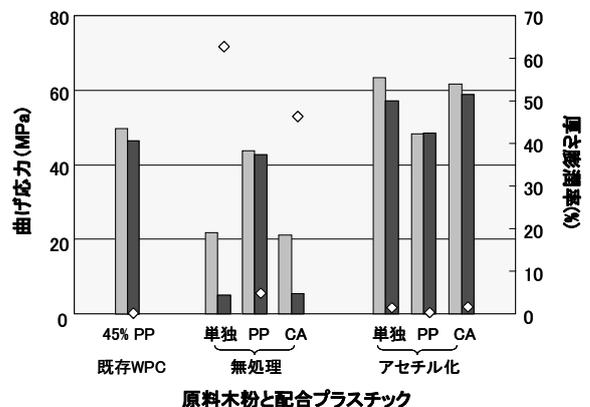
なものとなった。CA とブレンドした場合は木粉の単独成形と同様であったが, PP とのブレンドでは, よりプラスチックに近くなった。このような成形体の外観・質感の違いは, 原料木粉およびプラスチックの熱物性によるものと考えられた。

(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, 曲げ強度試験 (JIS K7171) と吸水試験 (JIS A5905) 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 1 図に示す。PP とのブレンドでは, 原料木粉の種類に関わらず曲げ応力, 耐水性とも安定した性能を示した。CA は, 木粉単独とほぼ同じ値を示した。これは, 木粉, CA, 相溶化剤の三者のブレンドが十分ではなかったためと考えられる。アセチル化木粉を原料とした成形体は, プラスチックとのブレンド, 単独の場合とも曲げ応力, 耐水性の両者において高い性能を示した。

まとめ

木粉と種々のプラスチックとの複合成形化を検討し, 得られた成形体について性能試験を行った。アセチル化木粉を原料とすることで, 木材含有比率を高めつつ強度や耐水性に優れた混練型 WPC を製造できる可能性が示された。また, 木粉単独での成形化も可能であることがわかった。



第 1 図 複合成形体の曲げ応力と吸水時の厚さ膨潤率
凡例: ■:曲げ応力(気乾時), ■:曲げ応力(24hr吸水後)
◇:厚さ膨潤率

Ⅲ. 2. 4 改質木材を利用した育苗培土の開発

平成 20～22 年度 重点研究

バイオマス G, 微生物 G, 道総研花・野菜技術センター, 道総研林業試験場, 北海道大学, 民間企業 1 社

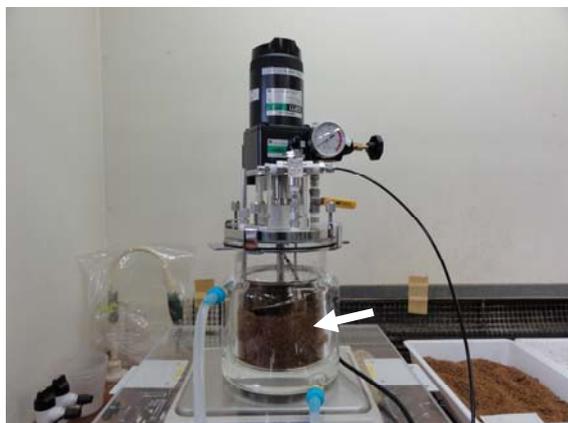
はじめに

農作や園芸作で利用する育苗培土には、保水性、保肥性に優れたピートモス（水ごけ）や広葉樹パルクなどの有機質資材の配合が不可欠である。近年、これらの有機質資材の資源枯渇や環境保全による採取規制にともなう供給不足や品質低下が懸念されており、新たな有機質資材の確保が求められている。林産試験場では木材粉砕物（木粉）をアンモニア気相吸着処理して得られる改質木材を緑化資材として利用する技術を開発しており（特開 2007-252355）、本研究では育苗培土への応用を行った。

研究の内容

(1) 育苗培土の有機質資材として適合する木粉の改質条件の検討

改質木材の効率的な製造条件を確立する目的で、かく拌機能を備えた密閉型の木材改質装置（第 1 図）を試作し、装置内に充填した木粉にアンモニアガスを直接導入して気相吸着させた結果、木材中の窒素含有率を迅速に向上できることが明らかとなった。本装置を用いて、処理温度、木材水分率、木材粒度、樹種などを検討し、良好な処理条件を明らかにした。これらの検討項目のうち、木材水分率の木材改質におよぼす寄与が最も大きく、アンモニアは木材中の水を介することにより効率的に木材に吸着されるこ



第 1 図 木材改質装置

(矢印部分：調製中の改質木材)

とが示された。

(2) 栽培試験による育苗培土の配合条件の検討

改質木材を配合した育苗培土(改質木材配合培土)を用いた、野菜、花き、緑化樹の育苗試験（第 2 図）を通じて、改質木材配合培土の良好な配合条件を明らかにした。野菜と花きの一部の品目について収穫試験まで行った結果、市販培土と比較して改質木材配合培土は同等の性能が示された。

(3) 窒素動態および根圏微生物相の解析による育苗培土の配合条件の検討

安定同位体 ^{15}N でラベルした改質木材配合培土を用いた育苗試験の結果、植物は改質木材に吸着させたアンモニア由来の窒素を利用していることを明らかにした。また、改質木材配合培土における育苗には、根圏および非根圏における微生物の多様性および活性が影響している可能性が示された。

(4) 育苗培土の製造プロセス条件および品質管理の検討

中規模の配合装置（容量 300L）を用いて、改質木材配合培土は混合性が良好であることを確認した。また、改質木材配合培土の土壌化学性の安定には、室温以下の保管が有効であることが示された。

まとめ

育苗培土の有機質資材として適合する木粉の改質条件を明らかにするとともに、改質木材配合培土を開発した。今後は、本研究成果の実用化に向け、改質木材配合培土の製造プロセスについて、関連企業に対して普及を行う。



第 2 図 トマトの育苗試験の状況

(左端は市販培土, その他は改質木材配合培土)

Ⅲ. 2. 5 木質炭素材料の化学構造解析と電磁波シールド性能に及ぼす影響の評価

平成 22 年度 公募型研究
バイオマス G, 京都大学

はじめに

木炭などの木質炭素材料は、炭化条件や炭化方法あるいは金属塩添加によりさまざまな物性の制御が可能である。本研究では、炭化方法の相違や金属塩添加の有無および添加量など、種々の調製条件のもとで得られる木質炭素材料の化学結合状態の変化や黒鉛化挙動などを解明することを目的とした。

研究の内容

平成 21 年度は、金属塩の種類相違などが木質炭素材料の黒鉛化に与える影響を検討し、硝酸鉄の効果が高いことを明らかにした。

22 年度は金属塩添加量を増やした場合の効果を検討した。

金属塩はトドマツ木炭あるいはトドマツ木粉に硝酸塩水溶液を含浸させることにより添加した。用いた硝酸塩水溶液は硝酸鉄水溶液および硝酸アルミニウム水溶液で、水溶液の濃度を 10% および 20% とした。各水溶液含浸後、105℃の乾燥機中で 24 時間乾燥し、その後、電気炉による熱処理と放電焼結法による焼結を行い、木質炭素材料を調製した。電気炉の場合は窒素雰囲気中において 1000℃で熱処理し、放電焼結法の場合は真空雰囲気中で焼結を行い、焼結温度は 800℃あるいは 1000℃とした。

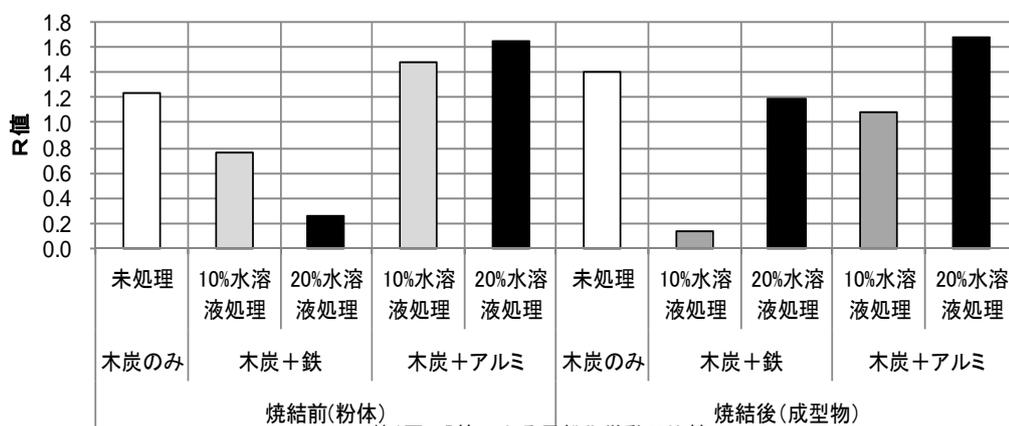
木質炭素材料の黒鉛化の評価は、顕微ラマン分光法で得られる R 値を指標として行った。なお、R 値が小さいほど黒鉛化が進行していると考えられる。

第 1 図に種々の処理条件における木質炭素材料の R 値を示した。硝酸鉄を用いた方が硝酸アルミニウムを用いた場合に比べ R 値が小さく、硝酸鉄を用いた方が黒鉛化の促進が確認された。処理濃度 20% では、処理濃度 10% と比較して、硝酸鉄を用いた一部の試料以外では、木質炭素材料の R 値の低下は見られなかった。この結果から、黒鉛化の促進に処理濃度の増加が必ずしも有効ではないことが示された。また、10%硝酸鉄水溶液を含浸し調製した焼結物は、R 値が天然黒鉛と同等であり、最も黒鉛化が進んだ木質炭素材料が得られた。このことから、黒鉛化には放電焼結法と硝酸鉄添加の併用が効果的であると考えられる。

木質炭素材料の化学結合状態の変化を X 線光電子分光法 (XPS) により得られるスペクトルのピーク解析により明らかにした。その結果、金属塩添加を行った場合、導入した鉄やアルミニウムは酸素と結合している割合が大きいが、炭素との間の化学結合に由来するピークも確認され、これが黒鉛化の触媒として作用したと考えられる。この傾向は金属塩の添加量との間には関係は見られなかった。

まとめ

放電焼結法と金属塩添加により黒鉛化が進んだ木質炭素材料の製造条件を見出せたので、今後は、これらの木質炭素材料を用いてシールド材料の製造および性能評価を行う予定である。



第1図 R値による黒鉛化挙動の比較

Ⅲ. 3.1 住宅におけるペレット暖房システムに関する研究

平成 20～22 年度 一般共同研究
 居住環境 G, 製品開発 G, バイオマス G, 微生物 G, (株) イワクラ

はじめに

現在、化石燃料の代替エネルギーの一つとして木質バイオマスへの期待が高まっている。本研究では、石油やガス・電気などによる暖房機器と同等な利便性を持たせることにより、ペレットストーブを主暖房とする住宅の普及促進を目指し、ペレットの貯蔵および自動供給システムの開発を行った。

研究の内容

平成 21 度は、2×4 工法による木造貯蔵サイロ (以下サイロとする) の試作と内部温熱環境の把握、開発要件に沿ったペレット搬送システムの設計・試作、およびシステムでペレットを搬送した時の性状変化の調査を行った。さらに、ペレットストーブ利用者へのアンケートによる導入の動機や使用状況の調査、ペレットストーブを主暖房とした住宅の温熱環境測定を実施した。22 年度は、サイロの試作で得られた問題点を改善した 2 次試作、ペレット搬送の自動化と燃焼時の安全性の確認などを行った。

(1) 木造貯蔵サイロの試作

21 年度のサイロの試作において、サイロ内部は結露の問題はなく、雨水の外部からの浸入による防水対策が重要であることが分かった。そこで、22 年度はサイロの本体構造を軸組工法とし、施工性の向上を図るとともに、隙間が生じないように面材の取り付け方を工夫した。サイロの大きさは、1,350×1,350×高さ 2,400mm であり、トラックによる輸送を考慮し、上部構造 (木製) と下部構造 (鋼製) に

分割して製作した (第 1 図)。サイロを木造とすることで、設置位置や住宅に合わせて自由な形状で製作でき、住宅と同じ外装仕上げとすることも可能である。これらは、木造ゆえの大きなメリットと考える。

(2) 搬送システムおよびアタッチメントの検討

システムの搬送性能や施工性の向上を検討するため、内径や材質が異なるホースでペレットを搬送し、その状況を観察した。その結果、ホース肉厚の違いによる断面の扁平、内部性状の微妙な違いにより圧力損失が変わり、同じ内径であっても搬送性能に違いが生じることが分かった。ペレット搬送の自動化では、安価なマイクロスイッチを利用した残量検知装置では動作不良が解消できないことから、光電スイッチに変更し、適切な動作を得ることができた。

また、燃焼への影響については、北海道型ペレットストーブを用いて点火から安定燃焼へ移行するまでの様子を観察し、問題がないことを確認した。他メーカーのペレットストーブに本搬送システムを採用する場合は、事前に燃焼への影響や安全性について検証することが必要である。

まとめ

サイロについては防水性能の改善、搬送システムでは使用する上で適切なホースの把握、搬送の自動化と安全性の確認をすることができた。

これらの研究成果を基に、共同研究先でデモンストラクション機 (第 2 図) の試験運用を開始しており、実用化へ大きく近づいたと考えられる。



第 1 図 木造貯蔵サイロ



第 2 図 デモンストラクション機



Ⅲ. 3. 2 木質系バイオマスからのエタノール等生産実証調査

平成 22 年度 一般共同研究

利用部長, マテリアル G, 微生物 G, バイオマス G, 製品開発 G
日本データサービス (株), 中国精油 (株), (財) 十勝圏振興機構

はじめに

近年, CO₂ 排出量の削減を主な目的として再生可能な持続的資源であるバイオマスを原料とするバイオエタノール生産が拡大している。その中で, 食糧と競合しない資源作物の利用が重要になっており, 北海道開発局においても北海道の地域資源であるヤナギを有効活用するための調査事業を実施している。この事業の一環として, ヤナギを原料とするバイオエタノールの生産実験, バイオエタノール製造プラントの概略設計, バイオエタノール生産工程の検討および E3 ガソリン (バイオエタノールを 3% 混合したガソリン) の試験生産と車両走行を行った。

研究の内容

(1) バイオエタノール生産実験

ヤナギは, 粉碎後に高温水蒸気で処理 (蒸煮処理) し, 次いで蒸煮物の温水処理, 糖化液の活性炭処理または発酵用酵母の菌体量を高めた発酵操作などを行うことにより良好にエタノールに変換された。

蒸煮物の糖化発酵プロセスとして, 糖化と発酵とを別々に行うバッチ式糖化発酵と同時に進行する並行複発酵の生産性を比較した結果, 並行複発酵が有利であることが示された。

ヤナギ蒸煮物の温水処理により, 抽出液中に付加価値の高いキシロオリゴ糖が 11% 程度の収率で得られた。このキシロオリゴ糖液は, 活性炭やオゾンを用いた処理で脱色可能であった。

50L 反応槽によるバイオエタノール生産実験を通じて, 並行複発酵を安定的に実施する条件を得た。このときの生産性は, 生成エタノール濃度 3.1%, 原料ヤナギ重量に対するエタノール収率 16% であった。

(2) 実用規模エタノールプラントの概略設計

かさ高いバイオマスの長距離輸送はエネルギーを消費し, エネルギー収支比を低下させる要因となる。そこで, 小規模地域分散型生産システムを前提とし, 200ha のヤナギ栽培地から 2,000t/年のヤナギを収

穫し, バイオエタノール 405kL/年と高付加価値副産物としてのキシロオリゴ糖 220t/年を共製造するプラントを設計した。

(3) バイオエタノール生産工程の検討

プラントの熱源として木質バイオマスボイラーを使用した場合, エネルギー収支比は 1.5~2.2 と 1 を上回るとともに, GHG (CO₂, メタンなど温室効果をもたらす気体の総称) 排出量はガソリンの GHG 排出量より小さくなり, 地球温暖化の抑制策として有効である可能性が示された。

(4) E3 ガソリンの試験生産と車両走行

ヤナギを原料とするバイオエタノールから試験生産した E3 ガソリンで車両走行 (第 1 図) を行い, 通常燃料と同様に使用可能であることを確認した。

まとめ

バイオマス資源として栽培されたヤナギをバイオエタノールに変換するための諸条件を明らかにした。併せて, キシロオリゴ糖を共製造する地産地消型小規模エタノール製造モデルプラントを設計し, エネルギー収支比および GHG 排出量の環境的側面からは, バイオエタノールを製造する意義が高いことを明らかにした。

今後は, 本研究を含めたバイオエタノールの実用化に向け, 酵素糖化の効率向上等についてさらに取り組む予定である。



第 1 図 E3 車および E3 ガソリンの給油

Ⅲ. 3. 6 廃棄物系バイオマスを利用した固形化燃料に関する研究

平成 20～22 年度 経常研究
バイオマス G

はじめに

家庭用燃料として注目されている木質ペレット燃料は、産業用燃料としては価格が高い。そのため、農産残さ等の安価な廃棄物系バイオマスをペレット燃料等の固形化燃料の原料として活用するための研究開発が、ペレット燃料生産者等から望まれている。

本研究では、地域で発生する廃棄物系バイオマスを地域の産業用燃料として活用することを目的として、その安全性や発生実態を明らかにし、ペレット燃料として使用するための技術開発を行った。

研究の内容

平成 20 年度は、農産残さ等の発生実態を明らかにするとともに、農産残さを原料とするペレット燃料（以下、農産残さペレット燃料と記す）を試作した。21 年度は、木質原料に農産残さを混合したペレット燃料（以下、混合ペレット燃料と記す）を試作し、農産残さを混合することにより、成形性が向上すること等を明らかにした。22 年度は実用化に向け、引き続き製造条件を検討するとともに、既存燃焼機器による燃焼試験を行った。

1) 廃棄物系バイオマス固形化燃料の製造技術の確立

トドマツを原料とした木質ペレット燃料と稲わら・タマネギ鬼皮・タマネギ茎葉を原料とする農産残さペレット燃料、及びそれらを重量比で 1 対 1 の割合で混合した混合ペレット燃料を、ディスクダイ型ペレット製造装置を用いて試作し、総発熱量及び工業分析値を測定した（第 1 表）。

農産残さペレット燃料及び混合ペレット燃料は灰分が高く、また発熱量が低く、木質ペレット燃料より燃料としての性能は劣っていた。タマネギ（鬼皮、茎葉）の灰分が高い（29.4%、30.6%）のは土砂の混入によるものと考えられる。

なお、農産残さペレット燃料及び混合ペレット燃料については、リングダイ型ペレット製造装置を有する道内ペレット工場で試作し、木質ペレットと同様に製造可能であることを確認した。

2) 既存燃焼機器による燃焼試験

試作したペレット燃料を市販ペレットストーブに供し、燃焼試験を行った。

農産残さペレット燃料は、木質ペレット燃料に比べ、排ガス中の窒素酸化物（NO_x）、二酸化硫黄（SO₂）等の濃度が高く、炉内温度等が低い傾向が見られた。従って、排ガスの安全性確保や燃焼性の向上のためには、木質原料との混合等が望ましいと考える。

まとめ

南幌町では、稲わらペレット燃料（第 1 図）を製造し、木質ペレット燃料と混合することにより、町内温泉施設のボイラー燃料として実用化した。訓子府町ではタマネギ鬼皮の燃料化を検討している。

農産残さ等の廃棄物系バイオマスは、発生する地域により多種多様であり、また消費者のニーズも多岐にわたる。今後、得られた知見をもとに技術指導等を行い、各地域における農産残さ等の固形化燃料としての活用を促進する。

第 1 表 各種ペレット燃料の総発熱量及び工業分析値

ペレット燃料	総発熱量 [MJ/kg]	工業分析値		
		灰分 [%]	揮発分 [%]	固定炭素 [%]
トドマツ	19.39	0.5	79.6	15.4
稲わら	16.39	13.7	68.8	17.5
タマネギ鬼皮	10.33	29.4	52.7	17.9
〃 茎葉	11.51	30.6	55.1	14.3
稲わら+トドマツ	16.67	9.3	71.3	19.4
鬼皮+トドマツ	14.57	18.1	66.2	15.7
茎葉+トドマツ	15.37	20.8	67.8	11.4



第 1 図 南幌町で製造された稲わらペレット燃料

Ⅲ. 3. 9 木材成分の溶解に適したイオン液体の開発

平成 21～22 年度 経常研究
バイオマス G

はじめに

地球温暖化や化石資源の枯渇といった問題を背景に、資源的に豊富な木質バイオマスから様々な成品を製造する試みが進められている。

本研究では、木材成分を原料としたバイオリファイナーの実現において最重要課題となっている成分分離技術の開発に向け、木材成分の溶解に適したイオン液体(ILs)の開発を目的とした。なお、ILs は回収・再使用が可能な「低環境負荷溶媒」として注目されており、構成イオンの組み合わせにより、溶解性を様々に変化させることが可能な溶媒である。

研究の内容

平成 21 年度は異なる 5 種類の ILs へのセルロースの溶解度を評価した。その結果、セルロースは ILs-II と III ではほぼ同等の溶解度を示し、次いで ILs-V, IV の順に高く、ILs-I にはほとんど溶解しないことが分かった (第 1 図 A)。

22 年度は各 ILs へのリグニンの溶解度を検討すると共に、それらを混合した ILs 混合物へのセルロースの溶解度を評価した。

80℃における各 ILs へのリグニンの溶解度を評価した結果、ILs-I, II, V, IV, III の順に高いこと

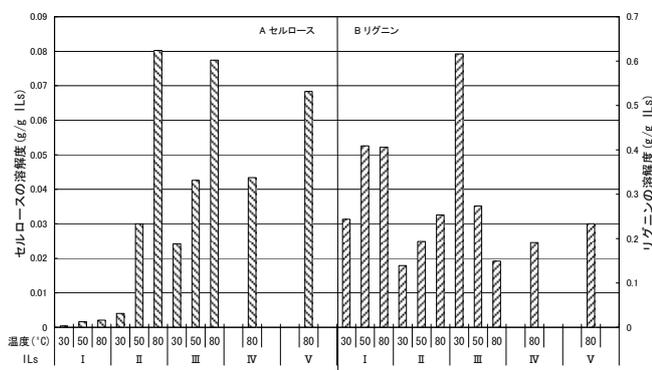
が明らかとなった (第 1 図 B)。

また、ILs-III へのリグニンの溶解度は低い温度において高く、対照的にセルロースのそれは高い温度において高いことが明らかとなった (第 1 図)。このことは、ILs-III を用いることにより、低い温度ではリグニンを、高い温度ではセルロースを選択的に溶解するといった、木材成分を逐次的に抽出できる可能性を示唆している。

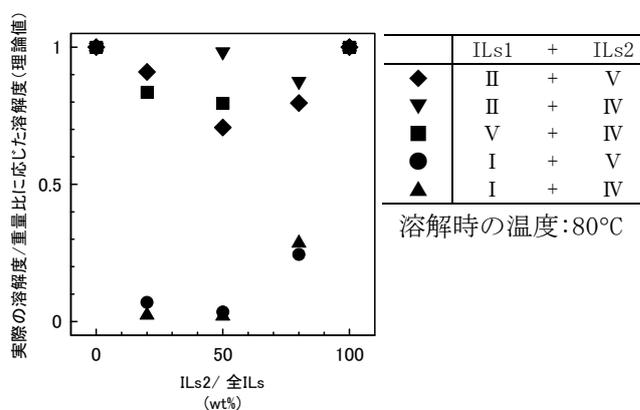
それらの ILs を混合した ILs 混合物へのセルロースの溶解度を評価した (第 2 図)。ほとんどの組み合わせにおいて、混合した ILs の重量比から算出した溶解度 (理論値) よりも低下する傾向にあったものの、ILs-II と IV をそれぞれ等量ずつ混合した ILs 混合物において、セルロースの溶解度がほとんど低下しないことが分かった。

まとめ

本研究において、ILs へのセルロースおよびリグニンの溶解度を評価し、ILs を用いた成分分離技術の可能性を見いだした。残された課題としては、溶解時の温度や時間といった条件の検討などがあり、公募型研究を活用し、これらの課題に取り組む予定である。



第 1 図 各 ILs へのセルロースおよびリグニンの溶解度



第 2 図 理論値に対する ILs 混合物へのセルロースの溶解度の比と混合した ILs の重量比の関係

Ⅲ. 3. 10 木質ペレット品質管理マニュアルの開発

平成 22 年度 一般共同研究
バイオマス G, 製品開発 G, 北海道木質ペレット推進協議会, 道総研工業試験場, 北海道大学

はじめに

経済情勢などにより価格が変動しやすい原油依存からの脱却や地球温暖化抑制対策として、木質ペレットによる化石燃料の代替が注目されている。

しかし、木質ペレットの品質はバラツキが大きく燃焼トラブルを引き起こすこともあり、木質ペレット普及の障害の一つとなっている。需要拡大のためには、小規模な工場でも品質が安定した木質ペレット生産が可能となるような、品質管理手法の開発が不可欠である。

研究の内容

ペレットを燃焼させる上で特に問題となる燃焼性や形状・寸法の均一性について、コーンカロリー計や画像解析法を用いた簡便な評価方法を検討した。また、北海道内で製造された木質ペレットの品質を調査するとともに、木質ペレットの生産・製造にフィードバックできる簡便な品質管理マニュアルを作成した。

(1) 簡便な評価方法の確立

難燃性評価に用いられるコーンカロリー計により木質ペレットの燃焼性を評価し、着火性を簡便に評価する方法を確立した。この方法により、密度が高い木質ペレットほど着火時間が長くなり、着火性が劣る傾向があること(第1図)を明らかにした。

また、デジタルカメラやパソコンを活用した画像解析による寸法測定方法(第2図)を検討し、寸法計測の時間短縮を図った。

(2) 既存装置を用いた燃焼試験

北海道内のペレット製造施設より提供された木質ペレットを市販燃焼機器に供し燃焼性を評価した。

同一条件で燃焼性を比較したため、試験に供した17試料のうち3試料が、過剰燃焼やクリンカ発生のため燃焼不能となったが、燃焼条件を変更することにより過剰燃焼やクリンカの発生を抑制することは可能であると考えた。また、排ガス中の窒素酸化物等の有害ガスは規制値内であった。

(3) 品質管理マニュアルの開発

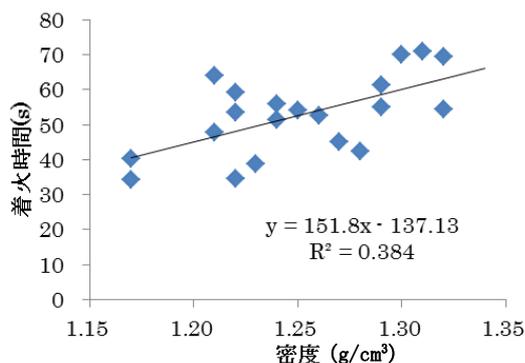
北海道内のペレット製造施設より提供された木質ペレットの品質評価を行い、(財)日本住宅・木材技術センターが作成した「木質ペレット品質規格原案」の品質基準に概ね適合することを明らかにするとともに、簡便な品質管理マニュアルを作成するために品質管理指標を検討した。

着火性と相関がある木質ペレットの密度とかさ密度には高い相関があった。また、発熱量は灰分と相関があり、使用時の含水率により変動する。

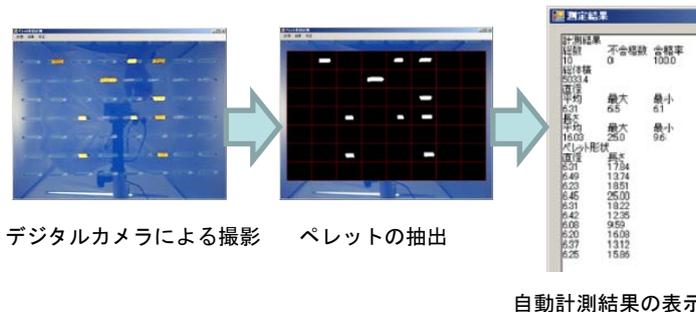
そこで、搬送装置の障害の原因となる寸法の他に、かさ密度、灰分、含水率を品質管理指標とした。

まとめ

今後、簡便な品質管理マニュアルを業界に提示することにより、道内産木質ペレットの品質向上を図る。さらに北海道木質ペレット推進協議会による推奨制度を検討し、これらの取組により木質ペレットの信頼性向上と需要拡大を目指す。



第1図 木質ペレットの密度と着火時間の関係



第2図 画像解析による寸法測定方法

Ⅲ. 3. 11 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 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。今後栽培に向けた動きが拡大すると予想される中、ヤナギ類の栽培技術開発、優良品種開発に求められる期待は大きい。

このうちヤナギ類の優良品種開発においては、これまで生産性(量)に着目した開発が行われてきたが、それに加え、含有成分(質)に着目した開発の可能性についても検討が必要となってきた。

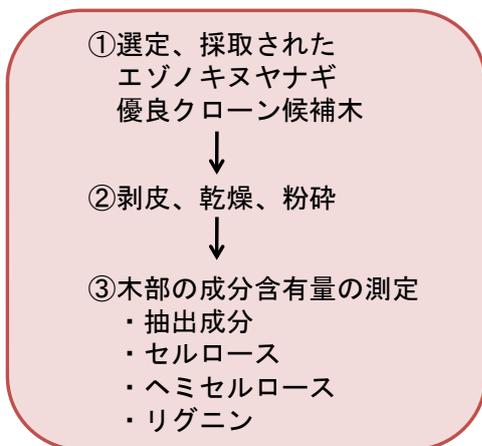
以上のことから本研究では、生産性に優れたエゾノキヌヤナギを対象に、優良クローン候補木の成分含有量を分析し、複数の候補木間で比較した。

研究の内容

・材料と方法

エゾノキヌヤナギ優良クローン候補木(3年生)は、(独)森林総合研究所林木育種センター北海道育種場により、釧路管内にて選定、採取された。

これらの候補木について、木部の成分含有量(抽出成分、セルロース、ヘミセルロースおよびリグニンの量)を測定し(第1図)、統計解析を行った。



第1図 木部の成分含有量の測定手順

・結果と考察

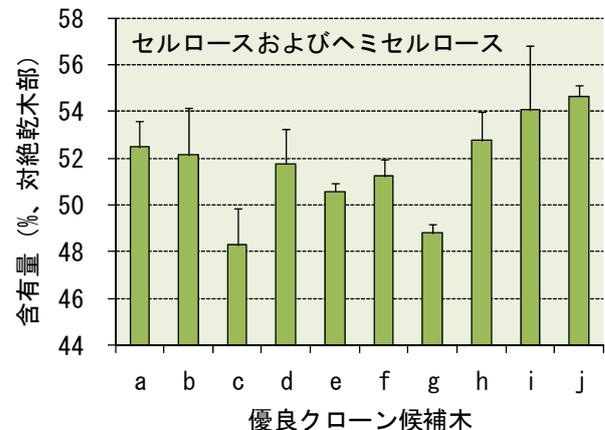
統計解析の結果、各成分含有量は、候補木間で有意差が認められた。

結果の一例として、第2図に木部におけるセルロースおよびヘミセルロースの含有量(合算値)を示す。例えばcとjを見ると、含有量に7%ほどの開きがある。ヤナギ木部1,000kgから得られるセルロースおよびヘミセルロースの収量を考えた場合、cでは480kg、jでは550kgとなり、両者間では70kgほどの差ができる。セルロースやヘミセルロースを構成する糖類は、様々な化成品やエネルギーの原料となるが、それらの収量をできるだけ多くすることを育種の目的とする場合、仮にcとjの生産性(成長量)が同等なケースではjを選抜することとなる。

まとめ

本成果は、(独)森林総合研究所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。

また平成23年度は、オノエ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を行い、複数の候補木間で比較する予定である。



第2図 木部におけるセルロースおよびヘミセルロースの含有量(合算値)

Ⅲ. 3. 12 木質バイオマス燃焼灰からの新規 BDF 触媒の開発とその評価

平成 22 年度 公募型研究
バイオマス G, 京都大学

はじめに

環境に優しい燃料として、バイオディーゼル燃料 (BDF) が注目されている。その製造には、水酸化カリウムなどのアルカリ触媒が用いられているが、廃液処理の問題や、再利用可能なことから固体触媒が注目されている。固体触媒には酸化カルシウムやゼオライトなどが有力視されているが、木質バイオマスのペレットやチップなどの燃焼後に発生する燃焼灰には触媒として有効なカルシウムやカリウムが含まれていることから、BDF 製造用の固体触媒としての適用が考えられ、燃焼灰の新たな利用法として期待される。

研究の内容

木質バイオマスボイラーから発生した燃焼灰とトドマツ木炭を用いて、燃焼灰単体あるいは燃焼灰と木炭を所定の割合で混合し、BDF 製造用固体触媒を調製した。成型方法としては、バインダーレスで成型可能であり、成型物の反応性向上を期待して、放電焼結法を適用した。成型寸法は、装置の制約により、直径 10mm、厚さ 2mm、質量 0.3g の円盤型とした。

成型試験の結果、燃焼灰単体の場合、焼結温度 500°C、焼結時間 5 分で成型可能であったが、もろく割れやすいものであった。そのため、焼結時間の延長などを検討したが、型に強固に付着し成型物が得られなかった。

燃焼灰とトドマツ木炭とを混合した場合、木炭の

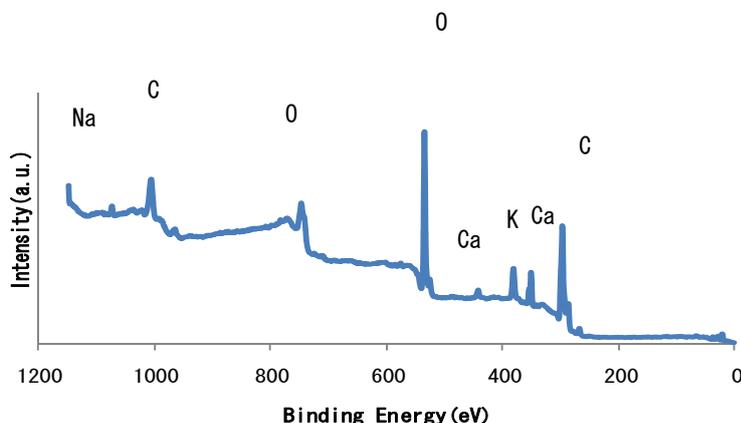
割合を増やしても成型可能であるが、徐々にもろくなる傾向が認められた。燃焼灰と木炭とを 3:1 で混合し、焼結温度 500°C、焼結時間 15 分の条件で良好な成型物が得られた。

成型物の X 線光電子分光法 (XPS) 分析結果から、炭素、酸素の他に、カリウム、ナトリウム、カルシウムのピークが確認された (第 1 図)。元素分析の結果、特にカリウムを多く含有していることがわかった (第 1 表)。成型物の中に含まれるこれらのアルカリ成分が放電焼結時でも飛散・蒸発せず残存していることから、BDF 製造用固体触媒としての可能性を見いだした。

市販の食用油とメタノールを用いて、燃焼灰と木炭との成型物による BDF 製造実験を行った。その結果、放電焼結法を適用したことによる成型物の反応性向上を期待したが、実際には BDF 生成はわずかであった。用いた成型物の量が少ないこともあるが、効率的に BDF を製造するためには、このような成型物に適した反応系を検討する必要がある。

まとめ

木質バイオマスからの燃焼灰と木炭との混合物を放電焼結法により成型し、その成型特性や元素分析を行った。それらの結果からは BDF 固体触媒として利用可能と考えられたが、BDF 製造実験から触媒の添加量や反応系の改良の必要性が示された。



第1図 燃焼灰成型物のXPSスペクトル

第1表 元素分析結果

元素	重量 (%)
酸素	34.3
カリウム	32.1
炭素	24.4
カルシウム	8.4
ナトリウム	0.8

Ⅲ. 4. 1 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

平成 21～22 年度 重点研究
微生物 G, バイオマス G, 北見工業大学, 北海道大学, (株) 新進

はじめに

道内で生産量の多い生シイタケ、エノキタケ産地では、産地の集約化や施設の大型化が進行し、副産物として、規格外品および廃培地が集中発生する。規格外品は食品として活用可能であり、廃培地はきのこの酵素による作用で糖化性向上が期待されるとともに、セルロース・ヘミセルロースを有用成分へ変換可能な材料である。そこで、きのこ生産工程における副産物の高次利用を目指し、有用成分へ変換するプロセスを開発した。

研究の内容

平成 21 年度は、規格外品の利用として、エノキタケを原料とした GABA (血圧抑制作用等を持つアミノ酸の一種) 生産プロセスのスケールアップを行うとともに、GABA エキスを添加した加工食品(惣菜類)を試作した。また、エノキタケ廃培地の加水分解液を使って、酵母による効率的なキシリトール生産を可能にした。シイタケ廃培地では、栽培・保存処理により糖化性が向上し、バイオエタノール生産材料としての可能性を示した。

22 年度の結果は以下のとおりである。

(1) 規格外品の利用

エノキタケやシイタケを原料として、省力化しながら GABA 生成量が原料の数十倍に増えるプロセス(第 1 図)を開発し、得られる食品素材のバリエーションを増やした。また、GABA 含有粉末を添加した



第 1 図 摩砕の不要な GABA 生成反応の様子

パスタ類等の加工品を試作した。

(2) エノキタケ廃培地の利用

2 種類の酵母を用いた二段階培養により、エノキタケ廃培地の加水分解液から得られるキシロースを基質としてアスタキサンチン(強力な抗酸化作用を持つ成分)を生産することが可能になった(第 2 図)。

(3) シイタケ廃培地の利用

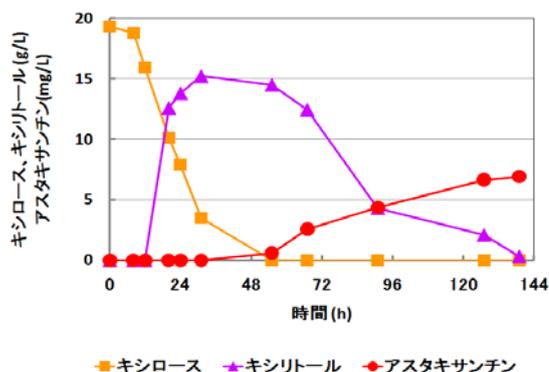
シイタケ菌により糖化性が向上した廃培地の蒸煮処理により酵素糖化率が 80%を超える条件を見出すことができた。また、得られた糖液から酵母によるエタノール生産が良好に行われた。

(4) 副産物利用システムの構築

エノキタケ生産地をモデルとした副産物利用システムを検討するため、GABA やキシリトール等の生産プロセス概略を設計し、コスト試算を行った。

おわりに

今後 GABA については、健康志向の食品素材や加工食品の製造に向けた準備を進める。キシリトール等については、素材生産技術および用途開発に向けて研究を進展させる。バイオエタノールについては、有用な基盤技術を蓄積していく予定である。



第 2 図 二段階培養によるアスタキサンチン生産

Ⅲ. 4. 2 アンチエイジング機能を有するキノコの高度利用に関する研究

平成 21～22 年度 公募型研究

微生物 G, 道総研食品加工研究センター (主管), 酪農学園大学, (株) コスモバイオス

はじめに

健康長寿という観点からアンチエイジング (抗加齢) に関する研究が盛んになっており, キノコは老化防止効果が期待される機能性食品の一つとして注目されている。一方, これまでの研究で比較的高い抗酸化性や血圧上昇抑制活性を示すキノコとしてコムラサキシメジ, ホンシメジ, ユキノシタ (エノキタケ) を見出している。本研究ではきのこ業界や食品加工業界等の要望に応じて, これらのキノコを材料とした新規健康食品, 加工品の開発を目的とした。

研究の内容

平成 21 年度は, ユキノシタの中規模栽培試験を行い, バラつきが少なく生産安定性が高いことを示した。コムラサキシメジは林産試験場保有菌株のうち抗酸化活性が高い Ls98-8 と栽培期間の短縮が可能な Ls08-1 を選抜した。ホンシメジは, 生産安定性が高く抗酸化活性が高い菌株 (YG) を選抜した。

22 年度は, 引続き 3 種類のキノコの安定生産技術の開発および食味関連指標の分析を行った。

ユキノシタについては増収培地を検索し, 米ぬかの一部を大豆皮等に置換することにより, 対照区に比べ 13-18% 子実体収量が増加した。大豆皮等の材料は入手や添加が容易なため, 生産現場において活用される可能性が高い。

コムラサキシメジについては覆土後, 菌掻き操作を行うことで子実体の発生のバラツキが低減し, Ls98-8, Ls08-1 いずれの菌株も発生が安定することがわかった。さらに, Ls08-1 は対照培地の米ぬかの



第 1 図 コムラサキシメジ (Ls08-1) の発生の様子
左: 対照区, 右: NRW 区

半量をフスマに置換すること (NRW 区) で菌床重量の 48% まで収量が得られることがわかった (第 1 図)。

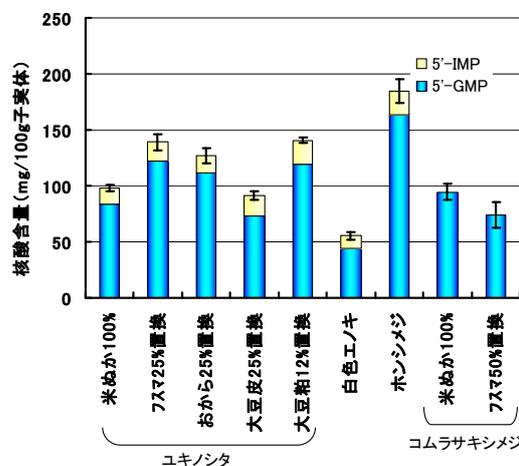
ホンシメジについては既存の栽培技術を改良し, 培地調製時の添加液や覆土処理が不要な菌株を見出し, 栽培の省力化が可能であることを示した。

食味関連指標として, 3 種類のキノコについて, うま味成分である核酸系成分 (5'-GMP (グアニル酸), 5'-IMP (イノシン酸)) を定量した (第 2 図)。ホンシメジは核酸系成分が他のキノコに比べ顕著に多く, エキスの風味が良好になると推察された。ユキノシタ, コムラサキシメジのすべての試験区は白色エノキタケに比べ核酸系成分が多い傾向にあり, エキスの風味としては一定水準に達していると推察された。

まとめ

対象とした 3 種類のキノコのうち, 特にユキノシタは生産安定性や食品加工研究センターが評価したアンチエイジング作用関連の抗酸化活性等が比較的高く, また, 生産コストも比較的低いことから, 機能性を有する健康食品の加工材料として商品化される可能性が高いと判断された。

一方, ホンシメジについては省力化技術を開発し, コムラサキシメジについては基盤的栽培技術を確立したことから, 今後はより詳細な栽培技術を検討する予定である。



第 2 図 キノコの核酸含量

Ⅲ. 4.3 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。マツタケは発生根の林床等を整備することで増産す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、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 21 年度は、林業試験場が平成元年～12 年、マツタケのシロ（菌糸が形成する環状のコロニー）周縁部に設置したトドマツ苗木の菌根（第 1 図）からマツタケと推定される菌を純粋分離した。また、菌根合成に用いるトドマツ無菌苗（雑菌が全く付着していない実生苗）の作出方法をアカマツの手法を参考に検討した結果、トドマツの種子は雑菌除去が比較的困難であり、冷水処理を検討したが大きな改善は認められなかった。22 年度は引き続き以下の項目について検討した。

(1) 菌根由来菌株の DNA 分析

21 年度に上記菌根から分離した菌株について DNA 分析による同定を試みた。マツタケを検出する 2 種のプライマーのうち、1 種類では検出できなかった。このことからプライマーの種特異性を再検証する必要がある。

(2) 菌根合成試験

トドマツ種子から無菌苗を得る方法では、約 30% の無菌苗が得られた。しかし、その無菌苗を用いた菌根合成方法（閉鎖系、第 2 図）では感染苗を得られなかった。無菌苗を移植する際に目視でマツタケ菌糸を確認できる場合があったが培養中に消失した。今回検討した菌根合成系では、マツタケとトドマツの根が速やかに接触する機会が少なく、その結果、菌根合成が行えずマツタケが途中で死滅したと考えられる。

また、無菌処理をしていない苗木を用いた菌根合成（開放系）を検討するため、22 年 5 月にトドマツ苗木の細根を除去し半年経過後の 11 月に生育状況を調査した。319 本中 6 割で生育が見られ、枯死した苗木は細根が再生していない場合が多かった。開放系の予備試験として、マツタケ用接種シートを作成し 11 月にトドマツ苗木の根に接種した。

(3) 北海道産有用菌根性きのこの実態把握

道内産マツタケや道南地方のバカマツタケの発生地域およびその流通経路について調査した。これら調査結果は内容を精査して公表する予定である。

おわりに

23 年度は、開放系での菌根合成を行うため、1 年間処理したトドマツ苗木を春にマツタケシロ周縁部に植栽し、秋に感染を調査する。また、マツタケ用接種シートを作成し、春に上記と同様の処理をしたトドマツ苗木の根に接種し、経過を観察する。閉鎖系での菌根合成に関しては、接種方法の改善を検討する予定である。



第 1 図 マツタケのシロ周縁部に設置したトドマツ苗木の菌根（左）とその実体顕微鏡写真（右）



第 2 図 無菌苗での感染苗作出技術の検討（閉鎖系）

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	71	78	0	149	388	892	83	1,363
国外	6	3	0	9	26	39	12	77
計	77	81	0	158	414	931	95	1,440

蔵書数 33,590 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	79	16	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 澱粉粕を原料とする新規な吸水性材料及びその製造方法 6 リグノセルロース物質の液化処理方法 7 植物性繊維材料からなる土壌被覆材 8 らせん形積層材の製造装置 9 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 10 動物忌避剤 11 ホルムアルデヒド吸収能を有する生成物及びその製造方法 12 木質複合板の製造方法 13 栈木配置装置 14 動力式釘抜き装置 15 木の玉の製造装置 16 木質材料における接着治具及び接着剤の塗布方法
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	104	23	

知的財産権の出願状況

特許出願	6件
①熱圧処理木材ならびにその製造方法	
②浮造り木材ならびにその製造方法	
③抜け節の防止方法ならびにその木質材料	
④木材の節脱落防止処理装置、及び節脱落防止処理を施した木質材料の製造方法	
⑤車両用防護柵ブラケット	
⑥γ-アミノ酪酸を含有する食品およびその製造方法	
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

法人化に伴う組織変更でこれまで企画部門と普及部門を担ってきた企画指導部は、企業等への積極支援を第一義に、企業支援部に改編され、研究成果の普及や企業等に対する技術支援に取り組みました。

○重点的な普及を図った成果

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、ヤナギバイオエタノール、色彩浮造り合板など。

○木製ガードレール設置見学会

林産試験場の敷地内に北海道型木製ガードレールを設置するにあたり、見学会を実施しました。参加数は関係者を含め約 70 名でした。

○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ほか。

○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を図るために行う施設整備やイベント開催において、その目的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。22 年度については、札幌市の円山動物園における木質バイオマス展示への協力や、全国木材産業振興大会展示における林産試験場開発製品の展示物作成などを行いました。

また、上川地域水平連携協議会や NPO 健康セーフティーネットなどの団体において賛同できる活動に対し、積極的な協力を行いました。

○テクニカルノート「木材乾燥」の改訂（監修）

テクニカルノート木材乾燥（基礎編改訂版 1985，実務編改訂版）の後継書として、内容の吟味、原稿の作成など、監修することにより、改訂新版として北海道林産技術普及協会から発行されました。

「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の組織時代に開始された事業です。当场では、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に出向き、その地域の「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场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。

平成 22 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、述べ 26 日間、延べ 63 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を鑑み、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、道（総合）振興局林務課、森づくりセンターと、企業情報や地域課題・解決策等を共有し、連携を図っています。

このようなかたちで継続的な技術支援や共同研究等への発展を図ることで、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
- ・「間伐の効用をあらためて考える」（林業試験場主催）

研究成果発表会

研究成果発表会として、広く研究成果を発表する場として行う「北海道森づくり研究成果発表会（木材利用部門）」と、行政施策等への反映を図るため行政機関等を対象に行う「林業・林産試験場研究成果発表会」との二本立てで開催しました。

また、「北海道森づくり研究成果発表会（森林整備部門）」（平成23年4月14日（木）札幌市）でも、林業関係者を対象に当場の研究成果を展示発表しました。

○平成23年北海道森づくり研究成果発表会（木材利用部門）

平成22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、平成5年度から林産試験場が行ってきた「林産試験場研究成果発表会」を平成16年度から上記名称に変更し、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・交流する場として開催しています。

日 時：平成23年4月21日（木）10:10～16:20

場 所：旭川市民文化会館 小ホール，展示室（旭川市7条通9丁目）

参加者数：271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
 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
 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
 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
 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
- <道産建築用材の需要拡大>座長：技術部長 斎藤 直人
 道産カラマツを用いた2×4用製材の開発 技術部生産技術グループ 大橋 義徳
 (株)サトウ 松永 秀司
 道産針葉樹を用いた圧縮木質内装材の生産技術ならびに表面加工技術の開発
 技術部製品開発グループ 澤田 哲則
- <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
 公共建築物等の内装に使用する防火木材について 性能部耐久・構造グループ 河原崎 政行
 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
- <森林資源の総合利用>座長：利用部長 菊地 伸一
 きのこ生産地で発生する副産物を活用する 利用部微生物グループ 原田 陽
 木材を農業用培土として利用する 利用部バイオマスグループ 関 一人

② 展示発表

- 腐朽菌のDNA情報を利用して木質構造物を守る 性能部耐久・構造グループ 東 智則
 道産材3層パネルの構造用途開発 性能部耐久・構造グループ 野田 康信
 床下換気によるシックスクール対策 性能部居住環境グループ 朝倉 靖弘

新しい木材グレーディング装置開発の試み	利用部マテリアルグループ	藤本 高明
住宅に道産木製品を使ったときの経済効果は？	利用部マテリアルグループ	古俣 寛隆
アンチエイジング製品に利用できる道産キノコの開発について	利用部微生物グループ	米山 彰造
木質ペレットの品質管理マニュアルをつくりました	利用部バイオマスグループ	山田 敦
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	利用部バイオマスグループ	石川 佳生
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～	技術部生産技術グループ	伊藤 洋一
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	技術部生産技術グループ	平林 靖
わん曲集成材を用いた新製品開発	技術部生産技術グループ	松本 和茂
高性能な純国産 I 形梁の開発	技術部生産技術グループ	大橋 義徳
国産単板積層材を用いた新しい厚板壁構造の開発	性能部耐久・構造グループ	戸田 正彦
	技術部生産技術グループ	大橋 義徳
トドマツ水食い材の選別技術	技術部製品開発グループ	近藤 佳秀
CNC 木工旋盤の商品化「3D ターニングマシン」	技術部製品開発グループ	橋本 裕之
色彩浮造り合板の技術移転	技術部製品開発グループ	松本 久美子
	(有) 杏和建具・(有) Y・IMAGINE	
CCA 処理木材から CCA 成分の除去方法の検討	企業支援部普及調整グループ	山崎 亨史
未搬出間伐材（切捨間伐）を活用した木製排水管	オホーツク総合振興局西部森林室	渡辺 和美
	下川町森林組合	武田 茂樹
道南スギの利用促進への取組	渡島総合振興局西部森林室	坂下 勉
地域材を利用したカラマツ住宅の促進	日高振興局森林室平取事務所	渡 一男
	日高振興局森林室平取事務所	國井 清嗣郎

(森林整備部門での林産試験場の展示発表)

流木の処理・活用に向けて	技術部	斎藤 直人
北海道に「マツタケ山」をつくろう	利用部微生物グループ	宜寿次 盛生

○平成 22 年度林業・林産試験場研究成果発表会

林業試験場及び林産試験場の研究成果の積極的な活用を図るため、行政機関等が取り組む施策・事業の効果的、効率的な推進に寄与しうる知見等を紹介する場としての行政向けプレゼンを、次のとおり開催しました。

日 時：平成 22 年 8 月 30 日（月）13:30～16:00
 場 所：第 2 水産ビル 8BC 会議室（札幌市中央区北 3 条西 7 丁目 1 番地）
 参加者数：66 名

<口頭発表によるプレゼン>

北海道型木製ガードレール（ビスタガード）の活用に向けて	企業支援部普及調整グループ	今井 良
資源作物としてのヤナギの利用可能性ーバイオエタノール化を中心とした検討ー	利用部バイオマスグループ	檜山 亮
海岸林造成地の不成績要因とその改善法	林業試験場森林環境部環境グループ	真坂 一彦

大径材に対応したカラマツ細り表 森林研究本部企画調整部企画課企画グループ 山田 健四
 カラマツの施業と材質－間伐率のちがいで材質に差がでるのか？－
 利用部バイオマスグループ 安久津 久
 北海道版カラマツ収穫予測ソフトのバージョンアップ－素材生産，二酸化炭素固定予測機能の追加
 と材質予測の可能性－ 林業試験場森林資源部経営グループ 八坂 通泰

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22年10月18日 旭川市 (林産試験場) 平成23年3月4日 紋別市	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た。 旭川会場：木材乾燥の基礎，木材乾燥の実務（カラマツ，トドマツ，広葉樹），試験場の乾燥設備 等 紋別会場：オホーツクブランド材生産について，木材乾燥の実務（カラマツ，トドマツ） 等 両会場共通：希望者に対する個別技術指導
公共建築物等に木材を利用するために (2011木製サッシフォーラム) 平成23年2月4日 旭川市	平成22年10月に施行された「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」により，公共建築物等における木構造化や木質内外装材等の利用がすすめられることが期待されるため，「公共建築物等における木材利用」をテーマに開催した。 「「(仮称)北海道地域材利用推進方針」について」 北海道水産林務部林務局林業木材課 巻口 公治 「大型木造建築物の事例紹介」 (株)清和設計事務所 笹木 勇一 「木造公営住宅の効果と戦略」 北方建築総合研究所居住科学部居住科学グループ 松村 博文 「木造公営住宅(弟子屈町営住宅)の実施例の紹介」 MOBI建築・都市研究所 辻谷 英樹

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 同銀行	8月20日 札幌市	・「木製ガードレール」「準不燃タモ材」「道産I形梁」「森林バイオマス」「CNC木工旋盤」 (パネル・サンプル展示, 動画による紹介, カタログ配布)
24thビジネスEXPO「北海道技術・ ビジネス交流会」 同実行委員会	11月11日～12日 札幌市	・「準不燃タモ材」「道産I形梁」「森林バイオマス」「木製 ガードレール」「超圧縮木材」 (パネル・サンプル展示, 動画による紹介, カタログ配布)
ジャパンホームショー2010「ふる さと建材・家具見本市」 (社)日本能率協会	11月17日～19日 東京都	・「道産I形梁」「道産2×4住宅」「準不燃タモ材」 (サンプル・住宅構造模型展示, 各種ポスター, プレゼンテー ション, カタログ配布)
グリーンテクノバンク・シンポジ ウム NPOグリーンテクノバンク, 農林 水産省	12月20日 札幌市	・「活用した循環型社会の構築」「木材をたくさん使おう, 長 く使おう」 (パネルによる紹介)
旭川発 新ビジネス創出セミナー 旭川市	2月18日 旭川市	・講演「木材の何年処理技術～内装にもっと木材を使おう～」 ・林産試の最近の研究成果の照会 「道産I型梁」「タモ準不 燃処理技術」「準耐火被覆集成材」「CNC木工旋盤」「ヤナギ バイオエタノール」「機能性セラミド」「色彩浮造り合板」 「木製ガードレール」 (パネル・サンプル展示, 製品展示, 動画による紹介)
第61回日本木材学会大会 日本木材学会	3月18日, 20日 京都市	・「木製ガードレール」「CNC木工旋盤」「北海道立総合研究 機構」「戦略研究「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」ほか (パネルによる紹介)
住宅リフォームフェア2011 in札 幌 (株)リフォーム産業新聞社	3月26日～27日 札幌市	・「色彩浮造り合板によるオープンシェルフ」「内装用針葉樹 合板」「道産I形梁」「小断面湾曲集成材によるパティショ ン」 (パネル・サンプル展示, 製品展示, 動画による紹介)

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おうと同時に、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、総合振興局・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林産試験場の開発製品、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
2010オホーツク「木」のフェスティバル	5月21日（金） ～ 5月23日（日）	北見市	2010オホーツク「木」のフェスティバル 実行委員会
第61回北海道植樹祭 in 下川	5月30日（日）	下川町	北海道, 北海道森林管理局
第25回「森林の市」	7月25日（日）	旭川市	「第25回森林の市」実行委員会 (旭川地方木材協会ほか)
2010サイエンスパーク	8月11日（水）	札幌市	(独) 科学技術振興機構, 北海道
きた☆北海道フェア	9月5日（日）	札幌市	北海道上川総合振興局, 北海道留萌振 興局, 北海道宗谷総合振興局
道民森づくりネットワークの集い2010	10月23日（土）	札幌市	北海道, 北海道森林管理局
ワークショップ「ウッディ★工作アトリエ」	1月13日（木）	旭川市	道立旭川美術館, 林産試験場 北海道新聞社

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。

放送のタイトル等は次のとおりです。

放送日	タイトル	出演者
平成22年7月27日	道内の木製遊具のいまとむかし	性能部居住環境グループ 小林 裕昇
平成22年11月23日	針葉樹合板について	技術部生産技術グループ 平林 靖
平成23年1月25日	お酢の成分を結合させて作ったアセチル化木材の紹介	利用部マテリアルグループ 長谷川 祐

「おはようもぎたてラジオ便」:NHK ラジオ第1,月～金の7:50 前後に約5分間放送。『北海道森物語』は第2・第4火曜日の放送。林産試験場は第4火曜日に出演しています。

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、平成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。

平成22年度の「第19回木のグランドフェア」は、以下の内容で7月24日(土)から10月15日(金)まで開催し、期間中の入場者は約6,000人でした。

行事名	実施期間	内容
木になる フェスティバル	7月24日(土)	<ul style="list-style-type: none"> ・第19回木のグランドフェア開会式 ・木の科学体験(木のおもしろ実験,ペレットの製造実演とその利用,顕微鏡による木材組織観察,木の香りあてほか) ・木工工作体験(木のマグネット,歩くおもちゃ,木粉で絵かき,木のプーメラン,中学生木工工作) ・ウォークラリー(構内を使ったクイズラリー) ・りんさんし探検隊(林産試験場内の見学ツアー) ・上川総合振興局南部森林室および林務課による木のコースターづくり ・(社)北海道林産技術普及協会の出店 ・業者の屋台による飲食物の販売ほか <p style="text-align: right;">入場者数:約1,470人</p>
第18回北海道子ども木 工作品コンクール展	9月18日(土) ～ 10月15日(金)	<p>応募総数</p> <p>木工工作 16校, 49点(小学校13校, 中学校 3校)</p> <p>レリーフ 7校, 140点(小学校 2校, 中学校 5校)</p> <p>合計:23校, 189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) 研究発表会

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とは含まず）。

研究発表会名称・発表課題	発表者氏名
■ イギリス生態学会2010年シンポジウム（2010/04/12-14, ブライトン市）	
Disposition of defensive and nutritional substances in the bark of <i>L. gmelinii</i> var. <i>japonica</i> in chemical defense	関 一人, 折橋 健
■ 平成22年度火災学会研究発表会（2010/05/17-18, 札幌市）	
内装材として用いられる北海道産木材の表面燃焼性	菊地 伸一, 河原崎 政行
■ 日本木材学会北海道支部第41回研究会（2010/05/19, 岩見沢市）	
カラマツ大径材の製材と乾燥材の品質について	大崎 久司
■ 日本材料学会第59期学術講演会（2010/05/22-23, 札幌市）	
45度合板をウェブに用いた木質I形梁の曲げ変形挙動	大橋 義徳, 松本 和茂, (島根県産業技術センター) 河村 進, 大畑 敬
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
■ 日本木材保存協会第26回年次大会 受賞記念講演（2010/05/25, 東京都）	
木材保存剤分析技術の効率化・精度向上に関する研究	宮内 輝久
■ 木質炭化学会第8回研究発表会（2010/5/27-28, 東京）	
木質チップ熱処理物の水中でのアンモニア吸着特性	本間 千晶, (宗谷総合振興局) 重枝 哲夫, 長谷川 祐, (寒地土木研究所) 横濱 充宏
■ 第49回林業科学技術振興賞受賞記念講演（2010/05/28, 東京都）	
国産材を用いた木質I形梁の研究開発と実用化	大橋 義徳
■ The 11th World Conference on Timber Engineering（2010/06/20-24, Trentino Italy）	
Evaluation of Mechanical Properties and Adjustment Factors of Wooden I-Joints for Structural Design	大橋 義徳, 松本 和茂, (北海道大学) 平井 卓郎
■ 生命と財産を守る 防腐合板セミナー（2010/07/16, 東京都）	
腐朽条件下における防腐合板の強度性能	森 満範, 戸田 正彦
■ 日本生物工学会2010年度シンポジウム（2010/07/23, 北見市）	
きのこによるγ-アミノ酸（GABA）高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
短伐期収穫ヤナギを原料とするエタノールの製造実験	折橋 健, 梅原 勝雄, 原田 陽, 佐藤 真由美, 関 一人, 岸野 正典, 檜山 亮
シイタケ廃菌床の酵素糖化性	檜山 亮, 宜寿次 盛生, 原田 陽
■ 国際化学生態学会（ISCE）第26回国際生態学年次会議（2010/07/31-08/04, フランス）	
Chemical defense of terpenoids in boreal conifer against herbivorous vole	関 一人, 折橋 健, 斎藤 直人, (林業試験場) 中田 圭亮
■ 2010年度日本建築学会大会（北陸）（2010/09/09-11, 富山市）	
構造用途に使用された合板の耐朽性能	古田 直之
縦継ぎ材を用いた木質I形梁の性能評価 その2 ウェブ面材が長期性能に及ぼす影響	大橋 義徳, 松本 和茂
単板積層圧密を用いた高剛性L字形モーメント抵抗要素の開発 II. Large Finger Jointによる継手位置の考察	野田 康信, 藤原 拓哉, 古田 直之, 戸田 正彦, (京都大学) 小松 幸平
木造軸組住宅の根継ぎ方法に関する研究 その1 根継ぎした柱の曲げ性能	戸田 正彦, (北海道大学) 澤田 圭
■ 日本きのこ学会第14回大会（2010/09/16-17, 東京都）	
ホンシメジ新商品開発に向けた菌床栽培技術の改良	宜寿次 盛生, 原田 陽, 米山 彰造
カラマツおが粉に適応したブナシメジ品種の呈味成分含量の評価	原田 陽, 宜寿次 盛生, 米山 彰造
タモギタケ廃菌床のリサイクル利用	米山 彰造, 宜寿次 盛生, 原田 陽, 佐藤 真由美, (株)スリービー 富山 隆広, 山岸 和敏
■ Second international conference on natural polymers & biomaterials（2010/9/24-26, インド・コッタヤム）	
Rapid and nondestructive screening of natural variation of wood properties using near infrared spectroscopy	藤本 高明, (名古屋大学) 土川 覚
■ 日本木材加工技術協会第28回年次大会（2010/10/07-08, 奈良市）	
CNC木工旋盤の開発	橋本 裕之
■ 第2回アジア近赤外シンポジウム（2010/10/15-18, 上海市）	
Nondestructive prediction of wood stress condition in axial compressive loading by near infrared spectroscopy	藤本 高明, 松本 和茂, (名古屋大学) 土川 覚
■ 11th World Conference on Timber Engineering（2010/10/20-24, Trentinoイタリア）	
Development of compressed cross-lapped corner member for rigid frame	野田 康信, 古田 直之, (京都大学) 小松 幸平
■ 土木工事における木材利用推進セミナーin網走（2010/10/26, 網走市）	
北海道型木製ガードレールの実用化について	今井 良, (北海道産木材利用協同組合) 川崎 智広
木材の耐久性向上技術について	森 満範

■ 日本木材学会北海道支部2010年度研究発表会 (2010/11/9, 札幌市)	
トドマツの辺材と心材は近赤外分光分析で判別できるのか?	宮内 輝久, 藤本 高明
近赤外分光法による様々な含水率状態における木材試料の全乾密度の推定	藤本 高明, (名古屋大学) 土川 覚
■ The 6th Meeting of East Asia for Mushroom Science (2010/11/12-15, 韓国慶州市)	
Taste components analysis of <i>Hypsizygus marmoreus</i> with high quality fruiting body production by using larch sawdust	原田 陽, 宜寿次 盛生, 米山 彰造
■ 土木工事における木材利用推進セミナーin上川 (2010/11/15, 旭川市)	
北海道型木製ガードレールの実用化について	今井 良, (北海道産木材利用協同組合) 川崎 智広
■ 第26回近赤外フォーラム (2010/12/01-03, つくば市)	
近赤外分光法を用いた引張加力下における木材応力レベルの非破壊推定	藤本 高明, 松本 和茂, (名古屋大学) 土川 覚
■ 平成22年度室内環境学会学術大会 (2010/12/9-10, 横浜市)	
木質二重床からのホルムアルデヒド放散	朝倉 靖弘
■ 木材利用シンポジウムin福井 (2010/12/11, 福井市)	
海洋環境における保存処理木材の耐久性	森 満範, (港湾空港技術研究所) 山田 昌郎
■ 第20回日本MRS学術シンポジウム (2010/12/20-22, 横浜市)	
木質チップ熱処理物の水分吸収性	本間 千晶, (宗谷総合振興局) 重枝 哲夫, (寒地土木研究所) 横濱 充宏
■ 第6回バイオマス化学会議 (2011/01/12-13, 大阪市)	
木材のマテリアル利用優先とエネルギー化	山崎 亨史, (宮崎県木材利用技術センター) 有馬 孝禮
■ 全国林業試験機関協議会第44回林業技術シンポジウム (2011/02/16, 東京都)	
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
■ 平成22年度全国・国際共同利用研究成果発表会 (2011/02/21, 宇治市)	
高温乾燥処理した道産材および各種面材の耐久性評価	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
■ 第54回(平成22年度)北海道開発局木質t研究発表会 (2011/02/22-24, 札幌市)	
短伐期収穫ヤナギを原料とするバイオエタノールの製造技術	折橋 健, 菊地 伸一
■ 第6回日本LCA学会研究発表会 (2011/03/02-04, 仙台市)	
林地残材の燃料利用におけるGHG排出量とエネルギー収支比	古俣 寛隆, (林業試験場) 酒井 明香, (林産試験場) 石川 佳生, (東京農工大学) 服部 順昭
■ 第61回日本木材学会大会研究発表会 (2011/03/18-20, 京都市)	
CCA処理木材の薬剤除去方法の検討(2) — 蒸煮処理 —	山崎 亨史, 檜山 亮, (環境科学研究センター) 阿賀 裕英
アミン処理に伴う木材の細胞壁構造の変化	石倉 由紀子
カラマツ人工林の丸太の評価額における強度間伐の有効性	安久津 久, 藤本 高明, 松本 和茂, (林業試験場) 八坂 通泰
グイマツ雑種FIの集成材原料としての強度性能評価	松本 和茂, 藤本 高明, 安久津 久
コムラサキシメジの菌床栽培技術の検討—菌株の選抜と培養方法—	米山 彰造, 宜寿次 盛生, 佐藤 真由美2, (食品加工研究所) 渡邊 治
デシケータ法によるアセトアルデヒド放散量測定に関する検討	秋津 裕志, 朝倉 靖弘, 鈴木 昌樹, 伊佐治 信一
トドマツ正角材の内部割れ抑制による最適乾燥条件の検討	伊藤 洋一, 土橋 英亮
海洋環境下における保存処理木材の耐久性—横須賀市における暴露24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
各種市販木質パネルの釘接合性能(第10報) — 一面せん断試験結果を用いた壁倍率の推定 —	戸田 正彦, (岩手大学) 関野 登, (岡山県森林研究所) 野上 英孝, (宮崎県木材利用技術センター) 藤元 嘉安
近赤外分光法による軸方向加力下における木材応力状態の非破壊評価	藤本 高明, 松本 和茂, (名古屋大学) 土川 覚
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1: 木ダボ接合による継手の検討	野田 康信, 古田 直之, 藤原 拓哉, (京都大学) 小松 幸平
国産針葉樹を原料にした構造用MDF	吹野 信, 小川 尚久, (ホクシン(株)) 高橋 英明, 狩保 隆史
住宅構造部材として長期間使用された合板の性能評価	古田 直之, 平林 靖, (北海道大学) 平井 卓郎
住宅分野への地域材利用による経済効果—枠組壁工法住宅におけるケーススタディー—	古俣 寛隆, 大橋 義徳, 加藤 幸浩, 石川 佳生, 石河 周平
常圧気相アセチル化した正角材の耐久試験	長谷川 祐, 土橋 英亮, 本間 千晶
蒸煮処理したシイタケ腐菌床の酵素糖化とエタノール発酵	檜山 亮, 宜寿次 盛生, 原田 陽
色彩浮造り合板の表面形状の測定と木目の解析	松本 久美子, 八畝 明弘
積雪寒冷地における水系木材保護塗料の耐候性評価	伊佐治 信一, 秋津 裕志, 平林 靖, (和信化学工業(株)) 小野田 了, 西川 裕之
短伐期収穫ヤナギを原料とするエタノールの製造実験(5) — 発酵に及ぼす諸条件の影響 —	原田 陽, 佐藤 真由美2, 檜山 亮, 折橋 健
短伐期収穫ヤナギを原料とするバイオエタノールの製造実験(4)	折橋 健, 梅原 勝雄, 関 一人, 岸野 正典, 檜山 亮, 佐藤 真由美2, 原田 陽
二重床下からの排気による室内ホルムアルデヒド低減手法の検討	朝倉 靖弘, 秋津 裕志, 鈴木 昌樹
燃焼時に木材が形成する炭化層への薬剤処理の影響	河原崎 政行, 菊地 伸一, 松本 久美子, 平舘 亮一

北海道産カラマツを用いた枠組壁工法構造用製材の力学特性 (1) ー 曲げ・引張・圧縮特性 ー	大橋 義徳, 松本 和茂, 金森 勝義, 藤原 拓哉
北海道産カラマツを用いた枠組壁工法構造用製材の力学特性 (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
北海道産カラマツ大径材の乾燥材の品質について	大崎 久司, 森 満範, 伊藤 洋一
北海道内の木質ペレットの品質管理に関する検討	山田 敦, 西宮 耕栄, 近藤 佳秀, (工業試験場) 上出 光志, 山越 幸康, (北海道大学) 山形 定
木材保存剤のLC-UV分析における妨害成分の固相抽出による除去	宮内 輝久, 森 満範
木質炭素材料からの電磁波シールド素材の開発 (1) 金属塩添加による木質炭素材料の黒鉛化挙動の解明	西宮 耕栄, (京都大学) 畑 俊充
■ 第175回生存圏シンポジウム (2011/03/23-25, 宇治市)	
直パルス通電加熱による木質バイオマスの選択液化	本間 千晶, (京都大学) 畑 俊充, 渡辺 隆司
木質バイオマス燃焼灰からの新規BDF触媒の開発とその評価	西宮 耕栄, (京都大学) 畑 俊充
■ 第174回生存圏シンポジウム 木質材料実験棟H22年度共同利用研究発表会 (2011/03/28, 宇治市)	
木質炭素材料の化学構造解析と電磁波シールド性能に及ぼす影響の評価	西宮 耕栄, (京都大学) 畑 俊充
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

2) 刊行物等で発表した研究業績等 (平成 22 年 4 月～ 23 年 3 月掲載)

林産試験場報は 540 号を発行しました。

林産試験場報およびその他の刊行物へ投稿したものは次のとおりです (一部外部機関が筆頭のものを含む)。

発表課題	発表者氏名	掲載誌, 巻 (号), 発行年 (年月)
施設空調型タモギタケ栽培の最新技術	原田 陽	2010年版きのこ年鑑, 平成22年4月, 205-211, 2010.04
Disposition of defensive and nutritional substances in the bark of <i>L. gmelinii</i> var. <i>japonica</i> in chemical defense	関 一人, 折橋 健	British Ecological Society, Annual Symposium 2010: The integrative role of plant secondary metabolites in ecological systems, 平成22年4月, 23, 2010.04
木質被覆材を用いたカラマツ集成材梁の準耐火性能に関する検討	(日本建築総合試験所) 田中 義昭, 河原崎 政行, 戸田 正彦	GBRC, 352, 26-31, 2010.04
木材利用の新たな試み	石井 誠	北海道新聞, 平成22年4月6日, 2010.04
Bending properties and cell wall structure of alkali-treated wood	石倉 由紀子, (京都大学) 阿部 賢太郎, 矢野 浩之	Cellulose, 171, 47-55, 2010.05
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, 平成22年5月, web版, 2010.05
肢体不自由児のための木製遊具	川等 恒治	月刊「福祉介護機器テクノプラス」, 2010年5月号, 24-28, 2010.05
国産材を用いた木質I形梁の研究開発と実用化	大橋 義徳	第49回林業科学技術振興賞受賞記念講演要旨集, 平成22年5月, 2010.05
柱の補修方法がドア型開口壁のせん断性能に与える影響	(北海道大学) 澤田 圭, 佐々木 義久, (林産試験場) 戸田 正彦	日本材料学会第59期学術講演会講演論文集, 平成22年5月, 2010.05
生物劣化を受けた国産針葉樹の圧縮性能評価	(大分大学) 温水 章吾, (京都大学) 森 拓郎, (大分大学) 田中 圭, (京都大学) 築瀬 佳之, (富山県農林水産総合技術センター木材研究所) 栗崎 宏, (林産試験場) 森 満範, 野田 康信, (大分大学) 天雲 梨沙, 井上 正文, (京都大学) 小松 幸平	日本材料学会第59期学術講演会講演論文集, 平成22年5月, 35-36, 2010.05
45度合板をウェブに用いた木質I形梁の曲げ変形挙動	大橋 義徳, 松本 和茂, (島根県産業技術センター) 河村 進, 大畑 敬	日本材料学会第59期学術講演会講演論文集, 平成22年5月, 41-42, 2010.05
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	日本材料学会第59期学術講演会講演論文集, 平成22年5月, 43-44, 2010.05
カラマツ大径材の製材と乾燥材の品質について	大崎 久司	日本木材学会北海道支部第41回研究会講演要旨, 平成22年5月, 11-15, 2010.05

木材保存剤分析技術の効率化・精度向上に関する研究	宮内 輝久	日本木材保存協会第26回年次大会研究発表論文集（受賞記念講演），平成22年5月，2010.05
地域材を使用した住宅部材の劣化診断技術の整備と普及に向けて	（京都大学）藤井 義久，（横浜国立大学名誉教授）矢田 茂樹，（筑波大学）土居 修一，中川 明子，（関東学院大学）中島 正夫，（近畿大学）田中 裕美，（林産試験場）森 満範，（富山県農林水産総合技術センター木材研究所）栗崎 宏，（森林総合研究所）原田 真樹，（（財）文化財虫害研究所）小峰 幸夫	日本木材保存協会第26回年次大会研究発表論文集，平成22年5月，58-59，2010.05
内装材として用いられる北海道産木材の表面燃焼性	菊地 伸一，河原崎 政行	平成22年度日本火災学会研究発表会概要集，平成22年5月，94-97，2010.05
北海道産木質ペレットのライフサイクルアセスメントによる環境影響評価	古俣 寛隆，折橋 健，石川 佳生，（東京農工大学）一重 喬一郎，服部 順昭	木材学会誌，563，139-148，2010.05
固相抽出法について－その概要と木材保存分野への応用－	宮内 輝久	木材保存，363，92-99，2010.05
木質チップ熱処理物の水中でのアンモニア吸着特性	本間 千晶，（宗谷総合振興局）重枝 哲夫，長谷川 祐，（寒地土木研究所）横濱 充宏	木質炭化学会第8回研究発表会講演要旨集，平成22年5月，36-37，2010.05
Content and Fatty Acid Composition of Sulfoquinovosyldiacylglycerol in Conifer Leaves Grown in Hokkaido, Japan	佐藤 真由美 2，（帯広畜産大学）柚木 恵太，（日本油脂（株））大久保 剛，（林産試験場）関 一人，（日本油脂（株））田中 幸久，（帯広畜産大学）大西 正男	Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, 746, 1283-1285, 2010.06
Development I-joist with LVL and OSB	（キーテック（株））李 元羽，（林産試験場）大橋 義徳	Proceedings of the 11th World Conference on Timber Engineering, 2010.06
Evaluation of Mechanical Properties and Adjustment Factors of Wooden I-Joints for Structural Design	大橋 義徳，松本 和茂，（北海道大学）平井 卓郎	Proceedings of the 11th World Conference on Timber Engineering, 2010.06
Enhanced on-line stress grading of sawn lumber using near infrared spectroscopy	藤本 高明，松本 和茂，（名古屋大学）倉田 洋平，土川 寛	Proceedings of the 11th World Conference on Timber Engineering, 2010.06
Effect of Outside Insulation with High-strength Screws on Wooden Shear Wall with Structural Panels	（北方建築総合研究所）植松 武是，（ダウ化工）平川 秀樹，（北海道大学）平井 卓郎，（北方建築総合研究所）片山 大介，佐々木 智和，（北海道工業大学）千葉 隆弘，苔米地 司，（林産試験場）戸田 正彦，野田 康信	The 11th World Conference on Timber Engineering, 平成22年6月，1025-1026，2010.06
脱臭剤の化学	梅原 勝雄	化学と教育，586，250-253，2010.06
第1回木材利用シンポジウムの概要	東 智則	木材工業，656，275-278，2010.06
第26回木質ボード・木質複合材料シンポジウム抄録 国内で生産開始された「次世代型木質繊維断熱材」について	吹野 信	木材工業，656，280，2010.06
Chemical defense of terpenoids in boreal conifer against herbivorous vole	関 一人，折橋 健，斎藤 直人，（林業試験場）中田 圭亮	International Society of Chemical Ecology, 26th Annual Meeting (国際化学生態学会第26回年次会議要旨集)，平成22年7月，362，2010.07
カラマツ人工林における間伐施業と材の強度の関係	松本 和茂	山づくり，平成22年7月号，6-7，2010.07
腐朽条件下における防腐合板の強度性能	森 満範，戸田 正彦	生命と財産を守る 防腐合板セミナー講演集，平成22年7月，1-3，2010.07
エノキタケ廃培地を原料とした Xanthophyllomyces dendrorhousによるアスタキサンチン生産	（北見工業大学）多田 清志，（林産試験場）原田 陽，（北見工業大学）鈴木 由麻，菅野 亨，堀内 淳一	第62回日本生物工学会大会講演要旨集，平成22年7月，39，2010.07
短伐期収穫ヤナギを原料とするエタノールの製造実験	折橋 健，梅原 勝雄，原田 陽，佐藤 真由美，関 一人，岸野 正典，檜山 亮	日本生物工学会2010年度シンポジウム講演要旨集，平成22年7月，36，2010.07

シイタケ廃菌床の酵素糖化性	檜山 亮, 宜寿次 盛生, 原田 陽	日本生物工学会2010年度シンポジウム講演要旨集, 平成22年7月, 37, 2010.07
きのこによる γ -アミノ酸 (GABA) 高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	日本生物工学会2010年度シンポジウム講演要旨集, 平成22年7月, 38, 2010.07
北海道内の人工林資源を背景とした木質構造部材生産システム (第1報) - 木造住宅用構造部材の供給可能性 -	加藤 幸浩, (元北海道大学) 熊谷隆宏, (北海道大学) 平井 卓郎, (林産試験場) 金森 勝義, 高山光子, 大橋 義徳	木材工業, 658, 350-355, 2010.08
単板積層圧密を用いた高剛性L字形モーメント抵抗要素の開発 II. Large Finger Jointによる継手位置の考察	野田 康信, 藤原 拓哉, 古田 直之, 戸田 正彦, (京都大学) 小松幸平	2010年度日本建築学会大会 (北陸) 学術講演梗概集 (C-1), 平成22年9月, 109-110, 2010.09
木造軸組住宅の根継ぎ方法に関する研究 その1 根継ぎした柱の曲げ性能	戸田 正彦, (北海道大学) 澤田 圭	2010年度日本建築学会大会 (北陸) 学術講演梗概集 (C-1), 平成22年9月, 209-210, 2010.09
木造軸組住宅の根継ぎ方法に関する研究 その2 開口を有する木造軸組壁の水平せん断性能	(北海道大学) 澤田 圭, (林産試験場) 戸田 正彦	2010年度日本建築学会大会 (北陸) 学術講演梗概集 (C-1), 平成22年9月, 211-212, 2010.09
木質構造材料の長期性能の評価に関する研究 その1 木質I型複合梁の荷重継続時間とクリープに係る調整係数	(キーテック (株)) 国崎 祐樹, (建築研究所) 中島 史郎, 中川 貴文, 山口 修, (キーテック (株)) 李 元羽, (東京大学) 相馬 智明, (林産試験場) 大橋 義徳	2010年度日本建築学会大会 (北陸) 学術講演梗概集 (C-1), 平成22年9月, 21-22, 2010.09
直交単板を用いた単板積層材の性能 その2 寸法安定性能	(キーテック (株)) 李 元羽, (林産試験場) 大橋 義徳, 宮内 輝久, (広島県林業技術センター) 藤田 和彦, (森林総合研究所) 宮武 敦	2010年度日本建築学会大会 (北陸) 学術講演梗概集 (C-1), 平成22年9月, 21-22, 2010.09
縦継ぎ材を用いた木質I形梁の性能評価 その2 ウェブ面材が長期性能に及ぼす影響	大橋 義徳, 松本 和茂	2010年度日本建築学会大会 (北陸) 学術講演梗概集 (C-1), 平成22年9月, 23-24, 2010.09
構造用途に使用された合板の耐朽性能	古田 直之	2010年度日本建築学会大会 (北陸) 学術講演梗概集 (C-1), 平成22年9月, 65-66, 2010.09
生物劣化を受けた国産針葉樹の残存強度性能 (その1) 生物劣化材の曲げ強度特性	(大分大学) 温水 章吾, 佐藤 烈, 天雲 梨沙, (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技術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	2010年度日本建築学会大会学術講演梗概集 (北陸), 平成22年9月, 157-158, 2010.09
Rapid and nondestructive screenig of natural variation of wood properties using near infrared spectroscopy	藤本 高明, (名古屋大学) 土川 覚	ICNP2010, Second international conference on natural polymers & biomaterials (CD版), 平成22年9月, CD, 2010.09
エノキタケ廃培地を原料とした Xanthophyllomyces dendrorhousによるアスタキサンチン生産	(北見工業大学) 多田 清志, (林産試験場) 原田 陽, (北見工業大学) 鈴木 由麻, 菅野 亨, 堀内 淳一	第62回日本生物工学会大会講演要旨集, 平成22年9月, 167, 2010.09
カラマツおが粉に適応したブナシメジ品種の呈味成分含量の評価	原田 陽, 宜寿次 盛生, 米山 彰造	日本きのこ学会第14回大会講演要旨集, 平成22年9月, 81, 2010.09
ホンシメジ新商品開発に向けた菌床栽培技術の改良	宜寿次 盛生, 原田 陽, 米山 彰造	日本きのこ学会第14回大会講演要旨集, 平成22年9月, 89, 2010.09
タモギタケ廃菌床のリサイクル利用	米山 彰造, 宜寿次 盛生, 原田 陽, 佐藤 真由美, ((株) スリービー) 富山 隆広, 山岸 和敏	日本きのこ学会第14回大会講演要旨集, 平成22年9月, 90, 2010.09
テクニカルノート木材乾燥 (改訂新版)	中 篤 厚, 伊藤 洋一, 大崎 久司, 土橋 英亮, 北橋 善範	北海道林産技術普及協会発行技術資料, 平成22年9月, 1-96, 2010.09
第55回木材加工技術賞 CNC3次元木工旋盤の開発	石井 誠	木材工業, 659, 388, 2010.09
Effect of Outside Insulation with High-Strength Screws on Wooden Shear Wall with Structural Panels	(北方建築総合研究所) 植松 武是, 片山 大輔, 佐々木 智和, (ダウ化工 (株)) 平川 秀樹, (北海道大学) 平井 卓郎, (北海道工業大学) 千葉 隆弘, 苔米地 司, (林産試験場) 戸田 正彦, 野田 康信	11th World Conference on Timber Engineering, 平成22年10月, 2010.10

Development of compressed cross-lapped corner member for rigid frame	野田 康信, 古田 直之, (京都大学) 小松 幸平	11th World Conference on Timber Engineering, 平成22年10月, 213-214, 2010.10
Nondestructive prediction of wood stress condition in axial compressive loading by near infrared spectroscopy	藤本 高明, 松本 和茂, (名古屋大学) 土川 寛	第2回アジア近赤外シンポジウム講演要旨集, 平成22年10月, 129-130, 2010.10
木材の耐久性向上技術について	森 満範	土木工事における木材利用推進セミナーin網走講演集, 平成22年10月, 14-23, 2010.10
CNC木工旋盤の開発	橋本 裕之	日本木材加工技術協会第28回年次大会講演要旨集, 平成22年10月, 1-2, 2010.10
分光分析による木材多形質同時評価システムの開発	藤本 高明, (飯田工業(株)) 包子 邦光, 野田 道雄, 内田 一彦, 米森 寛, 井本 希孝, (三友工業(株)) 水野 昌次郎, 東谷 力雄, 早川 耕一, (名古屋大学) 土川 寛	日本木材加工技術協会第28回年次大会講演要旨集, 平成22年10月, 35-36, 2010.10
釘接合部の劣化と壁倍率の低下との関係	戸田 正彦	日本木材加工技術協会木質ボード部会第19回シンポジウム資料, 平成22年10月, 2010.10
グイマツ雑種F1の建築用材としての強度性能評価と住宅への利用	松本 和茂, 藤本 高明, 安久津 久	北海道の林木育種, 531, 8-11, 2010.10
暴露地「旭川」における基礎物性の劣化	吹野 信, 小川 尚久	木質ボード部会シンポジウム講演集, 平成22年10月, 96-99, 2010.10
Taste components analysis of <i>Hypsizygus marmoreus</i> with high quality fruiting body production by using larch sawdust	原田 陽, 宜寿次 盛生, 米山 彰造	Proceedings of the 6th Meeting of East Asia for Mushroom Science, 平成22年11月, 113-113, 2010.11
追掛け大栓継ぎの引張性能	戸田 正彦	建築技術2010年12月号, 2010.12
金輪継ぎの引張性能	戸田 正彦	建築技術2010年12月号, 2010.12
ブロック情報	山崎 亨史	全国林業試験研究機関協議会誌, 44, 13, 2010.11
研究員の窓「アロマセラピーと樹木」	関 一人	全国林業試験場研究協議会誌, 44, 66-68, 2010.11
コンポジット面で覆われた不透明太陽熱木材乾燥ハウスの特性について	(マルシヨウ技研(株)) 金山 公夫, 馬場 弘, (九州大学) 古賀 信也, (林産試験場) 土橋 英亮	太陽/風力エネルギー講演論文集(2010), 平成22年11月, 113-116, 2010.11
食用担子菌の菌糸成長における木炭添加の効果	(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	第42回日本木材学会北海道支部研究発表会講演要旨集Web版, 平成22年11月, P1, 2010.11
エゾマツ晩材部における褐色腐朽の進行に伴うせん断破壊状況の変化	(北海道大学) 石原 亘, 澤田 圭, 佐野 雄三, 玉井 裕, 宮本 敏澄, 平井 卓郎, 小泉 章夫, 佐々木 義久, (林産試験場) 東 智則, 森 満範	第42回日本木材学会北海道支部研究発表会講演要旨集Web版, 平成22年11月, P5, 2010.11
タモギタケ	原田 陽	地域食材大百科第4巻, 平成22年11月, 379-382, 2010.11
ナラタケ	宜寿次 盛生	地域食材大百科第4巻, 平成22年11月, 401-402, 2010.11
近赤外分光法による様々な含水率状態における木材試料の全乾密度の推定	藤本 高明, (名古屋大学) 土川 寛	日本木材学会北海道支部2010年度研究発表会講演要旨集Web版, 平成22年11月, WEB, 2010.11
トドマツの辺材と心材は近赤外分光分析で判別できるのか?	宮内 輝久, 藤本 高明	日本木材学会北海道支部2010年度研究発表会講演要旨集Web版, 平成22年11月, web, 2010.11
海洋環境における保存処理木材の耐久性	森 満範, (港湾空港技術研究所) 山田 昌郎	「木材利用シンポジウムin福井」講演要旨集, 平成22年12月, 45-46, 2010.12
木材の海洋利用を目指した研究	(港湾空港技術研究所) 山田 昌郎, (林産試験場) 森 満範	「木材利用シンポジウムin福井」講演要旨集, 平成22年12月, 93, 2010.12
Identification of dead and sound knots by near infrared spectroscopy	藤本 高明, (名古屋大学) 土川 寛	Journal of Near Infrared Spectroscopy, 186, 473-479, 2010.12
木材の釘接合部の生物劣化と強度との関係	戸田 正彦	NPO木の建築, 28, 2010.12
「木材保存剤の国内外での動向」(2010年秋期 生物劣化研究会開催報告)	森 満範	日本木材学会ウッドイエンスメールマガジン, 18, 2010.12

木質チップ熱処理物の水分吸収性	本間 千晶, (宗谷総合振興局) 重枝 哲夫, (寒地土木研究所) 横濱 充宏	第20回日本MRS学術シンポジウム要旨集CD版, 平成22年12月, 2010.12
近赤外分光法を用いた引張加力下における木材応力レベルの非破壊推定	藤本 高明, 松本 和茂, (名古屋大学) 土川 寛	第26回近赤外フォーラム講演要旨, つくば, 平成22年12月, 97, 2010.12
木質二重床からのホルムアルデヒド放散	朝倉 靖弘	平成22年度室内環境学会学術大会講演要旨集, 平成22年12月, 94-95, 2010.12
3次元CNC木工旋盤の開発	橋本 裕之	ウッディエイジ, 平成23年1月, 2A-5A, 2011.01
再出発した林産試験場をご活用ください	前田 典昭	建築NO.58 (北海道建築士会旭川支部機関誌), 58号, 36, 2011.01
屋外で利用される水系木材保護塗料について	伊佐治 信一	山づくり, 平成23年1月, 8-9, 2011.01
木材のマテリアル利用優先とエネルギー化	山崎 亨史, (宮崎県木材利用技術センター) 有馬 孝禮	第6回バイオマス化学会議発表論文集, 平成23年1月, 4-5, 2011.01
カラマツでつくるブナシメジの施設栽培用品種『マーブレ219』	原田 陽	農林水産技術研究ジャーナル, 341, 40-41, 2011.01
北海道内の人工林資源を背景とした木質構造部材生産システム (第2報) -基本断面製材と生産工程-	伊藤 洋一, 大橋 義徳, 松本 和茂, 窪田 純一, 北橋 善範, (株)ヨシダ 吉田 良弘, (北海道大学) 平井 卓郎	木材工業, 661, 8-13, 2011.01
木材・木質材料に関するQ&A 5題	大橋 義徳	最新データによる木材・木造住宅のQ&A (住宅分野への地域材供給シェア拡大総合対策事業), 平成23年2月, 2011.02
高温乾燥処理した道産材および各種面材の耐久性評価	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	第166回生存圏シンポジウムDOL/LSFに関する全国・国際共同利用研究成果発表会 (要旨集), 平成23年2月, 11-12, 2011.02
木質資源の用途開発に向けた試みー熱処理・炭化による機能化ー	本間 千晶	第44回林業技術シンポジウム要旨集, 平成23年2月, 7, 2011.02
短伐期収穫ヤナギを原料とするバイオエタノールの製造技術	折橋 健, 菊地 伸一	第54回 (平成22年度) 北海道開発局技術研究発表会要旨集, 平成23年2月, 環19, 2011.02
海洋における耐久性実験事例	森 満範, (港湾空港技術研究所) 山田 昌郎	2010年度土木における木材の利用拡大に関する横断的研究報告書, 平成23年3月, 114-118, 2011.03
国産材利用と木材産業を牽引する木質構造研究会	大橋 義徳	Journal of Timber Engineering 100号記念特集, 2011.03
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, (林産試験場) 戸田 正彦, (秋田県木材加工推進機構) 金高 悟, (北海道大学) 佐々木 義久, 平井 卓郎	Wood Culture and Science Kyoto 2011, 2011.03
木質バイオマス燃焼灰の林地還元に向けた基礎知見ーカラマツペレット燃焼灰を用いた検討ー	折橋 健, 山田 敦, (工業試験場) 高橋 徹, (九州大学北海道演習林) 古賀 信也, 田代 直明	九州大学農学部演習林報告, 92, 13-18, 2011.03
針葉樹合板の節脱落防止自動処理装置の開発	白川 真也	公立林業試験研究機関研究成果選集, No.8, 51-52, 2011.03
北海道型木製ガードレールの実用化	今井 良	公立林業試験研究機関研究成果選集, No.8, 53-54, 2011.03
第2章 地域材を使用した部材の経年変化等についての診断技術及び適切なメンテナンス方法の確立 (診断・メンテナンス委員会) 3.「腐朽の非破壊評価および残存耐力の推定に関する検討」	森 満範	住宅分野への地域材供給シェア拡大総合対策事業 平成22年度報告書, 平成23年3月, 38-55, 2011.03
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174回生存圏シンポジウム「木質材料実験棟H22年度共同利用研究発表会」要旨集, 平成23年3月, 2011.03
木質炭素材料の化学構造解析と電磁波シールド性能に及ぼす影響の評価	西宮 耕栄, (京都大学) 畑 俊充	第174回生存圏シンポジウム「木質材料実験棟H22年度共同利用研究発表会」要旨集, 平成23年3月, 2011.03
直パルス通電加熱による木質バイオマスの選択液化	本間 千晶, (京都大学) 畑 俊充, 渡辺 隆司	第175回生存圏シンポジウム生存圏ミッションシンポジウム要旨集, 平成23年3月, 133-134, 2011.03

木質バイオマス燃焼灰からの新規BDF触媒の開発とその評価	西宮 耕栄, (京都大学) 畑 俊充	第175回生存圏シンポジウム生存圏ミッションシンポジウム要旨集, 平成23年3月, 83-84, 2011.03
木質資源の用途開発に向けた試みー熱処理・炭化による機能化ー	本間 千晶	第44回林業技術シンポジウム発表集, 平成23年3月, 41-44, 2011.03
近赤外分光法による軸方向加力下における木材応力状態の非破壊評価	藤本 高明, 松本 和茂, (名古屋大学) 土川 寛	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, B18-02-1330, 2011.03
カラマツ人工林の丸太の評価額における強度間伐の有効性	安久津 久, 藤本 高明, 松本 和茂, (林業試験場) 八坂 通泰	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, B19-P-AM21, 2011.03
グイマツ雑種F1の集成材原料としての強度性能評価	松本 和茂, 藤本 高明, 安久津 久	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, B19-P-AM21, 2011.03
アミン処理に伴う木材の細胞壁構造の変化	石倉 由紀子	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, C19-P-AM05, 2011.03
北海道産カラマツを用いた枠組壁工法構造用製材の力学特性 (1)ー曲げ・引張・圧縮特性ー	大橋 義徳, 松本 和茂, 金森 勝義, 藤原 拓哉	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, D19-P-AM16, 2011.03
北海道産カラマツを用いた枠組壁工法構造用製材の力学特性 (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	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, D19-P-AM17, 2011.03
トドマツ正角材の内部割れ抑制による最適乾燥条件の検討	伊藤 洋一, 土橋 英亮	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, E19-P-AM05, 2011.03
北海道産カラマツ大径材の乾燥材の品質について	大崎 久司, 森 満範, 伊藤 洋一	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, E19-P-AM06, 2011.03
色彩浮造り合板の表面形状の測定と木目の解析	松本 久美子, 八鍬 明弘	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, G19-P-AM02, 2011.03
二重床下からの排気による室内ホルムアルデヒド低減手法の検討	朝倉 靖弘, 秋津 裕志, 鈴木 昌樹	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, G19-P-AM06, 2011.03
各種市販木質パネルの釘接合性能 (第10報)ー一面せん断試験結果を用いた壁倍率の推定ー	戸田 正彦, (岩手大学) 関野 登, (岡山県森林研究所) 野上 孝, (宮崎県木材利用技術センター) 藤元 嘉安	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, H19-P-AM21, 2011.03
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1: 木ダボ接合による継手の検討	野田 康信, 古田 直之, 藤原 拓哉, (京都大学) 小松 幸平	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, H20-04-0930, 2011.03
住宅構造部材として長期間使用された合板の性能評価	古田 直之, 平林 靖, (北海道大学) 平井 卓郎	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, I19-P-AM04, 2011.03
国産針葉樹を原料にした構造用MDF	吹野 信, 小川 尚久, (ホクシン(株)) 高橋 英明, 狩俣 隆史	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, I20-05-1100, 2011.03
デシケータ法によるアセトアルデヒド放散量測定に関する検討	秋津 裕志, 朝倉 靖弘, 鈴木 昌樹, 伊佐治 信一	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, J19-P-AM08, 2011.03
常圧気相アセチル化した正角材の耐久試験	長谷川 祐, 土橋 英亮, 本間 千晶	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, N19-P-AM10, 2011.03
木材保存剤のLC-UV分析における妨害成分の固相抽出による除去	宮内 輝久, 森 満範	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, N19-P-AM12, 2011.03
生物劣化を受けた木材の残存強度特性その2: スギを用いた腐朽材の曲げ強度特性	(京都大学) 森 拓郎, (富山県農林水産総合技術センター木材研究所) 栗崎 宏, (京都大学) 築瀬 佳之, (大分大学) 田中 圭, 天雲 梨沙, 温水 章吾, 井上 正文, (林産試験場) 森 満範, 野田 康信, (京都大学) 吉村 剛, 小松 幸平	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, N19-P-AM15, '2011.03
エゾマツの初期腐朽段階におけるブロックせん断試験体の破壊面観察	(北海道大学) 石原 亘, 澤田 圭, 佐野 雄三, 玉井 裕, 平井 卓郎, 小泉 章夫, 佐々木 義久, (林産試験場) 東 智則, 森 満範	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, 'N19-P-AM16, '2011.03

海洋環境下における保存処理木材の耐久性－横須賀市における暴露24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61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, N19-P-AM22, 2011.03
燃焼時に木材が形成する炭化層への薬剤処理の影響	河原崎 政行, 菊地 伸一, 松本 久美子, 平舘 亮一	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, N19-P-AM25, 2011.03
積雪寒冷地における水系木材保護塗料の耐候性評価	伊佐治 信一, 秋津 裕志, 平林 靖, (和信化学工業(株)) 小野田 了, 西川 裕之	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, N19-P-AM28, 2011.03
コムラサキシメジの菌床栽培技術の検討－菌株の選抜と培養方法－	米山 彰造, 宜寿次 盛生, 佐藤 真由美 2, (食品加工研究所) 渡邊 治	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, O19-P-AM02, 2011.03
食用担子菌の菌糸成長における木炭添加の効果	(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	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, O20-06-0930, 2011.03
木質炭素材料からの電磁波シールド素材の開発 (1) 金属塩添加による木質炭素材料の黒鉛化挙動の解明	西宮 耕栄, (京都大学) 畑 俊充	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, P19-P-AM04, 2011.03
短伐期収穫ヤナギを原料とするバイオエタノールの製造実験 (4)	折橋 健, 梅原 勝雄, 関 一人, 岸野 正典, 檜山 亮, 佐藤 真由美 2, 原田 陽	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, P19-P-AM14, 2011.03
短伐期収穫ヤナギを原料とするエタノールの製造実験 (5)－発酵に及ぼす諸条件の影響－	原田 陽, 佐藤 真由美 2, 檜山 亮, 折橋 健	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, P19-P-AM15, 2011.03
蒸煮処理したシイタケ廃菌床の酵素糖化とエタノール発酵	檜山 亮, 宜寿次 盛生, 原田 陽	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, P19-P-AM20, 2011.03
CCA処理木材の薬剤除去方法の検討 (2)－蒸煮処理－	山崎 亨史, 檜山 亮, (環境科学研究センター) 阿賀 裕英	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, Q19-P-AM10, 2011.03
北海道内の木質ペレットの品質管理に関する検討	山田 敦, 西宮 耕栄, 近藤 佳秀, (工業試験場) 上出 光志, 山越 幸康, (北海道大学) 山形 定	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, Q19-P-AM18, 2011.03
住宅分野への地域材利用による経済効果－枠組壁工法住宅におけるケーススタディー－	古俣 寛隆, 大橋 義徳, 加藤 幸浩, 石川 佳生, 石河 周平	第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 平成23年3月, R20-02-1130, 2011.03
林地残材の燃料利用におけるGHG排出量とエネルギー収支比	古俣 寛隆, (林業試験場) 酒井 明香, (林産試験場) 石川 佳生, (東京農工大学) 服部 順昭	第6回日本LCA学会研究発表会講演要旨集, 平成23年3月, 6-7, 2011.03
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2) 生物劣化材の圧縮強度特性	(大分大学) 温水 章吾, 野口 雄司, 天雲 梨沙, (京都大学) 森 拓郎, (大分大学) 田中 圭, (京都大学) 築瀬 佳之, (林産試験場) 森 満範, 野田 康信, (富山県農林水産総合技術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書, 第50号, 713-716, 2011.03
使用済み型枠用合板を活用した再生合板の開発	古田 直之, 橋本 裕之, 平林 靖, (北海道大学) 平井 卓郎	木材学会誌, 572, 110-119, 2011.03
巻頭言「課題を設定すること」	浅井 定美	木材工業, 663, 91, 2011.03
海岸流木における塩分の浸透性と溶出	斎藤 直人, 清野 新一, 古俣 寛隆, 石川 佳生	林産試験場報, 540, 1-6, 2011.03
蒸気式木材乾燥装置管理システムの開発	中嶋 厚, 土橋 英亮, (後志総合振興局) 河原 映, (株) デックシステム) 南出 昇一, 運上 博子	林産試験場報, 540, 7-12, 2011.03
フェノール樹脂接着剤による南洋材単板の接着性 (第1報) メタンの抽出成分がフェノール樹脂接着剤の硬化に及ぼす影響	宮崎 淳子, 古田 直之	林産試験場報, 540, 13-17, 2011.03
可視光応答型光触媒と活性炭の利用による内装仕上塗材のアルデヒド類除去性能の向上	伊佐治 信一	林産試験場報, 540, 18-22, 2011.03

3) 林産誌だよりで発表した研究業績等

林産誌だよりは、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
2010年 4月号	理事長よりごあいさつー北海道の産業技術と生活文化の自立的展開にむけてー	丹保 憲仁
	林産試験場は「道総研」の一員になりますー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についてー	斎藤 直人
	キノコ生産・機能性調査～ヨーロッパ探訪その2～	米山 彰造
	「NHKおはようもぎたてラジオ便ー北海道森物語ー」林産誌版〔色彩浮造り合板の開発〕	松本 久美子
2010年 5月号	行政の窓〔平成22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
	新しい出発にあたって	浅井 定美
	特集『平成22年研究成果発表会』平成22年研究成果発表会について	小山内 裕司
	特集『平成22年研究成果発表会』地域の関係構築に向けた木材利用推進の取組	(オホーツク総合振興局) 小柳 有弘
	特集『平成22年研究成果発表会』森林認証(SGEC)を活用した「地材地消」の取組	(オホーツク総合振興局) 坂本 一広
	特集『平成22年研究成果発表会』木質ペレット需要拡大へ向けた普及指導活動	(胆振総合振興局) 新谷 幸正
	特集『平成22年研究成果発表会』根室管内での林地残材等の木質バイオマス利用を考える	(根室振興局) 廣田 直人
	特集『平成22年研究成果発表会』北海道型木製ガードレールの実用化	今井 良
	特集『平成22年研究成果発表会』トドマツを構造材として使用する場合に接合部設計で気を付けること	野田 康信
	特集『平成22年研究成果発表会』大規模建築物に使用する道産カラマツ準耐火集成材について	河原崎 政行
	特集『平成22年研究成果発表会』道産ツーバイフォー部材のトータル供給システムの開発とモデル建設	(NPO北海道住宅の会) 上島 信彦, 大橋 義徳
	特集『平成22年研究成果発表会』ロボットを活用した合板の節抜け防止	平林 靖
	特集『平成22年研究成果発表会』発熱量の高い木質ペレットをつくる	山田 敦
	特集『平成22年研究成果発表会』海岸の良好な景観と環境を保全するための流木処理のあり方	清野 新一
	行政の窓〔平成22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
2010年 6月号	平成22年度林産試験場の試験研究紹介	今井 良
	特集『平成22研究成果発表会パートⅡ』木造住宅の伝統的な接合部の性能ー全国データベース化の取り組みー	戸田 正彦
	特集『平成22研究成果発表会パートⅡ』合板の耐久性向上のための保存処理技術とその接着性能	宮崎 淳子, 平林 靖
	特集『平成22研究成果発表会パートⅡ』屋外で発生する腐朽菌の種類をDNAで調べる	東 智則
	特集『平成22研究成果発表会パートⅡ』施設用温水床暖房システムの現状と展開	澤田 哲則
	特集『平成22研究成果発表会パートⅡ』動力式釘抜き装置	近藤 佳秀
	特集『平成22研究成果発表会パートⅡ』カラマツ人工林材の強度を予測する	佐藤 真由美
	特集『平成22研究成果発表会パートⅡ』カラマツ大径材の柱・梁への利用	北橋 善範
	特集『平成22研究成果発表会パートⅡ』熱処理した木材でアンモニアの揮散を抑える	本間 千晶
	特集『平成22研究成果発表会パートⅡ』ヤナギからエタノール燃料を作るとしたらどのくらいエネルギーが必要か?	古俣 寛隆
	特集『平成22研究成果発表会パートⅡ』住宅におけるペレット暖房の利便性向上に向けた研究	小林 裕昇
	特集『平成22研究成果発表会パートⅡ』道産きのこの安全・安心への取り組み	由田 茂一
行政の窓〔「木育達人(マイスター)入門」をつくりました!〕	水産林務部林務局林業木材課	
2010年 7月号	特集2010木製サッシフォーラム「屋外の騒音とその遮断」騒音に対する人間の反応の異文化間比較	(北海学園大学) 佐藤 哲身 (文責 鈴木 昌樹)
	特集2010木製サッシフォーラム「屋外の騒音とその遮断」音の基礎知識と住宅の遮音	(北方建築総合研究所) 廣田 誠一 (文責 鈴木 昌樹)
	特集2010木製サッシフォーラム「屋外の騒音とその遮断」北海道の住宅の遮音性能の実態	平間 昭光 (文責 鈴木 昌樹)
	特集2010木製サッシフォーラム「屋外の騒音とその遮断」意見交換会(抜粋)	鈴木 昌樹
	木製ガードレール「ビスタガード」の設置	山崎 亨史
行政の窓〔公共建築物木材利用促進法が公布されました〕	水産林務部林務局林業木材課	

2010年 8月号	アセチル化木材の実用化への取り組み	長谷川 祐
	ブナシメジ「マーブレ219」の開発と工場生産	原田 陽
	「NHKおはようもぎたてラジオ便－北海道森物語－」林産試版〔ヤナギからバイオエタノールをつくる〕	折橋 健
	Q&A先月の技術相談から（その1）〔食品関係に利用する木製品の汚染について〕	梅原 勝雄
	Q&A先月の技術相談から（その2）〔海岸に漂着した流木の利用について〕	清野 新一
2010年 9月号	行政の窓〔「北海道モデル」に取り組みます！〕	水産林務部林務局林業木材課
	幅の狭い道産カラマツ集成材への準耐火性能の付与	河原崎 政行
	木質I形梁の需要拡大と性能向上に向けた一連の研究開発	大橋 義徳
	「NHKおはようもぎたてラジオ便－北海道森物語－」林産試版〔道内の木製遊具のいまとむかし〕	小林 裕昇
	Q&A先月の技術相談から〔E等級と目視等級〕	藤原 拓哉
	職場紹介〔企業支援部普及調整グループ〕	新田 紀敏
2010年 10月号	行政の窓〔道産木製品マーケティング戦略の構築に取り組んでいます！〕	水産林務部林務局林業木材課
	接合部が住宅の構造様式を変える？	野田 康信
	マツタケの「シロ」－北海道のシロを本州アカマツ林のシロと比べてみました－	宜寿次 盛生
	Q&A先月の技術相談から〔精油の主要成分と樹木の精油の利用について〕	関 一人
	職場紹介〔企業支援部技術支援グループ〕	八鍬 明弘
	職場紹介〔性能部耐久・構造グループ〕	森 満範
	職場紹介〔性能部居住環境グループ〕	窪田 純一
2010年 11月号	行政の窓〔林地未利用材の大規模エネルギー利用に向けた安定供給体制の構築に取り組んでいます！〕	水産林務部林務局林業木材課
	ゴムチップパネル温水床暖房システムの機能性向上	澤田 哲則
	第18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〔家具から放散される揮発性有機化合物（VOC）について〕	秋津 裕志
	職場紹介〔技術部生産技術グループ〕	中畷 厚
2010年 12月号	職場紹介〔技術部製品開発グループ〕	金森 勝義
	行政の窓〔木材・木製品の貿易動向について〕	水産林務部林務局林業木材課
	木製内窓でエコリフォーム	朝倉 靖弘
	北海道の針葉樹から内装材をつくる～「木の温かみ」みえる化プロジェクト～	鈴木 貴也
	「道民森づくりネットワークの集い2010」参加記	小山内 裕司
	Q&A先月の技術相談から〔林産試験場への「技術相談」について〕	石倉 信介
	職場紹介〔利用部マテリアルグループ〕	梅原 勝雄
	職場紹介〔利用部微生物グループ〕	由田 茂一
2011年 1月号	職場紹介〔利用部バイオマスグループ〕	安久津 久
	行政の窓〔「（仮称）北海道地域材利用推進方針」（素案）について〕	水産林務部林務局林業木材課
	行政の窓〔平成21年特用林産統計について〕	水産林務部林務局林業木材課
	年頭のご挨拶「二つの流れのなかで」	浅井 定美
	ベレット暖房システムの利便性向上のための技術開発	小林 裕昇
2011年 2月号	「NHKおはようもぎたてラジオ便－北海道森物語－」林産試版〔針葉樹合板について〕	平林 靖
	Q&A先月の技術相談から〔マンネンタケの栽培と機能性について〕	米山 彰造
	行政の窓〔道産カラマツ・スギ住宅が、累計で3,470棟になりました！〕	水産林務部林務局林業木材課
	大規模建築物の内装に使用される木質防火材料について	河原崎 政行
2011年 3月号	ヤナギからバイオエタノールを作る～効率的な製造に向けて～	岸野 正典
	わん曲集成材を使った多目的ハウス	川等 恒治
	Q&A先月の技術相談から〔依頼試験の申込み方法について〕	小山内 裕司
	行政の窓〔平成23年度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
2011年 3月号	エネルギー問題を考える－森林バイオマスは救世主となるのか？－	山田 敦
	道産針葉樹材を用いた圧縮木質内装材の表面加工技術の開発	澤田 哲則
	「科学探検ひろば2011」参加記－木の重さを比べてみよう！－	平林 靖
	Q&A先月の技術相談から〔トドマツの「ぬれ」の強度について〕	近藤 佳秀
	行政の窓〔地域材を使った木製食器でクリームあんみつはいかが？〕	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。22年度の更新回数は71回。

- 刊行物データベース（林産試だより 2010年4月号～2011年3月号，平成21年度年報，場報540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，研究要望）
- マニュアル・特集（2011木製サッシフォーラム，木の温かみを定量化しそれを実現する表面加工マニュアル）
- その他（要覧（和・英），活用事例紹介，研究課題）

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。

○ヤナギからバイオ燃料を抽出する研究について	5月28日付	北海道新聞
○きのこを原料にした富化技術について	7月号	メディアあさひかわ
○道産カラマツの建築用ムク製材生産技術の開発	6月30日付	林材新聞
○新品種ブナシメジ「マーブレ219」について	11月14日付	北海道新聞
○カラマツ大径木を建築用材へ	1月1日付	北海道林材新聞
○道産I形梁の効率的な生産へ	1月1日付	北海道林材新聞
○住宅事情の展望と研究への取り組み	1月1日付	北海道林材新聞
○カラマツを立木段階で強度性能を予測する検討	1月7日付	日刊木材新聞
○森林資源の段階的利用（北海道の森林22）	3月2日付	北海道新聞

視察・見学

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
人数	253	168	200	189	79	889

「木と暮らしの情報館」入場者：10,117名

見学・視察時の講義

講義内容	視察・見学者名	人数	年月日	講師
木材の有効利用	東海大学芸術工学部	4	平成22年5月26日	山崎 亨史
木材利用による温暖化対策	岩手県議会地球温暖化対策特別委員会県外視察団	15	平成22年6月9日	浅井 定美
林産試験場の木材利用研究	旭川市教育委員会初任者研修	15	平成22年7月13日	石河 周平
木材の材質 製材・乾燥技術 合板製造技術 集成材・加工 高次加工技術 木材の屋外利用 木炭の利用 バイオエタノール ペレット利用	基幹林業労働者（グリーンマイスター）研修	11	平成22年9月2日 ～ 平成22年9月3日	佐藤 真由美 石河 周平、北橋 善範 古田 直之 松本 和茂 橋本 裕之 野田 康信 本間 千晶 折橋 健 山田 敦
林産試験場の木材利用研究	技術士会	20	平成22年9月3日	石河 周平
林産試験場の木材利用研究	日本大学	30	平成22年9月6日	石河 周平
林産試験場の木材利用研究	帯広農業高校森林科学科	38	平成22年9月15日	石河 周平
林産試験場の木材利用研究	静岡県農林大学校	6	平成22年9月26日	石河 周平
バイオエタノールとバイオリファイナリー	アジア・バイオマスエネルギー研究者招聘プログラム2010（産業技術総合研究所バイオマス研究センター）	14	平成22年9月29日	菊地 伸一 折橋 健
日本における木の利用文化 北海道の林産工業現況 林産試験場の木材利用研究	JICA「森林資源の持続的利用」研修	12	平成22年10月8日	佐藤 真由美 石川 佳生 石河 周平
木質バイオマスの動向	芦別市森林・林業・林産業活性化促進議員連盟	19	平成22年10月13日	山崎 亨史
木材利用技術	深川市議会森林・林業活性化推進議員連盟	24	平成22年10月13日	石井 誠
林産試験場の木材利用研究	苫前町学隣林業グループ	16	平成22年10月18日	石河 周平
ササの有効利用 きのこ機能成分の抽出	韓国濟州特別自治道環境資源研究院	7	平成22年11月9日	関 一人 原田 陽
カラマツの有効利用	中川町ナナカマド林業グループ	7	平成22年12月16日	山崎 亨史
木材利用の意義と公共建築物への木材利用	北海道大学農学部森林科学科	40	平成23年2月18日	山崎 亨史
木材の性質と利用法	旭川市山づくり同好会	12	平成23年3月29日	山崎 亨史

技術相談

技術相談は総数で 828 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	670	80.9
	道外	155	18.7
	外国	3	0.4
業種別	林産業界	314	37.9
	関連業界	148	17.9
	大学・公設研究機関	61	7.4
	官公庁	90	10.9
	きのこ業界	38	4.6
	その他	170	20.5
項目別	構造・材料	107	12.9
	製材・乾燥	120	14.5
	加工・複合材	41	5.0
	合板	7	0.8
	接着・塗装	16	1.9
	ボード・粉砕	35	4.2
	木材保存	53	6.4
	デザイン・経営	1	0.1
	食用菌・微生物	176	21.3
	木材化学	55	6.6
	炭化・再生利用	76	9.2
	性能・住宅	35	4.2
	工学	12	1.4
	その他	94	11.4

技術指導

技術指導は年間 90 件、延べ 166 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	4	0	0	2	2	3	6
木材乾燥に関する指導	0	0	4	12	0	0	0	0	4	12
製材に関する指導	0	0	3	4	1	1	2	2	6	7
合板・ボードに関する指導	0	0	2	8	0	0	1	1	3	9
木材の腐朽・防火に関する指導	2	5	3	4	4	7	6	6	15	22
木材の接着・塗装に関する指導	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
木材の機械に関する指導	0	0	6	10	2	4	3	3	11	17
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	1	1	12	14	0	0	3	3	16	18
その他の指導	4	15	17	48	4	5	6	6	31	74
計	7	21	48	104	11	17	24	24	90	166

依頼試験

平成 22 年度は、木材工業関連企業等からの依頼を受けて、接合部の強度試験、VOC 及びホルムアルデヒド放散量測定試験、サッシの性能試験、木材の強度試験など 79 項目 152 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	3	13
木材の強度試験	7	10
合板の品質試験	7	9
木質材料の防腐性能試験	2	4
集成材の性能試験	2	2
木質材料の防火試験	1	2
ボード類の品質試験	1	2
サッシの性能試験	9	9
VOC及びホルムアルデヒド放散量測定試験	9	9
その他の試験	26	71
分析又は鑑定	12	21
計	79	152

設備使用

木材工業関連企業等による林産試験場の機械設備などの使用件数は 49 件、延べ 172 時間（52 日）でした。主な使用機械としては気密・水密試験装置、耐火試験炉、燃焼発熱性試験装置、分光光度計などが挙げられます。

項目	件数	日数	時間数
製材機械	0	0	0
合板製造機械	1	1	4
木材加工機械	1	1	2
粉碎成型機械	4	4	26
乾燥装置	0	0	0
その他機械	43	46	140
窓等試験装置	6	9	50
防耐火試験装置	7	7	47
その他測定機器等	29	29	36
その他加工器械等	1	1	7
計	49	52	172

技術研修

技術研修の受講者は 5 名でした。その内容は次のとおりです。

CNC 木工旋盤技術	平成22年6月 1日～6月 4日	1名
木質ペレットの製造及び品質管理手法の習得 (インターンシップ研修)	平成22年8月19日～9月12日	1名
食用菌に関する実務技術の習得 (インターンシップ研修)	平成22年8月19日～9月12日	1名
バイオエタノール製造技術の習得 (インターンシップ研修)	平成22年8月19日～9月 3日	1名
食用菌に関する実務技術の習得 (インターンシップ研修)	平成22年8月23日～8月27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。委嘱状況は次のとおりです。

氏名	団体等の名称	職名
浅井 定美	北海道林木育種協会 特定非営利活動法人健康セーフティネット	顧問 参与
石井 誠	(社) 日本木材加工技術協会	評議員
前田 典昭	(社) 北海道林産物検査会 全国木材共同組合連合会	JAS認定工場判定審議委員 国産材資材等供給連携支援事業企画委員会委員
菊地 伸一	日本木材防腐工業組合 (社) 日本木材加工技術協会	地域材利用建築物の退化性能試験研究開発委員会委員 評議員
斎藤 直人	一般財団法人旭川生活文化産業振興協会 国土交通省北海道開発局開発管理部 (独) 科学技術振興機構 下川地域材活用促進協議会	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 新たなバイオマス資源に関わる調査検討委員会委員 研究成果最適展開支援事業専門委員会委員 トレーサビリティシステム試行事業検討委員会委員
森 満範	京都大学生存圏研究所 京都大学生存圏研究所 日本木材防腐工業組合 (社) 日本土木学会 (社) 日本土木学会 (社) 日本土木学会 (社) 日本木材保存協会 (社) 日本木材保存協会	居住圏劣化生物飼育棟・生活森林園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 京都大学生存圏研究所開放型研究推進部運営会議委員 診断・メンテナンス委員会委員 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 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 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 耐久性調査委員会委員 合板及びLVLの劣化と物性に関する研究会委員
安久津 久	北海道林木育種協会	評議員
中嶋 厚	(社) 日本木材加工技術協会	評議員
澤田 哲則	東海大学	非常勤講師
山田 敦	訓子府町 (株) NERC (札幌市委託事業受託者)	訓子府町クリーンエネルギー資源活用実証調査委員会委員 札幌に適したバイオマスエネルギーの利用形態の調査・検討委員会委員
宜寿次 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
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
小林 裕昇	北海道	木育玩具等普及システム検討会議委員
佐藤 真由美	(財) 北海道科学技術総合振興センター	白樺外樹皮から新規高機能性物質「ベチュリン」の製造開発推進委員会委員
遠藤 展	(財) 北海道科学技術総合振興センター	白樺外樹皮から新規高機能性物質「ベチュリン」の製造開発推進委員会委員
近藤 佳秀	(財) 北海道科学技術総合振興センター	白樺外樹皮から新規高機能性物質「ベチュリン」の製造開発推進委員会委員
古俣 寛隆	(財) 北海道科学技術総合振興センター	白樺外樹皮から新規高機能性物質「ベチュリン」の製造開発推進委員会委員
本間 千晶	(社) 未踏科学技術協会	農林水産省補助事業「バイオマスコンビナート資源化工程の作出検討プロジェクト」委員
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	NPO法人木の木 一般社団法人木を生かす建築推進協議会	木材製品PCR原案策定委員会委員 トレーサビリティシステム確立検証事業委員会委員
朝倉 靖弘	日本合板工業組合連合会 木構造振興(株)	平成22年度林野庁補助事業「住宅分野への地域材供給シェア拡大総合対策事業」推進のためのテクノロジー・イノベーション推進PT委員 地域材使用住宅省エネ検証・普及等委員会委員
戸田 正彦	木構造振興(株) (社) 日本木材保存協会	プロトタイプ設計等委員会委員 合板及びLVLの劣化と物性に関する研究会委員
大橋 義徳	木構造振興(株) (財) 日本住宅・木材技術センター	データ収集・整備事業・強度部会委員 構造用木材の強度試験法・検討委員会委員
原田 陽	日本きのこ学会	評議員
西宮 耕栄	(社) 農林水産技術情報協会	新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業の一次審査審査委員

予算・主要購入機器類

平成 22 年度支出予算

(単位：千円)

区分	予算額
業務費	46,641
試験研究費	46,641
戦略研究費	9,039
重点研究費	17,600
経常研究費	10,028
依頼試験費	1,502
技術普及指導費	3,963
研究用備品整備費	4,509
一般管理費	149,940
維持費	89,555
運営費	60,385
受託研究等経費及び寄附金事業費等	66,365
受託研究費	65,894
寄附金事業費	471
施設整備費補助金	70,109
補助金（研究に係る国庫補助金）	354
科学研究費（個人研究費等）	7,138
合計	340,547

※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

平成 22 年度主要購入機器類（固定資産）

品名	規格
貫入抵抗式樹木診断器（レジストグラフ）	I M L RESI F300SE
生物環境調節装置	(株) 日本医化器械製作所 KCLP-1400 II CT
小型熱プレス機	アズワン (株) AH-2003C
ノート型パーソナルコンピューター	アップル MC024J/A
E O G 滅菌装置	(株) イキ イオジェル SA-N540 ほか
研究用オゾン発生器	エコデザイン (株) ED-0G-R4
高圧マイクロリアクター	オーエムラボテック (株) MMJ-500
大型振とう機	タイテック (株) NR-150
インキュベーター	三洋電機 (株) MIR-554
調湿機能測定用装置	東京理化器械 (株) KCL-2000W ほか
テーブル帯のこ盤付属デジタル式遠隔操作電気定規	石田エンジニアリング (株) EL-1型
自動滴定装置	東亜ディーケーケー (株) AUT-701 ほか
マイクロ波水分計	(株) エーティーエー MB-3100 ほか
繰返し荷重試験機用測定器	(株) 共和電業 EDX-3000A-H
におい嗅ぎ GC システム	ジーエルサイエンス (株) GC-4000 SF20A ほか

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	企業支援部技術支援グループ	鈴木 昌樹	平成22年12月12日 ～12月25日	財団法人ベターリビング つくば建築試験研究センター	日本工業規格に基づくサッシの断熱性試験・機密性試験・水密性試験・耐風圧性試験の実施方法と測定の品質管理方法の習得

表彰

職員名	受賞年月日	内容	備考
本間 千晶	平成22年11月22日	第23回全国林業試験研究機関協議会研究功績賞	木質材料の熱処理・炭化による機能化及び用途開発
斎藤 直人	平成22年5月11日	北海道開発協会会長奨励賞	海岸流木の性状と利用の可能性について
橋本 裕之	平成22年5月26日	(社) 日本木材加工技術協会 第55回木材加工技術賞	CNC3次元木工旋盤の開発
関 一人	平成22年5月27日	(社) 日本森林技術協会 第55回森林技術賞	ササ類からの機能性オリゴ糖の製造技術に関する研究とその普及
大橋 義徳	平成22年5月28日	(財) 林業科学技術振興所 第49回林業科学技術振興賞	国産材を用いた木質 I 形梁の研究開発と実用化
藤本 高明	平成22年12月3日	第26回近赤外フォーラム NIR Advance Award	近赤外分光法を応用した木材非破壊検査装置の開発
菊地 伸一 中川 伸一	平成22年12月6日	北海道立総合研究機構職員表彰 (永年勤続)	
戸田 正彦 森 満範 大橋 義徳	平成23年3月19日	2010年度日本木材学会論文賞	木材学会誌56巻1号「木材腐朽が釘接合部のせん断性能に及ぼす影響」
阿部 龍雄	平成23年3月15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

林産試験場年報 平成 22 年度
Web 版

平成 23 年 6 月 30 日掲載

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