

Annual Report of the Hokkaido Forest Products

Research Institute. 2009 ~ 2010

北海道立林産試験場

年報

平成21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 木質材料の需要拡大を図る技術開発	5
II 木質資源の有効利用を図る技術開発	31
III 木材産業等の体質強化を図る技術開発	43
図書・知的財産権の概要	50
図書・資料	50
取得している知的財産権	50
知的財産権の出願状況	50
普及指導等の概要	51
研究成果普及推進会議	51
「研究・普及サイクルのシステムづくり」事業	51
研究成果発表会	52
行事等による成果普及	54
木材利用の理解を図る普及活動	56
木のグランドフェア	57
研究業績等の発表	58
研究に関する主な報道状況	67
ホームページ	67
視察・見学	67
現地技術指導	69
技術相談	69
依頼試験・設備使用	70
技術研修	70
講師派遣	71
場外委員会活動等	72
予算・主要購入備品	73
平成 21 年度歳出予算	73
平成 21 年度購入主要備品	73
職員の研修・表彰等	74
研修	74
表彰	74

沿革・施設・組織

沿革

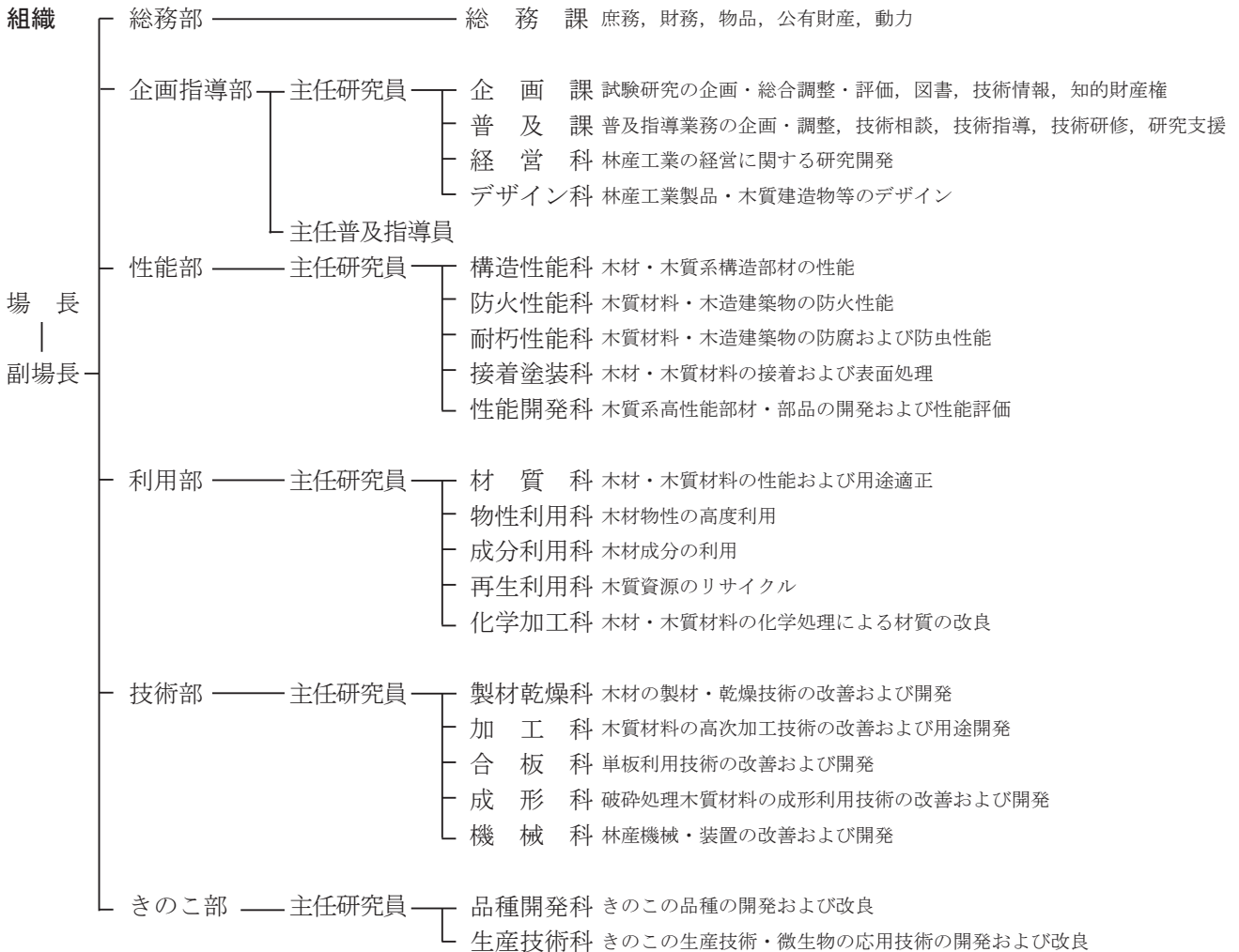
北海道立林産試験場は、昭和25年に北海道で唯一の林産研究機関として設立されました。以来、常に木材産業を支援するという立場から、木材を活用した快適で豊かな生活を支える研究、木材の需要を拡大するための新製品の開発、木材産業の技術力向上のための新技術の研究開発などに取り組んできました。

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44年	(1969)	図書館を設置
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

施設

総面積 64,729m²、建物面積 12,705m²

組織



職員名簿

(平成22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	村木 達男	
	総務課	総務課長	佐藤 専
		副主幹兼総務係長	大石 富一
		主任	長澤 岳志
		主任	山口 雅子
		主任	西崎 嘉
		主任	佐々木 裕哉
		運転技術員 再任用	大澤 正雄
		会計係長	川辺 啓司
		主任	大谷 亨
		主任	藤原 英人
	主任	佐々木 寿忠	
	主事	福田 愛美	
	主任 再任用	斉藤 啓吉	
	主任 再任用	白木 昇	
	財産係長	庄司 雅志	
	業務主任	一宮 幸雄	
	主任	幡野 信裕	
主任	中田 純哉		
企画指導部	企画指導部長	飛岡 佳典	
	主任研究員	斎藤 直人	
	主任研究員	新田 紀敏	
	主任普及指導員	堀部 敏	
	主任普及指導員	及川 勇二	
	企画課	企画課長	加藤 幸浩
		企画係長	小山内 裕司
		主任	門木 拓実
		研究職員	今井 良
		研究職員	田戸岡 尚樹
		副主幹兼情報係長	鎌田 正俊
	指導主任	小野寺 一恵	
	普及課	普及課長	八鍬 明弘
		普及係長	渡辺 誠二
		主任	富塚 武
		研究職員	高山 光子
		主任	鈴木 貴也
		技術係長	大西 人史
		指導主任	江良 俊博
		専門研究員	石倉 信介
		研究支援係長 兼務	八鍬 明弘
		指導主任	阿部 龍雄
		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		横暮 辰美	
主任		中川 伸一	
主任		北澤 康博	
主任		佐藤 晃壽	
主任		清水 光弘	
主任	小川 尚久		
主任	東 数高		
業務主任 兼務	一宮 幸雄		
技能員 再任用	花田 馨		
技能員 再任用	上野 英治		
技能員 再任用	宮下 哲		
経営科	経営科長	石川 佳生	
	研究職員	古俣 寛隆	
デザイン科	デザイン科長	小林 裕昇	
	研究職員	川等 恒治	
	専門研究員	石河 周平	

所属・職		氏名	
性能部	性能部長	石井 誠	
	主任研究員	窪田 純一	
	主任研究員	森 満範	
	構造性能科	構造性能科長	藤原 拓哉
		研究主任	戸田 正彦
	研究職員	野田 康信	
	防火性能科	防火性能科長	平舘 亮一
		研究主任	大橋 義徳
	研究職員	河原崎 政行	
	耐朽性能科	耐朽性能科長	東 智則
研究職員		宮内 輝久	
接着塗装科	接着塗装科長	秋津 裕志	
	研究職員	宮崎 淳子	
研究職員	伊佐治 信一		
性能開発科	性能開発科長	平間 昭光	
	研究主任	朝倉 靖弘	
研究職員	鈴木 昌樹		
利用部	利用部長	菊地 伸一	
	主任研究員	安久津 久	
	主任研究員	梅原 勝雄	
	材質科	材質科長	佐藤 真由美
		研究職員	藤本 高明
	研究職員 再任用	遠藤 展	
	物性利用科	物性利用科長	山田 敦
		研究職員	折橋 健
	研究職員	石倉 由紀子	
	成分利用科	成分利用科長	関 一人
研究主任		岸野 正典	
研究職員	佐藤 真由美		
再生利用科	再生利用科長	山崎 亨史	
	研究主任	清野 新一	
研究職員	檜山 亮		
化学加工科	化学加工科長	本間 千晶	
	研究職員	長谷川 祐	
研究職員	重枝 哲夫		
技術部	技術部長	前田 典昭	
	主任研究員	白川 真也	
	主任研究員	中嶋 厚	
	製材乾燥科	製材乾燥科長	伊藤 洋一
		研究職員	大崎 久司
		研究職員	土橋 英亮
	研究職員	北橋 善範	
	加工科	加工科長	松本 和茂
		研究職員	河原 映
	研究職員 再任用	金森 勝義	
合板科	合板科長	平林 靖	
	研究職員	西宮 耕栄	
研究職員	古田 直之		
研究職員	松本 久美子		
成形科	成形科長	澤田 哲則	
	研究職員	吹野 信	
機械科	機械科長	近藤 佳秀	
	研究主任	橋本 裕之	
きのこ部	きのこ部長	栗原 節夫	
	主任研究員	由田 茂一	
	品種開発科	品種開発科長	宜寿次 盛生
		研究主任	原田 陽
生産技術科	生産技術科長	米山 彰造	

一般職：38名 研究職：72名 再任用：8名 合計 118名

事業の概要

18世紀後半から19世紀初頭にかけて興った産業革命以降の化石資源の急激な消費は、人類の生活様式に劇的な変化をもたらしました。当時10億人足らずだった世界人口はこのわずか200年の間に6倍以上（約68億人）へと膨れ上がり、それとともに地球温暖化をはじめとする気候変動や生態系への悪影響を招いているとされており、50年後にも枯渇が懸念されている化石資源に頼らない持続可能な社会の構築が人類共通の緊急課題となっています。

林産試験場では、こうした資源・環境問題に対して、再生可能な森林資源の効果的な利用をもって取り組み、持続可能な循環型社会の構築を目指しています。その実現のためには、健全で利用価値の高い森林資源の蓄積が必要不可欠であり、林業・木材産業の支援や市場の活性化に向けた取り組みが急務となっています。

林産試験場は、これらの取り組みに向けて、「林産試験場試験研究・普及推進方向」を平成20年度に策定し、

- I. 木質材料の需要拡大を図る技術開発
- II. 木質資源の有効利用を図る技術開発
- III. 木材産業等の体質強化を図る技術開発

の三つを取り組むべき試験研究課題として掲げました。

これらに沿って、バイオマスイネルギーの利用促進、木材需要を増進するための新たな木製品の開発、木材産業の振興に向けた製造・加工技術の向上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。そして、これまでの研究で得られた成果の普及や企業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を利用した技術研修も実施しています。

また、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21年度は、新規課題40、継続課題28、合計68課題の試験研究に取り組みました。これらのうち、知事のトップダウンによる戦略的な政策誘導に基づく特定政策研究が1課題、木材業界や行政からの強い要望に対する重点領域特別研究が6課題、民間企業等との共同研究が19課題、民間企業等からの受託研究が5課題、公募型事業等の外部資金を活用した研究が22課題でした。以下に課題の一覧を示します。

項目	研究期間, 担当科			ページ
I 木質材料の需要拡大を図る技術開発				
1 木質材料・木質構造物の性能向上に向けた技術開発				
1 北海道型木製ガードレールの実用化研究	民間等共同研究	21	加工・構造性能・企画係・普及課長	5
2 国産針葉樹や廃木材を原料とした構造用MDFの検討	民間等共同研究	20~22	森主研・構造性能・耐朽性能・成形・研究支援	6
3 構造用合板の耐朽性向上技術の検討	受託研究	20~21	森主研・構造性能・耐朽性能・合板	7
4 カラマツに対応した深浸潤処理用インサイジング刃の検討	受託研究	21	森主研・耐朽性能・普及課長	8
5 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メンの実現	外部資金活用研究	20~22	構造性能・合板	9
6 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	重点領域特別研究	21~22	構造性能・防火性能・加工	10
7 動的応答特性を考慮した木材接合部の耐力評価	外部資金活用研究	21~23	構造性能	
8 安全・安心な乾燥材生産技術の開発	外部資金活用研究	21~23	構造性能・製材乾燥	11
9 トドマツ単板積層圧密技術を応用した接合効率100%の面材継手の検討	場内シーズ探索型研究	21	構造性能・合板	
10 伝統的木造住宅の接合部性能評価	受託研究	21	構造性能	12
11 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		21~22	防火性能	13
12 カラマツLVLを用いた木質I形梁の性能向上技術の開発	民間等共同研究	21	防火性能・加工	
13 道産針葉樹の準不燃性化に向けた薬剤注入性の評価	受託研究	21	防火性能	
14 木材保存剤の迅速性能評価技術の開発		20~21	耐朽性能	14
15 地域材を活用した保存処理合板の開発	外部資金活用研究	19~21	耐朽性能・森主研・接着塗装・合板	15
16 土壌成分や木材の腐朽生成物が関与する塩化ベンザルコニウムの溶脱メカニズムの解明	外部資金活用研究	20~21	耐朽性能	
17 カラマツを用いた単板積層材の耐朽性能および耐候性能向上技術の開発	受託研究	21	耐朽性能・森主研・合板科	
18 超高断熱窓の開発	民間等共同研究	20~21	性能開発	
19 外断熱改修システムを用いたダブルスキンカーテンウォールによる熱負荷低減効果の実証	民間等共同研究	20~21	性能開発・防火性能	
20 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	外部資金活用研究	20~22	利用部長・防火性能	16

2 木質材料の多角的展開に向けた技術開発					
1	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	民間等共同研究	20～22	成形・性能開発・研究支援	17
2	フロンティア環境における間伐材利用技術の開発	外部資金活用研究	21～23	森主研・耐朽性能	18
3 木質材料に新たな機能を付与する技術開発					
1	ゴムチップパネル床暖房システムの機能性向上に関する研究	民間等共同研究	20～21	成形・性能開発・研究支援	19
2	可視光応答型光触媒を用いた室内空気浄化建材の開発		20～21	接着塗装・性能開発・化学加工	20
3	シックスクール対策用木質内装材料の開発		20～21	性能開発・接着塗装・成形・合板	21
4	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		21～23	化学加工・再生利用	22
5	自然系素材と木質熟処理物の複合素材に関する検討	場内シーズ探索型研究	21	化学加工	23
4 性能・品質向上にかかる支援技術の開発					
1	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	外部資金活用研究	19～22	加工・安久津主研・材質科・経営科・企画課長・堀部指導員	24
2	床暖房用フローリングの性能試験の効率化	民間等共同研究	21～22	加工・普及課長・防火性能・機械科	
3	道産針葉樹を用いた圧縮木質内装材等における表面加工技術と官能・温冷感・接触感に関する評価技術の開発	外部資金活用研究	21	成形・合板・性能開発・普及課長・研究支援	25
4	通年実施可能な優良原木選別技術の開発		21～22	構造性能・製材乾燥・加工・経営	26
5	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		21～22	耐朽性能・森主研	27
6	ビート用ペーパーポットの分離不良の原因解明	民間等共同研究	21	接着塗装	
7	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	外部資金活用研究	20～22	性能開発・接着塗装	28
8	カラマツ人工林材の性能予測技術の開発		19～21	材質・加工	
9	TOF-FTハイブリッドNIRシステムによる木質材料の総合非破壊診断	外部資金活用研究	19～21	材質・加工・研究支援	29
10	木材諸性質評価に適した近赤外スペクトル分析手法の検討	民間等共同研究	21	材質	30
11	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	外部資金活用研究	20～22	成分利用・物性利用	
II 木質資源の有効利用を図る技術開発					
1 森林バイオマスの総合利用技術の開発					
1	住宅におけるペレット暖房システムに関する研究	民間等共同研究	20～22	デザイン・由田主研・物性利用・性能開発	31
2	木質系バイオマスからのエタノール等生産実証調査	民間等共同研究	21	利用部長・梅原主研・斎藤主研・白川主研・材質・物性利用・成分利用・再生利用・化学加工・経営・品種開発	32
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	外部資金活用研究	21～22	材質	
4	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		20～22	物性利用	33
5	膨潤処理による木材の特性の変化	外部資金活用研究	20～21	物性利用	
6	廃棄物系バイオマスによる木質ペレットの高カロリー化の検討	外部資金活用研究	21	物性利用	34
7	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	外部資金活用研究	21～22	物性利用	
8	木材成分の溶解に適したイオン液体の開発		21～22	成分利用・物性利用・再生利用	35
9	森林バイオマス由来機能性食品・化粧品素材の開発	民間等共同研究	21	成分利用	
2 森林資源の循環利用技術の開発					
1	海岸流木のリサイクルに向けたシステム提案（漂着ごみ問題解決に関する研究）	外部資金活用研究	19～21	斎藤主研・経営・再生利用	36
2	枠組壁工法住宅に使用された構造用合板の再利用に関する研究	外部資金活用研究	21	合板・森主研	37
3	改質木材を利用した育苗培土の開発	重点領域特別研究	20～22	成分利用	
4	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	外部資金活用研究	20～22	再生利用	38
3 きこの栽培技術と新品種の開発					
1	畜産廃棄物を用いた食用菌の生産性向上に関する研究	民間等共同研究	19～21	品種開発・及川指導員	
2	針葉樹の利用に適したブナシメジ新品種の安定生産技術開発	民間等共同研究	20～21	品種開発・きのこ部長・生産技術・及川指導員	39
3	食用きのこの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	重点領域特別研究	21～22	品種開発・由田主研・再生利用・生産技術	
4	菌根性きのこ感染苗作出技術の開発		21～27	品種開発・生産技術・及川指導員・経営・耐朽性能	40
5	アンチエイジング機能を有するきのこを利用した新規健康食品の開発	外部資金活用研究	21～22	生産技術・品種開発・成分利用・及川指導員	
6	セラミド高生産性担子菌菌糸の増殖技術の開発	外部資金活用研究	21	生産技術・成分利用	41
7	タモギタ栽培のリサイクル技術と機能性に関する研究	民間等共同研究	21～22	生産技術・品種開発・成分利用・及川指導員	
8	DNAマイクロアレイ法を用いたきのこの食品機能性評価		20～21	成分利用・品種開発・生産技術	42
III 木材産業等の体質強化を図る技術開発					
1 木材産業の基盤技術の構築					
1	地球温暖化と生産構造の変化に対応できる北海道農林業の構築	特定政策研究	21～25	経営・斎藤主研・新田主研・防火性能・材質・加工・堀部指導員・由田主研	43
2	針葉樹合板の節脱落防止自動処理装置の開発	重点領域特別研究	20～21	白川主研・合板・機械・研究支援	
3	カラマツ大径材による建築用材生産技術の検討	重点領域特別研究	21～23	製材乾燥・中島主研・白川主研・窪田主研・森主研・加工・デザイン・経営・研究支援	44
4	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	外部資金活用研究	21	合板	45
5	CNC木工旋盤における微い測定センサーの開発	民間等共同研究	21	機械	
6	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		21～22	接着塗装・合板	46
7	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	民間等共同研究	21～22	接着塗装・合板	47
2 資源需給に対応し、地域産業を活性化するための技術開発					
1	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	重点領域特別研究	21～23	成形・構造性能・接着塗装・性能開発・化学加工・製材乾燥・研究支援	48
2	高品質防火タモ材の製造条件の確立	民間等共同研究	21	防火性能・合板	49

担当科・担当係の「科」、「係」の文字を省略し、主任研究員を主研、主任普及指導員を指導員と略記しました。

企業等の要望や知的財産権等の取得のため、一部公表できない成果があります。

I. 1.1 北海道型木製ガードレールの実用化研究

平成 21 年度 民間等共同研究

加工科, 構造性能科, 普及課長, 企画係, 北海道産木材利用協同組合

はじめに

林産試験場と北海道産木材利用協同組合は、平成 16～17 年度の共同研究によってカラマツ材を用いた北海道型木製ガードレールを開発したが、その実用化のためには国交省の「防護柵の設置基準」に規定されている実車衝突試験に合格する必要がある。

そこで、本研究では北海道型木製ガードレールの実用化を目的として、部材および接合部の強度性能などを把握するとともに、実車衝突試験を実施した。

研究の内容

(1) 部材および接合部の強度性能

ビームは前回の共同研究と同様に、カラマツ集成材と山形鋼を組み合わせたものとし、曲げ試験を行ってその強度性能を把握した。支柱は鋼製とし、支柱とビームの接合部には鋼製ブラケットを用いた。接合部の強度性能として引張り試験とせん断試験を行い、両試験結果を基にボルトの直径や鋼製ブラケットの断面形状などを検証した。なお、今回は支柱間隔（スパン）を 2m から 3m に、ビーム本数を 3 本から 2 本に変更して、周辺景観への配慮と眺望の確保を図った。

(2) 実車衝突試験

国交省による本試験に先立ち、民間の指定機関に依頼して予備試験を行った。この試験は、一般道向け車両用防護柵の本試験と同じ衝突条件で行った。すなわち、大型貨物車を速度 30km/h 以上で衝突させ

る試験（条件 A）と、乗用車を速度 60km/h で衝突させる試験（条件 B）を行い、ガードレールが車両を突破させない強度を有し、衝突時に乗員の安全が確保され、さらに衝突後に車両が横転しないで適正に誘導されるか、などを検証した。この結果、条件 A では車両がガードレールを突破して不合格となり、条件 B では合格となったが、衝突後の車両誘導にやや難があった。これらの原因としては、ビーム自体と、ビームと支柱の接合部が強度不足であったために、車両の衝突エネルギーを衝突箇所付近のビームや支柱だけで負担していたと考えられた。このため本試験に向けて、ビームはカラマツ集成材と山形鋼の断面寸法を大きくし、かつ、これらを固定するボルトの本数を増やした。接合部はボルトの配置をより有効なものに変更するなどの対応策を講じた。

本試験では、予備試験を踏まえた対応策が功を奏し、条件 A（第 1 図）および条件 B（第 2 図）のいずれの実車衝突試験とも、要求性能をすべて満たして合格することができた。

まとめ

北海道型木製ガードレールは、本研究により一般道の車両用防護柵として実用化が可能となった。

今後は、この開発製品が景観調和性に優れ、雪に強いなどの特長を活かして景観重視地域や公園等の道路に普及を図るとともに、低コスト化や耐久性向上のための維持管理について検討する。



第 1 図 大型貨物車による衝突試験



第 2 図 乗用車による衝突試験

I. 1.2 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 民間等共同研究

森主任研究員, 構造性能科, 耐朽性能科, 成形科, 研究支援係, ホクシン (株)

はじめに

現在, 耐力壁用途などに用いられている構造用 MDF の原料は南洋材が主体となっている。しかし, 南洋材チップの価格高騰や今後の安定供給の面から, 国内で調達できる他の原料への転換が課題となっている。本研究では, 国産針葉樹や廃木材を原料とした構造用 MDF を検討し, 原料の種類やファイバー形状等が諸性能に及ぼす影響を明らかにする。

研究の内容

平成 20 年度は, 南洋材, 古材 (建築解体材由来で主に針葉樹), および両者の混合物を原料とする構造用 MDF の耐朽性を評価するとともに, これらの MDF を用いた釘接合部モデルを腐朽菌(オオウズラタケ)により強制腐朽させ, 釘せん断耐力を評価した。21 年度は引き続き, 原料が構造用 MDF の耐朽性に及ぼす影響について検討するとともに, 密度や硬化剤が構造用 MDF の耐朽性に及ぼす影響および国産針葉樹等を用いた MDF の製造条件について検討した。

(1) 原料が構造用 MDF の耐朽性に及ぼす影響

原料の違いによる耐朽性を調べるために, 南洋材 100% (密度 0.76g/cm³), 古材 100% (同 0.79), 南洋材 50%+古材 50% (同 0.77) をそれぞれ原料とした構造用 MDF および対照である針葉樹構造用合板 (以下, 合板) を用いた釘接合部モデルを試験体として強制腐朽試験を実施し, 質量減少率および釘せん断耐力等を測定した。その結果, MDF の原材料による耐朽性の差異はほとんどなく, 合板に比べて耐朽性が高いことがわかった (第 1 図)。

(2) 密度や硬化剤が構造用 MDF の耐朽性に及ぼす影響

MDF(原料は全て南洋材 60%+古材 40%, 密度 0.69 g/cm³ で硬化剤有・無の 2 種類, 密度 0.79 で硬化剤

有り, の計 3 種類) および対照である合板(密度 0.62) を試験体として強制腐朽試験を実施し, 質量減少率および釘側面抵抗を測定した。

強制腐朽処理 90 日間の結果では, 硬化剤を添加した方が, 質量減少率が小さく (第 2 図), 強度残存率が高くなる傾向が見られた。

(3) 原料および解繊条件がファイバー形状係数に及ぼす影響

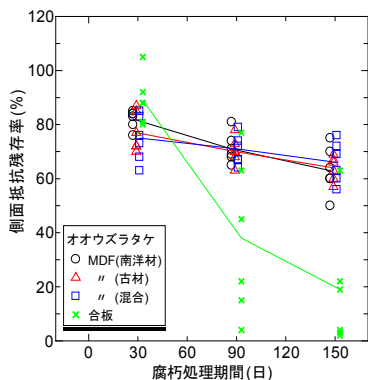
各樹種のファイバー形状係数は, 現在の主原料である南洋材 (形状係数 8) と比較して, ラジアータパイン, スギ (いずれも同 10) が大きく, ヒノキ, トドマツ (同 8) が同等, ユーカリ, カラマツ (同 6) が小さかった。また, 蒸煮・解繊前のチップ含水率を高めることで形状係数の大きいファイバーが得られた。

(4) ファイバー形状係数が MDF 材質に及ぼす影響

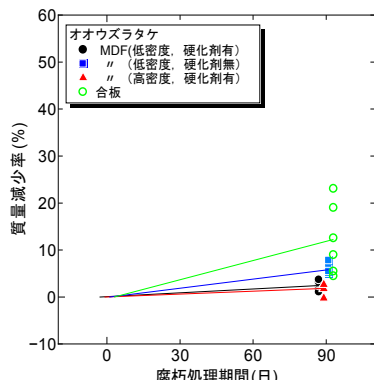
試作した MDF は, 形状係数と曲げ強さの間に正の相関が見られ (第 3 図), 形状係数と長さ方向の寸法安定性 (吸水長さ変化率, 吸湿長さ変化率) の間に負の相関が見られた。これらの結果より, 形状係数の大きいファイバーを用いることで, 曲げ強さと長さ方向の寸法安定性がともに優れた構造用 MDF を製造できる可能性が示された。

まとめ

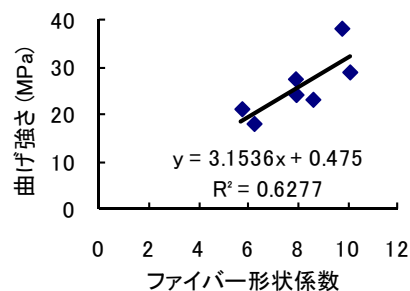
国産針葉樹や廃木材を原料とした構造用 MDF の耐朽性評価およびそれらの性能に及ぼす製造条件について検討し, 耐朽性を明らかにした。また, 原料となる樹種や製造条件とファイバー形状係数との関係およびファイバー形状係数が MDF の材質に及ぼす影響を把握することができた。22 年度も引き続き上記の試験を継続するとともに, 構造用 MDF の製造条件と強度性能の関係などについて検討する。



第 1 図 強制腐朽処理後の釘側面抵抗残存率 (オオウズラタケ)



第 2 図 強制腐朽処理後の質量減少率 (オオウズラタケ)



第 3 図 ファイバー形状係数と MDF の曲げ強さの関係

I. 1.3 構造用合板の耐朽性向上技術の検討

平成 20～21 年度 受託研究

森主任研究員, 構造性能科, 耐朽性能科, 合板科, (防腐合板推進協議会)

はじめに

構造用合板は、枠組壁工法や軸組構法の屋根、壁、床の下張りなど建築物の構造上重要な部位に使用されている。しかし、腐朽が発生すると期待する性能が損なわれることから、腐朽による強度低下や、保存処理による効果を把握する必要がある。本研究では、腐朽条件下における構造用合板の強度性能を把握するとともに、加圧注入処理による構造用合板の耐朽性向上効果を明らかにした。

研究の内容

平成 20 年度は、構造用合板を面材とした釘接合モデルを強制的に腐朽させる方法、および腐朽処理期間と面材の強度（釘接合 1 面せん断耐力、釘側面抵抗）の関係について検討した。

21 年度は引き続き、腐朽処理期間と面材の釘接合 1 面せん断耐力および釘側面抵抗の関係を把握するとともに、加圧注入処理による構造用合板の耐朽性向上効果について検討した。

(1) 腐朽条件下における構造用合板の強度性能の把握

構造用合板をトドマツ材に釘打ちした接合部モデルを腐朽菌(オオウズラタケ)で強制的に腐朽させ、腐朽処理に伴う質量減少率や釘せん断耐力の変化を観察した。その結果、無処理の針葉樹合板は 120 日で質量減少率が 20%程度に達しており(第 1 図)、今回検討した腐朽試験方法によって接合部モデルを十分に腐朽させることを確認できた。

120 日間の腐朽処理を行った釘接合部の 1 面せん断耐力は 60～70%に低下した。また、釘側面抵抗を測定した結果、1 面せん断試験と同様の傾向が得られた。このことから、合板のみを腐朽させて釘側面抵抗試験を実施することで釘接合部の強度評価が可能であると判断した。

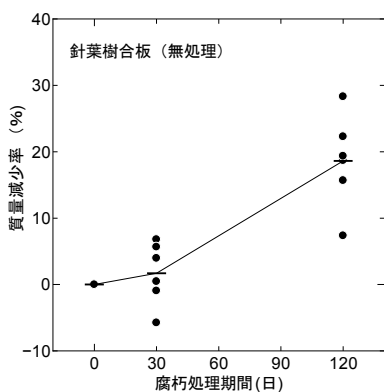
(2) 加圧注入処理による構造用合板の耐朽性向上効果の把握

JAS に規定する保存処理の性能区分のうち、K3 に相当する防腐処理を行った合板の耐腐朽性能を把握するため、オオウズラタケによる強制腐朽処理を行って質量減少率、および釘接合部を想定した釘側面抵抗を評価した。

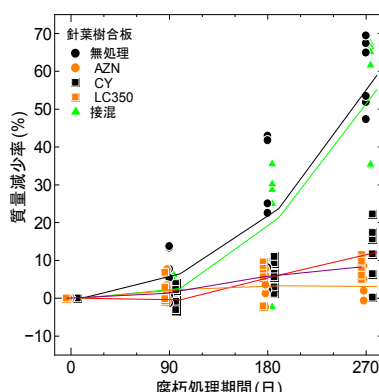
無処理の針葉樹合板では時間の経過とともに強度性能の低下が認められたが、加圧注入による防腐処理(薬剤として AZN:アゾール・ネオニコチノイド化合物系, CY:銅・アゾール化合物系, LC350:リグニン・銅・アゾール化合物系)によって耐朽性が向上した。しかし、接着剤混入(接混)による防腐処理では、顕著な効果は見られなかった(第 2～3 図)。

まとめ

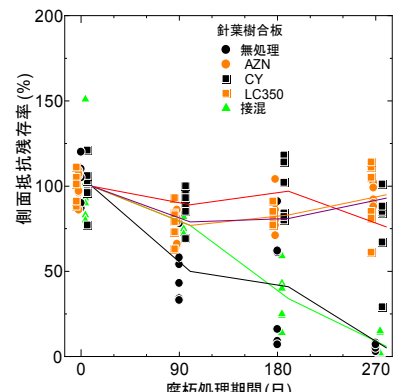
本研究により、防腐処理、特に加圧注入処理によって構造用合板の耐朽性が向上することを明らかにすることができた。今後は、実大の構造物として使用した場合の耐朽性に関するデータなどを補充し、住宅の構造的に重要な部位における防腐処理構造用合板の利用推進を図っていく予定である。



第 1 図 腐朽期間と質量減少率の関係 (針葉樹合板, 無処理)



第 2 図 腐朽期間と質量減少率の関係 (針葉樹合板)



第 3 図 腐朽期間と側面抵抗残存率の関係 (針葉樹合板)

I. 1. 4 カラマツに対応した深浸潤処理用インサイジング刃の検討

平成 21 年度 受託研究

森主任研究員, 耐朽性能科, 普及課長, ((株) ザイエンス)

はじめに

本研究では、長期優良住宅に求められる耐久性および精度の高い住宅部材をカラマツにより提供することを目的とする。すなわち、難注入性のカラマツ乾燥材に十分な薬剤浸透性を付与するためのインサイジング刃を検討し、従来の水溶性薬剤を用いた加圧注入処理に比べて簡易かつ低コストな深浸潤処理（非水溶性薬剤を用いた表面処理）方法を開発する。

研究の内容

(1) 試験用刃形の設計および薬剤浸透性評価

試験用のインサイジング刃形を設計し、これらでインサイジング処理を行ったカラマツの薬剤浸透性（浸潤の状況）を評価した。

〔材料〕

- 1) 木材：カラマツ集成材ラミナ（15×15×2cm）
- 2) 試験用刃形：6 種類－現行刃 1 種 (No. 「N」) および試作刃形 5 種 (No. 「1」～「5」)
- 3) 薬剤：サンプルザーOP-C（呈色用の指標剤として有機亜鉛添加，Zn として 2%）

〔試験方法〕

金属棒の先に試験刃を取り付けたものを、カラマツ集成材ラミナの板目方向から 1 つずつ打ち込み、開いた穴に薬剤をスポイトで滴下した。薬剤が浸透した後、材面を 2 mm 間隔でスライスして薬剤の浸潤（繊維方向および幅方向の浸潤長）を測定した。

〔結果〕

試験に用いた刃形のうち、No. 5 の刃形が他と比較

して繊維方向および幅方向のいずれにおいても良好な浸潤を示した（第 1 図）。深さ 8mm 以上でも安定した浸潤が得られていたことから、JAS で規定された性能区分の K3 あるいは K4 を満たす可能性が示唆された。No. 5 の刃厚（2.9mm）は他の試作刃よりも大きかったことから刃の厚さがその要因であると考えられた。しかし、現行刃（刃厚 4.0mm）よりも薄かったことから、刃厚の影響だけではなく、刃の先端の形状が異なることによる材の破壊形態の違いが浸潤に影響を及ぼしていることが推察された。

(2) 外観評価のためのシミュレーション

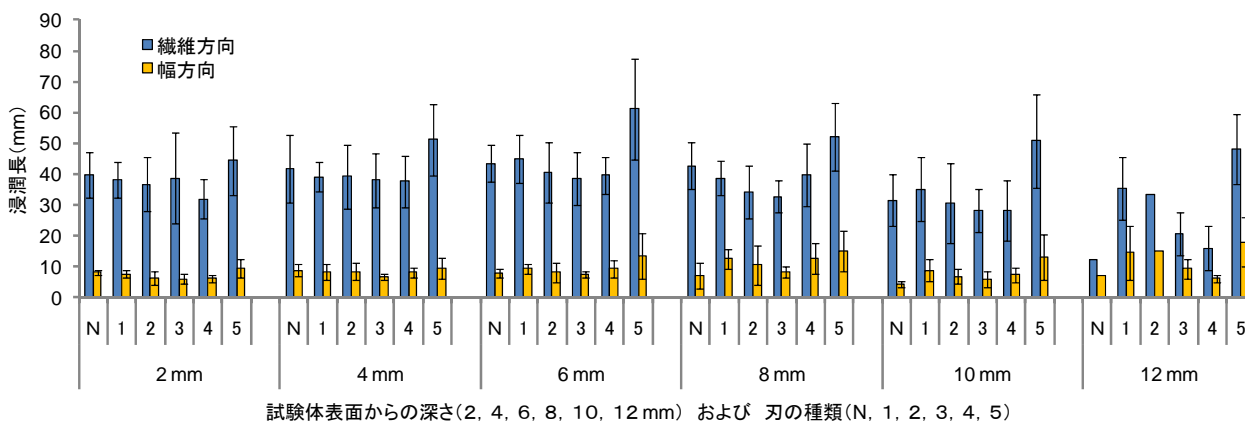
(1) で良好な結果が得られた No. 5 の刃形と、それに次いで良好な浸潤を示した No. 1 の刃形の浸潤範囲からインサイジングパターンを提案し、その外観シミュレーション（パターン予想図作成）を行った。

(3) 実機装着刃の提案・試作

(2) で提案したインサイジングパターンをもとに、カラマツの深浸潤処理に適した実機装着刃を試作した。

まとめ

カラマツに対応した深浸潤処理用インサイジング刃を検討し、薬剤の浸透性を向上させる刃の形状を見出した。今後は、実機装着刃による実証試験を実施し、実用化を図る予定である。また、トドマツなど他の難注入性の樹種への展開を図るための新たな検討に本研究で得られた結果を反映させる。



第 1 図 各試験用刃形による浸潤長

I.1.5 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 外部資金活用研究
構造性能科, 合板科

はじめに

木質構造の分野では設備や間取りに干渉されない構造様式であるスケルトン・インフィルを可能とするラーメン構造の開発が大学および研究機関で行われている。しかし、多くの木質ラーメンにみられる金物を仲介して柱梁を接合する方法では、鉄骨構造におけるラーメンのように剛節とすることは困難である。このことから、半剛節と定義して接合部の変形を考慮に入れた高度な構造計算が行われて設計されている。

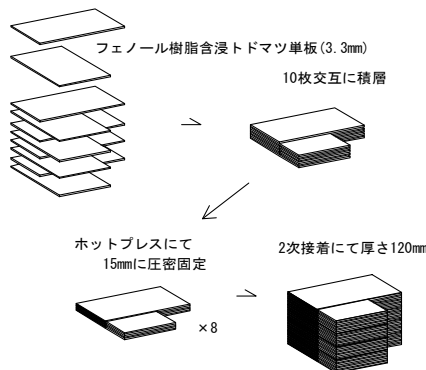
本研究では、剛節かつ高強度を両立した接合方法を提供し、鉄骨構造並みの構造計算で設計が可能なこれまでにない木質ラーメンを構築する。

研究の内容

平成 20 年度は製造方法について検討した。21 年度は製造方法を再検討し、断面が 120×180mm の部材に対応する L 字形部材を製造し、強度試験を実施した。

(1) 試験体の製造方法

製造方法の概要を第 1 図に示す。材料には 380×200×3.3mm のトドマツのロータリー単板を用いた。これに樹脂率 30% のフェノール樹脂を減圧加圧注入缶によって含浸させたのち、乾燥させ、10 枚 1 組として交互に L 字形に配置して積層し、ホットプレスを用いて厚さ 15mm まで圧密した。この L 字形の積層圧密板 8 枚を水性高分子イソシアネート系樹脂接着剤を用いて 2 次接着し、厚さを 120mm にした後、側面を裁断することで、120×180mm の木口面を有す



第 1 図 製造方法の概要

る L 字形部材を得た (第 2 図)。

(2) 試験体および試験方法

この L 字形部材と 120×180mm のカラマツ集成材 (E105-F300) とをラージフィンガージョイント (LFJ) でレゾルシノール樹脂接着剤を用いて縦継ぎし、モーメント抵抗性能試験に供し、柱梁の変形角および L 字形部材の重複部におけるひずみを計測した (第 3 図)。試験体数は 4 体で、L 字部材が開く方向で 3 体、閉じる方向で 1 体を破壊した。

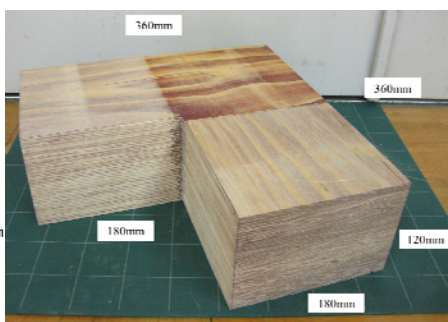
(3) 試験結果

いずれの試験体においても、変位測定位置における見かけの回転剛性の実測値は、剛節と仮定して集成材の公称値を用いて計算した理論値を上回っていた。このことから、この接合部は剛節とみなすことができる。また、破壊は重複部で発生せず、梁側の重複部と非重複部の境界からの曲げ破壊、または柱側の LFJ の曲げ破壊であり、その曲げ強度換算値は集成材の公称強度を上回っていた。このことから、この接合部の強度設計には、部材の曲げ強度が適用可能である。

おわりに

強度試験によって剛節かつ高強度の接合要素であることが確認できた。22 年度は現場施工が可能な他の継手方法を考察し、実大の門形フレームを構築してその性能を把握する。

本研究は科学研究費補助金 (若手研究 (B), 課題番号 20760382) によって実施した。



第 2 図 開発した L 字形部材



第 3 図 強度試験の様子

I. 1. 6 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 重点領域特別研究
構造性能科, 防火性能科, 加工科, 道立北方建築総合研究所 (主管)
北海道大学, 北海道工業大学, (ユア・オプト)

はじめに

「超長期住宅」を実現するために、内装・設備の可変性に対応し、開放的な空間を確保することができる構造形式として、ラーメン構法が有効であるとされている。しかし、このような構法を開発するにあたって、耐震性の優れた架構とするための設計を支援する技術資料が整備されておらず、接合部の応力伝達メカニズムの理解・解明と性能確保に多くの時間と費用と労力が費やされているのが現状である。

そこで本研究では、道産材を活用した超長期住宅を実現する構法の技術開発を促すために、接合部のための開発・設計技術資料を整備し、道産材の活用促進と道内地域産業の創出、および良質な住宅ストックの形成に貢献する。

研究の内容

平成 21 年度は、梁受け金物としての地位を確立している鋼板挿入ドリフトピン接合に着目した。この接合方法は木質構造設計規準・同解説（日本建築学会）で、繊維方向に加力する場合の端距離をピン径 (d) の 7 倍以上、縁距離をピン径の 1.5 倍以上 (第 1 図、以降、端距離・縁距離を 7d-1.5d の形式で表記)、繊維直角方向に加力する場合には 7d-4d 以上とすることが推奨されている。これは木材が繊維方向、繊維直角方向で強度が異なることを前提として、ドリフトピンの木材へのめり込み、もしくはドリフトピン自体の変形が木材の割裂よりも先行するように配慮して決められている距離である。

しかし、接合部を開発するに当たっては、金物の形状によっては上記推奨距離を確保することができないことが考えられる。そこで、7d-4d を基本として端距離のみを推奨距離よりも小さくした場合にどのように性能が変化するのかについて、実験により検証した。

・試験体および試験方法

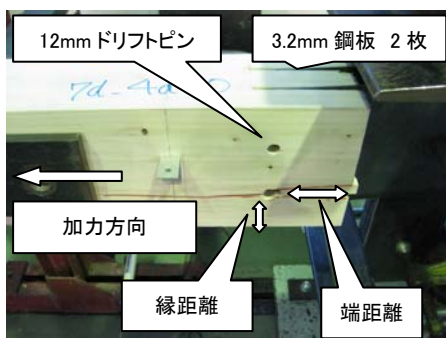
試験体は、厚さ 3.2mm 鋼板 2 枚をスリット加工したトドマツ集成材 (E75-F270) に挿入して、直径 12mm のドリフトピン 2 本で留めつける方式とし (第 1 図)、引張方向加力によって鋼板と木材の相対変位を測定した。

・試験結果

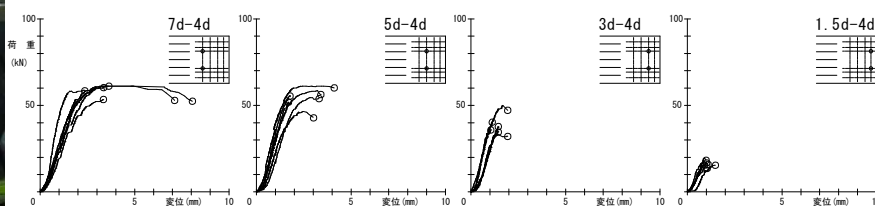
縁距離を 4d とした場合の試験の結果を第 2 図に示す。端距離 7d と比べて 5d では最大荷重は低下しなかったが、^{じんせい} 靱性が低下する傾向にあった。3d では靱性がなく、最大荷重は 3 割程度低下した。1.5d では、最大荷重は 1/4 程度であった。これらのことから端距離に応じて、設計耐力を適切に低減する必要がある。

おわりに

繊維方向加力した場合の最大耐力、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明らかにした。引き続き、繊維直角方向のデータを蓄積し、他の接合方法に関しても順次、汎用性の高い接合方法を中心に、道産材で接合部を構築するための基礎データを蓄積する。



第 1 図 試験体および試験方法



第 2 図 荷重-変位曲線

I. 1. 8 安全・安心な乾燥材生産技術の開発

平成 21～23 年度 外部資金活用研究
構造性能科, 製材乾燥科, 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この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。

なお本研究は, 全国の 13 の公設試験研究機関で実施されており, スギやヒノキ, カラマツ, ヒバなど各地域の主要な樹種を対象とした研究が計画されている。北海道ではトドマツを対象として研究を実施する。

研究の内容

・トドマツの内部割れと強度性能の関係解明

トドマツの乾燥材を対象とし, 内部割れの発生状況と強度の関係を把握するため, 平成 21 年度は内部割れを有する試験体および内部割れが無い試験体の作製を検討した。

47 本のトドマツ原木 (径 34～40cm) から 105mm 角の心去り材を製材した後, 重量を測定するとともに, 非破壊試験である打撃法によってグレーディングを行った。その結果, 生材密度の平均は 546kg/m³

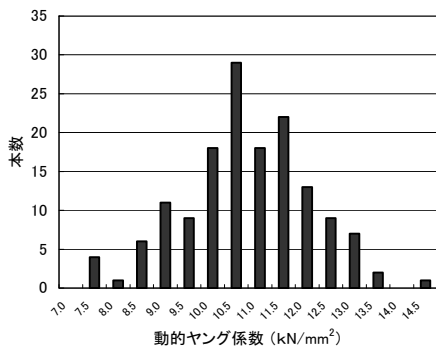
(変動係数 10.0%), ヤング係数の平均は 10.5kN/mm² (同 13.6%) であり, 概ね正規分布と見なせる標本分布が得られた (第 1 図)。

この結果をもとに性能差が生じないように二つのグループに分け, それぞれ内部割れを生じさせるグループ (100 本) および内部割れを生じさせないグループ (50 本) とした。目的とする各試験体を作製するために, 内部割れを生じさせるグループには高温乾燥処理を, 内部割れを生じさせないグループには天然乾燥処理を行った。いずれも目標仕上がり含水率は 15% である。高温乾燥用の試験体は, 当場の乾燥装置を用いて乾球温度 120℃, 湿球温度 90℃の高温条件で 24 時間乾燥して高温セットした後, 乾球温度 90℃, 湿球温度 60℃の中温条件で乾燥処理を行った (第 2 図)。乾燥終了後に木口面を観察した結果, 多数の内部割れが発生していることが確認された。一方, 天然乾燥用の試験体は当試験場敷地内に栈積みし, 乾燥処理を継続中である (第 3 図)。

まとめ

21 年度は, 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 年度は曲げ試験, めりこみ試験, 縦圧縮試験, せん断試験等の強度性能評価を行うとともに, 内部割れとの関係について検討を行う予定である。また乾燥条件の違いによる内部割れの発生状況や含水率分布の変動についても検討する予定である。



第 1 図 トドマツ 105mm 角材の動的ヤング係数



第 2 図 高温乾燥の様子



第 3 図 天然乾燥の様子

I. 1. 10 伝統的木造住宅の接合部性能評価

平成 21 年度 受託研究
構造性能科, ((財) 日本住宅・木材技術センター)

はじめに

伝統的木造住宅の構造安全性を確認する方法は、平成 12 年の建築基準法改正による性能規定化によって整備されたが、構造計算に必要な耐力要素のデータ等は十分には整理されていないのが現状である。

本研究では、伝統的木造住宅における継手・仕口などの接合部を対象に、構造設計用の許容耐力を算出するための標準的な試験評価方法について検討するとともに接合部の強度実験を行い、構造設計用の耐力要素のデータの拡充を図った。

研究の内容

本研究では、伝統的な木造軸組住宅において一般的に使用されている継手・仕口として大入れ蟻掛けと渡り脛を対象とし、そのせん断性能や曲げ性能を試験評価する方法を検討するとともに、数種の主要な仕様について強度実験を行った。いずれも部材はスギ（平均比重 0.40，含水率 17%）である。

(1) 大入れ蟻掛け

せん断試験用試験体は、加力の容易性を考慮して 1 体に二つの接合部を配置する形状とした(第 1 図)。なお接合部耐力に影響を及ぼす部材の曲げ変形や破壊を生じないように、二つの接合部間の距離や支持点間の距離を決定した。仕口の仕様として、蟻長さを 2 条件設定し、計 14 体の試験を実施した(第 2 図)。なお左右仕口のうちどちらか一方が先に破壊する場合が多かったため、弱い方のみを対象として荷重-変形関係を求め、性能評価を行った。

破壊形態は、蟻ほぞの長さによらず蟻根での割裂となり、蟻長さによる耐力の差は認められなかった。せん断や割裂を考慮した耐力算定を行った結果、実験結果と同様の傾向を得ることができた。

(2) 渡り脛

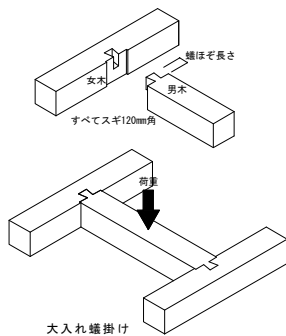
曲げ（水平加力）試験用試験体は、大入れ蟻掛けと同様に、1 体に二つの接合部を配置した形状とし、部材の曲げ破壊等が生じないように配慮した寸法とした。仕口の仕様は欠き込み深さを 2 種類設け、さらに込栓を併用したものを設定した(第 3 図)。その他に加力・支持条件を変えた試験条件も設定し、計 56 体の曲げ試験を実施した(第 4 図)。

渡り脛については、二つの接合部の変形挙動に差異が認められなかったため、平均を用いて性能評価を行った。変形角 1/10rad に至っても荷重の低下は認められず、非常にねばり強い性能が確認された。

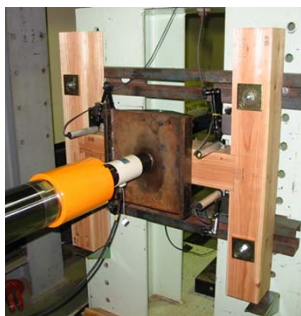
欠き込み深さが大きい方が高い性能が得られたが、これはめり込み面積および余長が大きいとみとえられる。また込栓を併用することで耐力および剛性が 1 割程度増加する傾向が認められた。一方、支持・加力条件による差は認められなかった。

まとめ

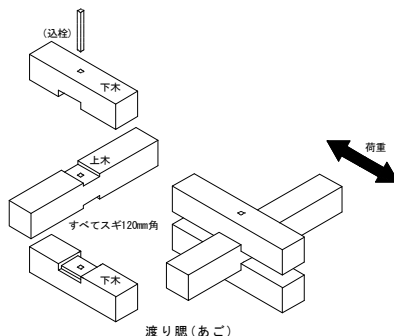
本研究で実験を行った継手・仕口については、住木センター内の「耐力要素評価検討委員会」において実験結果をもとに許容耐力を決定したのち、木造住宅耐力要素データベース (<http://wdb.howtec.or.jp/>) に登録することによって一般公開される予定である。



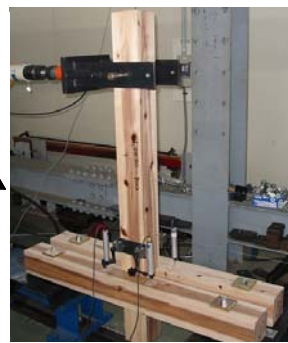
第 1 図 大入れ蟻掛けの形状と加力方向



第 2 図 大入れ蟻掛けのせん断試験状況



第 3 図 渡り脛の形状と加力方向



第 4 図 渡り脛の曲げ(水平加力)試験状況

I. 1. 11 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
防火性能科, (道立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)は住宅用途以外にも公共的な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大開口面積が求められる。また防火規制のもっと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多い。複合サッシに遮炎性能を付与し、防火設備として国土交通大臣認定を取得することは、複合サッシメーカーは必須と考えている。しかし、これまで遮炎性能を付与するための要素技術について整理・検討を行った事例はなく、メーカーが防火サッシを開発する場合には試験を繰り返し行い、手探りで仕様の開発を行っている状態であり、要素技術の検討が企業から強く求められている。

このことから、はめ殺し複合サッシを対象に遮炎性能要素技術の検討を行った。

研究内容

(1) 耐熱強化ガラスによる複層ガラスの遮炎性能

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を確認するため、国内で入手できる4社4種の耐熱強化ガラスを用いて複層ガラス(空気層12mm)を作製し耐火試験に供した。試験体はガラスの大きさを縦横900mm角、ガラス呑み込み寸法13mm、クリアランス25mm、面方向でガラスを拘束しないよう厚さ3mmのセラミックを介し枠に固定した。また、コーキング、加熱発泡材は省略した。試験結果を第1表に示す。試験の結果、試験体の多くが試験開始から9分以内に破壊した。耐熱強化ガラスを非加熱側に配置した場合は、枠の中に呑み込まれて加熱されない部分が火炎に当たり加熱膨張する部分を拘束する形となり、面外方向に湾曲し限度以上に達した時に破壊したと考えられた。一方、加熱側に配置した場合には、非加熱側のフロート板ガラスが脱落した瞬間に空気層温度の急激な温度変化が生じそれにより破壊が生じたと考えられた。また、9分を超えて破壊しなかった複層ガラス

は、基準の20分以上の性能を発揮した。

(2) ガラス取り付け部のディテール

ガラス取り付け部のディテールの検討は耐熱強化ガラスと網入りガラスの複層ガラスで検討を行った。ガラスの呑み込み寸法は、日本建築学会では高断熱複層ガラス施工時の呑み込み寸法を13mm以上と推奨している。ガラスの呑み込み寸法を13mmで耐火試験を行ったところ遮炎性能を満足した。加熱発泡材は耐熱強化ガラスに掛からないように配置することが有効であった。ガラスの固定は小型試験体の結果では縦横共に中央部に1箇所、長さ10cm程度、係り代5mmで性能を満足した。

まとめ

耐熱強化ガラスによる複層ガラスでは準遮炎性能は満足しても遮炎性能は満足せず、遮炎性能を満足させるには耐熱強化+網入りの構成が必要であった。また、今後、耐熱強化+耐熱強化の検討の必要が生じた。

ガラスの固定についてはガラスの面積が増大することによりさらに追加補強の必要があると判断できた。また、その場合、縦方向の中央部より下側を重点的に固定することが必要であると考えられた。

22年度は、今年度の結果を元に実大試験を実施し小型試験結果との整合性を確認、最終仕様を決定する。

第1表 耐熱強化複層ガラスの耐火試験結果

耐熱強化ガラス・加熱側配置 (単位:分)

メーカー・商品名	スペーサー種類	耐火時間
A	金属	3分37秒
B		3分23秒
C		8分58秒
D		6分43秒

耐熱強化ガラス・非加熱側配置

メーカー・商品名	スペーサー種類	耐火時間
A	樹脂	8分37秒
	金属	33分以上 ※1
B		7分21秒
C		7分02秒
D		35分以上 ※1

※1:試験継続は危険と判断したため試験を中止した。

I. 1. 14 木材保存剤の迅速性能評価技術の開発

平成 20～21 年度
耐朽性能科

はじめに

新規に開発された木材保存剤の防腐性能は日本工業規格 (JIS) などに定められた試験方法によって評価されるが、結果が判明するのに時間がかかるなどの問題がある。そこで本研究では、腐朽菌の遺伝子発現を指標とすることで新規木材保存剤の防腐性能の短期間かつ安価なスクリーニングを可能とする、現行の規格試験を補完するための技術開発を行うことを目的とした。

研究の内容

平成 20 年度は、まず木材保存剤の性能評価に適した遺伝子の選定を行った。生命活動に必須の遺伝子数種類について、発現している mRNA の増幅試験を行った結果、 β -tubulin 遺伝子において強くかつ安定した増幅が認められたことから、本試験では β -tubulin 遺伝子を発現解析の対象とした。次に、防腐性能が異なる木材保存剤と天然系抗菌物質について、菌糸に直接投与した際の遺伝子発現を調べた結果、防腐性能が強い薬剤ほど遺伝子発現を抑制する傾向が認められた。

21 年度は、木材保存剤を実際の使用形態に即して投与した際の遺伝子発現を調べるため、薬剤で処理した木材に接触させた腐朽菌の遺伝子発現について解析を行った。

保存処理木材と接触させた腐朽菌の遺伝子発現解析

JAS の K4, K2, K2 の 1/4 相当の濃度の ACQ で処理した木材と無処理の木材を、寒天培地で 1 週間培養した菌糸の上に設置し、暴露した (第 1 図)。2 週間後、木材下の菌糸から RNA を単離し、LAMP 法により

遺伝子の発現量について調べたところ、いずれの処理条件でも遺伝子の発現が認められ、その発現程度にも大きな差は認められなかった。

そこで暴露方法を再検討し、ACQ により K3 相当の処理を行った木材と無処理木材に、寒天培地ごと切り取った菌糸を、菌糸が木材と直接接触するように乗せ、暴露した (第 2 図)。2 週間後、各菌糸の遺伝子発現を調べたところ、無処理木材では遺伝子の発現が認められたのに対し、ACQ 処理木材では遺伝子の発現が認められなかった (第 3 図)。

また JIS-K1571 に準じて ACQ 処理木材、無処理木材の防腐性能試験を行った結果、無処理木材では質量減少を伴う腐朽が認められたが、ACQ 処理木材は JIS 基準を満たす防腐性能を示した。

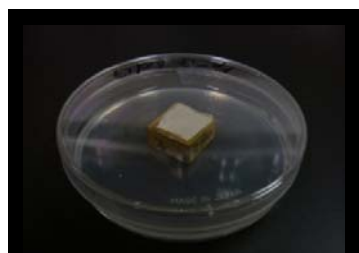
以上から、本試験では JIS 基準を満たす防腐性能を有する薬剤で処理した木材と接触させた菌は、 β -tubulin 遺伝子の発現が認められない結果が得られ、木材保存剤の防腐性能をスクリーニングする有効な手法となる可能性が示された。

まとめ

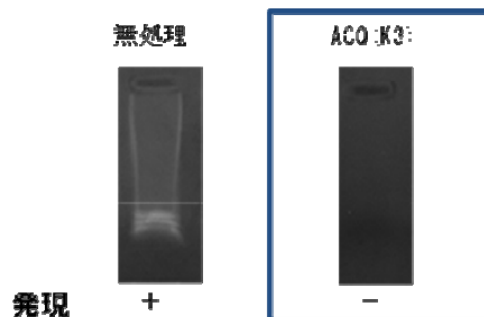
本研究により、木材保存剤を投与した際の腐朽菌の遺伝子の発現を調べることで、木材保存剤の性能を迅速に評価できる可能性が示された。今後、本成果を木材保存剤の開発に関与する企業等に提供し、更に詳細な検討を加えることで、新規の木材保存剤候補物質の防腐性能を迅速に評価できる技術の確立が期待できる。



第 1 図 暴露試験-1



第 2 図 暴露試験-2



第 3 図 処理木材に 2 週間暴露した腐朽菌の遺伝子発現

I. 1. 15 地域材を活用した保存処理合板の開発

平成 19～21 年度 外部資金活用研究
耐朽性能科, 森主任研究員, 接着塗装科, 合板科, 森林総合研究所 (主管), 京都大学

はじめに

住生活基本計画 (平成 18 年 9 月) では, 良好な住宅ストックを示す指針となる住宅性能の水準の一つに「耐久性」を挙げ「長期の安定した居住を可能とする耐久性を有するように, 構造躯体の劣化防止について, 適正な水準を確保する」ことを明記した。このため, 構造躯体の劣化防止を図る上で, 土台, 柱等の軸材料に加え, 床, 壁面等の面材料の劣化防止が必須となっている。

そこで, 本課題では, 保存処理された合板 (保存処理合板) の JAS 化を図ることを目的とした検討を実施した。なお, 本研究は (独) 森林総合研究所交付金プロジェクト「地域材を活用した保存処理合板の開発」として実施した。

研究の内容

林産試験場で平成 21 年度に実施した内容及びその成果のうち主要なものについて記述する。

(1) JAS 基準値を満足できる保存処理合板の接着手法の開発

20 年度までの成果において, ACQ 処理されたメラランチの単板を用いた保存処理合板の接着強さは無処理合板よりも低いことが示された。そこで, 本年度は接着剤塗布量と圧縮時間が保存処理合板の接着強さに及ぼす影響を検討し, ACQ 処理されたメラランチ単板を用いた場合の適切な接着条件を確認した。

その結果, 接着剤の塗布量を増やし (45g/1800cm²) 圧縮時間 (40 秒/mm) を長くすることで, JAS 基準値 (0.7N/mm²) を上回る接着強さが得られることを確認した。

20 年度までの成果において, 接着剤混入用の木材保存剤である NAZ または CFIFIP の添加が, PF の硬化に影響があることを確認した。21 年度は, 熱圧温度と時間が保存処理合板の接着強さに及ぼす影響を検討し, NAZ または CFIFIP を添加した場合の適切な接着条件を確認した。

その結果, 接着剤の仕様書に従った熱圧時間の内, 長いものを採用することで, JAS 基準値をクリアす

る接着強さが得られることを確認した。

(2) 保存処理合板中の保存剤定量法の開発

20 年度において, HPLC 分析に用いる試料中に含まれるスギ合板およびメラランチ合板由来の成分を固相抽出により除去することで, シプロコナゾールおよびテブコナゾールの正確な定量分析が可能であることを確認している。21 年度は HPLC を用いたイミダクロプリド (IMD) の定量分析について検討を行った。

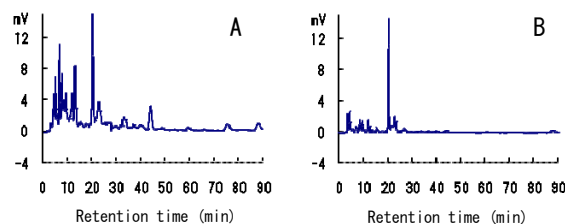
IMD の抽出に用いられているトルエンは沸点が高く濃縮操作等に手間がかかるため, 同じく IMD の抽出に用いられているジクロロメタンを抽出溶媒として用いた。スギ合板およびメラランチ合板のジクロロメタン抽出物と IMD の標品を用いて HPLC 分析に用いる移動相について検討した。その結果, アセトニトリル : 脱イオン水 : 100mM ギ酸アンモニウム緩衝液 (20 : 70 : 10, v/v/v) を用いることで合板由来の成分の影響をほとんど受けることなく定量可能であることが確認された。

また, HPLC 分析に用いる試料の前処理として, シリカゲルカートリッジを用いた固相抽出を実施することで保持時間の長い成分を除去でき, 分析時間を短縮できることを確認した (第 1 図)。

まとめ

JAS 基準を満たすことができる保存処理合板の接着手法を確立した。また, 合板中の木材保存剤の効率的な分析方法を確立した。

本課題で得られた成果は, 今後実施が見込まれる保存処理合板の JAS 化のための技術的資料として活用される。



第 1 図 スギ合板の抽出物 (A) とその固相抽出後 (B) のクロマトグラム

I.1.20 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 外部資金活用研究
利用部長, 防火性能科, ((財) 日本建築総合試験所)

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が、2000 年に防火材料の性能評価方法が発熱性試験に変更されて以降、このような視点による検討は行われていない。一方、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、薬剤の混合による相乗効果の発揮条件、および燃焼ガスの有害性について検討する。

研究の内容

(1) 発熱抑制効果の評価

平成 20 年度は、リン酸水素二アンモニウム (DAP) - 八ホウ酸ナトリウム (SOB) の混合薬剤の処理で、各薬剤を単独で用いるよりも発熱抑制効果が向上する結果が得られた。21 年度は、薬剤の種類を追加し、混合薬剤で処理した木材を ISO 5660 コーンカロリー計で加熱し、発熱性を評価した。発熱性の測定例を第 1 図に示す。その結果、ポリリン酸カルバメート (CPP) - SOB の混合薬剤においても、総発熱量、一酸化炭素濃度が最低値を示した。リン系薬剤は木材の発炎燃焼抑制に、ホウ素系薬剤は木材の赤熱燃焼

抑制に効果が高いことが報告されている。DAP または CPP に SOB を混合すると総発熱量が抑制されたのは、各薬剤の燃焼抑制効果が相乗的に作用したことが一因であると考えられる。

(2) 炭化促進効果の評価

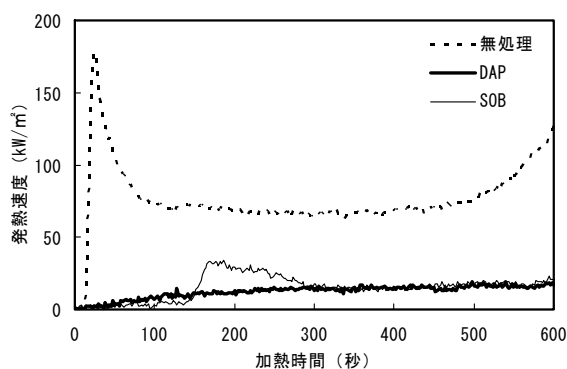
発熱性試験に用いた試験体について、加熱終了後に形成された炭化層の密度を測定した。さらに、残存厚さから炭化深さを求め、炭化速度を推定した。その結果、SOB, DAP-SOB 混合薬剤処理木材の炭化層密度は無処理の 3 倍程度にまで高くなった。また、炭化速度は薬剤処理によって無処理木材よりも最大 3 割程度小さくなったが、薬剤混合の効果は見られなかった。

(3) 燃焼ガスの有害性の評価

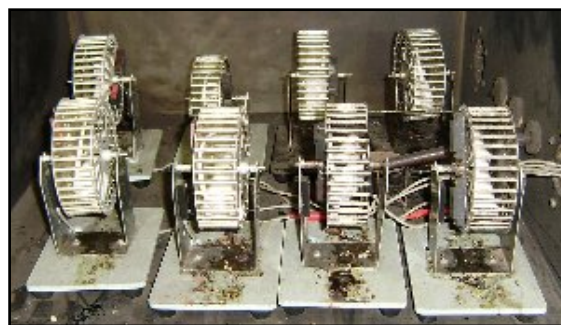
燃焼ガスの有害性は、燃焼ガスを導入した密閉チャンバーに設置した回転かごの中に入れたマウスの行動停止時間によって評価した(第 2 図)。その結果、多くの薬剤処理条件でマウスの行動停止時間は長くなった。一方、チャンバー中の一酸化炭素濃度と行動停止時間との関係は明確にならなかった。

まとめ

相乗効果を発揮する難燃薬剤配合条件の見通しを得た。一方、薬剤処理によって燃焼ガスの有害性は抑制されたが、一酸化炭素濃度との相関は明らかにならなかった。22 年度は DAP, CPP-SOB の相乗効果がリン系薬剤全般に成立するかどうかを検討する。また、一酸化炭素生成に及ぼす燃焼条件の影響を評価する予定である。



第 1 図 発熱速度の経時変化例



第 2 図 燃焼ガスの有害性評価

I. 2. 1 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 民間等共同研究
成形科, 性能開発科, 研究支援係, サンポット(株)

はじめに

高齢化の進む北海道において、除排雪作業の軽減化は積雪期を安全・快適に過ごす上で重要な課題である。ロードヒーティングは高齢化に伴い設置増が見込まれるが、化石燃料から環境負荷の少ないエネルギーへの転換が求められている。地中熱は年間を通じて安定した熱源であり、冬場に熱を汲み上げ、夏場に戻すことで、さらにバランスを保つことのできる自然エネルギーである。そこで地中熱を熱源に、木質系資材を路盤材に用いた、環境にも人にもやさしい除排雪作業軽減化システムの開発を検討した。

研究の内容

平成 20 年度は地中熱ヒートポンプを熱源とし、木質系資材を舗装材として用いた融雪システムで積雪期の融雪効果を検討し、常時融雪が可能であることを確認した。

21 年度は木質・セメント成形体で構成される床下空間配管材と舗装材による融雪路盤を敷設した。その上に木製ハウスを設置することで、屋内～半屋外～屋外を想定した測定箇所を設定し、各部における温度推移や融雪状況等を測定した(第1図)。

・地中熱を熱源とした採・放熱システム

採熱方式は20年度と同様に地中深さ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)で昇温・熱交換し、

その熱で融雪回路を循環する不凍液を加温した。

・木質系床下空間配管材および舗装材

耐久性に優れ、歩行時の安全性を備えた木質・セメント成形体を用い、20mmの床下空間を持つ配管材および舗装材を試作し、そこに外径17mmの樹脂製融雪配管を敷設することで床下空間を加温する融雪路盤を設置した。

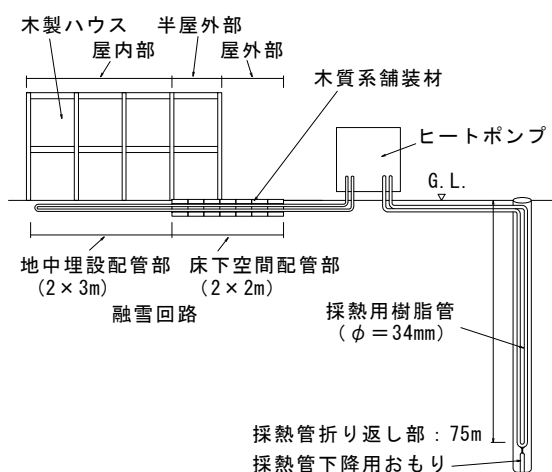
・融雪状況

融雪回路の戻り温水温度を20℃に設定し、積雪時期に常時稼働させて融雪状況、各部温度の推移などを測定した。融雪状況は良好で、降雪後に速やかな融雪が観察された(第2図)。常時稼働による消費電力は最大でも6kWh/日であった。融雪電力料金を10円/kWh、基本料金を600円/月とすると約80円/日のランニングコストとなる。初期設置費用の低減化が図れれば、一般にも広く普及が期待できる。

まとめ

床下空間配管は施工、メンテナンスが容易で、融雪状態も埋設配管時と遜色のないものであり、積雪期における常時融雪が可能であった。新たな配管方式として実用化が期待できる。

22年度は積雪期融雪状況の検討に加え、木製ハウス屋内部分に放熱装置を設置し、室温を上昇させて農業用途等への転用の可能性を検討する。



第1図 除排雪作業軽減化システムの概要



第2図 床下空間配管部の融雪状況例
(融雪路盤を斜め上から撮影)

I. 2. 2 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 外部資金活用研究

森主任研究員, 耐朽性能科, 森林総合研究所 (主管), 早稲田大学, 港湾空港技術研究所, 飛島建設 (株)

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

無処理の木材および加圧注入用の保存剤として汎用されている薬剤で処理した木材をそれぞれ試験体として用い、(独) 港湾空港技術研究所の海洋暴露実験施設に設置した。平成 21～23 年度の間、所定期間 (21 年度は 6 か月間) を経過した後に試験体を回収し、劣化の状況を目視ならびに軟 X 線撮影によって観察・評価を実施する。また、質量減少率、強度 (縦圧縮強度、曲げ強度) を測定し、これら諸物性の経時変化から海洋環境における木材および保存処理木材の耐久性について検討する。

・ 21 年度の研究概要および成果

[供試材]

カラマツおよびスギの辺材・心材から、2×2×10cm (二方桁) の木材片をそれぞれ採取した。また、曲げ強度を評価するために、2×2×30cm の試験体も別途準備した。

[木材保存剤および保存処理]

水溶性加圧注入用保存剤である銅・第四級アンモニウム化合物 (以下、ACQ) あるいは銅・アゾール化合物 (CUAZ-2, 以下 CY) を処理したものを試験体として用い、対照として無処理の各試験体も準備した。なお、木材保存剤の注入作業液濃度は 2 条件とし、高濃度を「H」、低濃度を「L」とした。

[試験体の設置および評価]

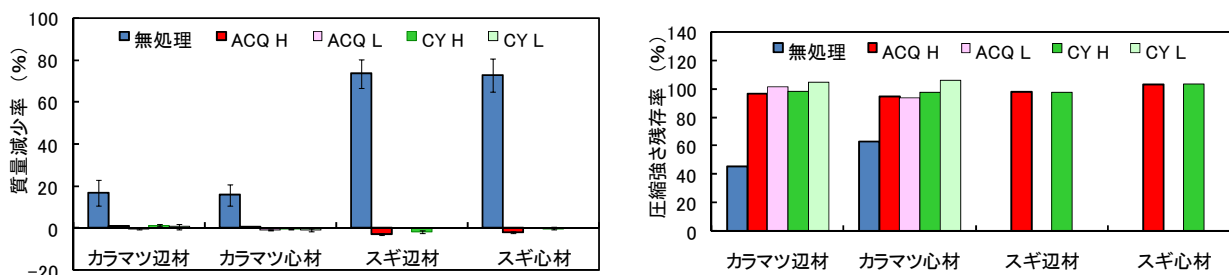
上記の試験体をかご状のプラスチックコンテナに結束し、(独) 港湾空港技術研究所の海洋暴露実験施設に設置した。設置後 7 か月を経過した時点で試験体の一部を回収し、質量減少率、圧縮強度、曲げ強度を測定するとともに、軟 X 線による観察を行った。

[試験結果]

無処理のカラマツおよびスギの辺材・心材はいずれも、設置後 7 か月を経過した時点でフナクイムシ (二枚貝類) やキクイムシ (甲殻類) といった海虫による顕著な食害が観察された。同様に無処理の各試験体において質量の減少が見られ、特にスギにおける減少が顕著であった。しかし、保存処理材についてはいずれもほとんど質量の減少は見られなかった。また、強度性能についても同様の傾向が見られた (第 1 図)。

おわりに

22 年度も引き続き試験を継続し、海洋環境における木材の耐久性に関するデータを蓄積する予定である。



第 1 図 海中に 7 か月間設置した各試験体の質量減少率 (左) および圧縮強さ残存率 (右)

※スギの処理材は ACQ H と CY H のみ。スギ無処理は劣化が激しく、圧縮強さは測定できず。

I. 3.1 ゴムチップパネル床暖房システムの機能性向上に関する研究

平成 20～21 年度 民間等共同研究
成形科，性能開発科，研究支援係，サンポット（株），サンフロア工業（株）

はじめに

北海道をはじめとする積雪寒冷地において、暖房は冬季の住生活を左右する大きな要因である。ゴムチップパネル温水床暖房システムは安全性に優れ、振動に強く、リサイクルに貢献するなどの点が評価されて多くの実績をあげてきたが、近年、より快適で機能的、かつ環境負荷の小さなシステムが求められる状況になったことから、省エネ性の高い熱源機への転換、および機能性の付与・向上による製品性能のワンランクアップを検討した。

研究の内容

平成 20 年度は、熱源機に寒冷地での使用が難しいとされている空気採熱型の温水床暖房用ヒートポンプを用い、室温 25℃での冬季連続稼働を行って暖房能力を確認した。またゴムチップパネルの防音性を向上させる原料構成と、各種防音フローリングとの組み合わせによる防音性の相乗効果を検討した。

21 年度は床暖房用の仕上げ材に化学畳を用い、畳敷床での床暖房の効果を検討するとともに、ゴムチップパネル単体の防音性、防音フローリングとの組み合わせによる防音性の向上を引き続き検討した。

・畳敷床における床暖房の効果

間口 2.7×奥行 2.7×天井高 2.4m の床暖房試験室の床に、化学畳（厚さ 60mm）を敷き詰め、温水温度、畳の各部温度、試験室内の空気温度や輻射温度などを測定した（第 1 図）。化学畳の構成は、クッション性を持たせるために断熱性の高い材料（インシュレ

ーションボードや発泡樹脂板など）を積層したものとなっているため、畳の裏面から表面への放熱は小さく、通常の床暖房時と同様の室内温度上昇は得られなかった。しかしながら畳表面における接触温度は、しばらく触れていると冷たく感じない程度にコントロールが可能で、例えば柔道場などの畳敷きの武道場には十分な床の温度が得られるものと考えられる。畳の裏側に熱源が無い場合には、室温を上昇させても非常に寒く感じられるため、畳敷床においても裏面の熱源、すなわち床暖房は必要であると考えられる。

・防音性の向上に関する検討

ゴムチップパネルの原料に、現行製品に用いられているゴムよりも柔軟な原料を用い、密度を下げることによって防音性の向上が得られた（第 2 図）。また、防音フローリングとの組み合わせにおいては、その組み合わせによって効果があるものと無いものがあることを確認した。効果の上がる組み合わせをさらに検討する必要があると考えられる。

まとめ

空気採熱型の温水床暖房用ヒートポンプは、冬季の日常的な使用においては十分な熱量が供給できるため、寒冷地仕様として若干の改良が成されれば、大いに普及が期待される。

ゴムチップパネルは、密度を下げて柔軟性を高めると防音性が向上する。また防音フローリングとの組み合わせによりワンランク上の性能も期待できる。



第 1 図 床暖房試験室内部の概要



第 2 図 低密度ゴムチップパネル

I.3.2 可視光応答型光触媒を用いた室内空気浄化建材の開発

平成 20~21 年度

接着塗装科, 性能開発科, 化学加工科, (道立工業試験場)

はじめに

室内空気中に存在する有害な揮発性有機化合物 (VOC) の除去を目的とした室内空気浄化建材は, シックハウス対策や臭気対策に利用されている。これまでは, 吸着性能を付与させた製品が多かったが, その性能の持続性から VOC を分解除去できる製品開発が望まれている。

本研究では, VOC を効果的に除去できる内装用塗材の開発を行った。室内の可視光で VOC 除去性能を発揮する可視光応答型光触媒と VOC 吸着性能が高い木質系活性炭を用いて, 高い空気浄化性能を有する内装用塗材を試作し, その VOC 除去性能を検証した。

研究の内容

平成 20 年度は, 可視光応答型光触媒粉末の VOC 除去性能を測定し, 粉末の種類により除去性能が大きく異なることや, これまで除去が難しかったアセトアルデヒドに対しても除去性能を発揮する粉末も存在することを把握した。

21 年度は, 可視光応答型光触媒を用いた内装材料の試作を試み, その VOC 除去性能を検証した。

・内装用塗材の作製

塗材構成を第 1 表に示した。バインダーには水酸化カルシウムを用いた。可視光応答型光触媒には, タングステン系の材料を用いた。

・VOC 除去性能の測定

VOC には, ホルムアルデヒドとアセトアルデヒドを用いた。これらの物質を一定濃度 (約 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) で供給し, 所定時間経過後出入口濃度を測定し, 下記の式を用いて除去率を算出した。

$$\text{除去率 (\%)} = \frac{(\text{供給濃度} - \text{出口濃度})}{\text{供給濃度}} \times 100$$

可視光応答型光触媒を塗布した塗材 3 についてのみ, 小形チャンバー上部から 3000 ルクスの光を照射し測定を行った。なお, 紫外線は UV カットフィルターで遮断した。

・結果

塗材のホルムアルデヒドとアセトアルデヒドの除去率を第 1 表に示した。7 日間の測定において, 塗材 1 では, ホルムアルデヒドの除去率は低下傾向にあり, アセトアルデヒドの除去率はほぼ 0%であった。塗材 2 では, 塗材 1 に比べアセトアルデヒドの除去率が大きく向上した。可視光応答型光触媒を塗布した塗材 3 では, 7 日後においてもホルムアルデヒドとアセトアルデヒドの除去率が 80%以上の値を示し, 性能の向上と持続性が確認された。

これらの結果から, VOC 吸着性能の高い木質系活性炭と可視光応答型光触媒を組み合わせることで, 高い空気浄化性能を有する内装用塗材を開発できることが分かった。

まとめ

高い VOC 除去性能を有する内装用塗材の開発を試み, 室内空気中において除去が難しいアセトアルデヒドについても濃度低減を図れる塗材構成を把握することができた。今後は, より長期的な VOC 除去性能を把握するとともに, 実際の室内での性能把握を行い, 実用化に向けた検討を行っていく。

第 1 表 塗材構成およびホルムアルデヒドとアセトアルデヒド除去率の変化

試験体	下塗り	上塗り	可視光応答型 光触媒の有無	除去率(%)		
				経過時間 (日)	ホルムアルデヒド	アセトアルデヒド
塗材1	なし	珪藻土 水酸化カルシウム	なし	1	63	0
				3	54	0
				7	44	4
塗材2	木質系活性炭 水酸化カルシウム	珪藻土 水酸化カルシウム	なし	1	69	52
				3	63	52
				7	53	52
塗材3	木質系活性炭 水酸化カルシウム	珪藻土 水酸化カルシウム	あり	1	67	71
				3	81	82
				7	80	82

I. 3.3 シックスクール対策用木質内装材料の開発

平成 20～21 年度
性能開発科, 接着塗装科, 成形科, 合板科

はじめに

いわゆるシックスクールの原因として、教室内に存在するホルムアルデヒドや VOC があげられる。我々の調査の結果、VOC 濃度が高い学校の一部では、壁体内・天井裏等の建物の躯体内で発生した VOC が、石膏ボードや有孔合板等の内装材を透過して室内に流入している可能性が示唆された。特にホルムアルデヒドについては濃度の高い教室が多かったため、対策手法として現状の既存内装材へのオーバーレイによってホルムアルデヒド透過を遮断する材料の開発を行った。

研究の内容

平成 20 年度は、VOC 濃度の高い学校教室の現地調査を行い原因の探索を行った。また、木質面材料のホルムアルデヒド遮断性能を測定し、石膏ボードに比べてホルムアルデヒドを通し難い材料であることを明らかにした。さらに、合成樹脂コーティング剤の塗布によって遮断性能を向上出来ることがわかった。

21 年度は 20 年度に得られたコーティング剤によるホルムアルデヒド遮断について、より詳細な検討を進めた。

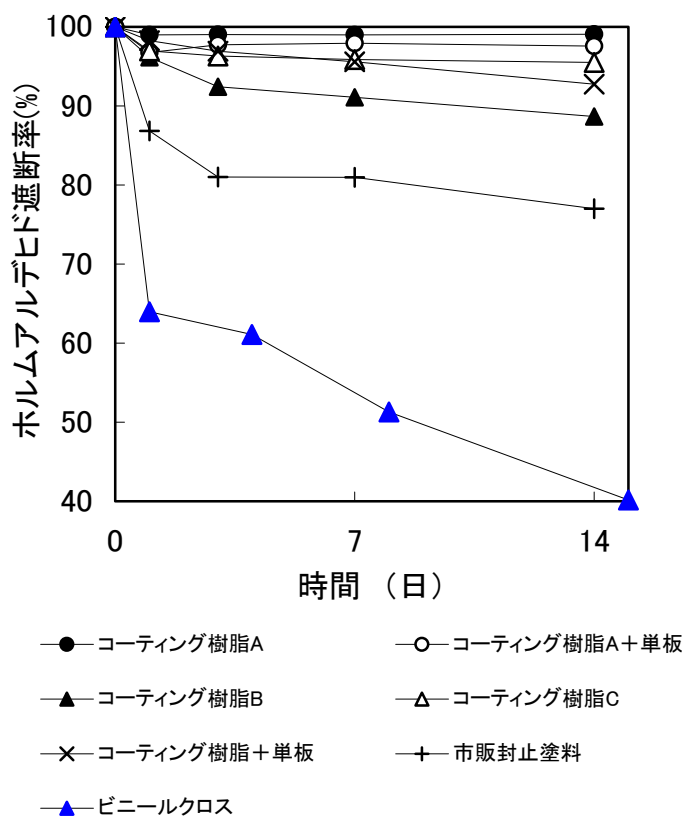
数種のコーティング樹脂、市販封止塗料、ビニールクロスを石膏ボードに施工し、小形チャンバーによって遮断性能を測定した。その結果を第 1 図に示す。一部のコーティング樹脂によって 95%以上の高い遮断性能が得られた。これらのコーティング樹脂と 0.8mm シナ単板との複合化では、コーティング樹脂単体よりもやや遮断性能が低下したが、十分な効果を得ることが出来た。なお、遮断性能の低下は、単板へのコーティング樹脂の浸透と樹脂層の薄膜化により遮断層が不均一化したものと考えられた。また、小形チャンバーで遮断効果が高かった組み合わせについては、より実大に近い試験体を大形チャンバーにて測定し、遮断性能を確認した。

以上の検討を元に、遮断材料および手法を提案した。一つは遮断性能の高いコーティング樹脂と単板

を複合した軽量面材料である。材料の一部に異種材料を複合し、軽量性を維持したままオーバーレイ材料としての強度を向上させている。また、緊急の現場対応法としては既存内装材表面への樹脂コーティング剤の直接塗布が有効と考えられた。この直接塗布はホルムアルデヒド放散量の高い合板等で作られた古い本棚や家具の対策としても有効と考えられる。

まとめ

ホルムアルデヒドの遮断を目的として既存内装材の上から施工可能な遮断材料および遮断手法を開発した。今後は実用化における検討を重ね、製品化を目指す予定である。



$$\text{遮断率}(\%) = \frac{\text{放散源濃度} - \text{試験濃度}}{\text{放散源濃度}} \times 100$$

第 1 図 各種処理によるホルムアルデヒド遮断性能の経時変化

I.3.4 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

化学加工科, 再生利用科, 土木研究所寒地土木研究所, (道立北見農業試験場, 道立農業高校)

はじめに

本道では家畜糞尿の発生量が年間 2,000 万トンにのぼり, その管理の適正化と有効利用の対策の一つとしてバイオガス製造が注目されている。バイオガス製造において主流となっている湿式メタン発酵法では, 発酵残さとして消化液が大量に発生するため, その処理が重要な課題となっている。現状では, 液肥としての農地散布が有望であるが, それに伴う技術的課題としてアンモニア揮散がある。このためバイオガス製造技術をより一層普及するにあたり, 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。そこで本課題では, 消化液の農地散布時等のアンモニア揮散を抑制するため, 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の確立に向けた取組を行う。本課題における木質熱処理物の利用技術開発は, 土壌への炭素貯留の効果も期待できることから, 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効果が期待できる。

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

アンモニア揮散抑制に向けた木質熱処理物施用と土壌改良効果の検討を行った。本年度は試験地にて消化液・木質熱処理物混合区, 木質熱処理物を予め敷設後消化液を散布する区, 対照区の 3 種類の試験区を設定し, 木質熱処理物および消化液の施用, 分析 (物理性, 化学性) 用土壌サンプルの採取等を行った。

(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

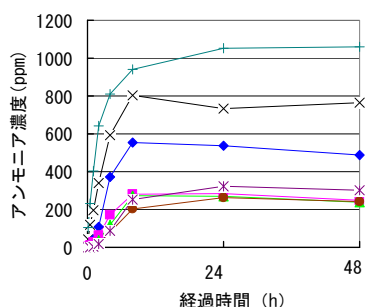
木質熱処理物によるアンモニア揮散抑制効果と利用に適した熱処理物製造条件 (チップ処理温度, 樹種) との関係を検討した。アンモニア濃度を約 0.2% に調整したアンモニア水溶液

(50mL) に木質熱処理物を投入後, 密閉ガラス容器の中に入れ, 揮散による容器中アンモニア濃度変化の経時的測定等を行った。その結果, 300~400℃処理物で各樹種 (トドマツ, カラマツ, 広葉樹混合) とも同様にアンモニア揮散を抑制する効果が示された (第 1 図)。次に, 消化液を用いた場合について, アンモニア態窒素量を約 0.3% に調整した消化液 (50mL) に 325℃処理物を投入後, 密閉ガラス容器中で同様にアンモニア濃度変化を経時的に測定した。その結果, 試験開始 24 時間でのアンモニア揮散濃度が 10ppm 以下になり, 各樹種ともアンモニア水での試験結果と比べ良好なアンモニア揮散抑制効果が示された (第 2 図)。

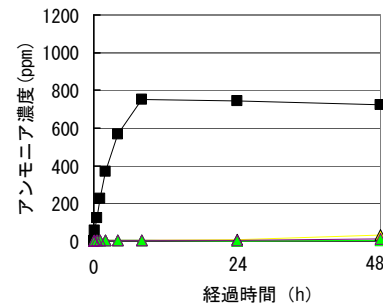
カラマツ材, トドマツ材, 広葉樹材熱処理物の水浸せき試験による密度の経時変化の測定により, 樹種および密度・吸水性との関係を検討した。その結果, 広葉樹材熱処理物は短期間で密度が増大したのに対し, カラマツ材, トドマツ材熱処理物では水分含浸に伴う密度増大の速度がより遅いこと, すなわち, より長期間液面上に滞留すること等が示された。

おわりに

平成 22 年度は, 利用に適した性状を有する木質熱処理物製造技術, 消化液貯留時の利用を想定した木質熱処理物利用技術, さらにアンモニア揮散抑制に好適で, より実用的生産機での製造に適した製造条件, 木質熱処理物施用と土壌改良効果等について検討する予定である。



第 1 図 アンモニア揮散抑制効果の一例 (トドマツ材熱処理物, 0.2%アンモニア水)
凡 例 : x- 無処理 ● 250℃ ■ 300℃ ▲ 325℃ ● 350℃ × 400℃ + 無添加



第 2 図 各樹種325℃熱処理物のアンモニア揮散抑制効果の一例
凡 例 : ■ 消化液 (濃度調整0.3%) ▲ カラマツ材325℃処理 ● トドマツ材325℃処理 × 広葉樹材325℃処理

I.3.5 自然系素材と木質熱処理物の複合素材に関する検討

平成 21 年度 場内シーズ探索型研究
化学加工科

はじめに

木質炭化（熱処理）物は調湿や電磁波遮蔽，悪臭物質およびシックハウス原因物質の吸着など様々な機能を持ち，屋内における吸着・脱臭材として期待され，利用されている。粒状あるいは粉末状で製造された木質熱処理物は，取扱い性の向上，建材等への利用に向け，ボードへの成型などが試みられてきた。しかし，成型物は黒色となるため，内装材としての意匠性が制限されたり，成型方法によっては調湿・ガス吸着能が低下するなどの課題があった。

本研究では，上記の課題を解決するため，近年自然系の仕上げ材として需要が増加してきている漆喰の製造技術を応用することで，高い意匠性を持ち，従来と比べ調湿・ガス吸着能の向上を図った建材を開発するための基礎的な検討・評価を行った。

研究の内容

木質熱処理物を内装材に適用するためには，ボード状の成型物，ペースト状の塗布式建材等が考えられるが，本研究では，木質熱処理物複合素材の特性から，ボード状の建材への利用が適切と考え，その製造方法，成型物の性状を検討することとした。

(1) 製造方法

- ・供試材料：水酸化カルシウム（消石灰），木質熱処理物（400℃，800℃処理），麻繊維を用いた。
- ・製造方法の検討：各材料をミキサーによって混合したのち，水を添加して混練し，100×100mm の型枠に所定量を入れ成型した。その結果，第 1 図に示すような成型物が得られた。



第 1 図 製造した成型物

- 凡例：A：水酸化カルシウム＋麻繊維
B：水酸化カルシウム＋麻繊維＋木質熱処理物（25%）
C：水酸化カルシウム＋麻繊維＋木質熱処理物（35%）

(2) 成型物の性状

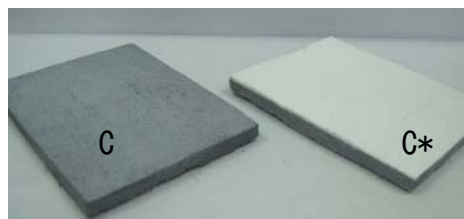
・表面性状改善に関する検討：成型物表面に水酸化カルシウムの塗布処理を行った。その結果，表面に約 1mm の水酸化カルシウムの層をつくることにより，漆喰壁とほぼ同等の外観が得られたことから，意匠性の改善に寄与すると考えられた（第 2 図）。

・吸湿試験結果：成型前の原料および，各条件で作製した成型物約 10g を，25℃・57%RH から 25℃・90%RH に変化させた雰囲気下に静置し，湿度変化による重量変化を測定した。その結果，成型後も一定の吸湿能力を保持することが示された。

・ガス吸着試験結果：成型前の原料および水酸化カルシウムによる成型物，フェノール樹脂で成型した成型物 1g を，アンモニア，ホルムアルデヒド，トルエンの各ガス雰囲気下のデシケーターに投入し，ガス濃度の経時変化を測定した。その結果，熱処理物の含有率が吸着性能に影響すること，水酸化カルシウムによる成型物は，フェノール樹脂による成型物よりも性能低下が少ないこと等を見出した。このことから，試作した成型物により，吸湿・ガス吸着能の低下が抑制されたと考えられる。また，水酸化カルシウム塗布処理の有無で，処理条件によっては性能の変化がみられなかったことから，意匠性改善と吸着性能の両立に効果が期待できる。

おわりに

木質熱処理物と漆喰系材料による複合素材の製造方法，成型物の性状について検討し，意匠性および吸湿性・ガス吸着性の向上に好適な製造条件等の知見を得た。今後，建材としての適性向上に関する検討を行う。



第 2 図 水酸化カルシウムによる表面塗布処理

- 凡例：C：表面塗布処理無
C*：表面塗布処理有

I. 4. 1 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 外部資金活用研究
加工科, 安久津主任研究員, 材質科, 経営科, 企画課長, 堀部主任普及指導員
道立林業試験場, 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う。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および効率的利用マニュアルの作成を行う。

研究の内容

(1) 施業の違いが材質に及ぼす影響の評価

平成 19, 20 年度は、平取町および新得町の間伐試験地の材質試験結果から、間伐による材密度、ヤング係数の増加を明らかにした。

19～21 年度の 3 年間で、道内 7 地域 17 林分の調査を行い、地域や地位と材質との関連が得られた。8～9 齢級の林分における丸太ヤング係数の林分内平均は 7～9GPa 程度であった。地位の低い林分の材、下層間伐材、土壌水分の多い林分の材など成長の劣る材では密度、ヤング係数は小さい傾向にあった。

(2) 材質を指標とした優良家系の選抜

19～21 年度の 3 年間で、カラマツを 2 林分から 55 家系 332 個体、グイマツ雑種 F₁ を 2 林分から 46 家系 249 個体収集し、各種材質試験を行った。材質形質に加え、林業試験場で測定された成長形質も考慮しながら建築用材に適した家系の選抜を試みた結果、カラマツでは「網走 1 号」を母樹または花粉親にした家系群が優れた値を示すことが分かった。グイマツ雑種 F₁ ではクリーンラーチ家系の母樹に相当する「中標津 5 号」が優れた値を示し、同家系の材質面での有用性も確認された。

(3) 立木・原木段階での強度把握による建築用材としての利用適性評価

19, 20 年度は、建築用材としての集材用ラミナ生産において、ヤング係数を指標とした原木段階での強度選別の有効性を示した。

21 年度は、平取町間伐試験地 (材積間伐率: 0, 20, 30, 40, 50%) の材料によるラミナのヤング係数測定の結果 (第 1 図)、無間伐から 40% 間伐までは間伐率が高くなるほど高いヤング係数の出現割合が増加する傾向が認められ、適度な間伐は材の強度性能を確保する上で有効であることが示された。

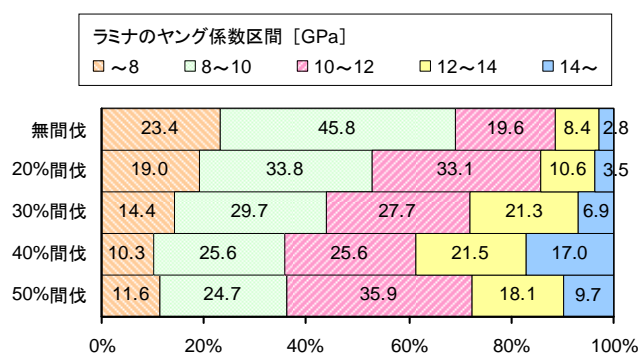
(4) カラマツ資源の利用適性を踏まえた効率的利用モデルの提案

製材工場の仮想モデル上で、十勝流域の実態を踏まえ、原木消費量、原木の径級割合、径級毎の原木価格、製品価格等を設定し、カラマツ原木の強度区分と最適木取りの有効性について、製造経費と製品売上高の損益シミュレーションによって検証した。その結果、原木段階で強度区分を行い、最適な木取り条件により製造した場合が最も高い利益率となった。この条件では、製材工程や乾燥工程における経費が嵩むものの、それ以上にラミナや建築用材の売上高による収益が大きくなることが検証された。

まとめ

21 年度は、地域や地位と材質との関連性調査、材質を指標とした優良家系の選抜、建築用材としての利用適性指標の検討、利用適性を踏まえた効率的利用モデルの検討等を行った。

22 年度は、これまでの各試験項目の結果を基に、カラマツ関連企業等における製造工程、流通工程の実態調査結果を加味して、効率的利用モデルの提案および効率的利用マニュアルの作成を行う。



第 1 図 ヤング係数の区分ごとの出現割合

I. 4.3 道産針葉樹を用いた圧縮木質内装材等における表面加工技術と官能・温冷感・接触感に関する評価技術の開発

平成 21 年度 外部資金活用研究
 成形科，性能開発科，合板科，普及課長，研究支援係
 道立北方建築総合研究所（主管），（東京工業大学，北海道文教大学，ノーステック財団）

はじめに

フローリングなどの木質系内装材は，肌に直接触れる機会の多い部分であり，接触時の温冷感や足触りの良し悪し，質感など，人の官能・感覚的な要望が強いところでありながら，それらを適切に評価するシステムが確立されておらず，要望に沿った製品開発には至っていない現状にある。そこで木材の魅力である「木の温かみ」を十分に発揮できる内装材を開発するために本研究を実施した。

研究の内容

北海道の主要人工造林木であるカラマツ，トドマツによる無塗装の床材，壁材を対象として，木の接触感（温冷感を含む）に対する官能検査手法の検討や必要とされる性能項目の抽出，それに基づく評価技術の開発と，それを生かすための，圧縮木材生産技術を応用した表面加工技術の開発を行った。

(1) 木素材への接触感に対する評価技術の開発

官能検査は被験者数 30 名，温湿度条件 3，試験床数 7，試験壁数 7，動作形態：床 3・壁 1，官能検査法：系列範疇法・7 段階によって実施した。また床，壁の種類ごとに吸水速度，静止摩擦係数，引っかき力，くい込み量，温度低下量，温度上昇量，局部変形，転倒衝突時硬さ，動作時硬さ，弾力性，すべり抵抗性を測定し，官能検査結果との関連性を分析した。その結果，第 1 表に示す目標値が抽出された。

第 1 表 接触感に優れた材料の目標値

性能項目	目標値
引っかき力：G	14.7kgf 以上
くい込み量：D	1.7mm 以上 1.85mm 以下
温度上昇量：サーモ△T	1.75℃以上
静止摩擦係数：μ	0.1 以下
吸水速度：W	200g/m ² ・h 以上

(2) 圧縮木材生産技術を応用した表面加工技術の開発

本研究では，長期に渡って使い込まれた木材表面に現れる自然な凹凸を付与する技術の開発を行った。

・積層圧縮による表面凹凸の付与

圧縮木材の製造工程で圧縮変形を起こさせる際に圧縮用の原板を厚さ方向に重ね，木材同士が木目に沿って互いにくい込むことによって表面凹凸を付与する技術を開発した。圧縮率の制御や，樹種による硬さの違いを利用して，より自然な凹凸を付与することができた（第 1 図）。

・表面形状計測と CNC ルーターによる形状再現

自然な凹凸と評価された素材の表面形状を三次元データに変換し，CNC ルーターの切削によって形状を再現できる技術を開発した。

まとめ

本研究は平成 21 年度北海道地域イノベーション創出協働体形成事業・研究開発環境支援事業により，表面形状計測装置，CNC ルーター，サーモグラフ，携帯型床のすべり試験機などをノーステック財団から貸与されて実施したものである。

本研究によって接触感を主とする「木の温かみ」を評価する工学的手法を構築するとともに，圧縮木材の生産技術を用いた自然な表面凹凸の付与技術，凹凸を形状測定し CNC ルーターで再現する技術を得ることができた。



第 1 図 圧縮により得られた表面凹凸の一例

I. 4. 4 通年実施可能な優良原木選別技術の開発

平成 21~22 年度
構造性能科, 経営科, 製材乾燥科, 加工科

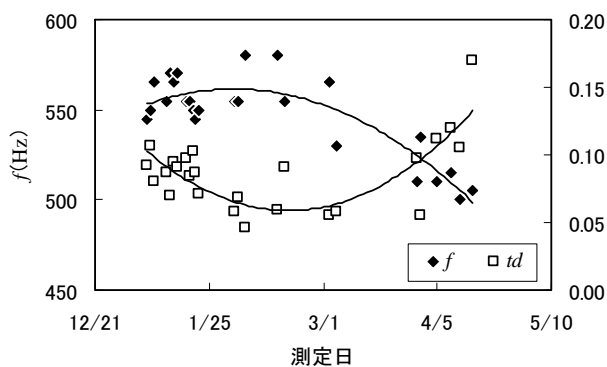
はじめに

近年, 住宅における構造用集成材の使用が一般化しているものの, 道産材のラミナは全てが集成材の製造に適したものではない。その対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方法が考えられるが, その普及は進んでいない。普及が進まない原因として, 原木の凍結によっても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らかでないことが考えられた。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, 選別の経済的メリットの明確化を目的とした。

研究の内容

(1) 凍結材に対応した原木選別

原木の選別に用いるヤング係数は木口を打撃したときに発生する打撃音の基本振動数から算出される。そこで, 冬季間屋外に置き, 自然環境下で凍結させた直径 20cm, 材長 3.65m のカラマツ丸太 12 本について, 打撃音の基本振動数, ならびに基本振動数以外の打撃音の特徴を追跡した。基本振動数 (f) は測定を開始してから 2 月中旬までは増加したが, その後減少に転じていた (第 1 図)。打撃音の特徴として, 基本振動の振幅の 2 乗が最大値を示してから, 最大値の 1/1000 に減衰するまでに要する時間 (t_d) に着目した。 t_d は 2 月中旬まで減少し, その後増加に転じており (第 1 図), f と対称的な挙動を示した。このように, t_d を凍結材の f の補正に利用可能である



第 1 図 基本振動数 (f) と減衰時間 (t_d) の変動

ことが示唆された。

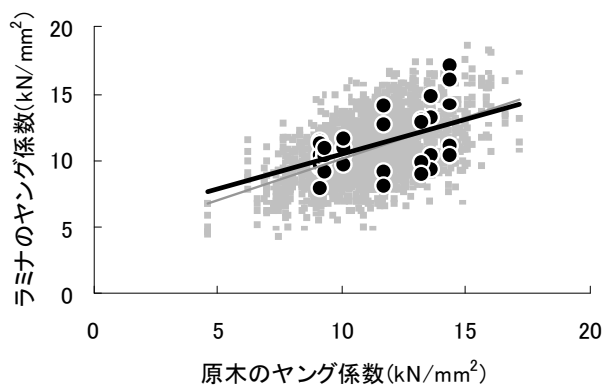
(2) 経済的効果の検証

既存のデータに基づき, 原木の径級と平均ヤング係数, およびラミナの断面寸法から, ラミナの枚数とヤング係数を生成するシミュレーションモデルを作成した。測定データとシミュレーションを比較した例を第 2 図に示す。測定データの回帰直線とシミュレーションの回帰直線はほぼ同等であり, シミュレーションが適正であることを示している。

また, カラマツ製材工場を調査し, 梱包材のみを製材する場合, および一定以上のヤング係数を持った原木から集成材ラミナ, それ以外の原木から梱包材を製材する場合の製材工場における利益率の試算を行うためのデータ収集を行った。

まとめ

基本振動の減衰時間を用いることで, 凍結材についても適切な選別を実施できる可能性が示唆された。平成 22 年度は, データを充実させるとともに, 他の指標を用いた凍結材対応についても検討する。これに加えて, シミュレーションの拡充, および利益率の試算との統合を図る。この統合化は, 選別の経済的メリットを明らかにするのみならず, 刻々と変動する原木や製品の需要や価格を反映した, 最適な選別基準値の決定を支援するものである。



第 2 図 測定データとシミュレーションデータの比較

I. 4.5 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

耐朽性能科, 森主任研究員, (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

(1) 腐朽菌の rDNA 遺伝子領域の塩基配列の分析

本試験では、(独) 製品評価技術基盤機構生物遺伝資源開発部門などから購入、他の研究機関から譲渡、あるいは林産試験場が分離した 11 種の供試菌を用いた(第 1 表)。DNA 情報による種の分類には一般的にリボソーム DNA (rDNA) のスペーサー領域 (ITS) の塩基配列が用いられる。そこで ITS の塩基配列を国際 DNA データバンクおよび高知工科大学から入手した。また塩基配列が未知の菌については DNA を単離し、ユニバーサルプライマー(糸状菌の ITS 領域を増幅する)による PCR 産物を用い、ITS 領域の塩基配列の決定を行った。

(2) 腐朽菌を検出・同定するためのプライマーの作製

得られた ITS の塩基配列を、今回用いた腐朽菌の間で、あるいは国際 DNA データバンクに登録された腐朽菌の塩基配列と比較することにより、種特異的な領域を選定し、プライマーの設計、作製を行った。

(3) プライマーを用いた腐朽菌の検出・同定試験

各供試菌から DNA を単離し、作製したプライマーを用いて PCR を行い、実際に各腐朽菌の rDNA 領域の増幅が可能か確認を行った。PCR は、最初に 95℃で 1 分間熱変性を行い、熱変性 (95℃) 45 秒、アニーリング (55℃) 45 秒、伸長反応 (72℃) 45 秒を 1 サイクルとして 30 サイクル反応を行った後、72℃で 5 分間伸長反応を行う条件で行った。PCR 産物をアガロースゲルで電気泳動し、トランスイルミネーターにより紫外線を照射して観察した結果、全ての供試菌において DNA の増幅による蛍光バンドが認められた(第 1 図)。以上の結果から、今回作成したプライマーにより各腐朽菌の検出が可能であることが確認された。

まとめ

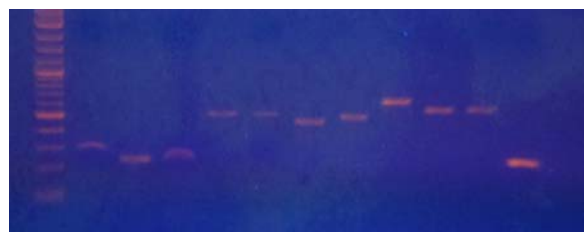
本研究により、主に野外の木質構造物で発生する腐朽菌を遺伝子情報により検出・同定できることが確認できた。

平成 22 年度はこの方法を用いて実際に屋外で発生している腐朽菌の調査を行うとともに、検出・同定が可能な腐朽菌の種類を更に増やしていく予定である。

第 1 表 供試菌

	学名	和名
①	<i>Schizophyllum commune</i>	スエヒロタケ
②	<i>Pycnoporus coccineus</i>	ヒイロタケ
③	<i>Abortiporus biennis</i>	ニクウチワタケ
④	<i>Loweporus tephroporus</i>	シイサルノコシカケ
⑤	<i>Gloeophyllum striatum</i>	ヒメキカイガラタケ
⑥	<i>Coriolus hirsutus</i>	アラゲカワラタケ
⑦	<i>Lenzites betulina</i>	カイガラタケ
⑧	<i>Gyrodontium versicolor</i>	オガサワラハリタケ
⑨	<i>Rigidoporus vitreus</i>	ニクイロアナタケモドキ
⑩	<i>Junghuhnia nitida</i>	ニクイロアナタケ
⑪	<i>Rigidoporus lineatus</i>	スルメタケ

M ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪



第 1 図 作製したプライマーを用いた PCR 産物の電気泳動像 (M: 分子量マーカー)

I.4.7 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 外部資金活用研究
性能開発科, 接着塗装科

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示した。

21 年度は床下のホルムアルデヒド放散源が室内に与える影響を模型実験によって検証した。試験体は、二重床構造を模した第 1 図に示すような放散源と放散面の間に空隙を有する箱状 (162mm×162mm×厚さ) であり、放散面と放散源間の空隙は 100mm, 50mm, 0mm の 3 条件とした。また、0mm では放散面材を放散源に接着して隙間を完全に排除した。放散面材には放散孔として直径 5mm の孔を 36 個設けた。製作した試験体を JIS に規定された小形チャンバー法に準拠して測定を行った。

ホルムアルデヒド濃度の経時変化を第 2 図に示す。チャンバー内濃度は、放散面の開口率が 3% とごく小さいにもかかわらず上昇し、空隙 100mm の試験では、放散源をそのままチャンバー内に設置した場合の最大 46% の濃度にまで上昇した。また、空隙が 100mm, 50mm の試験体の濃度が、空隙 0mm の試験体

の濃度に比べて高いことから、空隙の存在がホルムアルデヒド濃度の上昇に寄与していると考えられた。これらのことから、実際の二重床においても床の配線孔等のごくわずかな開口からホルムアルデヒドが室内に侵入する恐れがあり、床下に空間を持つ二重床は直張りよりも室内のホルムアルデヒド濃度が高くなる可能性が示唆された。

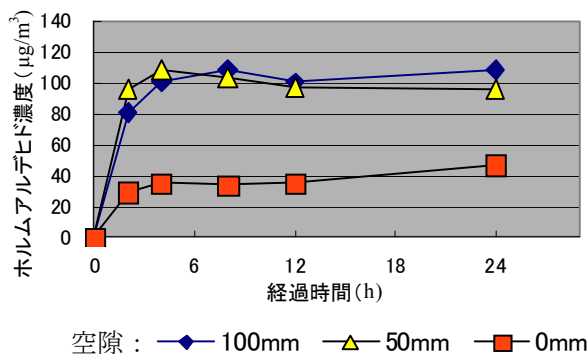
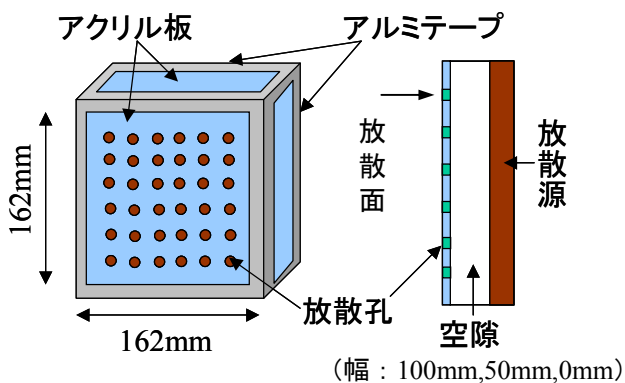
続いて、二重床教室における床下から室内へのホルムアルデヒド移動の理論式を導出した。得られた理論式から模型実験での空隙内のホルムアルデヒド濃度を算出した。通常の住宅と同様の換気 (換気回数 0.5 回/h) が行われているにもかかわらず、空隙のホルムアルデヒド濃度は平衡濃度 (放散源が放散しうる最大濃度) に近い極めて高い状態であった。実際の教室においても同様の現象が想定されることから、室内の換気だけでは床下濃度を低減させることが難しく、床下が高濃度状態に維持され、室内濃度に影響を与えて続けていると考えられた。

まとめ

二重床下空間に存在する放散源の室内濃度への影響を模型実験によって検証した。また、床下と室内間のホルムアルデヒド移動予測式の提案を行った。今後は床下からの直接排気によるホルムアルデヒド濃度低減手法の有効性を検討する。

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 ホルムアルデヒド濃度の経時変化

I. 4. 9 TOF-FT ハイブリッド NIR システムによる木質材料の総合非破壊診断

平成 19～21 年度 外部資金活用研究
材質科, 加工科, 研究支援係, 名古屋大学 (主管)

はじめに

食料品や他の工業材料などと同様に, 近年, 木材製品も原料のチェック, 製造過程での正確な品質管理が要求されている。含水率や強度など品質管理・検査の対象となる性質は, 現在, 目視あるいは専用の機器などで分析評価されているため, 検査コストや生産性の問題を抱えている。近赤外 (NIR) 分光法は, 有機系材料の物理的・化学的性質などの多形質を短時間で推定することが可能であることから, 本法を木材のオンライン品質評価システムとして現場に導入することにより, 検査コストや生産性の大幅な改善が期待される。

本研究は, 近赤外分光法を基本技術とした新たな木材品質評価システムを開発するための基礎資料を得ることを目的とした。

研究の内容

平成 19 年度は, 計測対象の木材が静止した状態で, 含水率やヤング率, 破壊強度などの力学的性質が評価可能か検討した。20 年度は, ベルトコンベア上を走行する木材について同様の検討を行った。平成 21 年度は, 簡易なシステムを試作した後, 実際の工場ラインへの導入を想定した様々な条件での計測精度を評価した。

これまで, 断面寸法の小さい試験用の木材を対象とした実験では, 種々の木材性質を近赤外分光法によって精度良く推定・評価できることが多くの研究

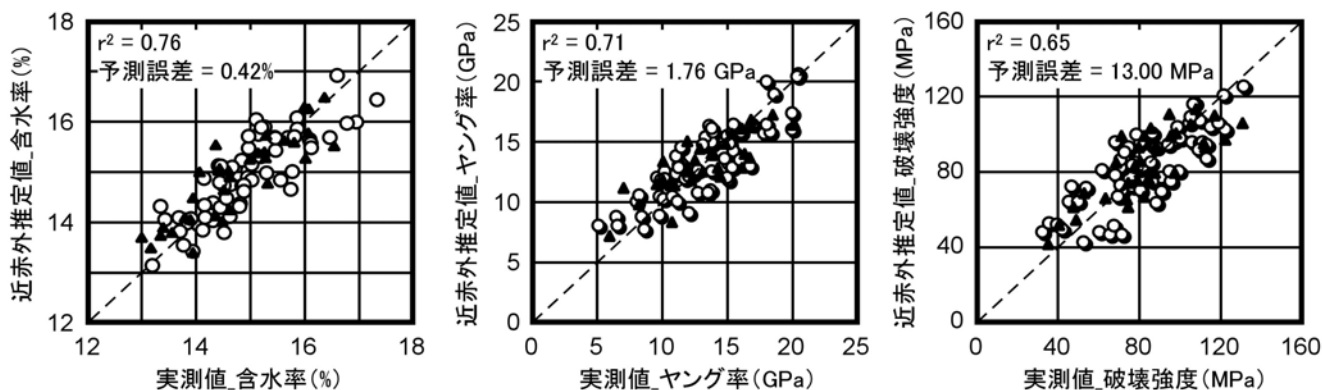
で報告されていたが, 本研究によって断面寸法の大きい実大材についても同様に評価可能であることが明らかになった。また, 試作システムを用いた実験から, ベルトコンベア上を様々な速度で走行する木材の含水率や力学的性質を精度良く評価できることを明らかにした (第 1 図)。本手法は, 既往の評価装置では評価することができなかった木材の端部や短尺の材の強度を評価可能であることを確認した。

まとめ

本研究の結果をうけ, 大学, 木工機械メーカー等と共同で, 特許出願するとともに, 木材品質評価のための実用装置開発を進めている。一般的な集成材工場の品質評価ラインのスピードは, 毎分 100m 前後必要とされている。本課題での試作システムでは, 最大毎分 30m までしか実現できなかった。この問題の解決に向け, 現在, 分光器メーカーも加わり, 高速計測に対応した装置改良を進めている。開発予定の装置は, これまで工場の設置面積や価格が障害になって非破壊品質評価装置を導入できなかった中小規模の製材工場, 住宅部材加工工場, 森林組合, および集成材工場等への普及を図る。

謝辞

本研究は, 科学研究費補助金 (課題番号: 19380099, 研究代表者: 土川覚) により行われた。



第 1 図 含水率, ヤング率および破壊強度の非破壊推定

I. 4. 10 木材諸性質評価に適した近赤外スペクトル分析手法の検討

平成 21 年度 民間等共同研究
材質科, 飯田工業 (株), 三友工業 (株), 名古屋大学

はじめに

現在, 林産試験場では産官学共同で, 近赤外分光法を応用した木材非破壊評価技術の開発を進めている。この遂行に際しては, 木材表面から得られる近赤外スペクトルを用い種々の数学的・統計学的解析を行うことにより, 木材の様々な形質を予測評価することになるが, その解析の手法は一樣ではなく, 木材の各形質を評価する上で最適な方法を明確にする必要がある。

本研究は, 木材の諸性質 (含水率, 強度など) を精度良く推定するためのスペクトル解析手法について検討し, その最適条件を明らかにすることを目的とした。なお, 本課題は, 全国中小企業団体中央会による「ものづくり中小企業製品開発等支援補助金」の助成を受けた課題「分光分析による木材多形質同時評価システムの開発」の一部として行われた。

研究の内容

各木材性質を従来法により評価した後, 近赤外スペクトルを計測した。得られたスペクトルに対し様々な数学的・統計学的解析を行うことにより, 各性質を精度良く推定するための最適条件について検討した。

含水率, ヤング率および密度について, スペクトル最適化条件を検討した結果, 最良の予測モデルが選択する波数領域や処理方法は各木材形質に依存して様々に変化した。最適化処理によって, モデルの推定誤差を大幅に減ずることができた (最大 40%)。

これらの結果をもとに, データ移送, 解析プログラムを組み込んだ試作装置を開発した (第 1 図)。装置ラインのスペクトル測定部の前方に材長計測センサーとスペクトル計測トリガーセンサーを設置し, 得られた信号を制御 PC に送るシステムを作製した (第 2 図)。計測スペクトルデータは, 上記で得られた最適条件を組み込んだプログラムで処理され, 各形質の推定値は PC パネルに表示されるように設計された (第 3 図)。

まとめ

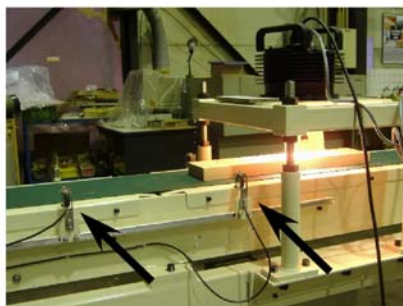
昨今の木材の需要構造の変化に対応し国産材のシェアを拡大するためには, 品質・性能の確かな製品を安定的に供給できる競争力の高い製材・加工体制を整備することが不可欠である。本課題による成果は, 多形質同時分析が可能な新たな木材品質評価技術として, 木材工業界に広く導入することを目指す。試作装置を製品として販売し木材工業界に広めるためには, 装置の公的な認定が必要となるので, (社) 全国木材検査・研究協会に申請書を提出し, 認定取得を目指す予定である。

謝辞

本研究は, 全国中小企業団体中央会による, 「平成 21 年度ものづくり中小企業製品開発等支援補助金 (試作開発等支援事業)」 (代表者: 井本希孝) の助成を受けた課題「分光分析による木材多形質同時評価システムの開発」の一部として行われた。



第 1 図 試作装置の概要



第 2 図 材長およびスペクトル計測センサー



第 3 図 結果表示画面

Ⅱ.1.1 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 民間等共同研究
デザイン科，由田主任研究員，物性利用科，性能開発科，（株）イワクラ

はじめに

本研究は、木質ペレットを屋外から屋内へ効率良く供給するためのシステム開発を行うことで、暖房・給湯用エネルギーの化石燃料から木質バイオマスへの移行を促し、CO₂排出削減と循環型社会システムの構築に寄与することを目的として実施している。

研究の内容

平成 20 年度は、一般住宅に適した貯蔵・搬送システムの検討と試作、木質ペレットを同システムに供した場合の耐久性の評価、および「ペレットストーブ使用者へのアンケート調査」を行った。21 年度は、以下の内容の検討を進めた。

(1) 一般住宅に適した貯蔵・搬送システム

木造のペレットサイロ（第 1 図）は、鋼製や FRP 製のものと比較して接合部位が多いため、防水シートやコーキング・防水テープなどの対策が必要であることが分かった。また、サイロ内の温度・湿度は鋼製や FRP 製では外部環境の影響を大きく受けていたが、木造の場合はその変動が小さく、穏やかな内部環境であることが確認された。

搬送システムは、送風機の電源周波数 50Hz で 2m の立上がりを含む搬送距離 10m を満足できるように、ホース内径 50.8mm 以上のものを検討した（第 2 図）。試験の結果、内径 76.2mm のホースでは 46Hz で 10m の搬送が可能であったことから、50Hz では約 13.5m の搬送が可能と試算された。システムの自動化に関しては、タンク内のペレット堆積状況を検知するセンサが正常に動作しない場合があり、引き続き検討を行う必要が認められた。空送による燃焼機器内部の圧力変

化は、メーカーが設定した基準値内であり、安全性に問題はないと判断した。ストーブとの接続アタッチメントは、取付部分から埃や粉塵の洩れもないことも併せて確認した（第 3 図）。

(2) 木質ペレットの耐久性の評価

道内で製造されているペレットを搬送システムに供し、耐衝撃性を評価した。その結果、収率は 98.4～99.8% で良好であったが、試験後のサンプルには 4mm 以下のダストが 0.2～0.8% 含まれていた。また搬送システムに供することにより、ペレットの長さが若干短くなる傾向が見られた。これらの結果から、さらに搬送距離を長くする場合にはペレットの損傷を低く抑える機構や、効率的なダスト除去装置が必要と考えられた。

(3) 住環境に対する影響調査

一般の戸建て住居において、ペレットストーブを用いた温熱環境の実測を、モデルケースとして行った。試験の結果から、無暖房状態から 20℃ 程度の室温に達するまで要する時間は、一定量で燃料を供給して燃焼させるよりも室温を 22℃ に設定して燃焼させた運転が適していることが分かった。また室温 22℃ 設定の連続運転において、ISO 標準の温熱環境評価指数（PMV）は ±0.5 以内（快適）であった。

おわりに

21 年度の試験結果から、実用化の可能性が高まった。22 年度は製品化に向け、搬送システムの自動化の検討と搬送経路の違いによる性能差の確認、他社製サイロとの部品の共通化、およびペレット供給装置との接続方法について検討を進める予定である。



第 1 図 木造ペレットサイロ



第 2 図 搬送システムのホース
(左より、内径 φ50.8mm・φ63.5mm・φ76.2mm)



第 3 図 接続アタッチメントの取付状況

Ⅱ.1.2 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 21 年度 民間等共同研究
 利用部長，梅原主任研究員，斎藤主任研究員，白川主任研究員，材質科，物性利用科，成分利用科
 再生利用科，化学加工科，経営科，品種開発科，日本データサービス（株）

はじめに

北海道開発局では、北海道の地域資源であるヤナギをバイオマス資源として有効活用するための調査事業を実施している。その調査内容は、ヤナギの優良系統選抜、最適生育条件の検討、効率的な収集・運搬システム等多岐に渡っている。このような調査事業の一環として、前処理・酵素糖化・発酵・蒸留までのバイオエタノール生産に関わる一連の実証試験を行った。また、実用施設の概略設計に向け、環境評価および装置の検討を行った。さらに、モデルエンジンの走行試験を行った。

研究の内容

(1)前処理方法の検討 ヤナギ粉砕物を酵素糖化するための前処理として、薬品を使用しないこと、副産物としてオリゴ糖が得られること、等の理由から蒸煮を選択した。次いで、樹皮含有原料の蒸煮条件を検討すると共に、温水処理液中の構成糖を測定した。その結果、200℃・10 分の蒸煮処理によって、糖化率、オリゴ糖収率とも最大になることが明らかになった。

(2)酵素糖化方法の検討 前処理物の粒度、濃度、樹皮の混入および酵素添加量等の糖化性に及ぼす影響を検討し、ラボスケールでの糖化条件を把握した。次に、酵素コストの削減を図る観点から、酵素回収の可能性を検討した。その結果、糖液中の残渣に酵素が吸着されたことから、効率的な酵素の回収方法、吸着されにくい酵素の開発等が課題となった。

(3)発酵方法の検討 培地殺菌の有無、培養温度、糖液の濃度、樹皮の混入等が発酵に及ぼす影響をラボスケールで検討し、発酵効率を求めた。次いで、50L 発酵槽（第 1 図）での並行複発酵条件を検討した。その結果、ラボスケールでの発酵効率が 90%以上となるような条件を得た。一方、50L 発酵槽へのスケールアップは可能となったが、先行糖化条件によってはエタノール収率が不安定になることもあった。そのため、発酵阻害要因を明らかにするとともに、

安定した発酵条件の確立が課題となった。

(4)蒸留方法の検討 発酵ろ液の 20L 連続式蒸留装置による蒸留を試みた。その結果、ろ液中に残存する不純物の影響により、エタノール濃度が低くなる傾向が示された。燃料用エタノールは、自動車燃料規格（JASO M361）に適合する必要があることから、不純物の除去可能な蒸留条件の確立が課題となった。

(5)環境評価、装置の検討 エネルギー収支はバイオマスボイラーの利用によってプラスとなる可能性が示された。一方、製造コストは、地域限定型の小規模プラントの場合、設備減価償却費の負担が大きいが示された。

(6)走行試験 「北海道未来づくり環境展 2009」における出展の一部として、実証試験で製造されたバイオエタノール燃料を用い、ラジコンエンジンカーの走行試験を行い、通常燃料と同様の作動が可能であることを実証した。

まとめ

ヤナギを原料とするバイオエタノール生産にかかわる一連の実証試験を行い、技術課題を整理した。今後は、①糖化発酵過程における阻害要因、②安定的発酵技術、③モデルプラントの概略設計等の検討が必要である。



第 1 図 50L 発酵槽による並行複発酵試験

Ⅱ. 1.4 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
物性利用科

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利用した固形化燃料（ペレット燃料）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う。

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、ペレット燃料を試作した。21 年度は、農産残さと木質原料を混合したペレット燃料（混合ペレット燃料）の製造技術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

農産残さ（イナワラ・もみ殻・タマネギ鬼皮）と木質原料（シナノキ・トドマツ（材部・樹皮））の混合ペレット燃料を試作した。

成形性が劣るシナノキに、イナワラを添加した混合ペレット燃料では、イナワラの割合が増加するのに従い、成形性を示す指標である単位密度、圧壊強度などが増加した。シナノキ（灰分 0.4%、総発熱量 18.27MJ/kg）に比べ、イナワラは灰分が多く（13.7%）、発熱量が低く（16.39MJ/kg）、燃料とし

ては劣るが、シナノキと混合することにより灰分が減少し、発熱量が増加した。

(2) 既存燃焼機器による燃焼試験

試作した混合ペレット燃料を市販ストーブ（第 1 図）に供し、炉内温度等を測定し燃焼性を評価した。また、排ガス中の窒素酸化物（NO_x）、二酸化硫黄（SO₂）等の濃度を測定し、安全性を検討した。

木質原料（シナノキ）、イナワラ及びその混合ペレット燃料の燃焼試験では、木質原料の割合の増加に従い、各部位の最高温度は高い値を示した。

シナノキ、イナワラ及びその混合ペレット燃料の排ガス中の NO_x 及び SO₂ の最高濃度を第 2 図に示す。各ペレット燃料の NO_x の最高濃度は、128～241ppm の範囲にあり、シナノキ 100% が最も低かった。SO₂ の最高濃度は 3～56ppm の範囲にありイナワラの混合率が増すのに従い高くなる傾向が見られた。家庭用燃焼機については、法による排ガス規制値は定められていないが、木質原料の割合が高いほど排ガスの安全性を確保するのが容易となると考える。

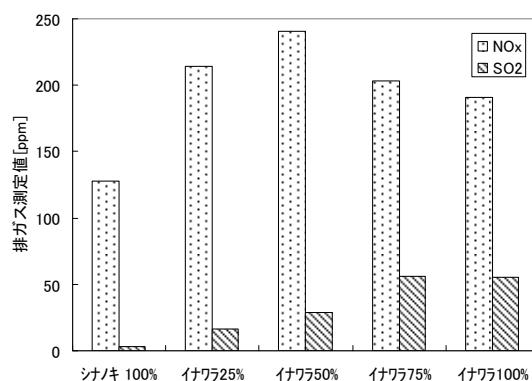
まとめ

北海道の主要産業である農業からの廃棄物系バイオマスに木質原料を混合することにより、燃料性能が向上することが明らかとなった。

22 年度は引き続き製造条件を検討するとともに市販燃焼機器による燃焼試験を行い、利用に係るガイドラインを検討する予定である。



第1図 市販ストーブによる燃焼試験
（ホクダン（株）製サンストーブD2縦型）



第2図 シナノキ、イナワラ及びその混合ペレット燃料の排ガス中のNO_x及びSO₂の最高濃度

Ⅱ. 1.6 廃棄物系バイオマスによる木質ペレットの高カロリー化の検討

平成 21 年度 外部資金活用研究
物性利用科, (道立工業試験場)

はじめに

木質ペレット燃料は単位重量当たりの発熱量が灯油の 1/2 程度しかないため、エネルギー密度が低く、輸送や貯蔵に係るコストが大きい。また、原料となる木質系バイオマスは山村地域に偏在するため、原料調達に要するコストも大きい。そこで、これらのコストを低減するため、廃棄物系バイオマスを活用して発熱量が高い木質ペレット燃料（高カロリーペレット燃料）を開発した。

研究の内容

市販ペレットストーブで燃焼可能な高カロリーペレット燃料を開発するために、廃棄物系バイオマス（屑木炭、グリセリン）を用い、以下の研究を行った。

(1) 高カロリーペレット燃料の製造条件の確立

原料には、林産試験場内で剥皮したトドマツ樹皮、道内で製造され、融雪剤に使用されている屑木炭及びバイオディーゼル燃料の副産物であるグリセリンを用いた。混合割合及び水分を変化させて製造条件を検討し、ペレット燃料を試作した（第 1 図）。製品のかさ密度、粉化度等を測定するとともに、JIS に準じて工業分析値及び発熱量（目標値：20MJ/kg 以上）を測定した（第 2 図）。

発熱量はトドマツ樹皮と比較して、屑木炭を 25% 混合することにより 6.7%、同じくグリセリンを 10% 混合することにより 8.9% 増加した。トドマツ

樹皮に屑木炭を 25% 混合した原料に、さらにグリセリンを 10% 添加した木質ペレット燃料は発熱量が 11.6% 増加した。高カロリーペレット燃料は、いずれも目標値を達成した。

(2) 市販ストーブを用いた燃焼試験

試作したペレット燃料を市販ストーブ（ホクダン（株）製サンストーブ D2 縦型）に供し、燃焼部温度等を測定した。また、排ガス中の一酸化炭素、二酸化炭素の濃度を測定し、燃焼性を評価した。さらに、排ガス中の窒素酸化物、硫黄酸化物の濃度を測定し、安全性を検討した。

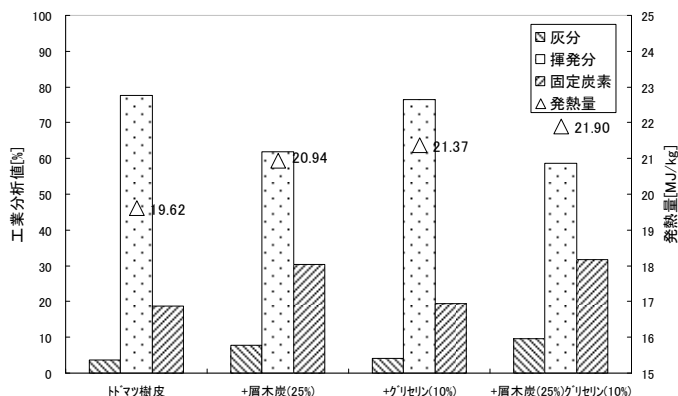
屑木炭・グリセリンを混合したペレット燃料の燃焼部の温度は、トドマツ樹皮単独のペレット燃料より高くなった。いずれのペレット燃料も、定常燃焼時における排ガス中の一酸化炭素と二酸化炭素の割合は 1/100 以下であり、供試ペレットストーブで安定した燃焼が可能であった。高カロリーペレット燃料の排ガス中の窒素酸化物及び硫黄酸化物の濃度は、トドマツ樹皮単独のペレット燃料と大きく変わらず、同程度の安全性が期待できた。

まとめ

安価な廃棄物系バイオマスを混合することにより、木質ペレット燃料の発熱量の向上が図られた。今後、実生産レベルでの製造条件を検討するとともに、資源背景等を考慮して製造コストを試算し、技術移転を図る予定である。



第1図 試作した高カロリーペレット燃料
(トドマツ樹皮+屑木炭 (25%) グリセリン (10%))



第2図 試作した高カロリーペレット燃料の
工業分析値及び発熱量

II. 1. 8 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
成分利用科, 物性利用科, 再生利用科

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, バイオマスから様々な化成品を製造する試みが進められている。その原料バイオマスとして, 非可食性のセルロース系バイオマス, 特に資源的に豊富な木材に期待が集まっている。

これまでの研究において, セルロースやヘミセルロースを溶解することができるイオン液体を用いることで複雑に絡み合った木材成分を分離することが可能であった。

そこで, 各木材成分の溶解に適した溶媒系を開発することを目的とし, 平成 21 年度はイオン液体の物性と, セルロースの溶解性を検討した。

研究の内容

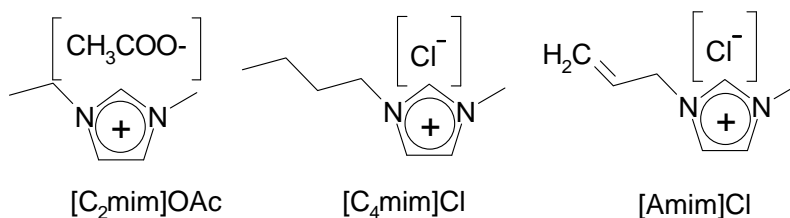
イオン液体とは, 常温常圧下で液体となる塩であり, 蒸発せず, また化学的にも安定であることや, 構成イオンの組み合わせによって, 溶解性を多様に

変化させることができるという性質を有している。

そこで, **第 1 図**には用いたイオン液体を, **第 2 図**には 100°C において, これらのイオン液体へセルロースを 10% (w/v) の濃度で溶解させたときの状況を示す。セルロースは, [Amim]Cl にはすぐさま溶解したが, [C₂mim]OAc や [C₄mim]Cl では皮膜のようなものが形成され, [Amim]Cl よりも溶けにくいことが明らかとなった。さらに, 溶解後の粘度は [C₂mim]OAc に溶解したものが最も低く, 次いで [C₄mim]Cl, [Amim]Cl の順に高くなる傾向にあった。

まとめ

イオン液体の物性と, それへのセルロースの溶解性を検討した。平成 22 年度は, イオン液体へのヘミセルロースやリグニンの溶解性を検討するとともに, 木材成分のそれぞれの溶解に適したイオン液体を混合した溶媒系における木材の溶解の可否を検討する。



第 1 図 用いたイオン液体



第 2 図 100°C におけるセルロース 10% (w/v) の溶解状況

Ⅱ.2.1 海岸流木のリサイクルに向けたシステム提案

（漂着ごみ問題解決に関する研究）

平成 19～21 年度 外部資金活用研究

斎藤主任研究員，経営科，再生利用科，道立林業試験場

はじめに

海岸流木の回収・処理を継続・安定化するには、発生量の把握が不可欠である。なお、海岸流木の活用を考えると、塩分の含有に配慮する必要がある。そこで、流木の発生量、性状、脱塩技術を精査し、地域特性を活かした処理システムを提案する。

研究の内容

これまで、流木の発生状況を明らかにするとともに、各種用途への活用技術について精査した。また、流木処理に係る関係者への聞き取りにより、基本的な処理工程とコスト、関連する法規定等の整理を行った。そして、海岸流木の活用を促進するためには、各工程の規模、能力等を考慮し、コストや市場性、資源の有効利用、地域貢献、環境共生の視点から総合的に判断することが必要と思われた。そこで、平成 21 年度は、流木処理の模擬実験ならびに階層分析法により流木の活用を図る評価モデル提案を行った。

（1）流木処理作業の模擬実験による工程調査

漂流形態ならびに発生状況に応じた集積・積み込み手順等を検討するため、25×50mの区画に 50、100本の流木を、集中して配置する場合と均一に分散して配置する二つのケースを設定し、これにバックホウとレーキドーザを使用した場合の計 6 条件の処理作業について工程調査を行った（第 1 表）。バックホウのみを使用した場合の移動距離は、100～175m の範囲であった。一方、レーキドーザを併用した場合は 783～921m と大きくなった。バックホウは旋回するアームを有するため、一箇所での処理範囲が広く、レーキドーザは押す動作しかできないため移動距離が長くなると思われた。

上記の処理作業による 1 空 m³（中空部分も含めた容積）あたりの工事費を試算した。バックホウのみを使用した場合の工事費は、4,100 円程度となった。レーキドーザを併用した場合の工事費は 4,900～5,400 円となり、2～3 割程度高くなることが分った。

これらの結果を踏まえて、流木の処理フロー形成

のための「サポートマニュアル」として、流木の発生から処理までの五つの工程（発生、集積、積込、運搬、処理）を分割し、各工程の作業内容の選定方法や検討事項を整理した。

（2）流木処理にかかる階層分析法の適用

モデル地域において、階層分析（AHP）法を用いた流木処理の評価・選定手法を作成し、関係者（北海道、市町）を対象に、AHP の構築に向けてアンケート調査した。その結果、国費等の補助率 5/10 の場合は、処理コストが重視されるため海岸から陸へ押上げ・集積しておく処理フローが選定され、補助率 10/10 の場合は処理コスト以外に地場産業への貢献や地域住民への還元などが重視され、住民への無償配布を行った上で残りの流木を地場産業（製紙業、ボード工業）に活用する処理フローが選定される結果となった。

まとめ

本研究による流木の活用を図る評価モデルならびに処理システム提案は、従来の海岸流木発生地域だけではなく、処理を初めて検討するケースについても活用できると思われる。海岸漂着物処理推進法が施行されたことから、全国の海岸管理者等と連携して、地域に適合したサポートマニュアルをまとめ、支援ツールの充実を図ることが必要と思われた。

第 1 表 模擬実験における集積工程での移動距離

条 件		①	②	③	④	⑤	⑥
流木本数（本）		50			100		
配置条件		集中	均一	集中	均一		
機械	作業要素	（ m ）			（ m ）		
バック ホウ	移動	48	105	3	86	83	3
	搬送	52	61		89	90	
レーキ ドーザ	移動						50
	押し移動			370			460
	後進			410			408
合計		100	166	783	175	173	921

Ⅱ.2.2 枠組壁工法住宅に使用された構造用合板の再利用に関する研究

平成 21 年度 外部資金活用研究
合板科, 森主任研究員

はじめに

枠組壁工法が導入されて 35 年が経過し、初期に建設された住宅の解体が徐々に進んできている。解体により排出される構造用合板は再利用用途が少なく、現状ではその多くが燃料利用されているに過ぎない。本研究では、住宅に使用された構造用合板の再利用の可能性を検討するため、住宅の解体や改修によって廃棄される合板（解体合板）について、接着性能や曲げ性能の調査を行った。また、解体合板に腐朽部が含まれる場合、再利用が困難であるため、非破壊的な手法による合板選別の可能性を検討した。

研究の内容

(1) 住宅に使用された構造用合板の性能調査

現状では枠組壁工法住宅の解体が多くないことや、在来軸組構法やその他の構法においても床下地等に合板が使用されていることなどから、すべての構法について性能調査を行った。調査物件と解体合板の概要を第 1 表に示す。

合板の接着性能は、密度とせん断強さの関係を新品合板と解体合板を比較することにより評価した。1 類合板における常態時の密度とせん断強さの関係を第 1 図に示す。解体合板の値は全体的に新品合板の回帰直線の下部に分布しており、接着性能の低下が認められた。特類合板においては、1 類合板よりも性能低下は小さく、接着剤の耐久性の違いが表れた。特類合板は連続煮沸処理後の木部破断率が高かった

ことから、接着層の劣化はほとんど認められないものと考えられたが、1 類合板は煮沸繰り返し処理後の木部破断率が低く、接着層の劣化が進行していたものと推察された。

解体合板の曲げヤング係数は、表板の繊維とスパンの方向が 0 度の場合に性能低下が認められたが、90 度の場合は新品合板と明確な差は認められなかった。したがって、解体合板の多くは表裏単板の曲げヤング係数が低下し、内層部の単板のヤング係数はほとんど変化が無いものと考えられた。

(2) 腐朽合板の非破壊的な選別手法の検討

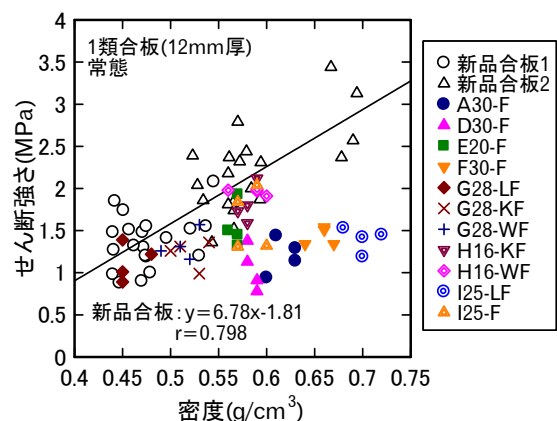
オオウズラタケを用いて構造用合板に強制腐朽処理を行い、接着性能や曲げ性能の変化を調べるとともに、試験体長手方向における超音波伝播速度 (V) を測定し、これらの相関関係を調べた。その結果、V と接着性能の相関係数は約 0.4 と低く、V を用いた接着性能の予測は困難であった。しかし、V と曲げ強さの相関係数は約 0.8 であり、腐朽に伴う曲げ強さの低下を予測できる可能性が示された。

まとめ

本研究成果は、合板の再利用の可能性についての判断指標となるだけでなく、構造用合板の長期間の使用による接着耐久性や強度耐久性を示す資料としての活用が期待できる。今後は、使用環境による性能低下の違いを明確化するなど詳細な検討が必要と考えられる。

第 1 表 調査物件と解体合板の概要

物件記号	場所	構法	築年数	合板記号	合板採取位置	合板厚さ	類別
A	帯広市	在来軸組	30	A30-F	2F床	12mm	1類
B	東京都港区	2×4	7	B7-F	1F洋室床	15mm	1類
				B7-W	1F浴室壁	9mm	特類
C	千葉県浦安市	2×4	30	C30-F	2F洋室床	15mm	1類
				C30-W	1F居間壁	9mm	特類
D	旭川市	ブロック造	30	D30-F	1F和室床	12mm	1類
E	旭川市	在来軸組	20	E20-F	2F洋室床	12mm	1類
F	札幌市	在来軸組	30	F30-F	1F居間床	12mm	1類
G	札幌市	在来軸組	28	G28-LF	1F居間床	12mm	1類
				G28-KF	1F台所床	12mm	1類
				G28-WF	1F洗面室床	12mm	1類
H	札幌市	在来軸組	16	H16-KF	1F台所床	12mm	1類
				H16-WF	1F洗面室床	12mm	1類
I	札幌市	在来軸組	25	I25-LF	1F居間床	12mm	1類
				I25-F	2F洋室床	12mm	1類



第 1 図 1 類合板の密度とせん断強さの関係

Ⅱ.2.4 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 外部資金活用研究
再生利用科，道立工業試験場（主管），道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 処理木材は，誤判別により再資源化原料への混入や，不適切な処理による環境汚染が懸念される。本研究では，高感度元素分析が可能な LIBS 法を用いて CCA 処理木材を高精度に判別できる装置の検討を行うとともに，同装置で分別した 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ている。

研究の内容

平成 20 年度は CCA 処理木材選別の現状調査と，有効利用技術として，4%硫酸による木粉粒径の CCA 成分溶出に及ぼす影響および脱イオン水蒸煮による溶出を検討した。その結果，粒径が大きいほど CCA 成分の溶出率が低くなる傾向を示した。また，脱イオン水による蒸煮では CCA 成分の溶出がわずかであった。

21 年度は引き続き現状調査を行うとともに，より効率的な CCA 成分の溶出と，溶出処理後の木粉の糖化方法を検討した。

・ CCA 成分分離技術の開発と処理木粉の有効利用

20 年度の結果から，前処理として硫酸濃度 30%，30℃，24 時間処理が最適と考え，その処理後の木粉をエタノール原料として利用する方法として濃硫酸糖化を検討した。CCA 木粉を上記処理後，30%硫酸で洗浄・ろ過し，濃硫酸を添加して硫酸濃度 75%（推定）として，以前行った糖化条件同様¹⁾に主加水分解を行った。また同様に，主加水分解した後，後加水分解を行った。その結果，前処理による重量減少を含めると可溶化率は主加水分解で約 54.5%，後加水分解で約 55.3%と直接糖化した値よりも低い結果であった。また後加水分解後の構成糖分析を行った結果，CCA 木粉に対する収率はグルコース 9.1%，他の単糖 2.8%と低く，エタノール原

料には向かないものであった。これは，濃硫酸を加えると発熱し，過分解反応が起こったためと考えられる。一方，CCA 成分の残存を分析したところ，銅はほとんど検出されなかったが，クロムは 10%程度残留していた。

上記の結果から 20 年度に行った CCA 成分溶出性の確認として，30℃24 時間処理後の木粉を，旧針葉樹構造用製材の JAS に準じて原子吸光光度計による分析を行った。その結果，銅とヒ素の 99%以上が溶出しているが，クロムは 30%硫酸で 12.5%，45%硫酸で 9.2%残留していることが分かった。異なる結果となったのは，クロムの原子吸光光度計による液分析は，銅の干渉を受けていたためと考えられる。

30℃ではクロムの溶出に時間を要することから，別途 CCA 成分を溶出させる方法として希酸や希アルカリを用いた蒸煮を検討した。処理後の木粉を前述同様に分析した結果を第 1 表に示す。酸では酢酸，リン酸，硫酸の順で，濃度が高いほど残存率が低くなっている。また，同じ順で重量減少率が大きくなった。一方，水酸化ナトリウムでも CCA 成分の溶出は認められたが，酸とは異なる挙動を示した。重量減少も大きいため，処理後の木粉中のクロムの濃度は，処理前の木粉よりも高い結果を示した。

まとめ

希硫酸による蒸煮が最も効率的に CCA 成分を溶出させることが可能であった。今後は希硫酸を用いて温度や時間を変え，投入エネルギーが少なく，効率的に溶出させる方法を検討する。

1) 北海道立林産試験場 平成 18 年度年報 p30

第1表 蒸煮処理結果

	規定度 (N)	重量減少率 (%)	残木粉中のCCA (mg/g)			残存率 (%)		
			銅	クロム	ヒ素	銅	クロム	ヒ素
無処理			1.65	3.73	1.19			
脱イオン水	0	2.15	1.29	3.47	1.07	76.3	91.9	90.5
0.5w/v%酢酸	0.083	3.14	0.37	3.30	1.04	21.7	85.9	84.6
1w/v%酢酸	0.167	3.83	0.26	3.03	0.95	15.2	78.1	77.0
2w/v%酢酸	0.333	4.91	0.19	2.26	0.63	10.9	57.6	50.4
0.5w/v%リン酸	0.153	9.90	0.09	2.81	0.16	4.9	67.9	12.0
1w/v%リン酸	0.306	12.30	0.05	1.09	0.06	2.7	25.7	4.4
0.5w/v%硫酸	0.102	17.07	0.03	0.10	0.00	1.7	2.3	0.3
1v/v%硫酸	0.205	20.13	0.03	0.03	0.00	1.4	0.6	0.0
2v/v%硫酸	0.413	21.81	0.01	0.01	0.00	0.4	0.2	0.2
0.5w/v%水酸化ナトリウム	0.125	17.67	0.69	3.98	0.28	34.6	87.8	19.3
1w/v%水酸化ナトリウム	0.250	21.71	1.13	4.06	0.19	53.5	86.2	12.9

Ⅱ.3.2 針葉樹の利用に適したブナシメジ新品種の安定生産技術開発

平成 20～21 年度 民間等共同研究
品種開発科，生産技術科，きのこ部長，及川主任普及指導員，(株) ソーゴ

はじめに

ブナシメジは生産量，生産額ともにエノキタケやシイタケと並ぶ主要なきのこである。林産試験場では，ブナシメジ品種としてマーブレ 88-8（品種登録第 10959 号）に続き，道内資源量が豊富なカラマツおが粉の利用適性が高い品種（マーブレ 219，品種登録出願第 24148 号）を開発した。(株) ソーゴは北海道で，平成 18 年よりブナシメジを生産しており，施設に適応した優良品種の導入を検討していた。そこで本研究では，マーブレ 219（以下，新品種）の企業の実生産への利用を目指して，実生産規模での栽培技術の確立を目的とした。

研究の内容

平成 20 年度は，新品種の小規模での栽培特性評価を行い，さらに実生産施設（工場）で小中規模の試験により新品種の栽培特性評価を行った。小規模での栽培特性評価の結果，培養日数を長くしなくても品質低下を招かずに高収量が得られ，栽培日数と子実体収量から換算した年間収量では明らかに新品種の優位性が示された。工場での小規模な栽培試験では，標準より短期間の 70 日培養でも収量および品質の低下は認められなかった。既存品種に比べて明らかに高収量が得られ，スケールアップした中規模の栽培試験でも同様の結果が得られた。

21 年度は，新品種の特性を最大限に発揮させることを念頭におきながら，小規模で発生環境（芽出し

温度，生育温度）の影響およびカラマツを含む培地組成の影響を評価した。実生産施設では既存のスギを含む培地に加え，カラマツを含む培地により栽培特性を評価しながら栽培技術の最適化を図った。

(1) 小規模栽培試験

栽培サイクルの短縮が可能であること，既存品種と比べて芽出し・生育温度の影響を受けにくいことを見出した。また，カラマツを含む培地において，おが粉代替としてのコーンコブ添加の有効性や菌糸活性剤としてのオルガ添加の有効性を確認することができた。

(2) 大規模栽培試験

3 回の試験を実施し，75～78 日の培養後に菌かきを行った。平均収量は経営上の目標数値を超え，新品種の栽培特性が安定，かつ再現性が高いことを示した。一般的な品種は，90 日以上培養しないと品質や収量が不安定であることから，回転効率の高い新品種の優位性を実証することができた。発生状況は第 1 図に示す通りで，子実体の生育は均一性が高く，同一ロットの収穫は 3 日以内に終わらせることができたことから，工場生産における作業効率の高さが明らかになった。

まとめ

(株) ソーゴでは本格生産を開始し，製品化（第 2 図）することができた。今後，カラマツおが粉の実生産への利用に向けて，より精度を高めた技術開発を行うことが課題となる。



第 1 図 工場内での新品種の発生状況



第 2 図 製品

Ⅱ.3.4 菌根性きのご感染苗作出技術の開発

平成 21～27 年度

品種開発科，生産技術科，及川主任普及指導員，経営科，耐朽性能科
(道立林業試験場，網走西部森づくりセンター，信州大学)

はじめに

菌根性きのごであるマツタケは商品価値が極めて高く，北海道ではハイマツやトドマツ等の天然林で発生する。マツタケは発生林の整備を行う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林地栽培を行うまでには至っていない。本研究では，管理が可能なトドマツ人工林等，北海道の森林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移植技術を検討する。

研究の内容

(1) 感染元シロの調査，菌根形成の確認

林業試験場が 1989～2000 年当時，マツタケのシロ（菌糸が形成する環状のコロニー）周縁部に設置したとされるトドマツ苗木を，西興部村の道有林にて調査した。そのうちの 1 本を掘り起こしたところ，形態的にマツタケと推定される菌根を認めた。菌根のサンプルを採取し，菌根菌の純粋分離を試みた結果，菌糸の成長速度およびコロニーの形態からマツタケと推定される菌の分離に成功した。当時の詳細な試験条件などは不明であるが，トドマツ苗木を用いてマツタケシロから感染苗を作出することは可能であることが明らかになった。しかし，シロからの感染苗作出技術は，管理できるシロの数やサイズに限界があり，今後の移植技術の検討において制限要因になることが予想される。そのため，十分な試験

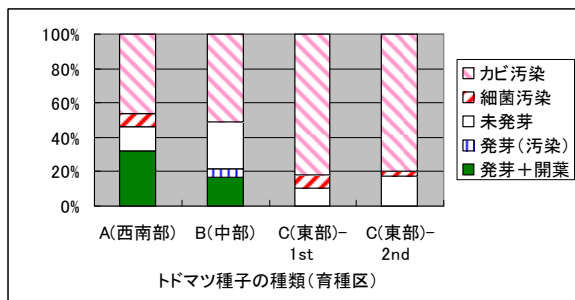
体（感染苗）量が作出可能となる次の無菌苗からの感染苗作出技術の検討を行った。

(2) 苗木の前処理（無菌苗からの感染苗作出技術）

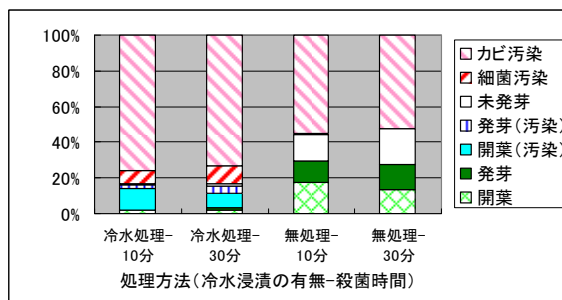
感染苗作出の検討に先立ち，トドマツ無菌苗の作出方法を検討した。育種区の異なる 3 種類のトドマツ種子（A～C）を用いて比較した結果，カビによる汚染が多く，発芽率（発根率）は 0～32%となった（第 1 図）。次に発芽率が最も高かった種子 A を用いて，発芽率の向上が期待される種子を冷水へ浸漬（5℃，3 週間，水は適宜取り替え）する処理の有無，および殺菌処理時間（10 分，30 分）を検討した。その結果，冷水処理を行わず殺菌時間が 10 分の条件で，約 30%の無菌苗が得られた（第 2 図）。冷水処理はカビ汚染率や細菌汚染率が増加するため，無菌発芽には不適であった。また，殺菌時間を長くしてもカビ汚染や細菌汚染の抑制効果は認められなかった。

おわりに

22 年度は DNA 分析により感染苗から分離した菌の同定をより詳細に行う予定である。また，マツタケシロからの感染苗作出条件の検討と同時に，十分な試験体（感染苗）量を供給できる手法（無菌苗からの感染苗作出技術等）の検討を引き続き行う。



第 1 図 トドマツ種子 (A～C) の発芽率と雑菌汚染率 (60 日目)



第 2 図 トドマツ種子の冷水浸漬の有無および殺菌時間が発芽率と雑菌汚染率に与える影響 (種子 A, 60 日目)

Ⅱ.3.6 セラミド高生産性担子菌菌糸体の増殖技術の開発

平成 21 年度 外部資金活用研究
生産技術科，成分利用科，（財）函館地域産業振興財団工業技術センター

はじめに

糖脂質の一種であるグルコシルセラミド（以下、セラミド）は糸状菌，植物，動物に広く含まれており，肌の保湿作用，大腸癌抑制作用等の機能が明らかにされている。19～20 年度の重点領域特別研究「糖脂質を主とするきのこの機能性成分の効率的生産技術と素材加工技術の開発」では，セラミドが比較的多く含まれているタモギタケの子実体からセラミドを抽出・精製し，それを素材にカプセルタイプのサプリメントやペースト状の化粧品が製品化された。一方で，きのこ臭の更なる改善が求められたことや菌糸体から精製されたセラミドの純度が比較的高いことが示されたため，高純度のセラミドの生産技術開発のため，タモギタケ等担子菌菌糸体のセラミド生産能について検討した。

研究の内容

(1) セラミドの効率的定量方法の検討

担子菌菌糸体からのセラミド含有量のデータを得るため，アルカリ性下，クロロホルム：メタノール混合溶液により抽出したセラミド試料を，ELSD（光散乱検出器）-HPLC（液体クロマトグラフィー）法で分析した。セラミドは抽出液中において-30℃の保存状態でも酸化され易い性質を持っている。そこで本分析法について，より精度が高く安定した方法を検



第1図 TLCによるタモギタケのセラミド検出

討した。その結果，抽出後の試料液中のセラミド含有量が変動しないようにするため，試料液の窒素ガス封入と抗酸化剤添加の組み合わせが有効であることを確認した。

(2) セラミド高含有菌株の選抜

タモギタケ，ヒラタケ，カワラタケ等の 29 菌株の菌糸体を，液体振とう培養により増殖させた。増殖した菌糸体から所定の条件でセラミドを抽出し，薄層クロマトグラフィー（以下，TLC）や HPLC によりセラミド生産能を評価した。具体的には各菌株ごとに乾燥重量，菌糸体重量当たりのセラミド含有率（%）を算出した。

タモギタケ Pc291 を対照菌株として，7 日間培養した各菌糸体抽出液の TLC を用いたセラミド検出結果の一部を第 1 図に示す。TLC の結果から，対照菌株よりセラミドのスポットが濃い Pc08-2 等の菌株を選抜し，HPLC に供試した。供試した担子菌の菌糸体重量は 1L 当たり 0.7-5.7g であり，スエヒロタケが最も多かった。セラミド含有率は 0.06-0.17% であり，タモギタケの野生株（Pc08-2：第 2 図）が最も高かった。菌糸体重量を加味した培養 7 日間の 1L 当たりのセラミド生産量は，カワラタケ（Cv92-19：第 3 図）が最も高く（5.0mg/L），Pc291 の 2.8 倍であった。

まとめ

選抜した菌株は培養条件等の改良により，更なるセラミド生産能向上の可能性が考えられる。今後は，発展型研究や企業等との共同研究により，ベンチスケールやプラントレベルの研究開発を行い，新たなセラミド関連製品の開発を推進したい。



第2図 培養7日目の
タモギタケの菌糸体



第3図 培養7日目の
カワラタケの菌糸体

Ⅱ.3.8 DNA マイクロアレイ法を用いたきのこの食品機能性評価

平成 20～21 年度

成分利用科，生産技術科，品種開発科，（帯広畜産大学）

はじめに

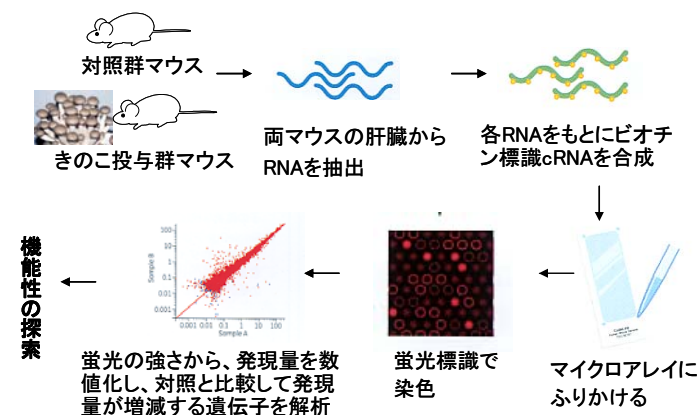
きのこの食品機能性に関するこれまでの研究において、脂質代謝改善作用や血圧降下作用などが示唆されているが、その生体内作用メカニズムに基づく機能性の検証は十分に行われていない。食品機能性の探索に有効とされているDNAマイクロアレイ法は、生体内の全遺伝子の発現変動がわかることから、食品を摂取したときの代謝やシグナル伝達の変動を把握することができ、食品機能性の発現とそのメカニズムなどを遺伝子レベルで網羅的に解析することが可能である。本研究では、北海道産きのこが有する食品機能性の探索を目的として、DNAマイクロアレイ法によるきのこの食品機能性の網羅的な解析・評価を行った。

研究の内容

平成 20 年度は DNA マイクロアレイ法によるきのこの機能性の網羅的な解析を行い、その結果をもとに白色脂肪細胞を用いた食品機能性の評価を行った。21 年度は、DNA マイクロアレイのデータを解析し、北海道産きのこの摂取による遺伝子発現の変動と食品機能性について取りまとめるとともに、細胞実験による食品機能性成分の検討を行った。

(1) DNA マイクロアレイ法によるきのこの機能性の網羅的な解析

ヒラタケ、マイタケおよびブナシメジの3種のきのこの加熱処理粉末をそれぞれ飼料に添加して、4週間マウスに与えた。その後、肝臓を摘出し、肝臓



第 1 図 きのこのマイクロアレイ解析のフロー

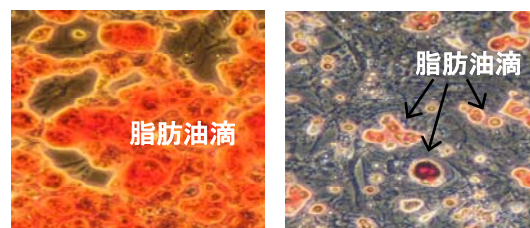
における遺伝子発現の増減を DNA マイクロアレイにより分析し、きのこ無添加飼料を与えたマウスと比較した（第 1 図）。マイクロアレイの解析ツールである、DAVID2008（The Database for Annotation, Visualization and Integrated Discovery）および Bio Resource for Array Genes を用いて、有意な発現変動があった遺伝子群を代謝、機能別に分類した。また、生活習慣病関連遺伝子の発現変動のリストを作成した。きのこの代謝活性として、皮膚角化細胞の分化促進（皮膚の新陳代謝活性化）などの機能が認められた。

(2) 細胞実験による機能性成分の検討

食品機能性評価のモデル実験として、褐色脂肪細胞を用いて肥満に対する効果を調べた。ラット褐色脂肪細胞にきのこの抽出物を添加し、脂肪の蓄積抑制に対する効果を評価した。抽出物を添加した細胞では、脂肪油滴の生成が抑制されていた（第 2 図）。この結果、きのこ抽出物には脂質代謝に関する機能性食品素材としての可能性があることが示唆された。

まとめ

DNA マイクロアレイ法により、道産きのこの食品機能性を網羅的に探索した。認められた機能性については、動物実験による実証実験が必要である。今後は、本研究により得られた食品機能性に関する科学的エビデンスを活用し、道内のきのこ業界や食品加工業界との連携により、製品開発に生かしていく。



第 2 図 褐色脂肪細胞の顕微鏡写真

左：抽出物無添加，右：きのこ抽出物添加（抽出物無添加では、脂肪油滴がほぼ前面に広がっている）

Ⅲ. 1. 1 地球温暖化と生産構造の変化に対応できる北海道農林業の構築

平成 21～25 年度 特定政策研究

経営科, 斎藤主任研究員, 新田主任研究員, 防火性能科, 材質科, 加工科, 由田主任研究員, 堀部主任普及指導員, 道立中央農業試験場 (主管), 道立十勝農業試験場, 道立根釧農業試験場, 道立畜産試験場, 道立工業試験場, 道立林業試験場, 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に対応するための検討が急務となっており, 温暖化緩和策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。そこで, 二酸化炭素固定能の高い品種を選抜するとともに, 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効率的利用システムの検討が可能な「森林バイオマス利用モデル検討支援ツール」を開発する。

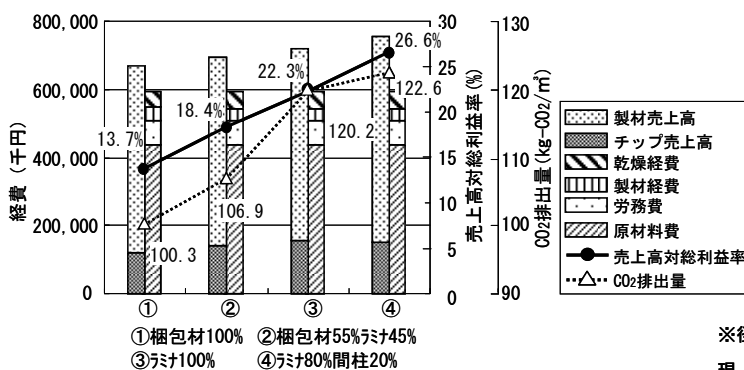
研究の内容

(1) 二酸化炭素固定能の高い品種の選抜と増殖技術の改善 (精英樹の材質評価)

32 年生のカラマツ精英樹 23 家系 155 個体の二酸化炭素固定能について評価した。各家系の容積密度数を測定した結果, 平均値は 463kg/m³であった。また, 林業試験場で計測した成長量 (林分材積) と容積密度数のデータから林分炭素貯蔵量を算出した結果, 平均値は 88.7ton-C/ha であった。母樹として最大だった家系である「網走 1 号」の林分炭素固定量は, 一般事業用のカラマツよりも約 37% 多く, 102.5ton-C/ha であることが明らかとなった。

(2) 森林バイオマスの集荷, 製造, 流通等の評価・検討

カラマツ材の生産・利用工程における間取り調査

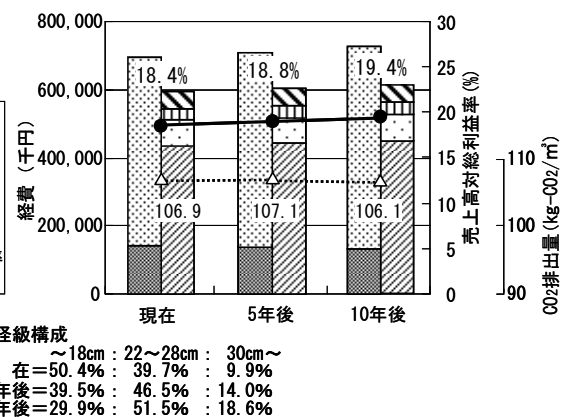


第 1 図 製品構成の違いによる利益率及び CO₂ 排出量への影響

の結果を基に製材工場の仮想モデルを構築し, 様々な条件により, 製造経費と CO₂ 排出量について試算した。すなわち, 製材工場の仮想モデルを用いて, 同一規模の製材設備で製品構成のみを変えた場合や, 原木の径級構成を変えた場合などの条件を設定し, これらの条件が製材工場における製造経費および CO₂ 排出量に与える影響についてシミュレーションした。その結果, 高付加価値な製品の製造割合が増加するほど, 売上高対総利益率は向上するが, CO₂ 排出量は増加する傾向となった (第 1 図)。また, 径級構成が大径材へシフトするに伴い, 原材料費と製造経費は増加するが, 製材歩留り等の向上により利益率は僅かに向上した。また, CO₂ 排出量は, ほぼ同等の値であった (第 2 図)。今回のシミュレーション結果は, 既存工場の現況 (実態調査の結果) とほぼ一致した。このため, 本研究の最終目的の一つである「森林バイオマス利用モデル検討支援ツール」への導入の可能性が示された。

まとめ

平成 21 年度は, 木材利用工程の要となる製材工場の仮想モデルにより, 様々なシミュレーションを行いその有効性を確認した。22 年度は, 森林バイオマスを利用した各種製品における製造・流通工程の実態調査等を実施する。また, 仮想モデル工場のパラメータを検討, 精査するとともに, データベースを構築し, 支援ツールの概念設計を行う。



※径級構成
 ~18cm : 22~28cm : 30cm~
 現在 = 50.4% : 39.7% : 9.9%
 5年後 = 39.5% : 46.5% : 14.0%
 10年後 = 29.9% : 51.5% : 18.6%

第 2 図 径級構成の違いによる利益率及び CO₂ 排出量への影響

Ⅲ. 1. 3 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 重点領域特別研究
製材乾燥科，中嶋主任研究員，白川主任研究員，窪田主任研究員，森主任研究員
加工科，デザイン科，経営科，研究支援係，道立工業試験場
(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，用途毎の原木選別基準，大径材に見られる心割れなどの欠点や熟練作業員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に関する支援要望が強い。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を検討することにより，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

用途別選別基準作成のため，正角材製材寸法：120 角×長 3650mm，平角材製材寸法：厚 120×幅 295×長 3650mm について採材試験を実施した。原木径級別の木取りパターンを検討し，その際の製材歩留まりを算出した（第 1 図および第 1 表）。原木・製品のヤング係数を測定した結果，平均年輪幅が極端に広い原木からの製品では JAS 基準値を下回るものもあった。このことから，平均年輪幅 5mm 以上は建築用材としては使用せず，他の用途へ振り分けるなどの選別方法が考えられる。これらの結果と，原木外観形状と製材品質との関係から，建築用材として利用するための選別基準を今後検討する。

(2) 大径材用製材木取り補助システムの開発

原木の外観データ取得については原木形状（節位

置や径級，曲がり）の測定を実施し，第一鋸断面を決めるための検討を行った。その結果，動作工程は原木搬入→デッキ移動→両木口のセンタリング→原木固定→両木口の樹心測定→両木口をチャッキング→原木を回転しながら外形（及び節位置）の測定→第一鋸断面の判定→原木回転→マーキング装置移動→原木木口に第一鋸断面をマーキング→チャッキング解除→デッキ移動→製材ラインの方法が考えられた。

(3) 高品質乾燥技術の検討

木取り別の基本的な乾燥スケジュールを考案した。特に，平角材では乾燥材内部の含水率を均一化するために，乾燥時間を長く設定する必要があることから，蒸気式乾燥と他の乾燥方法との組合せを検討し，水分傾斜の抑制と養生期間の短縮を図る必要があると思われた。

まとめ

生産量の増大が予想されるカラマツ大径材を品質と性能の確かな建築用材として安定供給するための生産技術について検討を行った。平成 22 年度は引き続き，原木選別基準のための品質・強度データの蓄積，最適木取りプログラム開発のための形質データの解析および木取り補助システムの設計・試作，乾燥材の水分傾斜抑制による寸法精度向上技術等に関する検討を行う。



第 1 図 カラマツ大径材の製材

第 1 表 原木別の採材数と製材歩留まり（主材：平角材）

径級(cm)	40	42	44	46	48	50	52
平角材(本)	2	2	2	1~2	2	2	2
正角材(本)	0	0	2	2~4	2	2~3	2~3
集成材原板等(枚)	3~4	4	3	5	5	4~7	7~8
歩留まり(%)	52~59	54	61	58~61	56	55~57	53~60

Ⅲ. 1. 4 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 21 年度 外部資金活用研究
合板科, 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

今回調製した試料を第 1 表に示した。トドマツ木粉あるいはトドマツ木炭に 10%硝酸鉄あるいは 10%硝酸アルミニウム水溶液を含浸させることにより金属塩添加を行った。炭化方法は、電気炉による炭化あるいは放電焼結法による炭化とした。電気炉の場合は窒素雰囲気、放電焼結法の場合は真空雰囲気で炭化を行い、炭化温度は 1000℃とした。

まず、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) および得られた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ものと考えられた。

顕微ラマン分光法による木質炭素材料の結晶構造は、黒鉛化の指標となる R 値をもとに検討した。通常、ラマン分光法において、黒鉛のラマンバンドは G バンドと呼ばれる 1580 cm^{-1} 付近に存在する。しか

し、黒鉛の結晶構造が乱れていると D バンドと呼ばれる 1360 cm^{-1} 付近にラマンバンドが見られるようになる。R 値とは、この G バンドと D バンドの強度比 (I_{1360}/I_{1580}) のことであり、R 値を算出した結果を第 2 表に示した。放電焼結法を用いた場合の R 値が金属塩を添加した場合特に小さくなることから、黒鉛化には放電焼結法と金属塩添加の併用が効果的であることが示された。また、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黒鉛化の触媒作用は大きく、金属塩の種類に依存することも明らかになった。

また、放電焼結法により調製した炭化物の電気抵抗は、焼結前の炭化物にフェノール樹脂を加えて成型したものと比較して著しく低下していた。通常、電気抵抗とシールド性能に相関があるといわれており、今回の試料では成型方法が異なるため炭素含有量の相違があり、直接的な比較はできないが、この炭化方法により、木質からさらに優れたシールド素材を開発する可能性が示唆された。

おわりに

今後は、用いる金属塩の種類や添加量, 添加方法, 炭化温度についても詳細に検討し、さらなる高機能シールド素材の開発につなげていく。最終的には、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いたいと考えている。

第 1 表 調製試料一覧

記号	調製方法	記号	調製方法
PWC1	木粉→炭化	SWC1	PWC1 を焼結
PFE1	木粉→Fe (NO ₃) ₃ 含浸→炭化	SFE1	PFE1 を焼結
PAL1	木粉→Al (NO ₃) ₃ 含浸→炭化	SAL1	PAL1 を焼結
PFE2	木炭→Fe (NO ₃) ₃ 含浸→炭化	SFE2	PFE2 を焼結
PAL2	木炭→Al (NO ₃) ₃ 含浸→炭化	SAL2	PAL2 を焼結

第 2 表 木質炭素材料の R 値

試料	R 値	試料	R 値
PWC1	1. 24	SWC1	1. 40
PFE1	0. 93	SFE1	0. 32
PAL1	1. 17	SAL1	0. 71
PFE2	0. 76	SFE2	0. 13
PAL2	1. 49	SAL2	1. 08

Ⅲ. 1.6 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
接着塗装科, 合板科

はじめに

フェノール樹脂 (以下 PF 樹脂) を用いた合板の製造で発生する接着不良の原因のひとつは、130℃以上の高温で圧縮する際に単板や接着剤中から発生する水蒸気によるものと考えられている。現状では単板含水率を約 0%にまで乾燥して接着不良を防いでいるが、乾燥に長時間を要するカラマツやトドマツでは、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。PF 樹脂の硬化促進作用を有するタンニンを用いて、PF 樹脂の硬化温度を下げ、熱圧温度を低減できれば、高含水率単板の接着に適用できると考えられる。そこで、本研究では、タンニンとしてカラマツ、アカエゾマツの樹皮を用い、PF 樹脂の硬化促進作用を明らかにし、高含水率単板の接着技術を開発する。

研究の内容

平成 21 年度はカラマツ、アカエゾマツの外皮粉末 (以下、カラマツ外皮、アカエゾ外皮) による PF 樹脂の硬化促進作用を明らかにするために、タンニン量の測定、および示差走査熱分析 (DSC) と動的粘弾性測定による硬化反応の分析を行った。

各試料を粉碎し、106 μm 以下、106~250 μm、250~500 μm にふるいわけした。各粉末の Stiasny 値 (ホルムアルデヒドと反応できるタンニン量) は、106 μm 以下が最も高かった。

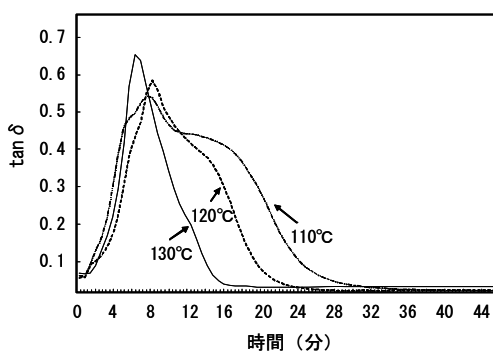
次に 106 μm 以下のカラマツ外皮、アカエゾ外皮について PF 樹脂の硬化反応への影響を調べるために DSC を行った。カラマツ外皮では、PF 樹脂 100 部

に対して 5 部添加したときのエンタルピー量 (ΔH) が最も大きく、アカエゾ外皮では 2 部のときが最も大きかった。 ΔH は架橋反応で発生するエネルギー量を反映していることから、最も硬化が促進される添加量はカラマツ外皮では 5 部、アカエゾ外皮では 2 部であることが示された。

PF 樹脂にカラマツ外皮を 5 部、またはアカエゾ外皮を 2 部混合したサンプルを合板製造時の熱圧温度付近 (110~130℃) で加熱したときの動的粘弾性の経時変化を調べた。第 1 図は PF 樹脂のみを加熱した場合ときの $\tan \delta$ の経時変化を示す。加熱開始直後にピークが現れた。その後、一定値に達し (レベルオフ)、硬化が終了したことが示された。加熱温度が高いほどレベルオフ時間は短く、硬化が短時間で終了することが示されている。外皮粉末を添加した場合、レベルオフ時間は PF 樹脂のみよりも短かった (第 1 表) ことから、カラマツ外皮、アカエゾ外皮とも PF 樹脂の硬化を促進することが示された。

まとめ

カラマツ外皮、アカエゾ外皮は、106 μm 以下の微粉末中にタンニンが多く含まれていた。これらの微粉末は、PF 樹脂の硬化を促進する作用があり、最適な添加量はカラマツ外皮で 5 部、アカエゾ外皮で 2 部であることがわかった。今後は、PF 樹脂にカラマツ外皮、アカエゾ外皮を添加して合板製造試験を行い、カラマツ外皮、アカエゾ外皮による熱圧温度の低減効果を明らかにするとともに、高含水率単板を用いた構造用合板の製造を試みる予定である。



第 1 図 等温硬化過程の $\tan \delta$ の経時変化 (フェノール樹脂)

第 1 表 外皮粉末を添加したフェノール樹脂の $\tan \delta$ のレベルオフ時間 (分)

	130℃	120℃	110℃
フェノール樹脂	14.4	19.3	25.2
カラマツ外皮添加	13.2	15.0	24.4
アカエゾ外皮添加	14.8	16.3	17.3

Ⅲ. 1. 7 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

平成 21～22 年度 民間等共同研究
接着塗装科, 合板科, 和信化学工業 (株)

はじめに

環境への配慮, 臭気などの問題から木材保護塗料に使用される溶剤は, 有機溶剤系から水系へと移り変わりつつある。水系塗料は, 有機溶剤系の塗料に比べ, 低温での乾燥性や造膜性が悪く, また耐水性に劣る。積雪寒冷地では, 気温の低い冬期に塗装が行われることも多く, 水系塗料においても低温環境での造膜性に優れた塗料が求められている。また, 冬期には積雪などの影響で塗膜は多量の水に暴露されるが, その耐候性は現状では明らかではない。

本課題では, 水系木材保護塗料の性能向上を図るため, 積雪寒冷地域における塗膜耐候性を調べる。

研究の内容

試験方法

基材はカラマツを用いた。塗料は, 水系 3 種類 (浸透型 : A, 半造膜型 : B, 造膜型 : C), 有機溶剤系 1 種類 (浸透型 : D) を用いた。低温環境での造膜性を改善する目的で, 塗料 A, B に凍結防止剤を 10 部添加した塗料 (それぞれ At, Bt) も用いた。

塗装温度が塗膜の耐候性に与える影響を把握するため, 塗装温度を低温 (約 -1°C) と室温 (約 20°C) の 2 条件で行った。塗膜の耐候性は, ウェザーメーターによる促進耐候性試験後の色差, 目視による塗膜表面の観察から評価した。

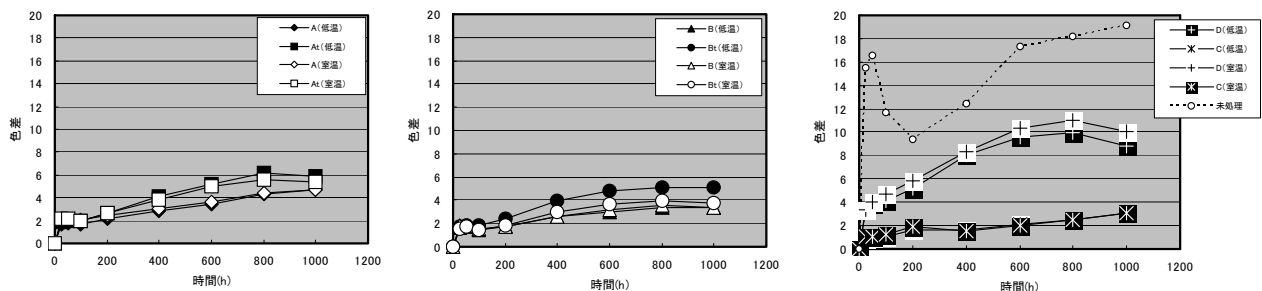
塗装温度及び凍結防止剤の耐候性への影響

促進耐候性試験による色差の変化を第 1 図に示す。各塗料とも, 塗装温度や凍結防止剤の添加は色差の変化に影響を与えず, 塗膜の劣化は同程度であった。促進耐候性試験 1000 時間後の色差は, 未処理で 19, 有機溶剤系の塗料 D で 9~10, 水系塗料 A, B, C で 3~6 となり, 水系塗料の色差は小さい傾向にあった。

低温で塗装した塗料 C でのみ塗膜のふくれが発生した。塗膜のふくれは, 基材との密着力不足に起因する。塗料 C は他の塗料に比べ粘性が高かったため, 低温の影響を受けやすく, 密着力が低下したものとと思われる。

まとめ

積雪寒冷地域における水系木材保護塗料の耐候性能を把握するため, 塗装温度や凍結防止剤の添加が塗膜耐候性に及ぼす影響を検討した。低温での塗装は, 塗膜密着力の低下に影響を及ぼす場合もあることが確認された。凍結防止剤の添加は色差の変化に影響を及ぼさず, 塗料の凍結防止や低温環境下での塗装性改善に役立つ可能性が示唆された。今後は, 促進耐候性試験と併せて屋外暴露試験を行い, 塗装温度や凍結防止剤の添加が耐候性に及ぼす影響をより詳細に検討する予定である。



第 1 図 促進耐候性試験による色差の変化

Ⅲ. 2.1 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 重点領域特別研究
 成形科，製材乾燥科，化学加工科，性能開発科，接着塗装科，構造性能科，研究支援係
 道立北方建築総合研究所（主管），道立工業試験場，松原産業（株），あいもり（株）
 カムイ・エンジニアリング（株），（株）木の繊維，阿寒町商工会

はじめに

道内資源を原料とした各種の建材開発に取り組む中で，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取り組んだ。他にはホタテ貝殻を用いた外装モルタル，貝化石を用いた塗材，木質系繊維材料を用いた壁体，木材・プラスチック複合再生建材の開発などが進められている。

圧縮木材は本州以南のスギ材を中心に，床材を主とする内装材や家具材としての認知度が高まっている。これら木材の圧縮技術は，道産主要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る一方で，道内には生産拠点がなく，研究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た圧縮木材製造における基本生産条件の検討と単層フローリングの試作および試験施工を目標に検討を進めた。

(1) カラマツ，トドマツによる圧縮木材の生産条件

圧縮木材生産の主な工程は，加熱軟化→圧縮変形→形状固定の3つから成る。本研究においては林産試験場の既存設備である開放型平盤ホットプレス（第1図）を用いた生産条件の検討を行った。

・**加熱軟化**：木材は含有水分が増加するに従って，また，同じ含有水分であれば温度が上昇するに従って柔らかくなる性質がある。本研究では圧縮用原板に乾燥材を用い，加熱した熱盤の間に原板を挟み，

原板の内部温度が 80℃程度に上昇した状態をもって加熱軟化に至ったものとした。

・**圧縮変形**：厚さ方向に原板を圧縮し，寸法を減少させ，密度を高めることによって広葉樹に匹敵する硬さが付与できた。

・**形状固定**：形状固定には，乾燥によって一時的に形状を固定するドラインセットと，長期に渡って形状を固定する熱固定とを検討した。前者では熱盤温度を 100℃に保ち，形状固定後，圧力を開放した。後者の場合には熱盤温度を 180℃程度にまで上昇させ，圧縮変形後に 10 分前後保持した後，原板の内部温度が十分に低下するまで冷却してから圧力を開放した。

(2) 試作品の試験施工

北方建築総合研究所の実験住宅の一室（3.4×6.3m）に，トドマツ単層フローリングの試作品約 16m²を試験施工し，床としての挙動を追跡調査，検討している（第2図）。また，カラマツデッキ踏板を林産試験場屋外歩行路に試験施工し，屋外暴露という過酷な条件での目視調査を行っている。

まとめ

開放型平盤ホットプレスによるトドマツ，カラマツの基本的な圧縮木材生産条件の検討を行い，実大寸法の圧縮木材製品の試作に必要な設定条件を検討した。また，試作品を試験施工することで，実使用時の課題などを調査，検討中である。22 年度は性能の精査，寸法安定性の向上を目指す。



第1図 開放型平盤ホットプレス



第2図 トドマツ単層フローリングの試験施工

Ⅲ. 2. 2 高品質防火タモ材の製造条件の確立

平成 21 年度 民間等共同研究
防火性能科, 合板科, 昭和木材 (株)

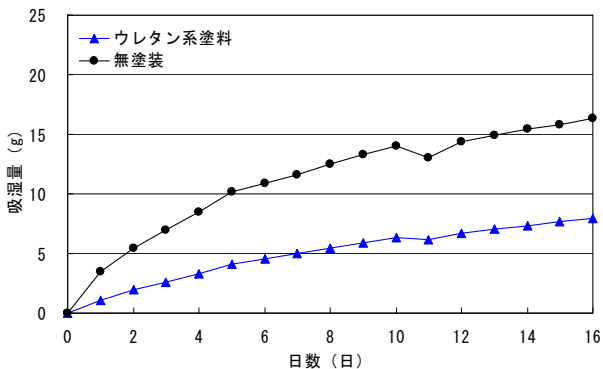
はじめに

公共施設等への地場産木材の利用促進は、全国的に進められている。しかし、それらの大規模建築物では、火災の際に多くの人命が危険にさらされるため、壁や天井の内装材料を燃えにくい防火材料にしなければならない。防火材料は、建築基準法で定められた性能を有する材料であり、燃えにくさの程度により不燃材料、準不燃材料、難燃材料がある。木質材料に防火材料の性能を付与するには、燃焼を抑制する薬剤処理等が必要になる。本研究では、昭和木材 (株) と共同で、薬剤処理タモ材による準不燃材料の大臣認定取得を目指し、高品質な薬剤処理タモ材の製造条件を検討した。

研究の内容

(1) 薬剤析出抑制方法の検討

薬剤処理木材は、施工後に内部の薬剤が表面に析出し、美観が損なわれることが問題になっている。これは、高湿度下において薬剤処理木材が吸収した雰囲気中の水分が薬剤を溶かし、低湿度下において乾燥と同時に表面に移動することで発生すると考えられる。本研究では、塗装により雰囲気からの水分の吸収を抑え、薬剤の析出を抑制することを検討した。試験では、道内の建築物の屋内を想定した温湿度環境下に塗装した薬剤処理タモ材を放置し、吸湿量および薬剤の析出の発生状態から塗装の効果を検討した。その結果、ウレタン系塗料を6面全てに塗装することにより、吸湿量が抑制され、薬剤の析出抑制の効果が期待できることが分かった (第1図)。



第1図 塗装した薬剤処理木材の吸湿量 (条件 23°C・80RH)
注) 11日目は、装置が緊急停止したため、吸湿量が低下

(2) 基準性能が付与される薬剤含浸量の把握

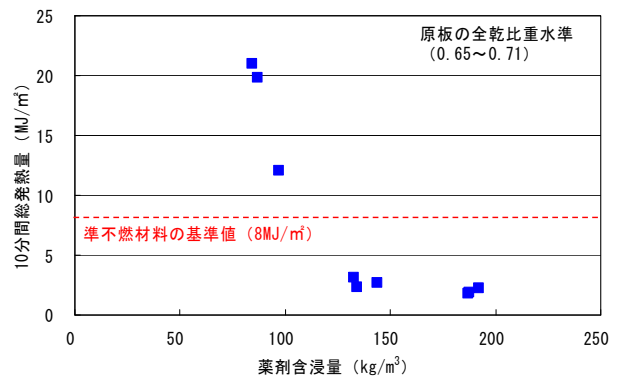
道産タモ材に、準不燃材料の性能を付与する薬剤含浸量を検討した。試験では、厚さ 18mm×長さ 99mm×幅 99mm の道産タモ小片を用い、薬剤含浸量を数水準変えて処理した後、発熱性試験により準不燃性能の有無を評価した。なお、小片は製品に使用される原板を考慮し、全乾比重 0.50~0.71 の広範囲のものをを用いた。試験の結果、全ての全乾比重範囲の小片に準不燃性能を付与するには、薬剤含浸量 135kg/m³以上が必要であることが分かった (第2図)。

(3) 製造条件の確立

製品では、長尺材に注入処理するため、内部で薬剤の分布が不均一になることが予想される。性能が保証される製品の製造には、長尺材内部の薬剤分布を把握する必要がある。そこで、製品と同様に、大型注入処理装置で薬剤を注入した長尺のタモ板材を用い、内部の薬剤量の分布範囲を調べた。その結果、長尺材内部の薬剤量は、全体の平均値に対し±69kg/m³ (信頼度 95%) の範囲に分布することが分かった。この結果と前項の結果と併せて、生産時における薬剤注入量の基準を決定した。

まとめ

本研究により、準不燃性能を有する薬剤処理タモ材について、塗装による薬剤の析出抑制効果を確認し、製品製造時の薬剤注入量の管理基準を得ることができた。今後は、これらのデータを基に、同社の認定取得をサポートする予定である。



第2図 薬剤含浸量と10分間総発熱量の関係
(原板厚さ 18mm)

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	113	106	120	339	373	1,055	83	1,511
国外	8	2	15	25	25	54	12	91
計	121	108	135	364	398	1,109	95	1,602
蔵書数 33,462 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	18	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 植物葉の鮮度保持処理方法 11 動物忌避剤 12 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 13 木質複合板の製造方法 14 栈木配置装置 15 動力式釘抜き装置 16 発熱合板及び発熱複合パネル 17 木の玉の製造装置 18 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	3	3	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
合計	103	24	

知的財産権の出願状況

- 1) 特許出願 3 件
 - ①繊維板及びその製造方法
 - ②木材の光学式品質評価方法
 - ③木質板積層圧密接合構造
- 2) 実用新案登録出願 0 件
- 3) 意匠登録出願 0 件
- 4) 品種登録出願 1 件
 - ①マーブレ219

普及指導等の概要

研究成果普及推進会議

林産試験場の研究成果を効率的・効果的に普及するため、平成16年度に研究成果普及推進会議を場内に設置し、当該年度の普及方針を決定しています。平成21年度は2回開催し、場内での情報共有と連携強化を図りながら重点的に普及すべき成果等を検討し、これに基づいて戦略的な研究成果の普及を講じました。

[研究成果普及推進会議での主な検討事項]

○講じた成果普及の確認

○重点的に展開を図る成果

- ・道産I形梁，中小断面わん曲集成材製造装置，道産針葉樹内装用合板，CNC木工旋盤，色彩浮造り合板，耐震診断，ヤナギバイオエタノール など
- ・ジャパンホームショー2009，北海道未来づくり環境展，リフォームフェア2010等で紹介のほか，企業等個別訪問により成果普及を図っています。

○ワーキンググループ設置による取り組み

テクニカルノート「木材乾燥」改訂版の製作を進め，平成22年度に発行する予定です。

○講習会等の行事開催による普及

- ・木材乾燥技術セミナー

「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たものです。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21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，のべ23日間にわたり，のべ32の団体等に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，必要に応じて工場や生産ライン等の現場診断を行ったり，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，支庁林務課，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。

平成 21 年度の主な取り組み

項目	内容
CNC木工旋盤の成果普及	今後、3D分野への進出を検討している企業に対して、研究成果をPRし、ルーターとの組み合わせを含め3Dの商品化を進めたいとの意向を受け、必要な準備作業等の情報提供について支援を行うこととした。
カラマツ大径材の効果的な活用	住宅建築を行う企業に対し、林産試験場でのカラマツ大径材の効果的な活用方法に関する研究の方向性や、期待できる成果等を説明した。また、建築用カラマツ材を供給する製材工場を訪問し、各種情報収集・課題調査も行った。
道産材ツーバイフォー製材に関する調査	「木造道産家（きづくりどさんこ）2×4部材供給事業」を展開する企業に対し、道産材を使用したツーバイフォー部材製造の可能性を探る調査を実施し、今後の供給体制構築に向けた展開方法を検討した。

研究成果発表会

平成 21 年度の研究成果を中心に広く発表する場として、「平成 22 年北海道森づくり研究成果発表会（木材利用部門）」を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、総合振興局・振興局各林務課や森林室、森林管理局、市町村、各種団体等からの発表を募り、木材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 22 年 4 月 15 日（木）10:00～16:20

場 所：旭川市大雪クリスタルホール国際会議場（旭川市神楽 3 条 7 丁目）

参加者数：約 300 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
 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東部森林室 小柳 有弘
 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西部森林室 坂本 一広
 木質ペレットの需要拡大へ向けた普及指導活動 胆振総合振興局森林室 新谷 幸政
 根室管内で林地残材等の木質バイオマス利用を考える 根室振興局森林室 廣田 直人

＜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
 北海道型木製ガードレールの実用化 企業支援部普及調整グループ 今井 良
 トマツを構造材として使用する場合に接合部設計で気をつけること
 性能部耐久・構造グループ 野田 康信
 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
 性能部耐久・構造グループ 河原崎 政行

＜道産建築用材の需要拡大＞座長：技術部長 斎藤 直人
 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、技術部生産技術グループ 大橋 義徳
 ロボットを活用した合板の節抜け防止 技術部生産技術グループ 平林 靖

<森林バイオマスの合理的利用の取り組み>座長：利用部長 菊池 伸一
 発熱量の高い木質ペレットをつくる 利用部バイオマスグループ 山田 敦
 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
 技術部生産技術グループ 清野 新一

② 展示発表

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
 性能部耐久・構造グループ 戸田 正彦
 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 能部居住環境グループ 宮崎 淳子
 野外で発生する腐朽菌の種類を DNA で調べる 性能部耐久・構造グループ 東 智則
 カラマツ人工林の強さを予測する 利用部マテリアルグループ 佐藤 真由美
 ヤナギからバイオエタノールをつくる ー酵素糖化率を向上させる粉碎技術ー
 利用部バイオマスグループ 岸野 正典
 熱処理した木材でアンモニアの揮散を抑える 利用部マテリアルグループ 本間 千晶
 カラマツ大径材の柱・梁への利用 技術部生産技術グループ 北橋 善範
 木質 I 形梁の開発 その 1 道内での供給体制の拡充 技術部生産技術グループ 大橋 義徳
 木質 I 形梁の開発 その 2 カラマツ LVL を用いた製品開発 技術部生産技術グループ 大橋 義徳
 木質 I 形梁の開発 その 3 性能向上のための技術開発 技術部生産技術グループ 大橋 義徳
 施設用温水床暖房システムの現状と展開 技術部製品開発グループ 澤田 哲則
 動力式釘抜き装置 技術部製品開発グループ 近藤 佳秀
 ブナシメジ新品種の開発 利用部微生物グループ 原田 陽
 ブナシメジ新品種の工場生産 株式会社ソーゴ 長谷部 章, 酒谷 学秀
 道産きのこの安全安心への取り組み 利用部微生物グループ 由田 茂一
 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？
 利用部マテリアルグループ 古俣 寛隆
 住宅におけるペレット暖房の利便性向上に向けた研究 性能部居住環境グループ 小林 裕昇
 地域材利用住宅の促進に向け、コーディネート機能を発揮した普及指導活動
 石狩振興局森林室 大上野 裕治
 農畜産分野から公共施設への地域材利用促進に向けた普及指導活動
 釧路総合振興局森林室 河村 哲夫
 「地材地消」の普及・定着に向けた普及指導活動 上川総合振興局南部森林室 朝日 秀幸
 地域樹種であるスギ材の利用促進に向けた普及指導活動 渡島総合振興局東部森林室 佐々木 健
 地域樹種であるトドマツ材の利用促進に向けた普及指導活動 宗谷総合振興局森林室 石田 英也

行事等による成果普及

北海道森づくり研究成果発表会（木材利用部門）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
林業試験場・林産試験場研究成果発表会 平成21年10月27日 札幌市	水産林産部をはじめ行政担当者に参考となり得る研究成果を、林業試験場と合同で口頭発表およびパネル展示により紹介した。 「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」 企画指導部経営科 古俣 寛隆 「アセチル化木材の実用化を目指した取り組み事例の紹介」 利用部化学加工科 長谷川 祐 「カラマツを建築用材として使うための材質評価」 技術部加工科 松本 和茂
木材乾燥技術セミナー 平成21年9月17日 新ひだか町 平成22年2月 9日 函館市	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。 日高会場：木材の含水率・平衡含水率、室内湿度と木材の収縮・膨脹 カラマツのヤニ抜き、トドマツの乾燥、腐朽と強度 等 函館会場：木材の含水率・平行含水率、蒸気式乾燥装置について、 スギの乾燥、トドマツの乾燥、木材の収縮と歩増し 等 両会場共通：希望者に対する個別技術指導
2010木製サッシフォーラム 平成22年1月27日 旭川市	北海道の住宅は気密・断熱性の向上により室内の快適性は飛躍的に良くなっているが、音に関わる居住性についてはあまり取り組まれていない。そこで今回は「屋外の騒音とその遮断」をテーマに開催した。 「騒音に対する人間の反応の異文化間比較」 北海学園大学工学部建築学科 教授 佐藤 哲身 「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 「北海道の住宅の遮音性能の実態」 林産試験場 平間 昭光

行事等への参加による普及

行事名・主催	実施期間・開催場所	内 容
いきいき福祉2009 同展実行委員会	9月5日～7日 札幌市	・湾曲集成材による多目的ミニハウス (製品展示)
旭川ものづくり博覧会 同展実行委員会、同推進委員会	9月11日～12日 旭川市	・林産試保有知的財産の紹介 (パネル・サンプル展示、動画による紹介)
日本木材学会北海道支部研究発表会 日本木材学会北海道支部	11月9日 旭川市	・林産試保有知的財産の紹介 (パネル・資料展示)
ジャパンホームショー2009 「ふるさと建材・家具見本市」 (社)日本能率協会	11月11日～13日 東京都	・「道産I形梁」「色彩浮造り合板」「小断面湾曲集成材」 (サンプル・住宅構造模型展示、動画による紹介、プレゼンテーション)
北海道未来づくり環境展2009 同実行委員会	11月12日～13日 札幌市	・道産木質ペレットのLCAによる環境評価 ・ヤナギ類からのエタノール製造技術開発 (パネル・サンプル展示)
旭川発 新ビジネス創出セミナー 旭川市	2月18日 旭川市	・林産試の最近の研究成果の紹介 「道産I形梁」「小断面湾曲集成材の製造装置」 「北海道型木製ガードレール」「CNC木工旋盤による3次元加工」「色彩浮造り合板」ほか (講演発表、パネル・サンプル展示、動画による紹介)
2010移動食加研in留萌 北海道(食品加工技術センター)	2月23日 留萌市	・ササキシロオリゴ糖の研究成果と関連食品紹介 ・アセチル化木材の開発 ・きのご実用化事例(GABA, セラミド, 新品種) (パネル, サンプル展示)
第4回「天塩川流域森づくりの集い」 同実行委員会	2月23日 下川町	・「北海道型ペレットストーブの開発」 ・「道産木質ペレットのLCAによる環境評価」 ・「カラマツを建築用材として使うための材質評価」ほか (講演発表とパネル展示)
住宅リフォームフェア2010 in札幌 (株)リフォーム産業新聞社	3月27日～28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活動

林産試験場で開発した製品や技術を知ってもらうと同時に、木材のやさしさ、あたたかさ、木材を使った創作の楽しさなどを理解してもらう機会として、以下の展示会やイベント等に参加・協力しました。また、支庁、森づくりセンターほか各種団体が主催した展示会等に林産試験場の開発製品、展示パネル等を貸し出しました。

出展協力した展示会・イベントの概要

行事名	実施期間	開催場所	主催
2009オホーツク「木」のフェスティバル	5月22日（金） ～ 5月24日（日）	北見市	2009オホーツク「木」のフェスティバル 実行委員会
第60回北海道植樹祭 in えりも	6月7日（日）	えりも町	北海道、北海道森林管理局
2009サイエンスパーク	7月29日（水）	札幌市	（独）科学技術振興機構、北海道
第24回「森林の市」	8月9日（日）	旭川市	「第23回森林の市」実行委員会 （旭川地方木材協会ほか）
道民森づくりネットワークの集い2009	10月24日（土）	札幌市	北海道、北海道森林管理局
あーと・きっず2010 WINTER	1月13日（水）	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、ラジオ媒体を活用して一般市民に木材利用に対する理解を図りました。

放送の概要は次のとおりです。

放送日	タイトル	出演者
平成21年5月27日	DNAで木材の腐れを早く発見します	性能部耐朽性能科 東 智則
平成21年7月22日	音の出るおもちゃについて	企画指導部デザイン科 川等 恒治
平成21年9月23日	第17回北海道こども木工作品コンクール展のご紹介	企画指導部普及課 八鍬 明弘
平成21年11月25日	新品種きのこ事業化モデル事業について	きのこ部 栗原 節夫
平成22年1月27日	色彩浮造り合板の開発	技術部合板科 松本 久美子
平成22年3月24日	ヤナギからバイオエタノールをつくる	利用部物性利用科 折橋 健

「おはようもぎたてラジオ便」放送：NHK ラジオ第1 月～金 7:40～8:00。『北海道森物語』は第2・第4水曜日

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21年度の「第18回木のグランドフェア」は、以下の内容で7月25日（土）から10月2日（金）まで開催し、期間中の入場者は約5,465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25日（土）	<ul style="list-style-type: none"> ・第18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、アルコールロケット、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（間伐材でマイ箸、木の枝の動物作成、木粉で絵かき、木のブーメランほか） ・りんさんし探検隊（林産試験場内の見学ツアー） ・上川支庁上川南部森づくりセンター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1,360人</p>
第17回北海道こども 木工作品コンクール 展	9月14日（月） ～ 10月2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、研究発表会並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を含む）。

研究発表会名称・発表課題	発表者氏名
■ (社) 日本木材保存協会第25回年次大会 (2009/05/21, 東京都)	
旭川暴露試験地における野外耐朽性試験 (III) - 水辺を想定した人工池における野外耐朽性試験 -	森 満範, 宮内 輝久, 東 智則, (北海道開拓記念館) 杉山 智昭
合板由来成分と木材保存剤有効成分の固相抽出による分離	宮内 輝久, 森 満範, (森林総合研究所) 桃原 郁夫, 大村 和香子
ICPを用いた水溶性銅系薬剤の簡易定量法	(森林総合研究所) 桃原 郁夫, 大村 和香子, (道立林産試験場) 宮内 輝久, 森 満範
■ 第4回木質科学シンポジウム (2009/05/23, 東京都)	
海中に設置した保存処理木材の海虫抵抗性	森 満範, 宮内 輝久
北海道における木製土木構造物の耐久性の明確化に関する取り組み	森 満範, 前田 典昭, 藤原 拓哉, 野田 康信, 宮内 輝久, 今井 良, (北海道開拓記念館) 杉山 智昭
■ 15th International Symposium on Wood, Fiber and Pulping Chemistry (ISWFPC 2009) (2009/06, Oslo, Norway)	
COMPARISON OF CHEMICAL CHARACTERISTICS OF WOOD COMPONENTS IN THE PROCESS OF IONIC LIQUID TREATMENT BETWEEN SOFTWOOD AND HARDWOOD	(筑波大学) Hasumi, A, Nakagawa-izumi, A., Ohi, H., (道立林産試験場) Kishino, M.
CHARACTERISTICS OF REGENERATED CELLULOSE FROM ACACIA FIBERS TREATED IN IONIC LIQUID 1-n-BUTYL-3-METHYLIMIDAZOLIUM CHLORIDE	(筑波大学) Taniguchi, R, Nakagawa-izumi, A., Ohi, H., (道立林産試験場) Kishino, M.
■ 第54回リグニン討論会 (2009/10, 静岡県)	
イオン液体1-n-ブチル-3-メチルイミダゾリウムクロライドに対する木材成分の反応	(筑波大学) 谷口 僚, 蓮見 愛, 中川 明子, 大井 洋, (道立林産試験場) 岸野 正典
■ 日本木材学会北海道支部平成21年度研究発表会 (2009/11/09, 旭川市)	
エチレンジアミン処理木材の力学的特性	石倉 由紀子
カラマツ大径材の選別基準についての一考察	土橋 英亮, 伊藤 洋一, 大崎 久司, 北橋 善範
膨潤木材への気相アセチル化	長谷川 祐, 重枝 哲夫, 本間 千晶
土壌成分あるいは腐朽材抽出物を含む水溶液中での塩化ベンザルコニウムの溶脱挙動	宮内 輝久, 森 満範
単板処理された保存処理合板の接着性能	宮崎 淳子, 平林 靖, 古田 直之, (森林総合研究所) 井上 明生, 宮本 康太, 塔村 真一郎
道内人工林資源と既存技術を背景とした木質構造部材生産システムの構築 (第1報) - 基本断面製材の乾燥・加工歩留まり -	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
道内人工林資源と既存技術を背景とした木質構造部材生産システムの構築 (第2報) - 基本断面製材を用いた横架材の曲げ性能 -	大橋 義徳, 伊藤 洋一, 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
■ 第58回日本森林学会北海道支部大会 (2009/11/11, 札幌市)	
カラマツの間伐の遅れが材質に及ぼす影響 - カラマツ長伐期施業のための事例として -	安久津 久, 藤本 高明, 松本 和茂, (道立林業試験場) 滝谷 美香, 八坂 通泰
■ 産総研シンポジウム (2009/12/04, 東京都)	
単板積層圧密によるコーナー部材の開発	野田 康信, 古田 直之
■ 北海道大学連携融合事業運営会議 (2010/01/19, 札幌市)	
糖脂質を主とするきのこの機能性成分の効率的生産技術と素材加工技術の開発	米山 彰造, (道立食品加工研究センター) 渡邊 治, (北海道大学) 石塚 敏, 光武 進, (株) スリーピー) 富山 隆広, 山岸 和敏
■ 平成21年度北の国・森林づくり技術交流発表会 (2010/01/29, 札幌市)	
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
■ 平成21年度産業技術連携推進会議ナノテクノロジー・材料部会研究発表会 (2010/02/02, つくば市)	
国産材料を用いた軽量かつ高剛性な木質複合梁の開発	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
■ 平成21年度産業技術連携推進会議北海道地域部会 合同分科会 (製品&技術開発事例報告会) (2010/02/16, 札幌市)	
短伐期収穫ヤナギを原料とするエタノールの製造実験	檜山 亮
■ 第18回日本エネルギー学会大会 (2009/07/30-31, 札幌市)	
ヤナギの濃硫酸による糖化 (加水分解) 性 - トドマツとの比較 -	山崎 亨史, 檜山 亮, 重枝 哲夫
■ 25th Annual Meeting of the International Symposium of Chemical Ecology, ISCE 2009 (2009/08/23-27, スイス連邦ヌーシャテル市)	
Localization of terpenoid accumulation in the bark tissues in Larix gmelinii var. japonica, as a chemical defense of coniferous tree	関 一人, 折橋 健, 斎藤 直人
■ 2009年度日本建築学会大会 (2009/08/26-29, 仙台市)	
伝統的木造住宅の接合部の強度性能 その3 長ほぞ差し込釘打ちの引張性能	戸田 正彦, (雇用能力開発機構 神奈川センター) 渋谷 泉

たて継ぎ製材を用いた木質I形梁の性能評価－ウェブ面材が力学特性に及ぼす影響－	大橋 義徳, 松本 和茂
木質被覆材を用いたカラマツ集成材の準耐火性能の検討 (その1) カラマツ集成材の炭化挙動	河原崎 政行, 戸田 正彦, (財)日本建築総合試験所) 田中 義昭
単板積層圧縮を用いた高剛性L字形モーメント抵抗要素の開発	野田 康信, 古田 直之
■ 日本きのこ学会第13回大会 (2009/09/10-11, 西宮市)	
カラマツおが粉の利用と食味を指標としたブナシメジの品種選抜	原田 陽, 宜寿次 盛生, 米山 彰造
■ 産業技術連携推進会議木質科学分科会研究発表 (2009/10/08-09, 徳島市)	
北海道型ペレットストーブの開発－デザインワークにおける省能	小林 裕昇
北海道立林産試験場における近年の研究概要の紹介	石井 誠
■ (社)日本木材加工技術協会 第27回年次大会 (2009/10/08-10, 熊本市)	
種々の国産材を用いた木質I形梁の力学特性	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
グイマツ雑種F1における材質形質の立地間交互作用	藤本 高明, (道立林業試験場) 来田 和人, 市村 康裕, 内山 和子, 黒丸 亮
色彩浮造り合板の開発	八鍬 明弘, 松本 久美子, 平林 靖
■ 平成20年度室内環境学会総会・研究発表会 (2008/12/1-2, 東京都)	
光触媒によるVOCの分解と副生成物の生成	伊佐治 信一, 秋津 裕志
■ 木質構造研究会技術発表会 (2009/12/03-04, 東京都)	
木質I形梁の開発動向と実用化例	大橋 義徳
■ 第19回日本MRS学術シンポジウム (2009/12/08-09, 横浜市)	
Ammonia adsorption characteristics of heat-treated wood in liqui-phase	本間 千晶, 重枝 哲夫
■ 第53回北海道開発局技術研究発表会 (2010/2/23-25, 札幌市)	
海岸流木の性状と利用の可能性について	斎藤 直人, (道立林業試験場) 佐藤 創
■ 化学工学会第75年会 (2010/3)	
キノコ廃培地を原料としたキシリトール微生物生産	(北見工業大学) 多田 清志, (道立林産試験場) 原田 陽, (北見工業大学) 菅野 亨, 堀内 淳一
■ 第60回日本木材学会大会研究発表会 (2010/3/17-19, 宮崎市)	
アミン処理に伴う木材の特性変化	石倉 由紀子
カラマツの間伐施業に伴う材質への影響	安久津 久, 藤本 高明, 松本 和茂, (道立林業試験場) 八坂 通泰
トドマツおよびスギ高温乾燥材におけるせん断強度の変化	(北海道大学) 石原 亘, 平井 卓郎, 小泉 章夫, 佐々木 義久, (秋田県立大学) 佐々木 貴信, (道立林産試験場) 伊藤 洋一
意匠性を考慮したホルムアルデヒド遮断材料の検討	伊佐治 信一, 秋津 裕志, 朝倉 靖弘, 鈴木 昌樹
環境対応型合板用フェノール樹脂接着剤の道産材への適用可能性について	西宮 耕栄, 平林 靖, 秋津 裕志, ((株)サンベーク) 塩田 陽造, 山口 典男
間伐率の違いがラミナの強度に及ぼす影響	松本 和茂, 安久津 久, 藤本 高明, (道立林業試験場) 八坂 通泰
強制腐朽による保存処理合板の接着性能評価	平林 靖, 森 満範, 古田 直之, 宮内 輝久, 宮崎 淳子, (森林総合研究所) 井上 明生
強制腐朽処理による構造用合板の強度性能の変化	古田 直之, 森 満範, 平林 靖
近赤外拡散反射スペクトルを用いた木材表面における節の評価	藤本 高明, (名古屋大学) 土川 寛
交差重ね合わせ単板積層圧縮接合によるL字形部材のモーメント抵抗性能	野田 康信, 古田 直之, (京都大学) 小松 幸平
構造用MDFの腐朽と釘接合性能	戸田 正彦, 森 満範, (ホクシン(株)) 高橋 英明, 狩俣隆史
斜行型合板を用いたI形梁の曲げ性能(第2報)－変形挙動と応力解析－	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
床下, 壁体内空間のホルムアルデヒドが室内濃度に与える影響	朝倉 靖弘, 秋津 裕志, 鈴木 昌樹
蒸発光散乱検出器(ELSD)を用いた液体クロマトグラフィーによる第4級アンモニウム化合物の定量分析	宮内 輝久, 森 満範, (森林総合研究所) 桃原 郁夫, 大村 和香子
生物劣化を受けた木材の残存強度特性その1: トドマツを用いたシロアリ食害材と腐朽材の曲げ強度特性	(京都大学) 森 拓郎, 築瀬 佳之, (大分大学) 田中 圭, 天雲 梨沙, 温水 章吾, 佐藤 烈, 井上 正文, (道立林産試験場) 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
接着剤混入用防腐薬剤がフェノール樹脂の硬化に及ぼす影響	宮崎 淳子, 平林 靖, 古田 直之, (森林総合研究所) 井上 明生, 宮本 康太, 塔村 真一郎
短伐期収穫ヤナギを原料とするエタノールの製造実験(1)－グルコースへの変換率におよぼす構成成分の影響－	岸野 正典, 折橋 健, 檜山 亮
短伐期収穫ヤナギを原料とするエタノールの製造実験(2)－蒸煮処理したヤナギ材部の糖化および発酵性－	折橋 健, 檜山 亮, 佐藤 真由美, 原田 陽
短伐期収穫ヤナギを原料とするエタノールの製造実験(3)－ライフサイクル的思考による環境性の一考察－	古俣 寛隆
浮造りされた北海道産針葉樹材の表面形状の測定と木目の解析	松本 久美子, 八鍬 明弘
複数の薬剤の混合による木材の燃焼発熱性の抑制	河原崎 政行, 菊地 伸一
北海道の海洋環境下における保存処理木材の海虫抵抗性	森 満範, 宮内 輝久
木質ペレットの原料の多様化に関する研究(1)－農産廃棄物との混合による成形性の向上－	山田 敦, 折橋 健, (道立工業試験場) 上出 光志, (旭川高等技術専門学校) 小笠原 啓
木質ペレットの原料の多様化に関する研究(2)－廃棄物系バイオマスとの混合による高カロリー化－	山田 敦

2) 刊行物等で発表した研究業績等

林産試験場報は 538 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。(平成 21 年 4 月～22 年 3 月掲載)

発表課題	発表者氏名	掲載誌, 巻(号), 発行年(年)
持続可能な循環型社会の形成とペレットストーブ開発	小林 裕昇	木材工業, 64 (4), 154-159, 2009.04
IAWPS2008 International Symposium on Wood Science and Technology 参加記	藤本 高明	木材工業, 64 (4), 180-183, 2009.04
旭川暴露試験地における野外耐朽性試験 (III) -水辺を想定した人工池における野外耐朽性試験-	森 満範, 宮内 輝久, 東 智則, (北海道開拓記念館) 杉山 智昭	(社) 日本木材保存協会第25回年次大会研究発表論文集, 44-45, 2009.05
合板由来成分と木材保存剤有効成分の固相抽出による分離	宮内 輝久, 森 満範, (森林総合研究所) 桃原 郁夫, 大村 和香子	(社) 日本木材保存協会第25回年次大会研究発表論文集, 52-53, 2009.05
ICPを用いた水溶性銅系薬剤の簡易定量法	(森林総合研究所) 桃原 郁夫, 大村 和香子, (道立林産試験場) 宮内 輝久, 森 満範	(社) 日本木材保存協会第25回年次大会研究発表論文集, 54-55, 2009.05
アカエゾマツ高齢人工林材による構造用合板	堀部 敏	SP情報, 2009.05
「主要樹種の流通と木取り実態調査」の中間報告 (3)	堀部 敏	SP情報, 2009.05
Effect of alkyl chain length and the mixing of homologues with different alkyl chains on the leaching characteristics of benzalkonium chloride	宮内 輝久, 森 満範	Wood Science and Technology, 43 (3-4), 225-235, 2009.05
海中に設置した保存処理木材の海虫抵抗性	森 満範, 宮内 輝久	第4回木質科学シンポジウム講演要旨集, 22-23, 2009.05
北海道における木製土木構造物の耐久性の明確化に関する取り組み	森 満範, 前田 典昭, 藤原 拓哉, 野田 康信, 宮内 輝久, 今井 良, (北海道開拓記念館) 杉山 智昭	第4回木質科学シンポジウム講演要旨集, 32-33, 2009.05
わん曲集成材の新しい製造方法 (その2)	八鍬 明弘	木材工業, 64 (5), 221-224, 2009.05
地球温暖化防止の観点からの土木における「木材」の利用-第114回生存圏シンポジウムの概要-	森 満範	木材保存, 35 (3), 131-136, 2009.05
Comparison of chemical characteristics of wood components in the process of ionic liquid treatment between softwood and hardwood	(筑波大学) Hasumi, A, Nakagawa-izumi, A., Ohi, H., (道立林産試験場) Kishino, M.	15th International Symposium on Wood, Fiber and Pulping Chemistry (ISWFPC 2009) 要旨集, 2009.06
Characteristics of regenerated cellulose from acacia fibers treated in ionic liquid 1-n-butyl-3-methylimidazolium chloride	(筑波大学) Taniguchi, R, Nakagawa-izumi, A., Ohi, H., (道立林産試験場) Kishino, M.	15th International Symposium on Wood, Fiber and Pulping Chemistry (ISWFPC 2009) 要旨集, 2009.06
シンポジウム《ポスト京都議定書における伐採木材の取り扱い》の概要	森 満範	木材工業, 64 (6), 277-280, 2009.06
菌根性きのこの人工栽培に向けた取組について	及川 勇二	SP情報, 2009.05
木質ペレットと北海道型ペレットストーブ-開発の経緯と現状-	小林 裕昇	ウッドイエージ, 2009年7月号, 1A-4A, 2009.07
シイタケ原木林の施業	及川 勇二	山つくり, 平成21年7月号, 5-5, 2009.07
ヤナギの濃硫酸による糖化(加水分解)性-トドマツとの比較-	山崎 亨史, 檜山 亮, 重枝 哲夫	第18回日本エネルギー学会大会講演要旨集, 216-217, 2009.07
道産材を用いた木質I形梁の力学特性(第3報)-せん断クリープ特性-	大橋 義徳, 松本 和茂, 佐藤 司, (北海道大学) 平井 卓郎	木材学会誌, 55 (4), 217-225, 2009.07
イオン液体1-n-ブチル-3-メチルイミダゾリウムクロライドを用いて処理された木質材料の化学的特徴	岸野 正典, (筑波大学) 谷口 僚, 中川 明子, 大井 洋	木材学会誌, 55 (4), 243-248, 2009.07
木質被覆材を用いたカラマツ集成材の準耐火性能の検討 (その1) カラマツ集成材の炭化挙動	河原崎 政行, 戸田 正彦, ((財) 日本建築総合試験所) 田中 義昭	2009年度日本建築学会大会学術講演梗概集 (A-2), 313-314, 2009.08
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	野田 康信, 古田 直之	2009年度日本建築学会大会学術講演梗概集 (C-1), 145-146, 2009.08

伝統的木造住宅の接合部の強度性能 その3 長ほぞ差し込栓打ちの引張性能	戸田 正彦, (雇用能力開発機構 神奈川センター) 渋谷 泉	2009年度日本建築学会大会学術講演梗概集 (C-1), 163-164, 2009.08
たて継ぎ製材を用いた木質I形梁の性能評価—ウェブ面材が力学特性に及ぼす影響—	大橋 義徳, 松本 和茂	2009年度日本建築学会大会学術講演梗概集 (C-1), 47-48, 2009.08
Localization of terpenoid accumulation in the bark tissues in Larix gmelinii var. japonica, as a chemical defense of coniferous tree	関 一人, 折橋 健, 斎藤 直人	25th Annual Meeting of the International Society of Chemical Ecology, 256-256, 2009.08
原木しいたけ栽培の現状と課題	及川 勇二	SP情報, 2009.08
北国の窓と木材	朝倉 靖弘	木の建築, 24, 48-48, 2009.08
木質ペレットをLCAで評価する	古俣 寛隆	「全国林業技術研究発表大会 in いわて」講演要旨集, 107-112, 2009.09
道産木材の加工技術および用途開発に関する研究	金森 勝義	「全国林業技術研究発表大会 in いわて」講演要旨集, 9-14, 2009.09
地域材を利用した快適な木造畜舎	堀部 敏	山づくり, 平成21年9月号, 7, 2009.09
DNAによる木材腐朽菌の検出	東 智則	山づくり, 平成21年9月号, 8-9, 2009.09
カラマツおが粉の利用と食味を指標としたブナシメジの品種選抜	原田 陽, 宜寿次 盛生, 米山 彰造	日本きのこ学会第13回大会講演要旨集, 55-55, 2009.09
道産マイタケの新品種「大雪華の舞1号」の紹介	及川 勇二	普及情報, 174号, 7, 2009.09
ハナイグチ栽培を林業経営に取り入れた事例について	及川 勇二	SP情報, 2009.10
北海道立林産試験場における近年の研究概要の紹介	石井 誠	産業技術連携推進会議木質科学分科会研究発表要旨集, 37-38, 2009.10
北海道型ペレットストーブの開発—デザインワークにおける官能試験—	小林 裕昇	産業技術連携推進会議木質科学分科会研究発表要旨集, 39-40, 2009.10
暴露地“旭川”における基礎物性の劣化	吹野 信, 小川 尚久	第18回木質ボード部会シンポジウム講演集, 100-104, 2009.10
イオン液体1-n-ブチル-3-メチルイミダゾリウムクロライドに対する木材成分の反応	(筑波大学) 谷口 僚, 蓮見 愛, 中川 明子, 大井 洋, (道立林産試験場) 岸野 正典	第54回リグニン討論会要旨集, 2009.10
グイマツ雑種F1における材質形質の立地間交互作用	藤本 高明, (道立林業試験場) 来田和人, 市村 康裕, 内山 和子, 黒丸 亮	日本木材加工技術協会 第27回年次大会 講演要旨集, 61-62, 2009.10
色彩浮造り合板の開発	八鍬 明弘, 松本 久美子, 平林 靖	日本木材加工技術協会 第27回年次大会 講演要旨集, 73-74, 2009.10
種々の国産材料を用いた木質I形梁の力学特性	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	日本木材加工技術協会 第27回年次大会 講演要旨集, 85-86, 2009.10
トドマツ水食い材の乾燥処理にともなう物性変化	大崎 久司	木材工業, 64 (10), 450-454, 2009.10
国内における木材強度データ蓄積の現状	(秋田県立大学) 飯島 泰男, (富山県木材研究所) 園田 里見, (森林総合研究所) 青井 秀樹, (東京大学) 相馬 智明, (宮崎県木材センター) 荒武 志朗, (京都大学) 森 拓郎, (道立林産試験場) 大橋 義徳	木材工業, 64 (10), 455-460, 2009.10
太陽熱木材乾燥装置を用いた乾燥試験について	土橋 英亮	全国林業試験研究機関協議会会誌, 43号, 57-58, 2009.11
カラマツ大径材の選別基準についての一考察	土橋 英亮, 伊藤 洋一, 大崎 久司, 北橋 善範	日本木材学会北海道支部講演集, 1-4, 2009.11
道内人工林資源と既存技術を背景とした木質構造部材生産システムの構築 (第1報) —基本断面製材の乾燥・加工歩留まり—	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	日本木材学会北海道支部講演集, 39-42, 2009.11
道内人工林資源と既存技術を背景とした木質構造部材生産システムの構築 (第2報) —基本断面製材を用いた横架材の曲げ性能—	大橋 義徳, 伊藤 洋一, 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	日本木材学会北海道支部講演集, 43-46, 2009.11

単板処理された保存処理合板の接着性能	宮崎 淳子, 平林 靖, 古田 直之, (森林総合研究所) 井上 明生, 宮本 康太, 塔村 真一郎	日本木材学会北海道支部講演集, 47-49, 2009. 11
土壌成分あるいは腐朽材抽出物を含む水溶液中での塩化ベンザルコニウムの溶脱挙動	宮内 輝久, 森 満範	日本木材学会北海道支部講演集, 51-52, 2009. 11
エチレンジアミン処理木材の力学的特性	石倉 由紀子	日本木材学会北海道支部講演集, 5-6, 2009. 11
膨潤木材への気相アセチル化	長谷川 祐, 重枝 哲夫, 本間 千晶	日本木材学会北海道支部講演集, 59-61, 2009. 11
熱処理チップの農業教育現場での活用	本間 千晶	木質炭化学会誌, 6 (1), 27-28, 2009. 11
カラマツの施業の違いが材質に及ぼす影響	堀部 敏	SP情報, 2009. 12
2009年秋期 生物劣化研究会開催報告「アメリカカンザイシロアリの予防と防除ー長期優良住宅の実現に向けてー」	森 満範	ウッドイエンス メールマガジン (WEB版), No. 14, 2009. 12
Ammonia adsorption characteristics of heat-treated wood in liquid phase	本間 千晶, 重枝 哲夫	第19回日本MRS学術シンポジウム, 9, 2009. 12
武道場床の安全性のさらなる向上を期待するー中学校の武道の必修化を契機にー	(東京工業大学名誉教授)小野 英哲, (日本工業大学)川村 清志, (東京 工業大学)三上 貴正, 横山 裕, (ものつくり大学)高橋 宏樹, (道 立林産試験場)澤田 哲則	木材工業, 64 (12), 612-617, 2009. 12
木質I形梁の開発動向と実用化例	大橋 義徳	木質構造研究会技術発表会技術報 告集, 49-52, 2009. 12
道産マイタケ新品種「大雪華の舞1号」について	米山 彰造	山つくり, 平成21年5月号, 6-7, 2009. 5
北海道におけるきのこ栽培状況の概要について	及川 勇二	SP情報, 2010. 01
カラマツ無垢材を建築材として利用した声	堀部 敏	SP情報, 2010. 01
木製品のライフサイクルアセスメント	古俣 寛隆	ウッドイエイジ, 2010年1月号, 2A-6A, 2010. 01
木材腐朽が釘接合部のせん断性能に及ぼす影響	戸田 正彦, 森 満範, 大橋 義徳, (北海道大学)平井 卓郎	木材学会誌, 56 (1), 41-47, 2010. 01
道産材を用いた木質I形梁の力学特性(第4報)ー種々の環境条件が力学特性に及ぼす影響ー	大橋 義徳, 戸田 正彦, 藤原 拓哉, (北海道上川支庁)佐藤 司, (北海 道大学)平井 卓郎	木材学会誌, 56 (1), 9-16, 2010. 01
木質I形梁の研究動向	大橋 義徳	木材工業, 65 (1), 7-12, 2010. 01
単板積層圧密によるコーナー部材の開発	野田 康信, 古田 直之	(独)産業技術総合研究所シンポ ジウム「新材料で構成する快適建 築空間ーエクセルギー的視点を中 心にしてー」発表資料集, 170- 171, 2010. 02
Modelling the effects of initial spacing on wood density for Japanese larch (Larix kaempferi). Part 1. Radial variation at the breast height position	藤本 高明, (九州大学)古賀 信也	Journal of Wood Science, 66 (1), 7-14, 2010. 02
海岸流木の性状と利用の可能性について	斎藤 直人, (道立林業試験場)佐藤 創	第53回北海道開発局技術研究発表 会要旨集, 2010. 02
カラマツの間伐の遅れが材質に及ぼす影響ーカラマツ長伐期施業のための事例としてー	安久津 久, 藤本 高明, 松本 和茂, (道立林業試験場)滝谷 美香, 八坂 通泰	日本森林学会北海道支部論文集, 第58号, 51-54, 2010. 02
国産材料を用いた軽量かつ高剛性な木質複合梁の開発	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	平成21年度産業技術連携推進会議 ナノテクノロジー・材料部会研究 発表会要旨集, 2010. 02
木質材料に関するライフサイクルアセスメントの実際の取り組み	古俣 寛隆	北方林業, 62 (2), 29-32, 2010. 02
キノコ廃培地を原料としたキシリトール微生物生産	(北見工業大学)多田 清志, (道立 林産試験場)原田 陽, (北見工業大 学)菅野亨, 堀内淳一	化学工学会第75年会研究発表要旨 集, 143, 2010. 03
木質ペレット燃料の環境影響評価	古俣 寛隆	公立林業試験研究機関研究成果選 集, 29-30, 2010. 03
アセチル化木材の実用化に向けた取り組み	長谷川 祐	山つくり, 平成22年3月号, 6-7, 2010. 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）「腐朽と強度」	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報告書（平成21年度事業），36-39，2010.03
国産および外国産木質建築用材の生産・輸送に伴うCO2排出量の試算	古俣 寛隆，石川 佳生，加藤 幸浩	第5回日本LCA学会研究発表会講演要旨集，2010.03
近赤外拡散反射スペクトルを用いた木材表面における節の評価	藤本 高明，（名古屋大学）土川 寛	第60回日本木材学会大会研究発表要旨集，107，2010.03
アミン処理に伴う木材の特性変化	石倉 由紀子	第60回日本木材学会大会研究発表要旨集，111，2010.03
間伐率の違いがラミナの強度に及ぼす影響	松本 和茂，安久津 久，藤本 高明，（道立林業試験場）八坂 通泰	第60回日本木材学会大会研究発表要旨集，114，2010.03
斜行型合板を用いたI形梁の曲げ性能（第2報）－変形挙動と応力解析－	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	第60回日本木材学会大会研究発表要旨集，117，2010.03
カラマツの間伐施業に伴う材質への影響	安久津 久，藤本 高明，松本 和茂，（道立林業試験場）八坂 通泰	第60回日本木材学会大会研究発表要旨集，12，2010.03
床下，壁体内空間のホルムアルデヒドが室内濃度に与える影響	朝倉 靖弘，秋津 裕志，鈴木 昌樹	第60回日本木材学会大会研究発表要旨集，122，2010.03
意匠性を考慮したホルムアルデヒド遮断材の検討	伊佐治 信一，秋津 裕志，朝倉 靖弘，鈴木 昌樹	第60回日本木材学会大会研究発表要旨集，123，2010.03
浮造りされた北海道産針葉樹材の表面形状の測定と木目の解析	松本 久美子，八畝 明弘	第60回日本木材学会大会研究発表要旨集，124，2010.03
構造用MDFの腐朽と釘接合性能	戸田 正彦，森 満範，（ホクシン（株））高橋 英明，狩俣隆史	第60回日本木材学会大会研究発表要旨集，127，2010.03
強制腐朽処理による構造用合板の強度性能の変化	古田 直之，森 満範，平林 靖	第60回日本木材学会大会研究発表要旨集，135，2010.03
強制腐朽による保存処理合板の接着性能評価	平林 靖，森 満範，古田 直之，宮内 輝久，宮崎 淳子，（森林総合研究所）井上 明生	第60回日本木材学会大会研究発表要旨集，137，2010.03
北海道の海洋環境下における保存処理木材の海虫抵抗性	森 満範，宮内 輝久	第60回日本木材学会大会研究発表要旨集，157，2010.03
短伐期収穫ヤナギを原料とするエタノールの製造実験（1）－グルコースへの変換率におよぼす構成成分の影響－	岸野 正典，折橋 健，檜山 亮	第60回日本木材学会大会研究発表要旨集，167，2010.03
短伐期収穫ヤナギを原料とするエタノールの製造実験（3）－ライフサイクル的思考による環境性の一考察－	古俣 寛隆	第60回日本木材学会大会研究発表要旨集，167，2010.03
短伐期収穫ヤナギを原料とするエタノールの製造実験（2）－蒸煮処理したヤナギ材部の糖化および発酵性－	折橋 健，檜山 亮，佐藤真由美，原田 陽	第60回日本木材学会大会研究発表要旨集，167，2010.03
環境対応型合板用フェノール樹脂接着剤の道産材への適用可能性について	西宮 耕栄，平林 靖，秋津 裕志，（（株）サンバーク）塩田 陽造，山口 典男	第60回日本木材学会大会研究発表要旨集，51，2010.03
接着剤混入用防腐薬剤がフェノール樹脂の硬化に及ぼす影響	宮崎 淳子，平林 靖，古田 直之，（森林総合研究所）井上 明生，宮本 康太，塔村 真一郎	第60回日本木材学会大会研究発表要旨集，52，2010.03
交差重ね合わせ単板積層圧密接合によるL字形部材のモーメント抵抗性能	野田 康信，古田 直之，（京都大学）小松 幸平	第60回日本木材学会大会研究発表要旨集，52，2010.03
蒸発光散乱検出器（ELSD）を用いた液体クロマトグラフィーによる第4級アンモニウム化合物の定量分析	宮内 輝久，森 満範，（森林総合研究所）桃原 郁夫，大村 和香子	第60回日本木材学会大会研究発表要旨集，78，2010.03
複数の薬剤の混合による木材の燃焼発熱性の抑制	河原崎 政行，菊地 伸一	第60回日本木材学会大会研究発表要旨集，79，2010.03
木質ペレットの原料の多様化に関する研究（1）－農産廃棄物との混合による成形性の向上－	山田 敦，折橋 健，（道立工業試験場）上出 光志，（旭川高等技術専門学校）小笠原 啓	第60回日本木材学会大会研究発表要旨集，92，2010.03
木質ペレットの原料の多様化に関する研究（2）－廃棄物系バイオマスとの混合による高カロリー化－	山田 敦	第60回日本木材学会大会研究発表要旨集，175，2010.03
生物劣化を受けた木材の残存強度特性その1：トドマツを用いたシロアリ食害材と腐朽材の曲げ強度特性	（京都大学）森 拓郎，築瀬 佳之，（大分大学）田中 圭，天雲 梨沙，温水 章吾，佐藤 烈，井上 正文，（道立林産試験場）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	第60回日本木材学会大会研究発表要旨集，37，2010.03

トドマツおよびスギ高温乾燥材におけるせん断強度の変化	(北海道大学)石原 亘, 平井 卓郎, 小泉 章夫, 佐々木 義久, (秋田県立大学)佐々木 貴信, (道立林産試験場)伊藤 洋一	第60回日本木材学会大会研究発表要旨集, 158, 2010.03
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1) シロアリ食害材の曲げ強度特性	(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, (道立林産試験場)森 満範, 野田 康信, (富山県農林水産総合センター木材研究所)栗崎 宏, (京都大学)吉村 剛, (大分大学)井上 正文	日本建築学会九州支部研究報告, 49, 621-624, 2010.03
海洋環境における耐久性向上技術の開発(担当分)	森 満範	平成21年度新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業研究報告書 課題番号:21027 課題名「フロンティア環境における間伐材利用技術の開発」, 9-10, 22-23, 2010.03
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	平成21年度北の国・森林づくり技術交流発表集, 176-178, 2010.03
「森林」22(森林資源のエネルギー利用)	菊地 伸一	北海道新聞3月2日夕刊, 2010.03
糖脂質を主とするきのこの機能性成分の効率的生産技術と素材加工技術の開発	米山 彰造, (道立食品加工研究センター)渡邊 治, (北海道大学)石塚 敏, 光武 進, ((株)スリービー)富山 隆広, 山岸 和敏	北海道大学連携融合事業運営会議, 13, 2010.03
製材, 集成材および合板の製造における温室効果ガス排出量の算出とその方法に関する諸課題	古俣 寛隆, 加藤 幸浩, 高山 光子, 石川 佳生	林産試験場報, 539号, 1-5, 2010.03
木質熱処理物を用いた成型物の性質(第1報)	重枝 哲夫, 本間 千晶, 長谷川 祐, 阿部 龍雄, 清水 光弘, (元道立林産試験場)津田 華奈(旧姓:吉田)	林産試験場報, 539号, 6-10, 2010.03
合板の濃硫酸木材糖化における接着剤の影響	檜山 亮, 山崎 亨史, 関 一人, 折橋 健	林産試験場報, 539号, 11-15, 2010.03
木造軸組外壁を対象とした耐火性能推定手法の開発ー軸組部材の熱分解による断面形状と強度の推定ー	由田 茂一, 河原崎 政行, 河原 映, 平舘 亮一	林産試験場報, 539号, 16-32, 2010.03

3) 林産試だよりで発表した研究業績等

林産試だよりは、12回発行しました。その内容は次のとおりです。

発行年月	タイトル	氏名
2009年 4月号	加圧注入用木材保存剤の移り変わり	宮内 輝久・森 満範
	道産材を建築用に利用するために	堀部 敏
	シイタケ・ナメコの原木栽培技術について	及川 勇二
	「NHKおはようもぎたてラジオ便ー北海道森物語ー」林産試版〔木材を農業用の土として利用する〕	関 一人
	連載「道産木材データベース」〔イタヤカエデ〕	石倉 信介
2009年 5月号	職場紹介〔性能部 構造性能科〕	(構造性能科)
	行政の窓〔平成21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)
	特集『平成21年 研究成果発表会』	
	平成21年研究成果発表会について	八鍬 明弘
	山づくりの顔が見える木材利用プロジェクトー川上と川下をつなぐコーディネーターとしてー	(宗谷森づくりセンター) 須藤 和康
	日高管内のカラマツ住宅建築促進活動について	(檜山森づくりセンター) 増本 照夫
	「地材地消」への取り組みとこれからの課題	(水産林務部森林環境局道有林課) 関根 進
	地材地消モデル地区設定の取り組みについて	(空知森づくりセンター) 加藤 達夫
	カラマツの建築用材としての需要拡大に向けた技術開発	松本 和茂
	国産材や廃木材を原料とした構造用MDF	吹野 信
	化成品原料としての森林バイオマスの利用とそれに向けた成分分離技術	岸野 正典
	道産きのこのセラミドを主とする機能性成分の生産技術の開発	米山 彰造
	住宅におけるペレット暖房システムに関する研究	小林 裕昇
	木材・アルミ複合カーテンウォールへの遮炎性能付与技術の開発	瀧本 まどか・平舘 亮一
	教室内のVOC 低減化の試みー天井編ー	秋津 裕志
	教室内のVOC 低減化の試みー床編ー	朝倉 靖弘
	アセチル化木材の製品化・実用化に向けた取り組みの紹介	長谷川 祐
	連載「道産木材データベース」〔オニグルミ〕	石倉 信介
	Q&A 先月の技術相談から〔きのこ産業への新規参入について〕	宜寿次 盛生
「林地残材」を効率的に集める方法を検討しています	(水産林務部林務局林業木材課)	
2009年 6月号	平成21年度 林産試験場の試験研究紹介	田戸岡 尚樹
	林産試験場の共同研究制度の御案内	田戸岡 尚樹
	『北海道新工法・新技術展示商談会』への出展	川等 恒治
	「NHKおはようもぎたてラジオ便ー北海道森物語ー」林産試版〔きのこを原料とした健康機能成分GABA (ギャバ) の生産〕	原田 陽
	連載「道産木材データベース」〔ヤチダモ〕	鈴木 貴也
	林産試験場職員特別研修 山田壽夫北海道森林管理局長講話を御紹介します	新田 紀敏
	職場紹介〔性能部 防火性能科〕	(防火性能科)
2009年 7月号	行政の窓〔平成21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)
	壁で地震に耐える	野田 康信
	木炭からボードを作る	重枝 哲夫
	色彩浮造り合板を用いた家具のデザイン開発と試作	松本 久美子
	連載「道産木材データベース」〔キハダ〕	石倉 信介
2009年 8月号	Q&A先月の技術相談から〔「木質ペレット品質規格原案」について〕	山田 敦
	行政の窓〔民間企業等での道産木材・木製品の利用の促進～法人の「地材地消」優良事例～〕	(水産林務部林務局林業木材課)
	特集『2009 木製サッシフォーラム』	
	北海道の戸建住宅における硝子張空間の計画	(北海道大学) 森田 謙太郎 (文責 鈴木 昌樹)
	無加温温室の可能性	(株)アトリエaku 鈴木 敏司 (文責 鈴木 昌樹)
	空気流通窓と温熱環境	(道立北方建築総合研究所) 月館 司 (文責 鈴木 昌樹)
	意見交換会 (抜粋)	鈴木 昌樹
	「NHKおはようもぎたてラジオ便ー北海道森物語ー」林産試版〔DNAで木材の腐れを早く発見します〕	東 智則
	連載「道産木材データベース」〔ハルニレ・オヒョウ〕	新田 紀敏
	職場紹介〔利用部 物性利用科〕	(物性利用科)
行政の窓〔森林整備加速化・林業再生事業 (緑の産業再生プロジェクト) について〕	(水産林務部林務局林業木材課)	

2009年 9月号	木造牛舎の環境優位性を評価する	古俣 寛隆
	カラマツ大径材からの建築用材生産技術の検討	北橋 善範
	第18回木のグランドフェア～木になるフェスティバルの一日～	鈴木 貴也
	連載「道産木材データベース」〔ハリギリ〕	鈴木 貴也
	連載「道産木材データベース」〔ドロノキ〕	石倉 信介
	連載「道産木材データベース」〔ヤマナラシ〕	石倉 信介
	行政の窓〔「木育遊具等モニタリング調査」を実施しています！〕	(水産林務部林務局林業木材課)
2009年 10月号	ペレット燃料自動供給装置の開発－屋外サイロからペレットストーブ内蔵タンクへ	由田 茂一
	「NHKおはようもぎたてラジオ便－北海道森物語－」林産試版〔木の音色を楽しむおもちゃについて〕	川等 恒治
	連載「道産木材データベース」〔ホオノキ〕	石倉 信介
	連載「道産木材データベース」〔キタコブシ〕	石倉 信介
	連載「道産木材データベース」〔アサダ〕	石倉 信介
	職場紹介〔きのこ部 生産技術科〕	(生産技術科)
	行政の窓〔北海道林業再生研究会からの提言〕	(水産林務部林務局林業木材課)
2009年 11月号	ヤナギからバイオエタノールを作る	折橋 健
	第17回北海道こども木工作品コンクールを終えて	高山 光子
	連載「道産木材データベース」〔ハンノキ類 (カバノキ科ハンノキ属)〕	新田 紀敏
	連載「道産木材データベース」〔イスエンジュ〕	石倉 信介
	Q&A先月の技術相談から〔木工品製作における割れなどの補修方法について〕	金森 勝義
	行政の窓〔木材・木材製品の貿易動向について〕	(水産林務部林務局林業木材課)
2009年 12月号	菌根性きのこホンシメジの菌床栽培～北海道産ホンシメジ開発に向けた栽培特性の検討～	宜寿次 盛生
	カラマツの強度を引き出して建築用材に使う	松本 和茂
	連載「道産木材データベース」〔ブナ〕	鈴木 貴也
	連載「道産木材データベース」〔トチノキ〕	石倉 信介
	職場紹介〔利用部 成分利用科〕	(成分利用科)
	行政の窓〔平成20年度北海道木材需給実績について〕	(水産林務部林務局林業木材課)
2010年 1月号	年頭のごあいさつ「新しい地平へ」	浅井 定美
	特集「木材の劣化診断」 「木材の劣化診断」特集について～住宅を長持ちさせるための劣化診断～	森 満範
	特集「木材の劣化診断」 遺伝子を用いた木材腐朽菌の検出	森 満範
	特集「木材の劣化診断」 腐朽した木材の非破壊診断法と残存強度の推定	戸田 正彦
	連載「道産木材データベース」〔サクラ類 (バラ科サクラ属)〕	新田 紀敏
	連載「道産木材データベース」〔ミズキ〕	石倉 信介
	Q&A先月の技術相談から〔開口部に求められる防火性能について〕	平舘 亮一
	行政の窓〔間伐材を原料としたコピー用紙 (間伐材コピー用紙) の普及促進〕	(水産林務部林務局林業木材課)
2010年 2月号	表面処理用木材保存剤による木材のメンテナンス	宮内 輝久
	キノコ生産・機能性調査～ヨーロッパ探訪その1～	米山 彰造
	「NHKおはようもぎたてラジオ便－北海道森物語－」林産試版〔新品種きのこ事業化モデル事業について〕	栗原 節夫
	連載「道産木材データベース」〔ナナカマド類 (バラ科ナナカマド属)〕	新田 紀敏
	連載「道産木材データベース」〔アオダモ〕	鈴木 貴也
	行政の窓〔平成22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)
2010年 3月号	特集「若松のアカエゾマツ人工林 76年生大径材の利用試験」	
	「若松のアカエゾマツ人工林」を紹介します	(網走東部森づくりセンター) 矢萩 利雄
	基礎材質について	佐藤 真由美
	製材と乾燥について	土橋 英亮
	合板としての各種性能	古田 直之
	ピアノ響板材料としての可能性	(道立林業試験場) 真田 康弘
	連載「道産木材データベース」〔ヤナギ科 (ハコヤナギ属を除く)〕	新田 紀敏
Q&A先月の技術相談から〔床暖房用フローリングについて〕	澤田 哲則	
	行政の窓〔平成20年 特用林産統計について〕	(水産林務部林務局林業木材課)

研究に関する主な報道状況

報道機関に対して研究成果をPRし、新聞掲載等に努めました。内容は次のとおりです。

■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

ホームページ

林産試験場のホームページへのアクセス件数は次のとおりでした。

年月	件数
平成21年 4月	6,919
平成21年 5月	6,346
平成21年 6月	8,326
平成21年 7月	6,667
平成21年 8月	5,853
平成21年 9月	5,746
平成21年10月	5,367
平成21年11月	4,780
平成21年12月	5,681
平成22年 1月	7,352
平成22年 2月	5,923
平成22年 3月	6,553
合計	75,513

更新：85回

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。

項目	人数
業界関係	219
官公庁関係	165
一般市民	87
学生・生徒	290
諸外国	68
合計	829

「木と暮らしの情報館」入場者：10,237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
材質，製材方法，木材の乾燥技術	協同組合大雪	13	平成21年5月11日	佐藤 真由美 伊藤 洋一 大崎 久司
木材の乾燥技術	JICA「環太平洋地域C&I森林認証コース」研修	11	平成21年6月15日	中畠 厚
統計資料の加工・伝達技術	JICAアジア太平洋地域統計研修（総務	15	平成21年6月24日	大西 人史
材質 製材・乾燥技術 木材加工技術 合板製造 ボード製造 木材燃焼と耐火性付与 木材防腐 炭化物利用 農業利用 木質燃料	基幹林業労働者（グリーンマイスター）研修	8	平成21年6月30日 ～ 平成21年7月1日	佐藤 真由美 北橋 善範 松本 和茂 松本 久美子 澤田 哲則 平館 亮一 宮内 輝久 本間 千晶 佐藤 真由美 山田 敦
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	17	平成21年7月14日	石倉 信介
室内空気質の測定法，林産試験場の建築材料開発	中国ハルビン（JICA草の根技術協力事業，旭川市）	4	平成21年7月28日	秋津 裕志 朝倉 靖弘 大西 人史
製材，木材の乾燥技術	星の降る里あしべつ地材地消推進検討委員会	42	平成21年8月11日	伊藤 洋一 大崎 久司
製材，木材の乾燥技術	東京大学大学院農学生命化学研究科	17	平成21年8月20日	大崎 久司
木材の劣化診断法	アース21（株式会社荳野組）	30	平成21年8月27日	森 満範
林産試験場の木材利用研究	日本大学森林資源科学科	44	平成21年9月9日	大西 人史
林産試験場の木材利用研究	旭川高等技術専門学院	33	平成21年9月11日	大西 人史
バイオエタノール，木質ペレットの開発	森林総合研究所北海道支所（ヤナギ関連プロジェクト）	9	平成21年9月16日	菊地 伸一 山田 敦 折橋 健
林産試験場の木材利用研究	道立工業高校初任者研修（旭川工業高	15	平成21年9月16日	石倉 信介
木質ペレットの開発	鶴居村林友会	10	平成21年9月24日	山田 敦
製材，木材の乾燥技術	日高地区森林組合振興会	15	平成21年10月1日	大崎 久司
バイオエタノール，木質ペレットの開発，きのこの栽培技術	新ひだか町地域新エネルギー検討委員会	29	平成21年10月8日	菊地 伸一 折橋 健 宜寿次 盛生
木質バイオマスの有効利用	社団法人日本有機資源協会	22	平成21年10月8日	山崎 享史 山田 敦 折橋 健
北海道の林産物利用，日本における木の文化，材質，林産試験場の木材利用研究	JICA「共生による森林保全コース」研修	12	平成21年10月9日	石川 佳生 佐藤 真由美 新田 紀敏
バイオエタノール，木質ペレットの開発	アジア・バイオマスエネルギー研究者招聘プログラム2009（産業技術総合研究所バイオマス研究センター）	11	平成21年10月22日	菊地 伸一 折橋 健
木質バイオマスの有効利用	JICA「ネパールにおける薪・灯油代替燃料技術の支援と普及」（NPO北海道新エネルギー普及促進協会）	4	平成21年10月27日	遠藤 展 山田 敦
バイオエタノール，木質ペレットの開発	七戸町地域新エネルギービジョン策定委員会	15	平成21年10月29日	菊地 伸一 折橋 健
バイオマスの燃料利用	新たなバイオマス資源に関する調査検討委員会	24	平成21年11月5日	折橋 健
集成材の強度特性	南後志森林組合	13	平成21年11月18日	藤原 拓哉
木質ペレット，燃焼装置の開発	下川町議会	7	平成21年11月20日	山田 敦
木質ペレットの開発	韓国山林組合中央会木材流通センター・建国大学	5	平成21年11月30日	山田 敦
木質材料の有効利用	北海道教育大学旭川校	8	平成22年2月18日	石井 誠
製材，木材の乾燥技術	北海道大学農学部森林科学科	43	平成22年2月19日	大崎 久司
木質バイオマスの有効利用，木材の耐朽性	上川南部森林管理署	7	平成22年2月24日	山田 敦 東 智則
CNC木工旋盤の開発，木材腐朽菌のDNA分析	（株）コンピュータービジネス	5	平成22年3月9日	橋本 裕之 東 智則

現地技術指導

技術指導は年間 17 件、延べ 51 人でした。項目別に示すと次のとおりです。

項目	件数	のべ人数
木材加工に関する指導	5	12
木材乾燥に関する指導	6	15
製材に関する指導	2	8
合板・ボードに関する指導	0	0
木材の腐朽・防火に関する指導	1	1
木材の接着・塗装に関する指導	0	0
木材の機械に関する指導	0	0
住宅性能等に関する指導	1	12
きのこ栽培技術に関する指導	0	0
木材に関する全般的な内容に関する指導	2	3
計	17	51

技術相談

技術相談は総数で 803 件でした。これを部門別には次のとおりです。

区分		相談件数	
		(件)	(%)
地域別	道内	617	76.8
	道外	183	22.8
	外国	3	0.4
業種別	林産業界	335	41.7
	関連業界	134	16.7
	大学・公設研究機関	63	7.8
	官公庁	71	8.8
	きのこ業界	37	4.6
	その他	163	20.3
項目別	構造・材料	159	19.8
	製材・乾燥	86	10.7
	加工・複合材	38	4.7
	合板	16	2.0
	接着・塗装	14	1.7
	ボード・粉砕	28	3.5
	木材保存	74	9.2
	デザイン・経営	7	0.9
	食用菌・微生物	146	18.2
	木材化学	35	4.4
	炭化・再生利用	61	7.6
	性能・住宅	30	3.7
	工学	28	3.5
	その他	81	10.1

依頼試験・設備使用

①依頼試験

平成 21 年度は、木材工業関連企業等からの依頼を受けて、VOC 及びホルムアルデヒド放散量 測定試験、木質材料の防火試験、サッシの性能試験、木材の強度試験など 90 項目 164 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	5
	木材の強度試験	8
	合板の品質試験	3
	木質材料の防汚性能試験	1
	集成材の性能試験	3
	木質材料の防火試験	15
	ボード類の品質試験	0
	サッシの性能試験	11
	VOC及びホルムアルデヒド放散量測定試験	12
	その他の試験	21
	分析又は鑑定	11
	計	90
		164

②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 46 件、延べ 2,574 時間（152 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、ペレット製造装置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	0	0	0
木材加工機械	0	0	0
粉碎成型機械	4	10	70
乾燥装置	0	0	0
その他機械	42	142	2,504
窓等試験装置	3	3	21
防耐火試験装置	10	10	80
その他測定機器等	29	129	2,403
その他加工器械等	0	0	0
計	46	152	2,574

技術研修

技術研修の受講者は 6 名でした。その内容は次のとおりです。

ブナシメジ栽培における微生物汚染防除技術	平成21年6月3日	2名
木質バイオマス燃料の製造と評価手法の習得 (インターンシップ研修)	平成21年8月24日～9月18日	1名
木質系廃棄物の有効利用に関する実験手法の 習得 (インターンシップ研修)	平成21年8月24日～9月18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21年8月24日～9月18日	1名
木材乾燥技術	平成21年9月29日～9月30日	1名

講師派遣

業界団体、関係官庁などが主催した講演会などの講師を受託したものは年間 27 件、派遣人員は延べ 42 名でした。その内容は次のとおりです。

講演会名等・内容	年月日	開催地	講師
「ウッドマイルズフォーラムin美幌」コメンテーター 「木材・木質製品に関するLCAの実際の取り組み」	平成21年4月18日	美幌町	古俣 寛隆
雇用調整助成金に係る教育訓練「製材品の品質向上に関する教育：鋸について、木取り・品質について」	平成21年4月27日	名寄市風連町	大崎 久司 中川 伸一
キノコ栽培技術研修「シイタケ他キノコ原木栽培技術」	平成21年4月28日	深川市	及川 勇二
キノコ栽培技術研修「きのこ原木栽培技術」	平成21年5月9日～ 平成21年5月10日	湧別町	及川 勇二
LCAに関する技術指導及び研究打ち合わせ 「木質材料に関するLCAの実際の取り組み（講演）」	平成21年5月25日	札幌市	古俣 寛隆
桐に関する打合せ会議「桐材のアク抜き期間短縮試験の結果報告」	平成21年7月2日	江差町	堀部 敏 平林 靖
「平成21年度木材接着講習会」	平成21年7月8日	旭川市	土橋 英亮 古田 直之 松本 和茂 宮崎 淳子 秋津 裕志 佐藤 真由美
	平成21年7月9日		澤田 哲則 金森 勝義 西宮 耕栄 藤原 拓哉 伊佐治 信一
平成21年度林業再生モデル部会 「高付加価値製品加工・流通等にかかる研究成果」	平成21年7月15日	帯広市	伊藤 洋一 石川 佳生
地域バイオ育成推進講座パネリスト	平成21年7月27日	旭川市	栗原 節夫
木材加工用機械作業主任者技能講習「安全作業に関する指導」	平成21年8月25日 平成21年8月26日	旭川市	栗林 茂 大崎 久司
木質バイオマス利用促進セミナー講演 「木質バイオマスとペレットストーブの歴史」	平成21年8月26日	羽幌町	小林 裕昇
木質バイオマス利用促進セミナー講演「木質バイオマスの利用技術」	平成21年8月26日	羽幌町	山田 敦
第4回木材劣化診断士資格検定講習・試験 「腐朽菌の同定技術（PCR法等）」	平成21年9月17日	東京都港区	森 満範
いちい協議会の研修会「炭・木酢液と畑について」	平成21年10月16日	北見市	本間 千晶
地域道民と創る道有林のつどい「きのこ及びきのこの採取について」	平成21年10月18日	留萌市	及川 勇二
道南スギ利用促進交流会～道南スギの利用を考える～ 講演「道南スギを活用するために」	平成21年11月14日	福島町	堀部 敏
シンポジウム「新材料で構成する快適建築空間－エクセルギー的視点を中心にして－」 ポスター発表「単板積層圧密によるコーナー部材の開発」	平成21年12月4日	東京	野田 康信
オホーツクものづくり・ビジネス地域創成塾コメンテーター 「オホーツク木質系バイオマスエネルギー戦略」について	平成21年12月5日	網走市	菊地 伸一
シンポジウム「地域材で家を建てる」パネリスト 「上川産材の魅力、現状と課題について」	平成21年12月21日	旭川市	中畠 厚
ワークショップ「発達障害者支援における専門職の役割と倫理」 「木育のための支援、新しい3次元加工機」	平成22年2月4日	札幌市	橋本 裕之
平成21年度産業技術連携推進会議北海道地域部会合同分科会（製品&技術開発事例報告会） 「短伐期収穫ヤナギを原料とするエタノールの製造実験」	平成22年2月16日	札幌市	檜山 亮
地域力UPを目指す！旭川発新ビジネス創出セミナー講演「北海道立林産試験場の概要と最近の研究成果」	平成22年2月18日	旭川市	大西人史
第4回天塩川流域森づくりの集い「北海道型ペレットストーブの開発」	平成22年2月23日	下川町	小林 裕昇
平成21年度地域材製品の品質管理・表示体制整備事業における地域材研修会 「製材及び人工乾燥材の品質管理・表示体制の整備」	平成22年2月24日	札幌市	中畠 厚

木材加工用機械作業主任者技能講習「安全作業に関する指導」	平成22年2月25日	札幌市	長谷川 優
	平成22年2月26日		大崎 久司
北海道きのこ生産振興会通常総会「ヨーロッパのきのこ事情」	平成22年3月12日	札幌市	米山 彰造
美幌町エコハウス完成見学会&講演会「地場産木材の利用による環境貢献度について」	平成22年3月28日	美幌町	古俣 寛隆

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対応しています。委嘱状況は次のとおりでした。

氏名	団体等の名称	職名
浅井 定美	社団法人農林水産技術情報協会	書面審査専門委員会委員
前田 典昭	社団法人北海道林産物検査会	JAS認定工場判定審議委員
	財団法人旭川生活文化産業振興協会	審査委員
飛岡 佳典	北海道緑の産業再生協議会	森林整備加速化・林業再生事業「地域材利用開発」に係る審査会委員
石井 誠 金森 勝義 菊地 伸一	社団法人日本木材加工技術協会	評議員
斎藤 直人	北海道開発局	新たなバイオマス資源に関わる調査検討委員会委員
	北海道	林地残材集荷システム検討会議委員
	日本木材学会	公設機関委員会委員
石井 誠	札幌市	道産木材高付加価値化モデル事業審査委員会委員
	国立大学法人北海道教育大学	非常勤講師
森 満範	社団法人日本木材保存協会	診断・メンテナンス委員会委員
	社団法人日本木材保存協会	広報委員会委員
	社団法人土木学会	木材工学特別委員会木橋利用研究小委員会委員及び地中海洋利用研究小委員会
栗原 節夫	札幌商工会議所	北海道フードマイスター認定制度運営委員会委員
	北海道	北海道特用林産振興推進協議会委員
	北海道きのこ生産振興会	北海道しいたけ品評会審査員
菊地 伸一	日本木材学会	評議員
中寫 厚	旭川市	旭川市工芸センター運営委員会委員
小林 裕昇	北海道	木育遊具等普及システム検討会議委員
古俣 寛隆	NPO法人 才の木	木材利用による環境貢献度の定量的評価手法の構築実施委員会委員
大橋 義徳	財団法人日本住宅・木材技術センター	データ収集・整備事業専門部会委員
	NPO法人北海道住宅の会	木造道産家ツーバイフォー部材供給検討委員会委員
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
川等 恒治	北海道	木育プログラム等検討会議委員
戸田 正彦	財団法人日本住宅・木材技術センター	接合部の耐力要素評価検討部会委員
	財団法人日本住宅・木材技術センター	プロトタイプ設計等委員会委員

予算・主要購入備品

平成 21 年度歳出予算

(単位：千円)

区分	予算額
水産林務試験場費	167,473
試験場管理費	158,174
技術普及指導費	9,299
科学技術振興費	100,297
重点研究開発推進費	19,604
特定政策研究推進費	2,224
重点領域特別研究費	17,380
道立試験研究機関試験研究費	78,926
一般試験研究費	11,066
民間等共同研究費	29,896
外部資金活用研究費	30,551
受託試験研究費	3,037
試験研究用備品整備費	4,376
試験研究機能強化推進事業費	1,767
合計	267,770

平成 21 年度購入主要備品

品名	規格
超純水製造装置	オルガノ PURELAB Ultra Analytic
モーションキャプチャーシステム	L. A. B PV-SUTUDIO 3D ほか
垂直多関節ロボット	デンソーウェーブ VS-6577G
排ガス分析装置	テストー testo350
木材乾燥機用ボイラー	サムソン TU-500S
パネルソー	シンクス HP3-2400 SINC3000
自動一面かんな盤	シンクス AX-500
顕微IR装置	日本分光 FT/IR-4200ST ほか
全自動固相抽出システム	GILSON GX-274ASPEC ほか
アミノ酸分析システム	島津 Prominence HPLC
分子量分布測定システム	日立 Lachrom
精密両面糊付機	杉田鉄工所 TZ-110
繰り返し荷重試験機	岩崎
蒸発光散乱検出器	SofTA 300S
NCフライス盤	山崎 YZ-500WRIII
食用菌生育装置	旭川冷機工業 生育装置1・2・3
木材乾燥機用光ファイバー温度測定装置	アステック Reflex-4 ほか
熱分析装置	リガク Thermo Plus EVO II
近赤外分析システム	ブルカー・オプテックス MATRIX-F FT-NR
マイクロプレートリーダー	テカン インフィットM200
動的粘弾性測定装置	SII ナノテクノロジー粘弾性測定装置 Muse
軟X線検査装置用検出器	アールエフ NX-06S
気密水密耐風圧試験装置	小柳工業 HK-4000P
木材改質反応装置	北海道和光純薬
高速冷却遠心機	日立工機 himac CR-21GIII

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
長期国内	性能部・性能開発科	朝倉 靖弘	平成21年9月6日 ～10月31日	独立行政法人森林総合研究所複合材料研究領域複合化研究室	木質材料の透気性能の測定手法の習得
研究職員 海外研修	きのこ部・生産技術科	米山 彰造	平成21年10月3日 ～10月21日	スウェーデン, オランダ, ドイツ, フランス	欧州のキノコの生産技術及び保健機能性を活用したキノコ加工食品に関する調査
自主企画 外国派遣 研修	性能部・防火性能科	大橋 義徳	平成22年3月5日 ～3月14日	アメリカ・カナダ	北米の木材産業における建築用木質材料の製品開発と研究成果の動向調査

表彰

職員名	受賞年月日	内容	備考
森 満範	平成21年5月21日	第25回日本木材保存協会年次大会 ベストポスター賞	旭川暴露試験地における野外耐久試験（Ⅲ） ー水辺を想定した人工池における野外耐久試験ー
宮内 輝久	平成21年5月21日	第6回木材保存学術奨励賞	木材保存剤分析技術の効率化・精度向上に関する研究
白川 真也 横幕 辰美	平成21年12月15日	北海道職員表彰（永年勤続）	
大橋 義徳 松本 和茂 戸田 正彦	平成22年3月17日	第11回日本木材学会技術賞	国産材を用いた木質I形梁の製造技術・評価手法・利用技術の開発
大橋 義徳	平成22年 3月24日	林業科学技術振興賞 （研究奨励賞）	国産材を用いた木質I形梁の研究開発と実用化

北海道立林産試験場年報 平成 21 年度
Web 版

平成 22 年 7 月 30 日発行

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/>

北海道立林産試験場

Hokkaido Forest Products Research Institute