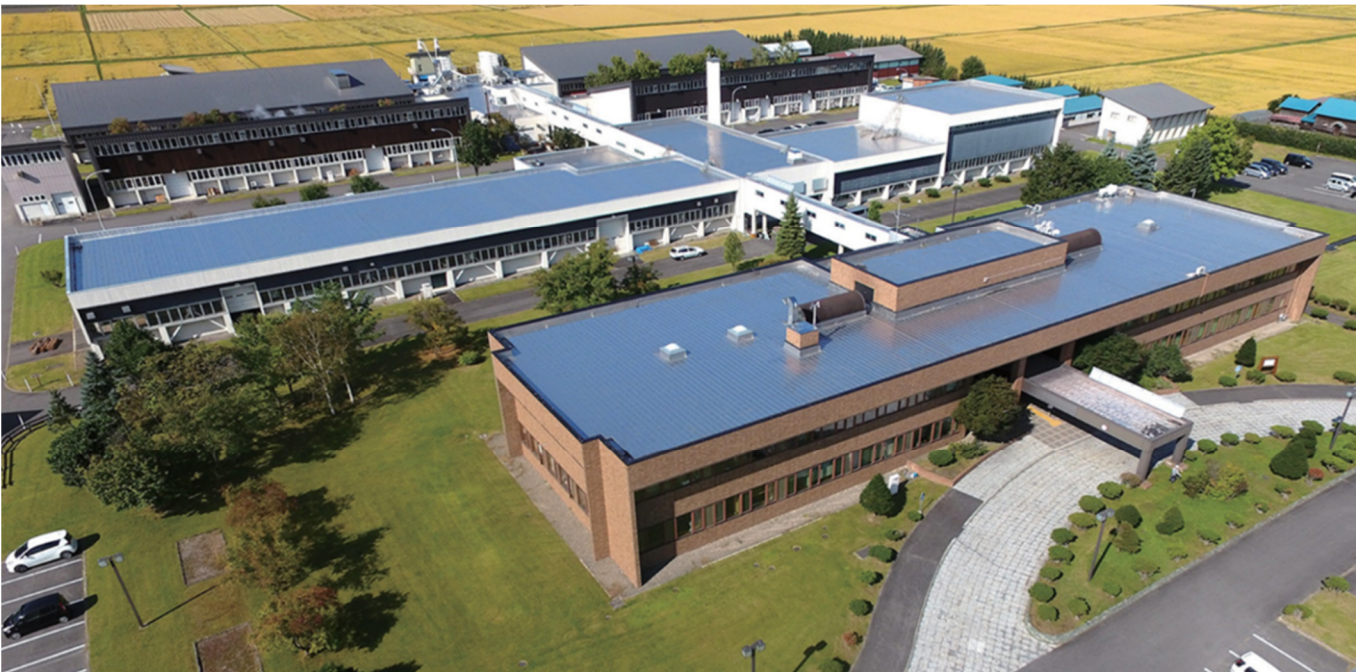


林産試験場創立 70 年誌

# 2000 年代幕開けの 20 年

2000 ~ 2019



令和 2 年（2020 年）12 月 18 日



道総研

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







## はじめに

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構  
森林研究本部次長兼林産試験場長 鈴木道和

林産試験場は、戦後復興期の昭和 25（1950）年に北海道立林業指導所として創立され、今年で 70 周年を迎えました。これもひとえに、道内の林業・木材産業界をはじめ、北海道庁や市町村、林野庁、森林総合研究所などの関係機関のご支援・ご協力の賜と深く感謝しております。

これまで林産試験場では、節目となる年に記念誌を発刊してきており、直近では、20 年前の平成 12（2000）年に「50 年間の試験研究成果—木材の利用研究に取り組んだ半世紀の記録—」として創立 50 年誌を発刊しました。本誌はそれ以降の 20 年間の歩みをまとめたものです。

この 20 年間は、森林・林業・木材産業にとって、そして林産試験場にとっても、まさに激動の 20 年間だったと言えるでしょう。

何よりも、平成 13（2001）年に「森林・林業基本法」が制定され、森林・林業政策は、森林の多面的機能の発揮に向けた政策へと大きく転換しましたが、その後 20 年という時の経過とともに、戦後植栽された人工林資源が成熟し、本格的な利用期を迎えることとなり、現在では、森林資源の循環利用による林業・木材産業の成長産業化に政策の重点が置かれています。また、令和元（2019）年度には、森林経営管理制度の運用と森林環境譲与税の譲与が始まりました。建築政策面でも、20 年前の建築基準法の大幅改正による建築基準の性能規定化で木造でも耐火構造が可能になるとともに、10 年前の「公共建築物等木材利用促進法」の施行により、戦後長らく木材を排除してきた建築政策が大きく転換されました。エネルギー政策では、平成 15（2003）年に新エネルギー等電気利用法（RPS 法）、平成 24（2012）年には再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT 法）が開始され、木質バイオマス発電所が全国各地に建設されました。こうした流れの中で、建築物や発電事業への木材利用が大きく推進され、全国の木材自給率も、20 年前は 20%を下回り過去最低水準にありましたが、現在では 38%まで回復し、まさに「木材の復権」が進んだ 20 年間でした。こうした森林・林業・木材産業を取り巻く情勢の目まぐるしい変化は、試験研究ニーズの一層の多様化をもたらしています。

また、この 20 年の中では、道の財政危機にともなう行財政改革が強力に推進され、林産試験場も大きな改革の波に呑み込まれた時期でした。特に、平成 22（2010）年、林産試験場を含む当時 22 の道立試験研究機関が統合・地方独立行政法人化され、北海道立総合研究機構（道総研）に移行したことは、林産試験場設立以来の大きな変革でしょう。この間の一連の行財政改革により、林産試験場の職員数も 152 名から 85 名へと大幅に減少しました。

林産試験場の組織は縮小しましたが、林産試験場が本道の林業・木材産業の振興や森林資源を生かした地域の活性化のために果たすべき役割と使命は、今後も変わるものではありません。ただ、人口減少や少子・高齢化が進み、労働力不足が深刻化する一方で、ICT、IoT や AI といった急速なデジタル化の進展、国連の持続的開発目標である SDGs の達成に向けた取り組みの活発化など、社会的・経済的・技術的基盤がさらに変化しています。加えて、今年発生した新型コロナウイルス感染症の終息後は、人々の生活様式や働き方などが大きく変化すると思われまます。林産試験場も、こうした変化に的確に対応していくため、変えるべき点は変え、スピード感をもって諸課題に立ち向かっていく必要があります。

この 70 年間の財産を糧に、新たな時代に挑戦していく所存でございますので、これからの林産試験場にどうかご期待ください。

令和 2 年（2020 年）12 月 18 日



# 目 次

はじめに .....	森林研究本部次長兼林産試験場長 鈴木道和	
<b>第1章 林産試験場のこの20年 .....</b>		<b>1</b>
1 - 1 道立試験研究機関の改革と地方独立行政法人化 .....		1
1 - 2 国や道の政策の変化と林産試験場における試験研究 .....		5
<b>第2章 試験研究の主な成果 .....</b>		<b>9</b>
2 - 1 木質構造 .....		9
2 - 2 木材保存 .....		16
2 - 3 木質環境 .....		30
2 - 4 材質・材料性能 .....		36
2 - 5 き の こ .....		37
2 - 6 木質バイオマス .....		43
2 - 7 製材・乾燥 .....		54
2 - 8 合板・LVL .....		59
2 - 9 集成・加工 .....		64
2-10 木質ボード .....		74
2-11 製品開発 .....		76
2-12 経営・生産・流通システム .....		91
<b>第3章 普及、技術支援及び研究支援 .....</b>		<b>97</b>
3 - 1 研究成果の普及 .....		97
3 - 2 木材利用の理解促進 .....		99
3 - 3 広 報 .....		100
3 - 4 技 術 支 援 .....		102
3 - 5 知的財産権 .....		104
3 - 6 研 究 支 援 .....		104
<b>参 考 資 料</b>		
A - 1 年 表 .....		107
A - 2 組 織 の 変 遷 .....		110
A - 3 職 員 の 変 遷 .....		117
A - 4 研究課題一覧 .....		133
A - 5 普及・広報 .....		151
A - 6 技 術 支 援 .....		153
A - 7 知的財産権一覧 .....		158
A - 8 研 究 支 援 .....		161
A - 9 職 員 の 受 賞 .....		162
A-10 現施設の配置図 .....		165



---

# 第1章 林産試験場のこの20年

---

## 1-1 道立試験研究機関の改革と地方独立行政法人化

平成12(2000)年以降は、北海道経済が大きく低迷する中で、道の財政危機が厳しさを増し、行財政改革が強力に推し進められた時期であった。その一方で、経済活性化に向けた科学技術・産業政策として産学官連携が推進された時期でもあった。こうした時代の流れの中で、林産試験場も否応なしに変革の波にさらされ続けた。

### 1-1-1 研究予算の一元化と研究制度の統一

道では、限られた研究資源を有効に活用し、研究成果を迅速に道民に還元する観点から、道の各部署が所管していた道立試験研究機関(当時28機関)の研究予算を、平成13(2001)年度に総合企画部(当時)に一元化した。

また、研究予算の一元化と同時に研究予算の枠組みが見直され、短期間で事業化・実用化が期待できる研究課題を対象とする「重点領域研究推進費」や、国の省庁等による公募型の外部資金を活用した研究開発を推進するための「外部資金活用

研究費」などの競争型予算が導入された。

さらに、研究予算と連動して研究制度も統一され、重点領域特別研究、一般試験研究、外部資金活用研究、民間等共同研究、受託試験研究などの研究制度(事業区分)が設けられた。

これに対して、研究予算以外の予算(林産試験場では「試験場管理費」及び「技術普及指導費」)については総合企画部への一元化は行われず、引き続き各部署の所管とされた。

### 1-1-2 研究課題評価の導入

道では、研究予算の一元化や研究制度の統一と同時並行で、政策評価(政策アセスメント)の分野別評価として、全ての道立試験研究機関を対象に研究課題評価を導入することとし、平成12(2000)年度に試行が行われ、平成13(2001)年度から本格的に実施された。当時の「研究課題評価実施方針」(平成13年6月4日総合企画部長決定)では、「一層効果的・効率的な試験研究開発を推進するために、試験研究機関における研究開発活動の一環として、研究課題評価を実施するとともに、評価の内容等を広く公開することにより、研究開

発活動の活性化と透明性の確保に資することを目的」とし、(1)研究課題を新たに選定する場合に必要性等について評価する「事前評価」、(2)研究期間が3年以上の場合に研究等の進捗等について評価する「中間評価」、(3)研究終了後に研究成果等について評価する「事後評価」、(4)研究成果の普及、活用等について評価する「追跡評価」の4種類の評価を設定している。この評価システムは、その後部分的な変更を加えながら、基本的には現在も継承されている。

道立試験研究機関における研究予算の一元化、



研究制度の統一及び研究課題評価の導入という一連の取り組みは、成果主義と競争原理の導入、並びに産学官連携の推進を強く意識した改革であった。

その結果として、道立試験研究機関間の連携はもとより、大学、国の研究機関、企業等の外部機関

との連携が推進された。その一方で、研究予算が各部から総合企画部(当時)に一元化された結果、道の各部において行政施策と研究課題との一体的な企画・運用が困難になり、道行政と試験研究機関との関係が希薄になるという負の側面も生じた。

### 1-1-3 研究機関評価の導入

平成 14 (2002) 年 4 月 1 日に北海道政策評価条例が施行され、同条例に基づく分野別評価に、「道立の試験研究機関における研究課題、研究開発活動等について行う政策評価」として「研究評価」が規定された。「研究課題について行う政策評価」としての「研究課題評価」は、前述のとおり平成 13 年度から本格実施されていたが、平成 14 (2002) 年度には、もう一方の「研究開発活動等について行う政策評価」として、新たに「研究機関評価」が導入され、全ての道立試験研究機関を対象に実施された。

「平成 14 年度研究機関評価実施方針」では、「一層効果的・効率的な研究開発活動等を推進するために、研究機関評価を実施するとともに、評価の内容等を広く公表することにより、研究開発活動等の活性化と透明性の確保に資することを目的

とし、(1) 研究機関の目的、役割、(2) 研究機関の運営状況、(3) 研究開発活動等の取組状況、(4) 道民生活の向上や産業振興との関わり、という 4 つの視点で評価を行うこととされた。

その 3 年後の平成 17 (2005) 年度にも第 2 回目の研究機関評価が実施されたが、それ以降は後述の地方独立行政法人化(以下「法人化」)の検討が進められたため、平成 20 (2008) 年度は実施されなかった。

なお、平成 22 (2010) 年 4 月の法人化後は、地方独立行政法人法に基づき、法人の年度計画に対する評価が毎年実施されることとなった。これは実質的には、法人化前に 3 年ごとに実施していた「研究機関評価」を、毎年度実施することとしたことに等しく、法人化は「研究機関評価」の事務量を大幅に増大する結果を招いた。

### 1-1-4 予算と職員数の削減

道では、深刻な財政危機の中、「赤字再建団体」への転落を回避するため、平成 16 (2004) 年 8 月に「道財政立て直しプラン」を策定し、平成 17 (2005) ~19 (2007) 年度を集中対策期間として本格的な財政再建に着手するとともに、平成 18 (2006) 年 2 月には道政を抜本的に見直す道庁改革の基本指針として「新たな行財政改革の取組み」を策定し、職員給与の 10%削減をはじめ、聖域なき行財政改革を強力に推進した。同時に、平成 18 (2006) 年

2 月に「職員数適正化計画」を改定し、平成 17 (2005) 年から 26 (2014) 年までの 10 年間で、知事部局の職員数を 30%削減する目標を打ち立てた。

こうした一連の行財政改革により、林産試験場においても、平成 12 (2000) 年度から 21 (2009) 年度までの 10 年間で、経常的な研究予算(一般財源分)は 2,746 万円から 1,006 万円へと 63%も削減され、職員数も 152 人から 138 名へと 9%削減された。

なお、平成 22（2010）年 4 月の法人化時における林産試験場の職員数は 102 名、その 10 年後の令和 2（2020）年 4 月（現在）の職員数は 86 名とな

っており、平成 12（2000）年度の 152 人に対し、それぞれ 33%、43%の大幅削減となっている。

### 1-1-5 技能労務職の廃止と研究支援職員の配置

道では、前述の「新たな行財政改革の取組み」の策定に併せ、技能労務業務について、民間への委託を柱に抜本的な見直しを進めるため、平成 18（2006）年 2 月に「技能労務業務の見直し方針」を策定し、平成 20（2008）年度までに民間委託化等の徹底を図ることとした。この中で、「試験研究機関などの技能業務については、受託先を確保しつつ委託等を進めていくが、受託先の確保が困難な業務については、他の業務と併せて一般行政職員として対応していく」とこととされた。その結果、林産試験場においても、平成 19（2007）年度末をもって技能労務職は原則廃止され、一般行政職に職務換えされた。ただし、一部の高齢層職員については、一代限りの措置として職務替えは行われなかった。

技能労務職の廃止にともない、林産試験場では、民間委託において受託先の確保が困難な技能業務を「研究支援業務」と位置づけ、これを所管する部

署として、平成 20（2008）年 4 月、企画指導部普及課に研究支援係を新設し、研究支援業務を一元的・集約的に実施する体制を構築した。平成 19（2007）年度末時点で研究部の各科に配属されていた技能労務職員 28 名のうち、一般行政職に職務換えとなった職員は 22 名であり、そのうち平成 20（2008）年 4 月に研究支援係に配属された「研究支援職員」は 11 名にとどまり、それ以外の職員は場外の道の部局並びに場内の総務部及び企画指導部に配属された。

その後、平成 22（2010）年 4 月の法人化にともなう組織機構改正により、研究支援職員 11 名は企業支援部技術支援グループに配属され、平成 24（2012）年度には 10 名体制に縮小された。そして、平成 29（2017）年 4 月の組織機構改正で企業支援部研究調整グループに配置換えとなり、現在に至っている。

### 1-1-6 地方独立行政法人化

国では平成 11（1999）年に、行政改革の一環として、政策実施部門の一部事務・事業を国から分離し、独立の法人格を与えて、効率性・透明性の向上や自律的な運営を図ることを目的に、独立行政法人通則法を制定した。そして、平成 13（2001）年 4 月に国立試験研究機関を含む 57 の国の機関が独立行政法人に移行し、平成 16（2004）年 4 月には全ての国立大学が国立大学法人（独立行政法人の一形態）に移行した。

一方、平成 15（2003）年 7 月には地方独立行政

法人法が公布され、平成 16（2004）年 4 月から地方自治体においても「地方版」独立行政法人の設立が可能となった。

こうした中、道では、平成 16（2004）年 2 月に「地方独立行政法人制度に関する指針」を策定し、道立試験研究機関、札幌医科大学、公営企業、道立病院等を対象に、地方独立行政法人制度の活用に関する検討をスタートさせた。道立試験研究機関については、各試験研究機関及び所管部並びに総合企画部で構成する道立試験研究機関研究推進会

議において、平成 15（2003）年 8 月から平成 17（2005）年 3 月にかけて「今後の道立試験研究機関のあり方検討」が行われ、「研究開発機能の強化や総合力を発揮するための運営手法の改善、機能集約、地方独立行政法人制度活用の有効性といった課題などについて検討を進める必要がある」と総括された。

平成 18（2006）年 2 月には、道において「新たな行財政改革の取組み」及びその個別計画である「民間開放推進計画」が策定され、この中で試験研究機関については、「特に産業振興に関わる試験研究機関については地方独立行政法人化に向けた検討を進め、より効果的、効率的な研究体制の構築を図る」こと、「地方独立行政法人化に当たっては、（中略）、類似する研究機能に着目した現行体制の再編と併せて、平成 20 年度以降の導入に向けて検討を進める」ことが明示された。

これを受けて、平成 18（2006）年度には、各試験研究機関及び所管部並びに企画振興部で構成する北海道研究推進本部において、地方独立行政法人制度の活用に向け、法人の基本原則や組織、人事制度、財務制度、研究制度などの具体的な検討が行われ、平成 19（2007）年 4 月に「道立試験研究機関における地方独立行政法人制度活用に関する検討結果について」として取りまとめられた。なお、同年同月には、札幌医科大学が一足早く法

人化され、北海道公立大学法人札幌医科大学が発足している。

こうした一連の検討結果をふまえ、道は平成 20（2008）年 2 月に「道立試験研究機関の改革及び地方独立行政法人制度導入に関する方針」を策定し、法人の設置形態や法人化の対象機関、組織のアウトライン、法人の区分及び設立時期などを明示した。

平成 20（2008）年 4 月には、道総務部行政改革局に道立試験研究機関の法人化を所管する試験研究機関改革推進室が設置され、法人設立に向けた具体的な作業が開始された。

そして、平成 22（2010）年 4 月、当時の道立試験研究機関 26 機関のうち、原子力環境センター、開拓記念館、アイヌ民族文化研究センター及び衛生研究所の 4 機関を除く 22 機関が統合・法人化され、地方独立行政法人北海道立総合研究機構（以下「道総研」）が発足した。発足時の道総研の組織は、法人本部と 6 つの研究本部（農業、水産、森林、産業技術、環境・地質及び建築の各研究本部）で構成されており、林産試験場は林業試験場とともに森林研究本部に属する試験研究機関として位置づけられた。森林研究本部は林業試験場内に設置され、森林研究本部長が林業試験場長を兼務する体制となった。

## 1-1-7 道の行革と法人化への一連の動きに対する林産試験場の対応

前述のとおり、道において道立試験研究機関における研究予算の一元化や研究課題評価の導入（平成 13（2001）年度）、研究機関評価の導入（平成 14（2002）年度）、「地方独立行政法人制度に関する指針」の策定（平成 16（2004）年 2 月）、「道財政立て直しプラン」の策定（平成 16（2004）年 8 月）などの一連の行財政改革と法人化に向けた検討が進められる中で、林産試験場では、平成 17（2005）年 6 月に各部長で構成する「林産試験場

の将来方向の内部検討会」を設置し、行財政改革や法人化の動きに的確に対応した林産試験場の将来像とその実現のための方策の検討に着手し、同年 8 月に報告書を取りまとめた。また、同年 11 月には、同検討会に各主任研究員と総務課長で構成する「改革推進部会」を設置し、具体的な改革案を検討して平成 18（2006）年 3 月に同検討会に報告した。

こうした中で、平成 18（2006）年 2 月には、道

において「新たな行財政改革の取組み」及びその個別計画である「民間開放推進計画」や「職員数適正化計画」などの策定・改定が行われ、道立試験研究機関の再編・法人化への具体的な検討作業が始動した。また、道水産林務部においても、同年3月に「林業・林産試験場のあり方部内検討会」を設置し、林業試験場と林産試験場の将来像について部内で検討を行った。こうした動きを受けて林産試験場では、平成18（2006）年4月に、場議メンバー（場長、副場長、部長、総務課長、主任研究員、主任普及指導員、企画課長、総務係長）で構成される「林産試験場あり方検討会」を設置し、林産試験場を取り巻く環境の変化に対応した新たな理念や役割・機能、研究・技術開発の柱、中間工業試験の見直し、望ましい体制などについて検討を行い、平成19（2007）年3月には「林産試験場の将来構想について」を取りまとめて一定の方向性を打ち出した。

その後、道が平成20（2008）年2月に「道立試験研究機関の改革及び地方独立行政法人制度導入に関する方針」を策定し、平成22（2010）年4月の法人化に向けて、具体的な方針を明示した。これを受けて林産試験場では、法人への移行に向け、前述の「林産試験場の将来構想について」の内容をより具現化するため、平成20（2008）年5月に

場長指名の8名の職員（副場長、企画指導部長、性能部長、利用部長、企画指導部主任研究員2名、企画課長、普及課長）で構成する「独立行政法人化に対応する林産試験研究の展開方針検討チーム」を発足させた。同検討チームでは、場職員へのヒアリングや審議を重ね、平成20（2008）年11月に「独立行政法人化に対応する林産試験研究の展開方針」を策定し、林産試験場の位置づけ・理念や使命、試験研究課題・業務の重点化表、望ましい組織体制などを示した。

さらに、同検討チームでは、「独立行政法人化に対応する林産試験研究の展開方針」に示した試験研究課題・業務の重点化表の内容をさらに具体化し、中長期的な試験研究の展開方向を明確化して法人の中期計画に反映するため、平成21（2009）年4月に「試験研究課題のロードマップ」を策定した。このロードマップの基本的な構成は、現在の「森林研究本部における研究開発のロードマップ」に継承されている。

法人の中期計画の作成作業は、平成21（2009）年3月から開始され、林産試験場では、「独立行政法人化に対応する林産試験研究の展開方針」及び「試験研究課題のロードマップ」に基づき、中期計画における林産試験場該当部分の策定を進めた。

## 1-2 国や道の政策の変化と林産試験場における試験研究

この20年間で、国や道の政策は大きく変化し、それにともない林産試験場における試験研究も変化してきた。ここでは、そうした変化を概観する。

### 1-2-1 建築基準法の大幅改正と住宅性能表示制度の導入

平成7（1995）年1月に発生した阪神・淡路大震災における木造住宅の倒壊などの被害を受け、平成12（2000）年には建築基準法の大幅改正が行わ

れ、建築基準の性能規定化が盛り込まれるとともに、耐震性能向上のため仕様規定も強化され、基礎と柱を固定するホールダウン金物の使用や耐力

壁のバランス強化などが盛り込まれた。また、同年には「住宅の品質確保の促進等に関する法律」（品確法）が施行され、住宅性能表示制度が創設された。さらに、平成 15（2003）年 7 月に建築基準法が改正され、シックハウス対策が義務化された。

## 1-2-2 建設リサイクル法の制定

平成 12（2000）年 5 月に「建設リサイクル法」が制定され、一定規模以上の建設工事については、コンクリート、木材、アスファルトなどの建設資材を現場で分別すること（分別解体）及び分別解体によって発生する建設資材廃棄物を再資源化（リサイクル）することが義務付けられた。

こうした建築政策の流れの中で、林産試験場では、改正建築基準法や住宅性能表示制度に対応した木質材料や木質構造の各種性能、防火木材、室内空気質（シックハウス対策）などに関する研究が進められた。

これを受けて林産試験場では、木質廃棄物のリサイクルを推進するため、木質廃棄物の発生量の予測や家畜敷料、木質ボード、燃料等への利用技術、CCA 処理木材の分別方法、釘抜き装置の開発などの研究が進められた。

## 1-2-3 森林・林業政策の変化

### ■ 木材生産中心から環境重視へ

平成 9（1997）年 12 月に京都市で開催された気候変動枠組条約第 3 回締約国会議（COP3）において、先進国の温室効果ガスの排出削減目標を定める「京都議定書」が採択され、この中で森林による二酸化炭素の吸収・固定及び間伐等の「森林経営」による二酸化炭素の吸収量の算入が認められた。この「京都議定書」における排出削減目標の達成が大きな政策課題となり、森林吸収源対策としての森林整備とともに、炭素貯蔵庫としての木材の利用の重要性が広く認識される契機となった。

平成 13（2001）年 6 月には、林業基本法（当時）の抜本的な改正が行われ、森林・林業基本法が制定された。これは、国の林業政策を、従来の木材生産（産業としての林業）中心から公益的機能（国土保全、水源かん養、自然環境保全、地球温暖化防止等の森林が環境に及ぼす機能）重視へと大きく転換するものであった。

道においても、その翌年の平成 14（2002）年 3

月、全国に先駆けて「北海道森林づくり条例」を制定し、百年先を見据え、森林の多面的機能（公益的機能＋木材生産機能）を持続的に発揮させるための森林づくりの推進に向けて、道や森林所有者の責務と道民や事業者の役割を明示するとともに、道の基本的施策を定めた。この中で、特に道有林野については、公益的機能の維持増進を図ることを目的とすることが明記された。

こうした国や道の政策の変化に対応するため、林産試験場では、平成 15（2003）年 3 月に「林産試験場中長期ビジョン」を改定し、10 年間を見据えた試験研究や普及・指導業務の基本的な指針を定めた。新たな研究として、木材利用における LCA（ライフサイクルアセスメント）など、木材利用の環境優位性を定量的に評価するための研究も推進された。



## ■ 環境重視から林業再生・森林資源の循環利用へ

平成 10 年代後半になると、本道を含む全国において、戦後植林された人工林の資源が充実し利用期を迎えたことから、林業再生の機運が大きく高まった。平成 21 (2009) 年 12 月には、当時の民主党政権下において「森林・林業再生プラン」が策定され、「コンクリート社会から木の社会へ」をキャッチフレーズに、当時 20% 台であった木材自給率を 10 年後に 50% にするという大胆な目標が掲げられた。これを機に、国の森林・林業政策は再び木材生産重視へと舵を切ることとなる。その翌年の平成 22 (2010) 年には、戦後木材を排除してきた建築政策の大きな転換点となる「公共建築物等木材利用促進法」が施行され、同法に基づく基本計画において、低層公共建築物は原則全て木造化を図るとともに、中高層公共建築物を含め内装の木質化を推進することとされた。この法律は、国や地方公共団体が率先して建築物への木材利用を進めることにより一般建築物への波及効果も狙っており、いわゆる A 材・B 材を中心とする木材需要拡大の起爆剤となることが期待された。また、平成 24 (2012) 年には、再生可能エネルギーの固定価格買取制度 (FIT) が導入され、C 材・D 材を中心に木質バイオマス発電向けの燃料需要が大きく拡大する端緒となった。

林産試験場においても、こうした状況変化に対応するため、「林産試験場中長期ビジョン」の見直しを行い、平成 20 (2008) 年 10 月に「林産試験場試験研究・普及指導推進方向」(以下「推進方向」) を新たに策定した。また、平成 22 (2010) 年 2 月には、法人化に速やかに対応するために「推進方向」の改定を行っている。

その後、国では平成 26 (2014) 年に「まち・ひと・しごと創生総合戦略」を策定し、林業の成長産業化を国家戦略に位置づけるとともに、平成 28 (2016) 年 5 月には「森林・林業基本計画」の見

直しを行い、森林の公益的機能の発揮に配慮しつつも、林業・木材産業の成長産業化を積極的に推進する方向性を明確にした。

また、道においても、平成 28 (2016) 年 3 月に「北海道森林づくり条例」を改正し、新たに「森林資源の循環利用の推進」、「地域材の利用の促進」などの条項を追加した。これに基づき平成 29 (2017) 年 3 月に見直された「北海道森林づくり基本計画」においても、「森林資源の循環利用の推進」を最重要施策に位置づけ、川上から川下に至る施策を一体的に推進して、道産木材の使用量を平成 26 (2014) 年度の 396 万 m<sup>3</sup> から平成 48 (2036) 年度には 600 万 m<sup>3</sup> に大幅に増加させる目標を打ち立てた。

こうした中、道総研森林研究本部においても、道総研の第 3 期 (平成 32 (2020) ~36 (2024) 年度) を見据え、林業試験場 (川上側) と林産試験場 (川下側) が一体となった取り組みをこれまで以上に推進するため、平成 29 (2017) 年 10 月に「森林研究本部における研究開発の展開方向」(以下「展開方向」) を策定し、森林資源の循環利用による林業・木材産業の成長産業化に向けた研究開発に重点的に取り組むことを明確化した。

このように、「森林・林業再生プラン」以降、国も道も、森林資源の循環利用の推進による林業・木材産業の成長産業化を重視した政策・施策が強く推進してきた。こうした政策の変化を受けて、林産試験場においても、「推進方向」やその後の「展開方向」に基づき、森林資源の循環利用を推進するため、カラマツ心持ち構造用製材「コアドライ」やカラマツ・トドマツ CLT (直交集成板)、カラマツ高強度集成材などの高品質・高性能な構造部材の開発をはじめ、トドマツ圧縮木材やシラカンバ LVL (単板積層材) によるフローリングの開発、トドマツ合板・ボード一体成形技術によるフロア台板の開発などの内装部材の開発、木質バイオマス発電に関する経営学的研究や燃料チップの乾燥技術の開発などの研究開発が推進された。



## 第2章 試験研究の主な成果

【注1】各文末の〈 〉内に記載した年度は、当該研究課題の実施年度を示す。

【注2】研究課題名等については、参考資料A-4を参照。

### 2-1 木質構造

#### ■ 木 橋

カラマツ構造用集成材を用いた人道橋の普及のために、耐朽性能や処理コストに優れた構造用集成材の製造条件、構造用集成材と鋼材等の異種材料を組み合わせる強度性能を向上させた強化桁について検討した。その結果、集成材と鋼材とを組み合わせる強化桁の採用により、集成材加工費やインサイジング加工費、防腐処理費などのコストダウンが図られるとともに、集成材のボルト接合および床板のユニット化により部材交換が容易になった。また、木材の腐朽しやすい部位に鋼材を使用することなどにより、耐久性の高い木橋の提案が可能となった。本研究の成果は、民間との共同研究などで活用された。〈平成11～12年度〉

#### ■ 堆 肥 舎

構造部材が、屋外環境にさらされる可能性の高い堆肥舎をはじめとする木質建築物にカラマツ製材を使用する場合、経年により材面に割れが発生することがある。このような損傷は、美観を損ねることのほか、特に接合部での強度低下が懸念され、その評価基準・対処方法が求められている。そこで、割れの発生を抑止する乾燥処理から、割れ発生部材の強度評価、ならびに補修による性能の回復方法まで一連の技術的検討を行った。その結果、割れの程度と接合耐力の関係を確認し、割れの幅と深さから算出する「割れ面積」が接合耐力に影響する割れの程度を表す指標となることを明らかにした。また、補強方法としては、薄鋼板の釘打ちやスチールバンドを巻くといった割れの拡大

を抑えるような補強方法により、耐力残存率を80%以上に維持することで、割れない状態と同じ耐力にまで回復させることができた。本研究の成果は、マニュアル（「カラマツ堆肥舎などを安心して使うために」（図2-1-1））として公開した。〈平成15～16年度〉

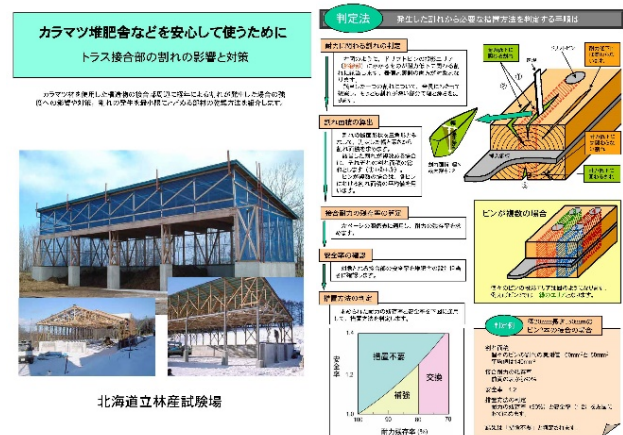


図 2-1-1 公開したマニュアル

#### ■ 防 雪 柵

北海道には広大なカラマツ林が存在しており、森林の公益的機能や健全性を高めるため間伐施業により産出する間伐材を含めたカラマツ材の有効な利用方法が求められている。一方、北海道は寒冷多雪な地域であるため、雪害（吹雪・雪崩による交通障害など）に対応した環境整備が必要とされている。そこで、強度性能に優れた鋼材と景観性能に優れた木材を組み合わせるハイブリッド構造を採用した、吹雪による雪害を軽減するための木製防雪柵の開発を関係機関と共同で行った。林産

試験場は「鋼材と木材を組み合わせた部材の強度性能の検討」を担当し、接合部が腐朽した場合の強度低下の傾向を把握することで、耐用年数を予測する手法の検討を行った。その結果、開発した防雪柵の接合部は、強制腐朽処理を伴った強度試験によって、被害度<sup>※3</sup> ないし 4 の状態でも防雪柵として機能するのに十分な接合強度を保持していることが明らかになった。本研究の成果は、腐朽による強度低下を考慮した設計手法、および耐用年数推定に係る研究に活用された。

<平成 16～18 年度>

※ 被害度:木材の耐久性を調べる「野外杭試験」において用いられる、目視による6段階評価の指標(0～5)。平均被害度が2.5以上になると耐用年数に達していると判断される。



図 2-1-2 開発した木製防雪柵(上)およびその接合部(左下)、強制腐朽処理(右下)

## ■ 耐 震 性 能

建築物に関する性能規定化や品質保証制度といった大きな建築法体系の改変に伴い、木造住宅においても新たな構造上の実験評価方法や設計手法が提案されている。こうした状況に伴い、他企業

との差別化を図り高品質な住宅を供給していくためには、中小の工務店であっても技術開発等の対応が必要である。そこで、人工林カラマツあるいはトドマツなどの道産材による在来軸組壁の繰り返し加力耐力壁試験を実施して、耐震要素としての基礎性状について検討を行った。その結果、構造的な性能評価の観点のみから判断すると、耐力壁の種類としては、軸組交差部分への局所的な力の集中が避けられない筋かい構造よりも、剛性や耐力の向上が接合具量の増加のみでコントロールが可能な面材を使用した耐力壁の採用が有効であることがわかった。<平成 12～13 年度>

また、現行の耐震診断法に基づき、道内木造住宅の耐震性能を適切に評価するための技術資料の整備を目的に、改修ニーズのある道内既存木造住宅の実仕様を明らかにするとともに、道内既存木造住宅に適用可能な合理的な耐震改修構法の提案、道内特有の仕様を有する構造体の加力・加震実験による耐震性能の検証を行った。その結果、筋かい壁と面材張り壁の耐震性能について、経年劣化や生物劣化によって性能が低下した場合あるいは耐震補強によって性能を回復させた場合の変形挙動についてシミュレーション解析を行い、解析手法の有効性を確認した。開発した補強工法については、北海道が策定した「建築の耐震診断及び耐震改修に係る技術者名簿登録・閲覧制度」(平成 19



図 2-1-3 講習会で使用したマニュアル(左)と耐震性能評価実験状況(右)

年1月)や「住宅の性能向上リフォームマニュアル」(平成19年10月)を用いた技術講習等で普及を行った(図2-1-3)。<平成18~20年度>

### ■ 鋼板添え板接合

鋼板を添え板とする木質部材同士の接合は、添え板が製材や合板の場合に比べて許容耐力の25%割増が認められている。しかし、この耐力割増は、添え板の厚さが釘径または木ねじ径の0.4倍以上の場合にのみ適用されることとなっている。このため、通常は鋼板に先孔を空ける必要が生じ、また一般的なネイラー(釘打ち機)を使うことができないため、加工・施工の作業効率の低下が避けられない。そこで、施工が簡易でかつ変形性能の優れた鋼板添え板接合工法の開発を目的として、先孔を空けずに釘打ち可能な鋼板厚さや接合具の条件を選定したのち、実験によってその接合部の接合性能および破壊性状を把握し、従来の鋼板添え板接合および合板添え板接合との性能比較を行った。その結果、薄鋼板を使うことにより、従来の鋼板添え板接合よりも施工が簡易で、かつ同等以上の強度性能を持つ接合部を作ることができた。特に、ねばり強い性能を持つことから、耐震性に優れた接合部に対応できる工法であることが示唆された。<平成14~15年度>

また、鋼板添え板接合工法の用途を拡大するため、モーメントに対する抵抗性能を評価するとともに、高靱性・低コスト等の利点を損なわない形式の接合部の開発を検討した。開発した接合工法の特徴は、施工の容易さと優れた初期剛性およびねばり強さであり、一般住宅をはじめとする中小規模構造物の接合部であれば十分性能を発揮することが可能であった。また、薄鋼板の座屈を抑制することによってさらに耐力の向上が見込まれ、より規模を拡大した接合部での使用が可能となることが明らかとなった。本研究の成果は、後掲の「■異種接合具併用接合」などの研究開発に活用された。<平成16年度>

### ■ 伝統的接合部

平成12年の建築基準法改正による性能規定化によって、伝統的木造住宅等の構造安全性を確認する方法が整備された。しかし、現状では構造計算に必要な耐力要素のデータ等が整備されていないことが、普及の足かせになっている。そこで、伝統的木造住宅における構造設計用の耐力要素のデータの拡充を図ることを目的に、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った。その結果、伝統的木造住宅等で用いられている接合方法のうち腰掛け鎌継ぎ、金輪継ぎ、追掛け大栓継ぎ、大入れ蟻掛け、長ほぞ差し込み栓打ち、渡り腮の強度データを得ることができた。<平成18~21年度>

また、道産材を用いた場合の伝統的な接合部の強度試験データがほとんどないことから、民家型住宅で用いられる伝統的な継手・仕口を対象として、道産材を用いた場合の強度試験を実施し、性能評価を行った。その結果、道産トドマツを用いた伝統的継手・仕口の許容耐力のもととなるデータを整理するとともに、耐力推定式の妥当性を確認した。<平成23年度>

これら研究で強度試験を実施した継手については、試験結果をもとに許容耐力が決定されるとともに、(公財)日本住宅・木材技術センターが公開している「木造住宅耐力要素データベース」(<http://wdb.howtec.or.jp/>)に登録されており、建築設計実務者によって活用されるシステムが整備された。

### ■ 梁受け金物

木造住宅の受注・設計・生産・供給を合理化した木造住宅合理化システムにおいて、梁受け金物を使用する工法が一般化している。そこで、梁受け金物の各種強度性能を把握し、基準耐力を確定するとともに、Zマーク表示金物として規格化し普



及促進を行い、木造住宅の構造上の安全性向上を図ることことを目的に研究を行った。その結果、梁受け金物の基準耐力を明らかにするとともに、耐力の向上が期待できる改良の余地が残されていることが明らかとなった。＜平成 16 年度＞

そのため、改良の方向性を明らかにすること、および改良後の耐力の確定を目的として、改良前の金物の解析と改良後の金物の性能評価を行った。これらの研究の結果を受けて、(財)日本住宅・木材技術センターは平成 18 年 1 月 27 日付で、梁受け金物を Z マーク金物として規格化するとともに（図 2-1-4）、Z マーク梁受け金物の承認申請の募集を開始し、複数の企業がその製造の承認を取得した。＜平成 17 年度＞

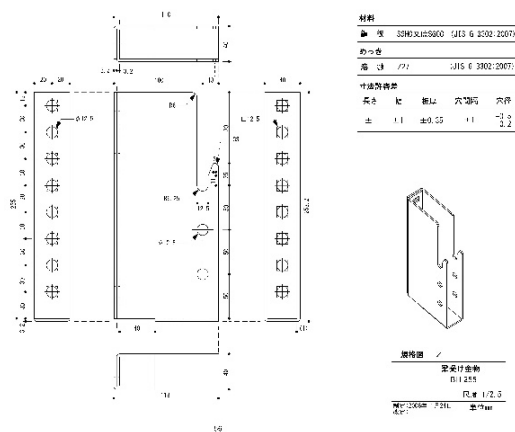


図 2-1-4 規格化された梁受け金物の規格図

<https://www.howtec.or.jp/publics/index/134/>

(Z マーク規格図一覧)

## ■ 木質 ラーメン

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（剛接合された接合部分）とすることは困難である。このことから、木質ラーメンの接合においては、

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により設計されている。そこで、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ことを目的に研究を行った。その結果、樹脂含浸トドマツ単板を交差重ね合わせて圧密する接合方法を用いて製造した L 字形のコーナー要素を開発し、これを用いた木質ラーメン構造の性能を実大実験によって確認した。研究の成果を活用し、部材強度と同等で剛節とみなせる新しいラーメン構造を実現できる木質板積層圧密接合構造として特許（第 5633041 号）を取得した。＜平成 20～22 年度＞

また、木質ラーメン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た。そこで、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・設計技術資料の整備に取り組んだ。その結果、繊維方向に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するとともに、フレーム構造解析によって接合性能の目標値を導出し、道産材を用いた接合部の設計例を示した。＜平成 21～22 年度＞

## ■ 木質 パネル

建設リサイクル法の施行に伴い建物の分別解体は手作業による解体が主流となり、解体された廃棄物も再利用できなければ中間処理・最終処分費用が嵩むことになったが、再利用可能であれば解体材も製品としての価値が生じるためリサイクル産業に活力を与えることができる。そこで、利用・リサイクルを考慮し、接着剤などの化学物質を添加しない木質パネルの開発を行った。その結果、加工・施工を簡略化するため、柱材に受け材をねじ止めし、板材を落とし込む壁パネルを製作し、

せん断変形角が 1/15rad に達しても荷重は低下せず、非常にねばり強い性能が認められた。また、横方向に積層した場合と比べると、縦方向の場合の壁倍率は同じであったが、初期剛性は 1.2 倍となり、また斜めの場合は初期剛性と壁倍率とも 1.2 倍となり、上下対称に斜め張りした場合は初期剛性と壁倍率とも 1.7 倍程度の性能が得られた。だばの本数を増やすことによってせん断性能は向上したが、その効果に上限があることが確認された。  
 <平成 15 年度>

本州では、スギで構成された 3 層パネルが耐力壁・床構面といった構造要素として用いられているが、トドマツやカラマツで構成した場合には、構造設計に係る強度的なデータが整備されていないことから、設計士からの引き合いがあるにもかかわらず使用できない状況にあった。そこで、道産材 3 層パネルを耐力壁や床構面として使用することを目的に、各種強度試験を実施し、壁倍率、床倍率といった構造設計に必要な特性値を検証した。その結果、カラマツおよびトドマツ 3 層パネルを構造用途に使用できることを明らかにした。研究の成果を活用し、国土交通大臣による壁倍率認定を取得し、商品化された（図 2-1-5）。<平成 22 年度>

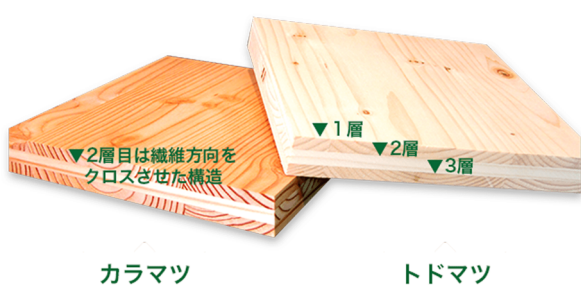


図 2-1-5 カラマツ・トドマツ三層クロスボード  
<https://3cross.net/>

## ■ 木造トラス

木造トラスは、比較的小さな断面の部材を用いて大きなスパンを確保する構造要素であり、接合部にメタルプレートコネクタを用いることによ

って工場での合理的な生産が可能である。しかし構造計算に必要な接合部の基準耐力は枠組壁工法用製材を用いた場合にのみ定められているため、SPF などの輸入材での使用に限られているのが現状であった。そこで、道産トドマツを木造トラスに活用するため、枠組壁工法用製材としてのトドマツの強度性能やメタルプレートコネクタを用いた接合部の強度性能を評価した。その結果、2×4 住宅、在来構法住宅での木造トラスの利用が可能であることを明らかにした。本研究の成果は、「北海道産材ランバーによる木質トラス部材の商品化及び流通整備事業」において活用された。  
 <平成 22 年度>

## ■ 腐朽材の耐力

木造住宅を長期にわたって使い続けるためには、床下や小屋裏の点検を定期的に行い、腐朽箇所が発見された場合には、早期に修繕を行うことが必要である。しかし、腐朽の程度に対応して、どのような補修方法が適切なのかを判断するための科学的根拠は乏しく、腐朽が構造物の耐震性能にどのように影響するかを説明するには、構造要素ごとの耐力低下現象を定量化する必要がある。そこで、構造物の耐力低下をモデル化することを目標として、構造要素の耐力低下現象を評価する方法について検討した。その結果、腐朽源ユニットを用いた新たな強制腐朽処理方法（図 2-1-6）の有効性が確認された。  
 <平成 22～24 年度>



図 2-1-6 腐朽源ユニットと腐朽処理の様相

また、腐朽した部材に補強金物を取り付けた場合、どの程度の腐朽レベルまでであれば有効に機能するかについての判断の指標とするデータの収集を行った。その結果、腐朽部材に金物を取り付けた場合の耐力について、ピロディン<sup>※</sup>による打ち込み深さとの関係を得た。〈平成 23～24 年度〉

※ ピロディン：金属製のピンをバネの力によって木材に打ち込み、その打ち込み深さで腐朽程度を評価する木材試験機。

これら研究の成果を活用し、耐震改修で使用している柱脚補強金物を対象に、柱－土台に接合金物を取り付けた場合の腐朽の程度と耐力の関係を明らかにし、金物補強の有効性を診断する装置を開発することを目的に研究を行った。その結果、強制腐朽処理を行った柱－土台接合部に、補強金物をビスで留め付けた場合の強度試験を実施して耐力を把握するとともに、ピロディンを使用した劣化評価を行い、当該金物の有効性を判断する根拠を充実させた。本研究の成果は、共同研究先の企業において、部材の継続使用の可否判断するための腐朽深度を測定する新規診断器の開発に活用された。〈平成 26 年度〉

さらに、耐震診断プログラムに必要な、腐朽した部材・接合部・耐力壁の各種強度データを整備するための効率的な強制腐朽処理方法による耐力評価を行った。その結果、実大の耐力壁の一部分を強制的に腐朽させる効果的な方法を開発した。また、腐朽させた実大壁の面内せん断試験を実施し、腐朽位置や腐朽度合いと耐力壁としての強度性能との関係を明らかにした。さらに、ホールダウン金物を用いた柱脚接合部のモデル試験体に強制腐朽処理を施し、腐朽と接合性能の関係を明らかにした。これら研究の成果は、建築研究所で開発された木造軸組構法住宅の建物全体の大地震時の損傷状況や倒壊過程をシミュレートする数値解析プログラム（ソフトウェア名：wallstat）に活用された。〈平成 26～28 年度〉

## ■ 異種接合具併用接合

現在の木質構造における接合部の設計法では、釘とボルトを組み合わせるなどの異種接合具を併用する場合には、両者の基準耐力を単純に加算することができない。これは、許容耐力を発揮するときの変位が接合具の種類ごとに異なるためである。このため、異種接合具が混在する接合部の耐力は、本来は実験によって確認する必要があるが、現実にはどちらか一方の接合具の耐力のみを採用して設計するという、安全側ではあるが合理的ではない設計手法が用いられている。そこで、異種接合具を併用した接合部の初期剛性や降伏耐力、終局耐力を、個々の接合具の性能を用いて推定する手法について検討を行った。その結果、接合具の配置や縁端距離が規準を満たしていれば、併用した接合部の変形曲線は個々の接合具での曲線を加算することで推定可能であった。またボルトやラグスクリューでは先穴の大きさに依存するクリアランスが発生するが、その場合でも初期すべりを加味することで性能評価が可能であった。〈平成 25～27 年度〉

中大規模な木質建造物の接合部を一般的な金物や接合具を用いて平易に設計できるようにするため、異なる接合要素を併用した接合部の変形挙動を推定し適切に評価する手法の開発を行った。その結果、異なる接合要素を併用した接合部の接合性能を個々の接合要素の変形挙動をもとに推定する手法を検討し、実験およびシミュレーションによって妥当であることを検証した。また、道産材の材質と接合性能との関係および接合具を配置する際の縁端距離の影響を実験によって明らかにするとともに、複数本の接合具を配置した接合部を軸方向に加力する場合は、千鳥状に配置することによって、降伏耐力や初期剛性は変化しないが、じん性および終局耐力が向上することを見いだした。さらに、モーメント加力した場合は、木材の異方性を考慮した配置とすることによって、降伏耐力や剛性が向上することが明らかとなった。〈平

成 28～30 年度＞

### ■ 直交集成板（CLT）の接合

大型の CLT を用いて建築物を構成する場合には、窓などの開口部をくり抜いたことによる構造耐力への影響を検証する必要がある。そこで、大型の道産 CLT を建築物に活用するにあたり想定される開口部を設けた場合の強度特性を検証した。その結果、開口部の内隅部を想定した L 字形（図 2-1-7）、T 字形のカラマツ CLT の水平加力試験を行い、その強度特性を明らかにした。＜平成 26 年度＞

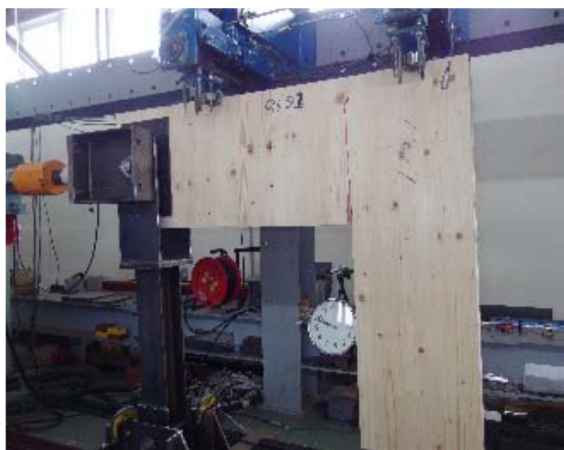


図 2-1-7 L 字型パネルの水平加力試験

また、道内に建設予定の道産 CLT パネルを活用した 3 階建て建築物を対象とし、意匠性に配慮した接合形式の構造性能を明らかにするとともに、カラマツ CLT を対象に、表面に露出しない仕様の接合金物を用いた接合部の強度試験を実施し、性能評価を行った。その結果、道産 CLT パネルを壁に、道産集成材を床に使用した場合の接合部について、接合金物が現しにならない接合方法を選定し、要求性能を満たす仕様を明らかにした。さらに、せん断力を負担する接合部の耐力発生メカニズムを検討した結果、モーメントによる影響を考慮することによって安全側に推定できることを明らかにした。これら研究の成果は、知内町で建

設された 3 階建て CLT 建築物の構造設計用データとして活用された。＜平成 29 年度＞

その後、道産 CLT パネルを用いた CLT パネル工法の接合部設計情報を整備するとともに、道産 CLT パネルの強度特性を活かした接合部設計技術を構築することを目的に研究を行った。その結果、道産 CLT パネルの面圧試験等で得られた接合部の強度特性データを用いて、従来の接合耐力算定式よりも推定精度が向上した新たな算定式を作成した。本研究により、道産 CLT の強度優位性を活かした接合方法として、ビス斜め打ち接合等の設計情報を整備し、平成 31 年 2 月に林産試験場内に建設された CLT 性能評価実験棟「Hokkaido CLT Pavilion」（図 2-1-8）の設計資料として活用した。＜平成 29～31 年度＞



図 2-1-8 林産試験場内に建設された CLT 性能評価実験棟 "Hokkaido CLT Pavilion"

### ■ 検査技術

都市に植栽された緑化樹は、高齢化、劣悪な立地環境、除雪や車両接触による傷害によって衰弱し、腐朽への抵抗力が低下しやすい。腐朽が発生した樹木では、倒伏、枝落下などによる人身事故、交通障害等の災害が発生することがある。そこで、樹木の腐朽がどの程度進行すると折損被害が発生しやすい危険木となるかを明らかにし、緑化樹管理を適正化するための診断技術を整理することを目的に、林業試験場と共同で研究を行った。その



結果、腐朽木や折損木の調査結果と強度試験結果をもとに「緑化樹の腐朽木危険度判定マニュアル」を作成し、判定基準の普及を図った。〈平成 18～20 年度〉

また、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について検証を行った。その結果、強度選別における凍結材への対応を可能とし、強度選別が集成材の製造経費に与える影響を明らかにした。〈平成 21～22 年度〉

さらに、接着性能の劣化（接着層のはく離）を検出する非破壊的手法を開発するとともに、補修の効果を検証することを目的に研究を行った。その結果、煮沸処理を繰り返し適用した促進劣化により、接着層におけるせん断強度が低下すること、はく離内部から接着剤を注入する補修方法により、強度性能の回復が可能であることが明らかとなった。〈平成 23～25 年度〉

## ■ 大 径 材

渡島・檜山（総合）振興局管内の森林蓄積に占めるスギの割合は針葉樹の 3 割を超え、スギの活用が大きな課題である。樹齢は 50 年前後が多く、今後は大径材が主力となるものと予想される。そこで、高品質な道南スギの梁材を生産するための乾燥等の技術について検討するとともに、道南スギの需要拡大のための基礎的資料となる物性や強度性能データを整備することを目的に研究を行った（図 2-1-9）。その結果、適正な製造条件について



図 2-1-9 道南スギ大径材の曲げ試験

の知見を得るとともに、道南スギは他府県産スギと比べ遜色のない性能を有していることを明らかにした。〈平成 26 年度〉

また、中大径化が進むトドマツ人工林材について、需給の安定化を踏まえた将来的な利用モデルを提案することを目的に、天然林材との比較・検証や腐朽材の採材・選別技術、高付加価値製品の製造技術、資源予測、工場の収益予測などに関する研究を行った。その結果、トドマツ人工林材には天然林材と同等の強度性能が期待できることを明らかにした。また、腐朽の発生を抑制するための施業指針や腐朽木の合板等への充て可能な基準を明確化するとともに、付加価値の高い床材等、新たな製品の開発も行い、人工林材の供給ポテンシャルの予測に基づいた将来的な利用モデルを提案した。本研究の成果は、将来のトドマツ人工林腐朽材判別方法の技術確立や、供給・利用に関する研究に活用した。〈平成 26～28 年度〉

## 2-2 木 材 保 存

### 2-2-1 生物劣化対策

#### ■ 海中や地中における木材の耐久性

木材を海浜施設等に使用する場合、キクイムシやフナクイムシなどの海虫に食害されるため、木材に保存処理が行われる。海洋環境のように、厳

しい環境条件で使用される薬剤として、過去には CCA やクレオソート油が利用されていたが、環境面への配慮から、現在では銅系や有機化合物系など、より低毒性の薬剤に移行してきた。しかし、こ



これらの保存処理薬剤の海洋環境での性能についての知見は少なかった。そこで、環境に負荷の少ない海浜施設用木材を開発するために、これら銅系や有機化合物系の保存処理薬剤で処理した木材の海中（北海道小樽市）における耐久性について検討した。その結果、無処理の試験体はいずれも、設置当初から海虫の激しい食害を受け、設置後24～28か月の間にすべて崩壊したのに対し、スギの銅系処理材は3年以上を経過しても海虫による食害を受けなかった（図-2-2-1）。一方、スギの有機系化合物処理材では、表層部からキクイムシによる食害を受けており、薬剤吸収量の低い試験体ではその被害が顕著で、重量減少率は40%に達していたが、いずれの試験体もフナクイムシによる被害は認められなかった。本研究の成果は、環境負荷の少ない海浜施設用木材の研究開発などに活用された。＜平成11～14年度＞

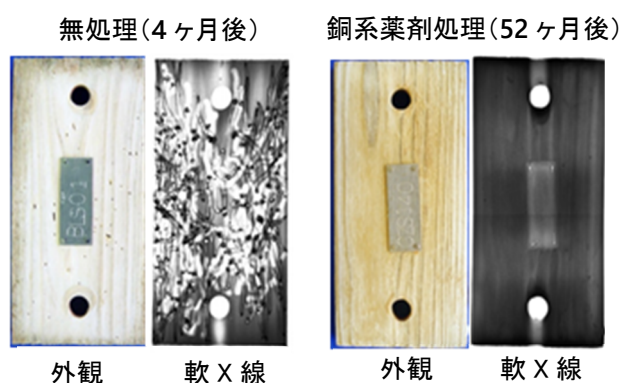


図 2-2-1 海中に設置したスギ材

さらに、試験地を本州の海洋（神奈川県横須賀市）に移すとともに、スギに加えてカラマツも供試し、海中環境において効力を維持できる保存処理条件、および海水がかかるような海上環境（飛沫帯）における保存処理の有効性を検証することができた。＜平成21～23年度＞

一方、地中ではその深さによって木材が腐りづらい傾向があることから、木材を基礎杭（木杭）として利用することを目的として、保存処理した木

杭の地中での耐久性や支持力等を明らかにするための検討を行った。その結果、木杭および保存処理の有効性に関するデータを明示することができた。本研究の成果を活用し、木杭による土木用途や住宅用途の地盤補強工法が実用化された。＜平成22年度＞

### ■ 木製遊具の耐久性向上

構造の一部に接合金具を併用することで、安心と安全性の向上を図った木製ハイブリッド遊具（以下「ハイブリッド遊具」）の開発に取り組んだ。その結果、支柱柱脚部が地面に接しないための新規接合金具を開発するとともに、主要構造の納まりを見直すことで、耐久性とメンテナンス性の向上を図ったハイブリッド遊具の開発を可能とした。本研究の成果は、「設計資料集」として成果を小冊子にまとめ、林産試験場ホームページ (<http://www.fpri.hro.or.jp/manual/mokuyugu/mokuyugu.htm>) でも公開するとともに、釧路市桜が丘中央公園、下川町桜が丘公園などにハイブリッド遊具が設置された。また、ウッドデザイン賞運営事務局第1回ウッドデザイン賞2015（平成27年12月10日）において表彰された。＜平成22～24年度＞

### ■ 屋外木質構造物の耐用年数予測

自然環境に負荷の少ない材料として木材が注目されてきており、治山施設などにおける土木資材としての用途に期待が寄せられている。しかし、土木構造物として使用された木材の耐久性に関する資料が少なく、間伐材の供給・利用やそれら木製構造物の補修・更新を計画する上でも、土木構造物用途での木材の耐久性・耐用年数を予測し、汎用性を与えると同時に用途の拡大につなげる必要があった。そこで、カラマツ間伐材を用いた土木構造物において、部材の劣化状況の経時変化、および残存強度の経時変化を予測することにより、木製土木構造物の耐久性に関する仕様基準を明確にすることを目的に研究を行った。その結果、い

くつかの代表的なカラマツ製土木構造物における耐力変化（安全率の経年変化）を推定し、工種別に計算適用例を提示した。本研究の成果は、北海道が発行する「土木用木材・木製品設計マニュアル」のWEB版に追加掲載された（図 2-2-2）。＜平成 13～15 年度＞



図 2-2-2 土木用木材木製品設計マニュアルの追加版

また、初期の生物劣化対策として保存処理を行った木材の被害度や強度の経時変化、および二次的処置の効果を把握し、木質構造物を導入する上で必要な二次的処置の時期等を予測するための基礎資料を作成することを目的に研究を行った。その結果、林産試験場の屋外暴露試験地に設置した加圧注入処理木材（K4 相当）が 8 年以上軽微な腐朽も生じていないことから、8 年目までは二次的な塗布処理は必要ないと考えられた。一方、初期処理として塗布処理を行った場合、2～3 年で軽

微な腐朽が認められていることから、これよりも短い間隔で処理をする必要があることが明らかとなった。＜平成 18～20 年度＞

これらの知見を踏まえ、防腐薬剤処理木材を使用した道路構造物の耐用年数推定方法を確立し、予防保全の考え方に基づいた維持管理計画策定に必要な技術資料を作成することを目的に研究を行った。その結果、鉛直部材（地際部）は施工方法の違い、水平部材は地面からの距離の違いにより、各二種類合計四種類の部材について耐用年数を推定した。また、長寿命化を図るための補修方法の検証やライフサイクルコストの試算および、耐用年数推定による柵状構造物の維持管理の手引きを作成した。本研究の成果は、技術フォーラム等において技術の普及を図るとともに、維持管理業務用資料の「土木用木材・木製品設計マニュアル」（北海道水産林務部）に活用する予定である。＜平成 28～30 年度＞

## ■ 住宅劣化診断

既存木造住宅の長寿命化・構造安全性の確保を図るために、目視以外の客観的で信頼性の高い生物劣化診断技術を開発するとともに、生物劣化を受けた既存住宅に残存する構造性能の推定手法の開発を行った。その結果、分子生物学的手法により木材腐朽菌の有無を把握し（後掲の「■ 分子生物学的手法による腐朽菌の同定・検出」を参照）、ピロディンや超音波といった非破壊的手法による残存強度の推定、および耐力壁などの構造体の残存耐力の推定が可能であることがわかった（図 2-2-3）。本研究の成果は、技術資料（場刊行物、WEB 公開）や講習会の開催等を通して道内の建築・住宅関連の企業等へ周知するとともに、日本木材保存協会が発行する「実務者のための住宅の腐朽・虫害の診断マニュアル」に活用され、同協会が推進している「木材劣化診断士制度」とも連携して普及を図った。＜平成 17～19 年度＞

また、上記の研究に加え、前掲の「■ 防雪柵」

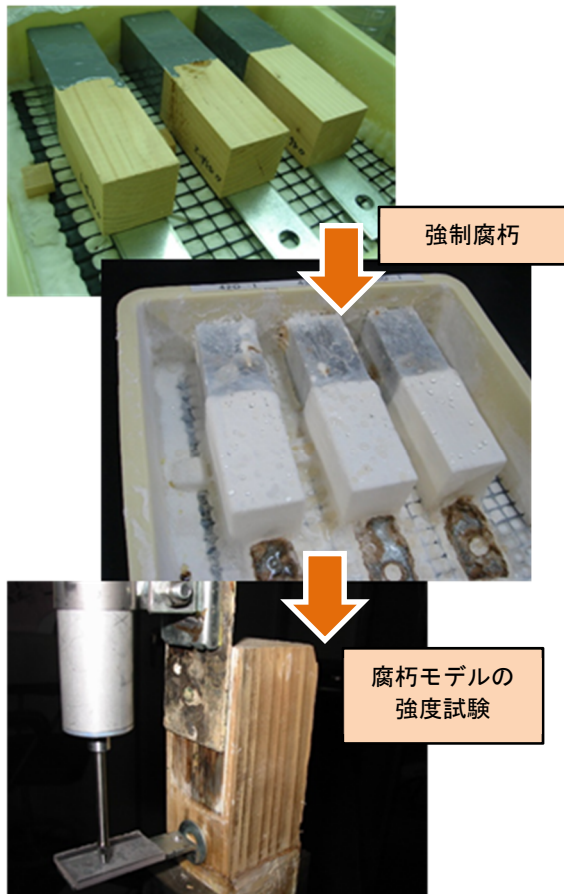


図 2-2-3 釘接合部モデルの強制腐朽試験および腐朽モデルの釘 1 面せん断試験



図 2-2-4 実大構造材の強制腐朽試験

(P.9) や後掲の「■合板・MDF・LVL の耐朽性・保存処理」(P.21) など、木質材料の強制腐朽に関する一連の研究の過程で、実大規模の木質材料や接合部の強制腐朽試験方法(図 2-2-4)を開発し、大学、公設研究機関、企業等との共同研究を通じて、開発した手法を普及させることができた(「2-1 木質構造 ■ 腐朽材の耐力」を参照)。<平成 22～28 年度>

### ■ 分子生物学的手法による腐朽菌の同定・検出

現状での生物劣化の検査・診断は、目視などの主観的評価に依存する部分が大きく、客観的で信頼性の高い劣化診断手法の開発が求められていた。そこで、住宅部材に発生した木材腐朽菌を DNA レベルで迅速に検出・同定するために、代表的な木材腐朽菌であるナミダタケとイドタケをモデルとしてポリメラーゼ連鎖反応(PCR)を用いた分析を試み、腐朽判定・劣化診断技術としての応用に資するために行った。その結果、分析のターゲットとして rDNA の ITS 領域を選定し、鋳型 DNA の抽出にあたりプロテナーゼ K を用いることで、標的となる DNA 領域は全ての供試菌(腐朽菌)において良好に増幅された(図 2-2-5)。また、

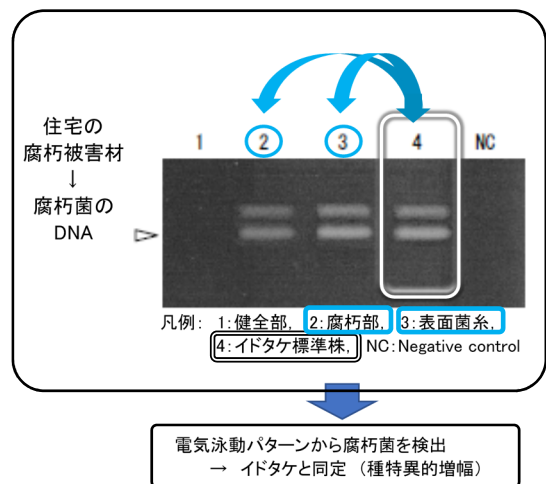


図 2-2-5 住宅腐朽被害材から採取した試料の PCR 分析

腐朽木材に存在するナミダタケを、腐朽程度や心材抽出成分の影響なく検出・同定できることを明らかにした。〈平成 14～17 年度〉

一般的に木材腐朽菌は大半が担子菌（いわゆる「きのこ」）であるが、カビの一部には木材をスポンジ状に腐朽させるものがある（軟腐朽菌）。担子菌と軟腐朽菌とではターゲットとする DNA 領域が異なることから、PCR による軟腐朽菌の検出を検討した。また、抗原抗体反応を利用した担子菌の簡易検出についても検討を行った。その結果、代表的な軟腐朽菌であるケタマカビ（*Chaetomium globosum*）を PCR によって特異的に検出する技術を確認するとともに、現場での簡易な腐朽菌検出法として抗原抗体反応を利用した分析の有効性を明らかにした。本成果は（社）日本木材保存協会発行の「実務者のための住宅の腐朽・虫害マニュアル」に検出方法を追加掲載するための資料として活用された。〈平成 18 年度〉

野外木質構造物の腐朽診断に PCR を活用することを目的として、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検出・同定するための技術開発に取り組んだ。その結果、野外木質構造物で発生する腐朽菌を種特異的に検出できるプライマーを作製するとともに、野外の木質構造物で主に発生する腐朽菌を遺伝子情報により検出・同定する技術を確認した。〈平成 21～22 年度〉

## ■ 生物劣化の非破壊診断

木造建築物の健全性を損なう木部の腐朽や虫害といった生物劣化は、材料や構造内部で進行することもあり、これを早期に発見するための非破壊的な診断技術の開発が喫緊の課題であった。そこで、主として木造住宅の大壁などの構造体内部で進行する腐朽や虫害などの生物劣化、劣化を誘発する結露や木部含水率の状態、さらには筋かいや金具の配置状態を、非破壊・非接触で診断するた

めに、ミリ波やマイクロ波といった電磁波を用いた小型診断装置の開発を目的に京都大学と共同で研究を行った。林産試験場では、腐朽した住宅部材・構造体モデルの作製方法の検討およびそれらを用いた診断装置の性能評価を担当した。その結果、作製した腐朽モデルを用いることでミリ波・マイクロ波による非破壊診断装置の性能評価が容易になり、実用機開発の迅速化に貢献した。〈平成 23～24 年度〉

さらに、「腐朽モデル」あるいは任意な部位を腐朽させた「腐朽構造体」を調製する技術を検討するとともに、改良・試作した非破壊診断装置が有する腐朽部位の検出性能を評価することを目的に研究を行った。その結果、強制腐朽処理した木材片（スギ、ヒノキ）を任意の腐朽程度の状態で保管・使用できる方法を開発するとともに、ホールダウン金物を取り付けた柱脚接合部のような不整形な試験体を強制腐朽させる方法を確認した。また、作製した試験体を非破壊診断装置により評価した結果、腐朽（水分）の検出が可能であることを明らかにした。本研究の成果は、壁モデルなどの腐朽による劣化状況と強度の関係に関する研究や技術開発に活用された。〈平成 25～27 年度〉

ガスセンサを用いた匂い識別手法の腐朽診断技術としての可能性を探るため、同手法が、人工的に腐朽させた木材と健全な木材の判別に対して適用可能か否かを明らかにすることを目的に研究を行った。その結果、市販のガスセンサを複数組み合わせさせて試作した匂い測定装置（Electronic Nose）を用いて測定を行い、腐朽材と健全材の識別に用いることができるガスセンサの組み合わせを得た。また、測定結果に対して多変量解析を行い、統計処理による腐朽材と健全材の判別可能性を明らかにし、機械学習を用いた自動判別を試みたところ、90%程度の正答率を得た。本研究の成果は、木材の腐朽判定測定装置の実用化を目指した研究で活用された。〈平成 29～30 年度〉



## ■ 固相抽出法による保存処理薬剤の分析

有機化合物系の薬剤成分の定量分析には、高速液体クロマトグラフィー（HPLC）法やガスクロマトグラフィー（GC）法などが用いられているが、これらの方法では木材の抽出成分による影響により、正確な分析が困難になる可能性がある。そこで、比較的解析頻度の高いトリアゾール系化合物の薬剤成分であるシプロコナゾール（CYP）とテブコナゾール（TEB）、第4級アルキルアンモニウム塩の塩化ベンザルコニウム（BKC）を対象とし、スギ、カラマツ、エゾマツ、トドマツおよびベイツガの5樹種を用いて、それらに含まれる抽出成分が分析を妨害するかどうかを確認するとともに、妨害が生じた場合、その妨害を取り除く手法について検討した。その結果、陽イオン交換体を用いた固相抽出（図2-2-6）を行うことで抽出成分の影響を除去し、木材中に含まれるCYP、TEBおよびBKCのより正確な定量分析が可能であることが分かった。〈平成15年度〉

また、HPLC分析を用いた有機系抗菌剤の定量

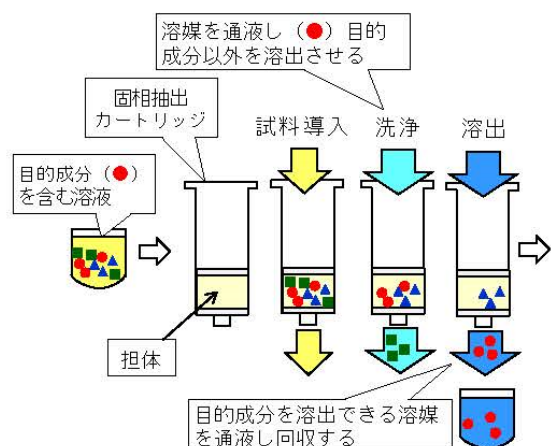


図2-2-6 固相抽出法※の概要

※ 固相抽出法：吸着剤などの担体が充填されたカートリッジに試料溶液を流すことで、溶液中の成分を充填剤に保持させ、引き続き適当な溶媒を用いて、余分な成分を洗い流し、最後に目的の成分を回収する方法

における木材成分による妨害の有無を確認し、固相抽出法を用いた妨害の除去方法を確立することを目的に研究を行った。その結果、木材保存剤に用いられている有機系抗菌剤のHPLCを用いた定量分析について、固相抽出法や蒸発光散乱検出器を適用することで、木材成分による妨害のない分析方法を確立するとともに、保存処理木材の性能を評価する屋外暴露試験などにおける定量分析にも応用可能であることを明らかにした。〈平成22～24年度〉

さらに、保存処理材メーカーおよび分析機関における薬剤定量分析の負担軽減と、JAS認証制度の充実および認証製品の信頼性の向上を図るため、JASで用いられている分析方法を効率化・高精度化し、作業への負担を軽減した分析方法の開発に取り組んだ。その結果、主要な加圧注入用木材保存剤の有効成分であるDDAC、DMPAP、イミダクロプリドおよびピレスロイド類（非エステルピレスロイド・ピレスロイド化合物）に分類される有効成分（エトフェンプロックス、ビブエントリンおよびシラフルオフエン）について、従来の方法よりも効率的かつ高精度な定量分析が可能な方法を確立した（<http://www.hro.or.jp/list/forest/research/fri/about/sensyu/57.pdf>）。これら研究の成果は、（公社）日本木材保存協会内の「木材保存剤の定量分析技術の高度化委員会」により作成される分析方法に関するマニュアルに反映されたとともに、改正作業が進められている集成材等のJAS改正に活用された。〈平成26年度〉

## ■ 合板・MDF・LVLの耐久性・保存処理

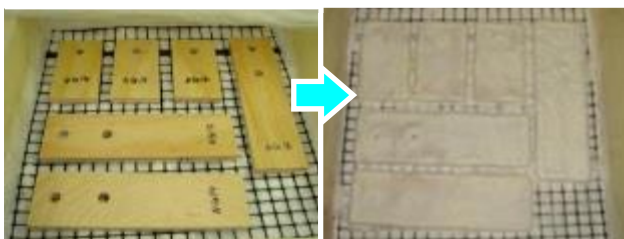
住生活基本計画（平成18年9月）では、良好な住宅ストックを示す指針となる住宅性能の水準の一つに「耐久性」を挙げ「長期の安定した居住を可能とする耐久性を有するように、構造躯体の劣化防止について、適正な水準を確保する」ことを明記した。このため、構造躯体の劣化防止を図る上で、土台、柱等の軸材料に加え、床、壁面等の面材

料の劣化防止が必須となっている。そこで、面材として利用される木質材料である合板、中質繊維板（MDF）、単板積層材（LVL）の耐朽性、および保存処理による耐朽性向上技術等に取り組んだ。

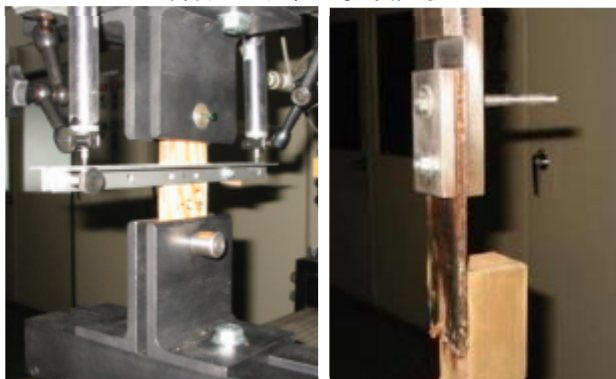
合板については、保存処理された合板（保存処理合板）の JAS 化を図るために必要なデータを整備することを目的に研究を行った。その結果、JAS 基準を満たすことができる保存処理合板の接着手法を確立し、合板中の木材保存剤の効率的な分析方法を確立した。本研究の成果は、保存処理合板の JAS 化のための技術的資料として活用された。＜平成 19～21 年度＞

また、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検証し、各種保存処理合板の耐朽性能を明らかにした（図 2-2-7）。＜平成 20～21 年度＞

#### 保存処理合板の強制腐朽試験



#### 腐朽した合板の強度試験



釘の側面抵抗

接合部の1面せん断

図 2-2-7 強制腐朽処理を行った保存処理合板の強度試験

さらに、接着剤混入方式による防腐・防蟻処理合板（接混合板）の JAS 化に向けたデータ整備を目的に、樹種、単板厚さ・構成の違いと接混合板の耐朽性との関係について検討した。その結果、使用した樹種の耐朽性、浸透性が接混合板の耐朽性に影響を与えることや、単板が薄いほど接混合板の耐朽性が高くなる傾向があることを明らかにした。本研究の成果は、接着剤混入法を用いた保存処理合板の防腐性能の向上に関する研究などに活用された。＜平成 23～27 年度＞

構造用 MDF（以下「MDF」）の原料を南洋材から国産針葉樹や廃木材に転換するためのデータを得ることを目的に、耐朽性、製造条件、釘性能の検討を行った。その結果、国産針葉樹や廃木材からの MDF は、南洋材と同等の諸性能を有していることがわかった（後掲の「2-10-1 MDF」を参照）。＜平成 20～22 年度＞

これにより、MDF の原料を南洋材から国産針葉樹や廃木材に転換するためのデータが得られた。また、MDF の屋外利用を可能とするため、接着剤や添加剤の比率を変えて作製した MDF の耐朽性を評価した結果、これらの添加率が大きい場合に高い耐朽性を示す傾向が認められた。本研究の成果は、企業の製品開発に活用された。＜平成 26 年度＞

LVL についても屋外暴露試験などにより、耐朽性、耐候性、保存処理の効果などについて検討した。＜平成 21～22、29 年度＞

### ■ CLT の保存処理

平成 22 年に公共建築物等木材利用促進法が施行され国産材の利用拡大が期待される中、大規模木造建築物や中層木造建築を可能にする材料として直交集成板（CLT）への期待が高まっており、各方面において様々な検討がなされている。しかし、日本の気候等における CLT の耐久性能や CLT に適した保存処理技術が明らかではなく、関連企業等から検討が要望されている。そこで、各種保存

処理された CLT を用いた屋外暴露試験とクリープ試験を実施し、CLT に適した保存処理方法を確立するためのデータを整備するとともに、実大材の耐久（朽）性能を短期間に評価するための室内試験方法について検討を行った。その結果、保存処理ラミナを用いて製造した CLT と無処理の CLT のクリープ特性にはほとんど差がないことが確認された。また、屋外に約 8 か月間設置したモデル試験体内の CLT に劣化の兆候は認められず、実大断面の試験体に腐朽菌を接触させる方法により、短期間で防腐性能を評価できる可能性が確認された。  
<平成 27～28 年度>

また、耐久性が求められる用途での国産材 CLT の利用拡大を図るため、CLT に適した耐久性向上技術の開発に取り組むとともに、CLT の製造コスト低減を実現するため、CLT コスト評価モデルとコスト低減シナリオを検討した。その結果、加圧注入による製品処理、ラミナ処理および非加圧注入である深浸潤処理の特徴やコスト、使用方法について整理するとともに、製造技術の効率化や用途拡大等を加味した CLT コスト評価モデルを作成し、コスト低減シナリオを提案した。<平成 29～31 年度>

現在、この研究の成果を活用し、「高浸透性木材保存剤で処理した単板を基材とする木質材料の効率的な製造技術の開発」を行っている。<令和元年度～継続中>

## ■ インサイジング処理

カラマツは、木材保存剤などが浸透しづらい性質（難浸透性）を有し、水溶性薬剤を用いた加圧注入処理を実施しても薬剤の浸透が不十分で、各種規格などで推奨されている基準値に達しない場合がある。そこで、長期優良住宅に求められる耐久性の高いカラマツ住宅部材を提供するために、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、簡易か

つ低コストである深浸潤処理（非水溶性薬剤を用いた表面処理）方法の開発に取り組んだ。その結果、カラマツに対応した深浸潤処理用インサイジング刃を試作・検討し、薬剤の浸透性を向上させる刃の形状を見出した（図 2-2-8）。開発したインサイジング刃は、共同研究を実施した企業における全工場のインサイジング装置に導入され、研究の成果を活用し、開発したインサイジング刃で加工・処理した製品が、日本農林規格（JAS）認定および優良木質建材等認証（AQ）を取得した。<平成 19～21 年度>

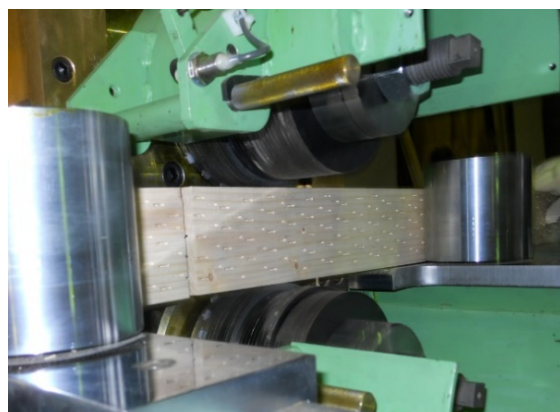


図 2-2-8 試作刃によるインサイジング処理

## ■ 高浸透性木材保存剤

木造公共建築物における構造や材料仕様の基準となる「木造計画・設計基準」が、国土交通省により平成 23 年 5 月に制定された。これによれば、屋外に位置する主要な構造材や、屋内に位置するものであっても構造物の耐用年数がより長期にわたる場合には、より高度な性能を付与する保存処理が求められている。しかし、カラマツやトドマツなどの道産人工林材は難浸透性であり、加圧注入法などでは高度な保存処理を行うことが困難である。そこで、難浸透性であるカラマツ等の単板を浸透性の高い木材保存剤で処理し、より過酷な環境に対応できる木質材料を効率的かつ安定的に製造する方法および製品の性能を保証するうえで重要な品質管理方法を確立するための研究を行っ

た。その結果、目標とする防腐性能を満たす製造条件を見いだすとともに、この方法で製造した製品の品質管理方法を確立し、実大規模での生産を可能とするための課題を整理した。〈平成 25～27 年度〉

また、難浸透性木材であるカラマツ材における油性の薬剤の浸透経路および浸透過程を明らかにするとともに、カラマツ材とスギ材、および油性の薬剤と水溶性の薬剤の浸透性や浸透過程の違いを明らかにし、高い浸透性を有する油性の薬剤の浸透メカニズムを解明するための研究を行った。その結果、油性薬剤は全ての木材組織に浸透し、特に樹脂道ネットワークが高い浸透性に寄与していたことを明らかにした。本研究の成果は、薬剤処理技術向上の研究や細胞壁や細胞間層

への浸透メカニズムの研究に活用された。〈平成 30～31 年度〉

### ■ キトサンによる耐朽性・耐候性の向上

北海道では特産品であるカニの製品加工に伴い、大量のカニ殻が副産物として発生する。カニ殻は肥料、あるいは健康食品や化粧品の素材として利用されているが、そのまま廃棄処理されている例も多い。そこで、カニ殻のキチン質を脱アセチル化して得られる多糖類のキトサンを有効利用した木材の耐朽性向上技術の開発に取り組んだ。その結果、木材に一定の耐朽性を付与することができるとともに、材色変化あるいは表面粗さの増加を抑えられることが確認できた。〈平成 18～20 年度〉

## 2-2-2 防 火 性

### ■ 難 燃 剤

既往のコーンカロリー計試験によると、現在木質材料に用いられている難燃剤のなかには、十分な発熱抑制効果を示さないものがあることが指摘されている。このため、新規格に対応可能な難燃化技術が必要とされている。そこで、新しい防火規制に適合する難燃木材を開発するために必要とされる、難燃材料および準不燃材料の基準を満足する難燃剤、代表的な樹脂塗料の発熱性について検討した。その結果、低毒性の水溶性無機薬剤を使用し、通常に加圧処理方法に対応可能で、さまざまな樹種に対する適応性を有し、処理木材を廃棄処分する際に有害物質・有害燃焼ガスは発生せず、燃焼灰中にも有害物質は含まれない、といった特徴を有した薬剤開発の可能性を見いだした。本研究の成果を活用し、薬剤の開発が行われ、「NEW バーネックス (S)」として商品化された。〈平成 11～12 年度〉

### ■ 防 火 外 壁

外壁に厚板木材を用いた構造では、加熱により形成される炭化層が断熱層として働き、非加熱側の温度上昇を抑えることが期待できる。しかし、目地部やボルト貫通部では燃え抜けを生じやすく、防火上の大きな弱点になる。そこで、これらの弱点部分を補強した防火外壁の開発に取り組むことを目的に、厚さの異なる板材の炭化速度、外壁の防火上の弱点部分に対する補強方法の燃え抜け防止効果を評価するとともに、木材を用いた外壁の防火構造、および準防火構造としての可能性を検討した。その結果、板厚 30mm の木材仕上げ外壁の試験体では、加熱開始 20 分後の平均裏面温度が 100℃以下で、燃え抜け時間も 25 分以上であったことから、準防火構造の性能を有するものと考えられた。また、壁体内にグラスウールを充てんとすると、外装木材が燃え抜けても加熱開始 30 分後の内装材表面温度は 100℃以下であった。構造部材が燃焼による大きな損傷を受けている場合が見られたものの、壁体内にグラスウールを充てんした



板厚 30mm の木材仕上げ外壁はおおむね防火構造の性能を有するものであることが明らかとなった（図 2-2-9、図 2-2-10）。＜平成 11～12 年度＞

これらの知見を踏まえ、北海道の住宅の防耐火性能を向上させることを目的に、寒冷地仕様の木造準耐火構造外壁の開発に取り組んだ。その結果、寒冷地仕様外壁においては、無機系断熱材の充てんが防耐火性能を向上させ、本州仕様の外壁に比べ、比較的容易に準耐火構造を満足できることを明らかにした。＜平成 14～16 年度＞

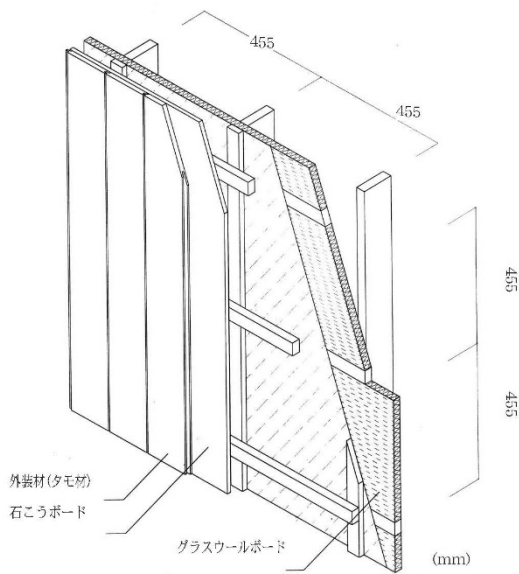


図 2-2-9 木造外壁の耐火試験体概要



図 2-2-10 木造外壁の耐火試験終了後

また、最も普及している木造軸組外壁を対象に、防耐火性能の推定手法の開発に取り組んだ。その

結果、木造軸組充填断熱外壁の温度変化・分布の推定手法および構造部材の座屈の有無を判定する手法を開発できた。＜平成 17～19 年度＞

木材を外装材に使用した外壁について、建築基準法の防火構造や準耐火構造の性能を有し、道内の工務店が広く使用できる外壁仕様を提案することを目的に、道内における建築物の外壁仕様（部材の仕様、構成）の調査により一般的な仕様範囲を把握するとともに、代表的な仕様の防耐火性能ならびに構成する各部材の防耐火性能への影響を検証した。その結果、北方建築総合研究所と共同で、防火構造及び準耐火構造の国交大臣認定取得が可能な仕様を明らかにした。本研究の成果を活用し、外装材に木材、付加断熱材にフェノールフォーム断熱材（PF）を用いた防火構造仕様を開発し、フェノールフォーム協会（申請者：旭化成建材株式会社）において、建築基準法に定められる「防火構造」の国土交通大臣の認定を取得した。＜平成 29～31 年度＞

## ■ 防火内装材

平成 10 年の建築基準法改正で、防耐火性能に対する考え方が仕様規定から性能規定に転換され、防火材料の試験方法および性能評価方法が大きく変更された。性能規定で取り入れられた性能評価方法によると、従来は不可能であった不燃木材等の新しい防火材料が開発できる可能性が生まれた。新旧評価基準の違いから、以前の性能評価方法では優れた性能を示す防火材料や難燃剤が、新しい性能評価方法では十分な燃焼抑制効果を示さない可能性がある。そこで、改正建築基準法に対応した高断熱高気密工法に適した防火材料の評価および北海道の森林資源を活用した防火材料の開発を目的に、道立寒地住宅都市研究所（現・道総研北方建築総合研究所）と共同研究を行った。林産試験場は、木質系材料の防火処理技術の開発を分担した。その結果、トドマツ、タモ、スギ、アカマツについて、難燃材料、準不燃材料および不燃材

料の規格を満たすために必要と推定される難燃剤含量を明らかにした。〈平成 13 年度〉

また、防火性能に影響の少ない塗料を検索するとともに、難燃剤の塗膜物性への影響を把握し、難燃処理木材に適した塗装条件を検討した。その結果、天然木 3 樹種（シナノキ、カバ、ハリギリ）の単板の最大発熱速度および合計発熱量とも樹種に関わらず単板質量に正比例し、接着剤や塗料からの発熱を考慮しない場合、使用できる単板質量の限界はおおよそ  $500\text{g}/\text{m}^2$  であることが分かった。また、市販されている 3 種類の化粧単板用接着剤の発熱量、発熱速度を明らかにし、積層材料の合計発熱量は単板の発熱量+接着剤の発熱量でおおよそ推定できることを明らかにした。〈平成 13～14 年度〉

合板に難燃性能を付与する方法として、難燃剤を接着剤に混入する方法の効果を検討するとともに、この方法に適した難燃剤、接着剤の検討を行った。その結果、全ての種類の難燃剤が合板に難燃性能を付与する効果が認められ、難燃性能に加えて、接着性能およびホルムアルデヒド放散量の評価から、接着剤としてメラミン樹脂接着剤、難燃剤として触媒剤にポリリン酸アンモニウム、炭化材料にペンタエリスリトール、発泡剤にジシアノジアミドおよびアゾジカルボンアミドが適していることが分かった。〈平成 14～15 年度〉

従前、道産材で準不燃材料の認定を取得したのは、燃焼を抑制する薬剤を注入した羽目板のみであった。そこで、準不燃材料の性能を有する道産材を用いた合板の開発を行った。その結果、スギについては準不燃合板の製造条件を明らかにしたが、トドマツとシナノキについては薬剤固形分量に対する総発熱量がスギ合板と比べて高くなる傾向があり、準不燃合板の基準は満たせなかった。〈平成 17 年度〉

その後、薬剤処理タモ材による準不燃材料の大匠認定取得を目指し、高品質な薬剤処理タモ材の製造条件を検討した。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。本研究の成果を活用し、国土交通大臣による準不燃材料の認定を取得することができ、商品化された製品は JR 旭川駅の新駅舎の内装材料に使用された（図 2-2-11）。〈平成 21 年度〉



図 2-2-11 JR 旭川駅の新駅舎の様子  
（準不燃タモ材を内装材として使用）

これまでの知見を踏まえ、トドマツ材・カラマツ材を用いて、高品質・低価格な防火木材の標準的な生産技術を確認することを目的に研究を行った。その結果、薬剤注入条件や製品の材料構成、品質管理・生産性・生産コストを考慮した製品の生産工程、薬剤析出抑制技術など、トドマツ材・カラマツ材を用いた道産防火木材の生産についての基盤技術を確認した。〈平成 23～25 年度〉

渡島総合振興局では、道南スギの地材地消を推進するために、公共施設や住宅分野への利用拡大に取り組んでいるが、内装木質化に必要な防火木材は管内では生産されておらず、需要に応えられない状況にあった。そこで、道南スギについて防火木材の製造技術開発を行った。その結果、準不燃性能を満たす薬剤注入量および防火性能への塗装の影響を把握し、道南スギ防火木材製造技術を確認した。本研究の成果を活用し、渡島管内の企業が国土交通大臣による準不燃材料等の認定を取

得し、商品化した。〈平成 25～29 年度〉

また、過去に林産試験場が開発したトドマツ準不燃木材の製造技術を基に、委託企業の設備を用いて実大製品を試作し、接着、耐熱、および防火性能の評価を通して、実大生産設備に対応した製造方法を検討した。その結果、トドマツ材への難燃剤の注入性、トドマツ処理材の積層に用いる接着剤および準不燃性能が得られる薬剤固形分量を把握することができ、委託企業の設備に適した準不燃トドマツ材の製造条件を確立した。本研究の成果は、委託企業において、準不燃トドマツ材の国土交通大臣認定取得に向けた製品開発に活用された。〈平成 30 年度〉

### ■ 耐火被覆木材

平成 12 年以降、枠組壁工法では壁や床等の構造部材の耐火構造化技術が開発され、都市中心部に住宅が建設され始めている。しかし集成材建築物は、構造部材である柱・梁の耐火構造化技術の開発が十分に行われていない。そこで、耐火被覆材による集成材の耐火構造化を考え、被覆材としての難燃処理木材の適性を検討した。その結果、集成材への取付方法等に検討の余地があるものの、難燃処理木材は耐火被覆材として利用できる可能性が認められた。〈平成 16 年度〉

また、集成材建築物に対する制限緩和を目的とし、構造部材である集成材への耐火性能付与技術開発を行った。その結果、集成材に耐火性能を付与する木質耐火被覆材の仕様および集成材への取り付け方法が明らかになり、また同様の耐火被覆条件で接合部への耐火性能付与が確認された。〈平成 17～18 年度〉

さらに、耐火被覆技術を活用し、道産カラマツ材に適した準耐火集成材の開発を行った。その結果、従来よりも幅の小さいカラマツ集成材に、木質被覆材を用いることで準耐火性能を付与する方法を開発した。本研究の成果は、道内外企業および関係する行政に向けて情報提供を行うとともに、

技術移転を希望する企業に対し、国土交通大臣の認定取得支援に活用した。〈平成 19～20 年度〉

### ■ 防火設備：シャッター

近年、住宅の組み込み車庫のシャッターは、木製玄関ドア等とのデザインの統一性を図るなどの要望に応えるため木製のものが増加しており、特に車庫の天井下面収納式であるオーバードア形式のものが普及しつつある。現行の製品は、金具類の制約から横張りタイプに限られているが、多様な消費者ニーズから化粧材を縦張りとした製品への要求も高い。そこで、表面化粧材が縦張りタイプのオーバードアの開発に向け、積層パネルの試作を行うとともに、曲げ剛性、接着性能、耐久性能ならびに防火性能に関する性能評価を行った。その結果、縦方向の中央に目地部を有する積層パネルの耐火試験を実施し、20 分間の加熱でも有害な変形や亀裂・燃えぬけが観察されないことを確認した。本研究の成果を活用し、国土交通大臣による防火地域等の外壁防火設備の認定を取得し商品化された（図 2-2-12）。〈平成 15～17 年度〉



図 2-2-12 開発した木製防火シャッター

### ■ 防火設備：開口部

木・アルミ複合サッシ(複合サッシ)は木製サッシ



の断熱性や意匠性に加え、アルミサッシの耐候性といった両方の特徴を併せ持つことから、公共建築物等での採用が増えており、遮炎性能が求められる場合が増えている。そこで、複合サッシの大臣認定取得のための遮炎性能付与技術について各種要素技術の検討を行った。その結果、ガラス面積の増大は耐熱強化仕様では有利側に、網入り仕様では不利側に働くことが明らかとなった。また、網入り仕様ではすべての部分で耐熱コーキングを採用する必要があること、耐熱強化仕様においてはガラスの飲み込み寸法を極力浅くすること、パッキンの材質を柔らかくガラスの変形に追従できるような材質を選択する必要があることがわかった。最終仕様としてガラスと枠の収まり、脱落押

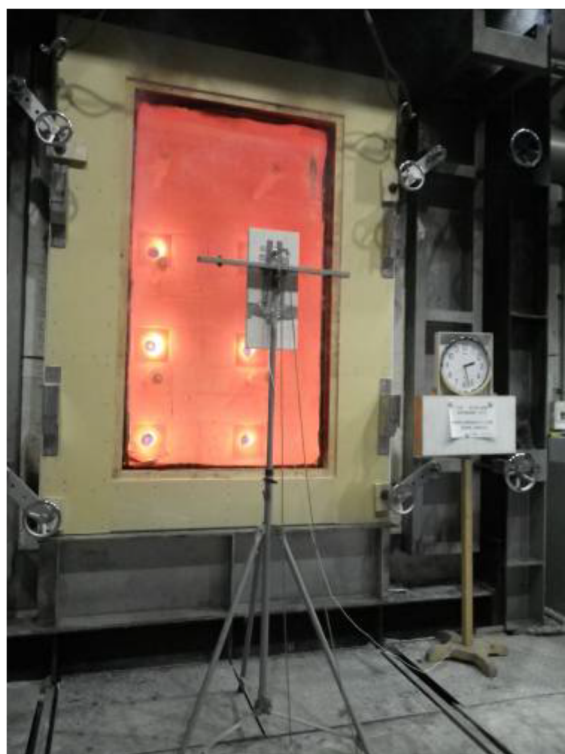


図 2-2-13 実大サイズの複合サッシの遮炎性能評価試験状況

## 2-2-3 耐 候 性

### ■ 接着剤の耐候性

屋外で使用される集成材は、厳しい条件下での

さえの材質、配置等を適切に組み合わせることにより、これまで考えられていた仕様に比べ簡略化、コストダウンの見通しが得られた(図 2-2-13)。本研究の成果は、民間企業で開発されるサッシの大臣認定取得のための基礎資料として使われ、道内企業 2 社が大臣認定を取得した。<平成 19~22 年度>

### ■ 維持管理

全国的に地域材の利用拡大が進められる中で、新たな用途として都市部の非木造建築物の外装材が注目されている。しかし、そのような用途に木材を使用するには、火災安全性への配慮から、一定水準の防火性能が求められることが多い。これまで、薬剤処理により防火性能を付与した木材(以下「薬剤処理木材」)は、ほとんどが内装用途であるため、外装材への使用に際して、経年変化による性能低下が危惧されている。そこで、薬剤処理木材について、屋外を想定した環境下における耐候性を検討するとともに、製品を製造する際の品質管理方法を検討した。その結果、屋外使用において防火性能を維持するためには、高耐久性の塗装等の処置が必要であること、長尺のスギ材について、全部位に基準の防火性能を付与する薬剤注入量の管理値の設定方法が得られた。薬剤処理木材の耐候性については、屋外暴露試験を継続し、データの蓄積を図った。<平成 22 年度>

その後、道産材を用いた薬剤処理木材の屋外耐候性向上技術開発に向けて、基盤データとして必要とされる、塗装した薬剤処理木材の屋外における燃焼抑制作用維持の要因および燃焼抑制作用の劣化挙動を把握することを目的とした研究を行っている。<平成 26 年度~継続中>

強度や耐久性能などを十分に把握し、評価性能に基づいた設計、施工を行うことが必要である。北

海道においては、低温や積雪など寒冷地特有の環境因子があり、これらが集成材の接着層の強度や耐久性に影響を与えることが予想される。そこで、接着性能に及ぼす低温環境因子の影響を検討し、構造用集成材の寒冷地における使用指針を確立することを目的に研究を行った。その結果、レゾルシノール樹脂接着剤（以下「RF」）、水性高分子・イソシアネート系接着剤（以下「API」）の低温暴露による接着性能の低下は水分による影響が関係していることを明らかにした。また、API の力学的性質、接着性能は少量の水分によって大きく影響を受けやすいが、RF は多量の水分を吸収しても力学的性質にはほとんど影響しなかった。一方、RF に収着された水分は凍結することにより膨張することから、RF は高湿度下や濡れやすい条件下では凍結融解によるダメージを受けやすいと推察された。＜平成 12～13 年度＞

合板や木質ボード類などの接着剤を含む木質系廃棄物は、接着剤や塗料の土壌中での挙動が把握されていないことから、マルチング材や舗装資材などへの再利用は避けられている。そこで、再利用の際に問題となる塗料・接着剤の溶脱性と生分解性を検討した。その結果、木質系廃棄物中に含まれる塗料・接着剤のほとんどは土壌中で分解せず、接着剤の一部が水に溶脱することがわかった。溶脱物は水・アルコール類、添加剤、接着剤の未反応物であり、水質汚濁や土壌汚染に係る環境基準に対し問題はなく、このことは工場廃材のような比較的新しい材料から住宅解体材のような数十年経過した古い材料まで同じであることを明らかにした。＜平成 14～17 年度＞

## ■ 塗料の耐候性

従前から使用されてきた合成塗料・接着剤と自然系塗料・接着剤との比較資料は十分ではなかった。そこで、これらに関連した種々の技術相談や技術指導に対応することを目的に、合成塗料・接着剤と自然系塗料・接着剤との比較及び、自然系

塗料・接着剤の使用に関する利点や技術的問題について検討を行った。その結果、自然系塗料については、用途を選択することによりその性能を活かして利用することが可能と考えられた。＜平成 12～13 年度＞

各種木材用塗料の道産木材に対する耐候性能を、屋外暴露試験を通して明らかにするとともに、積雪寒冷地域での利用に適した塗装処理を短期間で把握するための促進耐候性試験方法について検討した。その結果、凍結融解繰り返し試験や高照度条件でのキセノンランプ法を実施することで、耐凍害性や長期的な耐候性能を短期間で把握できる可能性が示唆されるとともに、木材表面を粗く仕上げる処理を施すことで、塗装後の耐候性能は向上する可能性が示唆された（図 2-2-14）。＜平成 22～24 年度＞



図 2-2-14 促進耐候処理による外観の変化

また、長期間の屋外暴露を経た LVL を評価することで、木材保護塗料（着色、クリア）による耐候性能の向上効果、および木材保護着色塗料等の処理による耐朽性能の向上効果を明らかにすることを目的に研究を行った。その結果、LVL の表面の

変色は木材保護塗料で処理することで抑制できることを確認した。また、LVLの耐候性向上に適したクリア塗料を明らかにするとともに、2年間のステーク試験の結果、木材保護塗料による処理が腐朽の抑制に有効であることを確認した。〈平成23～26年度〉

さらに、木質材料の色調変化挙動を明らかにすることを目的とした研究を行った。その結果、各種木質材料の屋外暴露初期における色調変化を調べ、無塗装材については、スギ辺材と心材で濃色化から灰色への退色挙動が異なること、塗装材については変色が大きく抑制されることを明らかにした。また、写真画像と色見本のRGB値を、木質材料の性能評価で使用されているCIELAB表色系に精度良く変換する方法を明らかにした。〈平成27～28年度〉

現在、LVLの屋外利用促進を図るため、LVLの耐候性能と簡易な処理による性能向上効果、屋外暴露に伴う塗装面の劣化挙動、LVLに適した塗装面の補修方法を明らかにするとともに、LVLの性能基準を製材や集成材と同レベルにするために必要な耐候性に関するデータを蓄積するための研究を行っている。〈平成29年度～継続中〉

## ■ 光劣化抑制

木製品の屋外利用を進める上で、維持補修に要

する塗装費用の削減が求められている。一般的な塗装木材の耐用年数は、塗膜の薄い含浸形塗料を用いた塗装仕上げで2～3年、塗膜の厚い造膜形塗料を用いた塗装仕上げで5～10年である。造膜形塗料を用いた塗装仕上げには、耐用年数が長い利点があるものの、顔料を多く含み隠蔽性が高くなるため、木質感を損なう欠点がある。木質感を活かした塗装が好まれる日本では、含浸形塗料を用いた塗装仕上げが好まれる傾向にあるが、この塗装仕上げでは、紫外線の遮蔽効果が弱く、木材自体の劣化が進行しやすいため、耐用年数を長くすることが困難な状況にある。このため、木材自体の光劣化を抑制するための技術開発が求められている。そこで、含浸形塗料を用いた塗装仕上げの耐候性向上を目的として、基材となる木材自体の光劣化を抑制するための下塗り薬剤の探索、および薬剤処理を用いた木材表層の改質と塗装の組み合わせにより、塗装木材の耐候性能を改善するための表面処理方法の確立を目的に研究を行った。その結果、木材表層に銅化合物処理を施すことで、耐候性能が低い部類に属する含浸型塗料のうち、アルキド樹脂や水性アクリル樹脂の塗料において耐候性向上効果が認められた。また、銅化合物処理に伴い木材の着色は起こるものの、暴露に伴う色調変化に大きな影響を及ぼさないことを明らかにした。〈平成26～30年度〉

## 2-3 木質環境

### 2-3-1 室内空気質

#### ■ VOC対策

合板やMDFなどのボード類のホルムアルデヒド放散量は、JASやJISで、デシケータ法によって水中濃度で測定され評価されるが、測定条件は、居住環境と大きく異なるため、建材の特性から室内の気中濃度を推定することが困難であった。そ

こで、デシケータ値による気中濃度推定式から、より居住環境に近い測定方法であるチャンバー法を用いて、ラージ(大型)チャンバーの気中濃度を推定することを目的に研究を行った(図2-3-1)。その結果、チャンバー法の条件を、20℃、相対湿度50%、換気回数0.5回/時でデシケータ値による気

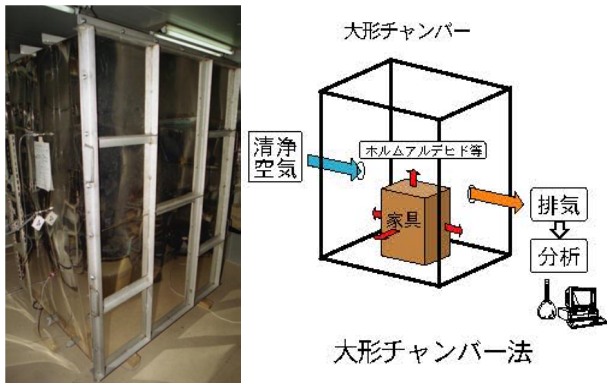


図 2-3-1 大型チャンバー法の概要  
(チャンバー寸法：H1.9×W1.4×L1.0m)

中濃度推定式を適用した場合、低濃度域ではほぼ一致したが、高濃度域では大きくずれる傾向にあった。＜平成 10～12 年度＞

住宅内の VOC については、その測定体制の確立および濃度低減方法の検討が求められていた。そこで、木質建材からの VOC 放散特性の解明、住宅における施工方法および換気方法を検討した。得られた知見等は、林産試験場ホームページへ掲載するとともに、関係業界に情報提供を行った。＜平成 13～14 年度＞

平成 15 年 7 月の建築基準法改正後の北海道内の新築住宅における室内空気質の状況を把握するための調査研究を行った結果、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、トルエン、テトラデカンが一部の住宅で厚生労働省の指針値を超過していたが、指針値が示されているその他の VOC は低い濃度であり、アセトアルデヒドの濃度別出現頻度は低濃度から高濃度まで幅広く分布していることが明らかになった。また、建材から放散する VOC は、トルエン、キシレン、エチルベンゼンなどの指針値が定められている化学物質の濃度は低くなっているが、メチルエチルケトン、酢酸エチル、酢酸ブチルなどの指針値がない化学物質の濃度が高い住宅が多いことを明らかにした。＜平成 16～17 年度＞

光触媒製品に関する製品の機能・性能評価に関する依頼、技術相談のニーズに応えるために、要

求される機能に応じた性能の評価手法および評価システムの構築について検討を行い、標準試験に準じた空気浄化性能の評価方法を確立した。研究の成果を活用して、多機能な光触媒応用製品の性能評価、開発支援を効率良く支援するため、道立の試験研究機関による「北海道光触媒技術支援ネットワーク」を設立した。＜平成 17～19 年度＞

その後、室内の可視光で VOC 除去性能を發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、VOC 除去性能を検証した。その結果、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。＜平成 20～21 年度＞

また、木質建材からのアルデヒド放散に影響を及ぼす環境因子を解明することによって、厚生労働省室内濃度指針値に対する木質材料の安全性を明確にすることを目標に研究を行った。その結果、小型チャンバー法を用いて、実大空間でのアセトアルデヒド気中濃度の推定を可能にするとともに、木質内装材の安全性を確認した。本研究の成果は、森林総合研究所において、木材と室内空気質関連の基礎的な資料として活用された。＜平成 22～24 年度＞

## ■ シックスクール対策

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。林産試験場が行った調査の結果から、VOC 濃度が高い学校の一部は、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や、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(図 2-3-2)。＜平成 20～21 年度＞

そこで、その調査結果を踏まえ、シックスクールの対策手法について検討を行った。その結果、





図 2-3-2 シックスクール調査事例  
(左：室内空气中化学物質の捕集、右：機器による化学物質の分析)



図 2-3-3 林産試験場型小屋裏排気システム

既存内装材の上から施工可能なホルムアルデヒドの遮断材料および遮断手法を開発するとともに、対策前の二重床において床下のホルムアルデヒドが室内に影響を与えていることを明確にし、その安価な対策手法を提案した。本研究の成果は、ホルムアルデヒド問題を有する学校及び建築物における対策手法として活用された（図 2-3-3）。＜平成 20～22 年度＞

## 2-3-2 居住環境

### ■ 内装木質化

建築内装材をはじめとする建材から発せられる匂いは、生理的・心理的に不快感を与えている場合があるが、室内の臭気レベルでの定量的な測定方法、評価手法が確立されていないため、快適性

### ■ 家具対策

住宅の低 VOC 化に伴い、家具などの生活様式に伴う空気汚染が重要な問題になってくると考えられた。そこで、家具等に代表される木製品の化学物質の測定および評価方法を検討するとともに、ホルムアルデヒドを低減化する方法について検討した。その結果、デシケータ法でホルムアルデヒドとアセトアルデヒドの放散量を同時に測定することが可能となり、FC0 合板からのホルムアルデヒド放散量については、既存の温度補正式に一致する結果が得られた。また、ホルムアルデヒド低減方法の検討では、塗布タイプの吸着剤では効果の持続性が、活性炭のような物理吸着タイプではホルムアルデヒドの脱着が課題であることを明らかにした。＜平成 13～14 年度＞

家具等におけるアセトアルデヒドの発生源の解明と、アセトアルデヒドの低コスト低減対策について検討した。その結果、家具からの放散を低減させる方法として、吸着剤をさらしの布に含浸させ乾燥した吸着材を家具測定時にチャンバーに入れた場合と入れない場合の濃度を比較し、吸着材を入れることにより、アセトアルデヒドおよびホルムアルデヒドいずれも 8～9 割程度低減させることを明らかにした。＜平成 15 年度＞

また、家具の室内空気質に及ぼす影響と評価手法の確立を目的に研究を行った。その結果、家具がホルムアルデヒド室内濃度に与える影響を推定する手法を開発するとともに、家具を保管、運搬中にホルムアルデヒドの吸着材を使用することの有効性を確認した。＜平成 16～17 年度＞

に及ぼす影響が大きいにもかかわらず基準化が行われていない。そこで、嗅覚測定方法を用いて、建築材料から発生するにおいの主観評価を行い、建材から発せられるにおいが室内空間に及ぼす影響を評価した。その結果、木質系ボードの臭気指数

は 8.4～21.1、製材は 11.7 ～ 22.4、ビニル壁紙（接着剤含）は 8.4 となった。また、快・不快度ではすべての試料において不快感を示し、「やや不快」～「非常に不快」の評価となり、同類の内装材であっても快適性に及ぼす影響に大きな違いがあることが示唆された。＜平成 12～14 年度＞

さらに、木質内装材を用いた空間における木材の香りと知覚・事務作業効率の検討を行った。その結果、視覚・触覚等の要素を排除した状態では、木材の香りは作業能率を著しく増加させる結果とはならなかったが、トドマツにおいては、強過ぎる香りは能率を低下させる可能性があることが示唆された。本研究の成果は、芳香性を有する木質材料の開発に活用された（図 2-3-4）。＜平成 15～16 年度＞



図 2-3-4 木材の香りがパソコンの作業効率と生体に及ぼす影響の検証

$\alpha$ -ピネン、リモネン等の物質を対象に放散速度の樹種による差異・経時変化・乾燥条件による違いを明らかにするとともに、それらの物質の気中濃度とヒトが感じるにおいの強さの関係を明らかにすることを目的に研究を行った。その結果、トドマツ・カラマツ・アカエゾマツの揮発性有機化合物の放散速度は 2 週間程度で当初の 1/3 程度に減衰すること、天然乾燥材は放散初期に大きな放散速度を示したが 2 週間経過後には人工乾燥材とほぼ同じ値となることを明らかにし、減衰過程の

数理モデルを得た。また、トドマツ・カラマツ・アカエゾマツから放散する揮発性有機化合物の気中濃度とヒトが感じるにおいの強さの関係を明らかにした。本研究の成果は、「ガスセンサを用いた新規腐朽判定方法」の研究に活用された。＜平成 26～28 年度＞

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ことを目的に研究を行った。その結果、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。本研究の成果を活用し、「木の温かみを定量化し、それを実現する表面加工技術マニュアル」を作成し、建材メーカーや内装材に関連する企業に提供するとともに、本研究で導入された機器類は設備使用制度等で活用された。＜平成 19 年度＞

木材の病院での使用に向けて、細菌等に対する安全性を示す根拠となるデータを収集し、また病院で使う木製品の開発に向けて、設計のための印象評価等の基礎資料を得ることを目的に研究を行った。その結果、各種塗装を施した木材において消毒液の塗布・拭き取りの繰り返しによる塗面の劣化は見られず、塗装木材に対する消毒の有効性も示された。また、病院内で使用する木製品の印象評価を画像および試作品で行い、設計のための基礎資料となるデータを得た。本研究の成果を活用し、委託元企業において産学官連携「病院木質化プロジェクト」がウッドデザイン賞 2016 を受賞した（図 2-3-5）。＜平成 27～28 年度＞



## ■ 温熱・湿気環境

従来のバルコニーの掃き出し窓の段差は、車いすや高齢者の出入りの障害となっているため、下枠のフラット化されたバルコニー用アルミサッシ

らかにするとともに、日射など屋外気候が室内温熱環境に及ぼす影響、及び利用実態を考慮した調節手法が室内温熱環境に及ぼす効果を検証し、快適な環境を実現するための条件を提示した（図 2-

図 2-3-5 病院木質化プロジェクト成果発表会の資料 <https://mori-haruki.co.jp/news/889/>

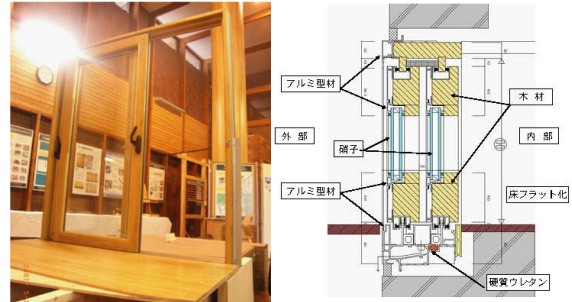


図 2-3-6 開発したバルコニーサッシ概要



図 2-3-7 グループホームでの施工例（外観）

製品が開発されているが、寒冷地で求められる断熱気密性能を満たしていない。そこで、道内企業の開発技術をベースに、木とアルミの複合部材を用いた寒冷地向けサッシの開発に取り組んだ。開発したバルコニーサッシは高齢者、車いす利用者、子供などにも利用可能であり、寒冷地の北海道を含む全国の集合住宅や福祉施設などで使用が可能な断熱防露性能、気密水密性能などの基本性能を有するものであることを確認し、共同研究企業で商品化され、札幌のグループホームなどで採用された（図 2-3-6、図 2-3-7）。<平成 16~17 年度>



図 2-3-8 実験温室の外観

北海道において温室空間を有する戸建住宅を対象として、建築構成と利用実態の分析結果を踏まえ、温室空間の設計において重視すべき視点を明

3-8)。その成果を活用し、共同研究機関において、ガラス壁面の条件を変化させた測定結果から形態条件が温熱環境に及ぼす影響の検証等をもとに、室内温度を予測する簡易なシミュレーションツールを開発した。〈平成 18～19 年度〉

道産 CLT（直交集成板）の普及に向けて林産試験場内に建設した CLT 性能評価実験棟「Hokkaido CLT Pavilion」において、実用条件における道産 CLT の温熱特性を評価しながら、断熱施工や気密施工における特徴や留意点などを明らかにすることを目的に研究を行った。その結果、無断熱条件で熱損失係数（Q 値）は  $0.95 \text{ W/m}^2\text{K}$ 、熱伝導率は  $0.13 \text{ W/mK}$ 、相当隙間面積（C 値）は  $0.29 \text{ cm}^2/\text{m}^2$  と推定され、北方型住宅 ECO 基準（Q 値  $1.3 \text{ W/m}^2\text{K}$  以下、C 値  $1.0 \text{ cm}^2/\text{m}^2$  以下）を満たしていたが、サーモカメラにより壁パネルの引きボルト接合部が熱橋として観察された。本研究の成果は、積雪寒冷地における道産 CLT 建築物における断熱・気密施工時の設計資料として活用するとともに、熱橋の原因となった接合金物の改良および新たな接合具の提案のための研究開発に活用している。〈令和元年度～継続中〉

## ■ 音 環 境

木造共同住宅の床および壁の遮音性能は、多くの入居者の不満となっており、音環境の向上が求められている。そこで、木造住宅にはほとんど普及していない緩衝系工法に着目して、遮音性能の向上効果を解明し、性能予測手法の確立及び工法開発を行うことを目的に研究を行った。その結果、乾式遮音二重床部分に、シラカンバフローリング



図 2-3-9 シラカンバフローリングの試作品を使用した二重床

<http://www.hro.or.jp/list/building/pdf/24nenpou/24.pdf> 及びカラマツ合板を使用した床構造(図 2-3-9)が、遮音マット仕様とほぼ同等の遮音性能が得られ、木造床で実現困難な遮音性能を有する工法を、比較的安価に実現することが可能になった。現在の民間賃貸共同住宅においては、コスト面でやや不利になるが、高い遮音性能を PR できる環境を整えながら、北方建築総合研究所を中心に普及を行った。〈平成 23～25 年度〉

## ■ 透湿性・吸湿性

CLT（直交集成板）は、我が国でも国産材の新しい利用法として期待が高く、その実用化が急務となっている。しかし、全く新しい形態の材料であるため、長期挙動データ収集のための実験条件、測定結果に与える因子、実験手法等が十分に検討されているとはいいがたく、それらの知見の蓄積および整理を早急におこなう必要がある。そこで、長期挙動データ収集実験中における材内含水率変動の収集・分析を目的に、スギ CLT に関して、平衡含水率、透湿抵抗、熱伝導率等の測定を行い、断熱性能等を明らかにした。また、長期試験時の含水率変動をシミュレーションによって予測し、試験時の試験体含水率の管理方法の提案を行った。本研究の成果は、“CLT 実用化促進のための長期挙動データ等の収集・分析”の成果として取りまとめ、CLT の性能試験等に活用された。また、共同研究機関である森林総合研究所および建築研究所で実施予定の、異樹種複合 CLT の長期変形挙動測定においてその材内含水率の変化を測定し、共同研究機関の実験結果と合わせて検証することによって測定手法の検討を行うことを目的に研究を行った。その結果、カラマツラミナの熱湿気物性を明らかにして、カラマツスギ複合 CLT の含水率変動のシミュレーション計算を可能とし、クリープ、DOL 試験等の長期荷重試験時の含水率安定に



要する時間を明らかにした。本研究の成果は、他機関で検討予定の強度データと合わせて解析され、試験条件や影響因子の検討整理に活用された。

<平成 26 年度>

合板や木質ボード等の木質パネルの厚さ方向の水分移動を説明するシミュレーションモデルの確立と、表計算ソフトのスプレッドシート上で検証可能な、一次元シミュレーションプログラムの開

発を行った。その結果、材内の水分変化を精度良く計算することが可能となり、表計算ソフトを使用することによって、高価なソフトウェアを用いずともシミュレーションを行う事が出来るようになった。本研究の成果は、共同研究先の大学等で調湿材料等の開発ツールとして活用された。<平成 26～27 年度>

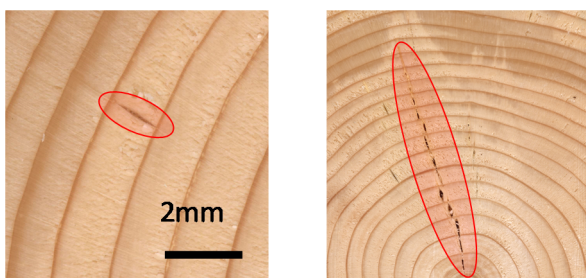
## 2-4 材質・材料性能

### 2-4-1 用途開発

#### ■ 針葉樹の用途開発に向けた材質の調査

材質の優れたアカエゾマツ人工林材を生産するために、精英樹クローンと精英樹家系について材質調査を行い、採種園改良のための材質の特性表を示した。<平成 17～18 年度>

また、道内各地域のアカエゾマツ人工林材の割れの発生状況を把握するため、原木内の割れについての調査も行い(図 2-4-1)、原因や頻度についての検討を行った。<平成 27～28 年度、平成 29～31 年度>



1年輪割れ

多年輪に跨がる割れ

図 2-4-1 アカエゾマツ間伐材の割れの様子

カラマツ類の品種開発においては、成長量が大きく、かつ密度の高いグイマツ雑種 F<sub>1</sub> 家系を選抜するために、次代検定林において材質を調査した。その結果、「二酸化炭素固定能の高い」家系を選抜

した。<平成 15～17 年度>

本研究で選抜した家系のうち、グイマツ「中標津 5 号」を母樹とし、カラマツ精英樹を花粉親とするグイマツ雑種 F<sub>1</sub> は、平成 20 年 4 月に「クリーンラーチ」と命名され、平成 25 年 10 月には「中標津 5 号」が森林吸収源対策を主目的とする「間伐等特措法」に基づく特定母樹に指定された。道では、将来的なクリーンラーチの植栽面積をカラマツ類全体の 30%と見込んでおり、さらなる普及促進が期待される。

また、グイマツ雑種 F<sub>1</sub> については現在、造林コストの低減のための検討や、主伐期を迎えた各家系の材質調査も行っている。<平成 30 年度～継続中>

一方、道南地方にあるスギ(道南スギ)は、蓄積割合的にも地域の主要な樹種であり、利用拡大の資料とするための材質調査を行った。その結果、道南スギの曲げヤング率が道外産スギの既往の報告の範囲内であり、また、大径材から高強度部材が製材できる可能性が示された。<平成 26 年度>

材質の優れたトドマツを生産するためには母樹となる精英樹の材質検定を行い、これを基にした採種園の改良(体質改善)や更新が必要である。トドマツは環境の影響が大きく、苗木の需給配布区

分が設定されている。次代検定林の家系を用い、材質の交互作用を確認した。また、採種園の精英樹クローンの材質試験の結果から、特性表を作成し、選抜家系を明らかにした。〈平成 14～15 年度〉

#### ■ 広葉樹の用途開発に向けた材質の調査

広葉樹の人工林による資源化を目的として、北海道内のヤチダモ人工林材（芦別市産）、ウダイカンバ（むかわ町産）について、肥大成長の推移と、強度（曲げ強さ、曲げヤング率、圧縮強さ）を調べた。その結果、既往の天然林材と強度的に同等であることを示した。〈平成 22～24 年度〉

旭川市産のヤチダモ人工林材、針葉樹人工林造

成地の周辺に自制していたケヤマハンノキ（東川町産）についても同様の強度試験を行い、それぞれ天然林材の値と遜色がないことを確認した。〈平成 28、29 年度〉

また、カンバ類（シラカンバ、ダケカンバ、ウダイカンバ）人工林材の用途開発のため、それらの材質調査を行った。〈平成 27～29 年度〉

そこで得られたダケカンバの密度や強度などの材質がメープル材に近いことから、高付加価値な用途開発として野球用バットへの利用に関する研究を行い、プロ野球公式戦にも使用された。現在、ダケカンバ材の一般流通材としての供給可能性の調査および生産歩留まりの向上に向けた性能評価に取り組んでいる。〈令和元、2 年度〉

## 2-4-2 測定技術・手法

#### ■ 測定技術・手法の改善・開発

立木を伐採せずに丸太の動的ヤング係数を推定する手法として、立木の応力波伝播速度を用いた評価法をアカエゾマツとトドマツに適用し、実用化の可能性を評価した。その結果、枝打ちの影響が示唆され、利用上問題となりそうな個体の選木や林分評価への有用性が認められた。〈平成 19 年度〉

弾性値の測定の効率化のために、画像解析によりひずみを求めてヤング率などを算出する方法の検討を行い、3 方向の圧縮試験及び木口面のせん断試験において弾性係数と降伏応力が画像解析により得られることを確認した。今後、さらに精度向上のための検討を行う予定である。〈平成 26 年度〉

## 2-5 き の こ

### 2-5-1 品 種 開 発

#### ■ 針葉樹おが粉に適した道産品種の育成

道内資源量が豊富なカラマツ等の針葉樹は、きのこ生産における培地材料として安価に入手しやすい。針葉樹おが粉は散水処理によりきのこの生育阻害成分が除去され、タモギタケ等の栽培期間の短いきのこの生産に使用されている。栽培期間

の長いブナシメジとマイタケは針葉樹おが粉に対する適性が異なるため、それぞれのきのこ種内で針葉樹おが粉への適性が高い品種を選抜し、これらの外観評価や官能試験による食味評価を行った。

ブナシメジの官能評価では、旨味、歯ごたえおよび総合評価等の項目について、市販品種と比較



して同等または、同等以上の結果が得られた。また、実生産施設においても針葉樹おが粉が十分に利用できることを明らかにした。選抜した品種を基盤として、新品種の育成を継続的に取り組み、カラマツおが粉を含む培地で生産性が高いブナシメジの新品種“マーブレ 219”を開発した。本品種は直ちに品種登録（登録番号 20595 号）を行い、（株）ソーゴで生産・販売が行われた。〈平成 20～21 年度〉

マイタケについてもブナシメジと同様に継続的に取り組み、新品種“大雪華の舞 1 号”（図 2-5-1 左）を品種登録（登録番号 17041 号）した。同品種は本別町の仙美里生産組合で生産・販売が行われた。〈平成 17～19 年度〉



図 2-5-1 左：マイタケ品種「大雪華の舞 1 号」、  
右：タモギタケ品種「えぞの霞晴れ 33 号」

## ■ 突然変異法を活用したタモギタケ新品種の開発

北海道では、全国の約 60%以上のタモギタケが生産されており、北海道の特産きのこと位置づけられている。タモギタケは風味や機能性に優れており、生食だけでなく、加工され健康食品として利用されている。一方でタモギタケは成長が早く、栽培期間が短い特徴を持っているが、成長が早いことから、短期間に大量の胞子が飛散する。このため、生産施設内で胞子によるアレルギー症状の発生や換気扇等の設備の汚染が問題となっていた。

林産試験場では、根本的な問題解決のために、太陽光と同程度の紫外線を照射することにより、胞子がほとんど発生しない性質（胞子欠損性）を付与し、多くの変異体から胞子欠損性を有する品

種の選抜を行った。選抜した品種を基盤として、胞子形成量が現行品種の 1/1000 以下となる実用品種の育成を行い、新品種「えぞの霞晴れ 06 号」の開発に至った。本品種は、令和 2 年 8 月に種苗法に基づき登録された。〈平成 23～25 年度〉

さらに、タモギタケに多く含まれる抗酸化成分のエルゴチオネインが、抗炎症作用、学習・記憶向上作用等多岐にわたる健康機能性を有することから、本成分を多く含む品種開発のニーズが高まってきた。そのため、林産試験場では、前述の課題で開発した胞子欠損性だけではなく、健康機能性を併せ持つ品種の開発に取り組んだ。素材としては野生株のうち、エルゴチオネイン含量が高い品種に着目し、当該品種と胞子欠損性品種を交配し、並行して開発した DNA マーカー※を活用しながら、効率的に選抜を行った。その後、新品種としては胞子欠損性「えぞの霞晴れ 63 号」と胞子欠損性かつエルゴチオネイン高含量品種「えぞの霞晴れ 33 号」（図 2-5-1 右）の 2 品種を品種登録申請し、両品種とも令和 2 年 9 月に登録された。「えぞの霞晴れ 06 号」および「同 63 号」については生産・販売が行われ、「同 33 号」についても現在実生産が検討されている。〈平成 27～30 年度〉

※DNA マーカー：生物がもつ DNA の特定の位置に存在する、個体や系統の違いを表す目印（マーカー）となる DNA 塩基配列

## ■ 細胞生物学的手法を活用した種菌劣化機構の解析と対策の検討

栽培きのこの分野では、品種改良の末に開発された種菌が、長期間植え継ぐうちに優良形質が減弱する「種菌劣化」という現象が潜在的な問題となっている。優良な種菌をより長期にわたり利用できる技術を模索するため、林産試験場で保有するきのこ菌株（マイタケ、ユキノシタ、タモギタケ）を用いて劣化防止・非劣化種菌の選抜・劣化判別試験の技術基盤の確立を試みた。

劣化防止試験では、寒天培地、おが粉培地に加

えて木片培地（おが粉培地にダケカンバ片を埋め込んだ培地）を使用しても継代が可能である事を確認した。各条件で継代した際の収量を栽培試験で検証したところ、タモギタケとマイタケについては各継代法による収量に有意差は見られなかったが、ユキノシタではおが粉培地を用いた継代法により、収量が回復する可能性が示唆された。

非劣化種菌の選抜試験では、切断した菌糸片をプレートに播種後 25～36℃の各温度で温度負荷を加えることにより選抜を行った。選抜後の栽培試験の結果、いずれの菌種においても通常の培養条

件よりも高い温度で選抜した菌糸片において高い収量性を示す個体が現れ、マイタケにおいては過去の試験より高い収量性を示す菌株が確認された。

劣化判別試験における液体培養の糖類の種類を検討し、判別試験の結果と実際の栽培試験の収量の関連性を検証したところ、マイタケでは糖類無添加培地、ユキノシタおよびタモギタケではセロビオース添加培地において判別試験結果と栽培試験の収量との間に一定の相関関係が見られ、劣化判別試験に利用できる可能性が示唆された。＜平成 30 年度＞

## 2-5-2 栽培技術

### ■ 地域資源を活用したシイタケ菌床栽培技術の開発

シイタケ菌床栽培のコスト低減および道内の間伐材等の有効利用を目的とし、カラマツおが粉による広葉樹おが粉置換を検討した。また、その際に、散水堆積前処理の必要性についても調べた。2種類の品種において、20～60%の置換は収量を低下させないことが明らかになった。また上記の置換割合では散水堆積前処理が無くても使用可能であることが明らかとなった。＜平成 16 年度＞

木材チップ製造業の副産物で用途の少ないチップダストのシイタケ栽培への利用を検討した。きのこ用おが粉より粒度の大きいチップダストは、一部の品種や混合割合によって、収量全体や M サイズ以上の収量を向上させた。カラマツチップダストでは 10～20%置換で 1.1 倍前後、広葉樹チップダストでは 40～100%置換で 1.2 倍以上収量を向上できることが明らかとなった。＜平成 19 年度＞

早生樹として栽培の拡大が進むヤナギの高付加価値化のため、シイタケ菌床栽培への適用を検討した。慣行のナラやカンバをヤナギ（オノエヤナギ、エゾノキヌヤナギ）に置換することで収量全体や M サイズ以上の収量が増加することを明らか

にするとともに、うまみ成分であるグアニル酸含量が増加し、100 人以上による 2 回の食味試験においてヤナギを利用して栽培したシイタケの評価が高かった。＜平成 26～28 年度＞

シイタケ生産者においてヤナギを利用したシイタケ栽培の実証試験を行い、多くの生産者で収量の向上が見られた。道内の一部のシイタケ生産者がヤナギおが粉をシイタケ栽培に利用しており、シイタケ用ヤナギおが粉製造の事業化が検討されている。＜平成 27～29 年度＞

### ■ 道産きのこの食味向上技術の検討

食用きのこの食味性向上技術の開発を目指し、林産試験場で開発したブナシメジを用いて食味評価法を検討した。品種や培地組成を変えて官能試験を行い、食味評価法を開発するとともに、アミノ酸や糖などの子実体成分と食味との関連性を明らかにした。＜平成 13～15 年度＞

道産きのこの差別化を目指し、品質評価の指標を検討した。一般的な流過程におけるきのこの管理状況を調査し、保存温度と経過日数を把握した。保存温度と期間を変えて、子実体の細菌数、pH や有機酸等に関連する酸度、官能試験等による評価を行い、これらの項目が鮮度や味覚に関する

品質指標となる可能性を示した。〈平成 16～17 年度〉

### ■ 高級きのこの栽培技術の検討と寒冷地に適したマツタケ菌根苗の育成

菌根性きのこであるが施設栽培が可能になったホンシメジについて、民間企業が保有する新菌株の品種登録を目指して特性調査を行い、栽培技術の改善方法を示した。〈平成 18、19～20 年度〉

菌根性きのこであるマツタケの林地栽培を目指し、マツタケ感染苗（菌根苗）作出技術の開発に取り組んだ。マツタケシロ周縁部にトドマツ苗を植

栽することにより感染苗を作出することができた。〈平成 21～27 年度〉

積雪期のある寒冷地でも野外林地への移植が可能となるマツタケ菌根苗の育成技術開発を目的とし、成長が遅い北方系樹種を用いて研究に取り組んだ。温度・光の調節環境下での水耕栽培により、マツタケ菌と競合する菌根菌を除去した苗の育成技術を開発した。マツタケの菌糸成長を促進する改良を加えた接種源を用い、アカエゾマツでマツタケ菌根形成苗を作製する技術を開発した。〈平成 27～令和元年度〉

## 2-5-3 きのこの機能性および食味を利用した加工品開発

### ■ きのこを用いた GABA 富化技術の開発と製品化

機能性アミノ酸である $\gamma$ -アミノ酪酸（GABA）の含有量を大幅に高めると同時に、きのこ独特の風味および機能性を併せ持った素材を作出することを目的として、きのこに含まれる GABA を大幅に増やす処理方法の開発に取り組んだ。GABA 生産能の高い菌種として、エノキタケとシイタケを見出し、GABA 含有量を高める処理技術を開発した。得られた素材についてモデルラットによる動物実験を行い、血圧降下作用が認められた。〈平成 19 年度〉

きのこ生産工程における副産物（規格外品や廃培地）の高次利用を目指し、有用成分へ変換するプロセス開発に取り組んだ。規格外品の利用として、エノキタケを原料とした GABA 生産プロセスのスケールアップを行うとともに、GABA エキスを添加した加工食品（惣菜類）を試作した。〈平成 21～22 年度〉

これらの研究成果を基に「機能性を富化するきのこの製造技術」として特許（第 5245304 号）を取得し、この成果からエノキタケの GABA を含むサプリメント等が製造販売されている。

また、さらなる活用を目指し、GABA リッチきのこサラダや GABA 富化えのき氷、「王様しいたけ」を原料とした GABA 富化素材等を試作し、GABA きのこの商品化を検討した。〈平成 27～令和元年度〉

### ■ 嗜好品に適した道産きのこの開発

北海道の主要なきのこの用途は生食中心であるが、さらに需要を拡大するために加工による用途開発が求められている。

一方、きのこは独特の旨味や機能性を有しており、この特徴を活かして加工することにより、新たな用途開発が期待されている。既存の「きのこの健康食品」から視点を変えて、新たに「嗜好品」等への活用を目的として、北海道立総合研究機構食品加工研究センターと共同で嗜好品に適したきのこの選抜と加工方法について検討した。

市場調査の結果等を踏まえ、加工品に適したトキイロヒラタケ、ユキノシタ（野生型エノキタケ）とともに、生食だけでも価値が見込まれるホンシメジを選定した。それぞれについて、色合い等の外観や収量性等に優れた優良菌株を選抜した。

これらの選抜菌株のうち、ユキノシタは旨味成

分含量を、トキイロヒラタケは機能性成分含量を高める栽培技術を確立した。さらに、加工方法等の評価を行い、凍結乾燥、ペースト化、糖液漬け等の加工に適した条件を提示した。また、協力企業とともにユキノシタおよびトキイロヒラタケのクッキーやチョコ菓子等の試作を行い、キノコの新たな加工技術を確立した。＜平成 22～24 年度＞

## ■ マイタケ「大雪華の舞 1 号」の高機能性食品としての実証と製品としての活用

マイタケは、香りと旨味、食感の良さから人気のあるきのこであり、古来、健康の維持増進機能を持つといわれ、食物繊維が豊富な食品である。そこで、林産試験場では、「大雪華の舞 1 号」の普及促進を図ることを目的に、北海道情報大学等とコンソーシアムを形成し本品種の健康機能性評価に取り組み、以下の成果を得た。

- ①「大雪華の舞 1 号」は、従来品種に比べβ-グルカン、キチンおよびポリフェノール含量が多いことを明らかにした。
- ②「大雪華の舞 1 号」の摂食による腸内環境改善効果および腸管バリア機能の増強効果を動物レベルで実証し、次世代シーケンサー解析により腸内細菌叢に与える影響を明らかにした。
- ③「大雪華の舞 1 号」の摂食による抗動脈硬化作用を動物レベルで実証するとともに、インフルエンザ感染試験では、インフルエンザウイルス増殖抑制効果を確認した。
- ④「大雪華の舞 1 号」の摂食による抗動脈硬化作用及びインフルエンザワクチン効果の増強作用をヒトレベルで実証した（図 2-5-2 左）。

これらの研究成果により、H28 年から本品種の生産・販売が道内企業によって開始された。さらに、H29 年 9 月には、加工品『乾燥マイタケ「華の舞」』が北海道食品機能性表示制度「ヘルシーDo」

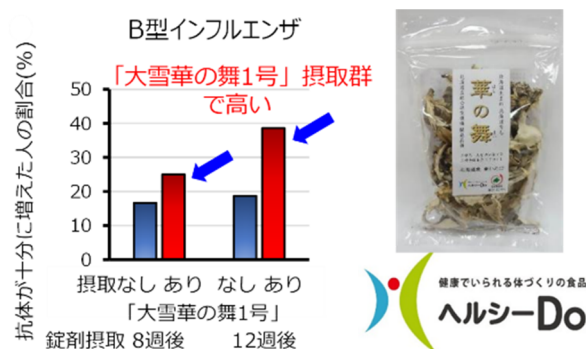


図 2-5-2 左: 被験者 30 歳以上 70 歳未満の効果、  
右: ヘルシーDo 取得の乾燥品

の認定（図 2-5-2 右）を受け、販売された。＜平成 25～27 年度＞

## ■ 素材・加工・流通技術の融合による新たな市場形成

きのこの需要拡大ときのこ生産者の所得の向上・安定を目的に、きのこの酵素や香りを活用した加工品の開発に取り組んだ。

マイタケなど一部のきのこにはタンパク質分解酵素が含まれている。一方、北海道ではエゾシカによる農林業被害が多く、年間 10 万頭以上捕獲されるが、エゾシカ肉は脂肪分が少なく、十分に加熱した際に硬くなる性質が、消費拡大を図る上で大きな課題となっていた。そこでマイタケ抽出液によりエゾシカ肉を軟化させて商品化に繋げる取り組みを行った。マイタケ抽出液のタンパク質分解酵素の基本的な性質を調べた結果、高温条件下、塩分存在下でも十分な酵素活性を有することを明らかにした。また、抽出液で処理して軟化したエゾシカ肉の香りや味等を官能試験で評価するとともに、冷凍前に行う軟化のための浸漬時間や解凍から食べるまでの軟化の程度についての検討を経て、(株) 郊楽苑とパック詰め冷凍商品「鹿肉ジンギスカン」（図 2-5-3）を開発した。＜平成 27～令和元年度＞



図 2-5-3 鹿肉ジンギスカンの冷凍パック

比布町で生産されているマイタケは高品質でその風味や香りは定評が高い。そこで比布町や生産

者と連携し、マイタケの香りを活かした「マイタケオイル」の商品開発に取り組んだ。マイタケの前処理方法やオイルの種類、加熱温度や時間について検討した結果、原料には乾燥マイタケを使用するのが望ましいこと、香りの質は加熱温度に影響され、香りを強くするには3週間程度の浸漬処理が有効であることが明らかになった。開発したマイタケオイルの製造方法は(株)荒尾で実用化され、飲食店メニューとしての活用を図った。また(有)半田ファームではマイタケオイルを添加したラクレットチーズを開発し、店頭のほか東京都等で開催された北海道物産展で販売された。<平成27～令和元年度>

## 2-5-4 副産物および廃菌床利用技術の開発

### ■ 未利用副産物の利用

そばの生産量が日本一である北海道ではそば殻が多量に発生し、有効利用が求められている。そば殻をシイタケ、マイタケ、ブナシメジ、タモギタケ、ナメコおよびヒラタケの菌床栽培に適用する研究を実施し、一部のきのこでおが粉よりも収量の向上が見られ、道内のシイタケ生産者においてそば殻の利用が取り入れられた。<平成11～15年度>

シイタケ原木栽培の廃ホダ木の有効利用のために、粉碎してきのこ菌床栽培に利用することを検討した。タモギタケ、ヒラタケ、エノキタケおよびシイタケに対して栽培試験を行い、特にシイタケでは置換率25～100%のときに1.3倍以上の収量が得られた。<平成11～15年度>

### ■ 廃菌床の利用技術の開発

シイタケ菌床栽培の収益向上を目指して栽培後の廃菌床を再度シイタケ栽培に利用する研究を実施した。廃菌床でおが粉を置換することで1.2～1.5倍の収量が得られること、3次発生以降の廃菌床では子実体の小型化が見られるものの2次発生ま

での廃菌床では大型化する傾向があることが明らかとなった。道内の生産者において、シイタケ栽培への廃菌床の再利用が行われている。<平成18年度>

地球温暖化防止等のためにガソリンの一部を代替するバイオエタノールについて、エノキタケおよびシイタケの廃菌床に対してセルロース分解酵素を用いて製造する方法を検討した。エノキタケについては蒸煮処理(高温高圧の水蒸気処理)の後に、シイタケについては粗い粉碎のみを行った後に酵素糖化することで、いずれもバイオエタノールにできることを明らかにした。<平成26～28年度>

タモギタケ生産のコスト低減と収益向上のために、タモギタケ廃菌床を栽培に利用する検討を行った。通常の培地に用いられるカラマツおが粉を廃菌床で置換する割合を高めると収量が向上し、リサイクル回数が2回までなら廃菌床を使用することにより生産効率(子実体収量÷栽培日数)が高まることを明らかにした。<平成21年度>



## 2-6 木質バイオマス

### 2-6-1 成分・化学利用

#### ■ 樹木抽出成分の活用

樹木には、セルロースなどの主要成分の他に、精油、樹脂、色素、タンニンといった抽出成分が含まれており、樹種や部位による多様性がある。そこで、道産樹木を対象に、各素材の特徴に応じた抽出成分の採取法や活用法について検討した。

#### 【樹脂成分を指標とした優良 F<sub>1</sub> 苗木の判別】

グイマツを母親、ニホンカラマツを花粉親とする交雑種であるグイマツ雑種 F<sub>1</sub>（以下「F<sub>1</sub>」）は、成長や材質に優れ、病虫獣害にも強いことから、積極的な育種がなされており、今後の期待を集めている。この F<sub>1</sub> の種子は、グイマツ種子と混在して採取されるが、種子段階では両者の区別ができない。そこで、播種後の育苗段階で、苗木の形態や黄葉時期等の違いから、F<sub>1</sub> 苗木をグイマツ苗木と区別している。しかしこの判別方法は、作業者の経験により正誤が左右されるため、より確実な判別法が求められている。F<sub>1</sub> 樹皮の樹脂成分（ジテルペノイド）は、含有量が両親のほぼ中間値を示す傾向があり、苗木判別の指標になる可能性がある。そこで、樹脂成分を用いた判別に取り組んだ。あらかじめ DNA 解析で判別しておいた F<sub>1</sub> とグイマツの苗木の枝樹皮について、樹脂成分 8 種類の含有量を解析した結果、F<sub>1</sub> を高精度に判別できることが明らかになった。本成果を基に、F<sub>1</sub> 苗木の非破壊かつ瞬時判別方法の開発が期待される。〈平成 16～18 年度〉

#### 【樹葉成分を活用した機能性食品素材の開発】

トドマツは北海道の主要な針葉樹であり、入手しやすいバイオマスである。その樹葉は、精油や健康食品エキスの原料として利用されているが、機能性素材としてさらなる利用可能性が見込まれ

る。そこで、トドマツ樹葉抽出物の保健機能性を明らかにすることを目的として、機能性成分の探索や動物実験を行った。その結果、樹葉アルコール抽出物に含まれる 2 種類の成分が糖尿病改善に寄与することを明らかにするとともに、動物実験においてこれらの成分による血糖値上昇抑制作用が確認され、共同研究先とともに特許 2 件を出願した。本成果は、共同研究先における製品開発の検討に活用されている。〈平成 18～24 年度〉

#### ■ バイオリファイナリー関連技術

再生可能なバイオマスを原料に、エネルギーや化成品を生産する技術体系をバイオリファイナリーという。木質バイオマスは、本体系における有望な原料だが、セルロースをはじめとする構成成分が複雑強固に絡み合った素材であることから、これらの成分の分離技術が必要である。そこで、水蒸気、酸、有機溶媒、イオン液体等を用いた効率的な成分分離技術を検討した。また、このうちの水蒸気処理技術を適用して、バイオエタノール等の生産実証研究にも取り組んだ。

#### 【木質系バイオマスからのエタノール等生産実証調査】

早生樹であるヤナギ類は、地域のバイオマス資源として有望視されている。このヤナギ類の有効活用を目的とする北海道開発局の調査事業に参画し、水蒸気処理したヤナギバイオマスより、キシロオリゴ糖およびバイオエタノールを製造するプロセスについて、調査・実験を行った。この中で、キシロオリゴ糖やバイオエタノールの製造に適した諸条件を明らかにするとともに、地産地消型モデルプラントを設計し、経済面、環境面での評価を実施した。本成果は、北海道開発局における事

業性の検討に活用された。＜平成 20～22 年度＞

## ■ 未利用バイオマスの活用

立木の伐採、木材加工等により、副産物であるバイオマスが発生する。これを有効活用することは、資源の無駄を回避するとともに林業、林産業の収支改善にも寄与する。このような観点から、未利用バイオマスの活用技術の開発として、暗渠疎水材としてのチップ利用、水産廃棄物の減容化における担体としてのおが粉の利用、イチゴ高設栽培における培地としての間伐材や樹皮の利用、ササ葉の食品素材化、育苗培土や木質粗飼料の開発等に取り組んできた。

### 【イチゴ高設栽培システムの実用化】

イチゴの高設栽培は、発泡スチロール製の魚箱などの栽培槽に苗を植え、栽培槽を架台に載せて栽培する方法である。この方法の利点は、立った姿勢で作業ができ、生産者の労働負担が軽減されることや、季節に応じて露地あるいはハウスに栽培槽を移動でき、収穫期間を長期化できることである。一方、栽培槽あたりの重量軽減が普及の課題となっていた。そこで、イチゴ栽培が盛んな道南地方を対象に、栽培槽あたりの重量軽減を図り

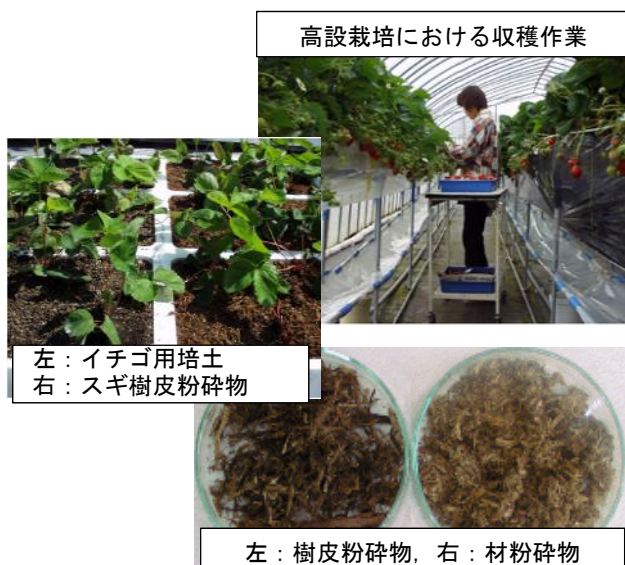


図 2-6-1 スギを用いたイチゴ高設栽培

つつ、収穫期間を伸ばす栽培システムの開発を北海道立道南農業試験場（現 北海道立総合研究機構道南農業試験場）と共同で行った。林産試験場は、従来培土よりも軽量の素材で地元での確保が容易な、スギ間伐材のおが粉や樹皮に着目し、これらを培土として活用するための諸条件を明らかにした（図 2-6-1）。また、道南農業試験場は、スギ培土による二期採りの栽培システムを確立した。本成果は、イチゴ栽培農家で活用されている。＜平成 13～15 年度＞

### 【モバイルコンポスター（移動式堆肥化装置）の開発】

北海道は日本最大の水産物供給基地であり、漁獲、養殖、加工などの現場で大量の廃棄物（カニ殻、ウニ殻、ヒトデなど）が発生する。これらの水産廃棄物は腐敗の進行が速く、漁港や加工場周辺における悪臭や汚水の発生源となっており、その処理が課題となっている。そこで、木質粉砕物と水産廃棄物の混合による堆肥化技術を確立し、廃棄物を発生現場において迅速に処理することを目的として、モバイルコンポスターの開発に取り組んだ。その結果、良好な初期発酵能力を有する装置を開発でき、これを用いて適正な条件で処理することにより、ヒトデやウニ殻は速やかに形状分解した。加えて、ヒトデと木質粉砕物からなる短期間処理物は、緑化資材として活用できることを明らかにした。本成果は、木質粉砕物を用いた農水産廃棄物の処理現場における技術情報として活用されている。＜平成 15～16 年度＞

### 【改質木材を利用した育苗培土の開発】

農業や園芸で使用する育苗培土には、保水性や保肥性に優れる有機質資材の配合が不可欠である。しかし近年、従来資材の供給不足や品質低下が懸念されており、新たな資材の確保が求められている。そこで、木質粉砕物にアンモニアを気相吸着させて改質木材とし、これを育苗培土の有機質資

材として活用するための技術開発に取り組んだ（図 2-6-2）。この中で、培土利用に適した改質木材を得るための改質処理条件を明らかにするとともに、野菜、花き等の育苗試験を通して、改質木材の良好な配合条件を見出した（図 2-6-3）。また、野菜と花きの収穫試験では、改質木材配合培土における収量が、市販培土と比較して遜色ないことが示された。本成果は、共同研究企業における製品開発の検討において活用されている。＜平成 20～22 年度＞

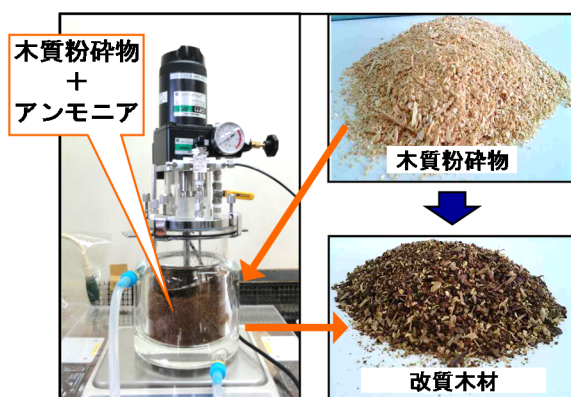


図 2-6-2 改質木材の製造

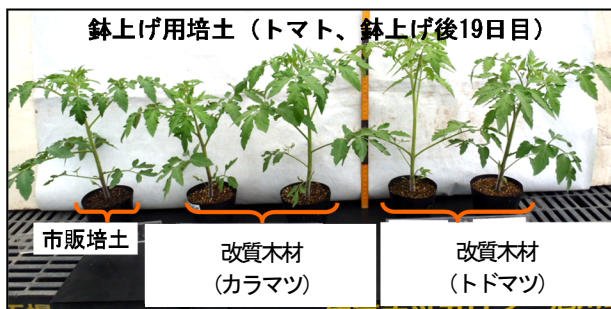


図 2-6-3 育苗培土を活用した育苗試験の様子

#### 【道産広葉樹を原料とした粗飼料の開発】

黒毛和牛の肥育には、栄養価の高い濃厚飼料とともに、稲わらや発酵バガス等、繊維質に富んだ粗飼料が使用されている。一方、道内で使用される粗飼料は 40～50%が輸入品であり、近年、価格変動が激しいことから代替品が求められている。そこで、安定品質、安定価格の地場産粗飼料の製

造を目指す企業と協力して、シラカンバ粗飼料の安定的、経済的生産技術の開発、および肥育中の黒毛和牛に対する給餌実証試験に取り組んだ。林産試験場では、過去にも道産木質バイオマスの水蒸気処理による粗飼料化に取り組んでおり、その際の知見を本研究に応用した（図 2-6-4）。その結果、品質や価格において輸入粗飼料に対抗できる地場産粗飼料の生産技術を確立するとともに、この粗飼料により生産した肥育牛（食肉用に育てられた牛）については、従来と比較して重量が増加し、肉質も同等以上になることを明らかにした（図 2-6-5）。本成果を基に、共同研究企業が本格的な粗飼料生産を開始している。＜平成 28～令和元年度＞



図 2-6-4 木質粗飼料



図 2-6-5 木質粗飼料を食べる肥育牛



## ■ 木質建材の高付加価値化に資する技術 【カラマツ材からのヤニのしみ出しを抑制する 対策】

カラマツ材は、国産材の中でも強度に優れ、東京オリンピック・パラリンピック施設でも利用されるなど、建材としての需要が高まっている。しかし、カラマツ材はヤニ（樹脂）が多く、材表面にしみ出しやすいという欠点があり、特に現しの構

造材や内装材として利用するためには対策が必要となっている。そこで、カラマツ材からのヤニのしみ出し頻度および蒸煮・乾燥処理がヤニ成分に与える影響を調査し、ヤニのしみ出しを抑制する対策を明らかにした。本成果は、カラマツ乾燥材の生産現場において活用されている。〈平成 27～28 年度〉

## 2-6-2 化学加工

### ■ アセチル化木材の製造技術

木材のアセチル化は、木材中の水酸基を酢酸エステル化する処理である（図 2-6-6）。アセチル化により木材の耐久性や寸法安定性などの材料性能は大きく向上する。しかも、成分としては木材と酢酸のみで構成されていることから、人や環境に対しても安全性の高い処理といえる。

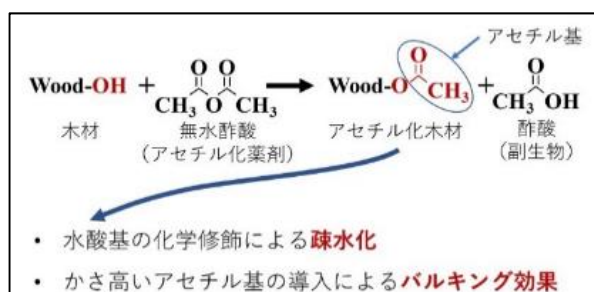


図 2-6-6 木材のアセチル化

林産試験場では、アセチル化木材の実用化に向け、処理薬剤の節約と処理装置の簡便化を図るため、薬剤を蒸気にして処理する方法（気相アセチル化）に取り組んだ。その結果、気相アセチル化によってアセチル化される範囲は樹種の浸透性によって異なるものの、おおよそ木材の表面から深さ 10 mm 程度となった。得られた気相アセチル化木材の耐腐朽性や耐候性、寸法安定性を調べた結果、表面だけのアセチル化であっても内部までアセチル化された場合に匹敵する性能を持つことを明ら

かにした。本成果は道産樹種を原料としたアセチル化木材製品の開発に活用されている（図 2-6-7）。〈平成 19～20 年度〉



図 2-6-7 アセチル化木材の使用例

### ■ 木質材料による 3 次元成形技術の開発

木材は材料として多くの優位性を持つものの、プラスチックや金属、セラミックなどのように加熱によって溶かしたり、粘土のように自由に変形させることができない。

林産試験場では、できるだけ木材の使用比率が高い状態で 3 次元成形性を高める方法として以下の 2 点について検討した。



### 【混練型 WPC の高木質化による 3 次元成形化】

混練型 WPC (Wood Plastic Composite : 木材-プラスチック複合材) は、木粉とプラスチックを主原料に、これらを加熱しながら練り混ぜて成形した材料である。木質感とプラスチック由来の成形性を併せ持った材料として、デッキ材や遊具など、エクステリア部材に使用されている。混練型 WPC の木質含有率は通常 50%前後であるが、木粉の使用比率(木質含有率) を高める方法を検討した。

木粉に改質処理としてアセチル化や熱処理を施した。これをプラスチック(ポリプロピレン) と加熱・混練して押出成形を行った結果、木質含有率 70%でも良好な成形加工性を示し、曲げ強さや吸水時の体積膨潤率も市販 WPC 製品と同等の値となった。本成果は、木質バイオマス为原料とした成形材料を開発する上での技術情報として活用されている。<平成 22~23 年度>

### 【木材チップの有機酸処理による 3 次元成形化】

近年、無垢の木材を金型内で直接 3 次元成形する試みや、蒸煮処理したプレーナ木屑を用いて 3 次元成形物を得る方法が報告されている。いずれ

もセルロースの完全な熱可塑性<sup>\*</sup>を伴わずとも材料総体としては流動現象を生じており、従来の化学修飾による熱可塑性処理に比べ木材の組織構造、あるいは成分組成を保つと期待される。

林産試験場ではこれらの先行研究事例を参考に、木材の繊維構造を保持したままで熱流動性を高める処理として種々の薬剤処理を行った。

その結果、85%酢酸-5%無水マレイン酸水溶液を含浸・加熱した木チップは、高い熱流動性を示した。得られた流動物を電子顕微鏡で観察したところ、木材の繊維構造が残存していることが確認された。

これらの結果を基に、お椀状の金型を用いて 85%酢酸-5%無水マレイン酸水溶液で処理したトドマツチップの熱圧縮成形を試みた結果、金型温度が 100℃では十分な成形体は得られなかったが、120℃以上で 3 次元成形体を得ることができた。

<平成 26 年度>

※ 熱可塑性: 高温になるにつれて柔らかくなり溶融する性質。

## 2-6-3 熱処理・炭化

熱処理・炭化は、形状が小さい材料を、簡便な処理で機能化し価値を高めることができる。炭化条件の相違に基づく木質炭化物の特性の活用などにより、機能性材料の開発を試みた。

### ■ 木質熱処理物の機能性材料の製造技術

木材の 300℃熱処理物の機能発現の機構を検討した。木材、セルロースの 300℃空気雰囲気下での熱処理により、ラクトン、カルボキシル基等の酸性官能基が多量に生成、これらの官能基のイオン交換性により、塩基性ガスや金属陽イオンを吸着することが示された。さらに、アミンとの反応による液化、溶解、及び樹脂との複合化に関する知

見が示された。以上の成果は、表面官能基に基づくイオン交換能、およびアンモニアおよびアミンといった塩基性ガスとの反応性を活用した資材開発研究に発展した。<平成 12~14 年度>

特異な機能を得るため、装置を含めた条件検討も行われた。木材の 300℃付近の低温域での熱処理により、特異な機能付与が期待されたことから、これを適切に制御可能なロータリー式連続熱処理装置の開発を行った。300℃熱処理物の特性評価により、酸性官能基の生成及びアンモニア吸着性能が認められた(図 2-6-8)。本成果は土壌被覆資材、土壌改良資材製造等に実用化された。<平成 12 年度>



原料 熱処理 (250°C以下) 熱処理 (250°C以上)



図 2-6-8 低温熱処理物  
上：チップ状、下：繊維状

アンモニア吸着材（以下「熱処理チップ」）の実用生産機での製造技術、利用方法と利用後の土壤改良材としての適性を検討した。製造条件として、処理温度 300～350°Cが適していた。得られた資材は、堆肥化施設及び鶏舎内でのアンモニア吸着効果が確認された。アンモニアを吸着させた熱処理チップの施用により透水性、保水性などの土壤物理性改善効果が示され、アルストロメリア、アスパラガスの生育状況は、堆肥施用と同等であった（図 2-6-9）。本成果は、農業分野で普及対象技術とされ、炭素隔離・貯留に関わる技術開発に発展している。＜平成 17～19 年度＞

バイオガス製造に伴い発生する発酵残渣（消化液）は、主に液肥として農地散布される。その際のアンモニアの揮散を木質熱処理物で抑制することを検討した結果、アンモニア揮散は消化液のみの散布に比べ 1/3 に減少した。土壤改良効果を検討した結果、対照区に比べ、腐植含量、陽イオン交換容量が増加したほか、団粒構造形成の促進や水はけ等の改善が示された。本成果はバイオガス製造施設で技術資料として活用された。＜平成 19～23 年度＞

東日本大震災に関連して問題となったセシウム



図 2-6-9 炭化物の利用例  
上：土壤改良資材として利用  
下：ガーデニング資材として利用

(Cs)、ストロンチウム(Sr)の吸着材製造についても検討した。300°C熱処理吸着材の Cs、Sr 吸着性能を評価した結果、吸着率では、Cs、Sr とも 92～98%が吸着されるなど良好な結果が得られた。実生産レベルでのコスト試算では、既存吸着材と比較し価格面での優位性があると考えられた。本成果は吸着材製造に関する技術情報として活用された。＜平成 26～27 年度＞

## ■ 木質炭化物の高機能化

吸放湿能と VOC 吸着能を併せ持つボード状資材製造技術を、樹脂をバインダーとし、木質炭化物と無機材料の配合比を適切に設定することにより開発した。本技術は、異種材料との複合化による機能強化の基礎資料となった。＜平成 15～17 年度＞

所定の条件で炭化した木質炭化物には、窒素酸化物(NOx)を吸着する能力と、吸着した NOx を還元、無害化する能力がある。交通量が多く密閉に近いトンネル等での活用に向け、木質炭化物と無機材料の複合化試験を行った。その結果、NOx 吸着および還元する能力と、所定の強度を併せ持つ

資材の製造が可能となった。本技術は共同研究企業での技術資料として活用された。〈平成 15～16 年度〉

木質炭化物の電磁波シールド性能に及ぼす影響として、放電焼結法と金属塩添加を検討し、化学結合状態の変化や黒鉛化挙動から、性能向上に適した材料の製造条件を見出した。〈平成 22 年度〉

また、京都大学生存圏研究所主管により、白金代替燃料電池用カソード触媒合成に関して検討し、Py(熱分解)-GC/MS で得られたデータを活用、白金代替金属を選定し、最適条件を確認した。これらの技術は電極デバイスや CO<sub>2</sub> 吸蔵材の製造技術開発に発展している。〈平成 23～26 年度〉

急速熱分解では、木質材料を極めて短時間で分解し、ガス、熱分解液、熱分解残渣(Char)を得ることができる。処理温度を 500°C とし、昇温条件等を適切に制御することで、酸性官能基を含み、アン

モニア吸着能を持つ Char とフルフラール、芳香族アルコール等を含む熱分解液の同時生産が可能となった。800°C 処理では、炭素化の進行した Char と多環芳香族炭化水素などを含む熱分解液が得られた。もみ殻、セルロースを原料とした場合は、熱分解生成物の性状に原料特性の相違が大きく反映された。これらの成果は、令和 3 年度から実施予定のバイオマス熱電併給施設等で発生するガス化残渣の利用研究に活用される。〈平成 22～23、25 年度〉

木質炭化物の用途として、土壌改良資材、床下調湿材、環境浄化資材等に対するニーズが高まりつつある。土壌改良資材では、炭素隔離・貯留の効果が期待され、地球温暖化防止の観点からも注目される。電極デバイスのような先端材料開発も進められるなど、炭化・熱処理による新たな機能付与が期待される。

## 2-6-4 木質廃棄物の再生利用

### ■ 木質廃棄物のリサイクル技術

#### 【建築解体材の再資源化のための課題整理】

建築解体材をはじめとする木質廃棄物の再資源化を進めるため、廃棄物の種類や品質に応じた再資源化用途を整理し、地域の産業特性や実情にあった再資源化の仕組みを提案すること、新たに必要技術開発課題を明らかにする必要があることから、地域調査を行うとともに、再利用に関する検討を行った。その結果、適正な処理方法や用途についての情報共有、分別解体状況の実態把握、特にCCA<sup>※</sup>処理材等の防腐処理材、接着剤を使用した材についての解体現場での分別体制や品質検査の仕組みなどの検討が早急に必要で、適正な処理業者の存続のためには、解体処理に必要なコストの各段階での公正な負担が必要と判断した。〈平成12～14年度〉

※ CCA：クロム・銅・ヒ素化合物系木材防腐剤

#### 【CCA 処理木材の分別と利用】

住宅を解体した廃木材の中にはクロム、ヒ素などの重金属、環境ホルモンの疑いのある有機塩素系化合物などの有害な物質が含まれている可能性があることから、廃木材の適正な再資源化を進めていくために、解体材中に含まれる防腐処理材の発生状況、防腐薬剤の種類、残存量について調査を行った。その結果、廃木材を利用するために、使用されていた部位、色、年代などを考慮して防腐処理材を分別する必要性を示した。〈平成 12～14 年度〉

建築解体木材のリサイクルを推進するうえで課題となっていた CCA 処理木材の分別方法について、建設リサイクルに係る関係部局（北海道建設部建築指導課、北海道環境生活部循環型社会推進課）と協議し、分別作業マニュアル「家屋解体工事における CCA 処理木材分別の手引き」を作成し、工事現場において関連事業者により活用された

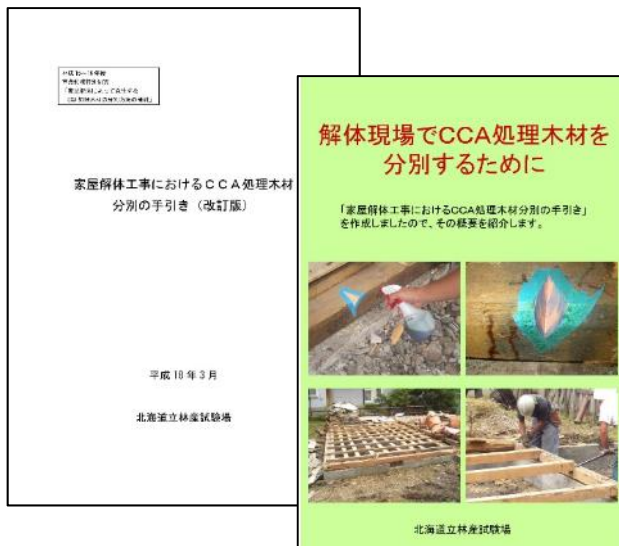


図 2-6-10 CCA 処理木材分別方法の手引き

(図 2-6-10)。<平成 15～16 年度>

CCA 処理木材の不適切な処理は環境汚染につながることから、分別した CCA 処理木材の資源化を検討した。その結果 CCA 処理木材を細かく粉砕し、希硫酸で蒸煮することで CCA を除去できることが分かり、樹脂原料となるフルフラールを CCA と同時に溶出させることが可能であることを明らかにした。<平成 18～22 年度>

## ■ 海岸流木のリサイクルシステム

### 【流木活用推進のための評価モデルと処理システムの提案】

海岸流木の回収・処理を継続・安定化するために、流木の発生量、性状、脱塩技術、各種用途への活用技術を精査し、地域特性を活かした処理シ

ステムを検討した。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考えられた。また流木処理の模擬実験ならびに階層分析法により、流木の活用推進のための評価モデルの提案を行い、北海道海岸漂着物対策推進協議会等において、漂着物等の実態把握および処理・活用策の検討に活用された。<平成 19～21 年度>

### 【胆振地域におけるリサイクルシステムの提案】

胆振地域では、海岸漂着物を効果的に処理するため、胆振地域海岸漂着物推進協議会（平成 22 年発足）で、継続的に回収事業を実施してきた。特に漂着物量が多い流木については、流木の発生メカニズムの解明と、流木の回収を円滑に進めるための処理コストの低減化、発生量に応じたリサイクルフローの形成を図ってきた。三つの流木の発生規模（通常時、7～10 年に一度、それ以上の大災害）を想定し、その中で、7～10 年に一度の流木の発生規模に対して、優先的に対応策を検討することとした。それに伴う流木の発生状態に応じた処理方策を検討して、地域の強固な連携を元に、適切なリサイクルフローを提案した。すなわち、住民配布と胆振地域の特徴的な技術であるボード加工や燃料を軸に、地域の低質な木質材料と合わせて活用するリサイクルフローを提案し、地域のシステム構築に活用された。<平成 23 年度>

## 2-6-5 エネルギー利用

### ■ 木質ペレットの製造技術

平成 9（1997）年の京都会議（COP3）以来、地球温暖化対策としての温室効果ガス（二酸化炭素、メタンなど）の削減は、世界的な命題となっている。特に森林が二酸化炭素を吸収し木材として長期保存する効果と、再生産可能な木材を化石燃料

の代替とすることによる二酸化炭素の削減効果が注目されている。

そこで、北海道内に点在する間伐材などの木質バイオマスを活用した分散型エネルギー利用システムを構築するために、灯油に替わる家庭用燃料として、トドマツおが粉、トドマツ樹皮、トドマツ



枝条（枝 7：葉 3）、カラマツおが粉を原料としたペレット燃料を試作し（図 2-6-11）、製造条件を検討するとともに、JIS に準じて工業分析（水分・灰分・揮発分・固定炭素）および発熱量測定を行った。熱熔融し固化することにより燃焼障害を起こし、灰処理の頻度に関係する灰分が、トドマツおが粉（0.3%）に対して、トドマツ樹皮内には約 10 倍（3.0%）含まれていた。このことからホワイトペレット（おが粉ペレット）を燃料とする輸入ペレットストーブに樹皮を原料としたペレットを使用することは難しいと予想された。発熱量に関しては、枝条が高く（21.3MJ/kg）、これは精油成分に富む葉部の影響と考えられた。それらの成果は道内ペレット工場に対する技術指導の基礎資料として活用した。〈平成 15～17 年度〉

また、北海道木質ペレット推進協議会と共同で道産ペレットの品質を調査するとともに品質管理マニュアルを作成し、道産ペレットの品質向上に寄与した。〈平成 22 年度〉



図 2-6-11 木質ペレット（カラマツ）

木質ペレット燃料は注目されていたが、燃料としての需要はまだ少なく、製造工程も改良の余地があった。そこで、木質ペレットの新たな需要を開拓することを目的として、家畜敷料等の農業利用への適用を検討するとともに、原料（おが粉）の乾燥方法の効率化を検討した。おが粉およびペレットの吸水性等を試験し、ペレットがおが粉より

優れた吸水性を示すことを明らかにした。このことから、堆肥化のための水分調整材として家畜敷料に加える利用法が有効であると考えられた。現在、吸水性に着目したペット用トイレが商品化されており、道内からもペレットが供給されている。

〈平成 16 年度〉

乾燥工程の効率化のために木材加工工場の乾燥室内に設置するドラム式おが粉乾燥機的设计を行った。処理能力としては、含水率 50%程度のおが粉 50kg を 1 時間で含水率 30%以下とすることを目標とし、ほぼ目標とする能力を得た。試作装置はさらに改良し、委託元企業にて活用された。

〈平成 16～17 年度〉

## ■ 未利用資源の燃料利用

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ペレット燃料の原料として活用するための研究開発を行った。

トドマツを原料とした木質ペレット燃料と稲わら・タマネギ鬼皮・タマネギ茎葉を原料とする農産残さペレット燃料、及びそれらを重量比で 1 対 1 の割合で混合した混合ペレット燃料を、ディスクダイ型ペレット製造装置を用いて試作し、総発熱量及び工業分析値を測定した。農産残さペレット燃料及び混合ペレット燃料は灰分が高く、また発熱量が低く、木質ペレット燃料より燃料としての性能は劣っていた。試作したペレット燃料を市販ペレットストーブに供し、燃焼試験を行った。農産残さペレット燃料は、木質ペレット燃料に比べ、排ガス中の窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）、二酸化硫黄（SO<sub>2</sub>）等の濃度が高く、炉内温度等が低い傾向が見られた。従って、排ガスの安全性確保や燃焼性の向上のためには、木質原料との混合等が望ましいと考えられた。南幌町では、稲わらペレット燃料を製造し、木質ペレット燃料と混合することにより、温泉施用ボイラーの燃料として実用化した。〈平

成 20～22 年度＞

また、農業廃プラスチックのうち再利用が困難とされている長いも育成ネットのリサイクルを目的として各種バイオマスに廃プラスチックを混合してペレット燃料を試作し、適正な製造方法を確立するとともに、その諸性質を明らかにした。さらに、芽室町のペレット製造施設にて、実生産試験を行い、既存施設で製造可能であることを確認した。＜平成 24～26 年度＞

さらに、その研究成果の社会実装に向けて、コスト試算や工程を検討した。＜平成 27～29 年度＞

### ■ 木質燃料の品質向上技術

北海道の木質バイオマスエネルギーの利用は増加傾向にあるが、今後、含水率が高い林地残材を使用しなければならないことを考慮すると、需要拡大のためには、燃料の原料供給側等において水分を低減するなど、品質向上を図る必要がある。

そこで、木質バイオマス燃料の品質向上を図るために、トレファクション（半炭化処理）による発熱量や粉碎性向上・撥水性の付与、太陽熱利用等による含水率の低減などの技術開発を行った。＜平成 24～25 年度＞

カラマツ抜根粉碎物を電気炉（回転炉）にて、トレファクション（処理温度 200～300℃）し、収率・総発熱量・粉碎性を比較した。処理温度が高くなるに従い炭素含有量が増加し、総発熱量が高くなる傾向が見られた。収率は 275℃以上では著しく下がるため、それ以下での処理が望ましいと考える。粉碎性については向上したが石炭より低かった。またトレファクションにより吸水性が低下する傾向が見られた。さらに、もみ殻等の農産残さもトレファクションにより同様の性能が得られることを明らかにした。＜平成 26～30 年度＞

燃料用木チップをプラスチック製メッシュコンテナ（容量：161L）に入れ、太陽熱木材乾燥装置内および隣接する屋外に設置し水分変化を測定した。試験開始時に水分（湿潤ベース）30%以上あつ

た燃料用木チップが、装置内では 1 週間で 10%台まで低下した。屋外に設置したものは、水分が 20%以下となることはなく、太陽熱木材乾燥装置が燃料用木チップの速やかな含水率低減に有効であることを明らかとした。現在、市販温室を用いたチップ乾燥に取り組んでおり、送風することにより 2 週間で水分 15%以下とすることを目的に研究を進めている。＜平成 29 年度～令和 2 年度＞

林地や土場などに長期間放置された未利用木質バイオマス燃料として活用するため、腐朽等による材質変化が燃料品質に与える影響を明らかにするとともに、適正な保管期間について検討した。長期間放置された未利用木質バイオマス（丸太）の調査を行い、林地に放置された場合は水分の増加や腐朽による密度の低下が認められたが、土場には積みされた場合は水分が減少し、2 年間まで腐朽が観察されなかったことから、品質確保のためには、速やかに林地から搬出し、2 年間以内に使用することが望ましいことを明らかにした。

＜平成 28～29 年度＞

水分管理は木質バイオマス燃料の品質向上を図る上で最も重要であり、取引価格を定める指標となる。そこで原料丸太及び木質チップ燃料の品質を評価するとともに、ボイラーに供した際の燃焼データを収集して、要求される燃料品質を明らかにした。さらに、かさ密度による水分の簡易測定法や挿入式木質チップ含水率測定装置を活用した検収マニュアルを作成し、委託元にて活用された



図 2-6-12 チップ乾燥システムの一例  
（南富良野町）

(図 2-6-12)。<平成 28 年度>

### ■ 燃焼灰の有効利用

木質バイオマスの地域エネルギーとしての利用拡大に合わせて、道内の自治体や森林組合等から燃焼灰(図 2-6-13)の利用に関する技術相談が増加している。



図 2-6-13 木質燃焼灰

燃焼灰は、肥料等としての活用が期待されるが、効果や成分については不明な点があり、一部で有害無機元素による汚染も懸念され、さらに飛散しやすく取り扱いが難しい。そこで、燃焼灰の有効利用や適切な処分を行うための技術開発を行った。燃焼灰を道内各地より収集し、成分分析を行った(46 サンプル)。その結果、燃焼灰はカルシウム、けい素、カリウムが主要な成分であった。pH は 10 ~ 14 の範囲にあり、強いアルカリ性を示した。燃焼灰から溶出する可能性のある有害無機元素を対象に、還元剤による溶出抑制効果を検討し、硫酸第一鉄、アスコルビン酸、牛糞・チップ混合堆肥(以下「堆肥」)の溶出抑制効果を確認した。飛散防止のために燃焼灰と堆肥を混合してペレット化したもの(以下「ペレット状資材」)について溶出試験を行い、肥料として安全に使用できることを確認した。<平成 18~19 年度>

九州大学北海道演習林苗畑(十勝管内足寄町)においてペレット状資材およびその原料である燃

焼灰と堆肥によるカラマツ苗木への施用試験を行った。ペレット状資材等の施用による苗木の枯死や成長阻害はほとんど認められなかった。また、成長促進効果は統計学的には認められなかったが、葉や幹枝の乾燥重量(平均値)が対照区(無施用)よりも施用区で重くなったことから、今後、効果が得られる可能性があると考えられた。<平成 18~19 年度>

次に、地域で導入しやすい利用法として、燃焼灰の融雪資材化に取り組んだ。雪上散布試験を行って燃焼灰が既存の融雪資材(木炭、石炭灰等)と同等の融雪効果を示すことを確認するとともに、融雪資材として利用する際に燃焼灰が満たすべき有害無機元素の溶出量、含有量に関する管理基準を整理した。これらの結果を取りまとめ、適切な利用法に関して情報提供を開始した(図 2-6-14)。<平成 26~30 年度>

また、燃焼灰は、カルシウムやカリウム等の無機塩を多く含み、アルカリ性を呈することから、土壌の酸性矯正(pH 矯正)に活用できる可能性がある。そこでボイラーやロットの異なる複数の燃焼灰を対象に pH 矯正力を測定し、既存の主要な pH 矯正資材である炭酸カルシウムを基準とする形で pH 矯正力やその変動幅について利用者向けに整理した。<平成 31~令和 2 年度>

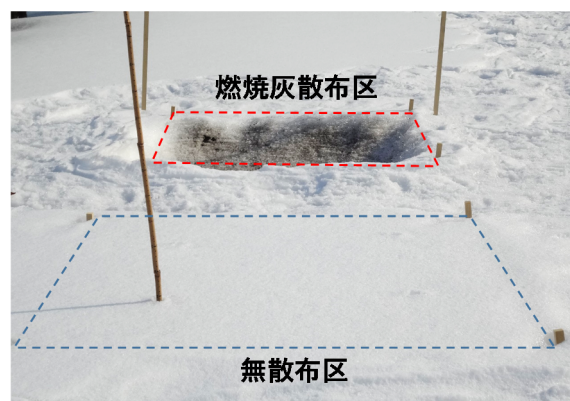


図 2-6-14 木質燃焼灰による融雪試験



## 2-7 製材・乾燥

### 2-7-1 製材技術

帯鋸による製材作業の安全を確保するため、切削中や空転中に発生する音を周波数解析し、帯鋸に入る亀裂等の異常を自動検出する手法を検討した。帯鋸の歯底と背部に人為的に亀裂を入れ、亀裂のない正常鋸と比較したところ、亀裂が深いほど高周波領域（20kHz 付近）で周期的な音圧の変化を認め、異常を検知できる可能性が示された。そして、明らかな音圧変化とならない低頻度の音圧変化については注意（警報）を促すような、異常を判断するソフトウェアの製作などに取り組み、

その成果を機関誌等で情報発信した。＜平成 13～14 年度＞

冬季の原木凍結に伴う帯鋸の切削抵抗の増加は生産量や挽き材精度を低下させる要因となるため、挽き材面に固着する粉塵をエア除去する装置を試作し、製材能率の改善効果を確認した。結果、粉塵の付着率は減少し製材効率が向上することが分かり、装置機構の検討に展開した。＜平成 16～17 年度＞

### 2-7-2 製材業の情報システム

製材工場の経営を支援するため、在庫管理など製品流通の効率化を図る上で有効な生産・販売管理システム（図 2-7-1）の構築に取り組んだ。システムは汎用のデータベースソフトを用いて、受注管理・生産管理・在庫管理・各種事務書類・顧客管理等の機能を持たせ、道内製材工場数社へ配布し期待される評価が得られた。＜平成 12～13、15 年度＞

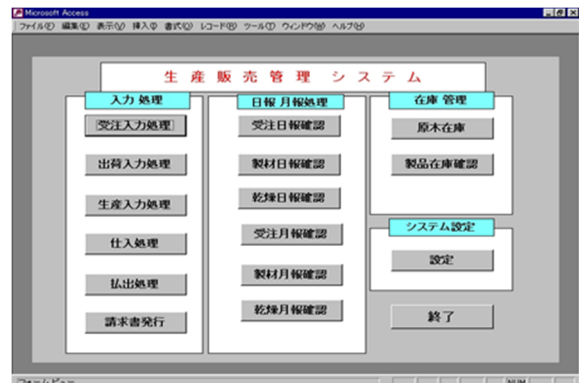


図 2-7-1 生産・販売管理システムのメインメニュー画面

### 2-7-3 乾燥技術

#### ■ 大径カラマツの乾燥技術

カラマツ人工林の成熟化・大径化が進行しており、材質特性を踏まえた付加価値の高い利用促進を目的に、建築用材（無垢の柱・梁材等）の乾燥試験を実施した。柱材は、心去り・心割り・心掛かりの正角材、対照として心持ち正角材との乾燥特性の違いを検討し、形状変化の抑制にはできるだけ

樹心を遠ざけた木取り方（心去り材）が有利であることを明らかにした。梁材は、梁せい寸法や樹心の有無によってくるいの傾向が異なり、心持ち材はねじれ、心去り材は縦反りが大きく、かつ断面積が大きいため乾燥時間が長期化することから、高温乾燥と圧縮乾燥の組み合わせが妥当と判断された。また、防腐薬剤注入製材の再乾燥後のくるい



は、薬液注入前の含水率を低く設定した方が少ない傾向が認められ、乾燥の重要性が示された。得られた結果は普及講習会や機関誌などを通じ情報発信した。〈平成 11～12 年度〉

カラマツ大径材の用途のひとつとして、酪農畜産業が盛んな北海道ならではの畜舎建築物の構造材利用が考えられる。そこで、畜舎用構造材を低コストで高品質に仕上げる乾燥方法の検討や経済波及効果、畜舎内環境の評価などを行い、木造畜舎の普及 PR 資料を作成するための研究を行った。乾燥試験に用いた試験材は、乾燥材の仕上がり断面寸法を 150mm 角（製材時 165mm 角）想定で供試した。蒸煮・高温セット処理による乾燥条件は、天然乾燥や中高温乾燥条件と比較し表面割れを大幅に抑制できることを明らかにし、これを標準の乾燥スケジュールとして推奨した。また、釧路管内に建設された木造と鉄骨造の各畜舎をケーススタディとして LCC（ライフサイクルコスト）、LCA（ライフサイクルアセスメント）、経済波及効果を分析し、木造畜舎の優位性を示すとともに、畜舎内環境については、構造材の違いより換気構造の影響が大きいことなどを明らかにした。これらの結果を普及 PR 資料として取りまとめ、製材業や酪農畜産業者に配布した。〈平成 22～23 年度〉

カラマツ大径材を品質と性能の確かな建築用材として供給するための生産技術の開発に取り組んだ。強度性能が優位で高品質な構造材を供給するためには、原木のヤング係数が 9GPa 以上で素材の日本農林規格（JAS）における等級 2 等（原木最小径に対し曲がり率 10%以下）に適合する原木が推奨された。また、乾燥割れは樹心から距離をおく木取り方法によって抑制されることや、民間製材工場の熟練作業員からの聞き取り調査を踏まえ、最適木取りパターンを提示できる大径材用木取りプログラム（図 2-7-2）を開発した。開発プログラムは製材工場や機械メーカーで試用後、改善した後、木取り支援ツールとして林業技術普及組織を通じ製材工場に提供された。さらに、製材の JAS

の等級 1 級に相当する製品製造のための乾燥工程として、心去り正角・平角材を対象に仕上がり含水率 15%までの乾燥スケジュールを 6 区分の初期含水率毎に提案した。また、製造コストを試算し、民間企業に普及できるレベルであることを明らかにした。これらは、普及講習会や機関誌などを通じ情報発信した。〈平成 21～23 年度〉

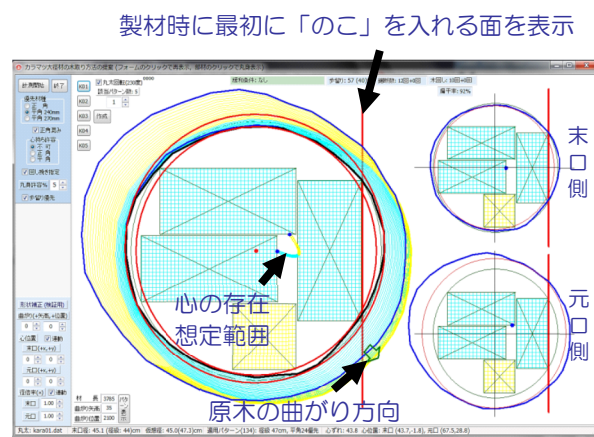


図 2-7-2 木取りプログラムの実行例

平角：厚 120×幅 265mm  
正角：厚 120×幅 120mm

## ■ カラマツ心持ち構造材「コアドライ」の開

道立試験研究機関が道総研に統合された平成 22 年度から、北方建築総合研究所や林業試験場、工業試験場などとともに、森林資源循環による地域産業創出を目指した戦略研究が 5 年に渡り取り組まれた。その成果のひとつが、カラマツ心持ち正角材の乾燥・加工技術の開発である。既に心持ち柱は乾燥により極めてねじれやすく、割れやすいことが問題として顕在していたため、内部含水率を 15%以下にすることや表面割れおよび内部割れを抑制する高温セットと中温条件の組合せ処理を基軸に、人工乾燥時間の短縮を求める場合には中間養生を取り入れた乾燥工程を確立するとともに、乾燥後に生じるねじれを高歩留まりで修正可能な修正挽き装置を開発するなどして、これまで一般流通していなかったカラマツ心持ち管柱（105mm



高温処理が不十分 (表面割れ)      **コアドライ**      過度な高温処理 (内部割れ)

図 2-7-3 カラマツ心持ち管柱「コアドライ」

角) の製造を可能とした。この管柱は商標登録名「コアドライ」(図 2-7-3) として北海道木材産業協同組合連合会が生産事業者認定制度を創設し、現在、認定を取得した企業 3 社が製造販売を行っている。<平成 22~26 年度>

開発した「コアドライ」(105mm 角) の製造技術を基盤に、引き続き、より断面の大きい心持ち正角材や梁・桁用の心持ち平角材の乾燥・加工技術の開発に取り組んだ。その結果、ねじれ・割れの少ない品質の安定した正角材 (120mm 角) と平角材 (105×梁せい 150~300mm) の生産が可能となり、併せて製材の JAS の目視等級区分の基準強度を上回ることを確認した。開発したカラマツ構造材については、各々の生産要領を作成し、コアドライ生産事業者認定制度の対象品目に追加登録された。現在、企業 1 社が認定取得し製造販売を行っている。<平成 27~29 年度>

### ■ トドマツ人工林材の乾燥技術

カラマツとともに人工林資源の豊富なトドマツについても、付加価値化を目的に建築構造材の開発に取り組んだ。その一つは、高温乾燥による表面割れ抑制に着目した品質評価に基づくトドマツ平角材の製造可能性の検討である。トドマツに特徴的な水食いの出現程度を「なし~激しい」に 4 区分し、乾燥による表面割れ面積を比較したところ、程度の少ない材の表面割れは少なく、内部割れも

十分小さな値であった。水食いの程度は乾燥前の重量測定によってある程度選別できることから、重量選別は仕上がり含水率の均一化に有効であるととともに心持ち平角乾燥材の品質向上が期待できると考察した。得られた知見は、普及講習会や機関誌などを通じ情報発信を行った。<平成 15~16 年度>

心持ち柱材等の表面割れが抑制できる乾燥方法として開発された高温乾燥技術が、全国的にも浸透・定着し始めたのは平成 10 年前後である。しかし、樹種や処理条件によっては内部割れが発生し、内部割れによる強度性能の低下が懸念されたため、安全・安心な乾燥材生産技術の開発に関する研究を、森林総研や主要公設試、関連する大学と連携して取り組んだ。林産試験場ではトドマツ心持ち正角材を対象として研究に取り組み、過度な高温条件で発生する内部割れの長さとしせん断強度との間に負の相関を認め、内部割れの発生を少なくする高温セットと中温条件を組み合わせた乾燥スケジュールを推奨した。また、心去り正角材については、従来の中温条件の乾燥スケジュールであれば内部割れはもとより表面割れも生じ難いことが示された。これらは各公設試で検討された成果(スギ・カラマツ・ヒノキ等) とともに「安全・安心な乾燥材の生産・利用マニュアル」(図 2-7-4) として取りまとめられ、普及資料や HP 上で公表された。<平成 21~23 年度>



図 2-7-4 安全・安心な乾燥材の生産・利用マニュアル

トドマツにしばしば現れる水食いは、乾燥後の水分むらや割れの発生、乾燥時間の長期化などの問題を顕在化させている。このため、水食いの多い原木をあらかじめ選別するための検討を行った。密度を指標として選別することを目的に、含水率推定に係る誤差を分析したところ、高含水率の原木については概ね判別可能と判断された。また、原木の密度測定の実速化を求めて、浮力法を用いた密度計測法が原木に適用可能なことを示した。さらに、X線CTを用いて原木内部の密度分布を計測するとともに、だら挽き<sup>\*</sup>材の表面に現れる水食い部の観察などから、水食いが概ね髄を中心とした同心円状に分布していることを明らかにした。また、密度を指標に原木選別した場合の乾燥コストを試算すると、密度750kg/m<sup>3</sup>を閾値として、これ以下の原木から心去り正角材などの構造材を、これ以上の原木から小断面製材を採材することでコスト優位となることがわかった。これらの結果は、外部投稿や機関誌などを通じ情報発信した。  
＜平成22～23年度＞

※だら挽き：全ての挽き道が平行になるように原木を製材する木取り方。最も単純な木取り方で、板物の採材に適する。

トドマツ平角材の乾燥における人工乾燥期間の長期化と乾燥コスト増大を抑制するため、天然乾燥や複数の工程を組み合わせた乾燥方法を検討した。心去り平角材については天然乾燥後に人工乾燥する工程を、心持ち平角材については高温セットと中温乾燥との間に養生期間を設ける工程を検討し、いずれの場合も人工乾燥の実日数は9日程度となり連続乾燥に比較し概ね半減させることができた。さらにプレーナー仕上げ後の長期屋内保管による形状変化を踏まえ、適正な仕上がり含水率を心去り材で12%以下、心持ち材で10%以下と判断した。  
＜平成27～29年度＞

上記課題で残された問題に、生材含水率のばらつきが大きく仕上がり含水率が不均一になること

や、収縮異方性が大きいことから表面割れの発生が顕著であることが挙げられた。そこで、原木段階で含水率を精度良く推定することや、原木の形質から割れが生じにくい個体を予測するための手法の開発に着手した。含水率推定手法は従来法の密度による選別に加え、動的ヤング係数を用いて推定精度の向上を目指しており、令和3年度に原木選別技術として提案する予定である。  
＜令和元～3年度＞

## ■ 人工乾燥の自動制御システムの開発

建築用材の蒸気式乾燥では、管理が簡便なため温湿度条件を所定の時間で切り替えるタイムスケジュールが主流となっている。但し、初期含水率や製材サイズを考慮し、その都度スケジュールを作成する必要もあり煩雑な面がある。そこで各種条件に対応可能なタイムスケジュールの自動表示プログラムの作成を検討した。製材寸法と木取り方および温度条件毎に乾燥スケジュールを作成し、乾燥速度を実験により確かめながら乾燥時間の計算プログラムを構築した。この計算プログラムを用い幾つかの実証試験を行ったところ、乾燥速度は概ね計算値に一致することが確かめられたことから、タイムスケジュールの推定が可能となり、次年度に実施した民間共同研究で実用化が図られた。  
＜平成16～17年度＞

木材乾燥における工程管理の自動化は、省力化や生産性の改善において有用な視点である。このため人工乾燥の主流である蒸気式乾燥装置の自動制御システムの開発に取り組んだ。制御方式は既に確立している重量センサーを用いた含水率制御法に加え、道産針葉樹（カラマツ・トドマツ）については温湿度ステップ毎に処理時間を推定、提示するプログラム（時間制御法）を付加した。開発したシステム（**図2-7-5**）は共同研究先の民間企業で商品化され、製材・木材加工工場などで活用されている。  
＜平成14、18年度＞



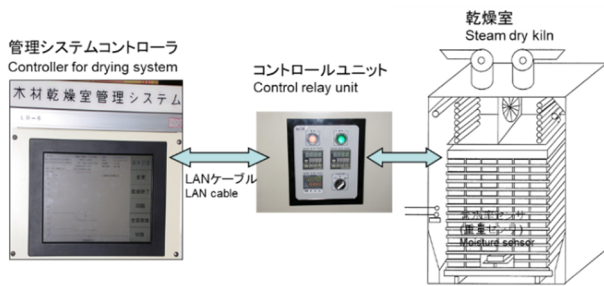


図 2-7-5 蒸気式乾燥装置の自動制御システム

### ■ 太陽熱を利用した低コスト乾燥技術

民間企業からの委託研究により、林産試験場に設置した太陽熱利用木材乾燥装置(図 2-7-6)を用いて乾燥試験を行い、装置性能の把握と品質向上のための乾燥方法について検討した。供試材はカラマツのラミナと正角材(114mm 角)で、ラミナについては一般的な栈積みに対し千鳥ずらし栈積み法が含水率のばらつきを大幅に低減できることを明らかにした。正角材は心去り材においても蒸気式乾燥に比べ表面割れが生じやすく、割れ抑制のためには緩やかな乾燥条件を適用する必要があるが、乾燥日数の大幅な延長となり現実的な方法ではない。一方、心持ち正角材はあらかじめ高温セット処理してから仕上げ乾燥に本装置を用いることで、表面割れの少ない良質の乾燥材が生産できることが分かった。今後、コアドライ技術との組合せ乾燥で利用されることが期待できる。<平



図 2-7-6 パッシブ太陽熱利用乾燥装置

成 18~19 年度>

### ■ 道産広葉樹材の乾燥技術

道産広葉樹の家具用材等への利用にかかる歩留まりの向上を目的に、道産ミズナラ板材の乾燥応力の低減方法について検討した。具体的には人工乾燥前の天然乾燥に要する期間および人工乾燥後の狂いの抑制について、乾燥試験を行い検証した。天然乾燥は、なし・1・6・12 ヶ月の 4 条件を設定し、人工乾燥スケジュールは一般的なミズナラ用を採用し、含水率 6% を目標に乾燥試験を行った。乾燥中のひずみ測定から、天然乾燥期間が長いほど曲がりや幅ぞり等に関与する内部応力が小さく、歩留まり向上において天然乾燥を前処理とすることが極めて有効であることが示された。また、天然乾燥で前処理した板材の木裏面に発生する割れの量は、天然乾燥なしの人工乾燥のみに比べ少ない傾向も認められ、前処理効果は大きい。これらの知見は広葉樹製材工場等への技術情報として提供した。<平成 11~12 年度>

### ■ 集成材用ラミナや枠組壁工法製材の乾燥技術

道産カラマツとトドマツを用いた集成材ラミナや枠組壁工法用製材などの板類サイズを対象に、品質と性能向上のための乾燥技術を検討した。これらの原板寸法は厚さ 30~40 数 mm、材幅 100~140 数 mm 程度であるため乾燥は比較的容易であるが、中小径材(未成熟部が多い)から採材されることが主体なため、乾燥材の品質(割れ、ねじれ、曲がり等)と歩留まりの低下が問題視されることも多い。平成 18~19 年度には集成材ラミナの乾燥試験を行い、従来から適用されている 80~100℃ の中高温乾燥スケジュールに対し、60~65℃ の中温乾燥スケジュールを採用することで、強度低下や変色が少なく、従来と同程度の乾燥時間で品質も確保されることを見出した。乾燥方法は道内集成材工場等に適宜提示するなどして、乾燥スケジ



ユールの再検討を促す技術資料として活用した。  
 <平成 18～19 年度>

平成 24～26 年度には枠組壁工法用道産トドマツ 204・206 材の製材工場における JAS 格付け、パネル工場における利用等級などを調査した。使用原木の径級は 14～22cm であり、いずれも心去りで 2 枚木取りすれば輸入 SPF 製材と同等以上の品質が確保できること、JAS 甲種 2 級上が 9 割以上出現することが分かり、利用普及においては製品価格の問題があるものの、枠組壁工法用製材は道産トドマツの有望な用途になり得ることが確かめられた (図 2-7-7)。これらの知見は、製材工場やパネル組立工場等に紹介し、SPF 製材をトドマツ

製材で代替するための基礎資料として活用すべく位置づけた。<平成 25 年度>

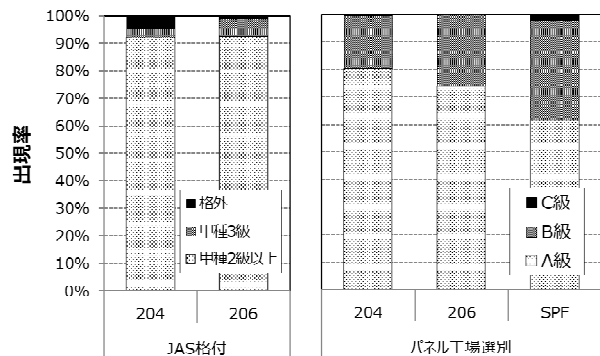


図 2-7-7 枠組壁工法用トドマツ製材の品質調査結果

## 2-8 合板・LVL

### 2-8-1 合板

#### ■ 内装用合板

合板用原料は南洋材から針葉樹材へ転換が進みつつあったが、針葉樹合板の用途のほとんどは構造用であり、内装用は極めて少なかった。そこで、道産カラマツやトドマツによる内装用合板を開発するため、課題となる抜け節や表面が粗く割れが生じやすいことへの対策を検討した。抜け節については、単板厚さが薄く、仕上がり含水率が低いほど抜け節率が増加することが分かり、これを防止する方法として接着剤を節部に塗布する工程を提案し、無処理に比べ 80% 程度の発生率の低減を可能とした。表面性状の検討では、カラマツ、トドマツ、スギを用いて、ロータリー・スライス・ゾーン単板を表面に用いた内装用合板を試作し、単板厚さや表面割れに関する知見が得られた。合板表面の平滑性では、南洋材のような性状を得ることは困難と思われ、逆に粗く仕上げる手法を検討した。具体的にはブラッシングによるエンボス加工が化粧性の面から効果的と判断された。この方法で

試作した 3×6 サイズ合板を官能試験 (被験者 120 名) に供したところ (図 2-8-1)、トドマツはエンボス加工で「快適」がやや高まったが、カラマツは逆に低下し、樹種によってイメージが異なる結果が示されるなど、内装材の適性評価に参考となる



図 2-8-1 官能試験に供した内装用道産針葉樹合板 (上:カラマツ、下:トドマツ)

知見が得られた。〈平成 10、12～13 年度〉

トドマツ内装用合板の利用促進を図る基礎資料とするため、視覚的に許容される合板の製造歩留まりと性能を向上する最適な接着剤や塗料の選定について検討した。原木 30 本(末口径平均 39cm) について 1.5mm 厚でロータリー単板を切削した時の歩留まりは、単板長さ 192cm で 39.4%、長さ 96cm を含めると 51.5%であった。また、原木 8 本(末口径平均 40cm) についてフリッチ材を採材し、同じく厚さ 1.5mm のスライス単板を切削した結果、単板歩留まりは長さ 192cm で 43.4%であった。接着剤の検討では、非ホルムアルデヒド系接着剤 3 種類、メラミン・ユリア樹脂系接着剤 3 種類について、接着力およびホルムアルデヒド放出量の測定を行った結果、すべての接着剤が JAS の 1 類または 2 類試験に合格し、ホルムアルデヒド放出量はメラミン・ユリア樹脂系接着剤の 1 種類を除いて F☆☆☆☆に合格した。塗料の検討では、内装用合板に適していると思われる 4 種類(自然系塗料(A)、アクリル樹脂系水性塗料(B)、ウレタン樹脂系水性塗料(C)、ウレタン樹脂系油性塗料(D))に無塗装(E)を加えて、汚染試験、吸放湿試験、促進耐候試験を行った。結果、汚染度は E>A>B>D>C、吸放湿量は E>B>A>C>D、促進耐候試験における色差は D>E>B>C>A であった。以上の結果は、トドマツ内装用合板を製造するための技術資料として取りまとめ、関連企業に提供した。〈平成 17 年度〉

## ■ 機能性合板

高付加価値な合板を提案するため、カーボンブラックやグラファイトなどの導電性物質を接着剤に混入して、接着層に電気を通すことにより発熱する木質系面状発熱パネル(以下「発熱合板」)の開発を行った。開発では、接着剤および導電性物質の配合比と発熱性の関係、合板製造時の最適な圧縮圧と塗布量、表面平滑性による発熱温度の違い、接着剤の種類による影響などについて実験で

明らかにし製造条件を確定した(図 2-8-2)。これにより実大サイズ(90×180cm)の発熱合板を製造し性能試験を行ったところ、電極間が長く発熱温度が低下することと温度むらが確認され、これらの課題は次年度以降で取り組むことにした。〈平成 13 年度〉

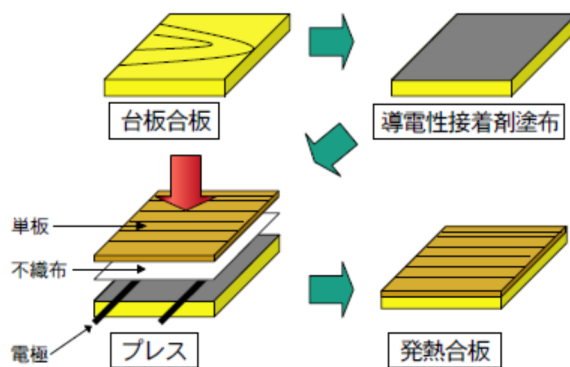


図 2-8-2 発熱合板の製造工程

発熱合板の発熱むらの低減方法について検討し、接着剤の粘度を水分調整することで発熱性能を損うことなく発熱むらの低減を可能とすることが分かった。しかし、合板寸法の発熱むらに与える影響は大きく、さらなる検討が必要と判断した。また、通電時間が長期になると電気抵抗率が徐々に小さくなることが分かり、長期的な発熱安定を確保する必要性も認められた。なお、加熱・冷却(-20~60℃)の繰り返し試験では、電気抵抗率の顕著な変動は認められず、温度環境の変化に対しては安定していると考えられた。〈平成 14 年度〉

以上の発熱合板に関する研究を踏まえ、製品化のための発熱特性の把握と製品試作により新たな合板需要を創出するための応用研究へと展開した。試作品は、温度むらや絶縁方法の改善などを図ったフットヒーターや成形加工技術を用いて座面と背面を同時に暖めることのできる椅子、加えて床暖房および屋根融雪などの住宅設備への応用について検討し、発熱合板の実用化を目指すこととした。〈平成 15~17 年度〉

発熱合板と並ぶ機能性合板のひとつとして電磁

波シールド性能を有する合板の開発に取り組んだ。当該研究は、無線 LAN や携帯電話等の無線機器の普及に伴い、住宅等の下地材や内装材として用いられる合板に電磁波シールド性能を付与し、電磁波干渉や混信による電子機器の誤作動を防止することをねらいとする。シールド性能は、合板接着剤に黒鉛などの炭素系物質および鉄、アルミなどの金属系物質を混入することで発現させるもので、性能調査は 5 層シナ合板で行った。結果、炭素系物質によって性能は大きく異なり、対照とした鉄板に匹敵するシールド性能を示す合板も認められた。無線 LAN の受信強度を指標に電磁暗室で実証試験を行ったところ、最大 30dB、最小 15dB 程度のシールド性能が得られ、一般に求められる性能は十分に満たしていた。以上により、電磁波シールド性能を有する合板の製造が可能となった。今後は、技術移転を模索しながら実際の建物へ利用する取り組みが課題である。〈平成 18～19 年度、平成 21～22 年度〉

## ■ 接 着 性 能

近年、非ホルムアルデヒド系の水性高分子イソシアネート系接着剤 (API) が家具や内装用積層材の製造で多用されることとなり、ミズナラ材やヤチダモ材において、接着層の変色による商品価値の低下が問題された。そこで、API を用いて積層されたミズナラ材やヤチダモ材の接着層の変色機構の解明と変色防止技術を検討した。その結果、抽出成分のタンニンが変色に関与するとともに、API を用いた接着では、接着力の得られる必要最低限の加熱温度、加熱時間で管理することが接着層の変色防止に必要であることが示唆された。具体的には、加熱温度が 105℃であれば大きな変色にはつながらないが、130℃以上では 1 分を越えると変色が増大するため (図 2-8-3)、接着層までの到達加熱温度を勘案し、接着温度、接着時間を設定する必要があることを明らかにした。〈平成 16 年度〉



図 2-8-3 シナノキ材における非ホルムアルデヒド系 API による加熱変色

平成 15 年度の建築基準法改正で合板のホルムアルデヒド放散量の最も厳しい基準として F☆☆☆☆ (0.3mg/L 以下) が設定された。このため、市販接着剤の新基準に照らした場合の性能を評価した。市販接着剤は、非ホルムアルデヒド 3 種類と低ホルムアルデヒド 3 種類、および新たに開発された非ホルムアルデヒドと低ホルムアルデヒド接着剤を用いて合板製造の適性評価と性能試験を実施した。その結果、新たに開発された非ホルムアルデヒド接着剤は作業性や接着性、ホルムアルデヒド放散量全てにおいて優れており、今後の合板用接着剤として極めて期待されるものであると認められた。〈平成 15～16 年度〉

道産カラマツ・トドマツによる合板製造の熱圧条件の改善を目的に、フェノール樹脂接着剤を使用した接着力の性能試験を実施した。予備試験として従来のフェノール樹脂接着剤の評価を行った後、この結果に基づき改良した接着剤を用いて合板を製造し、従来品との性能比較を行った。結果、ホルムアルデヒド放散量は低く、かつ熱圧条件を緩和した条件でも良好な接着性能が得られることが明らかとなった。特に、含水率が 8～10%程度と通常より高めであっても放散量と接着力の基準を満たしつつ、熱盤温度や圧縮時間を低下させることが可能である。そのため、製品厚さの減少が起こりにくく、製品歩留まりの向上の効果も認められ、製造コストの削減が期待できる。これらの成

果は、共同研究先企業で活用された。〈平成 20 年度〉

針葉樹合板の製造に用いられるフェノール樹脂（PF）は、単板含水率が高いと、しばしば熱圧中に発生する水蒸気によって接着層が乖離されて、接着不良となる。現状では、接着不良を防ぐために、単板は含水率 0%程度まで乾燥されているが、過乾燥によって生産性が低下することから、従来よりも高い含水率の単板を使用した接着技術の開発が求められていた。PF による接着では、一般に 120℃以上の高温で熱圧することから、パンク防止策として熱圧温度の低減が考えられた。そこで、PF に対して硬化促進作用のあるタンニン含有のカラマツやアカエゾマツの樹皮の粉末を添加し、熱圧条件に対する接着性能を検討した。結果、樹皮粉末を添加することで、接着力を損なわず熱盤温度の低減が可能であること、含水率 11%の単板でも接着できるため、単板乾燥に要する熱エネルギーを従来よりも約 10%削減できることが試算された。〈平成 21～22 年度〉

上記検討の結果、樹皮粉末による硬化促進作用は、PF の組成によって異なることが明らかになった。そこで、種々の化学構造の PF に樹皮粉末を添加して硬化反応を分析し、樹皮粉末によって硬化促進される PF の化学構造を明らかにした。また、樹皮粉末による硬化促進作用の詳細を明らかにするために、アカエゾマツを対象にして、樹皮に含まれる成分を分析し、接着性能に及ぼす影響を検討した。その結果、低分子ポリフェノール化合物であるスチルベン類、高分子量化合物を含む不溶性成分が硬化促進作用を有していることが示された。これらの検討によって、より詳細な接着性能の発現メカニズムが明らかとなり、合板メーカーや接着剤メーカーへの技術資料として情報提供した。〈平成 23～24 年度、平成 27 年度〉

## ■ 合板の再利用、耐久性評価

使用済み型枠用合板のリユース（再生合板）を

目的に、表面処理方法や製造技術、製造コストを検討した。表面処理は、試作したブラッシング装置によりコンクリート等の除去を行い、その後、サンディング研削で厚さ調整し、表裏面にラワン単板（厚さ 1mm）を接着することで再生合板を製造した。表裏単板は使用済み合板表板の繊維方向に対し、平行タイプと直交タイプの 2 種類とし、JAS に準じた曲げ試験と 1 類浸せき剥離試験を行ったところ、いずれも型枠用合板として十分な性能を有することが示され、実際の建築工事に繰り返し 4 度試用したが、新品合板とほぼ変わらない評価が得られた。製造コストは、型枠工事業者が自社で再生することを想定し、1 枚あたり 900～1,300 円（年間 23,000～11,000 枚生産）と試算された。〈平成 17～18 年度〉

次に、住宅解体が徐々に行われるようになった枠組壁工法住宅に使用された構造用合板の再利用の可能性について検討した。住宅の調査物件は 9 件で、解体合板の密度とせん断強さの関係、接着性能、曲げヤング係数などの試験データから性能を評価した。対照とした新品合板に比べせん断強さは下回り、接着性能の低下が示唆されたが、その程度は特類合板より 1 類合板で大きく、接着剤の耐久性の違いが表れていた。また、表裏単板の曲げヤング係数の低下が認められたが、内層単板はほぼ変化がなかった。これらの知見は構造用合板の長期使用による接着耐久性や強度耐久性を示す貴重な技術資料として活用されることが見込まれる。〈平成 21 年度〉

住宅の長寿命化推進により、耐震性や耐久性に優れた構造躯体が求められ、構造用合板等の木質面材の耐久性評価が重要になっている。そこで、実際の住宅の床下地に使用された合板の性能低下を調査するとともに、接着性能や曲げ性能、面内せん断性能、釘接合性能などを調べ、実使用時の性能と新品合板の促進劣化試験とを比較検討した。その結果、促進劣化処理と同等の劣化を引き起こすおおよその使用年数を算出できることを明らか



にした。また、実用環境での性能低下について、近似曲線を当てはめ、それを外挿することによって、長期使用時の各種強度性能を推定した。使用樹種

や接着剤の種類が異なる場合の推定手法の確立が今後の課題となった。〈平成 23～25 年度〉

## 2-8-2 L V L

### ■ LVL による用途開発

LVL (単板積層材) は材質が均質で長大かつ幅広い構造材を製造可能とするが、現状の主用途は軸材料であり、競合する集成材に比べ生産性が低く、LVL の特徴を活かした新規用途開発が望まれている。そこで、大断面 LVL をそのまま耐力壁要素として用いる厚板壁構造躯体の開発を行った。使用樹種はスギとカラマツで、厚さ 35mm の LVL を 3 枚合わせて二次接着し、厚さ 105mm に仕上げたものを LVL 厚板として、柱脚金物を用いた接合部性能の評価と実大耐力壁を想定した構造性能試験を行った。結果、LVL 厚板を耐力壁体に用いることで、極めて高い壁倍率が実現できることが明らかとなり、従来の構法では困難な平面プランや構造デザインを可能とする新たな耐力要素として提案できた。本成果は全国 LVL 協会によって情報発信されている。〈平成 22 年度〉

防腐薬剤が浸透しにくく土台に要求される保存処理基準の達成が困難な道産カラマツを用いて、高性能な土台用構造材の開発に取り組んだ。保存基準を達成するための手段として、LVL 製造時の接着剤混入型保存処理法を採用し、既存合板工場と集成材工場の水平連携による単板集成材 (LVG: Laminated Veneer Glulam、図 2-8-4) 生産システム

の構築を目指した。具体的には LVL ラミナの縦継ぎ方法や積層接着方法の検討を行い、保存処理法の最適条件の確立とともに実大プラントで量産可能な製造条件を明らかにした。さらに合板工場と集成材工場双方で実用的な品質管理体制を構築した後、量産試験で得られた試験体について、防腐性能試験や土台として重要なめり込み強さ、接合性能など、様々な性能試験を行い、LVG の実用化に不可欠な建築基準法第 37 条に基づく材料認定取得に向けた材料性能データを整備した。成果は技術資料を作成し HP で公開した。〈平成 22～24 年度〉



図 2-8-4 カラマツ単板集成材 (LVG)

## 2-8-3 高性能な積層材料の開発

人工林針葉樹は大径化が進んでおり、高強度でくるいの少ない成熟材部 (樹齢が概ね 15～20 年生以降に形成された丸太の外周部位) の有効利用と付加価値化が求められている。合板や LVL は単板

製造の際、外周部から順次切削されるため、成熟材部を明確に分離できる特徴がある。そこで、他の国産合板や LVL との差別化や外国産樹種の性能に匹敵する高強度な積層材料 (合板、LVL) の開発

可能性を確かめるため、単板選別基準の作成と各種の力学特性について把握した。カラマツ原木の半径方向のヤング係数の分布は、中心から 12cm 程度で安定し外周部（成熟材部）の性能が高いことが明らかとなり、成熟材単板を用いた合板・LVL はいずれも JAS に規定される接着性能の基準を満たした。また、成熟材単板と未成熟材単板に分けた場合の両者の強度比は、合板で 1.26～1.55、LVL で 1.48～1.76 となり、LVL の性能向上が顕著であったが、LVL の JAS に規定される強度等級 140E を安定して満たすことはできなかった。実大合板による耐力壁の面内せん断試験では壁倍率が 6.45 と試算され、未成熟材合板よりも約 2 割高い値となった。得られた成果は、特にロシア産原木の入手が困難となっている LVL メーカー等に情報提供を行った。＜平成 28～30 年度＞

針葉樹合板は南洋樹合板に比べ材質が不均一で水分作用による寸法変化が大きいことが欠点とされている。近年は国産針葉樹合板の割合も増えているが、その多くは構造用であり、型枠用やフロ

ア台板用は依然として輸入合板に依存しており、上記欠点の克服による国産材化への期待が高まっている。そこで、単板積層数を増やすことで材質のバラツキを低減させるとともに、接着剤に MDF などの木質ボードで使用される p-MDI（ポリメリックジフェニルメタンジイソシアネート）を使用して吸湿性を低下させ、寸法安定性に優れた合板の開発に現在取り組んでいる。＜令和元～3 年度＞

同様の目的で、公募型研究により道産カラマツとトドマツを用いた次世代型国産合板の開発に取り組んだ。ここでは前述の多積層と p-MDI 接着剤の効果検証に加え、単板に多数の細かな傷を付ける手法（テンダーライジング：TD 処理）を取り入れ寸法安定性に及ぼす影響を検討した。その結果、カラマツ合板の接着性能は TD 処理により向上したが、寸法安定性の向上は認められなかった。一方、トドマツの多積層合板（13～17ply）においては、南洋材合板と同等以上の寸法安定性を有することが分かった。＜令和元年度＞

## 2-9 集成・加工

### 2-9-1 道産 I 形梁

道産材による住宅部材の安定供給に向けた取り組みのひとつとして、床根太用の寸法安定性に優れる I 形梁の製造試験と性能試験を実施した。I 形梁の種類は、梁せいが 235mm と 286mm、幅が 44・64・89mm の組合せ 6 種類とした（図 2-9-1）。製造試験では接着剤塗布を適正化し圧縮条件などを確立した。性能試験では、曲げ強度試験によりたわみ制限基準を満たすなど、十分な曲げ性能を有することや、めり込み圧縮試験により耐力壁の鉛直荷重を支持できることなどを確かめた。また、施工性を調べるため、旭川市内の戸建て住宅 2 棟の床・天井に実際に施工（図 2-9-2）したところ、

施工業者から高い評価を得るとともに、輸入 I 形梁と同等価格であれば普及する可能性は高いとい



図 2-9-1 道産 I 形梁



図 2-9-2 道産 I 形梁の施工試験  
(旭川市戸建て住宅)

った評価が得られた。本成果は道内の民間企業へ技術移転され、生産・品質管理体制が整うことで実用化を達成した。＜平成 11～12 年度＞

道産 I 形梁の普及に向けて、枠組壁工法住宅の床組に道産 I 形梁を適正に施工するための施工仕様書を作成した。作成に当たっては、根太受け金物と継ぎ手のせん断耐力試験により最適な施工方法を検討し、住宅金融公庫の住宅工事共通仕様書に準じた施工仕様書を完成させた。本仕様書は北海道住宅建築協会を通じ、道内住宅メーカーへ頒布された。＜平成 13 年度＞

道産 I 形梁のウェブに開口部を有する床根太(オープンジョイント)の開発要望が住宅業界から寄せられた。これは、高断熱高気密住宅における換気システムのダクト用配管や給排水用配管を通しやすくするための研究要望であり、床組を含めた施工性の向上を目的とする。研究にあたり、住宅メーカー 13 社に対し配管作業の実態調査を行い、直径 120mm のダクト配管で、開口部間の距離は 455mm 程度、床根太スパン 3640mm 以下などの施工条件が明らかとなった。これらを考慮して、梁せい 235mm、梁幅 88mm の I 形梁をベースに開口部形状を 2 種類、支点から開口部中心までの距離で 2 種類の合計 4 種類を試作し、曲げ強度試験を実施した結果、実用的に十分な耐力と剛性を持つことが確かめられた。＜平成 13 年度＞

平成 12 年の建築基準法改正により、主要構造部に使用する建築材料のうち、JAS・JIS 以外の製品に対して様々な使用環境下での性能を証明することが要求されるようになった。そこで、道産 I 形梁の諸性能(曲げ・せん断・めり込み強度、含水率調整係数・事故的水掛かりを考慮した調整係数・防腐処理の調整係数、曲げクリープの変形係数、接着耐久性、長期荷重時間の調整係数)を明らかにした。これにより道産 I 形梁の要求性能に応じた試験方法と評価方法が確立されるとともに、新規の木質構造材料として国内で初めて大臣認定を取得した。＜平成 14 年度＞

道産 I 形梁の新たな用途を開拓するため、在来軸組構法用住宅の床組および屋根組の水平構面せん断試験と筋交い耐力壁の耐震性能(振動実験)試験を行った。I 形梁は長尺・軽量・軸組の簡素化が図られるため施工性への評価は高く、在来構法住宅の床および屋根組に適用可能であることを示すことができた。＜平成 14～15 年度＞

道内企業とともに木質 I 形梁(フランジ:トドマツ、ウェブ:カラマツ合板と北米 OSB)を量産するための新たな製造方法の開発に取り組むとともに、品質管理基準に基づいて生産された試作製品の力学特性(曲げ・せん断・めり込み強度、劣化処理による耐力・剛性の低減係数)を評価した。製造の量産化においては、連続式プレスを用いて加圧機構を設けたローラー方式を採用し、寸法や接合部のかん合度の調整、ウェブ継ぎ手間の圧縮工程の省略法などを検討した。＜平成 19～20 年度＞

枠組壁工法住宅の床根太部材に高性能な国産木質材料を供給するため、カラマツ LVL や国産のパーティクルボード(PB)等を用いた I 形梁を開発し、種々の力学特性試験を行うとともに、実用条件を想定した施工方法について検討した。力学特性は、フランジにカラマツ LVL、ウェブに P タイプ PB およびカラマツ合板を用いた梁せい 235・241・286・302mm の 4 種類の木質 I 形梁を供試し、曲げおよびせん断試験を行い、北米製品と比較検



証した（図 2-9-3）。その結果、国産 I 形梁はせん断性能が低いものの、曲げ性能は同等以上となり床根太部材として優位であることが確かめられた。また、接着耐久性は PB と合板で顕著な差は生じず、吸水による厚さ膨潤も耐水性 PB では合板と同程度の性能を示した。施工方法の検討では、ウェブに配管用孔あけ加工を施したもので曲げ試験を行い、孔径とせん断耐力の残存率の関係から孔径に応じた必要端部距離を求める簡易設計手法を確立した。これらは、共同研究先企業の技術データとして活用された。＜平成 22 年度＞

木質 I 形梁では施工時に雨掛かりが想定されるが、評価試験における水掛かり処理の方法や効率

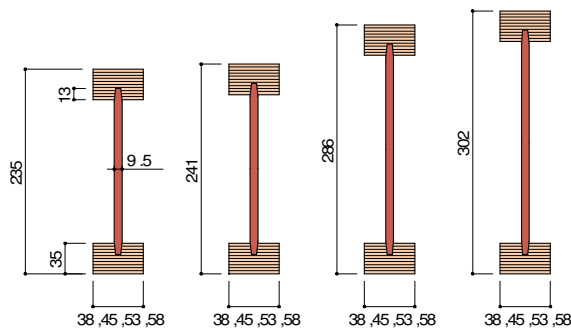


図 2-9-3 強度試験に用いた国産 I 形梁の形状

化が課題であった。そこで、処理方法の違いが力学特性に及ぼす影響を明らかにするとともに、エレメントと実大材との比較を行った。水掛かり処理として散水処理および浸せき処理を施したところ、浸せき処理による吸水量は散水処理の約2倍となり、各種強度試験の結果、処理方法の違いによる明確な傾向は認められなかったが、せん断耐力やせん断剛性は他の特性よりも浸せき処理による性能低下が大きくなる傾向が認められた。エレメントについても処理方法の違いによる明確な傾向は認められず、実大I形梁との比較では、エレメントのほうが各種の強度残存率が概ね小さく、エレメントによる評価で試験効率が向上する可能性が示唆された。＜平成29年度＞

従来よりもスパンの大きな条件で利用可能な I 形梁の製品化が要望され、梁せいの大きな I 形梁の曲げ・せん断・めり込み等の構造設計に必要な強度性能のデータ整備に取り組んだ。フランジに国産カラマツ LVL、ウェブに北米産 OSB を用いて I 形梁を試作し接着剤塗布方法などを改良しながら、各種強度性能のデータ収集と材料認定取得に向けた基準値の算出などを、今後行う予定である。＜平成 30～令和 2 年度＞

## 2-9-2 構造用集成材・複合構造材

### ■ 異樹種集成材

道産材を用いた新しいエンジニアードウッドを実用化するため、異樹種複合集成材（図 2-9-4）の開発を行った。樹種構成は、最外層・外層にダフリカカラマツおよびベイマツ、内層・中間層にカラマツおよびトドマツを用いた梁せい 300mm の 10 層構成の集成材で、接着剤は水性高分子イソシアネート系とレゾルシノール樹脂を用いた。結果、いずれの集成材も JAS に適合する曲げ性能（強度等級 E120-F330）と接着性能が得られ、本試験に供された異樹種複合集成材は技術的な問題がないことが明らかとなった。＜平成 14～15 年度＞

異樹種複合集成材の実用化に向けて、道内企業とともにカラマツと外国産材を組み合わせた集成



図 2-9-4 道産材を用いた異樹種複合集成材



材の量産工場における製造条件の検討、試作品の各種性能評価を行い、JAS を満たす性能を確かめた。その成果をもとに JAS の認定が取得され、実用化を達成した。〈平成 17 年度〉

本州企業において新しい断面構成の異樹種集成材（外層：ベイマツラミナ、内層：スギラミナ縦使い）が開発され、公的材料認定を取得するための各種性能評価試験のひとつとしてクリープ試験を受託した。クリープ性能の把握は 35 日間の載荷曲げ試験により行い、変形挙動から 50 年後の変形量を推定し変形増大係数を求めた結果、曲げクリープ・せん断クリープとも平均 1.7 となり、現行の製材や集成材と同等以下の係数が適用可能と判断された。本成果を含む取り組みによって JAS が改正され、新しい断面構成の異樹種集成材が実用可能となった。〈平成 23 年度〉

## ■ 道産構造用集成材の性能向上

カラマツ間伐材の付加価値化を目的に、民間企業が開発した構造用合板の外側に製材を接着接合させた複合構造材の性能評価を受託した。評価項目は、建設省告示（第 1446 号）に定められている寸法・曲がり、曲げモーメントおよび曲げ剛性、せん断強さ、めり込み強さ、クリープ調整係数、事故的水掛かり調整係数、接着耐久性に関する残存率などで、試験に供試したカラマツ複合構造材は、エゾマツ・トドマツ製材と同等以上の性能が確認され、建築構造材として利用可能と評価された。本成果をもとに建築材料の大臣認定が取得され、実用化を達成した。〈平成 15 年度〉

従来よりも強度性能の高い構造用集成材を製造することを目的に、圧密化ラミナ（厚さ 60mm ラミナを 33mm に圧密化）を外層に用いた集成材を試作し、製造条件の検討や性能評価試験を実施した。対象樹種は本州産スギおよび道産トドマツ・カラマツであった。結果、スギについては目標とした異等級対称構成 E105-F300 の曲げ強度性能を十分に上回った。また、接着耐久性も十分確保さ

れることが示された。トドマツ・カラマツについては、曲げヤング係数については目標とした異等級対称構成 E135-F375 の基準を満たしたが、曲げ強さは基準以下であった。これらの成果は、共同研究先企業がスギ圧密化集成材について公的材料認定の申請を行う際の性能データとして活用された。〈平成 16 年度〉

研究事例の少ない実大の木質構造部材のクリープ特性を把握するため、トドマツ・カラマツの人工乾燥製材、集成材、および I 形梁を対象に、様々な温湿度条件下で曲げクリープ試験を実施した。結果、試験体の種類によってクリープ挙動が大きく異なることが明らかとなり、特に長期変形を予測するクリープたわみ予測式に湿度変動を考慮した補正を行うことが有効と考えられた。ここで得られた知見は、例えば後掲の接着屋根梁や接着重ね梁、直交集成板（CLT）等の新規構造材料の長期強度性能の評価などに活用されている。〈平成 16～18 年度〉

## ■ 国産組立梁・重ね梁

木造公共建築物等では 6～9m といった住宅よりも大きな床組スパンに対応可能な横架材が求められる場合が多いことから、本州企業とともに国産カラマツ単板積層材（LVL）を用いた高性能な組立梁の開発に取り組んだ。組立梁は、幅 114×梁せい 356mm の I 形梁と幅 180×梁せい 550mm の箱形梁（図 2-9-5）の 2 種類とし、LVL を接着剤と高耐久ビスで緊結して試作した。これらの強度試験で得られた力学特性値から実用スパンを計算した結果、たわみ制限 10mm 以下と設定した時の梁スパンは I 形梁で 6.37（ピッチ 455mm）～7.28m（同 303mm）、箱形梁では 8.19（同 910mm）～9.1m（同 606mm）となることが明らかとなった。これらの結果をもとに、共同研究企業では製品化を達成し、大手住宅メーカーによる大空間仕様の床梁や中大規模建築物の横架材として実用化されている。〈平成 24 年度〉



図 2-9-5 道産カラマツ箱形梁の強度試験

国産材の有効利用と大規模木造屋根の実現に向けて、本州企業とともに小断面の羽柄材（20×120mm と 40×40～60mm）を接着積層した自由曲面の屋根梁（梁せい 140～380mm）のクリープ性能評価を行った（図 2-9-6）。試験の結果、現行の製材や集成材と同等以上の性能が確認され、本州の大規模木造建築で自由曲面の屋根構造として実用化された。＜平成 25 年度＞



図 2-9-6 小断面部材を積層した屋根梁のクリープ試験

国産材の需要拡大と横架材の自給率向上を目的に、長野県林業総合センターとともにカラマツ・スギ・ヒノキ・アカマツを用いた接着重ね梁（無垢角材の上下に厚さ 50mm 前後の製材を 1～2 枚積層接着）の様々な性能評価を行った。長期性能（ク

リーブ破壊試験）について、公的材料認定取得のためのデータ整備の一環として受託した。得られた成果をもとに接着重ね梁として材料認定が取得され、実用化を達成した。＜平成 25～26 年度＞

### ■ 高強度構造用集成材・LVL

カラマツ原木の強度区分の有効性を検討するため、原木のヤング係数を測定した後に集成材ラミナを生産し、その等級分布を調査した。径級 31～42cm の原木 50 本を用いて製材したラミナ 250 枚について、動的ヤング係数の平均値と分散が同じになるように 50 枚のラミナを抽出し、人工乾燥およびプレーナー仕上げを行った後、曲げ試験を実施した。その結果、構造用集成材の JAS に規定されているラミナ等級 L110 以上の出現率が全体の 37%となった。ここで、ヤング係数上位 4 割の原木のみからラミナを生産すると仮定した場合、L110 以上の出現率は 45%に向上することが分かり、原木段階での強度区分の有効性が明らかとなった。＜平成 18 年度＞

道産カラマツの大径化に伴い、成熟材部のみから選択的に集成材ラミナを採材する方法を提案し、従来にない高強度なカラマツ集成材の開発を目指した。道内カラマツ製材工場のラミナ生産状況の調査から、タイコ材の両側の背板部から高強度ラミナを得る「側取り」を行うためには、原木径級は 24cm 以上必要であることが分かった。道内製材工場 4 社で側取りによる高強度ラミナの生産試験を行った結果、強度等級 L140 以上の出現率が 26%、同 L125 が 21%となり、従来の標準的な強度等級 E95-F270 より 2 ランク上位の E120-F330 の高強度構造用集成材が製造可能な水準であった（図 2-9-7）。また、これらを用いて製造した集成材を曲げ強度試験に供した結果、JAS の適合基準を満たすことが確認でき、製材業者と集成材メーカーの双方で収益増が見込めるラミナの取引価格が設定できれば、従来にない高強度な道産カラマツ集成材が供給可能となることを示した。＜平成 25 年度＞

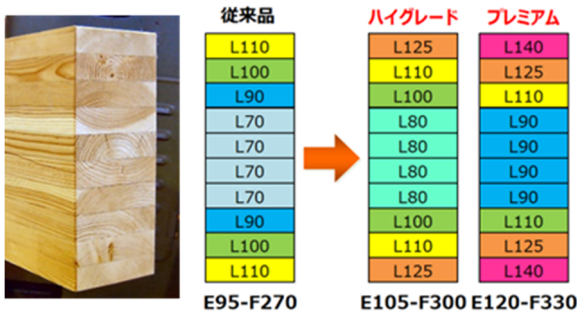


図 2-9-7 道産カラマツによる高強度構造用集成材

これに引き続き、高強度なカラマツ構造用集成材の開発に取り組んだ。データの拡充を図るため、前年度の 4 箇所（十勝・網走・上川・後志）に加え、釧路・根室の 2 箇所の製材工場での試験データを追加した上で、ラミナの等級分布を分析し、高強度構造用集成材の実現可能性について再検討した（図 2-9-8）。その結果、前年度の結果同様に側取りラミナを用いることで強度等級 E120-F330 の高強度構造用集成材が無理なく製造できることが実証され、商品化の実現に向け平成 28 年度から 31 年度にかけ次の研究に取り組んだ。＜平成 26 年度＞

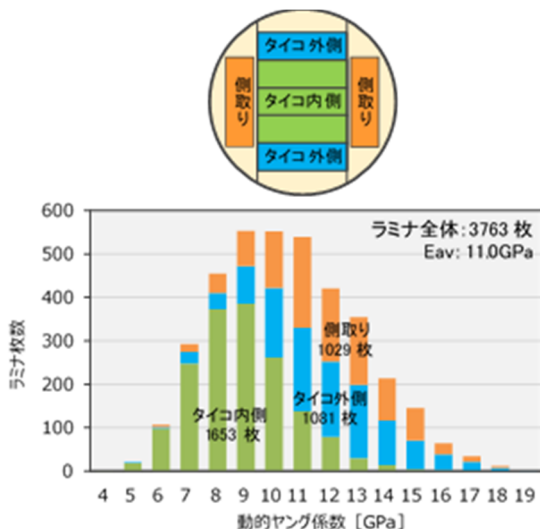


図 2-9-8 道産カラマツラミナの強度等級分布

中大径カラマツの成熟材部から高強度なラミナを効率的に採取し、外材製品に対抗可能な高強度

構造用集成材を生産するシステムの確立と商品化を目指した。加えて、高強度の構造用 LVL を開発するため、成熟材部の単板を選別することにより、従来カラマツでは生産が難しかった JAS の強度等級 140E の高強度 LVL の製造可能性を検証した。その結果、集成材についてはこれまでどおり目標とする高い強度等級のものが製造可能であったが、LVL については、高強度単板の収率が強度等級 140E を製造可能な水準に達しなかったため、研究に参画した LVL メーカーが従来使用しているダフリカカラマツとのハイブリッド化を検討し、実大 LVL による強度試験を行った結果、強度等級 140E に適合する性能が確認できた。これらの知見に基づき普及用資料（製品パンフレット、図 2-9-9）を作成し、建築設計者等ユーザーへの認知を進めながら高強度な集成材並びに LVL の普及展開に繋げた。＜平成 28～30 年度＞



図 2-9-9 カラマツ高強度製品の普及パンフレット

前述の先行研究の成果を活用し、後志産カラマツを用いた側取りラミナの生産および集成材工場における高強度集成材の製造条件について検討した。ラミナ生産では、カラマツ原木の木口面の年輪数および樹心から 20 年輪の直径を指標とし、得られた側取りラミナのヤング係数を比較した結果、年輪数が多く 20 年輪直径の小さな原木ほどヤング係数が高い傾向が明らかとなり、できるだけ高樹齢の林分の原木を高強度ラミナ生産用として選別することが有効と考えた。また、既設のグレーディングマシンで測定したラミナの等級分布に基づき、強度等級 E95 から E150 までの異等級構成



集成材の製造シミュレーションを行ったところ、梁せい 210～450mm のいずれの寸法の集成材を製造する場合でも、主に E120 および E135 が製造可能であった。縦継ぎラミナの曲げ試験結果に基づき、縦継ぎに使用する接着剤を選定した。実大集

成材製造試験での接着性能試験において JAS の適合基準をクリアすることなどを確認した。受託元企業はこれらの成果を基に、異等級構成 E120-F330 の構造用集成材の JAS 認定を取得し、実用化を達成した。〈令和元～2 年度〉

### 2-9-3 直交集成板 (CLT)

中高層建築物の木造化を可能とする欧米で急速に普及している新しい木質パネル「直交集成板」

(Cross laminated timber、以下「CLT」) は、国内でも国産材の新たな需要拡大の切り札として早期実用化が期待されている。平成 26(2014)年には CLT の日本農林規格が施行され、これに基づき製造された国産 CLT の力学特性を明らかにするため、曲げ・せん断・めり込みに関する性能試験を実施した。ラミナ構成は異等級構成でいずれも内層にスギを配し、外層には Mx60：スギ、Mx90：カラマツ、Mx120：ヒノキを用いた 5 層 5 プライおよび 7 層 7 プライの 2 種類として、積層接着には水性高分子イソシアネート系接着剤 (API) を用い、幅はぎ接着はしなかった。曲げ試験における破壊は、下層ラミナのたて継ぎ部または節の引張破壊が支配的で、曲げ強さは外層ラミナの等級に応じて向上した。せん断破壊は、主に直交層によるもので JAS 基準は概ね安全側に設定されていたが、7 層ではそれを下回ることもあり基準値には寸法効果を考慮する必要が示された。めり込み強さは、外層ラミナの等級に応じて向上することなどが確かめられた。これらは以後の基準強度制定のための基礎データとして活用された。〈平成 25 年度〉

道産材を原料とした CLT の製造を実現するために、API を用いた接着性能に着目した製造条件の検討と経済性の評価を行った。その結果、十分な接着性能が確保される CLT を安定して製造するには、ラミナの寸法精度を向上し、乾燥接着不良を防ぐことが必要であった。また、CLT 製造原価のシミュレーションモデルの構築により原価および

構成を分析したところ、小規模・大規模製造工場のいずれもラミナの原材料費が過半を占めることなど、コスト低減のための基礎資料が得られた。〈平成 26 年度〉

全層に道産カラマツを用いた CLT による木造建築物の実現を目指し、CLT の材料性能および接合性能試験を実施した。等級構成は Mx90、断面構成は 3 層 3 プライ、5 層 5 プライ、7 層 7 プライの 3 種類とし、面外曲げ・せん断、面内曲げ・せん断試験・圧縮座屈試験・曲げクリープ試験・クリープ破壊試験を行い、各種特性値を明らかにした (図 2-9-10)。また、規格ねじ (Z マーク・STS-C65) を用いての実仕様を想定した脚部引張金物接合、壁床金物接合などの 7 種類の接合部強度試験を行い、いずれの接合部もカラマツ特有のビス保持力の高さから、ねじ側で脆性破壊を起こす傾向にあるなど、カラマツ CLT 構造物の構造計算の根拠となる一連の接合性能データを整備した。成果は、建築

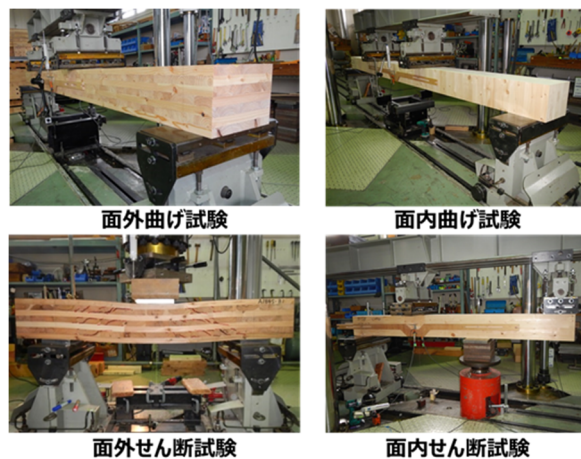


図 2-9-10 CLT の各種強度試験





図 2-9-11 カラマツ CLT 建築物の施工風景  
(北見市)

物としての個別大臣認定の取得に際して活用され、これにより道内初の CLT 建築物が北見市に竣工した (図 2-9-11)。<平成 26 年度>

中高層・大規模木造建築に利用可能な新しい木質構造材料である CLT の基準強度制定に向けたデータ整備のため、内外層ともにカラマツを用いた Mx120 (内層は M60 相当、外層は M120 相当) の CLT を対象として各種強度の性能試験を実施した。面外曲げ試験では、JAS 基準値がかなり安全側に設定されていること、層数の増加とともに寸法効果により強度が低下することが確かめられた。面外せん断試験では、強軸試験体では直交層のせん断破壊が支配的であり、既往の内層スギ CLT よりカラマツ CLT のせん断強さが優位であることを明らかにした。縦圧縮試験では、強軸方向のプライ数の比率とともに高くなる傾向が見られた。以上



図 2-9-12 道産カラマツ CLT

により、カラマツ CLT (図 2-9-12) の力学特性が明らかになり、基準強度制定のための基礎資料が得られた。<平成 26 年度>

トドマツ CLT (図 2-9-13) の製造技術の確立と建築物の設計・建設を実現するために、接着性能試験による適正な製造条件の検討と、実大 CLT による材料性能・接合性能・構造性能等の設計データの整備に取り組んだ。製造条件の検討では、直交集成板の JAS に準じて減圧剥離試験を行い、カラマツよりも堆積時間や圧縮圧力の適用範囲が広いことを明らかにするとともに、量産ラインによる実大サイズでも JAS 基準を満たす接着性能が得られることを明らかにした。その他、トドマツ CLT の製造コストを明らかにするとともに、材料性能、接合性能、構造性能の様々な設計データを整備し、トドマツ CLT の製造およびトドマツ CLT 建築物の設計・建設を実現可能とした。<平成 27 年度>



図 2-9-13 道産トドマツ CLT

カラマツ CLT の汎用的な構造設計を可能とするため、クリープ変形特性とクリープ破壊特性を明らかにし、クリープ及び荷重継続時間の調整係数を導出するための長期荷重試験を行った (図 2-9-14)。クリープ変形特性については、50 年後のたわみの増大量を推定した結果、クリープ係数は平均 1.78 となり、製材・集成材に用いられている現行値 2.0 以内に収まっていることから、製材等と同等の調整係数が適用可能であることが確かめられた。



図 2-9-14 CLT の長期荷重試験

クリープ破壊特性については、載荷曲げ試験で破壊するまでの荷重継続時間を計測し、継続時間50年に相当する荷重レベルが3層3プライで0.56、5層5プライで0.52、7層7プライで0.51と推定され、積層数の多い方が長期強度性能が低くなる可能性が示唆された。これらは、CLT 建築の汎用的な設計法及びスギ、カラマツCLTの基準強度制定の際の基礎データとして活用された。〈平成27、28年度〉

平成28(2016)年4月にCLT建築物にかかる建築基準法告示が制定されたが、材料強度に関してはデータ収集が先行しているスギがベースになっており、一部の強度等級と断面構成に限定されていた。このため、スギよりも強度で優位とされる道産カラマツ・トドマツの強度等級の追加が要望され、JASが定める層構成と仕様範囲で網羅的に材料性能を明らかにした。具体的には、面内外曲げ、面内外せん断、縦引張、縦圧縮（図2-9-15）、座屈、ラミナ単体での短期強度試験を行い、それぞれの材料性能、およびクリープ試験により長期材料性能を明らかにした。さらに、カラマツおよびトドマツCLTパネルを用いた引きボルト接合、鋼板ボルト接合、鋼板ビス接合の強度試験を実施し、最大耐力および初期剛性を評価し、CLTパネル接合部の構造性能を検証した。本成果やそれまでの収集データをもとに、平成31（2019）年3月にカラマツが相当する強度等級（Mx120、S120）、トドマツが



図 2-9-15  
CLT の縦圧縮試験

相当する強度等級（Mx90、S90）に対応する材料強度を規定する告示改正が行われ、道産樹種の強度特性を活かした構造設計が可能となった。〈平成28年度〉

CLT はラミナ間に空隙が生じやすく、接着層が厚くなっても接着性能の低下が少ない空隙充填性接着剤が求められた。そこで、空隙充填性接着剤として、一液型ポリウレタン接着剤（PUR）を開発し、硬化過程の動的粘弾性の変化や高温での力学特性を調べ、CLT に適する PUR を選定した。選定した PUR を用いて接着層厚さの異なる CLT を製造し接着性能を調べた結果、接着層の厚い箇所でも性能は低下せず空隙充填性を有することが明らかとなった。また、PUR は樹脂の構造上、耐クリープ性が懸念されることから、耐クリープ性能の評価方法を確立するために、欧州規格に準じて評価した結果、選定した PUR は他の構造用接着剤と同等の耐クリープ性能を示すこと、この方法は他の構造用接着剤との同等性を評価するのに適することが分かった。〈平成 25～29 年度〉

国内の研究機関が共同で、国産CLTの汎用性と効率性に優れた建築関係基準の整備、並びにJASの製造基準で対象となる製品仕様の拡充を目的とするデータ整備に取り組み、林産試験場では寸法形状の異なるラミナを用いて試作したCLTについて、ラミナの寸法形状が強度性能に及ぼす影響を面外せん断試験により検証した。試験はカラマツ・トドマツ・スギのラミナ（幅厚さ比4.2および3.0）を

用いて5層5プライのCLTを試作し、JASに定められている中央集中荷重方式の他、逆対称4点荷重方式でも行った。幅はぎの有無ではカラマツ・スギで有意差が認められ、幅はぎ無しではラミナ幅による強度への影響は認められなかったことから、幅厚さ比（現行規定3.5以上）を緩和できる可能性が示された。〈平成29年度〉

前記同様にCLTの製造規格や建築関連基準で対象となる製品仕様を拡充するため、外層に美観または防火用のラミナを配した非対称構成CLTの曲げ性能に及ぼす影響を3等分点2点荷重方式による面外曲げ試験で検証した。試験体は5層5プライスギCLTに厚さ25mmまたは20mmのスギラミナを外層に1プライ付加したもので、付加ラミナの位置・厚さ・向きにより合計12仕様を対象とした。結果、曲げ強度は強軸試験体で計算値と概ね一致し、弱軸試験体で計算値は安全側を示すなど、従来のJASや建築関連基準における性能評価法が適用可能と判断された。〈平成30年度〉

道産CLTの製造技術の検討のなかで、製造工程における生産効率の向上が求められた。そこで、国内外で利用されている製造装置や接着剤、製造工程の調査を行い、実際のCLT生産方法を把握した。CLTの製造では、大量のラミナを積層接着するため、積層工程は時間を要するが、国内でCLTの製造に使用されている主な接着剤である水性高分子-イソシアネート系接着剤（API）は、塗布後に被着材を貼り合わせ圧縮を開始するまでの時間（堆積時間）が10分以内に制限されることから生産量が限られるため、生産性の改善を図りコストを削減するための技術開発が必要であった。そこで、CLTのために改良された堆積時間延長型APIを用いて、道産CLTの接着技術とコスト削減効果について検討した。結果、新しいAPIでは、開放堆積時間を短時間にするだけで、堆積時間を20～25分にした場合でも接着不良の発生を抑えることができた。この結果、1回のプレスで投入できるCLT量を増加することが可能になり、製造コストを削減で

きることが明らかになった。これは生産効率を改善するための技術資料として取りまとめ、企業や関連団体に提供した。〈平成28～30年度〉

建築基準法第37条の材料認定に必要な一部データを取得するため、床用途に特化した新たな断面構成のスギCLT（厚さ150mmの3層4プライ、外層平行層45mm）の長期曲げ性能評価試験を受託研究で実施した。クリープ変形試験で50年後の調整係数を求めたところ、全て従来設計値2.0を下回り、従来の木造建築と同じ設計値が適用可能と判断された。クリープ破壊試験では、全ての試験体が破壊に至った荷重レベル90～70%における荷重継続時間と荷重レベルの線形回帰から50年後の荷重レベル0.57が得られ、現行設計値0.55に近似することが明らかとなった。得られた結果は、委託元企業により国内初の非等厚ラミナCLTの長期性能データとして活用されるとともに、長期荷重試験に用いた装置と試験方法が同企業に導入された。〈令和元年度〉

建設業界でニーズの高まる中高層木造ビルを実現するため、カラマツ大型CLTパネルの製造技術と耐震性・施工性に優れた接合技術の開発に取り組んだ。製造技術では、企業に導入された高周波プレスを用い、層構成の異なるCLTの実大製造試験を行い、層構成に応じたプレス条件を設定し接着性能試験を実施した結果、全ての層構成でJAS基準を満たすことが確認できた。接合技術では、国内外メーカーのビス4種と接合金物3種を用いた接合部モデルによる実大強度試験を実施した。その結果、ビスの大径化や長尺化により接合耐力の大幅な向上を認めたが、一部のビス仕様では破断終局に至るケースがあったため次年度に対応策を検討する予定である。また、これらの技術開発に加えて新技術による経済性と施工性を検証し、競合するRC造等の他工法建築物に対する優位性を評価する予定で、道産CLTの中高層建築物への利用拡大を模索している。〈平成30～令和2年度〉



## 2-10 木質ボード

### 2-10-1 M D F

平成 10 年頃、原料事情の変化などから大量に出材されることが予想されていたパルプチップ、建築廃木材など低質材の用途開発が課題となり、将来的に住宅下地材等への需要が見込まれる道産針葉樹原料を用いた MDF（中質繊維板）の加工技術の開発と性能評価試験を行った。トドマツチップを原料に MDF の製造試験を行った結果、JIS 規格の高強度な 30 タイプの基準値をクリアする高性能 MDF が得られた。また、トドマツチップに建築廃木材を重量比で半量加えた原料により MDF の製造試験を行った結果、同様に高性能 MDF が製造可能であることが分かり、大幅なコスト削減の可能性を見出した。〈平成 12、14 年度〉

資源環境問題を背景に、構造用 MDF の原料を南洋材から国産針葉樹や廃木材に転換するためのデータ取得を目的として、耐朽性、製造条件、釘性能の試験を行った。国産針葉樹 MDF の耐朽性は針葉樹合板に比べ顕著に優れ、原料による違いがなく、硬化剤の添加により向上するとともに、ファイバー形状係数（繊維骨格部の面積に対する細毛を含む全面積の比、図 2-10-1）が大きいほど曲げ性能や長さ方向の寸法安定性などに優れた MDF が得られることなどが分かった。また、MDF を釘打ちした耐力壁のせん断試験により、道産カラマツ MDF が南洋材 MDF と同等の性能を有していることを明らかにした。得られた製造技術や性能デー

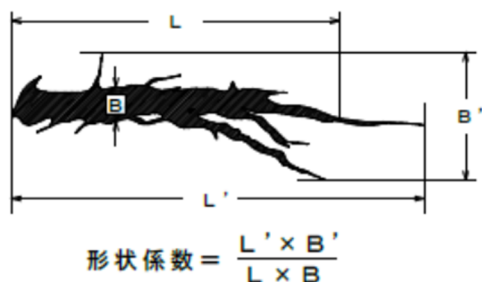


図 2-10-1 ファイバー形状係数

タは、共同研究先企業で国産針葉樹や廃木材を利用する際の技術資料として活用された。〈平成 20～22 年度〉

MDF 主原料の南洋材代替を目的として、国産針葉樹 3 樹種、海外植林木 5 樹種、南洋材 2 樹種を用いて、解繊条件によるファイバーの形状係数や成分、表面性などを比較・検討した。ファイバー形状係数は全ての解繊条件で良好な値を示し、成分分析においても顕著な違いが認められず、ボード物性を大きく低下させる樹種や解繊条件、その他要因は認められなかった。また、各樹種のファイバーで製板した MDF の表面性を目視評価した結果、解繊において蒸煮時間が長く、かつ摩砕盤間隔が小さいほど良好で、南洋材と植林木に優れたものが多く、国産針葉樹ではトドマツが良好であった。得られた成果は共同研究先企業へ技術資料として提供した。〈平成 23～24 年度〉

前記同様、MDF 原料を南洋材から国産針葉樹や海外植林木に転換することを目的として、ここまでの研究で明らかとなった課題である寸法安定性などのボード物性向上技術について検討した。具体的には原料チップの含水率の影響や前処理技術（煮沸・常温水浸漬処理法：特許第 5245033 号）の向上効果を検討した。結果、原料チップの含水率の増加や前処理によりファイバー形状係数が向上し、曲げ強さや長さ変化率等の物性が改善する傾向が見られた。道産針葉樹は前処理技術によって対照木とした南洋材レッドメリランティと同等の長さ変化率を示し、南洋材代替となり得る可能性が認められた。また、ラジアータパインを除く海外植林木も良好な性能を示した。本成果も前記同様、共同研究先企業 2 社に技術資料として提供した。〈平成 24～25 年度〉



## 2-10-2 新たな国産ボード開発

### ■ ストランド・パーティクルボード (SPB)

林産試験場では、平成 11 年度までに表層に間伐材を原料としたストランドと芯層に建築解体材等を原料としたパーティクルを用いたストランド・パーティクルボード (SPB) を開発し、コストと性能の両面から輸入 OSB と競合できる国産構造用ボードであることを明らかにした。これに着目した本州企業と共同で、構造用途として強度性能、造作用途として表面平滑性、内装材として意匠性などについて優れた SPB を開発し、市場性・採算性の検討を行うための研究を実施した。その結果、構造用合板を上回る強度性能と、造作用として十分な表面平滑性を有する高性能 SPB が開発された。また、SPB は国産間伐材と建築解体材を原料にできるため、環境循環型社会に適合し、総合木材産業を形成する共同研究先企業にとって十分な市場を確保できると判断された。採算性については、生産量 4,630 千枚/年でコスト試算を行った結果、厚さ 12×幅 910×長さ 1,820mm サイズ換算で、問屋着値 866 円/枚となり、競合する輸入 OSB 価格 778~856 円/枚と十分に競争力のある商品になり得ることが見込まれた。〈平成 13 年度〉

道産 SPB の事業化の見通しを得るため、前記の共同研究先とは別の道内企業とともに、SPB の工業生産可能性について検討した。製品開発としては、近年需要が拡大している 24mm および 28mm 厚の厚物構造用合板に相当する床下地用厚物 SPB を開発した (図 2-10-2)。また、原料の安定集荷体制の検討を行い、対象となる小径間伐材はトドマツ、カラマツ共に将来的に十分な素材生産能力があると予測されたが、全道的な集荷が必要となるため価格とパルプ材との競合が課題となることを明らかにした。一方、建築解体材については、燃料利用の急増による必要量確保が課題となることを示した。その他に、住宅下地用トドマツ SPB のコ

スト試算を行い、厚さ 12×幅 910×長さ 1,820mm サイズ換算で問屋着値 1,062 円/枚となることを示すなど、市場性のある製品開発とともに SPB の事業化に向けた展望が得られた。〈平成 15~17 年度〉

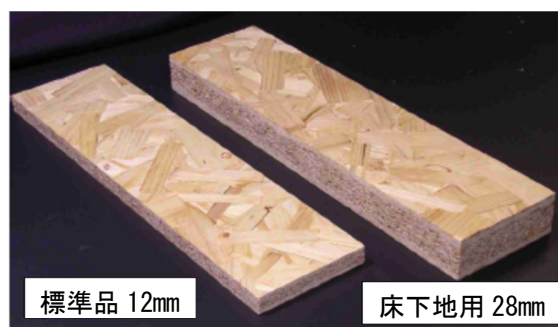


図 2-10-2 床下地用厚物 SPB

### ■ 合板・ボード一体成形技術による複合フロア基材

住宅用フロア材 (FL) は、南洋材合板基材の複合 FL 中心であったが、近年、その基材は国産針葉樹合板や木質ボード等に転換されつつある。しかし、針葉樹合板は密度や表面性の問題から薄物繊維板 (MDF 等) と複合化する必要がある、コスト高や反り等の課題があった。そこで、合板・木質ボード一体成形技術 (1回の熱圧工程でボードの製板および合板とボードの接着同時複合化技術) を開発し、特許を出願した (特願 2017-47749、特開 2018-149745)。本技術の業界への普及活動を行うとともに、企業要望に応じて試作品を 2社に提供した。普及活動は、パーティクルボード (PB) ・MDF ・FL の国内メーカー 8社に対し行い、当該技術は、FL 基材が生産可能な PB 工場において生産ラインの一部改造により実用可能と認められ、実用化が難しかった国産針葉樹合板と PB の複合材を生産する有力技術と考えられた。〈平成 29 年度〉

## 2-11 製品開発

### 2-11-1 木製品開発

#### ■ 圧縮木材

道産資源を原料に建材開発を行うための重点研究が道総研の研究機関内で取り生まれ、林産試験場は道産針葉樹を用いた圧縮木材の生産技術の開発や応用製品の試作、事業化モデルの検討を担当した。圧縮木材は、トドマツを原料にフローリング用途を想定し、試験製造の実施により製品化を可能とする技術的水準（圧縮率 55%等）を確立して、特許（第 5629863 号）を取得した（図 2-11-1）。圧縮木材の試作品は実験住宅での施工試験に供し、寸法安定性や傷つきにくさを確認したあと、各種展示会への出展などを通じて、トドマツ圧縮フローリングの市場性について調査した。また、道内での生産拠点作りは事業化を実現する上で特に重要であることから、初期の設備投資に要する費用と販路開拓の費用対効果の検討をさらに進めながら、意欲ある企業への技術支援や展示会出展等による認知度の向上、市場開拓などに引き続き取り組むこととした。〈平成 21～23 年度〉

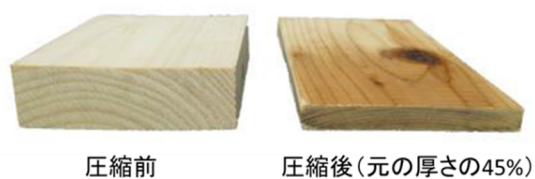


図 2-11-1 トドマツ圧縮木材

平成 23 年度までの成果からトドマツ圧縮木材の生産技術は事業化検討が可能なレベルに達したと判断し、展示会出展と製品に関する聞き取り調査、供試材の試験施工などを実施した。聞き取り調査（回答数 94）では、針葉樹の節に対する印象で 2 割程度が「悪い」との評価になったため、塗装による材色調整が必要と判断した。また、試験施工では北海道庁ロビーの木質化に際し採用され、実物

が目に触れる機会を提供するとともに、定期的な追跡調査により性状チェックを実施している（図 2-11-2）。なお、生産技術において、熱圧処理後の自然放冷による冷却時間が長く生産性の低下が問題であったが、ホットプレス装置に冷却配管を設置することで飛躍的な改良が図られた。〈平成 24 年度〉



図 2-11-2 トドマツ圧縮フローリングの試験施工（下・左：対照のナラフローリング）

#### ■ 体育館用木床

屋内運動施設床は JIS「体育館用鋼製床下地構成材」によって性能が規定されており、カラマツ集成材を軸組材（大引き・根太）とした組床で JIS の性能規定に適合できる床仕様および床構成の検討を、民間企業との共同研究で実施した。鋼製組床の曲げ剛性からカラマツ集成材による大引き材と根太材に要求される材料性能を割り出し、実大床試験材を試作し性能調査を行った。結果、JIS 規定に適合する床仕様を開発・提案することができ、共同研究先企業による認定取得に向けた基盤的知見として活用された。〈平成 22 年度〉

林産試験場が民間企業と共同で研究・開発し特許（第 2651986 号）を取得した運動床温水床暖房システム（図 2-11-3）は、多くの運動施設に導入されたが、利用形態の変化で大型の重量物（設備・器具等）を移動・搬入させる機会が増え、フローリング接合部や床面損傷の発生が多く聞かれるようになった。そこで、床性能を低下させずに接合部を補強する方法と床仕様の検討、および強度試験等により床面損傷の発生メカニズムの解明に取り組んだ。既存運動床 8 物件を調査し、フローリング接合部の損傷発生が床下地補強部分に集中する傾向があること、下地合板に破壊を生じるケースでは下地補強により床材の変形が助長されることなどが確認できた。最も現実的な損傷発生抑制・防止法として、フローリングの長手方向接合部を相欠きから本ザネに変更することを提案した。これを検証するため、実際に構成面材の接合部を近接させた実大床試験体を作製し床性能を測定した結果、JIS に適合することを確認した。これらは、共同研究先企業の技術資料として活用された。〈平成 22～23、24～26 年度〉

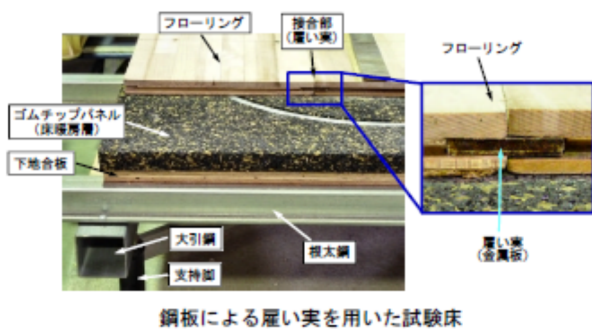


図 2-11-3 体育館の温水床暖房システム

近年、体育館木質床のササクレ等による競技者の傷害事故の事例が増加し、消費者庁による「体育館の床板のはく離による損傷事故」に関する調査報告書が通知されるなど、安全管理の重要性が提唱された。また、大規模床暖房システムの適正な床の状態を保持する補修・更新方法の整備が要

望されたため、木床表面の劣化抑制および更新技術の開発に取り組んだ。まず、既設運動施設 5 箇所について利用状況や維持管理方法、床の現況等を調査し、補修の判断基準等を示した。床構成部材の加湿・乾燥試験では、下地合板とフローリングの含水率変化と伸縮率を把握しながら、伸縮の抑制効果を検証した。また、パラフィン系離型剤の側面塗布はフローリング目地の接着力を低減させ木部破断を防止するのに効果的であった。改修方法について床暖房層や根太を損傷させないビス除去方法を提案するなど、共同研究先企業への情報提供を行った。〈平成 28～30 年度〉

### ■ 歩行安全なフローリング

主に高齢者の歩行安全性に配慮したフローリング仕様を検討するため、硬さと滑りに着目した性能調査を行い、転びにくく、転んでも傷害の抑制・軽減が可能な床仕様の提案を目標に取り組んだ。まず、市内2箇所の高齢者施設および高齢者が多く居住するマンション等を対象に、履物調査や床の滑り・硬さ試験を実施し、施設内の介護シューズでの滑り抵抗係数と硬さを把握した。次に各種床材（塗装）の素足・靴下・スリッパ・介護シューズにおける滑り抵抗係数を測定し、条件毎に滑りの程度を数値化するとともに、滑りにくさを（抵抗係数0.3以上に）向上させる塗装条件を見出した。また、硬さについては表層材の裏溝の深さや間隔と裏貼用緩衝材の組合せにより、床性能評価指針に示されている硬さ100G以下の性能が付与できることが分かった。得られた結果は、高齢者に対応するフローリングの標準仕様として取りまとめ、関連企業に情報提供した。〈平成29～30年度〉

### ■ 床暖房フローリング

民間企業との共同研究で圧密化木材の床暖房用フローリングとしての適性評価試験を実施した。用いた樹種はスギで、性能評価項目は、加熱試験による接合部隙間の推移のほか、表面硬さ、摩耗



抵抗性、滑り抵抗性、熱伝導率測定などで、通常使用されるナラ・カバフローリングと比較しながら性能把握を行った。床暖房フローリングとして重要な接合部隙間の大きさは、加熱時間 1100 時間以上で 0.5mm 以下となり一般仕様のフローリングが 1mm 以上であったのに比べて良好で、総合的に圧密化スギ材による床暖房用フローリングは、従来の広葉樹フローリングと同等に利用可能であると評価できた。〈平成 15 年度〉

同じく民間共同研究により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に取り組んだ。機能性向上として、温水床暖房用ヒートポンプによる冬季連続稼働実験で暖房能力を確認することや、化学畳敷床での室温上昇と表面接触温度、ゴムチップパネルの防音性を向上するための原料構成と各種防音フローリングとの組合せによる相乗効果などについて検討した。成果は共同研究先企業の技術情報として活用された。〈平成 20～21 年度〉

床暖房対応フローリングの形状変化は、下地合板の含水率や樹種の違いによる影響も無視できないと考えられ、民間企業との共同研究により調査・検討した。下地合板には、ラワンおよびカラマツの 2 樹種を用い、20℃・90%RH で調湿した高含水率タイプと気乾タイプの計 4 種類の試験体を供試して、床暖房稼働時（通湯温度 80℃、通湯時間 1100 時間）のフローリングの形状変化を測定した。結果、隙間・段差・幅反りのいずれも発生状況に差異は認められなかった。平均収縮率は無垢フローリング（オーク、幅 75mm）の平均 0.215%に対し、下地合板は平均 0.016%と 10 分の 1 以下であり、下地合板の含水率が大きく変動しても寸法変化は十分に小さく、フローリングの形状変化に影響を及ぼさないことが明らかとなった。これらは、床暖房用材料の技術データとして役立てられた。〈平成 23 年度〉

## ■ ペット共生型木質床

ペット飼育形態が室内共生へと変化し、飼い主の多くがペットを考慮した床材を望んでいることがアンケート調査などから明らかとなった。このため、「犬にとってすべりにくい」という安全性と、「人にとって接触感のよい」という快適性を持った床材の開発を目標に研究を進めた。すべりにくさと接触感を両立させる手法としては、道産トドマツ・カラマツの浮造りを用い、木目に沿った凹凸をつけることで性能の発現をねらった。市販のペット対応型フロア材と比較しながら、表面形状・すべり抵抗係数・足触り主観評価などを行い、浮造り床材の性能を確認した。実用化に向けては、さらに塗装の影響や実大歩行試験が必要と考えられた。〈平成 23 年度〉

前年に続いて、ペット対応木質床の安全性について 10 頭の犬による傾斜法試験で実証した（図 2-11-4）。結果、浮造りにより凹凸を付与することで、犬のすべり出し角度が大きくなり安全性の発現が見込まれた。〈平成 24～25 年度〉



図 2-11-4 木質床の犬による傾斜法試験の様子

これまで検討してきたペット共生型木質床材（浮造り・塗装）を対象に、表面形状、すべり抵抗係数、べたつき係数などの性能値と、犬による実証試験や人による主観評価など、犬や人による実使用を想定した各種試験を行い、材料特性などとの関連性を検討した。浮造りによる凹凸の振幅量とすべり抵抗係数の関係から、すべりにくさが発



現する振幅量やすべり抵抗係数の低下を起こさない塗料を検討した。また、転倒衝突時の床の硬さについても測定した。犬による実証試験では、浮造り材は市販のフロア材に比べすべりの発生が少ないことや、人による主観評価により住宅床として違和感のない凹凸の程度を示すとともに、塗料による足触りへの影響についても評価した。これらの技術情報は、製品開発を支援するための基礎データとして興味を示した関連企業へ提供した。  
<平成25～27年度>

## ■ 福祉・木工関連

積雪寒冷な北海道の住生活環境の改善に資する研究として、工業試験場などと連携し福祉に役立つ木質資材の開発に取り組んだ。そのひとつは、車椅子使用時の座位姿勢で容易に操作できる住宅用開口部材の開発が挙げられ、引き違い窓のレバーハンドル位置や回転方向について実験で確かめながら操作性の向上につなげた。また、硬質木片セメント板を素材に、既存床材貼り付け用薄物誘導ブロックの開発を行い、製造方法および十分な耐久性を付与する製造条件などを確立した。さらに、積雪下でも視覚障害者の道標を確保するため、誘導ブロックにマグネットを埋め込み、発生する磁力線を検出して音や振動で位置情報を提供する道標システムの開発を試み、実際の歩行試験により有効性を検証した。その他、肢体不自由児向けの木製遊具や高齢者福祉施設向けのベッドサイド家具の開発を行った。<平成8～12年度>

障害を持つ児童も快適に楽しめる木製遊具の開発を目的に、滑り台対応型木製車椅子(図2-11-5)と手こぎコンベア、木球を使った遊具(4種類)などを開発し、遊具設計で配慮すべきポイントなどを参考資料として取りまとめた。<平成11～12、14年度>

地域産材を活用し障害者や高齢者が労働参加できる地域社会の構築と産業活性化を目的に、上川郡当麻町をモデル地域とした福祉施設と木製品生



図 2-11-5 滑り台対応型木製車椅子

産の連携体制の確立に取り組んだ。障害者福祉施設での作業内容は手加工とし、機械加工(連携企業配備:NCルーター、レーザー加工機)との作業配分によって「木製名札ケース(図2-11-6)」の生産工程を提案した。製品試作を繰り返し、最終的には意匠登録(第1515412号)を行った。<平成25年度>



図 2-11-6 意匠登録した木製名札ケース

前記検討の発展研究として、地域力を高める木材産業モデルのさらなる検討のため、地域の福祉施設における人的資源の活用(障がい者雇用)や地域資源のエネルギー利活用に関するデータ整備を行った。地域材を利用した付加価値木製品の検討では、札幌市立大学デザイン学部と連携し、当麻町産トドマツ・カラマツを活用した意匠性の高い木製品について、福祉施設での手加工と機械加工で試作を重ね製品化を達成した。試作製品は展示会等で紹介し、ウッドデザイン賞2016において審査委員長賞を受賞するなど、高い評価が得られた(図2-11-7)。また、障害者も安全に加工できる

加工治具の開発と製作工程の計画を立て、障害者による木工品製造の実現を図った。地域資源の総合的なエネルギー利用の検討では、当麻町内で産出されるバイオマス資源の利用可能量などを試算し、町役場新庁舎のバイオマスボイラー導入の検討に供された。これらの成果は、当麻町の木育推進拠点施設の建設にも活かされ、地域活性化を推進する産業モデルとして位置づけられた。〈平成26～28年度〉



図 2-11-7 地域材で作った福祉木工製品

## ■ 木製エクステリア

寒冷積雪地で木製エクステリアを普及拡大するため、積雪や屋根落雪の制限を受けずに設置可能で、除排雪の負担軽減を目的とする可動式木製デッキの開発を行った。開発にあたって、木製デッキの市場調査として製作者への聞き取りや消費者へのアンケートを行い、求められる性能や利用条件を把握し、これを参考に、ボックス型収納式デッキおよびユニット型収納式デッキの2種類を設計した(図2-11-8)。ボックス型は収納時に奥行きが大きさが1/6となる、コンパクトさと収納作業の容易さを重視したタイプで、ユニット型は基礎から床板ユニットを外して収納するコストに特化したタイプとした。〈平成16年度〉

前記研究の展開として、民間企業との共同研究に引き続き取り組んだ。開発した可動式デッキに使用した材料は木材・プラスチック複合材として、性能試験を行った上で設計・試作した。前年度に

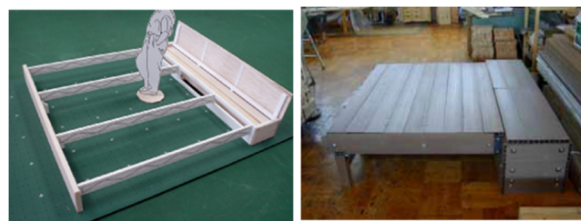


図 2-11-8 木製エクステリア(可動式デッキ)

明らかにした設計コンセプトに基づき、床材や根太、脚部すべての部材を収納する箱と、容易に折りたたみのできる床板、分解可能な根太と脚材で構成することで、組み立て・収納作業の負担を大幅に軽減できた。〈平成17～18年度〉

住宅やオフィスビルにおいて夏季の窓際の熱環境を快適に保ち、空調の省エネ化を図るため、窓の室外側に取り付けるルーバーの需要が増え、主流のアルミ合金製羽根板を木材に代替するための製品開発に民間企業と共同で取り組んだ。具備すべき製品性能には、寸法安定性や耐久性に加え、住宅向けでは防犯性が要求されるため、樹種や断面形状を変化させた羽根板の屋外暴露試験などを行うとともに、用途別ルーバーを試作した。また、防火上の安全性能を確認するため、準防火地域を想定した燃焼試験を行ったところ外付け木製ルーバー(図2-11-8)による遮炎性能の向上が示された。試作ルーバーの施工試験では、形状変化がほとんど観察されないなど、実用上支障となる問題は生じなかった。商品化は、共同研究先企業によるさ



図 2-11-8 外付け木製ルーバー

らなる経過観察を踏まえ判断されることとなった。  
＜平成15～16年度＞

## ■ 木製車両用等防護柵

防護柵の設置基準の改定（H10：旧建設省）と景観配慮の原則化により、車両用防護柵の木材利用に期待が集まったため、道内の道路交通事情および気象条件を考慮した北海道型木製ガードレールの開発に民間団体と共同で取り組んだ。ガードレール部分（ビーム）は道産カラマツ集成材と山型鋼の複合部材とし、45度傾けて配置することで雨水の滞留や積雪による影響を軽減させた。支柱および支柱とビームを接合するブラケット金物は一般の鋼製ガードレールに用いられる鋼管および耐雪型ブラケットとし、45度の傾斜を有する複合ビームを取り付けるための専用アダプターを開発した。これにより一般道の橋梁用防護柵の強度性能を満たす耐雪型木製ガードレールが開発できたが、普及を進めるには実車衝突試験の実施による安全性の裏付けが必要であり、今後の検討事項とした。＜平成16～17年度＞

前記研究で開発した木製ガードレールについて強度試験を実施し、コストダウンのため部材の見直しを行い、実車衝突試験を行った（図2-11-9）。カラマツ集成材と山形鋼を組み合わせたビームの曲げ試験、ビームとブラケット接合部の引張り試験とせん断試験を行い、平鋼を曲げ加工した省コスト型ブラケットを開発した。実車衝突試験は、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実施した。その結果、衝突条件A（大型貨物車、速度30km/h）では車両がガードレールを突破し不合格、衝突条件B（乗用車、速度60km/h）は衝突後の車両誘導にやや難があったが合格となった。これらの不適要因に対する対応策（接合ボルトの配置変更等）を講じ、本試験に臨んだ結果、要求性能はすべて満たされ合格できた。これにより、一般道の車両用防護柵として実用化された。製造コストの削減や耐久性向上のための



図 2-11-9 木製ガードレールの実車衝突試験

維持管理手法を検討しながら普及を図ることとした。＜平成21年度＞

上記検討で実用化を図った北海道型木製ガードレール（通称：ビスタガード、図2-11-10）の普及を推し進めるため、新工法の開発と維持管理手法や雪に対する設計情報の構築に関する研究を同民間団体と共同で実施した。新工法については、改修・更新に対応するジョイント工法として既設のガードレール支柱を活かして取付けるための鋼製アダプターの開発や、コンクリート構造物上にも設置可能な構造物建込用ビスタガード（種別B）の設計と実車衝突試験、歩行者自転車用柵（種別P）の開発を行った。設計情報の構築では、設置から5年経過したビスタガードの劣化状況を確認し、腐朽抑制のための水分排出や保護塗料の塗布方法、風洞実験による雪の吹き溜まり状況や除雪による側圧、沈降荷重等に対する抵抗性を確認するなどして、ビスタガードを安心して利用してもらうための仕様書・維持管理マニュアルを作成し、普及活動に活かした。構造物建込用ビスタガードの衝



図 2-11-10 景観に溶け込むビスタガード



突試験は、衝突条件Bで乗用車が支柱に接触して急停止したため不合格となった。＜平成23年度＞

ビスタガードを含む木製公共工作物の公共空間設置による景観評価と環境負荷低減効果について検討を行い、木材活用による公益的優位性を明らかにした。具体的には、道建設業協会と「道の駅」運営担当者を対象に公共工作物への木材活用に関するアンケート調査や、ビスタガードのほか比較対象としたガードレールとガードケーブルのフォトモンタージュを用いた景観印象の評価、温室効果ガス（GHG）排出量をスチール製や樹脂製の既製工作物と比較するなど、具体的な数値に表して木材活用による優位性を明示することが可能であることが分かった。得られた成果は、行政等に周知するなどして木製品の積極的な活用を推進するための普及資料として活用された。＜平成23～24年度＞

平成21年度に実用化した北海道型木製ガードレールは土中建込用であったため、23年度に衝突試験に合格できなかった構造物建込用ビスタガードの実用化に取り組んだ。また、製品価格が景観型鋼製ガードレール比で2～3倍であることが普及の大きなハードルとなっていたため、安全基準を満たしつつ既製品と価格競争のできる価格帯を実現できる製品設計を目指した。具体的には集成材や接合金物の寸法縮小による製品コスト削減、ビーム接合部の連結方法の工夫による高い剛性と粘りのある変形挙動の発現等について取り組んだ。実車衝突試験の結果、一般道における車両用防護柵の種別Bの安全基準を満たした。以上により、既存の土中建込用ビスタガードに比べ3割程度のコスト削減が図られ、また、土中建込用と併せて自動車専用道路以外のほぼ全ての一般道路へビスタガードの設置が可能となった。＜平成25年度＞

## ■ わん曲集成材

従来のわん曲集成材の製造方法は、多数のクランプを配置した装置を用いて、ラミナの仕組みや

締め付け作業に多くの時間と人手を要したためコスト高であった。そこで、生産性を向上させる新たなわん曲集成材の製造装置の開発に着手した。試作装置は、曲率のある鋼製アームを特徴とし、型枠材の上に接着剤を塗布した必要枚数のラミナを積み重ねてアームをかぶせる方式のシンプルかつ簡易な製造工程とした。試作装置を用い、寸法10×100×3,650mmのラミナを10層構成としてトドマツおよびカラマツのわん曲集成材を製造した結果、生産性向上を達成できる見込みを得た。開発装置の実用化に向けた検討は、次年度以降に実施した。＜平成17年度＞

前年に考案したわん曲集成材製造装置（図2-11-11）の接着工程の改善を主眼に、改めて製造装置を試作した。試作機は、油圧シリンダを用いたラミナ曲げ機構と圧縮圧を保持したまま材料を外すことが可能なユニットで構成され、量産化を可能とする。この装置で製造したわん曲集成材の強度および接着性能試験を行ったところ、JASの造作用集成材に適合する性能を有していると判断された。＜平成18年度＞

わん曲集成材の特徴を活かした新たな用途開発を目的に、わん曲集成材製造装置を用いて製造可能な小型建物や家具などの製品試作と製造条件の確立に取り組んだ。集成材の曲率半径を2,000・1,500・700mmの3種類として、板厚をそれぞれ9・



図 2-11-11 開発したわん曲集成材製造装置



7・5mmに設定した。接着剤は、水性ビニルウレタンの場合、堆積時間の制約から性能確保が難しく、変性酢酸ビニルエマルジョンが妥当と判断された。試作製品は、バス停待合室や片梁日よけ（図2-11-12）、ベンチなど、わん曲のデザインを十分に取入れたものを提案し、需要拡大と新たな用途展開が期待された。〈平成22年度〉



図 2-11-12  
わん曲集成材を用いて試作した待合室と日よけ

## ■ 内装木製品

新たな木製品のひとつとして、「色彩浮造り合板」の開発を行った。これは合板の内部に顔料や染料などを着色層として設け、表面を浮造り加工することにより着色部が木目に沿って表出し色彩豊かなデザイン性を備えた合板であり、特許（第5444633号）を取得するとともに、この意匠性を活かした製品のデザイン開発と試作を行った。開発ではパーティション、シェルフ、玩具ボックスのデザイン設計を行い、シェルフについては試作を行い展示会に出展した。また、インテリアデザイナーおよび建具企業と共同でオープンシェルフ（図2-11-13）を制作し、IPEC2008 デザイナーズ・コレクションに出品したところ、大賞を受賞し、色彩浮造り合板の素材感・意匠に対し高い評価が得られた。〈平成19～20年度〉

オフィス等での市場を対象とし、他製品との差別化を図るため新たな機能を付与したパーティションの開発を行った。具体的には、意匠性の自由



図 2-11-13 浮造り合板を用いたオープンシェルフ

度が高いわん曲形状の積層木材を使用し、照明機能と遮音機能を付与したパーティションを開発した。両機能ともわん曲形状による優位性が確認され、これまでにない高機能パーティションの開発が達成でき、オフィス家具メーカーや建具会社に情報提供を行った。〈平成20年度〉

函館空港の内装木質化の一環で、キッズスペースを制作する際の部材の性能評価等を受託した。具体的には、道南スギ浮造り床材の仕様を決定するための試作、塗装や光による変色の検討、また、フレーム構造の汎用ユニットに対し接合部の強度試験を実施して仕様を決定するなどした。ユニット試作品は、椅子（踏み台）として函館空港内のキッズスペースに設置されるなど、研究成果はキッズスペース制作の際の参考に供された。〈平成26年度〉

## ■ 内装材の感性等評価

道産人工林材（カラマツ・トドマツ・シラカンバ）を用いた内装材の生産を促す目的で、内装材として使用した際の節等の印象評価と収益性の高い生産・加工技術の開発を農林水産省研究推進事業により実施した。トドマツ内装材では、住宅の場合、節の面積率1%を超えると印象が下がる（悪くなる）が、非住宅の内装ではその傾向が緩やかになるなどの評価が得られた（図2-11-14）。

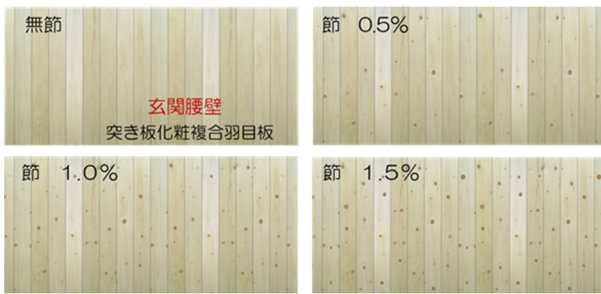


図 2-11-14 節率の違うトドマツ内装材

また、シラカンバに特徴的なピスフレック（昆虫の幼虫による食害痕）について内装材としての好ましさの評価を行ったところ、節と同様に使用場所に依じて感じ方が異なる傾向が分かった。加工技術の開発では、死節の脱落を防止する処理剤を用いた合板を作成して性能調査（表面平滑性等）を行うとともに、シラカンバ単板の反りやピスフレックを補うLVL材を開発し、フロアなどの内装材として利活用できることを明らかにし幾つかの製品事例を提案した（図2-11-15）。＜平成23～25年度＞



図 2-11-15 シラカンバを用いた家具や床材

節のある針葉樹材を様々な建築物の内装材として適切に使用していくための評価手法について、民間企業と共同で研究した。評価場所として、住宅では居間・寝室・子供部屋を、住宅以外の建築物では学校・養護施設・老人ホーム・保育園を選定し、節量を操作した内装画像を用いて形容詞対による主観評価について解析した。結果、住宅では子供部屋、住宅以外の建物では保育園や学校、養

護施設で節量が増加しても好ましさの低下が小さいなど、有節内装材の好ましさは、使用する場所によって異なることが分かり、使用場所を明確にした評価手法は有効であった。これらの成果は、共同研究先企業にて針葉樹内装材の製作に際し参考情報として活用された。＜平成26年度＞

地域材の用途開拓と需要拡大の一環として、病院内で使用する木材製品の開発に受託研究により取り組んだ。医療施設での使用となるため、細菌等に対し安全性を示す根拠となるデータを収集した。具体には、無塗装および5種類の塗料で塗装したスギとトドマツの試験片に対し、6種類の消毒薬に対する塗膜耐久性試験、アンダーグラス屋外暴露試験、ウェザーメータによる促進耐候試験を行い、塗装面に対する消毒液の除菌効果は塗料によって異なることを明らかにするなど、委託元が病院内で使用提案する木製品の開発・普及を行っていく上での有用な資料が得られた。＜平成27年度＞

さらに、次年度も同様の試験を行い、2種類の塗装を施した木材について大腸菌O157に対する除菌試験により、除菌の効果を示すデータが得られた。また、病院の病室、廊下、受付、談話室の内装に木材を使用した画像を用いて印象評価を行い、分析結果は病院の内装材開発の際の技術資料として受託元企業に提出した。＜平成28年度＞

## ■ 木質系消融雪資材

北海道をはじめ積雪寒冷地における除排雪作業の軽減化や環境負荷の低減の観点から、低温でも安定した熱源となる地中熱と太陽熱を併用した消融雪システムの構築とこれを活かすための木質系消融雪資材の開発を民間共同研究で取り組んだ。太陽熱利用としてヒートパイプ真空ガラス管を傾斜型集熱器に用い、これをビニールシートで被覆することで落雪促進効果が認められ、集熱効率の向上に有効だった。また、木質・セメント成形体を路盤の温水配管下部に埋設したところ、断熱機能

による融雪促進効果が期待された。〈平成 15～16 年度〉

次にソーラーコレクタで集熱した太陽熱を地中に蓄熱し、ヒートポンプで地中熱とともに不凍液を介して昇温させる消融雪回路システムによる融雪効果を確かめた(図 2-11-16)。この時、路盤には木質・セメント成形体による断熱ブロックと硬質木片セメント板による舗装ブロックを敷設した。結果、路盤を完全融雪させる放熱条件がヒートポンプ出力温度 25℃で降雪終了後 2 時間遅延運転であるなど、本システムにおける良好な運用方法が提示できた。〈平成 17～19 年度〉

引き続き、省エネ効果の期待できる地中熱ヒートポンプを熱源に、木質系資材による路盤材に温水管を通して消融雪を促すシステム構築に取り組んだ。結果、積雪期の常時融雪が可能なこと、融雪路盤の上に木製ハウスを設置しヒートポンプの余



図 2-11-16 消融雪回路システムによる融雪効果試験

剰能力を利用した冬季園芸の可能性を示すなど、地中熱ヒートポンプの省エネ効果と住生活環境の向上が実証された。これらの成果は共同研究先企業で活用された。〈平成 20～22 年度〉

## 2-11-2 機械・装置開発

### ■ 解体材の釘抜き装置

建築物の分別解体が建設リサイクル法により義務づけられ、再利用の可能性の高い柱・梁等解体材に残存する釘・金物等を効率良く軽労に除去するため、安価な釘抜き装置の開発に取り組んだ。まず、解体材に残存する釘の実態調査を行い、現状の手作業よりも効率的に作業するための道具・機械装置と作業台を設計試作した。試作した機械装置は、空気圧により駆動したインパクトレンチの回転運動を上下運動に変換し、そこに手作業で使われる釘抜き道具の釘抜き部分と類似した工具端を取り付け、上方に移動する事により釘を引き抜く機構とした。その結果、釘の引き抜きは何ら問題なく行うことができたが、装置重量により軽快な取り回しが困難であったため、装置を作業台上部からスプリングで吊すことが有効と考えられた。〈平成 12～13 年度〉

次年度には民間企業との共同研究により、これ

までの成果に基づき釘抜き工程の省力化と作業にかかるコスト削減を目的に装置開発に取り組んだ。ここでは、釘頭部のない釘の引き抜き機構を検討し、ペンチ状の把持部を開閉する「つかみ機構」を装着した万能型釘抜き装置を設計試作した。開発装置の作業能率を評価するため、解体処理工場で人手作業との比較を行った結果、装置使用により作業時間を短縮することが可能で、ボルト以外の頭部のない釘、埋没した釘、木ねじ、スクリュー釘などの金属を全て引き抜くことができた(図 2-11-17)。これらの成果により、作業速度と労働軽減で高い評価が得られ、市販化が可能となった。〈平成 14～15 年度〉

### ■ 木工旋盤

木育施設や幼稚園などに設置される木の玉のボールの需要が高まり、安価で製造能力(速度)に優れる木球製造機の開発に取り組んだ。コンピュー





図 2-11-17 釘抜き装置を用いた作業の様子

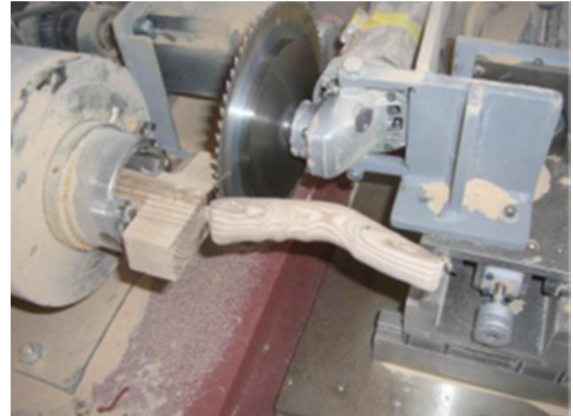


図 2-11-18 チップソーを用いた CNC 木工旋盤

タ制御による NC 旋盤方式を取り入れ、直径 3cm の木球 1 個あたりの加工に必要な時間は約 20 秒、製造コストは 6 円/個以下となり、従来品の約 30 円/個に対し大幅なコスト削減と処理時間の短縮目標を達成した。開発装置は切削刃(チップソー)の数値制御によって球状以外の形状加工も可能となり、以降に述べる様々な研究へと展開した。

<平成 7、9、12~13 年度>

傘の取っ手などの曲がり部材はこれまで手加工が主流であったが、技術継承と人件費削減の企業要望を受け、チップソーを用いた CNC 木工旋盤による機械加工について民間企業からの受託研究で検討した。CAM ソフトの開発、3次元 CAD 等による形状から加工プログラムデータへの変換を行い、取っ手のような非円形かつ湾曲した形状の加工が可能となり(図 2-11-18)、受託元企業の製品作りに貢献した。<平成 18 年度>

チップソーを用いた CNC 木工旋盤に幅の狭いベルトサンダーを付加し、切削加工(3軸)に加え研削加工機能を持たせた 4 軸制御機構の木工旋盤を受託研究により開発した。研削加工は加工材料の表面をなぞるように姿勢制御を行うことで、非円形断面の形状でも自動研削が可能となった。加工試験は、委託元企業が要望する印材(文字を彫る前の印鑑)を対象に行い、加工表面の最大粗さで 30 $\mu$ m と良好な仕上がりであった。印材の生産は、福祉施設に加工機を設置し、障害者の自立支援の

活動に組み入れられることとなった。<平成 19 年度>

福祉食器類の加工機械として CNC 木工旋盤を活用したいとの要望を受け、器の凹面加工技術について取り組んだ。凹面加工専用の CAM ソフトの作成やチップソーを板材の回転面に対し傾けた姿勢で配置し凹面加工を可能とする加工試験機を製作した。加工試験により、スプーンですくいやすい形状の福祉食器(図 2-11-19)を加工できることが確認され、多様なニーズに応える 3 次元加工技術として展開を図ることができた。<平成 20 年度>



図 2-11-19 凹面加工を付与した CNC 木工旋盤で加工した福祉食器

CNC 木工旋盤の被削物の 3 次元形状データの作成は、従来高額な計測装置や高度な専門知識を要していたため、低価格かつ簡易な操作を可能とするタッチ式の測定センサーの開発を行った。センサーは、チップソーと同じサイズの円盤状接触部や変位検出部等で構成し、複雑な数値計算を必要とせず得られた測定値を加工用の座標データとして用いることが出来るようにした。定点での繰り返し測定誤差は $\pm 0.05$ mm が得られ、十分に高精度



なセンサーを開発することができ、共同研究先企業において商品化されたCNC木工旋盤（商品名：3Dウッドターニングマシン、図2-11-20）に搭載された。CNC木工旋盤の技術は「3軸NC木工旋盤システム・工具経路生成方法・工具経路生成プログラム及び記録媒体」として特許登録（第4784767号）された。＜平成21年度＞



図 2-11-20 商品化された CNC 木工旋盤  
(3D ウッドターニングマシン)

民間企業に技術移転し商品化（平成22年）されたCNC木工旋盤を、福祉施設等に普及拡大することを目的に、作業時騒音の低減と廉価版装置の検討、並びに木工品のサンプルを試作し紹介した。騒音対策では、チップソー振動を抑制するため円盤を挟むことで剛性を高めたり、ハウジングを吸音材や鉛板で構成するなどした結果、家庭用掃除機の静音モード並み（66db）に抑えることができた。廉価装置は、加工速度と加工精度の低減により製作できるが、推奨する仕様では約237万円の製作費が必要と試算された。木工品のサンプル事例として「ままごと野菜セット」と「積み木タイプのクリスマスツリー」を提案したところ、福祉施設と共同研究先企業が連携し販売実現に至った。＜平成23年度＞

薄くて軽い陶磁器性カップの外側を熱伝導率の低い木材で囲む二重構造を有する複合カップの開発要望を受け、非円形で薄肉の木質容器の加工技術についてCNC木工旋盤を用い検討した。ここで

は非円形容器の高精度な内面加工が課題となり、ストレートビットを切削工具とする工具経路の軌跡を計算するCAMソフトを開発した。加工試験では加工速度が高速になると切削厚みが不均一になるため、加工速度を適正に調整することで厚さ2mmの薄肉容器の加工が可能となることが分かった。成果は受託元企業に提供し、デザイン性の高いカップ（図2-11-21右）の生産に活用された。＜平成24年度＞

上述の類似課題として、学校給食用の木製食器（お椀、図2-11-21左）をCNC木工旋盤で加工するための技術開発を上川管内下川町からの要望により取り組んだ。原料は地域性を考慮しトドマツ・カラマツとし、お椀の外周面および内周面を加工できるようにCNC木工旋盤の機構を改良し、加工試験を実施した。結果、研磨工程・塗装工程を必要とするものの従来の手加工に比べ短時間かつ低コストで加工できることが実証され、お椀の耐衝撃性と耐熱水性においても実用的な性能を有することが分かった。また、装置の操作方法やNCプログラミングなど、生産体制を確立するための技術支援を行った。＜平成24年度＞



図 2-11-21 CNC 木工旋盤で加工した薄肉容器

民間企業に技術移転した木工旋盤の商用機販売の際に顧客から具体的な要望が寄せられるようになり、製造販売企業と共同でそれらの課題解決に取り組んだ。要望のなかから、微細な凹凸形状の木工品を加工する技術と、無人運転を実現するため長時間の連続稼働を可能とする装置の2つの開

発目標を設定した。微細加工では、複数の刃物（チップソーとルータービット）を備えたCNC木工旋盤を製作し、チップソーによる粗加工とルータービットによる微細加工を工具経路計算ソフトウェアの開発により可能とした（図2-11-22）。また、長尺材料から木工品を連続加工するための自動供給装置を設計・製作し、動作確認したところ良好であった。＜平成24～25年度＞

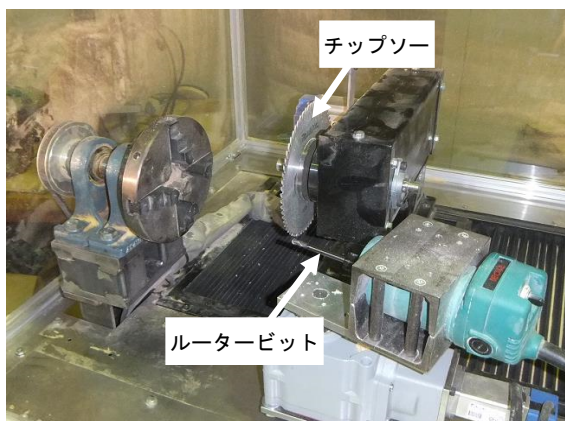


図 2-11-22 微細形状を加工可能な CNC 木工旋盤

椅子の座面を倣いルーターで加工している民間企業より、生産性向上のための技術相談があり、座面専用の形状測定機と加工機の開発に共同で取り組んだ。2枚の椅子座面を同時に加工することができる倣い加工機を設計・試作し、表面粗さを改善するチップソー横送り加工方法を見出すなどして、従来の生産量32体を82体を増大させることが可能となった。加工機は、共同研究先企業の実生産に活用された。＜平成25～27年度＞

CNC木工旋盤の技術移転により実用機が販売され、それとともに既存のCAMソフトでは対応できない様々な要望が寄せられるようになった。複数ポケットを有する木製器の加工がそのひとつで、これに対処するため新たなCAMソフトの開発を技術移転先企業からの受託研究により取り組んだ。材料の回転軸とポケットの中心が一致しない場合の加工データを直交座標系X-Y-Z空間上で求めるプログラムを作成するなどして、非円形ポケット

を有する木製器を自動で加工できるCAMソフトが開発できた。また、開発過程でNCルーターのように立体加工が可能となるプログラムの作成にも展開でき、CNC木工旋盤の機能拡充が図られた。これらのCAMソフトは、受託元企業の製品に搭載された。＜平成29年度＞

## ■ 木質ペレット関連機械

木質ペレットのコストダウンを目的に、おが粉の乾燥の効率的な方法について民間企業と共同で検討し、おが粉の回転乾燥機と乾燥機への供給装置および乾燥機外への排出装置を設計・試作した。回転乾燥機による乾燥試験の結果は概ね良好で、含水率はほぼ直線的に低下した。その他、送風方法や乾燥前のおが粉の保管方法などを検討し、コスト削減や生産量増大、乾燥時間短縮に有効な製造工程を提案できた。＜平成17年度＞

ペレットストーブを主暖房とする住宅の普及を促進するため、ペレットの貯蔵および自動供給システム（図2-11-23）の開発を民間共同研究で実施した。貯蔵については、雨水の浸入を防ぐ軸組工法による木造サイロ（1.35×1.35×高さ2.4m）を考案し、トラック輸送を考慮し上部（木製サイロ）と土台下部（鋼製）を分割し製作した。搬送システムは、内径や材質において適切なホースを把握しな



図 2-11-23 ペレットの貯蔵庫（左）と自動供給装置（右）

がら、搬送性能の確かな自動供給の仕組みを確立した。また、北海道型ペレットストーブを用いて燃焼試験を行い、問題のないことを確認した。得られた成果を基に、実用化に向け共同研究先企業

においてデモ機の試験運用がなされた。〈平成20～22年度〉

### ■ 単板の節脱落の防止技術

カラマツ・トドマツを用いて内装用、台板用、型枠用合板を製造する際、乾燥工程で節が抜け落ちてしまうことが多いことから、乾燥工程の前に単板の節脱落を防止する自動処理装置の開発に取り組んだ。各種センサーによる節検出方法を検討し、2台のカメラを用いた画像処理システムの構築や送材コンベアの試作を行った。節脱落防止剤は、スプレーガンによる噴霧が効果的であったため、防止剤の飛散が少ない低圧自動ガンを用いた噴霧機構を採用した。噴霧機構を産業用ロボットに取り付けて自動処理した結果、位置決め精度±1cmで速度6枚/min(3×6単板)の処理性能を達成した。当該試作機を用いて実大規模の合板製造試験を実施した結果、無処理単板の節脱落率5～10%に対し、処理単板は同皆無であり合板製造においても問題は生じなかった。しかし、節認識における画像処理の高速化と死節の識別精度の向上、接着剤噴霧後の接着剤硬化促進装置の付帯の必要性など課題が残され、次年度以降の継続検討とした。〈平成20～21年度〉

トドマツ・カラマツを内装材に利用する際、針葉樹に特徴的な抜け節による歩留まりや意匠性の問題が指摘されている。そこで、節の脱落を防ぐための節認識技術と脱落防止処理技術の開発を農林水産省事業の中で取り組んだ。節認識では撮像による生節・死節の認識技術を開発し、死節について脱落を防ぐための多連スプレー塗布装置および制御プログラムを作成し、塗布位置の精度向上と処理剤の膜厚の適正化を図った。本装置の性能試験では、10mm以上の死節の未検出率20%以下、人手の100倍以上の効率(1,800枚/h(送り60m/min))で処理できる装置であることが分かった。開発技術と装置(図2-11-24)は特許(第5736582号および第6014886号)を取得した。〈平成23～25年度〉



図 2-11-24 節脱落防止処理装置全景

節脱落を防止する技術を実生産ラインへ適用するため、前年度に引き続き、高粘度処理剤塗布機構や実生産ラインへの適用化の検討を行った。高粘度の接着剤を加温して低粘度にし、なおかつ少ない塗布量で塗布する方法として、多連ノズルによる線状塗布など様々な方法を検討した結果、接着剤を瞬時に加熱して吐出し、温風によって薄く引き延ばす仕組みのスパイラルスプレーが適していることなどを確認し、最適な塗布機構の開発に至った。〈平成26年度〉

### ■ 林地残材の粉碎技術

林地残材のバイオマスエネルギー等への利用が期待されるなか、山土場などにてチップ化することで減容化して搬出することがコスト削減につながることから、現地まで運搬可能で品質の良いチップを生産できる切削式の粉碎機を開発を民間企業との共同研究で実施した。開発機は、トラック輸送が可能な大きさで、ディーゼルエンジンを動力とした回転ドラムにビット刃を取り付けたチップ製造機である。粉碎試験では性能評価を行う前提条件として投入材料を一定にするため、カラマツ正角材および胴縁を用いた。結果、投入材料の大きさと量によってチップの粒径が影響を受けること、粒径のばらつきは比較的小さいことなどが明らかになり、民間企業が製造する開発機のスペック情報として活用された。〈平成25年度〉



## ■ コンテナ苗の植栽システム

植栽業の就労率減少や高齢化により苗木生産量不足と未植栽地の増加が懸念され、これを解消するためコンテナ苗の需要が伸びている。しかし、コンテナ苗を林地まで輸送し、植栽位置まで運搬し、植栽する一連の仕組みが確立しておらず、労働強度を低下させ省力化や標準化に向けた植栽システムの開発が要望されている。このため、コンテナ苗の特性を生かした輸送・運搬・植栽システムの開発に林業試験場と共同で取り組んだ。コンテナ苗の運搬用として、傾斜 30 度までの林地内で運搬が可能な小型運搬機を試作し、従来の苗木袋よりも運搬効率が 40%以上向上することを実証するとともに、この運搬機を組み込んだ梱包から輸送、運搬、植栽までの改良型運搬植栽システム（コンテナ容器梱包-小型運搬機運搬-オーガ植栽）は従来法（段ボール梱包-苗木袋運搬-島田クワ植栽）に比較すると、生産性が 1 割向上し労働強度が低下することが確かめられた（図 2-11-25）。これら成

果は、数カ所の林地にて実演を行うなどして普及を図った。また、植栽の機械化を一層進めるべく、オーガ穿孔を軸とした植栽ユニットの試作・動作検証等を現在実施中である。＜平成 28～30 年度、令和元～3 年度＞



図 2-11-25  
コンテナ苗の輸送・運搬・植栽にかかる生産性の比較検証  
（平地に植栽した場合の結果）

## 2-11-3 デザイン開発

### ■ 木製遊具

ユニバーサルデザインをコンセプトに、障害を持つ児童も楽しめる屋内木製遊具の開発を行った。開発した遊具の代表例として、最上部の入り口に木球を入れると、コロコロと転がって下に落ちていく木球遊具や、車いすの児童もレバーを動かすだけで木球を高い入り口の位置まで運ぶことができる手こぎコンベア、磁石を入れた木球を使った遊具、自走式と介助式の 2 種類の滑り台対応型車いすなど、いずれもユニバーサルデザインに配慮し使いやすさに工夫を凝らした木製遊具となっている。これらは、旭川市にある屋内遊技施設に設置され、健常児童も一緒に遊べる遊具として多くの子供達に使用されている。＜平成 11～12、14 年度、平成 12、13 年度＞

### ■ 高齢者向け園芸療法用木製品

体力の衰えや運動機能障害をカバーしながら健康を取り戻す効果が期待できる園芸療法に着目し、レイズドベッド（持ち上げ式花壇）の開発を産学官の共同で取り組んだ。基本設計から製作、実証試験による製品評価までを、旭川医科大学、工業試験場、鉄工所、家具製造会社等と分担し、屋内用と屋外用の木製レイズドベッドを製作した（図 2-11-26）。高齢者による水やり・剪定・土おこしなどの作業にかかる筋活動量の比較を行いながら、設計・試作と実証試験を繰り返し、完成度の高い製品が開発できた。＜平成 12～13 年度＞

### ■ 学校用机・椅子

平成 7～10 年度にかけて間伐材による普通教室





図 2-11-26 屋内用（左）と屋外用（右）の木製レイズドベッド

用机・椅子の製品開発を行った際に課題として残されていた、ローコスト化と軽量化を念頭に開発を進めた。開発にあたり木製の教室用机・椅子を導入している小学校教諭からの意見やこれまでの製品開発の知見を生かし、構成部材に成型合板を用い、椅子は積み重ねることができる形状に、机は高さ調整のできる可動式とするなど、部材数や接合部を減らし加工手間の軽減を図った製品を試作・提案した（図 2-11-27）。開発製品は当初の目的（低コスト、軽量化）が達成でき、JIS 規格の強度試験を実施した後、製造企業への技術移転を図



図 2-11-27 低コスト・軽量を実現した学校用机・椅子

った。〈平成 15 年度〉

## ■ 家庭用ペレットストーブ

冬季暖房用として化石燃料を大量に消費する北海道は、CO<sub>2</sub> 排出量が全国平均より高い値を示しており、カーボンニュートラルなエネルギー利用を促進するため、木質ペレットを燃料とする家庭向けペレットストーブを民間企業と共同で開発した。一般家庭に設置するストーブとしての要求性能および形状について検討し、使い勝手からペレットタンク容量を 16kg(市販ペレットは 10～15kg/袋) にするとともに、ペレット投入時の身体的負担の低減に考慮し投入口の形状や外形寸法（幅 900・奥行き 335・高さ 700mm）を人間工学に基づき決定した。また、コスト低減のための内部パーツの簡略化や炎のぞき窓の大きさと外観デザイン、灰処理機構の設計などを行い、実証試験により暖房性能と安全性を確認した。開発したストーブは、共同研究先企業で製造・販売された（図 2-11-28）。

〈平成 17～18 年度〉



図 2-11-28 家庭用ペレットストーブ

## 2-12 経営・生産・流通システム

### 2-12-1 経済性評価、ライフサイクルアセスメント(LCA)※

※ ライフサイクルアセスメント (LCA) : ある製品・サービスのライフサイクル全体又はその特定段階における環境負荷を定量的に評価する手法。

## ■ コスト試算・事業性評価

バイオマス発電の原料供給量から発電効率、原料購入価格および採算性などを推計するシミュレーターのプロトタイプを構築し、道内で計画されている木質バイオマス発電所の稼働を想定した事業の採算性や予想される原料買取価格を試算した。発電所の規模、原料の種類およびその構成割合によって、採算性や原料買取価格は大きく異なることを明らかにした。また、熱電併給事業にも対応させたシミュレーターのプロトタイプも構築した。〈平成 25～26 年度〉

さらに、森林総合研究所と共同でプロトタイプシミュレーターを改良し、発電・熱電併給事業の採算性評価ツールとして公開した。このツールを用いて事業評価のケーススタディを実施したところ、熱電併給事業は、発電事業よりも採算性が高く、原料価格の変動に対して強いことが分かった。本ツールは、林産試験場および森林総合研究所の HP から入手可能で、多くのコンサルタントや民間事業者で利用されている。〈平成 25～27 年度〉

製材、集成材、直交集成板 (CLT) の製造原価や製造事業の採算性評価ツールを構築した。製材コストツールは固定価格買取制度 (FIT) の認定を取得した発電所の稼働において丸太価格の変動が採算性に与える影響の分析 (平成 25～27 年度)、コアドライの製造コスト試算 (平成 27～29 年度)、羽柄材製造システムの検討 (平成 26～28 年度)、ラミナ製造システムの検討 (平成 28～30 年度) などに活用された。

集成材コストツールはトドマツ構造用集成材の工場規模拡大、ならびに販売単価試算に活用された。〈平成 26～28 年度〉

CLT コストツールは、既存設備を活用した道産 CLT 工場の生産性向上に関する検討 (平成 29 年度)、生産規模別 CLT 生産施設の事業性の検討 (平成 30 年度)、国産材 CLT の普及拡大に向けた利用モデルの構築と検証 (平成 28～30 年度) に活用されるとともに、民間企業や大学からの依頼に応じ、

ツールの無償配布も行った (図 2-12-1)。

図 2-12-1 CLT コストツールの操作画面

## ■ 経済波及効果の推定

道産木材の地材地消による経済効果の定量化を行い、木造軸組み構法や枠組み壁工法における道産材使用率の上昇による道内経済波及効果を推計した。〈平成 22 年度〉

下川町に地域材を利用した寒冷地型省エネ・エコハウスを建築する場合の町内への経済波及効果を推計した。生産額、粗付加価値額、雇用者誘発数とともに、木質製品の町内製造比率が上昇すると効果は大きくなることを示した。〈平成 26～27 年度〉

また、大樹町においても同様の検討を実施し、町産材利用の経済波及効果を定量的に示した。下川町ならびに大樹町における研究成果は、町の取り組む地域材利用推進の根拠として、議会等への説明資料に活用された。〈平成 27 年度〉

CLT 建築および RC 建築の経済波及効果を推計した。延床面積 1 m<sup>2</sup>あたりで比較した場合、CLT 建築は RC 建築よりも建築コスト (支払額) は高いが、支払額に対する経済波及効果の倍率は高くなることを示した。〈平成 28～30 年度〉

## ■ 木材・木質燃料の LCA

道産材と輸入材の、育林から各種部材製造を経て、戸建て住宅建築までにおける各種プロセスの

インベントリ\*データを収集し、環境負荷物質の排出量の分析を行った。道産材のCO<sub>2</sub>排出量は、乾燥プロセスにおける化石燃料の使用、電力製造時における原単位の大小、住宅に用いる部材種類等によって、必ずしも輸入木材・木製品より排出量が小さくならないケースもありえることが示唆された。〈平成18～20年度〉

カラマツ人工林を対象として複数の施業モデルを設定し、丸太生産に伴うCO<sub>2</sub>排出量の比較を行った。排出量は、人力刈払機を使用した場合の特等地・疎仕立てで最小となり、ブラッシュカッターを使用した場合のⅡ等地・中庸仕立てで最大となった。〈平成21～25年度〉

乾燥製材、構造用集成材、構造用合板を対象とし、丸太生産から、製品製造を経て消費地への輸送までの温室効果ガス排出量を算出した。熱源を揃えて比較した場合、輸入部材と比較して国産部材の排出量は同等以下であり、国産木質建築部材を使用することによる排出削減効果を定量的に示した。〈平成21～25年度〉

道産木質ペレットのインベントリ\*調査を行い、環境への優しさを評価した。木質ペレットの温室効果ガス排出量は1tあたり209kgと算出された。排出で最も大きな割合を占めるのはペレット製造プロセスであり、電力消費が起因していた。暖房機器運転時の温室効果ガス排出量を比較したところ、ペレットストーブの排出量が最も小さく、他の熱源による暖房機器と比較した場合の優位性が示された。〈平成21～25年度〉

※インベントリ：温室効果ガスに関する表。ある一定の地域単位で、一年間の温室効果ガスの排出・吸収量やガスの種類、ガスの排出源などの情報をまとめたもの。

林地残材の燃料利用における温室効果ガス排出量を算出し、輸入チップおよび化石燃料との比較を試みた。林地残材チップや輸入チップの排出量は同評価範囲における化石燃料の排出量より非常

に低く、代替利用による削減効果を定量的に示した。〈平成21～25年度〉

現実的に想定される規模の木質バイオマス利用条件を設定し、化石燃料による発電および熱電併給システム(CHP)に対する各木質バイオマスエネルギーシステムの環境影響評価を実施した。発電およびCHPによる木質バイオマスのシステムは代替される系統電力や化石燃料のシステムと比較して環境性能が高いが、発電効率の低い蒸気タービン方式により電力を製造し、灰および燃え殻の全量を埋め立て処理する場合には、系統電力よりも環境影響が高くなる可能性が示された。〈平成25～27年度〉

下川町に地域材を利用した寒冷地型省エネ・エコハウスを普及させた場合の丸太生産から建築までのCO<sub>2</sub>削減効果に関する検討を実施した。エコハウスのCO<sub>2</sub>排出量は、一般流通材を用いた一般住宅より16%低く、エコハウスの環境優位性は高いと判断された(図2-12-2)。排出量をさらに削減するための方策として、木材の乾燥熱源を化石燃料から木質バイオマスに変更することを提案した。〈平成26～27年度〉

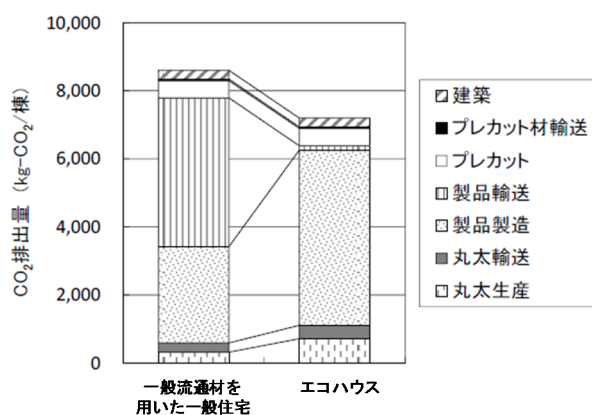


図 2-12-2 エコハウス 1 棟あたりに使用される木質製品の CO<sub>2</sub> 排出量

CLT 建築および RC 建築の LCA を実施した。積算設計資料より、工事種別、材料別に生産者価格を整理して国立環境研究所の 3EID (産業連関表に

よる環境負荷原単位データブック)を用いて実施した。延床面積1m<sup>2</sup>あたりの温室効果ガス排出量は、CLT 建築よりも RC 建築の方が低く算出された。CLT 建築では木工事からの排出割合が大きい

ことから、材料としての CLT 以外の寄与、例えば、耐火部材、遮音・防音材や内装・造作材の影響が大きいと考えられた。〈平成 28～30 年度〉

## 2-12-2 生産・流通システム

### ■ 生産システム支援

当場で開発した木製品の実用化を促進するため、公共需要における誘導ブロックと舗装ブロックを対象とした市場規模や発注側の意向調査を行い、製品開発へのフィードバックをするとともに、マーケティング方法を整理した。〈平成 13～14 年度〉

針葉樹人工林材を用いた建築用材の企業化を促進するため、当場の開発製品・技術の中から「3層・4層構成集成柱材」と「針葉樹内装用合板」を対象とし、市場規模やユーザーの意向調査とともに、集成材工場・合板工場における各製品の製造上の問題点や製造の意向等に対する聞き取り調査を行い、実用的な製造ラインの検討や、製品、製造技術の普及を図るための資料を作成した。〈平成15～16年度〉

製材工場における製造コストやキャッシュフローの収支改善を図るためには、原木や製品の在庫の低減と、リードタイム(納期)の短縮が必要である。製材工場における在庫量、原木・製品のリードタイム、受発注および物流、生産管理実態などのアンケート調査と聞き取り調査により、リードタイムの減少が在庫圧縮に大きく寄与することを明らかにした。これらの結果をもとに、定期発注点管理法に基づく原木適正在庫量・発注量を試算するとともに、原木適正発注量計算プログラムを開発した。〈平成15～16年度〉

公共建築の積極的な木造化を促進するために、国や各自治体では設計マニュアルやガイドライン等の整備が進められているが、地域材(道産材)を活用する際の調達方法や建設コストなどを把握す

ることは難しく、実務上の課題として顕在化している。このため、既往文献の調査・分析、自治体職員へのヒアリング調査等によって実際に公共建築物を建てた際の課題を整理し、木造公共建築の担当者が円滑に実務を遂行するための参考書となるような道産材の現状等を整理した普及資料を作成し普及を図っている。〈平成25年度〉

中大径化が進むトドマツ人工林材の利用促進を図るため、羽柄材生産の低コスト・省力化を目指した高効率製材システムの木取りパターンを検討するためのプログラムを作成し、本製材システムを導入した企業において活用された。また、トドマツ構造用集成材が輸入材の価格に対抗するためのコスト低減策として、スケールメリットを活かした生産規模の拡大による効果について、原木調達範囲の拡大による輸送費の向上を考慮し、製材工場と集成材工場の規模と立地等を設定したうえで、製品価格を試算した。試算にあたっては、任意の市町村における原木調達範囲とこれに伴う輸送費をシミュレーションするためのツールを作成した(図2-12-3)。これらの結果は、道産材の需給安定化を踏まえた将来的な利用モデルとしてとりまとめ、道産材活用に係る北海道林務行政の検討会へ提案した。〈平成26～28年度〉

### ■ 流通システム支援

下川町の地域材を住宅用途やバイオマス燃料として活用するため、下川町内の工務店が事業主体となり「寒冷地型省エネ・エコハウス」を新たなブランド住宅として販売した場合の事業採算性の確保が可能な商圏範囲を明らかにした。これらの成



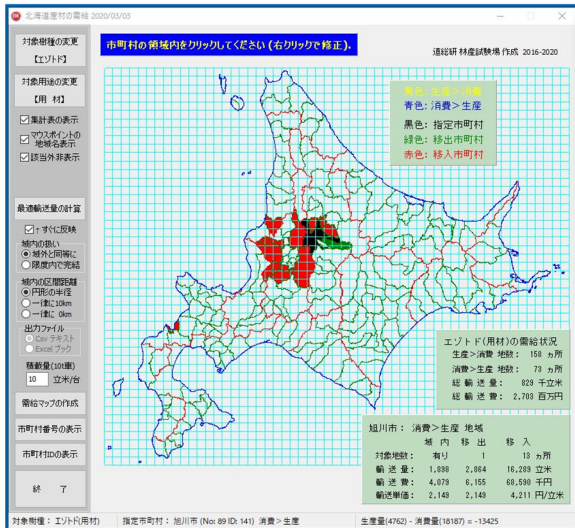


図 2-12-3 原木輸送距離のシミュレーションツール

果は、下川町のブランド住宅の販売計画立案の際に活用された。さらに、同住宅の補助暖房として設置される薪ストーブへの燃料生産・配送の事業化を想定し、専業で行う場合と燃料配送業や工務店などの既存企業による副業を想定した場合の事業採算性を明らかにした。＜平成26～27年度＞

今後、大幅な出材増加が見込まれるトドマツ人工林材のさらなる利用促進と流通拡大に向けて、輸入材に対抗できる低コストな製材製品の安定生産を可能にするため、中大径材の用途拡大の可能性を検討した。この結果、トドマツ製材工場において製品寸法に適した径級の原木を選別することで、製材歩留まりと経営収支の向上に一定の効果があることを明らかにした。また、タブレット型PCを用いた在庫管理システムを開発・検証し、棚卸作業等の作業時間の短縮効果が認められた。在庫管理システムは、道内の製材工場で活用された。＜平成27年度＞

大樹町にて建設される公営住宅を対象に、地場産木材の活用および住宅の環境負荷低減の実現に

向けた設計支援を目的とし、地場産木材を構造物利用するための実現可能な加工ルートを確認するとともに、町産材を利用した場合の経済波及効果を推計した。これらの検討結果は、町営住宅の事業立案と施工時の資材調達の際に活用された。

＜平成27年度＞

木造の公共建築物の建設に向けた事業計画段階からの地域材利用の検討を支援するための技術資料を整備することを目的とし、公共建築物の市町村担当者に対するアンケート調査等により、地域材利用における課題を抽出した。調査結果を踏まえ、地域材を利用した公共建築物を計画する際の原木調達や木材加工ルート、使用部材の選定等における木材利用フローを検討し、地域材による部材の調達先やスケジュール等を把握することが可能な地域材利用を支援するための“地域材利用支援ツール”（図2-12-4）と、事業担当者が地域材を使うことによる地域経済への波及効果を独自に試算することができる“経済波及効果試算ツール”を開発した。各ツールは、林産試験場のホームページで公開するとともに、市町村の建築関係の担当者向けの勉強会等での情報提供や各森林室経由で各ツールを配布するなどして普及を図っている。＜平成29～30年度＞

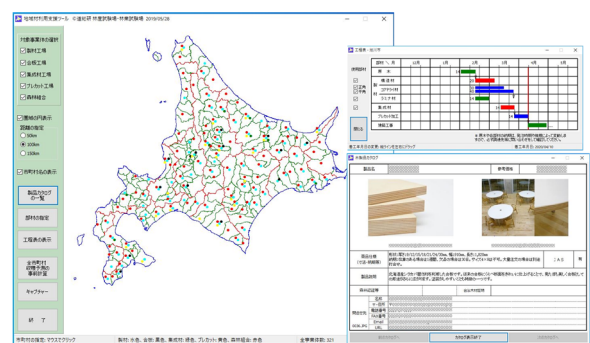


図 2-12-4 「地域材利用支援ツール」の表示画面



## 第3章 普及、技術支援及び研究支援

### 3-1 研究成果の普及

#### 3-1-1 研究成果の重点的な普及

林産試験場の研究成果の効率的・効果的な普及に向け、重点的に普及する成果や普及方法を検討するため、平成16(2004)年度に「研究成果普及推進会議」(議長は企画指導部長)を設置し、毎年度の普及方針を決定することとした。

平成22(2020)年4月の法人化時には、当時

の「研究企画戦略会議」と「研究成果普及推進会議」を統合して、林産試験場における研究に係る重要事項の企画・立案・審議を一元的に行う「林産試験場研究推進会議」(議長は場長)を設置した。そのため、これ以降は「林産試験場研究推進会議」において、戦略的・重点的な普及に関する企画・決定を行っている。

#### 3-1-2 研究成果発表会の開催

##### ■ 林産試験場研究成果発表会及び北海道森づくり研究成果発表会

【参考資料 A-5-1 参照】

林産試験場では、最新の研究成果の講演や展示、実演等を行う「林産試験場研究成果発表会」を平成5(1993)年3月に初めて開催し、翌平成6(1994)年からは科学技術週間の協賛行事として、4月中下旬に開催してきた。平成16(2004)年までは林産試験場の講堂で開催し、その間、毎年100名から200名弱の参加者があった。

平成17(2005)年からは、道水産林務部(事務局:森林活用課)との共催で、北海道全体の森林・林業・木材産業の発展に寄与する機会と捉え、広く普及・交流を行う場として「北海道森づくり研究成果発表会」に名称を統一し、「木材利用部門」(林産試験場)と「森林整備部門」(林業試験場)の2部門を設けて、別日程で開催することとした。「木材利用部門」は従来どおり4月中下旬に旭川市内で開催し、手狭な林産試験場の講堂から旭川市大雪クリスタルホールなどに会場を変更したこ

ともあり、毎年の参加者は250~350名に増加した。

法人化して6年が経過した平成28(2016)年からは、道総研森林研究本部(林業試験場・林産試験場)として川上から川下までの研究成果を一体的に発信するため、「森林整備部門」と「木材利用部門」を同一日に札幌市内の同一会場で開催することに変更した。これにより、参加者は450~550名に増加した。

しかし、その一方で、会場を札幌市内に変更したため、従来旭川市内で開催した時に参加していただいていた道北地域を中心とする企業等が参加しにくくなる状況が懸念された。そこで、平成29(2017)年からは、「北海道森づくり研究成果発表会」とは別に、道北地域の企業等を主な対象に、「林産試験場研究成果発表会」を林産試験場講堂で再び開催することとした。新たな「林産試験場研究成果発表会」は、これまでに3回開催したが、いずれも参加者は100名を超えている。また、「林産試験場研究成果発表会」と併せ、発表会終了後に同会場において、道北地域の木材業界のとの交流を深める

ことを目的に、旭川木材青壮年協議会（旭川木青）との懇談会も開催している。

### ■ 林業試験場・林産試験場研究成果発表会 （行政向けプレゼン）

林業試験場と林産試験場の研究成果のうち、道

における行政施策・事業等の推進に寄与し得る研究成果を中心に、道の水産林務部をはじめとする関係部局に紹介する「林業試験場・林産試験場研究成果発表会」を平成 15（2003）年度から平成 22（2010）年度まで開催した。林産試験場からは、毎年 3 課題程度の研究発表を行った。

## 3-1-3 技術交流会の開催

### ■ 林産技術交流プラザ

「林産技術交流プラザ」は、地域の林産工業及び関連業界の技術支援と、林産試験場が開発した新技術の普及と技術移転の促進を図ることを目的に、昭和 59（1984）年度から開始した事業で、平成 5（1993）年度からは、建築・土木・設計・家具等の関係業界にも対象を広げて実施した。具体的な実施内容は、業界の抱える問題点や林産試験場に対する要望を把握するための業界との懇談会、地域からの技術課題及び当場の最近の成果をテーマとして交流を深める技術交流会、及び林産試験場の開発製品・試作品の展示会である。平成 12（2000）年度以降は、毎年度道内 3 地域を対象に実施してきたが、平成 14（2002）年度をもって終了し、次に記載する「地域に根ざした研究・普及サイクルのシステムづくり」事業に移行した。

### ■ 「研究・普及サイクルのシステムづくり」事業

平成 15（2003）年度から、地域の特性を生かした森林・みどりづくりの向上と木材需要の拡大を図るため、全道を 6 圏域に分けて、林業試験場、当時の支庁（林務課、森づくりセンター）と連携して、研究成果の効果的な普及と実用化を図りつつ地域レベルでの研究ニーズを発掘し、新たな研究

テーマへ発展させていくことを目的に、新たに「地域に根ざした研究・普及サイクルのシステムづくり」事業を開始した。毎年度 2 圏域を対象に、地域課題に対応した話題提供によるフォーラムや技術交流会、現地見学会を開催するとともに、地域内企業等の巡回による研究ニーズ調査及び研究成果の提案を行った。

平成 19（2007）年度からは、多様化・高度化する地域の技術ニーズに的確・迅速に対応し、木材産業の自立的経営と健全な発展を図るため、地域の木材産業を牽引する「フロントランナー企業」を対象とした個別巡回訪問を強化するとともに、産学官連携のコーディネート強化するなど、事業の拡充・再構築を図り、「研究・普及サイクルのシステムづくり」事業に改称して実施している。平成 20（2008）年度には、「シックハウス予防技術講習会」や「木材乾燥技術セミナー」などの講習会を開催し、「木材乾燥技術セミナー」については平成 27（2015）年度まで毎年実施した。平成 28（2016）年度は、木材乾燥技術に加え地域材利用による経済波及効果をテーマに「地域材利用セミナー」に改称して開催した。平成 29（2017）年度からは、「林産技術セミナー」に改称し、木材利用技術全般を対象とした講習会を開催している。



### 3-1-4 展示会等への出展

研究成果を企業等に広く普及する目的で、展示会等への出展を積極的に行った。代表的なものとしては、北海道経済産業局が中心となり開催する「北海道技術・ビジネス交流会（ビジネス EXPO）」（旧「特許流通フェア北海道」を含む）と日本能率協会主催の「Japan Home & Building Show」があげられる。前者は昭和 63（1988）年から開催されている道内最大の産業技術の展示会であり、林産試験場はこの 20 年間で 11 回出展した。後者は、東京ビッグサイトで開催される日本最大の住宅・建築関連の展示会であり、林産試験場は、本展示会を構成する「ふるさと建材・家具見本市」に道建設

部が設置する「北海道ブース」に、平成 21（2009）年から令和元（2019）年まで 11 回連続出展した。

それら以外にも、札幌市主催の「いきいき福祉」（現「いきいき福祉・健康フェア」）、北海道食品産業協議会主催の「北海道食品産業総合展」、リフォーム産業新聞社主催の「住宅リフォームフェア」、北海道銀行ほか主催の「北海道ビジネス交流会」、北洋銀行主催の「北洋銀行ものづくりテクノフェア」、農林水産省主催の「アグリビジネス創出フェア」、東京都主催の「WOOD コレクション『モクコレ』」など、多くの展示会等に出展した。

### 3-1-5 「木製サッシフォーラム」の開催

道内・国内における木製サッシの新たな展開を検討する場として、木製サッシの先進地であるドイツの窓技術研究所が毎年開催している一大イベント「フェンスタターク（窓の日）」をモデルとした「木製サッシフォーラム」を平成 8（1996）年

から平成 26（2014）年まで開催した。木製サッシを中心に、ウィンターガーデンやサンルーム、バリアフリー住宅、ガレージシャッター、開口部の木構造、エクステリアウッドなど、幅広いテーマで講演と意見交換を行った。

## 3-2 木材利用の理解促進

### 3-2-1 木のグランドフェア 【参考資料 A-5-2 参照】

「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需要拡大を図ることを目的に、平成 4（1992）年度から北海道林産技術普及協会と共催で実施してきた林産試験場の一大イベントである（「木のグランドフェア」と称したのは平成 6（1994）年度から）。林産試験場を一般道民に公開する「ウッドサマーフェスティバル」（平成 15（2003）年度から「木になるフェスティバル」に改称）をメインイベントに据え、「北海道こども木

工作品コンクール」（北海道木材青壮年団体連合会と共催）や「アート彫刻板作品コンクール」、「木工作ひろば」などの複数のイベントを実施してきた。

しかし、「アート彫刻板作品コンクール」は平成 18（2006）年度の第 5 回をもって終了し、「北海道こども木工作品コンクール」は、全国大会（日本木材青壮年団体連合会主催）への予選を兼ねていたこともあり、平成 30（2018）年度の第 26 回から北海道木材青壮年団体連合会が単独で実施すること

となった。また、北海道林産技術普及協会が主体で実施してきた「木工作ひろば」も、平成 30(2018)年度から実施を見直すこととなった。その結果、「木のグランドフェア」を構成するイベントが「木になるフェスティバル」のみとなったため、平成 30(2018)年度からは総合イベントとしての「木のグランドフェア」を廃止し、「木になるフェスティバル」を単体で実施することとした。

メインイベント（公開デー）の推移をみると、平成 14（2002）年度までの「ウッドサマーフェステ

ィバル」は7月の土・日曜日の2日間にわたり開催していたため、入場者数は 4,500～5,400 人と極めて多かった。一方、平成 15（2003）年度からは「木になるフェスティバル」と改称し、開催日を7月の土曜日1日のみに短縮したため、入場者数は 1,000 人から 1,500 人程度に減少した。近年は少子化の影響もあるためか、平成 23（2021）年度に入場者数が 1,000 人を下回って以降、最近では 600 人～700 人程度で推移している。

### 3-2-2 一般道民向けの展示会等への出展

一般道民への木材利用や科学技術に対する理解の促進を図るため、展示会等への出展を行った。代表的なものとしては、北見市内で開催されていた「オホーツク『木』のフェスティバル」、旭川地域の森林・林業関係機関が共同で開催している「森林の市」、道主催の「道立試験研究機関『おもしろ

祭り』」（後に「サイエンスパーク」に改称）、道や北海道森林管理局等が主催する「道民森づくりネットワークの集い」（後に「道民森づくりの集い」に改称）と「北海道植樹祭」、道立旭川美術館主催の「あーとキッズ」（後に「ウッディ★工作アトリエ」に改称）などがあげられる。

## 3-3 広 報

### 3-3-1 刊行物等の発行

#### ■ 林産試験場報

「林産試験場報」は、調査・研究により得られた成果を公表することを目的とした学術報である。

昭和 62（1987）年 1 月に旧「林産試験場月報」から「林産試験場報」に改称され、同年 3 月から平成 15（2003）年までは隔月刊で年 6 号発行していた。しかし、平成 16（2004）年は年 4 号、平成 17（2005）年から平成 20（2008）年までは年 3 号、平成 21（2009）年からは年 1 号の発行に減少した。そのため、平成 21（2009）年発行分から、従来の「巻（Volume）」の表示を廃止し、通巻の「号（Number）」のみの表示に変更した。

平成 27（2015）年には、研究記録を残すことが極めて重要であるという視点から、「林産試験場報」の見直しを行い、従来の学術論文だけではなく、達成度が低いものであっても他の研究に役立つデータ等を含むものであれば「研究記録」として掲載可能とした。また、実施した研究課題のうち、詳細な研究報告書の作成義務がある研究課題（戦略研究、重点研究、一般共同研究、受託研究、一部の公募型研究など）を除く全ての研究課題について、「林産試験場報」への執筆を原則義務化した。

この 20 年間で、「林産試験場報」を 39 号発行し、国や都道府県の林務関係行政機関や大学、関係す

る試験研究機関などに配布した。

なお、「林産試験場報」を含め、刊行物(冊子体)の企画・編集は、「林産試験場刊行物編集委員会」で行っている。

### ■ 林産試だより

「林産試だより」は、林産試験場の研究成果や木材利用に関する情報などを、広く一般道民に分かりやすく紹介することを目的とした広報誌である。

昭和 55 (1980) 年 9 月から毎月冊子体で発行してきたが、平成 16 (2004) 年 4 月からは、タイムリーな話題をよりスピーディに分かりやすく提供するために、冊子体としての発行を取りやめ、インターネット上で見ることができる「Web 版林産試だより」に移行した。同年 6 月には、林産試験場ホームページと「Web 版林産試だより」の編集を一体的に担う「ホームページ・Web 版林産試だより編集委員会」を設置し、これ以降は同委員会で企画・編集を行っている。

### ■ 年 報

「年報」は、年度ごとの林産試験場の事業実績と研究実績を公表することを目的とした報告書である。

平成 15 (2003) 年度から冊子体で発行しており、ホームページ上でも公開している。

なお、平成 16 (2004) 年度までは、「年報」と同

様の内容を「事業実績書」として毎年度取りまとめていたが、内部資料として位置づけていたため、外部への公表は行っていなかった。

「年報」も、「林産試験場報」と同様に、国や都道府県の林務関係行政機関や大学、関係する試験研究機関などに配布した。

### ■ 研究報告

「研究報告」は、多数の部署、研究者が携わった研究や、長期にわたり同一の目的で実施された研究等の成果を系統立てて取りまとめた学術報であり、「林産試験場報」よりもページ数を要するものである。

これまでに 87 号発行しているが、平成 11 (1999) 年 3 月を最後に、この 20 年間は発行していない。

### ■ その他の刊行物等

上記以外に、林産試験場の概要をまとめた「要覧」をはじめ、パンフレット類(「森林バイオマスを活用するために」、「コアドライ」など)、マニュアル類(「CCA 処理木材分別の手引き」、「安全・安心な乾燥材の生産・利用マニュアル」、「木質バイオマス燃焼灰の融雪資材としての利用法」など)、技術資料(「カラマツ活用ハンドブック」、「木造建築のためのスパン表」、「森林バイオマスの利用技術」、「木製遊具の耐久性向上を図る設計資料集」など)を随時作成・発行し、関係者に配布した。

## 3-3-2 視察・見学者の受け入れ【参考資料 A-5-3 参照】

森林・林業・木材産業の関係者に対し、林産試験場の業務内容を PR し、積極的な利用を促すため、視察・見学者を受け入れてきた。

平成 12 (2000) 年から 20 (2008) 年までは毎年

1,000 名以上、多い年には 1,800 名近くの視察・見学者を受け入れてきたが、それ以降はやや減少して、最近では 600~900 名程度で推移している。

## 3-4 技術支援 【参考資料 A-6 参照】

「技術支援」は、企業等からの依頼に基づき、林産試験場が保有する研究成果や知見、技術、施設・機器、公知の情報などを活用し、依頼者に対して技術的な支援サービスを提供する業務の総称である。現在は、技術相談、技術指導、講師等派遣・依頼執筆、依頼試験、設備使用、課題対応型支援、研

修者の受け入れなどの複数の個別業務で構成されている。

林産試験場では、従来から「技術支援」を「試験研究」とともに主要業務に位置づけ、積極的に取り組んできた。

### 3-4-1 技術相談

「技術相談」は、企業等からの依頼に基づき、これまでの研究成果や知見、公知の情報等を用いて、電話や電子メール、面談等の簡易な方法で、技術に関連する質問や疑問に答える業務であり、林産試験場の最も基幹的な業務の一つである。

法人化前の10年間(平成12(2000)～21(2009)年度)は年間700～1,200件程度(平均941件)の相談件数があったが、それ以降はやや減少し、法

人化後の10年間(平成22(2020)～令和元(2019)年度)は年間600～800件程度(平均673件)で推移している。

平成22(2010)年の法人化以降は、「技術相談、技術指導の実施件数」が中期計画における数値目標の一つに設定され、目標の達成が求められている。

### 3-4-2 技術指導

「技術指導」は、企業等からの依頼に基づき、これまでの研究成果や知見、公知の情報等を用いて、林産試験場の施設内または施設外において、技術的な問題の解決に向け指導する業務である。

法人化前(平成21(2009)年度)までは、施設外における技術指導を「現地技術指導」として実施していた。「現地技術指導」の実施状況は、年度による変動が大きかったが、年間の実施件数は10～50件(平均28件)、派遣者数(延べ)は20～200人(平均81人)の規模で実施していた。

平成22(2010)年の法人化によって「技術指導」

の定義が変わり、従来の技術指導(林産試験場の旧「現地技術指導」を含む狭義の技術指導)に加え、講師派遣、委員等派遣、依頼執筆の4業務を包含した業務となった。その後、平成27(2015)年度に道総研における「技術指導」の定義が見直され、従来の狭義の技術指導を「技術指導」として独立させ、それ以外の3業務は新設の「講師等派遣・依頼執筆」という業務に再編された。同年度以降の「技術指導」の年間の実施件数は10～24件(平均15件)、派遣者数(延べ)は30～41人(平均35人)で推移している。



### 3-4-3 講師派遣、委員等派遣及び依頼執筆

法人化前においては、「講師派遣」と「場外委員会活動」を別の業務として実施しており、「講師派遣」では毎年延べ10～50人程度（平均24人）、「場外委員会活動」では毎年延べ20～50人程度（平均29人）の職員を派遣していた。

法人化後においては、上記の3-4-2で述べたとおり、講師派遣と委員等派遣は、平成22（2010）年の法人化時に一度「技術指導」に統合され、その後

平成27（2015）年に「講師等派遣・依頼執筆」という業務に再編されて現在に至っている。

法人化以降は、講師派遣と委員等派遣は同一業務に含まれているため、両者の実施状況を厳密に区分することはできないが、講師派遣では毎年推定30～120人程度（平均57人）、委員等派遣では毎年推定20～70人程度（平均48人）の職員を派遣してきた。

### 3-4-5 依頼試験

「依頼試験」は、企業等からの依頼に基づき、試験・分析・測定・調査等を実施し、それらの結果を示す成績書・報告書等を交付する業務である。

法人化前の10年間（平成12（2000）～21（2009）年度）は、年間100件以上（平均245件）、多い年には480件もの依頼試験を実施していた。これに対して、法人化後の10年間（平成22（2020）～令和元（2019）年度）は100件を切る年度が多く、多い年でも150件、平均で84件とやや減少傾向にある。また、試験手数料の収入額も、法人化前の

10年間は年間1千万円前後（平均1,090万円）で推移していたが、法人化後の10年間は700万円を切る年度も多く、平均684万円とやや減少傾向にある。

この20年間で実施件数の多かった依頼試験の項目としては、木材の強度試験、VOC及びホルムアルデヒド放散量測定試験、ボード類の品質試験、サッシの性能試験、木質材料の防火試験、集成材の性能試験、合板の品質試験、耐力壁の面内せん断試験、接合部の強度試験などがあげられる。

### 3-4-4 設備使用

「設備使用」は、企業等からの依頼に基づき、林産試験場が保有する試験機器等の設備及び施設の使用を開放する業務である。

法人化前の10年間（平成12（2000）～21（2009）年度）における設備使用実施件数は、年平均56件で、年間70～80件から50件前後へとやや減少傾向にあったが、法人化後の10年間（平成22（2020）～令和元（2019）年度）は、再び年間70件前後へと持ち直しつつあり、平成30（2018）年には110件に達した（年平均74件）。また、設備使用料の収入も、法人化前の10年間の平均額が60万円で

あったのに対し、法人化後の10年間の平均額は約155万円と、2倍以上に増加している。

この20年間で使用頻度の高かった試験機器等としては、気密・水密試験装置、断熱防露試験装置、軽量床衝撃音測定機器、燃焼発熱性試験装置、耐火試験炉、自動一面かん盤、ペレット製造装置、分光光度計、原子吸光分光光度計、高速液体クロマトグラフ、ケルダール分解システム、全自動固相抽出システム、超高速液体クロマトグラフ、蒸気式乾燥装置、オートクレーブなどがあげられる。

### 3-4-5 研修者の受け入れ

「研修者の受け入れ」は、外部からの依頼に基づき、企業・団体等の技術者や大学等の学生等を林産試験場の施設内に研修者として受け入れる業務である。

法人化前から、企業等の技術者を対象とした研修を「技術研修」として実施しており、法人化前の10年間（平成12（2000）～21（2009）年度）には年間2～8名の研修生を受け入れていたが、法人化後は減少傾向にあり、年間0～2名で推移している。この20年間における「技術研修」の主な研修内容は、木材加工技術、木材の乾燥技術、きのこの栽培技術、ホルムアルデヒド放散量の測定技術、木材

強度試験、PCR法による木材腐朽菌の同定技術などである。

一方、平成21（2009）年に、旭川工業高等専門学校から学生の「インターンシップ研修」の要望があり、学生3名を受け入れた。これを契機に、法人化した平成22（2000）年には「道総研林産試験場におけるインターンシップ（学生実務研修）に関する実施要領」を策定し、それ以降はこの実施要領に基づき受け入れを行っている。「インターンシップ研修」の受け入れ人数は、年間4～14名で推移している。

### 3-5 知的財産権 【参考資料 A-7 参照】

従来から林産試験場では、試験研究で開発した技術や製品、品種等について、積極的に知的財産権の取得に努めてきており、平成12（2000）～令和元（2019）年度の20年間で、全53件の知的財産権（特許権40件、意匠権8件、育成者権5件）の出願を行った。

令和元（2019）年度末時点において、登録（権利

保護）されている知的財産権は、全13件（特許権9件、意匠権1件、育成者権3件）となっている。

なお、平成27（2015）年度より、道総研における知的財産関係の事務（職務発明の認定、出願、知的財産権の維持・管理など）が法人本部研究企画部に集約・一元化された。

### 3-6 研究支援 【参考資料 A-8 参照】

第1章の1-1-4で述べたとおり、平成20（2008）年4月に、技能労務職の廃止にともない一般行政職に職務換えされた職員のうち11名が「研究支援職員」として、新設された企画指導部普及課研究支援係に配属され、全場の研究支援業務を一元的・集約的に実施することとなった。その後、法人化や組織機構の改正を経て、現在は企業支援部研究調整グループの主査（研究支援）のもとに10名の

研究支援職員が配置されている。

研究部や企業支援部が実施する試験研究や技術支援、普及などの業務を技術的・技能的に支える研究支援業務は、年間140件から500件程度を実施してきた。特に、平成25（2013）年頃からは、CLT（直交集成板）関連の試験研究やCLT実験棟の建設などへの支援業務が多くなった。また、老朽化した「木と暮らしの情報館」やログハウス「木

路歩来（コロポックル）」をはじめとする場内施設の修繕など、職員実行で対応可能な支援業務にも積極的に取り組み、林産試験場の業務全般を下支えしてきた。

一方、技能労務の外部委託業務では、年間10～20件程度の技能業務を外部に委託した。委託金額

は年度により変動が大きく、少ない年で約1,600万円、多い年で約6,700万円であった。外部委託した業務内容としては、きのこ栽培試験管理業務、各種試験体の製作業務、試験機器・装置等の設計・製作業務、試験機器・装置等の保守点検業務などがあげられる。





# 参 考 資 料

## A-1 年 表

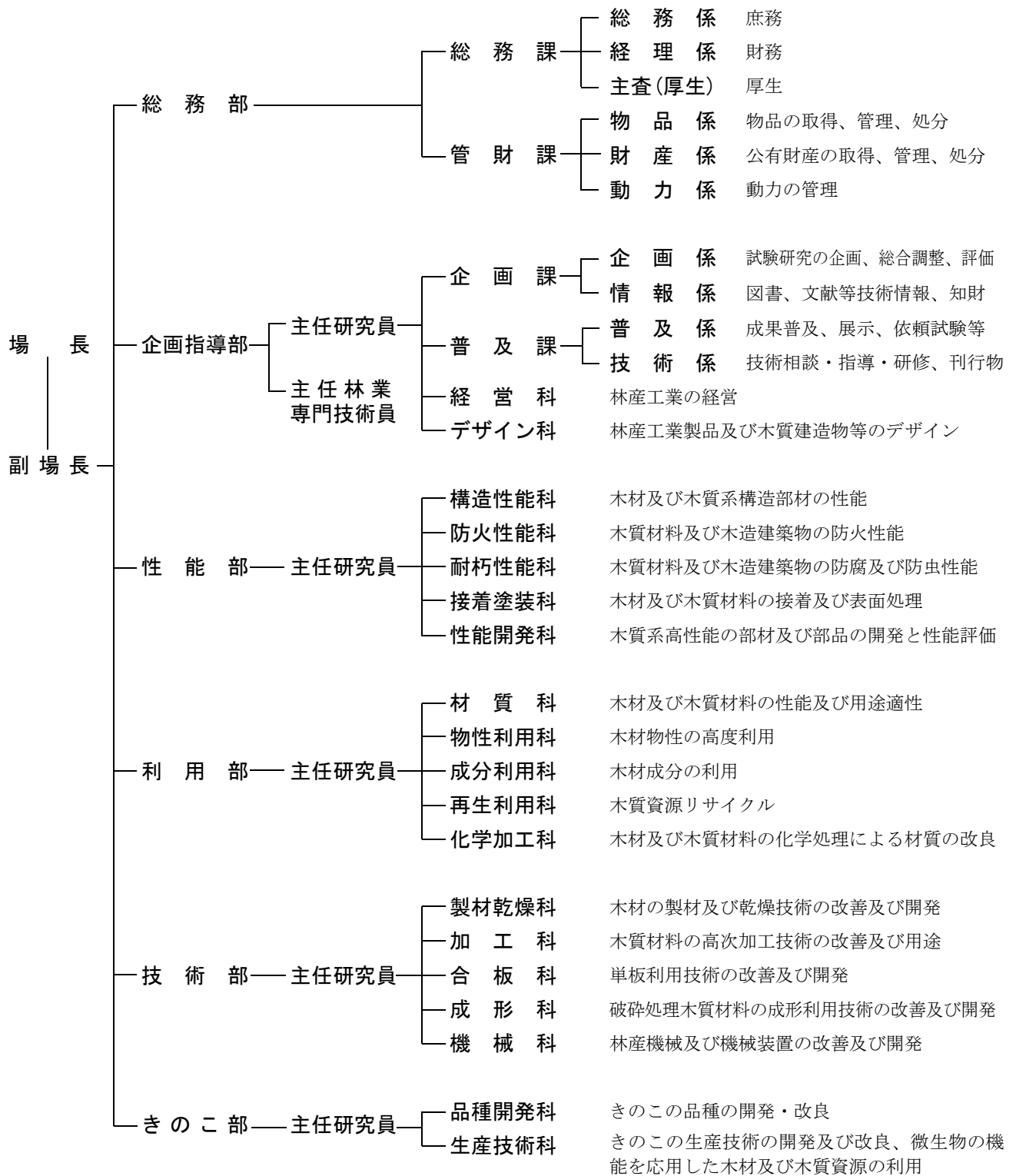
西暦	和暦	林産試験場関係	道庁・道内関係	国内・海外関係
2000	H12	○大久保 勲場長 (H11 年 5 月 25 日就任) ○道立試験研究機関の「研究課題評価」試行実施 8 月 林産試験場創立 50 周年	2 月 津別単板協同組合・丸玉産業 (株) 達美第一工場竣工	4 月 住宅の品質確保の促進等に関する法律施行・住宅性能表示制度創設 5 月 建築基準法改正、建築基準の性能規定化 5 月 建設リサイクル法制定 6-7 月 JAS 規格改正、木質建材のホルムアルデヒド放散量の新基準を規定 ○木材自給率が 20%を下回る
2001	H13	4 月 道立試験研究機関の研究予算が総合企画部に一元化 ○道立試験研究機関の「研究課題評価」本格実施	4 月 佐藤木材工業(株) 苫小牧支店開設、プレカット工場設置	○IT バブル崩壊 1 月 省庁再編。北海道開発庁が国交省北海道局に 4 月 国立試験研究機関が独立行政法人化 7 月 「森林・林業基本法」制定、木材生産中心から多面的機能重視へ 9/11 米国同時多発テロ 10 月 「森林・林業基本計画」策定
2002	H14	4 月 齋藤勝次場長就任 ○道立試験研究機関の「研究機関評価」実施	3 月 道が「北海道森林づくり条例」制定 4 月 道有林が特別会計から一般会計に移行 4 月 道が「北海道政策評価条例」制定 5 月 道が「北海道林業・木材産業構造改革プログラム」策定	○木材自給率が 18.2%の最低を記録
2003	H15	3 月 「林産試験場中長期ビジョン」改訂	8 月 下川町森林組合が道内で初めて FSC の FM 認証を取得	4 月 RPS 法施行 7 月 建築基準法改正、シックハウス対策が義務化
2004	H16	4 月 甲斐武治郎場長就任	2 月 道が「地方独立行政法人制度に関する指針」策定 8 月 道が「道財政立て直しプラン」策定 9 月 紋別市の佐藤木材工業(株)が SGEC の FM 認証取得	4 月 地方独立行政法人法施行 4 月 国立大学が法人化 4 月 林野庁「国産材新流通・加工システム」事業開始 (～H18)
2005	H17	4 月 沼田隆志場長就任 6 月 「林産試験場の将来方向の内部検討会」設置 11 月 「同検討会改革推進部会」設置 ○研究機関評価の実施	3 月 道が「今後の道立試験研究機関のあり方検討結果報告書」作成 10 月 美幌町が FSC の FM 認証取得	11 月 姉齒建築設計事務所による耐震偽装事件が発覚 ○木材自給率が 20%台に回復

西暦	和暦	林産試験場関係	道庁・道内関係	国内・海外関係
2006	H18	4月 金谷 誠場長就任 4月 機構改正。総務部管財課を廃止し6部・3課・19科制に 4月 「林産試験場あり方検討会」設置	2月 道が「新たな行財政改革の取組み」、「職員数適正化計画」、「民間開放推進計画」、「技能労務職員の見直し方針」策定 3月 空知単板工業(株)が旧サンモク工業(株)砂川工場取得 4月 昭和木材(株)が札幌支店プレカット工場新設 ○厚岸木材工業協同組合が構造用集成材工場を新設	4月 林野庁「新生産システム」モデル 11 地域公表・事業開始(～H22) 9月 「森林・林業基本計画」変更
2007	H19	3月 「林産試験場の将来構想について」取りまとめ 6月 浅井定美場長就任	3月 津別単板協同組合・丸玉産業(株)達美第二工場竣工、バイオマス発電開始 4月 札幌医科大学が地方独立行政法人化 4月 道が「道立試験研究機関における地方独立行政法人制度活用に関する検討結果について」を取りまとめ	11月 中国木材(株)鹿島工場竣工
2008	H20	4月 機構改正。企画指導部普及課に研究支援係を設置 10月 林産試験場「試験研究・普及指導推進方向」策定 11月 「独立行政法人化に対応する林産試験研究の展開方針」策定	2月 道が「道立試験研究機関の改革及び地方独立行政法人制度導入に関する方針」策定 3月 道が「北海道森林づくり基本計画」改定 3/31 道が技能労務職を廃止 4/1 道が「科学技術振興条例」施行	9月 リーマンショック勃発 ○日本の人口がピークを迎え、翌年から減少へ
2009	H21	4月 林産試験場「試験研究課題のロードマップ」策定		5月 林野庁「森林整備加速化・林業再生事業」開始 9月 政権交代、民主党連立政権発足 12月 「森林・林業再生プラン」策定
2010	H22	2月 林産試験場「試験研究・普及指導推進方向」改訂 4月 道立試験研究機関 22 機関が統合・地方独立行政法人化して道総研が発足。林産試験場は5部1課9グループ体制に 8月 林産試験場創立 60 周年		10月 「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」施行
2011	H23	6月 中島俊明場長就任		3/11 東日本大震災発生 6月 森林法改正(森林計画制度改正) 7月 「森林・林業基本計画」変更
2012	H24	4月 松尾 博場長就任 8月 道総研本部「道総研における研究開発の基本構想」策定		7月 FIT 法施行 12月 政権交代、自民党連立政権発足
2013	H25	4月 林業試験場「研究開発戦略」策定	3月 道が「北海道森林づくり基本計画」改定	4月 国有林野事業が一般会計に移行(特別会計廃止)

西暦	和暦	林産試験場関係	道庁・道内関係	国内・海外関係
2014	H26	4月 菊地伸一場長就任	4月 紋別バイオマス発電所竣工 12月 栗山町ドライウッド協同組合がコアドライ認定取得	4/1 消費税が8% (国 6.3%+地方 1.7%) に増税 ○木材自給率 30%台に回復
2015	H27	4月 道総研第2期始動 4月 機構改正。性能部と利用部の部内でグループ再編 4月 林産試験場「研究開発戦略」改訂	2月 北見広域森林組合北見工場全面改修完了 3月 (株)ヨシダ新工場竣工	3月 農水省「農林水産研究基本計画」策定 6月 中国木材(株)日向工場第1期完成 9月 国連サミットで「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」が採択され、SDGs を提示
2016	H28	3月 林産試験場「研究展開方向」策定	3月 道が「北海道森林づくり条例」改正 8月 台風 10 号による豪雨で南富良野町等が浸水被害 9月 美幌町森林組合がコアドライ認定取得 11月 オムニス林産協同組合がコアドライ認定取得	5月 「森林・林業基本計画」変更。林業成長産業化重視へ政策転換
2017	H29	4月 及川弘二場長就任 4月 機構改正。企業支援部のグループ再編 10月 森林研究本部「森林研究本部における研究開発の展開方向」策定	2月 ようてい森林組合の新製材工場竣工 2月 協同組合オホーツクウッドピアが CLT 生産工場の JAS 認定取得 3月 道が「北海道森林づくり基本計画」改定 4月 (株)ハルキ第3製材工場新設 4月 苫小牧バイオマス発電所運転開始	4月 国連総会で「国連森林戦略計画 2017-2030」採択
2018	H30	4月 八坂通泰場長就任 9月 道総研本部「道総研における研究開発の基本構想」改定	6月 白糠バイオマス発電所稼働 9月 北海道胆振東部地震発生	5月 森林経営管理法成立
2019	H31 R1			3月 森林環境税・森林環境譲与税創設 4月 森林経営管理法施行 10/1 消費税率の標準税率を 10% (国 7.8%+地方 2.2%) に増税。軽減税率は 8% (国 6.24%+地方 1.76%) に据置
2020	R2	4月 鈴木道和森林研究本部次長兼林産試験場長就任 4月 道総研第3期始動 4月 道総研創立 10 周年 8月 林産試験場創立 70 周年	4月 北海道立北の森づくり専門学院開校	1月 国内初の新型コロナウイルス感染症の肺炎患者確認

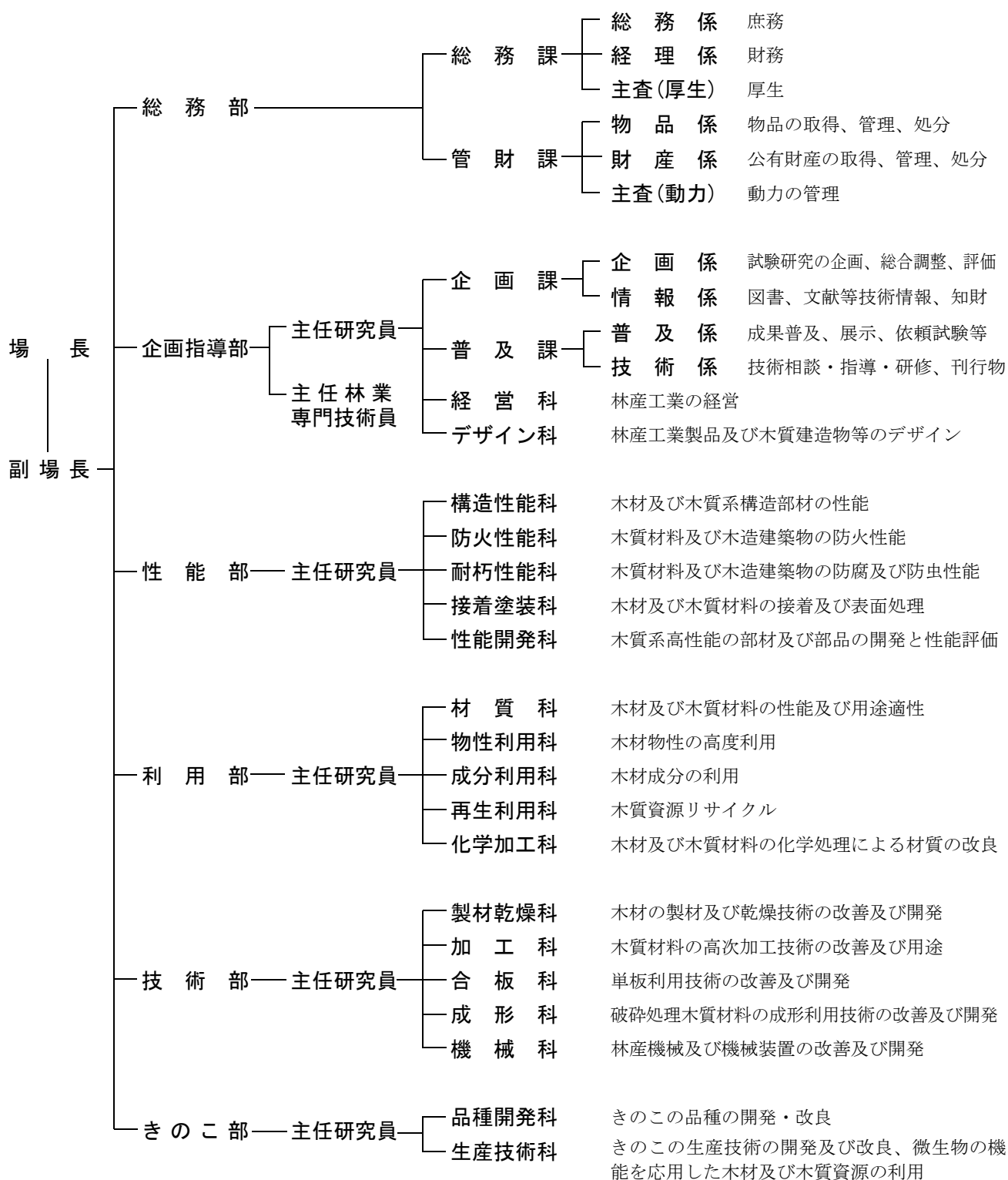
## A-2 組織の変遷

平成12(2000)年度

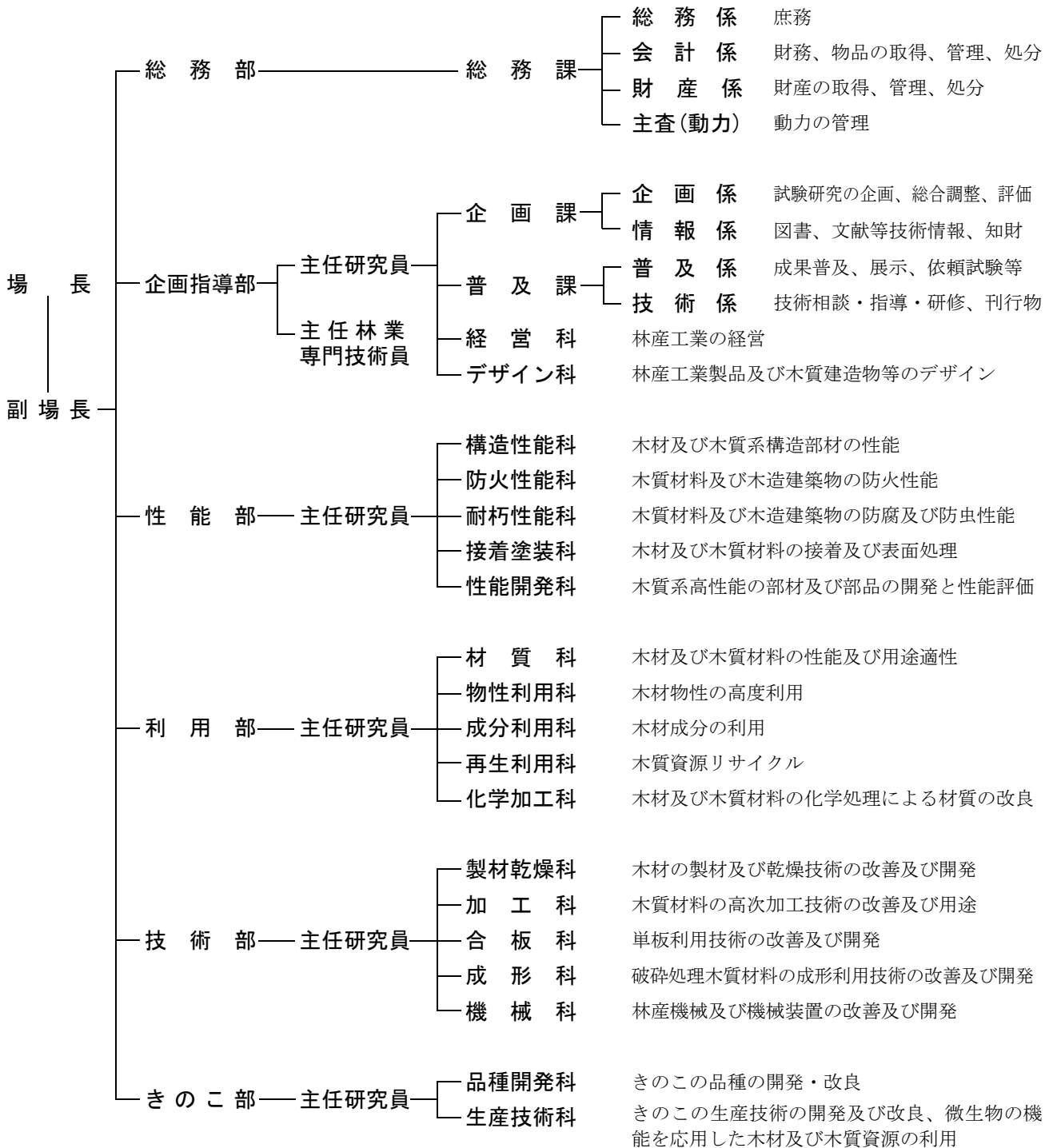




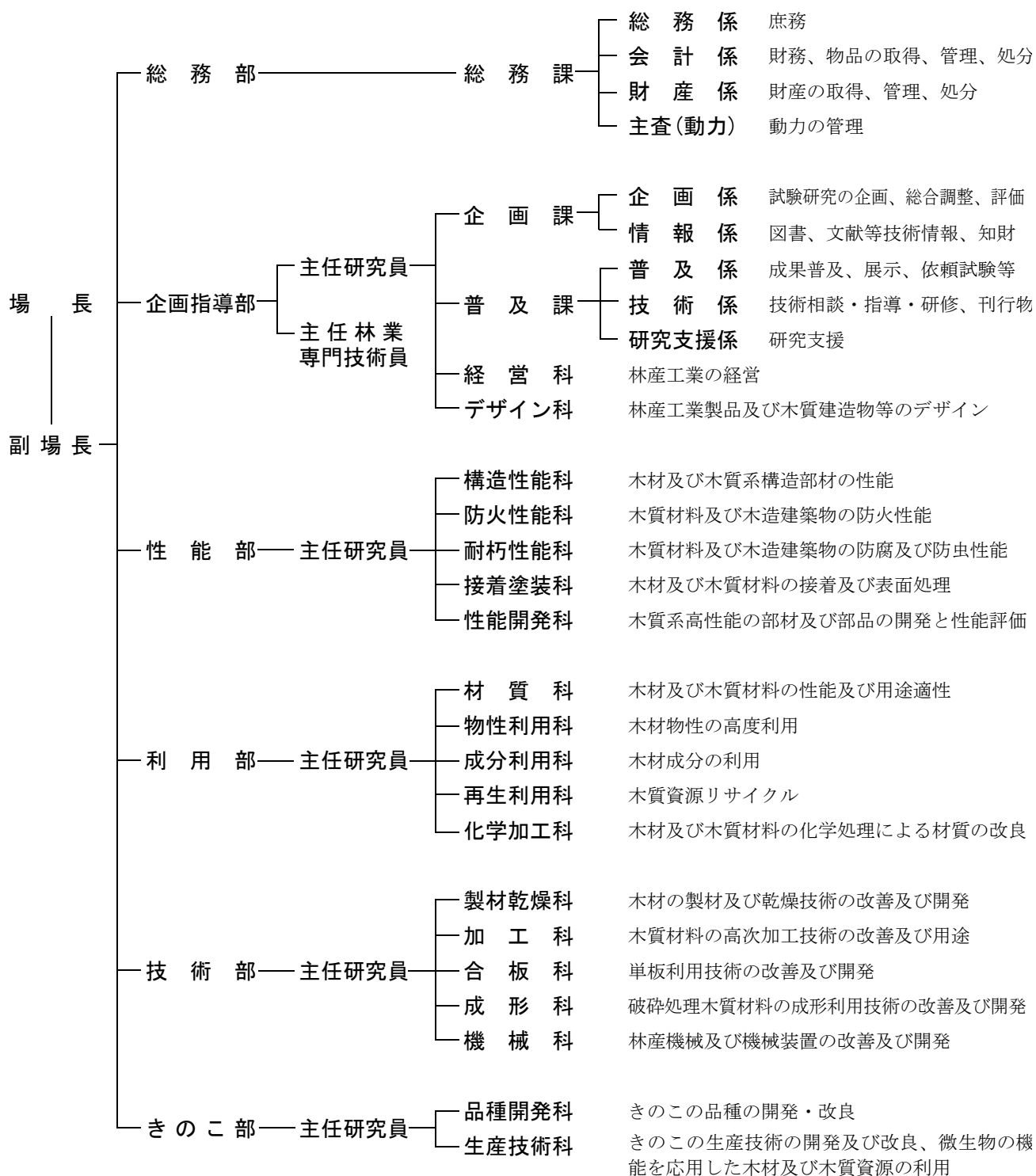
平成 13(2001)～17(2005)年度



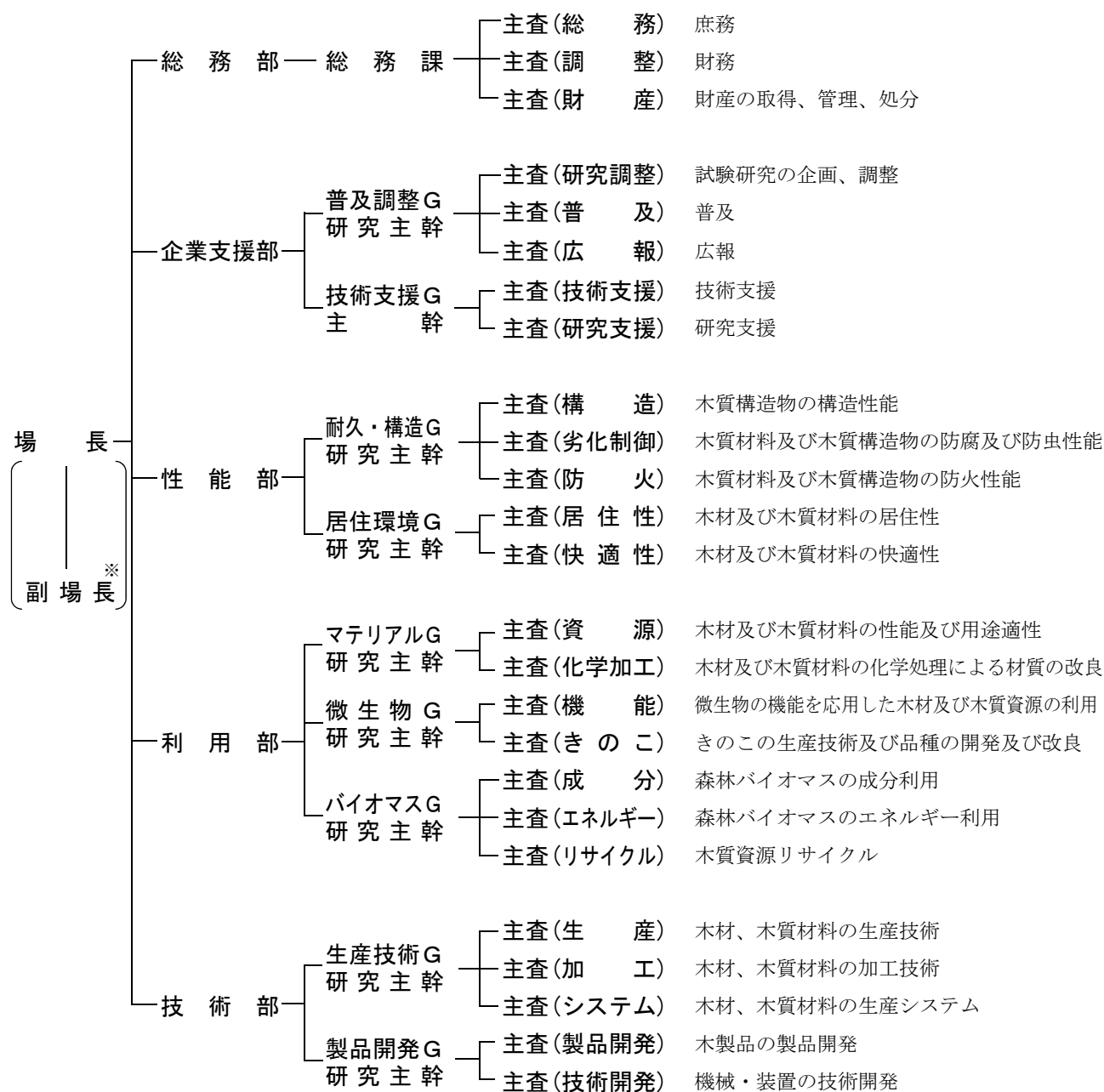
平成 18(2006)～19(2007)年度



平成 20(2008)～21(2009)年度



平成 22(2010)～26(2014)年度

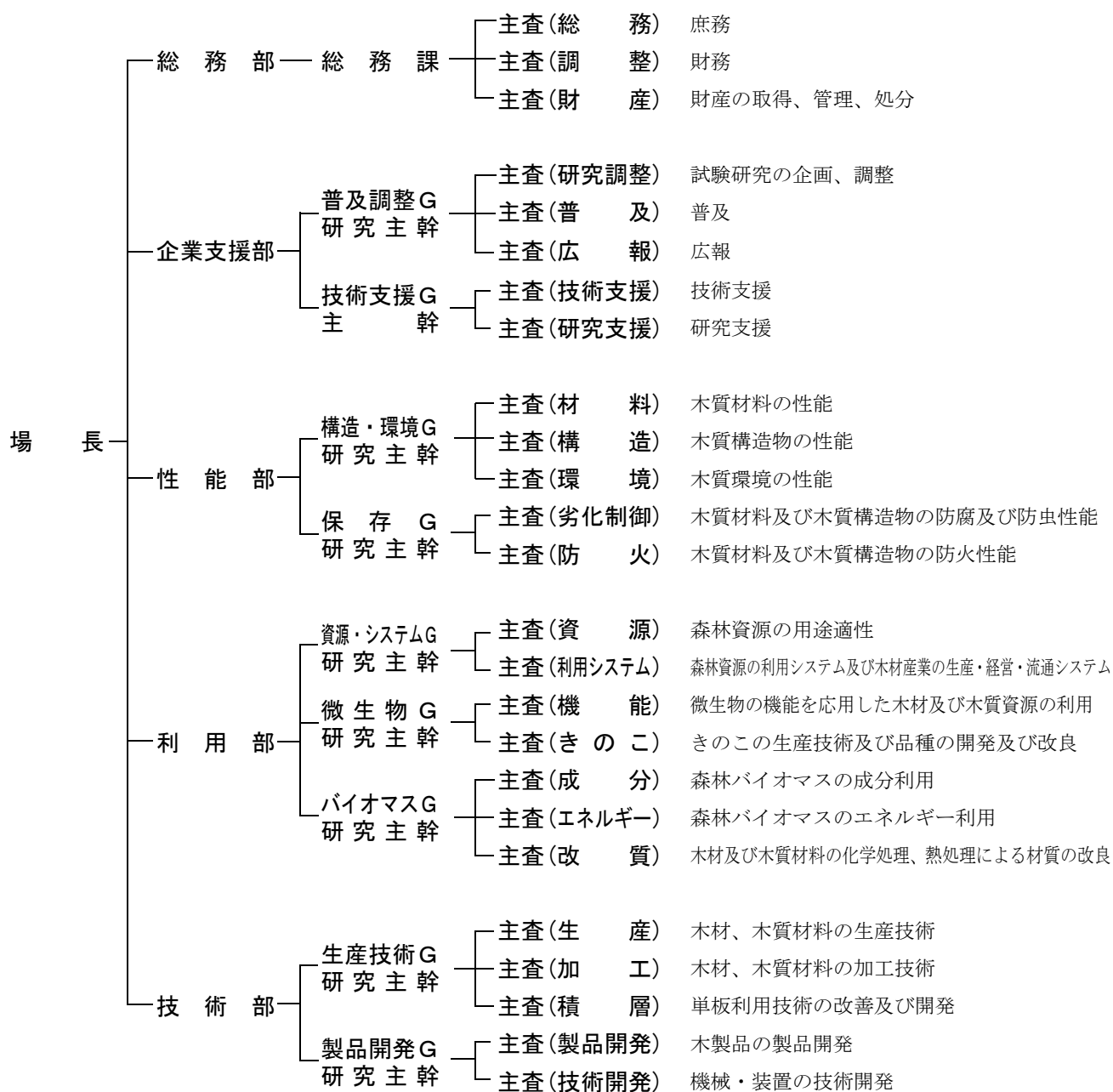


※ 副場長は平成 22 (2010) 年度のみ暫定配置

【凡例】 G : グループ

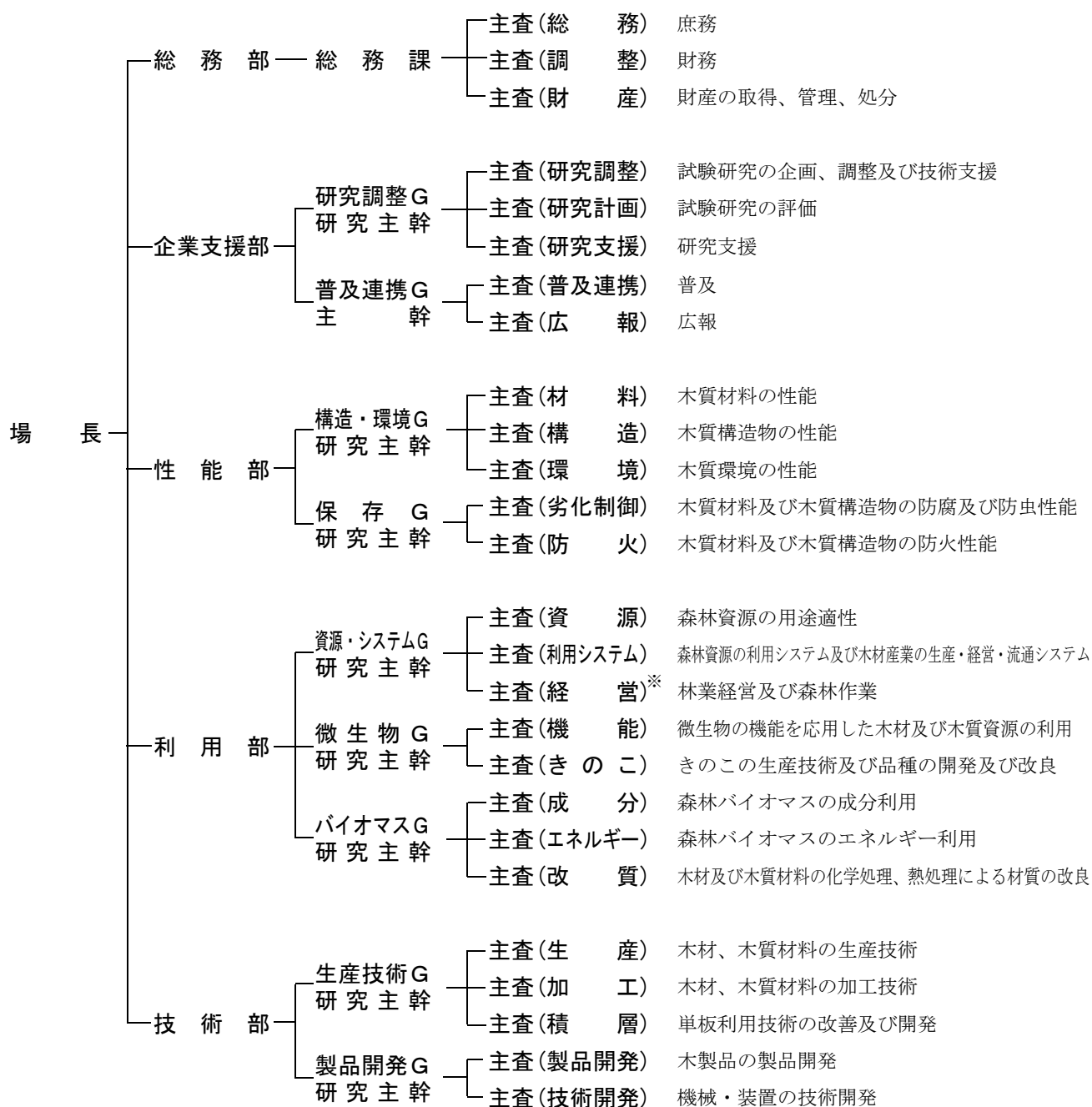


平成 27(2015)～28(2016)年度



【凡例】 G：グループ

平成 29(2017)～令和 2(2020)年度



※ 「主査(経営)」は平成 30 (2018) 年度に林業試験場から配置替え

【凡例】 G : グループ

## A-3 職員の変遷

平成12(2000)～17(2005)年度

職名	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度
場長	大久保 勲	大久保 勲	齋藤勝次	齋藤勝次	甲斐武治郎	沼田隆志
副場長	開本孝昭	開本孝昭	丸山 武	丸山 武	那須祐司	那須祐司
総務部長	八田義範	八田義範	田近博道	田近博道	上谷内克彦	上谷内克彦
総務課長	塚田茂樹	塚田茂樹	塚田茂樹	熊崎晴久	熊崎晴久	熊崎晴久
総務係長	加藤順也	秋保和則	秋保和則	秋保和則	谷岡一喜	谷岡一喜
係員<行政職>	伊藤晴美 大高和紀 野口悠二	伊藤晴美 越湖 亨 松木 亮	伊藤晴美 越湖 亨 松木 亮 木藤文雄	伊藤晴美 松木 亮 木藤文雄	石丸 宏 伊藤晴美 松木 亮 木藤文雄	石丸 宏 伊藤晴美 木藤文雄 阿部倫巳
係員<技能職>	島 清 大澤正雄	島 清 大澤正雄	島 清 大澤正雄	島 清 大澤正雄	島 清 大澤正雄	大澤正雄
経理係長	浪元澄子	浪元澄子 (副主幹兼)	浪元澄子 (副主幹兼)	浪元澄子 (副主幹兼)	浪元澄子 (副主幹兼)	浪元澄子 (副主幹兼)
係員<行政職>	奥山卓也 秋元宏文 西道明美	奥山卓也 伊東由裕 佐々木里沙	奥山卓也 伊東由裕 佐々木里沙	奥山卓也 佐々木里沙 阿部倫巳	奥山卓也 佐々木里沙 阿部倫巳	大谷 亨 山田浪子 佐々木里沙
主査(厚生)	小林 勉	小林 勉	小林 勉	小林 勉	武森俊達	武森俊達
主査	後藤慎一郎	後藤慎一郎	後藤慎一郎	後藤慎一郎	—	—
管財課長	元村 弘	原田 保	原田 保	原田 保	原田 保	原田 保
物品係長	朝倉俊一	植本 誠	植本 誠	植本 誠	岩谷 一	岩谷 一 (副主幹兼)
係員<行政職>	酒元ミサ子 渡部功次 黒田唯充 松木 亮	酒元ミサ子 渡部功次 黒田唯充 西道明美	酒元ミサ子 渡部功次 黒田唯充 西道明美	酒元ミサ子 黒田唯充 西道明美	佐藤秀一 西道明美 福田愛美	佐藤秀一 福田愛美
財産係長	坂 利雄	坂 利雄	坂 利雄	曳地孝夫	曳地孝夫	曳地孝夫
係員<行政職>	中島 理 伊東由裕	中島 理 長坂康弘	中島 理 長坂康弘	中島 理 長坂康弘	中島 理 長坂康弘	長坂康弘 幡野信裕
動力係長	高橋 進	—	—	—	—	—
係員<技能職>	小林政司 佐藤晃壽 長坂康弘	—	—	—	—	—
主査(動力)	—	高橋 進	高橋 進	松岡康弘	松岡康弘	松岡康弘
企画指導部長	廣田文憲	廣田文憲	鵜飼義和	鵜飼義和	鵜飼義和	高橋倫人
主任研究員	遠藤 展 瀧澤南海雄	遠藤 展 瀧澤南海雄	高谷典良 瀧澤南海雄	真田康弘 石井 誠	真田康弘 石井 誠	真田康弘 石井 誠
主任林業専門 技術員	伊藤 清 竹花邦夫	竹花邦夫 森 三千雄	竹花邦夫 森 三千雄	植杉雅幸 森 三千雄	植杉雅幸 森 三千雄	植杉雅幸 森 三千雄
企画課長	石井 誠	石井 誠	石井 誠	菊地伸一	菊地伸一	齋藤直人
企画係長	榎本雅幸	榎本雅幸	中村修作	中村修作	中村修作	中村修作
係員<研究職>	山崎亨史 松本和茂	加藤幸浩 松本和茂	加藤幸浩 松本和茂	松本和茂 石川佳生	石川佳生 大橋義徳	石川佳生 大橋義徳
係員<行政職>	藤原英人	藤原英人	藤原英人	藤原英人	藤原英人	藤原英人
情報係長	佐藤導則	佐藤導則	佐藤導則	佐藤導則	小林 勉	岡田 淳
係員<研究職>	—	—	—	齋藤馨(再)	—	—
係員<行政職>	金山明美 大西有希子	金山明美 大西有希子	金山明美 大西有希子	金山明美 大西有希子	山田浪子 大西有希子	大西有希子

職 名	平成 12 年度	平成 13 年度	平成 14 年度	平成 15 年度	平成 16 年度	平成 17 年度
普及課長	富樫 巖	富樫 巖	富樫 巖	富樫 巖	斎藤直人	石河周平
普及係長	井上教之	井上教之	岩田 聡	岩田 聡	岩田 聡	渡辺誠二
係員<研究職>	大崎久司 河原崎政行 杉山智昭	安藤康光 大崎久司 佐野弥栄子	安藤康光 大崎久司 佐野弥栄子	安藤康光	渡辺誠二	田戸岡尚樹
係員<行政職>	—	—	—	越湖 亨	常本麗子 越湖 亨	小野寺一恵 越湖 亨
技術係長	八鍬明弘	八鍬明弘	八鍬明弘	八鍬明弘	近藤佳秀	大西人史
係員<研究職>	平舘亮一	平舘亮一 三浦真由己	平舘亮一 三浦真由己	佐野弥栄子 三浦真由己	佐野弥栄子 三浦真由己 工藤 修(再)	佐野弥栄子 三浦真由己 工藤 修(再)
係員<行政職>	常本麗子	常本麗子	常本麗子	常本麗子	—	—
経営科長	石河周平	石河周平	石河周平	石河周平	石河周平	加藤幸浩
科員<研究職>	青木光子 原 一弘	高山光子 原 一弘	高山光子 原 一弘	高山光子	高山光子	高山光子 古俣寛隆
デザイン科長	金森勝義	金森勝義	小林裕昇	小林裕昇	小林裕昇	小林裕昇
科員<研究職>	大西人史 石川佳生	大西人史 石川佳生	大西人史 石川佳生	大西人史 川等恒治	大西人史 川等恒治	川等恒治 檜山 亮
性能部長	丸山 武	丸山 武	米田昌世	米田昌世	森泉 周	森泉 周
主任研究員	工藤 修 森泉 周	工藤 修 森泉 周	工藤 修 森泉 周	工藤 修 森泉 周	前田典昭 窪田純一	前田典昭 窪田純一
構造性能科長	前田典昭	前田典昭	前田典昭	藤原拓哉	藤原拓哉	藤原拓哉
科員<研究職>	小林裕昇 戸田正彦	小林裕昇 戸田正彦	戸田正彦 今井 良	戸田正彦 野田康信	戸田正彦 野田康信	戸田正彦 野田康信
防火性能科長	菊地伸一	菊地伸一	菊地伸一	由田茂一	由田茂一	由田茂一
科員<研究職>	駒澤克己 安藤康光	河原崎政行	河原崎政行	平舘亮一 河原崎政行	平舘亮一 河原崎政行	平舘亮一 河原崎政行
耐朽性能科長	佐藤真由美	佐藤真由美	佐藤真由美	佐藤真由美	佐藤真由美	森 満範
科員<研究職>	森 満範 三浦真由己 宮内輝久	森 満範 宮内輝久 杉山智明	森 満範 宮内輝久 杉山智明	森 満範 宮内輝久 杉山智明	森 満範 宮内輝久 杉山智明	宮内輝久 杉山智明
接着塗装科長	中野隆人	中野隆人	平林 靖	平林 靖	秋津裕志	秋津裕志
科員<研究職>	平林 靖 宮崎淳子	平林 靖 宮崎淳子	宮崎淳子	宮崎淳子 伊佐治信一	宮崎淳子 伊佐治信一	宮崎淳子 伊佐治信一
性能開発科長	澤田哲則	澤田哲則	澤田哲則	澤田哲則	平間昭光	平間昭光
科員<研究職>	平間昭光 朝倉靖弘	平間昭光 朝倉靖弘	平間昭光 朝倉靖弘	平間昭光 朝倉靖弘	朝倉靖弘 牧野真人	朝倉靖弘 牧野真人
科員<技能職>	佐藤義明 長谷川 優	佐藤義明 佐藤晃壽	佐藤義明 佐藤晃壽	佐藤義明 佐藤 司	佐藤義明 佐藤 司	佐藤義明 佐藤 司
利用部長	葛西 章	葛西 章	遠藤 展	遠藤 展	遠藤 展	遠藤 展
主任研究員	瀧澤忠昭 高橋利男	瀧澤忠昭 高橋利男	梅原勝雄 中野隆人	梅原勝雄 青山政和	梅原勝雄 富樫 巖	梅原勝雄 安久津 久
材質科長	安久津 久	安久津 久	安久津 久	安久津 久	安久津 久	佐藤真由美
科員<研究職>	藤原拓哉 藤本高明 鈴木昌樹	藤原拓哉 藤本高明	藤原拓哉 藤本高明 根井三貴	藤本高明 根井三貴 重枝哲夫	藤本高明 根井三貴	藤本高明 根井三貴
物性利用科長	梅原勝雄	梅原勝雄	山田 敦	山田 敦	山田 敦	山田 敦
科員<研究職>	岸野正典 佐野弥栄子	岸野正典 石倉由紀子	岸野正典 石倉由紀子	岸野正典 石倉由紀子	折橋 健 石倉由紀子	折橋 健 石倉由紀子



職 名	平成 12 年度	平成 13 年度	平成 14 年度	平成 15 年度	平成 16 年度	平成 17 年度
成分利用科長	斎藤直人	斎藤直人	斎藤直人	斎藤直人	関 一人	関 一人
科員<研究職>	関 一人 津田真由美	関 一人 津田真由美	関 一人 佐藤真由美	関 一人 佐藤真由美	岸野正典 佐藤真由美	岸野正典 佐藤真由美
再生利用科長	堀江秀夫	堀江秀夫	山崎亨史	山崎亨史	山崎亨史	山崎亨史
科員<研究職>	清野新一 東 智則	清野新一 東 智則	清野新一 東 智則	清野新一 東 智則	清野新一 東 智則	清野新一
化学加工科長	藤本英人	山田 敦	本間千晶	本間千晶	本間千晶	本間千晶
科員<研究職>	本間千晶 長谷川 祐	本間千晶 長谷川 祐 吉田華奈	長谷川 祐 吉田華奈	長谷川 祐 吉田華奈	長谷川 祐 吉田華奈 重枝哲夫	東 智則 長谷川 祐 重枝哲夫
技術部長	松本 章	松本 章	松本 章	高谷典良	高谷典良	高谷典良
主任研究員	米田昌世 中村史門	米田昌世 高谷典良	瀧澤忠昭 金森勝義	金森勝義 田口 崇	金森勝義 田口 崇	金森勝義 白川真也
製材乾燥科長	中 篤 厚	中 篤 厚	中 篤 厚	中 篤 厚	中 篤 厚	中 篤 厚
科員<研究職>	近藤佳秀 伊藤洋一 土橋英亮 三浦弘人	山崎亨史 近藤佳秀 伊藤洋一 土橋英亮 三浦弘人	近藤佳秀 伊藤洋一 土橋英亮 河原 映	近藤佳秀 伊藤洋一 大崎久司 土橋英亮 河原 映	伊藤洋一 大崎久司 土橋英亮 河原 映	伊藤洋一 大崎久司 土橋英亮 河原 映 田口 崇(再)
科員<技能職>	幡多照昭 増田博司 端村忠夫 上野英治 江良俊博 佐久間澄夫 中川伸一 長澤岳志	増田博司 端村忠夫 上野英治 江良俊博 佐久間澄夫 中川伸一 長澤岳志	端村忠夫 上野英治 江良俊博 佐久間澄夫 中川伸一 長澤岳志 中田純哉	端村忠夫 上野英治 江良俊博 佐久間澄夫 中川伸一 長澤岳志 中田純哉	上野英治 江良俊博 佐久間澄夫 中川伸一 長澤岳志 東 数高 中田純哉	上野英治 江良俊博 佐久間澄夫 中川伸一 長澤岳志 佐藤晃壽 東 数高
加工科長	田口 崇	田口 崇	田口 崇	前田典昭	八 鍬明弘	八 鍬明弘
科員<研究職>	大橋義徳 川等恒治	大橋義徳 川等恒治 丹所俊博	大橋義徳 川等恒治 丹所俊博	大橋義徳 今井 良 丹所俊博	松本和茂 今井 良 丹所俊博	松本和茂 今井 良 丹所俊博
科員<技能職>	前山伊三男 長嶺富夫 田上洋一 栗林 茂 佐藤 司	前山伊三男 長嶺富夫 田上洋一 長谷川 優 栗林 茂 佐藤 司	前山伊三男 田上洋一 長谷川 優 栗林 茂 佐藤 司	田上洋一 一宮幸雄 長谷川 優 栗林 茂	一宮幸雄 長谷川 優 高橋尚志	一宮幸雄 長谷川 優 三浦 修 高橋尚志
合板科長	高谷典良	秋津裕志	秋津裕志	秋津裕志	平林 靖	平林 靖
科員<研究職>	秋津裕志 古田直之	西宮耕栄 古田直之 松本久美子	西宮耕栄 古田直之 松本久美子	西宮耕栄 古田直之 松本久美子	西宮耕栄 古田直之 松本久美子	西宮耕栄 古田直之 松本久美子
科員<技能職>	花田 馨 宮下 哲 林 秀雄 一宮幸雄 三浦 修 北澤康博 菊地周一 中田純哉 東 数高	花田 馨 宮下 哲 林 秀雄 一宮幸雄 三浦 修 北澤康博 菊地周一 東 数高 齊藤和博	花田 馨 宮下 哲 林 秀雄 一宮幸雄 三浦 修 北澤康博 菊地周一 東 数高 齊藤和博	花田 馨 宮下 哲 林 秀雄 三浦 修 北澤康博 菊地周一 佐藤晃壽 東 数高 齊藤和博	花田 馨 宮下 哲 林 秀雄 三浦 修 北澤康博 菊地周一 佐藤晃壽 齊藤和博	花田 馨 宮下 哲 北澤康博 菊地周一 中田純哉 齊藤和博

職 名	平成 12 年度	平成 13 年度	平成 14 年度	平成 15 年度	平成 16 年度	平成 17 年度
成形科長	窪田 純一	窪田 純一	窪田 純一	窪田 純一	澤田 哲則	澤田 哲則
科員<研究職>	渡辺 誠二 吹野 信	吹野 信 鈴木 昌樹	吹野 信 鈴木 昌樹	吹野 信 鈴木 昌樹	吹野 信 鈴木 昌樹	吹野 信 鈴木 昌樹
科員<技能職>	阿部 龍雄 清水 光弘 下久根 宣樹 小川 尚久	阿部 龍雄 清水 光弘 下久根 宣樹 小川 尚久	阿部 龍雄 清水 光弘 下久根 宣樹 小川 尚久	阿部 龍雄 清水 光弘 下久根 宣樹 小川 尚久	阿部 龍雄 清水 光弘 下久根 宣樹 小川 尚久	林 秀雄 阿部 龍雄 清水 光弘 下久根 宣樹 小川 尚久
機械科長	白川 真也	白川 真也	白川 真也	白川 真也	白川 真也	近藤 佳秀
科員<研究職>	由田 茂一 橋本 裕之	由田 茂一 橋本 裕之	由田 茂一 橋本 裕之	橋本 裕之	橋本 裕之	橋本 裕之
科員<技能職>	横幕 辰美 高橋 尚志	横幕 辰美 高橋 尚志	横幕 辰美 高橋 尚志	横幕 辰美 高橋 尚志	栗林 茂 横幕 辰美	栗林 茂 横幕 辰美
きのこ部長	齋藤 馨	齋藤 馨	齋藤 馨	木村 義人	木村 義人	栗原 節夫
主任研究員	青山 政和	青山 政和	青山 政和	瀧澤 忠昭	瀧澤 忠昭	菊地 伸一
品種開発科長	中谷 誠	中谷 誠	中谷 誠	中谷 誠	中谷 誠	中谷 誠
科員<研究職>	加藤 幸浩	—	—	—	—	—
科員<技能職>	—	中田 純哉	佐々木 寿忠	早坂 道子 佐々木 寿忠	佐々木 寿忠	佐々木 寿忠
生産技術科長	米山 彰造	米山 彰造	米山 彰造	米山 彰造	米山 彰造	米山 彰造
科員<研究職>	宜寿次 盛生 原田 陽	宜寿次 盛生 原田 陽	宜寿次 盛生 原田 陽	宜寿次 盛生 原田 陽	宜寿次 盛生 原田 陽	宜寿次 盛生
科員<技能職>	小野 二千	—	—	—	早坂 道子	早坂 道子
職 員 数	152	151	149	148	145	141

【 場 外 異 動 】						
総合企画部科学技術 振興課 (～H15)				加藤 幸浩	加藤 幸浩	原田 陽
企画振興部科学技術 振興課 (H16～)	—	—	—	〔北大先端科学 技術共同研究 センター派遣〕	〔北大先端科学 技術共同研究 センター派遣〕	〔(株)生物有 機化学研究 所派遣〕

【 注 】 非常勤職員を除く

【 凡 例 】 (再) : 再任用職員

(兼) : 兼務

<行政職> : 一般行政職

<技能職> : 技能労務職

平成 18(2006)～19(2007)年度

職 名	平成 18 年度	平成 19 年度
場 長	金 谷 誠	浅 井 定 美
副 場 長	那 須 祐 司 宮 田 成 生	近 藤 孝 之 宮 田 成 生
総務部長	新 林 弘 志	新 林 弘 志
総務課長	原 田 保	原 田 保
総務係長	谷 岡 一 喜	大 石 富 一
係員<行政職>	石 丸 宏 伊 藤 晴 美 木 藤 文 雄 阿 部 倫 巳	長 坂 康 弘 石 丸 宏 西 崎 嘉 阿 部 倫 巳
係員<技能職>	大 澤 正 雄	大 澤 正 雄
会計係長	古 村 武 志	川 辺 啓 司
係員<行政職>	佐 藤 秀 一 大 谷 亨 山 田 浪 子 門 木 拓 実 福 田 愛 美	佐 藤 秀 一 山 田 浪 子 佐 々 木 裕 哉 門 木 拓 実 福 田 愛 美
財産係長	岩 谷 一 (副主幹兼)	庄 司 雅 志
係員<行政職>	長 坂 康 弘 幡 野 信 裕	幡 野 信 裕 大 谷 亨
主査(動力)	松 岡 康 弘	長 谷 匠 美
企画指導部長	高 橋 倫 人	飛 岡 佳 典
主任研究員	真 田 康 弘 石 井 誠	真 田 康 弘 石 河 周 平
主任普及指導員	堀 部 敏 森 三 千 雄	堀 部 敏 森 三 千 雄
企画課長	斎 藤 直 人	斎 藤 直 人
企画係長	種 市 利 彦	種 市 利 彦
係員<研究職>	大 橋 義 徳 佐 野 弥 栄 子	佐 野 弥 栄 子 河 原 映
係員<行政職>	藤 原 英 人	藤 原 英 人
情報係長	岡 田 淳	岡 田 淳
係員<行政職>	小 野 寺 一 恵	小 野 寺 一 恵
普及課長	石 河 周 平	中 寫 厚
普及係長	渡 辺 誠 二	渡 辺 誠 二
係員<研究職>	田 戸 岡 尚 樹	田 戸 岡 尚 樹
係員<行政職>	富 塚 武 鈴 木 貴 也	富 塚 武 鈴 木 貴 也
技術係長	大 西 人 史	大 西 人 史
係員<研究職>	三 浦 真 由 己 石 倉 信 介	三 浦 真 由 己 石 倉 信 介
係員<行政職>	山 口 雅 子	山 口 雅 子
経営科長	加 藤 幸 浩	加 藤 幸 浩
科員<研究職>	高 山 光 子 古 俣 寛 隆	高 山 光 子 古 俣 寛 隆
デザイン科長	小 林 裕 昇	小 林 裕 昇
科員<研究職>	石 川 佳 生 川 等 恒 治	石 川 佳 生 川 等 恒 治

職 名	平成 18 年度	平成 19 年度
性能部長	森 泉 周	石 井 誠
主任研究員	前 田 典 昭 菊 地 伸 一	前 田 典 昭 菊 地 伸 一
構造性能科長	藤 原 拓 哉	藤 原 拓 哉
科員<研究職>	戸 田 正 彦 野 田 康 信	戸 田 正 彦 野 田 康 信
防火性能科長	平 舘 亮 一	平 舘 亮 一
科員<研究職>	河 原 崎 政 行	大 橋 義 徳 河 原 崎 政 行
耐朽性能科長	森 満 範	森 満 範
科員<研究職>	宮 内 輝 久 杉 山 智 明	宮 内 輝 久 杉 山 智 明
接着塗装科長	秋 津 裕 志	秋 津 裕 志
科員<研究職>	宮 崎 淳 子 伊 佐 治 信 一	宮 崎 淳 子 伊 佐 治 信 一
性能開発科長	平 間 昭 光	平 間 昭 光
科員<研究職>	朝 倉 靖 弘 牧 野 真 人	朝 倉 靖 弘 牧 野 真 人
科員<技能職>	佐 藤 義 明 佐 藤 司	佐 藤 司
利用部長	遠 藤 展	遠 藤 展
主任研究員	安 久 津 久 梅 原 勝 雄	安 久 津 久 梅 原 勝 雄
材質科長	佐 藤 真 由 美	佐 藤 真 由 美
科員<研究職>	藤 本 高 明 根 井 三 貴	藤 本 高 明 根 井 三 貴
物性利用科長	山 田 敦	山 田 敦
科員<研究職>	折 橋 健 石 倉 由 紀 子	折 橋 健 石 倉 由 紀 子
成分利用科長	関 一 人	関 一 人
科員<研究職>	岸 野 正 典 佐 藤 真 由 美	岸 野 正 典 佐 藤 真 由 美
再生利用科長	山 崎 亨 史	山 崎 亨 史
科員<研究職>	清 野 新 一 檜 山 亮	清 野 新 一 檜 山 亮
化学加工科長	本 間 千 晶	本 間 千 晶
科員<研究職>	東 智 則 長 谷 川 祐 重 枝 哲 夫	東 智 則 長 谷 川 祐 重 枝 哲 夫
技術部長	金 森 勝 義	金 森 勝 義
主任研究員	白 川 真 也 窪 田 純 一	白 川 真 也 窪 田 純 一
製材乾燥科長	中 寫 厚	中 谷 誠
科員<研究職>	伊 藤 洋 一 大 崎 久 司 土 橋 英 亮 河 原 映 北 橋 善 範	伊 藤 洋 一 大 崎 久 司 土 橋 英 亮 北 橋 善 範

職 名	平成 18 年度	平成 19 年度
科員<技能職>	上野英治 江良俊博 佐久間澄夫 長澤岳志 中川伸一 佐藤晃壽 東 数高	上野英治 江良俊博 佐久間澄夫 長澤岳志 中川伸一 佐藤晃壽 東 数高
加工科長	八 鋏 明 弘	八 鋏 明 弘
科員<研究職>	松本和茂 今井 良 丹所俊博	松本和茂 今井 良 丹所俊博
科員<技能職>	一宮幸雄 長谷川 優 三浦 修 高橋尚志	一宮幸雄 長谷川 優 三浦 修 高橋尚志 清水光弘
合板科長	平林 靖	平林 靖
科員<研究職>	西宮耕栄 古田直之 松本久美子	西宮耕栄 古田直之 松本久美子
科員<技能職>	花田 馨 宮下 哲 北澤康博 菊地周一 中田純哉 齊藤和博	花田 馨 宮下 哲 北澤康博 菊地周一 中田純哉 齊藤和博
成形科長	澤田哲則	澤田哲則
科員<研究職>	吹野 信 鈴木昌樹	吹野 信 鈴木昌樹
科員<技能職>	林 秀雄 阿部龍雄 清水光弘 下久根宣樹 小川尚久	林 秀雄 阿部龍雄 下久根宣樹 小川尚久
機械科長	近藤佳秀	近藤佳秀
科員<研究職>	橋本裕之	橋本裕之
科員<技能職>	栗林 茂 横幕辰美	栗林 茂 横幕辰美
きのこ部長	栗原節夫	栗原節夫
主任研究員	由田茂一	由田茂一
品種開発科長	中谷 誠	宜寿次盛生
科員<研究職>	—	原田 陽
科員<技能職>	佐々木寿忠	佐々木寿忠
生産技術科長	米山彰造	米山彰造
科員<研究職>	宜寿次盛生	—
科員<技能職>	早坂道子	早坂道子
職 員 数	139	138

職 名	平成 18 年度	平成 19 年度
【 場 外 異 動 】		
企画振興部科学 I T 振興局科学技術振興 課	原田 陽 (株)生物有 機化学研究 所派遣	—

【注】非常勤職員を除く

【凡例】(再)：再任用職員  
(兼)：兼務  
<行政職>：一般行政職  
<技能職>：技能労務職



平成 20(2008)～21(2009)年度

職 名	平成 20 年度	平成 21 年度
場 長	浅井定美	浅井定美
副 場 長	近藤孝之	上谷内克彦
総務部長	新林弘志	村木達男
総務課長	原田 保	佐藤 専
総務係長	大石富一	大石富一
係員<行政職>	早坂道子 長澤岳志 山口雅子 石丸 宏 西崎 嘉	長澤岳志 山口雅子 西崎 嘉 佐々木裕哉
係員<技能職>	大澤正雄(再)	大澤正雄(再)
会計係長	川辺啓司	川辺啓司
係員<行政職>	佐藤秀一 山田浪子 藤原英人 佐々木裕哉 福田愛美	大谷 亨 藤原英人 佐々木寿忠 福田愛美 斉藤啓吉(再) 白木 昇(再)
財産係長	庄司雅志	庄司雅志
係員<行政職>	幡野信裕 大谷 亨	一宮幸雄 幡野信裕 中田純哉
主査(動力)	長谷匠美	—
企画指導部長	飛岡佳典	飛岡佳典
主任研究員	斎藤直人 新田紀敏	斎藤直人 新田紀敏
主任普及指導員	堀部 敏 及川勇二	堀部 敏 及川勇二
企画課長	加藤幸浩	加藤幸浩
企画係長	種市利彦	小山内裕司
係員<研究職>	河原 映 田戸岡尚樹	今井 良 田戸岡尚樹
係員<行政職>	江良俊博 門木拓実	門木拓実
情報係長	鎌田正俊 (副主幹兼)	鎌田正俊 (副主幹兼)
係員<行政職>	小野寺一恵 佐々木寿忠	小野寺一恵
普及課長	中 寫 厚	八 鍬 明 弘
普及係長	渡辺誠二	渡辺誠二
係員<研究職>	高山光子	高山光子
係員<行政職>	富塚 武 鈴木貴也	富塚 武 鈴木貴也
技術係長	大西人史	大西人史
係員<研究職>	三浦真由己 石倉信介	石倉信介
係員<行政職>	中田純哉	江良俊博
研究支援係長	中 寫 厚(兼)	八 鍬 明 弘(兼)

職 名	平成 20 年度	平成 21 年度
係員<行政職>	阿部龍雄 長谷川 優 栗林 茂 佐久間澄夫 横幕辰美 中川伸一 北澤康博 佐藤晃壽 清水光弘 小川尚久 東 数高	阿部龍雄 長谷川 優 栗林 茂 佐久間澄夫 横幕辰美 中川伸一 北澤康博 佐藤晃壽 清水光弘 小川尚久 東 数高
係員<技能職>	宮下 哲 上野英治 一宮幸雄 佐藤義明(再) 花田 馨(再)	一宮幸雄(兼) 花田 馨(再) 上野英治(再) 宮下 哲(再)
経営科長	石川佳生	石川佳生
科員<研究職>	古俣寛隆	古俣寛隆
デザイン科長	小林裕昇	小林裕昇
科員<研究職>	川等恒治 石河周平	川等恒治 石河周平
性能部長	石井 誠	石井 誠
主任研究員	前田典昭 森 満範	窪田純一 森 満範
構造性能科長	藤原拓哉	藤原拓哉
科員<研究職>	戸田正彦 野田康信	戸田正彦 野田康信
防火性能科長	平舘亮一	平舘亮一
科員<研究職>	大橋義徳 河原崎政行	大橋義徳 河原崎政行
耐朽性能科長	東 智則	東 智則
科員<研究職>	宮内輝久 杉山智明	宮内輝久
接着塗装科長	秋津裕志	秋津裕志
科員<研究職>	宮崎淳子 伊佐治信一	宮崎淳子 伊佐治信一
性能開発科長	平間昭光	平間昭光
科員<研究職>	朝倉靖弘 鈴木昌樹	朝倉靖弘 鈴木昌樹
利用部長	菊地伸一	菊地伸一
主任研究員	安久津 久 梅原勝雄	安久津 久 梅原勝雄
材質科長	佐藤真由美	佐藤真由美
科員<研究職>	藤本高明 遠藤展(再)	藤本高明 遠藤展(再)
物性利用科長	山田 敦	山田 敦
科員<研究職>	折橋 健 石倉由紀子	折橋 健 石倉由紀子

職 名	平成 20 年度	平成 21 年度
成分利用科長	関 一人	関 一人
科員<研究職>	岸野正典 佐藤真由美	岸野正典 佐藤真由美
再生利用科長	山崎亨史	山崎亨史
科員<研究職>	清野新一 檜山 亮	清野新一 檜山 亮
化学加工科長	本間千晶	本間千晶
科員<研究職>	長谷川 祐 重枝哲夫	長谷川 祐 重枝哲夫
技術部長	金森勝義	前田典昭
主任研究員	白川真也 窪田純一	白川真也 中 篤 厚
製材乾燥科長	伊藤洋一	伊藤洋一
科員<研究職>	大崎久司 土橋英亮 北橋善範	大崎久司 土橋英亮 北橋善範
加工科長	八 鋏明弘	松本和茂
科員<研究職>	松本和茂 今井 良	金森勝義(再)
合板科長	平林 靖	平林 靖
科員<研究職>	西宮耕栄 古田直之 松本久美子	西宮耕栄 古田直之 松本久美子
成形科長	澤田哲則	澤田哲則
科員<研究職>	吹野 信	吹野 信
機械科長	近藤佳秀	近藤佳秀
科員<研究職>	橋本裕之	橋本裕之
きのこ部長	栗原節夫	栗原節夫
主任研究員	由田茂一	由田茂一
品種開発科長	宜寿次盛生	宜寿次盛生
科員<研究職>	原田 陽	原田 陽
生産技術科長	米山彰造	米山彰造
科員<研究職>	—	—
職 員 数	124	118

【 場 外 異 動 】		
企画振興部科学 I T 振興局科学技術振興 課	—	河原 映 (北大産学連携 本部事業化推 進部派遣)

【 注 】 非常勤職員を除く

【 凡 例 】 (再) : 再任用職員

(兼) : 兼務

<行政職> : 一般行政職

<技能職> : 技能労務職

平成 22(2010)～26(2014)年度

職 名	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
場 長	浅井定美	中島俊明	松尾 博	松尾 博	菊地伸一
副 場 長	上谷内克彦	—	—	—	—
総務部長	村木達男	村木達男	熊崎晴久	熊崎晴久	樫尾 真
総務課長	村木達男(兼)	村木達男(兼)	熊崎晴久(兼)	熊崎晴久(兼)	樫尾 真(兼)
主査(総務)	大石富一	大石富一	庄司雅志	庄司雅志	庄司雅志
課員<事務職>	長澤岳志 西崎 嘉 佐々木裕哉	西崎 嘉 佐々木裕哉	佐々木 悟 西崎 嘉 斉藤逸郎	佐々木 悟 伊藤晴美 斉藤逸郎	佐々木 悟 伊藤晴美 斉藤逸郎
課員<技能職>	大澤正雄(再)	大澤正雄(再)	—	—	—
主査(調整)	川辺啓司 (副主幹兼)	川辺啓司 (副主幹兼)	宮本浩二	宮本浩二	宮本浩二
課員<事務職>	大谷 亨 斉藤啓吉(再)	斉藤啓吉(再)	斉藤啓吉(再) 鎌田正俊(再)	富塚 武 鎌田正俊(再)	佐々木寿忠 鎌田正俊(再)
主査(財産)	庄司雅志	庄司雅志	森谷和博	森谷和博	森谷和博
課員<事務職>	富塚 武 幡野信裕 佐々木寿忠	富塚 武 長澤岳志 佐々木寿忠	富塚 武 長澤岳志 佐々木寿忠	長澤岳志 佐々木寿忠	長澤岳志 杉本高則
企業支援部長	石井 誠	石井 誠	石井 誠	石井 誠	斎藤直人
普及調整グループ 研究主幹	新田紀敏	新田紀敏	森 満範	森 満範	窪田純一
主査(研究調整)	加藤幸浩	加藤幸浩	平間昭光	平間昭光	渡辺誠二
主査(普及)	山崎亨史	山崎亨史	渡辺誠二	渡辺誠二	近藤佳秀
主査(広報)	鎌田正俊 (副主幹兼)	鎌田正俊 (副主幹兼)	三好秀樹	三好秀樹	三好秀樹
G員<研究職>	今井 良 石倉信介 石河周平	今井 良 石倉信介 遠藤 展(再)	川等恒治 西宮耕栄 石倉信介	川等恒治 西宮耕栄 北橋善範	川等恒治 西宮耕栄 北橋善範
G員<事務職>	門木拓実 鈴木貴也	伊藤久恵 林 直樹	伊藤久恵 林 直樹	伊藤久恵 林 直樹	伊藤久恵 林 直樹
技術支援グループ 主幹	榎本雅幸	榎本雅幸	榎本雅幸	村川久雄	村川久雄
主査(技術支援)	小山内裕司	小山内裕司	奥山卓也	奥山卓也	奥山卓也
G員<研究職>	鈴木昌樹 高山光子	鈴木昌樹 高山光子	高山光子	高山光子	高山光子
G員<事務職>	—	—	—	—	—
主査(研究支援)	八 鍬明弘	八 鍬明弘	八 鍬明弘	大西人史	大西人史
G員<支援職>	阿部龍雄 江良俊博 長谷川 優 栗林 茂 佐久間澄夫 横幕辰美 中川伸一 北澤康博 清水光弘 小川尚久 東 数高	阿部龍雄 江良俊博 長谷川 優 栗林 茂 佐久間澄夫 横幕辰美 中川伸一 北澤康博 清水光弘 小川尚久 東 数高	長谷川 優 栗林 茂 佐久間澄夫 横幕辰美 中川伸一 北澤康博 清水光弘 小川尚久 東 数高 阿部龍雄(再)	栗林 茂 佐久間澄夫 横幕辰美 中川伸一 北澤康博 清水光弘 小川尚久 東 数高 阿部龍雄(再) 長谷川優(再)	横幕辰美 中川伸一 北澤康博 清水光弘 小川尚久 東 数高 阿部龍雄(再) 栗林 茂(再) 佐久間澄夫(再)

職 名	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
G員<技能職>	花田 馨(再) 上野英治(再) 宮下 哲(再) 一宮幸雄(再)	花田 馨(再) 上野英治(再) 宮下 哲(再) 一宮幸雄(再)	一宮幸雄(再)	一宮幸雄(再)	一宮幸雄(再)
性能部長	前田典昭	前田典昭	前田典昭	前田典昭	前田典昭
耐久・構造グループ 研究主幹	森 満範	森 満範	窪田純一	窪田純一	平間昭光
主査(構造)	藤原拓哉	藤原拓哉	藤原拓哉	藤原拓哉	藤原拓哉
主査(劣化制御)	東 智則	東 智則	東 智則	東 智則	戸田正彦
主査(防火)	平舘亮一	平舘亮一	平舘亮一	平舘亮一	平舘亮一
G員<研究職>	戸田正彦 河原崎政行 宮内輝久 石倉由紀子 野田康信	戸田正彦 河原崎政行 宮内輝久 石倉由紀子 野田康信	戸田正彦 河原崎政行 宮内輝久 石倉由紀子 野田康信	戸田正彦 河原崎政行 宮内輝久 石倉由紀子 野田康信	長谷川 祐 宮内輝久 石倉由紀子 今井 良 野田康信
居住環境グループ 研究主幹	窪田純一	窪田純一	秋津裕志	秋津裕志	秋津裕志
主査(居住性)	小林裕昇	小林裕昇	小林裕昇	小林裕昇	小林裕昇
主査(快適性)	秋津裕志	秋津裕志	朝倉靖弘	朝倉靖弘	朝倉靖弘
G員<研究職>	朝倉靖弘 宮崎淳子 伊佐治信一	朝倉靖弘 宮崎淳子 伊佐治信一	鈴木昌樹 宮崎淳子 伊佐治信一	鈴木昌樹 宮崎淳子 伊佐治信一	鈴木昌樹 宮崎淳子 伊佐治信一
利用部長	菊地伸一	菊地伸一	真田康弘	真田康弘	森 満範
マテリアルグループ 研究主幹	梅原勝雄	石河周平	石河周平	石河周平	石河周平
主査(資源)	佐藤真由美	佐藤真由美	佐藤真由美	佐藤真由美	佐藤真由美
主査(化学加工)	本間千晶	本間千晶	本間千晶	本間千晶	本間千晶
G員<研究職>	長谷川 祐 大崎久司 藤本高明 古俣寛隆 遠藤 展(再)	長谷川 祐 大崎久司 藤本高明 古俣寛隆 梅原勝雄(再)	長谷川 祐 大崎久司 古俣寛隆 梅原勝雄(再)	長谷川 祐 大崎久司 古俣寛隆 村上 了 梅原勝雄(再)	大崎久司 古俣寛隆 村上 了 梅原勝雄(再)
微生物グループ 研究主幹	由田茂一	由田茂一	由田茂一	由田茂一	米山彰造
主査(機能)	米山彰造	米山彰造	米山彰造	米山彰造	東 智則
主査(きのこ)	宜寿次盛生	宜寿次盛生	宜寿次盛生	宜寿次盛生	加藤幸浩
G員<研究職>	原田 陽 佐藤真由美	原田 陽 佐藤真由美	原田 陽 佐藤真由美	原田 陽 佐藤真由美	原田 陽 佐藤真由美
バイオマスグループ 研究主幹	安久津 久	安久津 久	安久津 久	安久津 久	安久津 久
主査(成分)	関 一人	関 一人	関 一人	関 一人	関 一人
主査(エネルギー)	山田 敦	山田 敦	山田 敦	山田 敦	山田 敦
主査(リサイクル)	石川佳生	石川佳生	石川佳生	石川佳生	石川佳生
G員<研究職>	岸野正典 西宮耕栄 折橋 健 檜山 亮	岸野正典 西宮耕栄 折橋 健 檜山 亮	岸野正典 折橋 健 檜山 亮	岸野正典 折橋 健 檜山 亮	岸野正典 折橋 健 檜山 亮
技術部長	斎藤直人	斎藤直人	斎藤直人	斎藤直人	由田茂一
生産技術グループ 研究主幹	中 篤 厚	中 篤 厚	中 篤 厚	中 篤 厚	中 篤 厚
主査(生産)	伊藤洋一	伊藤洋一	伊藤洋一	八 鍬 明 弘	八 鍬 明 弘

職 名	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
主査(加工)	松本和茂	松本和茂	松本和茂	松本和茂	松本和茂
主査(システム)	平林 靖	平林 靖	平林 靖	平林 靖	平林 靖
G員<研究職>	清野新一 大橋義徳 土橋英亮 古田直之 北橋善範	清野新一 大橋義徳 土橋英亮 古田直之 北橋善範	清野新一 大橋義徳 土橋英亮 古田直之 北橋善範	清野新一 大橋義徳 土橋英亮 古田直之	清野新一 大橋義徳 土橋英亮 古田直之
製品開発グループ 研究主幹	白川真也	白川真也	白川真也	白川真也	白川真也
主査(製品開発)	澤田哲則	澤田哲則	澤田哲則	澤田哲則	澤田哲則
主査(技術開発)	近藤佳秀	近藤佳秀	山崎亨史	山崎亨史	山崎亨史
G員<研究職>	橋本裕之 吹野 信 川等恒治 松本久美子 金森勝義(再)	橋本裕之 吹野 信 川等恒治 松本久美子 金森勝義(再)	橋本裕之 吹野 信 今井 良 松本久美子 金森勝義(再)	橋本裕之 吹野 信 今井 良 松本久美子	橋本裕之 吹野 信 松本久美子 高梨隆也
職 員 数	101	98	92	90	89

【 場 外 異 動 】					
本部研究企画部					
主査(研究評価)	平間昭光	平間昭光	—	—	—
本部連携推進部					
主査(連携推進)	—	—	加藤幸浩	加藤幸浩	河原崎政行
森林研究本部					
企画調整部長	—	—	菊地伸一	菊地伸一	—
主査(研究評価)	大西人史	大西人史	大西人史	伊藤洋一	伊藤洋一
主査(連携推進)	渡辺誠二	渡辺誠二	近藤佳秀	近藤佳秀	宜寿次盛生

#### 【凡例】

G：グループ

(兼)：兼務

(再)：再雇用職員（法人職員）又は再任用職員（道からの派遣職員）

<事務職>：一般職のうち事務職（道からの派遣職員の職務）

<支援職>：一般職のうち研究支援職（法人職員の職務）



平成 27(2015)～28(2016)年度

職 名	平成 27 年度	平成 28 年度
場 長	菊地伸一	菊地伸一
総務部長	檜尾 真	阿部伸幸
総務課長	檜尾 真(兼)	阿部伸幸(兼)
主査(総務)	森谷和博	森谷和博
課員<事務職>	佐々木 悟 伊藤晴美 斉藤逸郎	佐々木 悟 伊藤晴美 斉藤逸郎
主査(調整)	宮本浩二	佐藤聖一
課員<事務職>	石場友加利 鎌田正俊(再)	石場友加利 鎌田正俊(再)
主査(財産)	長坂康弘	長坂康弘
課員<事務職>	杉本高則	杉本高則
企業支援部長	斎藤直人	斎藤直人
普及調整グループ 研究主幹	窪田純一	山田健四
主査(研究調整)	渡辺誠二	伊藤洋一
主査(普及)	近藤佳秀	大西人史
主査(広報)	三好秀樹	三好秀樹
G員<研究職>	長谷川 祐 北橋善範	長谷川 祐 白川真也(再)
G員<事務職>	伊藤久恵 寺井香織 林 幸範	黒田唯充 寺井香織 林 幸範
技術支援グループ 主幹	村川久雄	今井重治
主査(技術支援)	進藤秀典	進藤秀典
G員<研究職>	岸野正典	岸野正典
主査(研究支援)	大西人史	平舘亮一
G員<支援職>	横幕辰美 中川伸一 北澤康博 清水光弘 小川尚久 東 数高 岡安孝弘 阿部龍雄(再) 長谷川優(再) 栗林 茂(再) 佐久間澄夫(再)	横幕辰美 中川伸一 北澤康博 清水光弘 小川尚久 東 数高 岡安孝弘 阿部龍雄(再) 長谷川優(再) 栗林 茂(再) 佐久間澄夫(再)
性能部長	前田典昭	窪田純一
構造・環境グループ 研究主幹	秋津裕志	秋津裕志
主査(材料)	藤原拓哉	藤原拓哉
主査(構造)	戸田正彦	戸田正彦
主査(環境)	朝倉靖弘	川等恒治
G員<研究職>	鈴木昌樹 川等恒治 石倉由紀子 今井 良	鈴木昌樹 北橋善範 今井 良 富高亮介

職 名	平成 27 年度	平成 28 年度
	富高亮介	前田典昭(再)
保存グループ 研究主幹	平間昭光	平間昭光
主査(劣化制御)	小林裕昇	小林裕昇
主査(防火)	平舘亮一	植松武是
G員<研究職>	宮内輝久 伊佐治信一	宮内輝久 伊佐治信一
利用部長	森 満範	森 満範
資源・システムグループ 研究主幹	加藤幸浩	渡辺誠二
主査(資源)	佐藤真由美	佐藤真由美
主査(利用システム)	石川佳生	石川佳生
G員<研究職>	大崎久司 古俣寛隆 村上 了	大崎久司 古俣寛隆 村上 了
微生物グループ 研究主幹	米山彰造	米山彰造
主査(機能)	東 智則	宜寿次盛生
主査(機能)	—	東 智則
主査(きのこ)	原田 陽	原田 陽
G員<研究職>	佐藤真由美 檜山 亮	佐藤真由美 檜山 亮
バイオマスグループ 研究主幹	安久津 久	安久津 久
主査(成分)	平林 靖	—
主査(エネルギー)	山田 敦	山田 敦
主査(改質)	本間千晶	本間千晶
G員<研究職>	西宮耕栄 折橋 健 梅原勝雄(再)	西宮耕栄 折橋 健
技術部長	中 篤 厚	中 篤 厚
生産技術グループ 研究主幹	八 鋏 明 弘	松本和茂
主査(生産)	伊藤洋一	土橋英亮
主査(加工)	大橋義徳	大橋義徳
主査(積層)	松本和茂	古田直之
G員<研究職>	清野新一 土橋英亮 古田直之 宮崎淳子 高梨隆也	平林 靖 清野新一 宮崎淳子 高梨隆也 石原 亘
製品開発グループ 研究主幹	白川真也	澤田哲則
主査(製品開発)	澤田哲則	近藤佳秀
主査(技術開発)	山崎亨史	山崎亨史
G員<研究職>	橋本裕之 吹野 信 高山光子 松本久美子	橋本裕之 吹野 信 高山光子 松本久美子

職 名	平成 27 年度	平成 28 年度
職 員 数	87	86

【 場 外 異 動 】		
本部研究企画部		
主査(企画)	—	朝倉靖弘
本部連携推進部		
主査(連携推進)	河原崎政行	—
森林研究本部企画調整部		
企画課長	—	加藤幸浩
主査(研究評価)	関 一 人	関 一 人
主査(連携推進)	宜寿次盛生	—
北方建築総合研究所		
主査(建築保全)	—	河原崎政行

【凡例】

G : グループ

(兼) : 兼務

(再) : 再雇用職員(法人職員)又は再任用職員(道からの派遣職員)

<事務職> : 一般職のうち事務職(道からの派遣職員の職務)

<支援職> : 一般職のうち研究支援職(法人職員の職務)

平成 29(2017)～令和 2(2020)年度

職 名	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度
場 長	及川 弘二	八坂 通泰	八坂 通泰	鈴木 道和 (森林研究本部次長兼)
総務部長	阿部 伸幸	阿部 伸幸	高田 伸哉	高田 伸哉
総務課長	阿部伸幸(兼)	阿部伸幸(兼)	高田伸哉(兼)	高田伸哉(兼)
主査(総務)	長坂 康弘	長坂 康弘	高橋 哲哉	高橋 哲哉
課員<事務職>	富塚 武 伊藤 晴美 岸塚 祐	富塚 武 西村 由紀 岸塚 祐	富塚 武 寺井 香織 岸塚 祐	西道 明美 佐々木 寿忠 岸塚 祐
主査(調整)	佐藤 聖一	佐藤 聖一	高橋 淳	高橋 淳
課員<事務職>	石場 友加利	石場 友加利 金子 正昭	石場 友加利 今井 重治(再)	高橋 良男 (主査・再) 今井 重治(再)
主査(財産)	高橋 哲哉	高橋 哲哉	長坂 康弘	藤田 哲史
課員<事務職>	杉本 高則	杉本 高則	京田 勝太	京田 勝太
企業支援部長	斎藤 直人	加藤 幸浩	加藤 幸浩	加藤 幸浩
研究調整グループ 研究主幹	山田 健四	伊藤 洋一	伊藤 洋一	渡辺 誠二
主査(研究調整)	伊藤 洋一	朝倉 靖弘	朝倉 靖弘	岸野 正典
主査(研究計画)	長谷川 祐	川等 恒治	川等 恒治	津田 真由美
G員<研究職>	岸野 正典	松本 久美子	松本 久美子	松本 久美子
G員<事務職>	黒田 唯充 寺井 香織	黒田 唯充 寺井 香織	黒田 唯充 西村 由紀	黒田 唯充 山本 亮太
主査(研究支援)	平舘 亮一 (主任主査)	平舘 亮一 (主任主査)	平舘 亮一 (主任主査)	平舘 亮一 (主任主査)
G員<支援職>	横幕 辰美 中川 伸一 北澤 康博 清水 光弘 小川 尚久 東 数高 岡安 孝弘 長谷川 優(再) 栗林 茂(再) 佐久間 澄夫(再)	中川 伸一 北澤 康博 清水 光弘 小川 尚久 東 数高 岡安 孝弘 加藤 哲朗 栗林 茂(再) 佐久間 澄夫(再) 横幕 辰美(再)	中川 伸一 北澤 康博 清水 光弘 小川 尚久 東 数高 岡安 孝弘 住吉 和希 加藤 哲朗 山村 明光 加藤 哲朗 山村 明光 横幕 辰美(再)	清水 光弘 小川 尚久 東 数高 岡安 孝弘 住吉 和希 加藤 哲朗 山村 明光 横幕 辰美(再) 中川 伸一(再) 北澤 康博(再)
普及連携グループ 主幹	今井 重治	今井 重治	中川 学	中川 学
主査(普及連携)	大西 人史	大西 人史	大西 人史	大西 人史
主査(広報)	阿部 哲也	阿部 哲也	阿部 哲也	阿部 哲也
G員<研究職>	白川 真也(再)	佐藤 真由美(再)	佐藤 真由美(再)	佐藤 真由美(再)
G員<事務職>	井村 六花 林 幸範	井村 六花 橋本 祥太	井村 六花 橋本 祥太	井村 六花 橋本 祥太
性能部長	平間 昭光	平間 昭光	平間 昭光	平間 昭光
構造・環境グループ 研究主幹	秋津 裕志	秋津 裕志	秋津 裕志	松本 和茂
主査(材料)	藤原 拓哉 (主任主査)	藤原 拓哉 (主任主査)	藤原 拓哉 (主任主査)	藤原 拓哉 (主任主査)
主査(構造)	戸田 正彦	戸田 正彦	今井 良	今井 良
主査(環境)	川等 恒治	小林 裕昇 (主任主査)	小林 裕昇 (主任主査)	小林 裕昇 (主任主査)

職 名	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度
G員<研究職>	鈴木昌樹 北橋善範 今井良 富高亮介 前田典昭(再)	鈴木昌樹 今井良 富高亮介 前田典昭(再) 白川真也(再)	鈴木昌樹 富高亮介 前田典昭(再) 安久津久(再)	鈴木昌樹 富高亮介 前田典昭(再) 秋津裕志(再)
保存グループ 研究主幹	関 一人	関 一人	関 一人	関 一人
主査(劣化制御)	小林裕昇 (主任主査)	宮内輝久	宮内輝久	宮内輝久
主査(防火)	河原崎政行	河原崎政行	河原崎政行	河原崎政行
G員<研究職>	宮内輝久 伊佐治信一	伊佐治信一 渋井宏美	伊佐治信一 渋井宏美	伊佐治信一 渋井宏美
利用部長	森 満範	森 満範	森 満範	森 満範
資源・システムグループ 研究主幹	渡辺誠二	渡辺誠二	渡辺誠二	石川佳生
主査(資源)	佐藤真由美 (主任主査)	大崎久司	大崎久司	大崎久司
主査(利用システム)	石川佳生	石川佳生	石川佳生 (主任主査)	古俣寛隆
主査(経営)	—	酒井明香	酒井明香	酒井明香
G員<研究職>	大崎久司 古俣寛隆 村上 了	古俣寛隆 村上 了	古俣寛隆 村上 了	村上 了 前川洋平 安久津久(再)
微生物グループ 研究主幹	米山彰造	米山彰造	米山彰造	米山彰造
主査(機能)	宜寿次盛生	宜寿次盛生	津田真由美	東 智則
主査(機能)	東 智則	—	—	—
主査(きのこ)	佐藤真由美	佐藤真由美	宜寿次盛生	宜寿次盛生
G員<研究職>	檜山 亮 齋藤沙也佳	檜山 亮 齋藤沙也佳	檜山 亮 齋藤沙也佳	檜山 亮 齋藤沙也佳
バイオマスグループ 研究主幹	安久津 久	安久津 久	原田 陽	原田 陽
主査(成分利用)	—	長谷川 祐	長谷川 祐	長谷川 祐
主査(エネルギー)	山田 敦 (主任主査)	山田 敦 (主任主査)	山田 敦 (主任主査)	山田 敦 (主任主査)
主査(改質)	本間千晶 (主任主査)	本間千晶 (主任主査)	本間千晶 (主任主査)	本間千晶 (主任主査)
G員<研究職>	西宮耕栄 折橋 健	西宮耕栄 折橋 健	西宮耕栄 折橋 健	西宮耕栄 折橋 健
技術部長	中 篤 厚	中 篤 厚	中 篤 厚	中 篤 厚
生産技術グループ 研究主幹	松本和茂	松本和茂	松本和茂	大橋義徳
主査(生産)	土橋英亮	土橋英亮	土橋英亮	土橋英亮
主査(加工)	大橋義徳	大橋義徳	大橋義徳	宮崎淳子
主査(積層)	古田直之	古田直之	古田直之	古田直之
G員<研究職>	清野新一 宮崎淳子 高梨隆也 石原 亘 平林 靖(再)	清野新一 宮崎淳子 石原 亘 高梨隆也 中村神衣 平林 靖(再)	清野新一 宮崎淳子 石原 亘 高梨隆也 中村神衣 平林 靖(再)	石原 亘 高梨隆也 中村神衣 川合慶拓 平林 靖(再)

職 名	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度
製品開発グループ 研究主幹	澤田 哲 則	澤田 哲 則	澤田 哲 則	朝 倉 靖 弘
主査(製品開発)	近 藤 佳 秀 (主任主査)	近 藤 佳 秀 (主任主査)	近 藤 佳 秀 (主任主査)	近 藤 佳 秀 (主任主査)
主査(技術開発)	山 崎 亨 史 (主任主査)	山 崎 亨 史 (主任主査)	山 崎 亨 史 (主任主査)	山 崎 亨 史 (主任主査)
G員<研究職>	橋 本 裕 之 吹 野 信 高 山 光 子 松 本 久 美 子	橋 本 裕 之 吹 野 信 高 山 光 子 北 橋 善 範	橋 本 裕 之 高 山 光 子 北 橋 善 範 白 川 真 也 (再)	橋 本 裕 之 高 山 光 子 澤 田 哲 則 北 橋 善 範 白 川 真 也 (再)
職 員 数	84	86	85	86

【 場 外 異 動 】				
本部研究企画部				
主査(企画)	朝 倉 靖 弘	—	—	—
本部連携推進部				
主査(連携推進)	—	東 智 則	東 智 則	川 等 恒 治
森林研究本部長	菊 地 伸 一	—	—	—
企画調整部長	—	斎 藤 直 人	斎 藤 直 人	斎 藤 直 人
企画課長	加 藤 幸 浩	—	—	伊 藤 洋 一
主査(研究企画)	—	原 田 陽	岸 野 正 典	戸 田 正 彦
主査(研究評価)	原 田 陽	岸 野 正 典	戸 田 正 彦	—

【凡例】

G：グループ

(兼)：兼務

(再)：再雇用職員（法人職員）又は再任用職員（道からの派遣職員）

<事務職>：一般職のうち事務職（道からの派遣職員の職務）

<支援職>：一般職のうち研究支援職（法人職員の職務）



## A-4 研究課題一覧 (平成12(2000)～令和元(2019)年度)

【注】複数の研究分野を含む研究課題については、主管(代表)の研究分野に掲載している。

【凡例】主研：主任研究員 G：グループ (性)：性能部 (利)：利用部 (技)：技術部  
(現物)：研究予算の配分がなく、「現物支給」により実施した研究課題

### A-4-1 木質構造

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
1	カラマツ材を用いた強化桁による木橋の開発	デザイン科	プロジェクト	H11-13
2	道産材を使った軸組壁の耐震性能評価と性能向上策の検討	構造性能科	施策検討課題	H12-13
3	釘・接着剤併用による現場接着技術の確立	構造性能科	一般試験研究	H12-13
4	内部割れが接合性能に及ぼす影響	構造性能科	一般試験研究	H12-13
5	十勝産カラマツ材と接合金物の強度性能評価	構造性能科	受託試験研究	H13
6	カラマツ材を用いた人道橋の実用化研究	工藤主研(性)	民間等共同研究	H13-14
7	下川ブランド住宅における接合部と耐力壁の強度性能評価	構造性能科	受託試験研究	H13-14
8	等級区分された十勝産カラマツ材の強度性能評価	デザイン科	受託試験研究	H14
9	鋼板添え板接合金物の開発	構造性能科	一般試験研究	H14-15
10	カラマツ堆肥舎の管理基準の検討	田口主研(技)	重点領域特別研究	H15-16
11	薄鋼板を用いたモーメント抵抗接合金物の開発	構造性能科	一般試験研究	H16
12	梁受け金物規格化のための性能評価	構造性能科	受託試験研究	H16
13	カラマツ間伐材を用いた雪害対策・緑化用構造物の開発	構造性能科	農水高度化事業	H16-18
14	規格化する梁受け金物の性能向上に関する検討	構造性能科	民間等共同研究	H17
15	実務に役立つ建築材料の基礎的知識(躯体編)の作成	前田主研(性)	受託試験研究	H18
16	ラージフィンガージョイントによる集成材半剛節骨組み架構の設計法の開発	構造性能科	京大生存研(現物)	H18
17	腐朽を原因とした緑化樹折損危険木診断技術の開発	構造性能科	重点領域特別研究	H18-20
18	北海道の木造住宅の耐震改修促進を目的とした耐震診断・補強効果評価法に関する研究	構造性能科	重点領域特別研究	H18-20
19	伝統的木造住宅等の接合部性能評価	構造性能科	受託試験研究	H18-20
20	過酷な環境を経験したフィンガージョイントの強度性能の検討	構造性能科	京大生存研(現物)	H19
21	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	構造性能科	科研費	H20-22
22	伝統的木造住宅の接合部性能評価	構造性能科	受託試験研究	H21
23	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	構造性能科	重点領域特別研究	H21-22
24	動的応答特性を考慮した木材接合部の耐力評価	構造性能科	科研費(現物)	H21-23
25	道産材3層パネルの構造用途開発	耐久・構造G	一般共同研究	H22
26	木造トラス用トドマツ材の接合強度性能評価	耐久・構造G	受託研究	H22
27	H形鋼金物を用いた高強度接合部の性能評価	耐久・構造G	受託研究	H22
28	強制腐朽処理接合部における残存耐力の定量評価に関する研究	耐久・構造G	京大共同利用(現物)	H22-24
29	屋外暴露による木造住宅用接合金物の劣化評価に関する研究	耐久・構造G	受託研究	H22-24
30	道産材を用いた伝統的接合部の強度性能評価	耐久・構造G	受託研究	H23
31	国産I形梁に適した接合金物の構造性能評価	生産技術G	受託研究	H23
32	ミリ波・マイクロ波を用いた住宅構造体の非破壊診断装置の開発	耐久・構造G	国交省助成制度	H23-24
33	木造住宅における腐朽した柱脚接合部の補強効果に関する研究	耐久・構造G	一般共同研究	H23-24
34	腐朽部材を接合金物で補強した場合の強度に関する研究	耐久・構造G	京大生存研(現物)	H25
35	接合金物による腐朽柱脚接合部の補強効果に関する研究	耐久・構造G	一般共同研究	H25-26
36	屋外暴露による防錆処理鋼板の劣化評価に関する研究	耐久・構造G	受託研究	H25-26
37	合理的な木質接合部を実現するための異種接合具併用接合に関する研究	耐久・構造G	科研費	H25-27
38	FMCWレーダによる非破壊診断装置の腐朽検知に関する性能評価	耐久・構造G	科研費	H25-27

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
39	開口を有する道産大型 CLT の強度特性の検証	耐久・構造G	受託研究	H26
40	既存木質構造物の残存性能評価法と耐力再生法の提案	耐久・構造G	科研費	H26-28
41	異なる接合要素を併用した接合部の性能評価に関する研究	構造・環境G	経常研究	H28-30
42	木質構造の最適な接合具配置に関する研究	構造・環境G	科研費	H28-30
43	道内3階建て建築物における意匠性に配慮した CLT パネル接合法の構造性能評価	構造・環境G	受託研究	H29
44	施工性の向上を目指した CLT パネル現し接合部の性能評価	構造・環境G	受託研究	H29
45	道産 CLT パネルの特性を活かした接合部設計技術に関する研究	構造・環境G	経常研究	H29-R1
46	高強度カラマツ CLT パネルを用いた CLT パネル工法用金物の合理化	構造・環境G	受託研究	R1
47	木材の劣化を含めた木造建築の残存性能評価と耐力再生法	生産技術G	科研費	R1-2

## A-4-2 木材保存

### A-4-2-1 生物劣化対策

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
1	ガーデニングを含めた木製エクステリアの開発	森泉主研(性)	プロジェクト	H13-15
2	低毒性防腐剤で処理された木材の海中における耐久性評価	耐朽性能科	一般試験研究	H14-15
3	信頼性の高い木質河川資材の製品開発	耐朽性能科	受託試験研究	H15
4	未利用残材を利用した舗装・緑化資材の開発	性能開発科	受託試験研究	1H7
5	木製屋外遊具・ログハウスの維持管理技術開発	遠藤主研(企)	重点領域特別研究	H17-19
6	改修を行う吊り橋の木部劣化調査	デザイン科	民間等共同研究	H18
7	海中に設置した低毒性防腐処理木材の性能評価	耐朽性能科	受託試験研究	H18
8	燻煙処理木材の性能評価および性能向上に関する研究	耐朽性能科	京大生存研(現物)	H18
9	間伐材等を利用した土木構造物の仕様基準の開発	森泉主研(性)	一般試験研究	H18-20
10	信頼性の高い木質河川資材の製品開発	耐朽性能科	民間等共同研究	H19
11	分子生物学的手法を用いた腐朽判定技術の開発	耐朽性能科	受託試験研究	H19
12	防腐処理木材に含まれる薬剤成分の分析手法の確立	耐朽性能科	受託試験研究	H20
13	木材腐朽の精密診断における実用的手法の検討	耐朽性能科	プロジェクト	H13-15
14	既存木造住宅の生物劣化診断手法の開発	耐朽性能科	一般試験研究	H14-15
15	水産系廃棄物を利用した木材の耐朽性向上技術の開発	耐朽性能科	受託試験研究	H15
16	腐朽診断の簡易化・迅速化に関する検討	耐朽性能科	受託試験研究	H17
17	ヒラタキクイムシによる木材食害様式の明確化	耐朽性能科	重点領域特別研究	H17-19
18	維持管理による木質構造物の耐朽性向上のための検討	耐朽性能科	民間等共同研究	H18
19	水産資源を利用した新規木材保存剤の開発	耐朽性能科	受託試験研究	H18
20	カラマツの表面処理における薬剤浸透性向上技術の開発	耐朽性能科	京大生存研(現物)	H18
21	木材保存剤の迅速性能評価技術の開発	耐朽性能科	一般試験研究	H20-21
22	構造用合板の耐朽性向上技術の検討	森主研(性)	受託試験研究	H20-21
23	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	耐朽性能科	科研費	H20-21
24	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	森主研(性)	受託試験研究	H21
25	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	耐朽性能科	受託試験研究	H21
26	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	耐朽性能科	一般試験研究	H21-22
27	フロンティア環境における間伐材利用技術の開発	森主研(性)	農水実用技術開発事業	H21-23
28	高温乾燥処理した道産材および各種面材料の耐久性評価	耐久・構造G	京大共同利用(現物)	H22
29	住宅地盤補強用木杭の検討	耐久・構造G	一般共同研究	H22
30	深浸潤処理によるトドマツの薬剤浸透性の向上に関する検討	耐久・構造G	一般共同研究	H22
31	表面処理による単板積層材の耐朽性および耐候性向上に関する検討	耐久・構造G	受託研究	H22

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
32	固相抽出法を駆使した木材保存剤の高精度かつ効率的な定量分析方法の確立	耐久・構造G	科研費	H22-24
33	木製遊具における安全・安心と長寿命化に関する研究	居住環境G	重点研究	H22-24
34	強制腐朽処理による接着剤混入保存処理合板(接混合板)の耐久性評価	耐久・構造G	一般共同研究	H23
35	各種保存処理を行った合板の耐久性評価	耐久・構造G	一般共同研究	H24-25
36	集成材に含まれる木材保存剤の高精度かつ効率的な分析方法の開発	耐久・構造G	受託研究	H25
37	高浸透性木材保存剤で処理した単板を用いた高耐久性木質材料の製造技術の確立	耐久・構造G	経常研究	H25-27
38	保存処理木材中に含まれる塩化ベンザルコニウムの効率的かつ高精度な定量分析方法の確立	耐久・構造G	一般共同研究	H26
39	木材保存剤の定量分析方法の効率化および高精度化	耐久・構造G	受託研究	H26
40	製造条件が構造用MDFの耐朽性に及ぼす影響に関する検討	耐久・構造G	一般共同研究	H26
41	接着剤混入方式による防霉・防蟻処理合板の仕様が耐朽性に与える影響についての検討	微生物G	受託研究	H26
42	屋外用木製品のメンテナンスフリーを目指した技術開発	構造・環境G	職員研究奨励事業	H27
43	接着剤混入法を用いた保存処理合板の防霉性能の向上に関する検討	保存G	受託研究	H27
44	保存処理木材中のピレスロイド類の定量分析方法の効率化・高精度化	保存G	受託研究	H27
45	CLTに適した保存処理技術の確立のための検討	保存G	受託研究	H27
46	CLTに適した保存処理方法の確立のための検討	保存G	受託研究	H28
47	防霉薬剤処理木材を使った道路構造物の予防保全に関する研究	保存G	重点研究	H28-30
48	単板積層材の用途拡大に必要な耐久性に関するデータの整備	保存G	受託研究	H29
49	ガスセンサを用いた新規腐朽判定方法の検討	構造・環境G	経常研究	H29-R1
50	CLTの製造コストを1/2にする技術の開発	保存G	農水革新的技術開発事業	H29-R1
51	カラマツ材における油性溶剤の浸透メカニズム解明	保存G	科研費	H30-R1
52	ガスセンサを用いた匂い識別手法による新規腐朽判定方法の実用化に向けた研究	構造・環境G	科研費	R1-3
53	高浸透性木材保存剤で処理した単板を基材とする木質材料の効率的な製造技術の開発	保存G	経常研究	R1-3

#### A-4-2-2 防火性

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
1	純木製防火外壁の開発	防火性能科	一般試験研究	H11-12
2	内外装用難燃処理木材の開発	防火性能科	受託試験研究	H12
3	新基準に対応する木材用難燃剤の開発	防火性能科	民間等共同研究	H12
4	改正建築基準法に対応する防火材料の評価および開発	防火性能科	道立相互	H13
5	紙製品用防炎剤の木材用難燃剤としての適性評価	防火性能科	民間等共同研究	H13
6	難燃化熱処理木材の製造技術開発	防火性能科	民間等共同研究	H13
7	表面化粧層が防火性能に及ぼす影響	防火性能科	一般試験研究	H13-14
8	高度の難燃性能を有する木質系防火材料の開発	防火性能科	林野庁	H14-15
9	木造軸組工法による寒地仕様準耐火構造外壁の開発	防火性能科	道立相互	H14-16
10	耐火被覆材としての難燃処理木材の利用	防火性能科	一般試験研究	H16
11	道産材を用いた準不燃合板の開発	防火性能科	民間等共同研究	H17
12	意匠性を考慮した木製防火シャッターの開発	防火性能科	民間等共同研究	H17
13	木質耐火被覆材による集成材耐火構造化技術の開発	防火性能科	一般試験研究	H17-18
14	寒冷地仕様木造軸組外壁の防耐火性能推定手法の開発	防火性能科	一般試験研究	H17-18
15	木質耐火被覆材を用いた耐火集成材の開発	防火性能科	JST シーズ発掘	H18
16	屋外用不燃木材の開発	防火性能科	民間等共同研究	H18
17	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	防火性能科	民間等共同研究	H19

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
18	道産カラマツ材に適した準耐火集成材の開発	防火性能科	一般試験研究	H19-20
19	新規木質面材料を応用した軽量かつ高強度な木質構造材料の開発	防火性能科	JST シーズ発掘	H20
20	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	防火性能科	ノーステック(現物)	H20
21	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	菊地部長(利)	科研費	H20-22
22	高品質防火タモ材の製造条件の確立	防火性能科	民間等共同研究	H21
23	道産針葉樹の準不燃性化に向けた薬剤注入性の評価	防火性能科	受託試験研究	H21
24	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	防火性能科	一般試験研究	H21-22
25	道産針葉樹による準不燃木材製造条件の確立	耐久・構造G	一般共同研究	H22
26	木製断熱パネルを用いた準耐火外壁の開発	耐久・構造G	一般共同研究	H22
27	薬剤処理防火木材の耐候性および品質管理方法の検討	耐久・構造G	受託研究	H22
28	公共建築物の内装木質化を促進する道産木質防火材料の開発	耐久・構造G	重点研究	H23-25
29	道南スギを用いた防火木材の製造技術の開発	耐久・構造G	受託研究	H25
30	道産防火木材の信頼性を高める耐候性調査	耐久・構造G	職員研究奨励事業	H26
31	道南スギを外装材に用いた防火構造外壁の開発	耐久・構造G	受託研究	H26
32	道南スギ防火木材の長尺化技術の開発	保存G	受託研究	H29
33	薬剤処理防火木材の難燃剤溶脱性に係る検討	保存G	受託研究	H29
34	道産資材を用いた木造高断熱外壁の防耐火構造の開発	保存G	重点研究	H29-R1
35	トドマツ準不燃木材の実大製品の製造方法の確立	保存G	受託研究	H30
36	塗装した薬剤処理防火木材の屋外における燃焼抑制作用の劣化挙動の検討	保存G	経常研究	H30-R2

#### A-4-2-3 耐 候 性

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
1	自然塗料・接着剤の性質の検討	接着塗装科	一般試験研究	H12-13
2	低温環境下で使用される木質材料の接着性能の検討	接着塗装科	一般試験研究	H12-13
3	ビート用ペーパーポットの分離不良の原因解明	接着塗装科	民間等共同研究	H21
4	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	接着塗装科	民間等共同研究	H21-22
5	積雪寒冷地域における道産木材の耐候性の向上	居住環境G	経常研究	H22-24
6	造膜形木材保護塗料で処理された木製サイディング材の再塗装方法とその耐候性評価	居住環境G	一般共同研究	H23-24
7	屋外における単板積層材の耐候性能および耐朽性能に関する検討	耐久・構造G	受託研究	H23-25
8	積雪寒冷地域に適した耐候性能の高い無機系塗料の開発	居住環境G	一般共同研究	H24-25
9	道産針葉樹材を用いた木製サッシの耐久性向上技術の開発	居住環境G	経常研究	H24-26
10	屋外利用を想定した単板積層材の耐候性能および耐朽性能に関する検討	耐久・構造G	受託研究	H26
11	単板積層材の耐候性能および耐朽性能に関する研究	保存G	受託研究	H27
12	木質外構部材の色調変化の把握および評価手法に関する研究	保存G	受託研究	H28
13	エクステリア用塗装木材の耐候性向上に関する研究	保存G	経常研究	H28-30

### A-4-3 木質環境

#### A-4-3-1 室内空気質

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
1	北国型住宅の室内汚染とその対策	合板科	一般試験研究	H10-12
2	健康志向型木質系建材による居住性向上技術の開発	性能開発科	一般試験研究	H12-14

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
3	木質建材からの VOC 放散と室内分布性状	米田主研 (技)	道立相互	H13-14
4	家具等からの VOC の放散と低減方法の検討	米田主研 (技)	中企庁	H13-15
5	ホルムアルデヒドキャッチャー剤の性能評価	合板科	受託試験研究	H14
6	シックハウス対策としての特定の木質建材に関する化学物質の放散特性の解明	梅原主研 (利)	農水高度化事業	H14-16
7	新たな指針に対応した低 VOC 家具の製造技術の確立	梅原主研 (利)	中企庁	H15
8	接着剤を使用しない接合方法を用いた木質系パネルの検討	性能開発科	一般試験研究	H15
9	旭川家具・建具のブランド化事業－低 VOC 家具認証に関する検討－	石井主研 (企)	中企庁	H16-17
10	北海道における住宅等の室内空気質の調査と改善方法の検討	石井主研 (企)	重点領域特別研究	H16-17
11	光触媒機能評価システムの構築および活用製品の開発	石井主研 (企)	重点領域特別研究	H17-19
12	ホルムアルデヒド吸着材料の開発	石井主研 (企)	民間等共同研究	H18
13	観賞用植物の室内での管理法および室内環境に及ぼす影響に関する研究	石井主研 (企)	民間等共同研究	H18
14	可視光応答型光触媒を用いた室内空気浄化建材の開発	接着塗装科	一般試験研究	H20-21
15	シックスクール対策用木質内装材料の開発	性能開発科	一般試験研究	H20-21
16	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	性能開発科	トステム財団	H20-22
17	木質材料からのアルデヒド類放散特性の解明と安全性評価	居住環境G	森林総研交付金プロ	H22

#### A-4-3-2 居 住 環 境

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
1	窓の操作性評価技術の開発	性能開発科	道立相互	H13-14
2	電子写真印刷技術を用いた木材の粉体塗装に関する研究	接着塗装科	民間等共同研究	H14-15
3	木材からの香りが作業能率に与える影響	性能開発科	一般試験研究	H15-16
4	ユニバーサルデザインに配慮した寒冷地向けバルコニーサッシの開発	性能開発科	民間等共同研究	H16-17
5	防犯性能の高い寒冷地向け木製開口部品の開発	性能開発科	民間等共同研究	H17-18
6	開口部一体型省エネ外断熱システムの商品化	菊地主研 (性)	経産省地域新生コンソ	H18-19
7	北海道における住宅の温室空間計画に関する研究	性能開発科	民間等共同研究	H18-19
8	芳香性を有する木質材料の開発	接着塗装科	JST シーズ発掘	H19
9	超高断熱木製窓の開発	性能開発科	民間等共同研究	H20-21
10	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	性能開発科	民間等共同研究	H20-21
11	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	成形科	ノーステック	H21
12	木製窓の耐候性向上処理方法の検討	居住環境G	受託研究	H22-23
13	良質な木造共同住宅のためのローコスト高性能遮音工法の開発	居住環境G	重点研究	H23-25
14	住宅への木材利用がもたらす健康増進効果のエビデンス構築	居住環境G	LIXIL 財団 (現物)	H25-26
15	国産材を高度利用した木質系構造用面材の開発による木造建築物への用途拡大	居住環境G	農食研事業	H25-27
16	木材の光劣化抑制薬剤の探索	居住環境G	目的積立金	H26
17	CLT 実用化促進のための長期挙動データ等の収集・分析	居住環境G	林野委託	H26
18	異樹種複合 CLT 実用化促進のための長期挙動データ等の収集・分析	居住環境G	林野委託	H26
19	木質パネルを対象とした透湿シミュレーション手法の開発	居住環境G	LIXIL 財団 (現物)	H26-27
20	道産針葉樹材から放散する揮発性有機化合物の解明とにのびの評価	居住環境G	経常研究	H26-28
21	CLT 長期挙動試験における含水率変動予測手法の検討	構造・環境G	林野庁委託	H27
22	実用条件における道産 CLT 実験棟の温熱特性の検討	構造・環境G	道受託研究	R1



## A-4-4 材質・材料性能

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
1	優良トドマツ精英樹家系選抜のための材質検定	材質科	一般試験研究	H9-12
2	北洋産広葉樹材の材質評価	材質科	一般試験研究	H11-12
3	道産広葉樹材の利用促進のための材質及び利用実態調査	材質科	民間等共同研究	H12-13
4	アカエゾマツ人工林材の材質評価	材質科	一般試験研究	H13-14
5	スギ育種種苗の品質向上を目指した材質検定	材質科	一般試験研究	H13-14
6	優良ハイブリッドカラマツの選抜および用途適性評価	材質科	一般試験研究	H14-15
7	ハイブリッドカラマツの利用および用途適性評価	材質科	民間等共同研究	H14-15
8	トドマツ育種種苗の普及率向上を目指した材質検定	材質科	一般試験研究	H15-16
9	二酸化炭素固定能の高いカラマツ類の品種開発	材質科	重点領域特別研究	H15-17
10	アカエゾマツ精英樹における材質での選抜基準の検討	材質科	一般試験研究	H17-18
11	カラマツ人工林材の品質向上に向けた生産管理技術の検討	材質科	民間等共同研究	H17-18
12	近赤外分光法による木質系廃材分析システムの開発	材質科	トステム財団	H18-19
13	立木での非破壊評価法の道産針葉樹への適用と応用	安久津主研(利)	JST シーズ発掘	H19
14	カラマツ人工林材の性能予測技術の開発	材質科	一般試験研究	H19-21
15	TOF-FT ハイブリッド NIR システムによる木質材料の総合破壊診断	材質科	科研費(現物)	H19-21
16	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	材質科	民間等共同研究	H21
17	道産広葉樹資源の育成に向けた人工林材の材質調査	マテリアルG	経常研究	H22-23
18	近赤外分光法による木質材料の荷重状態の簡易非破壊評価手法の確立	マテリアルG	科研費	H22
19	TOF-NIR デンシトメトリによる新奇木材材質計測手法の確立	マテリアルG	科研費	H22
20	広帯域分光方式による革新的な木材多形質高速非破壊測定装置の開発	マテリアルG	農水省	H22-24
21	原木横断面内における材質分布の非破壊評価手法の開発	生産技術G	経常研究	H24-25
22	樹木の成長と細胞壁のセルロースマイクロフィブリルの性質	耐久・構造G	科研費	H24-25
23	アカエゾマツ人工林間伐材の製材品質に関する調査	マテリアルG	目的積立金	H25
24	樹木の木部の構造改質による材料開発 -力学的性質の異なる樹木から力学的性能の均一な材料へ-	耐久・構造G	京大生存研(現物)	H25
25	アカエゾマツ人工林間伐材の割れ、ねじれに関する調査	マテリアルG	目的積立金	H26
26	道南スギの利用促進に向けた検討	耐久・構造G	受託研究	H26
27	カラマツ材のねじれ予測技術の検討	製品開発G	経常研究	H26-27
28	北海道産樹種の弾性定数の収集方法の確立	マテリアルG	LIXIL 財団	H26-27
29	アカエゾマツ間伐材の材質および利用特性の検討	資源・システムG	経常研究	H27-28
30	上川産ヤチダモ人工林材の材質評価と利用適性の検討	資源・システムG	道受託研究	H28
31	建材の効率的生産に向けた木材性質判定技術の開発	製品開発G	LIXIL 財団	H28-29
32	上川産ケヤマハンノキの材質評価と造作材としての適性の検討	資源・システムG	道受託研究	H29
33	アカエゾマツ間伐材の有効利用へ向けた割れに関する調査	資源・システムG	経常研究	H29-31
34	カラマツ・トドマツ人工林における風倒害リスク管理技術の構築	構造・環境G	重点研究	H30-32
35	カラマツ構造用製材の強度性能に関わる要因の分析	構造・環境G	経常研究	H30-32
36	グイマツ F <sub>1</sub> 間伐木の材質評価(事業課題名:成長に優れた苗木を活用した施業モデルの開発)	資源・システムG	農水戦略プロ	H30-33
37	ゲノム情報を利用したグイマツ雑種 F <sub>1</sub> の材強度に関する判定技術の開発	生産技術G	一般共同研究	R1-3
38	道南スギ森林認証材の性能評価	生産技術G	受託研究	R1

## A-4-5 き の こ

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
1	食用菌の分子生物学的研究	品種開発科	一般試験研究	H6-12

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
2	シイタケ菌床栽培技術の確立	品種開発科	一般試験研究	H8-13
3	食用きのこの菌床栽培における微生物汚染防除の検討	生産技術科	一般試験研究	H10-12
4	ブナシメジ新品種の栽培技術の確立	生産技術科	一般試験研究	H11-13
5	ナメコ 瓶栽培技術の効率化に関する検討	生産技術科	一般試験研究	H11-13
6	未利用副産物を活用したきのこ栽培技術の開発	品種開発科	一般試験研究	H11-15
7	食用菌の生理的機能の利用に関する研究	品種開発科	民間等共同研究	H11-15
8	ブナシメジ栽培における各種菌株の特性評価	品種開発科	受託試験研究	H12
9	食用きのこ栽培におけるピグアナイド系新規環境消毒剤の有効性に関する研究	生産技術科	民間等共同研究	H12
10	効率的エノキタケ栽培培地の開発	生産技術科	民間等共同研究	H12
11	シイタケ菌床栽培におけるおが粉粒度の評価	品種開発科	受託試験研究	H13
12	エノキタケ栽培培地の実用性の評価	生産技術科	受託試験研究	H13
13	ナラタケ属きのこ種菌製造技術の改良	生産技術科	一般試験研究	H13-14
14	カボチャ種子を利用した食用きのこの新規培地材料の開発	生産技術科	民間等共同研究	H13-14
15	きのこ道産品種の食味性向上技術の検討	生産技術科	一般試験研究	H13-15
16	菌床栽培におけるシイタケの機能性付与技術の開発	品種開発科	一般試験研究	H14-16
17	針葉樹おが粉の利用に適した道産品種の育成	生産技術科	一般試験研究	H14-16
18	食品機能性の高いタモギタケの開発	生産技術科	民間等共同研究	H15-16
19	ナラタケ属きのこの原木栽培	生産技術科	民間等共同研究	H15-16
20	カラマツおが粉を用いたシイタケ菌床栽培技術の開発	品種開発科	受託試験研究	H16
21	道産きのこの差別化を目指した品質評価に関する研究	生産技術科	一般試験研究	H16-17
22	畜産廃棄物を用いた食用菌の栽培に関する研究	品種開発科	民間等共同研究	H16-17
23	機能性を強化したきのこの成分育種	生産技術科	森林総研交付金プロ	H16-18
24	トドマツおが粉を用いたシイタケ菌床栽培技術の開発	品種開発科	受託試験研究	H17
25	動植物性残渣コンポストを用いたマッシュルーム栽培技術の開発	品種開発科	受託試験研究	H17
26	シイタケ菌床栽培における生産効率向上技術の開発	品種開発科	一般試験研究	H17-19
27	道産マイタケ新品種の高品質化を目指した栽培技術の開発	生産技術科	一般試験研究	H17-19
28	タモギタケの有効成分利用技術に関する研究	生産技術科	民間等共同研究	H18
29	新規きのこの栽培特性および食品素材適性に関する検討	生産技術科	民間等共同研究	H18
30	エゾマツおが粉を用いたシイタケ菌床栽培技術の確立	品種開発科	受託試験研究	H18
31	ワイン製造廃棄物を用いた食用菌の栽培に関する研究	品種開発科	民間等共同研究	H18-19
32	きのこを用いた機能性アミノ酸（GABA）の富化技術の開発	品種開発科	JST シーズ発掘	H19
33	糖脂質を主とするきのこ機能成分の効率的生産技術と素材加工技術の開発	生産技術科	重点領域特別研究	H19-20
34	高品質新規きのこ安定生産技術の開発	品種開発科	民間等共同研究	H19-21
35	畜産廃棄物を用いた食用菌の生産性向上に関する研究	品種開発科	民間等共同研究	H19-21
36	DNA マイクロアレイ法を用いたきのこの食品機能性評価	成分利用科	一般試験研究	H20-21
37	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	品種開発科	民間等共同研究	H20-21
38	セラミド高生産性担子菌菌糸の増殖技術の開発	生産技術科	JST シーズ発掘	H21
39	食用きのこ生産工程における副産物の高次利用を目指した物質変換プロセスの開発	品種開発科	重点領域特別研究	H21-22
40	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	生産技術科	JST 地域ニーズ即応	H21-22
41	タモギタケ栽培のリサイクル技術と機能性向上に関する研究	生産技術科	民間等共同研究	H21-22
42	菌根性きのこ感染苗作出技術の開発	品種開発科	一般試験研究	H21-27
43	食用きのこによる畜産廃棄物の実用的生物変換技術の開発	微生物G	一般共同研究	H22-24
44	嗜好品に適した道産キノコの選抜と加工技術の開発	微生物G	寄附金活用研究	H22-24
45	ブナシメジ栽培システム高度化のための品種の影響評価	微生物G	一般共同研究	H23
46	道産ニュータイプキノコの育成と素材利用に向けた研究	微生物G	経常研究	H23-25
47	突然変異育種法を利用した栽培きのこの有用形質創出とそのDNA マーカーの開発	微生物G	農水実用技術開発事業	H23-25
48	地域資源の活用に有効な新ブナシメジの開発	微生物G	一般共同研究	H24-25
49	早生樹「ヤナギ」を活用したシイタケ栽培技術の検討	微生物G	一般共同研究	H24-25
50	ヤナギ有効活用調査研究	微生物G	一般共同研究	H25-26

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
51	食用きのこを活用した畜産廃棄物の生物変換システムの開発	微生物G	一般共同研究	H25-27
52	マイタケの高機能性プレバイオティクス食品としての実証と低コスト栽培技術の普及	微生物G	農食研事業	H25-27
53	道産ニュータイプキノコの生産と消費の定着化支援	微生物G	職員研究奨励事業	H26
54	シイタケを活用した機能性食品素材製造技術の検討	微生物G	一般共同研究	H26
55	タモギタケの新たな効率的栽培システムの検討	微生物G	一般共同研究	H26
56	早生樹「ヤナギ」を活用した高品質シイタケの安定生産システムの開発	微生物G	重点研究	H26-28
57	突然変異を活用した生産環境と消費者ニーズに優位な食用きのこ新品種の育成	微生物G	農食研事業	H27-30
58	寒冷地に適応した菌根苗育成システムの開発	微生物G	農水委託プロ	H27-31
59	素材・加工・流通技術の融合による新たな食の市場創成	微生物G	戦略研究	H27-31
60	孢子発散量を低減した道産タモギタケ新品種の権利保護と定着化	微生物G	職員研究奨励事業	H27
61	きのこ廃菌床を原料とした新規飼料開発に関する技術支援と研究	微生物G	職員研究奨励事業	H28
62	マイタケ新品種「大雪華の舞1号」の機能性物質の解明	微生物G	ノーステック	H28
63	トドマツおが粉を活用したエノキタケ生産システムの高度化	微生物G	一般共同研究	H28-29
64	「大雪華の舞1号」の成分による品質管理基準の検討	微生物G	職員研究奨励事業	H29
65	シイタケ菌床栽培における新規材料「ヤナギ」の普及	微生物G	職員研究奨励事業	H29
66	きのこの種菌劣化問題に対する判別技術と形質維持技術の検討	微生物G	職員研究奨励事業	H30
67	タモギタケ廃菌床を利用した機能性成分の効率的生産技術の開発	微生物G	一般共同研究	H30-R1
68	菌糸イメージングによる、きのこ種菌劣化機構の解析	微生物G	科研費	H30-R2
69	道産きのこを利用した新規機能性食品素材の開発	微生物G	一般共同研究	R1-2
70	野生型エノキタケの新品種開発	微生物G	経常研究	R1-3

## A-4-6 木質バイオマス

### A-4-6-1 成分・化学利用

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
1	木質チップの暗渠用疎水材への利用	成分利用科	一般試験研究	H11-14
2	トドマツ精油の高付加価値化	成分利用科	事業化特別	H12
3	樹木成分に由来する獣害抑制物質の利用と製剤化	成分利用科	民間等共同研究	H12
4	カラマツ由来の資源の有効利用に関する研究	化学加工科	民間等共同研究	H12-13
5	組織培養法による耐索性物質の生産	成分利用科	一般試験研究	H12-14
6	木質廃棄物の減容化技術の開発	成分利用科	民間等共同研究	H13
7	ササ食品素材の開発	成分利用科	民間等共同研究	H13
8	樹木成分に由来する獣害抑制物質の製剤化と選抜	成分利用科	民間等共同研究	H13
9	収穫等の軽作業化と未利用資源の有効活用を目的としたイチゴ高設・長期どり栽培システムの実用化	成分利用科	重点領域特別研究	H13-15
10	ササ食品素材の安定化	成分利用科	民間等共同研究	H14
11	モバイルコンポスターの開発	成分利用科	重点領域特別研究	H15-16
12	農業利用に適した木質ペレットの製造	物性利用科	受託試験研究	H16
13	堆肥化における芳香性植物の利用の検討	成分利用科	受託試験研究	H16
14	樹木成分を利用したグイマツ雑種 F <sub>1</sub> 苗の高精度判定法へ向けた指標成分の特定	成分利用科	一般試験研究	H16-17
15	木材の常温常圧条件における可溶化技術の開発	成分利用科	一般試験研究	H16-17
16	建設廃木材のバイオエタノール等原料生産に向けた木材糖化に関する研究	再生利用科	一般試験研究	H17-18

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
17	ジテルペノイドを用いたグイマツ雑種 F <sub>1</sub> 苗木判別法の開発	成分利用科	JST シーズ発掘	H18
18	北海道産針葉樹からの葉緑体脂質の分離と利用に関する研究	成分利用科	民間等共同研究	H18
19	針葉樹樹葉の機能性食品及び香粧用素材としての利用に関する研究	成分利用科	民間等共同研究	H19
20	早生樹木の活用に関する研究	物性利用科	受託試験研究	H19
21	イオン交換膜ならびに電極板を用いた木材糖化液からの硫酸回収技術の開発	再生利用科	JST シーズ発掘	H20
22	未利用森林資源の美容をターゲットとした機能性食品素材としての利用に関する研究	成分利用科	民間等共同研究	H20-21
23	木質系バイオマスからのエタノール等生産実証調査	菊地部長 (利)	民間等共同研究	H20-22
24	改質木材を利用した育苗培土の開発	成分利用科	重点領域特別研究	H20-22
25	樹木の分子系統と動植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	成分利用科	科研費	H20-22
26	森林バイオマス由来機能性食品・化粧品素材の開発	成分利用科	民間等共同研究	H21
27	木材成分の溶解に適したイオン液体の開発	成分利用科	一般試験研究	H21-22
28	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	材質科	経産省地域イノベ	H21-22
29	森林バイオマス由来機能性素材の開発と実証的研究	微生物G	一般共同研究	H22
30	森林バイオマス由来機能性素材の商品化に向けた研究	微生物G	一般共同研究	H23
31	パルプリジェクトを原料とするバイオエタノール製造に向けた基礎的検討	バイオマスG	経常研究	H23-25
32	樹皮を原料とするバイオリファイナリーの構築に向けた基礎的検討	バイオマスG	経常研究	H23-25
33	バイオリファイナリーのためのオゾン処理によるバイオマス溶解促進技術の開発	バイオマスG	職員研究奨励事業	H24
34	森林バイオマス由来機能性素材の商品化に向けた研究および製品試作	微生物G	一般共同研究	H24
35	カラマツ類の樹皮における二次代謝物と組織による化学的防御戦略の解明	バイオマスG	科研費	H25-27
36	国産針葉樹の直接酵素糖化処理に向けたイオン液体前処理法の開発	バイオマスG	科研費 (現物)	H26-27
37	カラマツ材破砕物の生産状況および有用物質抽出原料としての適性に関する研究	マテリアルG	受託研究	H26-27
38	カラマツ材のヤニ滲出防止のための基礎的検討	微生物G	経常研究	H27-28
39	北海道の木質バイオマスからの飼料生産と給餌の実証研究	微生物G	農水革新的技術開発事業	H28
40	道産広葉樹を原料とした粗飼料の開発	微生物G	重点研究	H29-R1
41	農作物残渣およびDHA藻類を活用したマス類の低魚粉魚油飼料開発	微生物G	一般共同研究	R1-2
42	道産木質バイオマスを原料としたCNFの製造と性能評価	バイオマスG	経常研究	R1-R3

#### A-4-6-2 化学加工

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
1	木材の化学処理および金属との複合化による新素材の開発	化学加工科	林野庁	H8-12
2	キリ材の効率的アク抜き方法の開発	化学加工科	一般試験研究	H11-12
3	木材の高耐久処理技術の開発	化学加工科	民間等共同研究	H13-14
4	インサイジングに替わる難注入性道産材への薬液含浸技術の開発	化学加工科	一般試験研究	H13-15
5	カラマツ由来資源の高付加価値化に関する研究	化学加工科	民間等共同研究	H14
6	安全で持続性に優れた木材の表層高耐久化技術の開発	化学加工科	一般試験研究	H17
7	アルカリ処理による形状変化を用いた木材の利用技術に関する研究	物性利用科	一般試験研究	H17-18
8	アセチル化による人と環境に安全な性能強化木材の製造技術に関する研究	化学加工科	一般試験研究	H19-20

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
9	木材乾燥機を活用したアセチル化木材の効率的製造技術の開発	化学加工科	トステム財団	H20
10	膨潤処理による木材の特性の変化	物性利用科	科研費	H20-21
11	混練型 WPC の高木質化に向けた複合成形技術の検討	化学加工科	経常研究	H22-23
12	木材乾燥設備を活用した気相アセチル化木材の実大製造技術の構築	マテリアルG	職員研究奨励事業	H23
13	国産材を原料としたアセチル化木材の製造技術の検討	マテリアルG	一般共同研究	H25
14	高度3次元成型を目指した木材繊維の潤滑促進処理の検討	耐久・構造G	職員研究奨励事業	H26
15	樹木が創る高分子構造を活かした複合材料の開発	耐久・構造G	京大生存研(現物)	H26

### A-4-6-3 熱処理・炭化

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
1	木質系多機能炭化物の利用技術の開発	物性利用科	一般試験研究	H9-12
2	簡易型低温炭化物製造装置の開発	化学加工科	民間等共同研究	H12
3	木質炭化物の化学処理による環境調和型資材の開発	化学加工科	一般試験研究	H12-14
4	木質炭化物による VOC 吸着材料の開発	物性利用科	一般試験研究	H14-15
5	有機性廃棄物の熱分解に関する研究	化学加工科	民間等共同研究	H14-15
6	木質系・合成高分子系廃棄物の高度利用に関する研究	化学加工科	民間等共同研究	H15
7	木炭・珪藻土系複合成形物の窒素酸化物分解能測定方法に関する研究	化学加工科	民間等共同研究	H15
8	多孔性調湿材料のガス吸脱着特性の検討	化学加工科	受託試験研究	H15
9	木質炭化物を用いた VOC 低減方法の開発	物性利用科	受託試験研究	H15
10	熱処理による木質複合化材料製造技術の開発	化学加工科	一般試験研究	H15-17
11	木炭・無機材料複合物の気相浄化機能および物性に関する研究	化学加工科	民間等共同研究	H16
12	有機性廃棄物の熱分解物利用に関する研究	化学加工科	民間等共同研究	H16
13	森林バイオマスを用いたアンモニア吸着材の製造技術および再利用に関する研究	化学加工科	重点領域特別研究	H17-19
14	燻煙乾燥時に発生する煙成分の木材処理への利用に向けた検討	化学加工科	受託試験研究	H18
15	バイオガス利用促進に向けた森林バイオマス利用技術に関する研究	化学加工科	一般試験研究	H19-20
16	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	化学加工科	一般試験研究	H21-23
17	直パルス通電加熱による木質バイオマスの選択液化	マテリアルG	京大生存研(現物)	H22
18	木質炭素材料の化学構造解析と電磁波シールド性能に及ぼす性能の評価	バイオマスG	京大生存研(現物)	H22
19	木質熱処理物のイオン交換性およびその金属錯体の微細構造	マテリアルG	京大共同利用(現物)	H23
20	選択液化による未利用植物資材の機能化	マテリアルG	京大生存研(現物)	H23
21	木質からの白金代替燃料電池用カソード触媒合成条件の Py (熱分解) -GC/MS による最適化技術の構築	マテリアルG	京大生存研(現物)	H23
22	木質熱処理物のイオン交換性およびその金属錯体の元素分布	マテリアルG	京大共同利用(現物)	H24
23	化石資源代替材料創製に向けた木質バイオマスの選択液化	マテリアルG	京大生存研(現物)	H24
24	セルロースを出発原料とする白金代替燃料電池用ウッドカーボンカソード触媒の開発	マテリアルG	科研費(現物)	H24-26
25	木質熱処理物のイオン交換性およびその金属錯体 - 金属種の相違が及ぼす影響に関する検討 -	マテリアルG	京大生存研(現物)	H25
26	化石資源代替材料創製に向けた木質バイオマスの急速熱分解条件の最適化	マテリアルG	京大生存研(現物)	H25
27	木質熱処理物の複数の金属イオン存在下での錯体形成および金属錯体の帯電抑制に関する検討	マテリアルG	京大生存研(現物)	H26
28	道産木材を用いたセシウム、ストロンチウム吸着材製造技術の開発	マテリアルG	経常研究	H26-27
29	木質熱処理物のアルカリ土類金属存在下での金属錯体形成および金属錯体の帯電抑制条件に関する検討	バイオマスG	京大生存研(現物)	H27
30	攪拌式熱処理装置による木質環境浄化資材製造技術の開発	バイオマスG	受託研究	H28
31	竹炭の物性とホルムアルデヒド吸着性能に関する研究	バイオマスG	受託研究	H28



整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
32	高 CO <sub>2</sub> 吸蔵材としてリサイクル可能な木質系電気二重層キャパシタ炭素電極の開発	バイオマスG	科研費	R1-3

#### A-4-6-4 木質廃棄物の再生利用

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
1	木チップと下水道コンポスト焼却灰による海藻礁の開発	再生利用科	民間等共同研究	H9-12
2	木質・セメント成型体海藻礁の開発	再生利用科	施策検討課題	H11-13
3	建築解体材を利用した木質系舗装資材の実用化の研究	成形科	民間等共同研究	H12
4	木造住宅解体材の再資源化促進のための検討	経営科	一般試験研究	H12-13
5	未利用残材を利用した舗装・緑化資材の開発	性能開発科	民間等共同研究	H12-13
6	木造住宅解体材に含まれる防腐処理材の利用適性評価	再生利用科	一般試験研究	H12-14
7	抜根の利用技術の開発	成分利用科	一般試験研究	H12-14
8	木質廃棄物を原料とした敷料生産技術の確立	再生利用科	プロジェクト	H13-14
9	木質廃棄物の再資源化を促進するリサイクルシステムの検討	経営科	一般試験研究	H13-14
10	海岸流木の脱塩処理とその利用	成分利用科	民間等共同研究	H14
11	木質系廃棄物に含まれる塗料および接着剤の溶脱と生分解性の解明	接着塗装科	一般試験研究	H14-15
12	流木等木質廃棄物の改質技術の開発	成分利用科	一般試験研究	H14-16
13	家屋解体によって発生する CCA 処理木材の分別方法の検討	再生利用科	重点領域特別研究	H15-16
14	バイオマス利用に向けた CCA 処理木材からの薬剤除去技術の検討	再生利用科	トステム財団	H18-20
15	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）	経営科	環境省科研費	H19-21
16	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	再生利用科	環境省科研費	H20-22
17	胆振地域における海岸流木のリサイクルに向けたシステム提案	斎藤部長（技）	道受託研究	H23

#### A-4-6-5 エネルギー利用

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
1	木質系バイオマスのサーマルリサイクルに関する研究	物性利用科	一般試験研究	H15-17
2	木質ペレットのコストダウンのための製造工程の改善	機械科	民間等共同研究	H17
3	パーティクルボード系バイオマス等のペレット化と燃料特性の把握	物性利用科	民間等共同研究	H18
4	木質系バイオマス燃焼灰の有効利用に関する研究	物性利用科	重点領域特別研究	H18-19
5	津別町のバイオマスを利用したチップ・ペレット燃料に関する研究	物性利用科	受託試験研究	H19
6	廃棄物系バイオマスを利用した固形化燃料に関する研究	物性利用科	一般試験研究	H20-22
7	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	物性利用科	JST シーズ発掘	H21
8	農業残渣等を燃料とする農業ハウス用自動燃焼ボイラーの開発	物性利用科	JST 地域ニーズ即応	H21-22
9	木質ペレット品質管理マニュアルの開発	バイオマスG	一般共同研究	H22
10	バイオマスエネルギー・化成品生産に向けたヤナギ類優良品種開発におけるクローン間での成分比較	バイオマスG	受託研究	H22
11	木質バイオマス燃焼灰からの新規 BDF 触媒の開発とその評価	バイオマスG	京大生存研（現物）	H22
12	炭素高含有木質固形燃料のガス化発電用燃料としての適用	バイオマスG	JST A-STEP	H23
13	林地未利用材を用いた木質バイオマス発電に関する研究	バイオマスG	受託研究	H24
14	エネルギーの有効活用のための高熱伝導性炭素－金属複合材料の開発	普及調整G	京大共同利用（現物）	H24-25
15	木質系バイオマス燃料のグレードアップに関する研究	バイオマスG	経常研究	H24-25
16	農業用廃プラスチックの再利用に関する研究	バイオマスG	循環税事業	H24-26
17	地域・産業特性に応じたエネルギーの分散型利用モデルの構築	バイオマスG	戦略研究	H26-30

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
18	木質チップ燃料の検収マニュアルの開発	バイオマスG	受託研究	H27
19	農業用廃プラスチックの地域内資源循環システムの社会実装に係る研究	バイオマスG	循環税事業	H27-29
20	未利用バイオマス燃料の品質確保に関する研究	バイオマスG	経常研究	H28-29
21	木質バイオマスエネルギーの高性能な供給・利用システムの開発	バイオマスG	重点研究	H30-R2
22	木質燃焼灰の酸性土壌向け pH 矯正資材としての性能評価	バイオマスG	経常研究	R1-2
23	地域特性に応じた再生可能エネルギー供給と省エネルギー技術の社会実装	バイオマスG	戦略研究	R1-5

## A-4-7 製材・乾燥

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
1	カラマツ大径材の利用技術開発	滝澤(忠)主研(利)	プロジェクト	H11-12
2	広葉樹人工乾燥材の乾燥応力低減法の検討	製材乾燥科	一般試験研究	H11-12
3	製材業における情報システムの利用に関する研究	製材乾燥科	一般試験研究	H12-13
4	木材乾燥自動制御システムに対応する電気抵抗式含水率計の開発	製材乾燥科	民間等共同研究	H12-13
5	乾燥材の精密水分計測技術の検討	製材乾燥科	一般試験研究	H12-14
6	切削音による帯鋸の異常判断の検討	製材乾燥科	一般試験研究	H13-14
7	蒸気式乾燥装置内の温湿度および風速分布の適正化	製材乾燥科	民間等共同研究	H13-14
8	高温乾燥対応の蒸気式乾燥装置自動制御システムの開発	製材乾燥科	民間等共同研究	H14
9	製材業における生産・販売管理システムの実用化	製材乾燥科	一般試験研究	H15
10	蒸気式乾燥装置に取り付ける整流板の開発	製材乾燥科	民間等共同研究	H15
11	トドマツ平角材の高温乾燥試験	製材乾燥科	一般試験研究	H15-16
12	カラマツの建築用材利用促進のための生産・管理技術の改善	製材乾燥科	一般試験研究	H16-17
13	乾燥室内の温湿度均一化に関する研究	機械科	一般試験研究	H16-17
14	プレス圧縮による未乾燥材の脱水技術の開発	製材乾燥科	一般試験研究	H17-18
15	製材におけるエア式のこ屑固着防止装置の開発	製材乾燥科	JST シーズ発掘	H18
16	蒸気式乾燥装置の含水率スケジュールによる自動制御システムの開発	製材乾燥科	民間等共同研究	H18
17	集成材用ラミナの品質を向上させる乾燥技術の開発	製材乾燥科	一般試験研究	H18-19
18	太陽熱木材乾燥装置の性能向上に関する研究開発	製材乾燥科	NEDO	H18-19
19	道産人工林材の建築用構造材利用における乾燥割れ抑制技術の開発	製材乾燥科	民間等共同研究	H19-20
20	通年実施可能な優良原木選別技術の開発	構造性能科	一般試験研究	H21-22
21	カラマツ大径材による建築用材生産技術の検討	製材乾燥科	重点領域特別研究	H21-23
22	安全・安心な乾燥材生産技術の開発	構造性能科	農水実用技術開発事業	H21-23
23	畜舎の木造化推進に向けた低コスト・高品質な構造材開発の検討と木造畜舎の経済・環境評価	生産技術G	受託研究	H22
24	道産カラマツ 2x4 用製材の力学特性評価	生産技術G	受託研究	H22
25	「新たな住まい」と森林資源循環による持続可能な地域の形成	斎藤部長(技)	戦略研究	H22-26
26	大空間に対応可能な国産組立梁の開発	生産技術G	一般共同研究	H24
27	道産材を用いた枠組壁工法用製材の性能評価と利用技術の開発	生産技術G	経常研究	H24-26
28	高気密・断熱住宅対応のカラマツ無垢構造材の開発	生産技術G	森林整備加速化・林業再生事業	H25
29	枠組壁工法住宅における道産人工林材の有効利用法の検討	生産技術G	受託研究	H25
30	カラマツ心持ち管柱のプレカット適性に関する検討	生産技術G	森林整備加速化・林業再生事業	H26
31	カラマツ心持ち平角材の乾燥技術検討	生産技術G	森林整備加速化・林業再生事業	H27
32	トドマツ人工林材の利用拡大に向けた平角材乾燥技術の検討	生産技術G	経常研究	H27-29
33	カラマツ中大径木による心持ち平角材の利用拡大技術の開発	中嶋部長(技)	重点研究	H27-29
34	国産大径材丸太の強度から建築部材の強度を予測する技術の開発	生産技術G	農水革新的技術開発事業	H28-30

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
35	トドマツ乾燥製材の生産性を改善する選別技術の提案	生産技術G	経常研究	R1-3

## A-4-8 合板・LVL

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
1	内装用針葉樹合板の製造	合板科	一般試験研究	H10-13
2	複合フローリングの狂い防止について	合板科	一般試験研究	H12
3	導電性を有する木質系高分子を利用した発熱合板の開発	合板科	民間等共同研究	H13
4	導電性物質を用いた発熱合板及び発熱複合パネルの開発	合板科	民間等共同研究	H14
5	針葉樹単板のフェノール樹脂接着特性に関する研究	合板科	受託試験研究	H14
6	針葉樹合板の接着不良に関わる単板性質の影響	合板科	受託試験研究	H15
7	非ホルムアルデヒド系接着剤を使用した合板の製造技術とその性能	合板科	一般試験研究	H15-16
8	導電性物質を利用した発熱合板の開発と木質系暖房用製品への応用	合板科	農水高度化事業	H15-17
9	水性高分子イソシアネート系接着剤の接着層の変色防止	合板科	一般試験研究	H16
10	ランプシェード用単板の開発	合板科	受託試験研究	H16
11	フェノール樹脂接着剤による特定樹種単板の接着性	合板科	受託試験研究	H16
12	内装用針葉樹合板の生産性及び性能向上技術の開発	合板科	受託試験研究	H17
13	フェノール樹脂を用いた針葉樹構造用合板の水濡れによる変色防止に関する研究	合板科	受託試験研究	H17
14	使用済み合板の再利用法の検討	合板科	一般試験研究	H17-18
15	浮造り（うづくり）合板の開発	合板科	JST シーズ発掘	H18
16	道産針葉樹合板の接着性能向上に向けたバーク粉末添加の検討	合板科	民間等共同研究	H18
17	フェノール樹脂を用いた針葉樹合板製造時の単板含水率の許容性向上に関する研究	合板科	受託試験研究	H18
18	電磁波シールド性能を有する合板の開発	合板科	一般試験研究	H18-19
19	タンニン含有バーク粉末の添加に適したフェノール樹脂接着剤の検討	接着塗装科	民間等共同研究	H19
20	高含水率単板を用いた針葉樹合板の製造における最適接着条件の検討	合板科	受託試験研究	H19
21	色彩浮造り合板を用いた製品開発	合板科	トステム財団	H19-20
22	地域材を活用した保存処理合板の開発	接着塗装科	森林総研交付金プロ	H19-21
23	環境対応型フェノール樹脂系接着剤の道産針葉樹合板への適用性の検討	合板科	民間等共同研究	H20
24	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	合板科	坪井記念研究助成	H21
25	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	合板科	京大生存研（現物）	H21
26	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	接着塗装科	一般試験研究	H21-22
27	アカエゾマツバークを硬化促進剤として用いた低温硬化型フェノール樹脂接着剤の開発	居住環境G	科研費	H23-24
28	ITにより低コストに人工林材から内装材を製造する生産・加工システムの開発	斎藤部長（技）	農水実用技術開発事業	H23-25
29	長期間の実使用環境下における構造用合板の耐久性評価	生産技術G	経常研究	H23-25
30	北海道産白樺を用いた吸音パネル材の開発	生産技術G	受託研究	H25
31	道産針葉樹原木の保管等に関する研究	生産技術G	一般共同研究	H26
32	エレメントの種類が木質積層材の強度性能に及ぼす影響の解明	生産技術G	職員研究奨励事業	H27
33	未利用成分である樹皮に含まれるフェノール樹脂硬化促進成分の解明	生産技術G	LIXIL 財団	H27
34	カラマツ材による高性能積層材の開発	生産技術G	経常研究	H28-30

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
35	均質で寸法安定性に優れた次世代型国産合板の開発	生産技術G	ヤンマー	R1
36	アカエゾマツ人工林材の単板切削特性と合板利用適性の検討	生産技術G	経常研究	R1-3
37	接着剤を用いた単板材質改良による低吸湿性針葉樹合板の開発	生産技術G	科研費	R1-3

## A-4-9 集成・加工

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
1	道産材を用いたI形梁の製造試験と実用化	工藤主研（性）	事業化特別研究	H11-12
2	道産I形梁の施工仕様書の作成	加工科	一般試験研究	H13
3	枠組壁工法用オープンジョイストの開発	加工科	民間等共同研究	H13
4	ダフリカカラマツを用いた構造用集成材の適正製造条件の検討	加工科	受託試験研究	H13
5	様々な使用環境下における道産I形梁の性能評価	加工科	受託試験研究	H14
6	道産エンジニアードウッドの新たな利用技術の開発	工藤主研（性）	重点領域特別研究	H14-15
7	カラマツ間伐材を有効利用した乾燥複合構造材の性能評価	加工科	受託試験研究	H15
8	圧密化木材を用いた構造用集成材の製造と性能評価	加工科	民間等共同研究	H16
9	北海道型木製ガードレールの開発	加工科	民間等共同研究	H16-17
10	道産構造部材の長期強度性能に関する研究	加工科	一般試験研究	H16-18
11	わん曲集成材の生産性向上を目的とした製造装置の開発	加工科	JST シーズ育成	H17
12	道産カラマツを用いた異樹種集成材の実用化	加工科	民間等共同研究	H17
13	戸建住宅用低温大面積床暖房システムにおける道産I形梁	加工科	民間等共同研究	H17-18
14	エゾマツ・トドマツ・カラマツ及び外国産材を用いた異樹種積層集成材の製造と強度性能評価ースギ等地域材を用いた構造用新材料の開発と評価ー	加工科	森林総研交付金プロ	H17-19
15	カラマツ材の高付加価値化に向けた集成材ラミナ用原板生産技術の検討	加工科	受託試験研究	H18
16	わん曲集成材を使った生活空間の創出および生産技術の顕在化	加工科	JST シーズ顕在化	H18
17	小断面わん曲集成材による小規模構造物の開発	加工科	民間等共同研究	H19
18	道産I形梁の新たな製造方法の開発と性能評価	加工科	受託試験研究	H19-20
19	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	加工科	農水高度化	H19-22
20	カラマツ LVL を用いた木質I形梁の性能向上技術の開発	防火性能科	民間等共同研究	H21
21	わん曲集成材を用いた新製品開発	生産技術G	一般共同研究	H22
22	国産面材を用いた高性能な木質I形梁の開発	生産技術G	一般共同研究	H22
23	国産単板積層材を用いた新しい厚板壁構造の開発	生産技術G	一般共同研究	H22
24	北海道産人工林材を活用した低コストで高性能な単板集成材の開発と実用化	生産技術G	農水実用技術開発	H22-24
25	国産材を用いた新しい構造用集成材の長期性能評価	生産技術G	受託研究	H23
26	国産I形梁に適した接合金物の構造性能評価	生産技術G	受託研究	H23
27	木材の接着健全性評価技術の検討	耐久・構造G	経常研究	H23-25
28	北海道産人工林材を用いたプレミアム集成材の開発	生産技術G	森林整備加速化・林業再生事業	H25
29	国産材を用いた接着重ね梁の長期性能評価	生産技術G	受託研究	H25
30	国産材を用いたCLTの強度性能評価	生産技術G	受託研究	H25
31	国産小径材を用いた接着屋根梁の長期性能評価	生産技術G	受託研究	H25
32	レーザーによる厚板の切断条件に関する検討	生産技術G	受託研究	H25
33	伐採木材の高度利用技術の開発	居住環境G	農水委託プロ	H25-29
34	CLT用ラミナ性能に及ぼす材質変動幅の影響の検討	生産技術G	林野委託	H26
35	道産樹種を用いたCLTの強度性能の検討	生産技術G	林野委託	H26
36	道産材を用いた高性能集成材の開発	生産技術G	森林整備加速化・林業再生事業	H26
37	道産材を用いたCLTの製造条件の検討	居住環境G	受託研究	H26
38	道産CLTの材料性能と接合性能の検討	生産技術G	受託研究	H26
39	トドマツ人工林材の利用促進体制の検討	生産技術G	受託研究	H26
40	道産カラマツCLTの長期性能評価	生産技術G	森林整備加速化・林業再生事業	H27
41	道産トドマツCLTの開発と性能評価	生産技術G	森林整備加速化・林業再生事業	H27

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
42	多層構成による道産カラマツ CLT の長期性能評価	生産技術G	林野委託	H28
43	道産 CLT の設計データ整備に向けた材料性能と構造性能の検討	生産技術G	道受託研究	H28
44	道産 CLT の生産性向上に向けた堆積時間延長型接着剤による接着技術の確立	生産技術G	経常研究	H28-30
45	北海道産カラマツによる外材製品に対抗可能な高強度積層材料の生産システムの実証	生産技術G	農水革新的技術開発事業	H28-30
46	木質I形梁の材料特性に水掛かり処理が及ぼす影響の検討	生産技術G	受託研究	H29
47	国産 CLT の仕様拡充に向けた強度性能の検討	生産技術G	林野委託	H29
48	道産材を用いた耐震補強用木質ブロックの加工技術の開発	生産技術G	一般共同研究	H29
49	非対称構成 CLT の強度性能の検討	生産技術G	林野委託	H30
50	梁せいの大きな国産 I 形梁の強度性能に関する研究	生産技術G	受託研究	H30-R1
51	中高層木造ビルを実現する高性能な大型木質パネルの効率的な製造技術と接合技術の開発	生産技術G	経産省サポイン事業	H30-R2
52	後志産カラマツを用いた高強度集成材の製造技術の確立	生産技術G	受託研究	R1
53	新たな断面構成 CLT の長期曲げ性能の評価	生産技術G	受託研究	R1

## A-4-10 木質ボード

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
1	道内資源を原料とした MDF の検討	成形科	一般試験研究	H12, 14
2	新たな国産ボード（SPB）の工業生産の検討	成形科	民間等共同研究	H13
3	小径間伐材と建築解体材を原料とした SPB および構造用 MDF の検討	成形科	民間等共同研究	H15-17
4	音響特性に優れた木毛セメント板の開発	性能開発科	民間等共同研究	H16-17
5	建築廃木材および小径間伐材需要拡大のためのボード原料・燃料利用の検討	成形科	一般試験研究	H17-18
6	建築廃木材を原料とした構造用 MDF の検討	成形科	一般試験研究	H18-20
7	国産針葉樹や廃木材を原料とした構造用 MDF の検討	森主研（性）	民間等共同研究	H20-22
8	MDF 原料ファイバーの樹種特性評価	製品開発G	一般共同研究	H23-24
9	天然接着剤および国産材を主原料とする環境配慮型 MDF の開発	耐久・構造G	経産省サポイン事業	H23-25
10	国産材および植林木を原料とした MDF の検討	製品開発G	一般共同研究	H24-26
11	高機能フェノール樹脂を用いた木質ボードの検討	製品開発G	一般共同研究	H25-26
12	ストランド・パーティクルボード（SPB）工業化の検討	製品開発G	一般共同研究	H27
13	複合部材を活用した中層・大規模ツーバイフォー建築の拡大による林業の成長産業化	構造・環境G	農水「知」の集積モデル事業	H28-32
14	合板と木質ボードの一体成形による複合フロア基材の実用化	製品開発G	職員研究奨励事業	H29
15	道産材を活用した木質ボードの開発	資源・システムG	一般共同研究	H30

## A-4-11 製品開発

### A-4-11-1 木製品開発

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
1	北国型福祉社会における住生活環境整備に関する研究	米田主研（技）	道立相互	H8-12
2	冬季歩行と安全性を考慮した木質系フロアシステムの開発	性能開発科	民間等共同研究	H10-12
3	積雪・寒冷地に適した薄物誘導ブロックの実用化	成形科	受託試験研究	H12
4	樹皮及び木炭を用いた緑化資材の開発	成形科	民間等共同研究	H13-14
5	木質系融雪舗装材と自然エネルギーによるロードヒーティング・システムの実用化	性能開発科	民間等共同研究	H13-14



整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
6	圧密化木材を用いた機能性床材ならびに床仕様の検討	性能開発科	民間等共同研究	H14
7	道産木材を用いたルーバーの開発	機械科	一般試験研究	H14-15
8	意匠性を付与した木製オーバードアの開発	加工科	受託試験研究	H15
9	圧密化木材を用いた床暖房用フローリングおよび床仕様の検討	性能開発科	民間等共同研究	H15
10	木質系舗装資材と太陽エネルギーの高度利用による消融雪支援システムの開発	性能開発科	民間等共同研究	H15-16
11	外付け木製ルーバーの開発	機械科	民間等共同研究	H15-16
12	圧密化フローリングを用いた用途別床仕様の検討	成形科	民間等共同研究	H16
13	木材の迅速熱圧硬化処理技術の開発	成形科	一般試験研究	H17-18
14	自然エネルギーの複合利用と木質系融雪資材による消融雪システムの開発	成形科	民間等共同研究	H17-18
15	木質系暖房用内装資材および暖房システムの開発	成形科	民間等共同研究	H17-18
16	道内未利用資源を利用する建材開発と評価システムの提案ー北海道エコマテリアル" do! Ecomat " システム構築に向けてー	梅原主研 (利)	重点領域特別研究	H17-19
17	ホットプレスを用いた熱圧硬化処理木材の開発	成形科	JST シーズ発掘	H19
18	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	成形科	民間等共同研究	H20-21
19	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	成形科	民間等共同研究	H20-22
20	北海道型木製ガードレールの実用化研究	加工科	民間等共同研究	H21
21	床暖房用フローリングの性能試験の効率化	加工科	民間等共同研究	H21-22
22	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	成形科	重点領域特別研究	H21-23
23	カラマツ集成材を利用した JIS 適合木造屋内運動床の開発	製品開発 G	一般共同研究	H22
24	運動床における木質系床暖房に関する研究	製品開発 G	一般共同研究	H22-23
25	北海道型木製防護柵の適用拡大に向けた工法開発と設計情報の構築	耐久・構造 G	一般共同研究	H23
26	床暖房用床材の性能評価	生産技術 G	一般共同研究	H23
27	ペット共生型住宅のための木質系床材開発	製品開発 G	JST A-STEP	H23
28	公共工作物への木材活用に関する研究	製品開発 G	一般共同研究	H23
29	道産針葉樹材を用いた圧縮木材生産の事業化支援	製品開発 G	職員研究奨励事業	H24
30	表面性状の制御による安全・快適なペット共生型床材の開発	製品開発 G	JST A-STEP	H24-25
31	運動床温水床暖房システムにおける利用法の変化に伴う対応法の開発	製品開発 G	一般共同研究	H24-26
32	競争力の高い木製防護柵の開発	製品開発 G	受託研究	H25
33	地域活性化につながる木製品づくりの検討	普及調整 G	森林整備加速化・林業再生事業	H25
34	安全・快適なペット共生型木質系床材の開発と床仕様の検討	製品開発 G	経常研究	H25-27
35	針葉樹材を内装材に活用するための評価手法の検討	製品開発 G	一般共同研究	H26
36	道南スギを主な原料としたキッズスペース製作に関する検討	製品開発 G	受託研究	H26
37	地域力を高めるものづくり産業モデルの検討	生産技術 G	経常研究	H26-28
38	病院内での地域材活用に向けた検討	構造・環境 G	受託研究	H27
39	道産カンパ類の高付加価値用途への技術開発	構造・環境 G	重点研究	H27-29
40	病院内での道産針葉樹材活用に向けた検討	構造・環境 G	受託研究	H28
41	経験による色彩認知の熟達と高次視覚野に置ける可塑性との関連	製品開発 G	科研費 (現物)	H28-30
42	床暖房等に伴う木質フローリングの表面劣化抑制・防止および更新技術の開発	製品開発 G	一般共同研究	H28-30
43	高齢者の歩行安全性を備えたフローリング仕様の提案	製品開発 G	経常研究	H29-30
44	森林の循環利用を学ぶためのカードゲーム開発	製品開発 G	中山準雄科学技術文化財団	H30-R1
45	ダケカンパ材の野球のバットへの適性評価	構造・環境 G	道受託研究	R1
46	日常の経験と学習による色の知覚認知における熟達化と精緻化の過程	研究調整 G	科研費 (現物)	R1-4

### A-4-11-2 機械・装置開発

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
1	木球製造機の開発	機械科	一般試験研究	H7,9,11-13
2	木製ブラインド式シャッターの開発	機械科	民間等共同研究	H12
3	木造住宅解体材からの釘抜き装置の開発	再生利用科	一般試験研究	H12-13
4	乱尺材対応型自動積装置の開発	機械科	一般試験研究	H12-14
5	釘付き廃材の加工に関する要素技術の開発	機械科	民間等共同研究	H14-15
6	万能型釘抜き装置の開発	機械科	民間等共同研究	H14-15
7	カラマツひき板用削り残し予測・最適切断位置判断装置の開発	機械科	民間等共同研究	H16-17
8	道産広葉樹を用いた曲がり部材の加工技術の開発	機械科	受託試験研究	H18
9	乾燥材の簡易形状検査装置の開発	機械科	民間等共同研究	H18-19
10	研削加工機能を付加した「チップソーを用いた CNC 木工旋盤」の開発	機械科	受託試験研究	H19
11	福祉食器類の凹面 3 次元加工に関する検討	機械科	受託試験研究	H20
12	針葉樹合板の節脱落防止自動処理装置の開発	白川主研（技）	重点領域特別研究	H20-21
13	CNC 木工旋盤における微い測定センサーの開発	機械科	民間等共同研究	H21
14	障害者施設との共同による木材加工技術の開発	製品開発 G	一般共同研究	H22
15	トドマツ原木の密度計測による水食い材判別技術の検討	製品開発 G	経常研究	H22-23
16	CNC 木工旋盤の改良と商品例の提案	製品開発 G	一般共同研究	H23
17	非円形で薄肉な木質容器の加工技術の開発	製品開発 G	受託研究	H24
18	学校給食用木製お椀の加工技術の開発	製品開発 G	受託研究	H24
19	CNC 複合型木工旋盤の開発	製品開発 G	一般共同研究	H24-25
20	切削式粉砕機による林地残材活用技術の検討	製品開発 G	一般共同研究	H25
21	椅子座面の専用加工機・形状測定機の開発	製品開発 G	一般共同研究	H25-26
22	CNC 木工旋盤における材料供給の自動化による無人運転技術の開発	製品開発 G	一般共同研究	H28-29
23	苗木需要量の増加に対応したコンテナ苗生産・植栽システムの開発	製品開発 G	重点研究	H28-30
24	CNC 木工旋盤による内面加工用 CAM ソフトの開発	製品開発 G	受託研究	H29
25	体育館床損傷の早期検出方法に関する検討	製品開発 G	LIXIL 財団	H29-30
26	食品保存容器の木製化に関する技術開発	製品開発 G	一般共同研究	R1-2
27	コンテナ苗植栽機械化のための植栽機構および作業システムの検討	製品開発 G	経常研究	R1-3

### A-4-11-3 デザイン開発

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
1	障害を持つ児童も楽しめる木製遊具の開発	加工科	一般試験研究	H11-12,14
2	ユニバーサルデザインに配慮した屋内木製遊具の開発	加工科	受託試験研究	H12
3	高齢者向け園芸療法用木製用具の開発	デザイン科	重点領域特別研究	H12-13
4	ユニバーサルデザインに配慮した手動型屋内遊具の開発	加工科	受託試験研究	H13
5	屋内外対応中型レイズドベッドの開発	デザイン科	民間等共同研究	H14
6	ユニバーサルデザインに配慮したバイオトイレのデザイン開発	デザイン科	民間等共同研究	H14-15
7	道産材を用いた公共学校施設用家具の開発	デザイン科	一般試験研究	H15
8	積雪に対応した可動式木製エクステリアの技術開発	デザイン科	一般試験研究	H15
9	カムイウッドの特性調査と新用途開発	デザイン科	受託試験研究	H16
10	木質複合材による可動式デッキの開発	デザイン科	民間等共同研究	H17-18
11	一般試験研究家庭向け普及型ペレットストーブの開発	デザイン科	民間等共同研究	17-18
12	積層木材による高機能パーティションの開発	経営科	JST シーズ発掘	H20
13	わん曲集成材ガレージの性能評価と部材加工技術に関する研究	デザイン科	民間等共同研究	H20
14	住宅におけるペレット暖房システムに関する研究	デザイン科	民間等共同研究	H20-22

## A-4-12 経営・生産・流通システム

整理番号	研究課題名	主管科・G	区分	実施年度
1	製材工場の製材機械実態調査	経営科	一般試験研究	H12
2	開発製品の実用化促進のための市場性の調査	経営科	一般試験研究	H13-14
3	針葉樹人工林材を用いた建築用材企業化促進	経営科	一般試験研究	H15-16
4	製材業の在庫およびリードタイム（納期）の現状分析と改善策の検討	経営科	一般試験研究	H15-16
5	道産建築用材の生産・流通における環境負荷の基礎的研究	経営科	一般試験研究	H18
6	林業再生モデル事業（高付加価値製品生産システムの検討）	石河主研（企）	水林部計上	H19
7	道産建築用材の環境優位性の評価	経営科	一般試験研究	H19-20
8	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	経営科	特定政策	H21-25
9	地材地消による経済効果の定量化	マテリアルG	受託研究	H22
10	木造公共建築の促進に向けた課題の把握と対応策の検討	製品開発G	一般共同研究	H25
11	道内モデル地域における木質バイオマス発電導入による環境的・経済的影響の評価	マテリアルG	経常研究	H25-26
12	FIT が及ぼす製材業への影響評価と木質バイオマス発電のLCA	マテリアルG	科研費	H25-27
13	寒冷地型省エネ・エコハウスの経済性、環境性の評価	バイオマスG	受託研究	H26-27
14	成熟化するトドマツ人工林材の用途適性評価と利用技術開発	生産技術G	重点研究	H26-28
15	トドマツ人工林材の利用促進に向けた生産工程の改善と用途拡大の検討	資源・システムG	受託研究	H27
16	大樹町における地場産木材を用いた公営住宅建設への設計支援	資源・システムG	受託研究	H27
17	木質バイオマス発電および熱電併給事業シミュレーターの開発	資源・システムG	受託研究	H27-29
18	国産材 CLT の普及拡大に向けた利用モデルの構築と検証	資源・システムG	科研費	H28-30
19	既存設備を活用した道産 CLT 工場の生産性向上に関する検討	資源・システムG	道受託研究	H29
20	地域材を利用した公営住宅等の事業計画立案に向けた技術支援に関する研究	資源・システムG	経常研究	H29-30
21	生産規模別 CLT 生産施設の事業性の検討	資源・システムG	道受託研究	H30
22	木材需給の変動要因分析と需給変動への対応策に関する研究	資源・システムG	経常研究	H30-R2
23	中間土場を活用したトドマツ原木集荷システムの検証	資源・システムG	受託研究	R1-3
24	小型熱電併給装置の採算性評価ツールの開発（事業名：小規模エネルギー利用のための木質バイオマス利用技術の高度化）	資源・システムG	受託研究	R1-3

## A-5 普及・広報（平成12(2000)～令和元(2019)年度）

### A-5-1 研究成果発表会

開催年月日	研究成果発表会の名称	開催場所	参加者数
H12年4月20日	平成11年度林産試験場研究成果発表会	林産試験場講堂	97
H13年4月19日	平成12年度林産試験場研究成果発表会	林産試験場講堂	191
H14年4月18日	平成13年度林産試験場研究成果発表会	林産試験場講堂	125
H15年4月17日	平成14年度林産試験場研究成果発表会	林産試験場講堂	191
H16年4月15日	平成15年度林産試験場研究成果発表会	林産試験場講堂	190
H17年4月21日	平成16年度北海道森づくり研究成果発表会（木材利用部門）	旭川市大雪クリスタルホール 国際会議場	260
H18年4月20日	平成17年度北海道森づくり研究成果発表会（木材利用部門）	旭川市大雪クリスタルホール 国際会議場	250
H19年4月19日	平成18年度北海道森づくり研究成果発表会（木材利用部門）	旭川市大雪クリスタルホール 国際会議場	350
H20年4月17日	平成20年北海道森づくり研究成果発表会（木材利用部門）	旭川市大雪クリスタルホール 音楽堂	275
H21年4月16日	平成21年北海道森づくり研究成果発表会（木材利用部門）	旭川市大雪クリスタルホール 国際会議場	290
H22年4月15日	平成22年北海道森づくり研究成果発表会（木材利用部門）	旭川市大雪クリスタルホール 国際会議場	300
H23年4月21日	平成23年北海道森づくり研究成果発表会（木材利用部門）	旭川市民文化会館	271
H24年4月19日	平成24年北海道森づくり研究成果発表会（木材利用部門）	旭川市大雪クリスタルホール	274
H25年4月18日	平成25年北海道森づくり研究成果発表会（木材利用部門）	旭川市大雪クリスタルホール	254
H26年4月17日	平成26年北海道森づくり研究成果発表会（木材利用部門）	旭川市大雪クリスタルホール	254
H27年4月15日	平成27年北海道森づくり研究成果発表会（木材利用部門）	旭川市大雪クリスタルホール	288
H28年4月21日	平成28年北海道森づくり研究成果発表会	北大学術交流会館	471
H29年4月19日	平成29年北海道森づくり研究成果発表会	かでの2・7	455
H29年6月1日	平成29年林産試験場研究成果発表会	林産試験場講堂	101
H30年4月19日	平成30年北海道森づくり研究成果発表会	かでの2・7	451
H30年6月1日	平成30年林産試験場研究成果発表会	林産試験場講堂	101
H31年4月16日	平成31年北海道森づくり研究成果発表会	かでの2・7	547
R元年5月24日	令和元年（2019年）林産試験場研究成果発表会	林産試験場講堂	112

### A-5-2 ウッドサマーフェスティバル／木になるフェスティバル（公開デー）

開催年月日	「公開デー」の名称	参加者数
H12年7月29～30日	第9回木のグランドフェア ウッドサマーフェスティバル	5,400
H13年7月28～29日	第10回木のグランドフェア ウッドサマーフェスティバル	4,500
H14年7月27～28日	第11回木のグランドフェア ウッドサマーフェスティバル	5,000
H15年7月26日	第12回木のグランドフェア 木になるフェスティバル	800
H16年7月24日	第13回木のグランドフェア 木になるフェスティバル	1,000
H17年7月23日	第14回木のグランドフェア 木になるフェスティバル	800
H18年7月29日	第15回木のグランドフェア 木になるフェスティバル	1,500
H19年7月28日	第16回木のグランドフェア 木になるフェスティバル	1,250
H20年7月26日	第17回木のグランドフェア 木になるフェスティバル	1,250
H21年7月25日	第18回木のグランドフェア 木になるフェスティバル	1,360
H22年7月24日	第19回木のグランドフェア 木になるフェスティバル	1,470
H23年7月23日	第20回木のグランドフェア 木になるフェスティバル	900
H24年7月28日	第21回木のグランドフェア 木になるフェスティバル	800
H25年7月27日	第22回木のグランドフェア 木になるフェスティバル	700
H26年7月26日	第23回木のグランドフェア 木になるフェスティバル	500

開催年月日	「公開デー」の名称	参加者数
H27年7月25日	第24回木のグランドフェア 木になるフェスティバル	660
H28年7月23日	第25回木のグランドフェア 木になるフェスティバル	640
H29年7月29日	第26回木のグランドフェア 木になるフェスティバル	571
H30年7月21日	第27回木になるフェスティバル	716
R元年7月20日	第28回木になるフェスティバル	700

### A-5-3 視察・見学者数及び「木と暮らしの情報館」への入館者数

年度	視察・見学者数						「木と暮らしの情報館」への入館者数
	合計	業界関係	官公庁関係	一般市民	学校関係	諸外国関係	
H12	1,410	152	352	315	493	98	22,294
H13	1,203	324	180	217	427	55	20,849
H14	1,727	312	347	153	809	106	15,140
H15	1,770	515	359	123	665	108	11,056
H16	1,583	496	152	139	704	92	7,153
H17	1,601	329	219	307	645	101	8,310
H18	1,482	442	230	298	419	93	11,566
H19	1,214	393	165	199	391	66	10,035
H20	1,318	435	124	285	428	46	8,929
H21	829	219	165	87	290	68	10,237
H22	889	253	168	200	189	79	10,117
H23	675	58	240	75	272	30	9,337
H24	814	147	98	197	276	96	8,070
H25	763	133	184	76	301	69	7,134
H26	770	109	235	169	230	27	6,179
H27	613	64	164	50	289	46	6,778
H28	837	294	86	90	299	68	7,048
H29	894	199	219	147	250	79	6,567
H30	838	349	138	123	195	33	6,334
H31/R元	1,123	300	209	179	383	52	6,154



## A-6 技術支援（平成12(2000)～令和元(2019)年度）

### A-6-1 技術相談、技術指導、講師等派遣及び依頼執筆

年度	技術相談	現地技術指導 (H21 まで)		講師派遣 (H21 まで)	技術指導（広義） <sup>注)</sup>							
		件数	延人数		技術指導（狭義） <sup>注)</sup>		講師・委員・アドバイザー等派遣		依頼執筆			
					件数	延人数	件数	延人数	件数	延人数	件数	延人数
H12	958	47	203	11	—	—	—	—	—	—	—	—
H13	863	42	117	5	—	—	—	—	—	—	—	—
H14	737	35	99	11	—	—	—	—	—	—	—	—
H15	691	29	83	12	—	—	—	—	—	—	—	—
H16	1,097	34	65	21	—	—	—	—	—	—	—	—
H17	1,173	26	62	21	—	—	—	—	—	—	—	—
H18	1,090	22	45	45	—	—	—	—	—	—	—	—
H19	970	23	67	28	—	—	—	—	—	—	—	—
H20	1,027	9	19	40	—	—	—	—	—	—	—	—
H21	803	17	51	42	—	—	—	—	—	—	—	—
H22	828	—	—	—	90	166	7	21	59	121	24	24
H23	509	—	—	—	111	190	0	0	82	161	29	29
H24	724	—	—	—	111	229	0	0	77	195	34	34
H25	607	—	—	—	141	222	0	0	111	192	30	30
H26	618	—	—	—	115	166	0	0	91	142	24	24
H27	607	—	—	—	(107)	(138)	15	30	74	90	18	18
H28	644	—	—	—	(87)	(159)	24	37	54	113	9	9
H29	638	—	—	—	(58)	(107)	12	33	43	71	3	3
H30	724	—	—	—	(76)	(158)	10	41	60	111	6	6
H31/R 元	830	—	—	—	(89)	(179)	16	32	59	124	14	23

注) 平成22(2010)年度の道総研発足にともない、従来実施されてきた本来の「技術指導」（林産試験場では「現地技術指導」）に「講師派遣」、「委員・アドバイザー等派遣」、「依頼執筆」の3業務を加えた業務が新たに「技術指導」として定義され、平成26(2014)年度まで運用された。その後この「技術指導」は、平成27(2015)年度から、本来の「技術指導」と「講師等派遣・依頼執筆」の2業務に分割された。ここでは、この平成22～26年度に運用された「技術指導」を「技術指導（広義）」と表記し、本来の「技術指導」を「技術指導（狭義）」と表記した。参考までに、平成27年度以後についても、「技術指導（広義）」に相当する数値を括弧内に記載した。

なお、「技術指導（狭義）」は、平成22～26年度の間、道総研の規定により依頼者から指導手数料（旅費実費相当額）を徴収できなかったため、指導手数料の徴収が可能な「講師・委員・アドバイザー等派遣」に計上されている。平成27年度に規定が改正され、「技術指導（狭義）」についても指導手数料の徴収が可能となったため、平成27年度以降は正式に「技術指導（狭義）」に計上されている。

## A-6-2 依 頼 試 験

### A-6-2-1 依頼試験の実施項目数

平成 12（2000）～平成 21（2009）年度

依頼試験の区分	依 頼 試 験 の 実 施 項 目 数									
	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21
木材の材質試験	4	3	4		2		2		8	5
木材の強度試験	33	14	26	27	11	20	10	12	8	8
合板の品質試験	18	5	5	9	7	6	3	18	1	3
木質材料の防腐性能試験	3		2	6		5	2	3	3	1
木質材料の耐候性能試験	1			1		1				
集成材の（接着）性能試験	19	5	6	8	7	11	10	5	3	3
接着力試験				1						
木質材料の防火試験	2			16	17	14	2	19	10	15
チップの品質試験		2	2		1	1				
ファイバーボードの品質試験			2							
パーティクルボードの品質試験	6	4	11							
ボードの品質試験				33	21	6	7	6		
（断熱型）サッシの性能試験	11	4	4	6	11	7	9	8	9	11
（VOC 及び）ホルムアルデヒド 放散量測定試験				63	4	18	14	22	14	12
その他の試験	37	24	48	15	8	14	17	11	13	21
分析又は鑑定	16	8	4	15	19	18	26	20	23	11
設計	2	2	3							
合 計	152	71	117	200	108	121	102	124	92	90

平成 22（2010）～令和元（2019）年度

依頼試験の区分	依 頼 試 験 の 実 施 項 目 数									
	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R 元
木材の材質試験	3	7		5	2	2	1	2	2	2
木材の強度試験	7	8	4	12	8	3	3	3	2	3
合板の品質試験	7	6		5	1	1	1		1	1
木質材料の防腐性能試験	2	3					1	1		1
集成材の（接着）性能試験	2	5	8	12	2	2	2	3		5
接着力試験										
木質材料の防火試験	1	6	3	5			1			2
ボードの品質試験	1	1	1	12	2	1	2			
（断熱型）サッシの性能試験	9	10	24	18	6	2	1	1	2	2
（VOC 及び）ホルムアルデヒド 放散量測定試験	9	5	1	4	4	1				
その他の試験	26	17	17	28	14	12	12	4	8	5
分析又は鑑定	12	5	6	14	5	3	4	4	4	3
設計								1		
合 計	79	73	64	115	44	27	28	19	19	24

## A-6-2-2 依頼試験の実施件数

平成 12（2000）～平成 21（2009）年度

依頼試験の区分	依頼試験の実施件数									
	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21
木材の材質試験	4	3	7		2		2		11	14
木材の強度試験	75	53	130	94	19	37	11	17	10	16
合板の品質試験	26	10	12	15	7	6	3	26	1	7
木質材料の防腐性能試験	4		2	7		11	2	4	3	1
木質材料の耐候性能試験	1			1		1				
集成材の（接着）性能試験	35	10	7	16	9	22	18	19	4	3
接着力試験				2						
木質材料の防火試験	2			19	25	24	15	55	16	17
チップの品質試験		3	2		2	1				
ファイバーボードの品質試験			6							
パーティクルボードの品質試験	13	15	21							
ボードの品質試験				63	32	14	20	9		
（断熱型）サッシの性能試験	16	17	4	7	14	12	10	14	12	20
（VOC 及び）ホルムアルデヒド 放散量測定試験				177	7	33	18	32	22	28
その他の試験	56	47	148	26	10	26	31	13	21	39
分析又は鑑定	30	19	14	53	34	33	70	33	40	19
設計	3	3	3							
合計	265	180	356	480	161	220	200	222	140	164

平成 22（2010）～令和元（2019）年度

依頼試験の区分	依頼試験の実施件数									
	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R 元
木材の材質試験	13	11		5	4	4	1	7	9	2
木材の強度試験	10	12	4	19	12	4	4	5	2	6
合板の品質試験	9	7		5	1	1	1		2	2
木質材料の防腐性能試験	4	4					1	1		1
集成材の（接着）性能試験	2	7	8	14	2	3	2	8		26
木質材料の防火試験	2	12	6	5			2			10
ボードの品質試験	2	3	3	25	3	8	4			
（断熱型）サッシの性能試験	9	10	24	24	7	7	2	1	5	6
（VOC 及び）ホルムアルデヒド 放散量測定試験	9	8	1	4	5	1				
その他の試験	71	24	21	45	25	20	18	6	10	18
分析又は鑑定	21	11	6	21	19	14	7	7	9	9
設計								1		
合計	152	109	73	167	78	62	42	36	37	80

### A-6-3 設 備 使 用

年度	設 備 使 用		主 な 使 用 設 備 ・ 機 械
	件数	日数	
H12	63	112	自動一面かんな盤、ホットプレス、スプレードライヤー、ACQ (AAC、銅) 分析装置、気密・水密試験装置、ロータリーエバポレーター、軽量床衝撃音測定装置
H13	83	141	自動一面かんな盤、オートクレーブ、スプレードライヤー、ACQ (AAC、銅) 分析装置、気密・水密試験装置、スクリュープレス、遠心分離機、断熱防露試験装置、軽量床衝撃音測定装置、キャスト試験機
H14	78	119	コールドプレス、多段式大型ホットプレス、自動一面かんな盤、ワイドベルトサンダー、ダブルエンドテナー、オートクレーブ、固形燃料製造装置、ACQ (AAC、銅) 分析装置、気密・水密試験装置、炭化装置、軽量床衝撃音測定装置、実験用連続炭化装置
H15	39	70	多段式大型ホットプレス、帯のこ盤、オートクレーブ、スプレードライヤー、気密・水密試験装置、断熱防露試験装置、軽量床衝撃音測定装置、実験用連続炭化装置
H16	59	82	自動一面かんな盤、ワイドベルトサンダー、固形燃料製造装置、気密・水密試験装置、燃焼発熱性試験装置、実験用小型ホットプレス、ガス滅菌器
H17	47	70	自動一面かんな盤、固形燃料製造装置、気密・水密試験装置、軽量床衝撃音測定装置
H18	54	108	自動一面かんな盤、ワイドベルトサンダー、気密・水密試験装置、燃焼発熱性試験装置、断熱防露試験装置、軽量床衝撃音測定装置
H19	54	77	自動一面かんな盤、帯のこ盤、気密・水密試験装置、燃焼発熱性試験装置、軽量床衝撃音測定装置
H20	37	48	ペレット製造装置、耐火試験炉、気密・水密試験装置、燃焼発熱性試験装置、断熱防露試験装置
H21	46	152	耐火試験炉、気密・水密試験装置、分光光度計、燃焼発熱性試験装置、原子吸光分光光度計、高速液体クロマトグラフ
H22	49	52	耐火試験炉、気密・水密試験装置、分光光度計、原子吸光分光光度計、高速液体クロマトグラフ
H23	64	71	耐火試験炉、気密・水密試験装置、分光光度計、燃焼発熱性試験装置、原子吸光分光光度計、高速液体クロマトグラフ
H24	70	75	ペレット製造装置、耐火試験炉、気密・水密試験装置、分光光度計、燃焼発熱性試験装置、原子吸光分光光度計、高速液体クロマトグラフ、ケルダール分解システム、全自動固相抽出システム
H25	82	100	耐火試験炉、気密・水密試験装置、分光光度計、燃焼発熱性試験装置、断熱防露試験装置、原子吸光分光光度計、高速液体クロマトグラフ、ケルダール分解システム、全自動固相抽出システム
H26	69	76	耐火試験炉、気密・水密試験装置、分光光度計、燃焼発熱性試験装置、断熱防露試験装置、原子吸光分光光度計、高速液体クロマトグラフ、ケルダール分解システム、全自動固相抽出システム
H27	72	84	耐火試験炉、燃焼発熱性試験装置、気密・水密試験装置、分光光度計、原子吸光分光光度計、超高速液体クロマトグラフ、ケルダール分解システム、全自動固相抽出システム
H28	69	72	ペレット製造装置、燃焼発熱性試験装置、気密・水密試験装置、分光光度計、原子吸光分光光度計、超高速液体クロマトグラフ、ケルダール分解システム、全自動固相抽出システム
H29	71	103	ペレット製造装置、燃焼発熱性試験装置、気密・水密試験装置、分光光度計、原子吸光分光光度計、超高速液体クロマトグラフ、ケルダール分解システム、全自動固相抽出システム、蒸気式乾燥装置、精密万能試験機
H30	110	200	自動一面かんな盤、ペレット製造装置、燃焼発熱性試験装置、気密・水密試験装置、分光光度計、原子吸光分光光度計、超高速液体クロマトグラフ、ケルダール分解システム、全自動固相抽出システム、蒸気式乾燥装置、精密万能試験機
H31/ R元	82	92	合板用小型グルースプレッダー、耐火試験炉、燃焼発熱性試験装置、気密・水密試験装置、分光光度計、原子吸光分光光度計、超高速液体クロマトグラフ、ケルダール分解システム、全自動固相抽出システム、水分計、マイクロ波水分計、精密万能試験機

#### A-6-4 技 術 研 修

年度	技 術 研 修 の 受 講 者 数			
	合 計	技術研修	インターンシップ研修	基幹林業労働者研修
H12	9	4		5
H13	10	5		5
H14	11	5		6
H15	14	8		6
H16	8	8		
H17	2	2		
H18	7	7		
H19	8	8		
H20	8	8		
H21	6	3	3	
H22	5	1	4	
H23	1	1		
H24	2	2		
H25	1	1		
H26	1	1		
H27	16	2	14	
H28	4	0	4	
H29	4	0	4	
H30	9	1	8	
H31/R 元	5	0	5	



## A-7 知的財産権一覧 (平成12(2000)～令和元(2019)年度)

【注】権利の「登録日」及び「消滅日」は、令和2(2020)年11月13日時点における情報。

### A-7-1 特許権

No.	発明の名称	特許番号	発明者	共同権利者	登録日	消滅日
1	可塑化木材の製造法	平4-67486	中野隆人 ほか1名		H04/10/28	H18/03/19
2	耐水性パーティクルボード、ファイバーボードの製造法	平4-67488	藤本英人 ほか5名		H04/10/28	H13/10/28
3	木質材料の改質方法	平5-6481	藤本英人 ほか5名		H05/01/26	H19/07/01
4	成型木材の製造法	平5-2481	中野隆人 ほか3名		H05/01/12	H14/01/12
5	木材乾燥用の荷重変換器を用いた含水率センサ	平6-23702	信田 聡 ほか2名	(株)デックシステム	H06/03/30	H15/03/30
6	木質系吸水材の製造法	平6-94123	斎藤直人 ほか2名		H06/11/24	H15/11/24
7	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	平7-4280	窪田 實 ほか3名		H07/01/25	H24/01/25
8	製材品仕上がり厚さ計算装置	平7-69124	野崎兼司 ほか2名		H07/07/26	H15/07/26
9	油吸着材の製造方法およびその連続製造装置	第2594507号	齋藤 勝 ほか5名		H08/12/19	H25/11/08
10	床構造	第2651986号	山岸宏一 ほか8名	サンフロア工業(株)、日本木材工業(株)、サンポット(株)	H09/05/23	H25/02/03
11	木質複合化パイプ・棒の製造方法	第2689237号	藤本英人 ほか1名		H09/08/29	H25/08/29
12	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	第2744926号	青山政和 ほか6名	工業技術院	H10/02/13	H27/07/13
13	ナラタケ属担子菌の栽培培地	第2818873号	富樫 巖		H10/08/28	H17/08/28
14	リグノセルロース物質の液化処理方法	第2987769号	本間千晶 ほか3名		H11/10/08	H23/10/08
15	植物性繊維材料からなる土壌被覆材	第3026206号	斎藤直人 ほか6名		H12/01/28	H27/01/28
16	木材への薬剤の含浸方法	第3026208号	長谷川 祐 ほか1名		H12/01/28	H21/01/28
17	らせん形積層材の製造装置	第3030546号	田口 崇 ほか3名		H12/02/10	H25/02/10
18	水溶性切削液に混入する油の除去法	第3038404号	齋藤 勝 ほか5名	北海道森林組合連合会、富士フィルター工業(株)、丸一物産(有)、(株)中部・新東海フェルト	H12/03/03	H21/03/03
19	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	第3138749号	本間千晶 ほか3名		H12/12/15	H25/12/15
20	視覚障害者用歩行補助装置	第3410412号	澤田哲則 ほか3名	サンポット(株)	H15/3/20	H20/03/20
21	視覚障害者用誘導ブロック	第3510169号	澤田哲則 ほか3名	サンポット(株)	H16/01/09	H20/01/09
22	植物葉の鮮度保持処理方法	第3534051号	斎藤直人 ほか4名	(株)ケンテック	H16/03/19	H23/03/19

No.	発 明 の 名 称	特許番号	発明者	共同権利者	登録日	消滅日
23	動物忌避剤	第 3567321 号	関 一人 ほか 3 名		H16/06/25	H24/06/25
24	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	第 3574114 号	藤本英人 ほか 3 名	(株)生物有機化学 研究所	H16/07/09	H23/06/16 持分譲渡 ・放棄
25	木質複合板の製造方法	第 3600839 号	吹野 信 ほか 4 名		H16/10/01	H23/10/01
26	視覚障害者用方位指示装置	第 3610355 号	澤田哲則 ほか 3 名	サンポット(株)	H16/10/29	H19/10/29
27	栈木配置装置	第 3680141 号	由田茂一		H17/05/27	H23/05/27
28	動力式釘抜き装置	第 3684457 号	白川真也		H17/06/10	H23/06/10
29	発熱合板及び発熱複合パネル	第 3755029 号	西宮耕栄 ほか 3 名	北海道合板(株)	H18/01/06	H23/01/06
30	木の玉の製造装置	第 3764923 号	橋本裕之		H18/02/03	H26/02/03
31	木質構造材料における接着治具および接着剤の塗布方法	第 3997360 号	大橋義徳 ほか 6 名	久保木工(株)	H19/08/17	H26/08/17
32	3軸NC木工旋盤システム・工具経路生成方法・工具経路生成プログラム及び記録媒体	第 4784767 号	橋本裕之		H23/07/22	—
33	緑化資材とその製造方法	第 5066829 号	岸野正典 ほか 4 名		H24/08/24	H27/08/24
34	繊維板およびその製造方法	第 5245033 号	吹野 信 ほか 1 名		H25/04/19	H30/04/19
35	機能性を富化するきのこの製造技術	第 5245304 号	原田 陽		H25/04/19	—
36	色彩浮造り合板の製造方法	第 5444633 号	松本久美子 ほか 2 名		H26/01/10	—
37	熱圧処理木材ならびにその製造方法	第 5629863 号	澤田哲則 ほか 1 名		H26/10/17	—
38	木質板積層圧密接合構造	第 5633041 号	野田康信 ほか 1 名		H26/10/24	—
39	抜け節の防止方法ならびにその木質材料	第 5736582 号	白川真也 ほか 2 名		H27/05/01	—
40	木材の節脱落防止処理装置、及び節脱落防止処理を施した木質材料の製造方法	第 6014886 号	白川真也 ほか 9 名		H28/10/07	—
41	マッシュルームの栽培用培地およびマッシュルームの製造方法	第 6421913 号	原田 陽 ほか 2 名	MF フィード(株)	H30/10/26	—
42	多軸 NC 木工旋盤システム、工具経路生成方法、工具経路生成プログラムおよび記録媒体	第 6623478 号	橋本裕之 ほか 1 名	旭川機械工業(株)	R01/12/06	—

## A-7-2 特 許 権 ( 外 国 )

No.	発 明 の 名 称	特許番号	発明者	共同権利者	登録日	消滅日
1	油吸着材の製造法およびその連続製造装置 (米国)	US5585319	齋藤 勝 ほか 5 名		H08/12/17	H17/01/19
2	油吸着材の製造法およびその連続製造装置 (カナダ)	CA2115009	齋藤 勝 ほか 5 名		H10/12/01	H15/02/04
3	油吸着材の製造法およびその連続製造装置 (ヨーロッパ特許庁)	EP0612562	齋藤 勝 ほか 5 名		H10/08/01	H14/09/24

### A-7-3 実用新案権

No.	発 明 の 名 称	実用新案 登録番号	考案者	共同権利者	登録日	消滅日
1	球果の装身具	平 7-29847	斎藤直人 ほか 3 名		H07/07/12	H17/07/12
2	表面加工コンクリート型枠用合板	平 7-48879	高谷典良 ほか 4 名	ニヘイ合板(株)、 オージー化学工業 (株)	H07/11/08	H17/11/08
3	連続インサイジング機	第 2508926 号	八鍬明弘 ほか 4 名		H08/06/11	H18/06/11
4	木材とコンクリートを組合せた舗装ブロック	第 2512422 号	金森勝義 ほか 1 名		H08/07/09	H18/07/09
5	円柱材用針式インサイジング装置	第 3025408 号	八鍬明弘 ほか 5 名		H08/03/27	H13/12/01
6	視覚障害者誘導用安全ブロック	第 3072323 号	窪田純一 ほか 4 名		H12/07/26	H18/03/10

### A-7-4 意 匠 権

No.	発 明 の 名 称	意 匠 登録番号	創作者	共同権利者	登録日	消滅日
1	机	第 1037131 号	石川佳生 ほか 2 名		H11/02/19	H20/02/19
2	子供用いす	第 1052067 号	石川佳生 ほか 2 名		H11/07/16	H20/07/16
3	園芸療法用レイズドベッド	第 1198401 号	大西人史 ほか 4 名	旭川医科大学、 (株)インテリアセ ンター	H16/01/16	H20/01/16
4	屋外用移動式花壇	第 1198402 号	大西人史 ほか 4 名	(株)クマガイ、旭 川医科大学	H16/01/16	H19/01/16
5	いす	第 1279143 号	八鍬明弘		H18/07/07	H21/07/07
6	木質ペレットを燃料とする強制給排気 形ストーブ	第 1314684 号	小林裕昇 ほか 3 名	サンポット(株)	H19/10/12	H24/10/12
7	木質ペレットを燃料とする強制給排気 形ストーブ	第 1329544 号	小林裕昇 ほか 3 名	サンポット(株)	H20/04/11	H29/04/11
8	組立式家屋等の骨組	第 1382166 号	八鍬明弘		H22/02/12	H28/02/12
9	名札ケース	第 1515412 号	八鍬明弘		H26/12/12	—
10	木製カードケース	第 1541614 号	八鍬明弘		H27/12/11	R01/12/11

### A-7-5 育 成 者 権

No.	発 明 の 名 称	特許番号	発明者	共同権利者	登録日	消滅日
1	ぶなしめじ マーブレ 88-8	10959	原田 陽 ほか 4 名		H14/12/16	H28/12/17
2	たもぎたけ エルムマッシュ 291	15387	原田 陽 ほか 6 名	(株)スリービー	H19/03/22	—
3	まいたけ 大雪華の舞 1 号	17041	米山彰造 ほか 3 名		H20/06/03	—
4	ぶなしめじ マーブレ 219	20595	原田 陽 ほか 2 名		H23/03/15	—

No.	発 明 の 名 称	特許番号	発明者	共同権利者	登録日	消滅日
5	たもぎたけ えぞの霞晴れ 06 号	28078	米山彰造 ほか 2 名		R02/08/14	—
6	たもぎたけ えぞの霞晴れ 63 号	28133	米山彰造 ほか 3 名		R02/09/17	—
7	たもぎたけ えぞの霞晴れ 33 号	28134	米山彰造 ほか 5 名	(株)スリービー	R02/09/17	—

## A-8 研 究 支 援 (平成 12(2000)～令和元(2019)年度)

年 度	研究支援業務 (件数)	技能労務の外部委託 (件数)
H20	145	11
H21	132	14
H22	381	15
H23	494	16
H24	420	23
H25	407	17
H26	370	19
H27	332	18
H28	316	16
H29	320	12
H30	249	16
H31/R 元	243	12

## A-9 職員の受賞（平成12(2000)～令和元(2019)年度）

【注】永年勤続表彰及び単一の学会発表等に対する表彰を除く

受賞年月日	賞の名称	表彰者	受賞者	功績内容
H12. 5.24	第11回林業技術賞	(社)日本林業技術協会	中  篤  厚	トドマツ・カラマツ人工林材の高温乾燥技術の開発とその技術移転
H13. 2. 8	第13回研究功績賞	全国林業試験研究機関協議会	田  口  崇	木材の高次加工に関する研究と利用技術の開発
H14. 5.30	平成13年度林業科学技術振興賞(第20回研究支援功労賞)	(財)林業科学技術振興所	田  上  洋  一	林産試験場における木製遊具等の開発研究支援
H15. 2. 6	第15回研究功績賞	全国林業試験研究機関協議会	中  篤  厚	木材の高温乾燥技術に関する研究
H15. 3.23	第43回日本木材学会賞	日本木材学会	中  野  隆  人	木材の力学緩和挙動を含む諸物性に関する研究
H15. 3.23	第4回日本木材学会技術賞	日本木材学会	菊  地  伸  一	木材の難燃処理技術と木製防火部材の開発
H15.12.15	北海道職員表彰(研究・発明発見)	北海道	青  山  政  和 関  一  人	ササの有効利用に関する開発
H16. 6.11	産学連携学会功労賞	産学連携学会	加  藤  幸  浩	産学連携学会の活動に対する功労(北海道大学派遣中)
H17. 2. 3	第17回研究功績賞	全国林業試験研究機関協議会	石  河  周  平	トドマツ人工林材の生産予測システムの開発と木材工業の経営改善に関する研究
H17. 3.17	第6回日本木材学会技術賞	日本木材学会	原  田  陽 米  山  彰 富  樫  巖	食用きのこ(タモギダケ・ブナシメジ)の道産品種とその実用化技術の開発
H17. 5.24	第51回森林技術賞	(社)日本森林技術協会	安  久  津  久	北海道における育種種苗の材質改良とその成果の育種への普及並びに市場開拓への試み
H18. 8. 8	第14回日本木材学会地域学術振興賞	日本木材学会	森  泉  周	北海道産材の活用指針の構築ならびに技術普及
H18. 8. 8	第7回日本木材学会技術賞	日本木材学会	森  満  範 前  田  典  昭	腐朽による強度低下を考慮した木製土木構造物の耐久設計手法の開発
H19. 2. 8	第19回研究功績賞	全国林業試験研究機関協議会	澤  田  哲  則	安全快適な木質系フロアシステムの開発
H19. 5.22	第53回森林技術賞(努力賞)	(社)日本森林技術協会	森  満  範	北海道の野外環境下における木材・木製土木構造物の耐久性の解明および耐久性予測手法の確立と普及
H19. 5.30	第52回木材加工技術賞	(社)日本木材加工技術協会	菊  地  伸  一	木製防火シャッターの開発と普及
H19. 8.18	第18回日本木材学会奨励賞	日本木材学会	宮  崎  淳  子	構造用集成材の防腐処理による接着剤の硬化阻害に関する研究
H20. 6. 6	第53回木材加工技術賞	(社)日本木材加工技術協会	小  林  裕  昇	一般家庭向け普及型ペレットストーブの開発と普及
H20.11.26	第21回研究功績賞	全国林業試験研究機関協議会	金  森  勝  義	道産木材の加工技術および用途開発に関する研究
H21. 3.16	第2回日本木材学会論文賞	日本木材学会	大  橋  義  徳 松  本  和  茂 佐  藤  司	道産材を用いた木質I形梁の力学特性(第2報)曲クリープ特性;木材学会誌 54巻4号

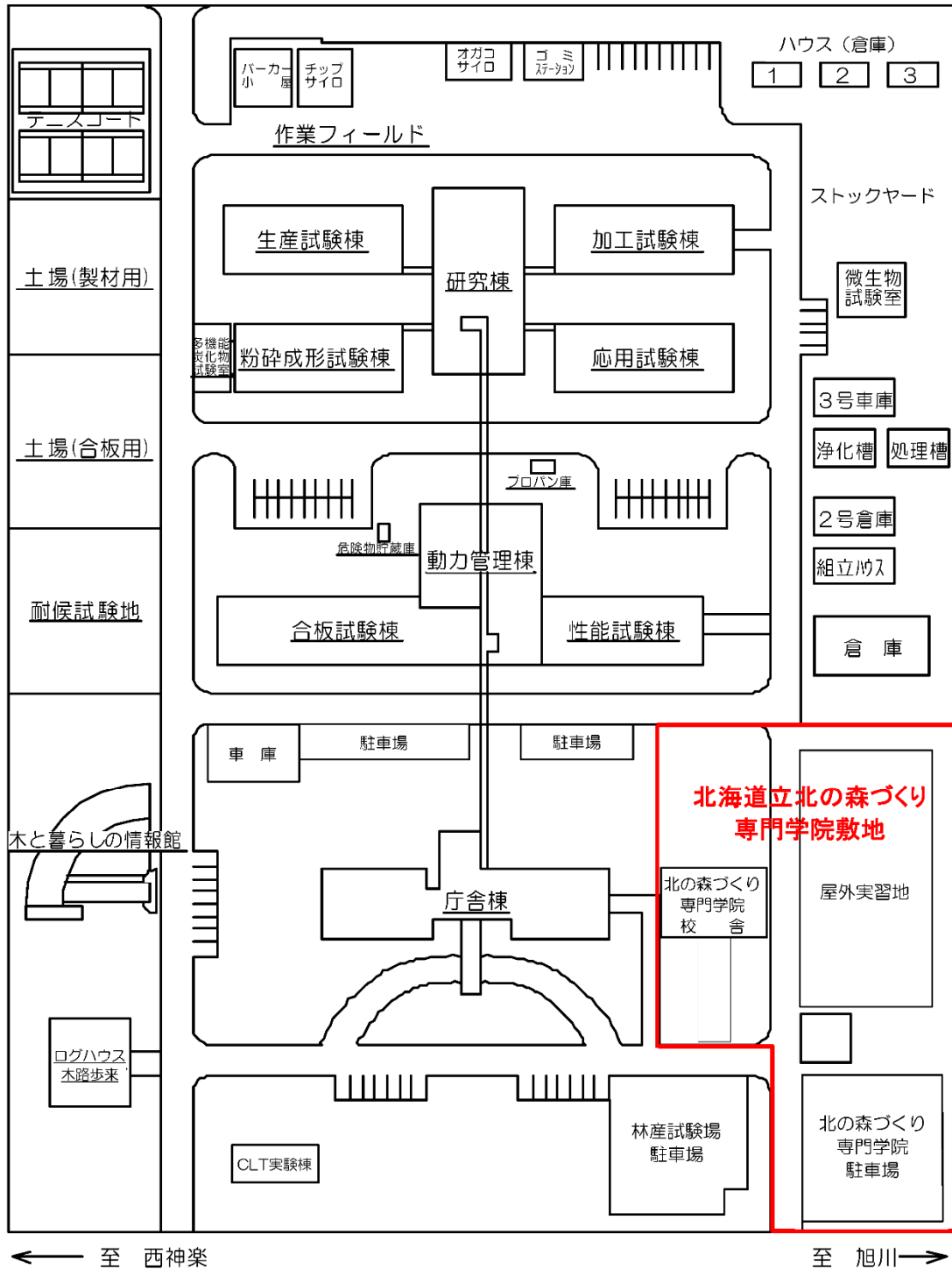


受賞年月日	賞の名称	表彰者	受賞者	功績内容
H21. 5.21	第6回木材保存学術奨励賞	(社)日本木材保存協会	宮内輝久	木材保存剤分析技術の効率化・精度向上に関する研究
H22. 3.17	第11回日本木材学会技術賞	日本木材学会	大橋義徳 松本和茂 戸田正彦	国産材を用いた木質I形梁の製造技術・評価手法・利用技術の開発
H22. 5.26	第55回木材加工技術賞	(社)日本木材加工技術協会	橋本裕之	CNC3次元木工旋盤の開発
H22. 5.27	第55回森林技術賞	(社)日本森林技術協会	関一人	ササ類からの機能性オリゴ糖の製造技術に関する研究とその普及
H22. 5.28	平成21年度林業科学技術振興賞(第49回研究奨励賞)	(財)林業科学技術振興所	大橋義徳	国産材を用いた木質I形梁の研究開発と実用化
H22.12. 3	2010 NIR Advance Award	近赤外研究会	藤本高明	近赤外分光法を応用した木材非破壊検査装置の開発
H23. 2.16	第23回研究功績賞	全国林業試験研究機関協議会	本間千晶	木質材料の熱処理・炭化による機能化及び用途開発
H23. 3.19	第4回日本木材学会論文賞	日本木材学会	戸田正彦 森満範 大橋義徳	木材腐朽が釘接合部のせん断性能に及ぼす影響; 木材学会誌 56巻1号
H23. 4.11	平成23年度科学技術分野の文部科学大臣賞 創意工夫功労賞	文部科学省	阿部龍雄	粒状混合物のフォーミング治具の考案
H23.11.18	平成23年度北海道立総合研究機構職員表彰(研究・発明発見)	(地独)北海道立総合研究機構	大橋義徳	国産材を用いた木質I形梁の研究開発と実用化
H24. 2.24	平成23年度新機械振興賞(機械振興協会会長賞)	(一財)機械振興協会	橋本裕之	チップソーを用いた3次元加工CNC木工旋盤
H24. 3.15	第21回日本木材学会地域学術振興賞	(一社)日本木材学会	関一人	北海道における森林バイオマスの化学的用途開発に関する研究および地域産業への普及
H24. 4.25	第57回森林技術賞	(一社)日本森林技術協会	原田陽 米山彰造 宜寿次盛生	カラマツおが粉を利用可能とした道産きのこ新品種の開発と普及
H24. 5.21	第57回木材加工技術賞	(公社)日本木材加工技術協会	河原崎政行	防火木材の品質管理技術の開発
H25. 3.28	第14回日本木材学会技術賞	(一社)日本木材学会	宮内輝久 森満範	効率的かつ高精度な木材保存剤
H26. 2.20	平成25年度北海道科学技術奨励賞	北海道	大橋義徳	北海道産人工林材の利用拡大に向けた高性能な木質構造材料の開発・実用化
H26.10. 7	平成26年度北海道立総合研究機構職員表彰(研究・発明発見)	(地独)北海道立総合研究機構	宮内輝久	木材保存剤の高精度かつ効率的な分析方法の開発
H27. 1.21	第27回研究功績賞	全国林業試験研究機関協議会	山田敦	木質バイオマスのエネルギー利用に関する研究
H27. 5.28	第14回市川賞	(公社)日本木材加工技術協会	石河周平 石川佳生	情報共有化に向けた「製材品質管理システム」の開発
H27.10.28	第6回ものづくり日本大賞 ものづくり地域貢献賞	北海道経済産業局	橋本裕之	木工旋盤の常識を変えた複雑な立体形状加工を実現したCNC木工旋盤の製品技術開発

受賞年月日	賞の名称	表彰者	受賞者	功績内容
H28. 5.24	第 13 回木材保存学術奨励賞	(公社)日本木材保存協会	伊佐治信一	塗装木材の凍結融解に対する抵抗性と積雪寒冷地における耐候性予測方法に関する研究
H29. 1.26	第 29 回研究功績賞	全国林業試験研究機関協議会	山崎 亨 史	木質材料のカスケード利用技術の開発
H29. 3.18	第 25 回日本木材学会地域学術振興賞	(一社)日本木材学会	菊地 伸 一	木質材料の防耐火性能の向上を通じた地域木材関連産業への貢献
H29. 3.18	第 10 回日本木材学会論文賞	(一社)日本木材学会	古田直之 平林 靖 宮崎 淳子 大橋 義 徳	北海道産カラマツ単板の原木半径方向の材質変動と枝打ちの効果；木材学会誌 62 巻 5 号
H29. 3.27	平成 28 年度林業科学技術振興賞(第 30 回研究支援功労賞)	(公社)国土緑化推進機構	横幕 辰 美	研究用試験装置開発と技術移転に係る研究支援
H29.12. 1	第 9 回日本 LCA 学会論文賞	日本 LCA 学会	古俣 寛 隆 石川 佳 生	木質バイオマス発電および熱電併給のライフサイクル影響評価と外部コストの評価
H30. 2. 3	第 19 回日本木材学会技術賞	(一社)日本木材学会	佐藤真由美 米山 彰 造	マイタケ「大雪華の舞 1 号」の開発とその機能性に関する研究開発
H30. 3. 2	平成 29 年度北海道大学大塚賞	国立大学法人北海道大学	齋藤沙弥佳	細胞競合による変異細胞の上皮頂端側排除におけるエンドサイトーシス経路の研究
H30. 5.11	第 63 回木材加工技術賞	(公社)日本木材加工技術協会	松本 和 茂	北海道産カラマツによる高強度集成材の製造技術の開発
H30.11.22	第 31 回研究功績賞	全国林業試験研究機関協議会	伊藤 洋 一	水蒸気を活用した木材の利用技術と品質管理技術の開発
H31. 3.15	第 27 回日本木材学会地域学術振興賞	(一社)日本木材学会	安久津 久	北海道主要造林樹種の材質調査による地域の学術振興と地域材利用促進への貢献
H31. 3.21	平成 31 (2019) 年日本森林学会誌論文賞	(一社)日本森林学会	古俣 寛 隆	未利用木質バイオマスを用いた熱電併給事業の成立条件
R1. 5.27	第 64 回木材加工技術賞	(公社)日本木材加工技術協会	澤田 哲 則	北海道産トドマツによる圧縮材フローリングの製造技術の開発
R1. 6. 7	第 64 回森林技術賞	(一社)日本森林技術協会	秋津 裕 志	北海道産カンバ類の利用促進に関する研究とその普及
R2. 3.10	令和元年度林業科学技術振興賞(第 33 回研究支援功労賞)	(公社)国土緑化推進機構	中川 伸 一	林産試験場における製材・乾燥・加工技術に関する研究開発への支援

A-10 現施設の配置図

# 林産試験場構内図





## 執筆・編集責任者

構 成	執筆・編集責任者
第1章 林産試験場のこの20年	企業支援部長 加藤幸浩
第2章 試験研究の主な成果	—
2-1 木質構造	性能部長 平間昭光
2-2 木材保存	性能部長 平間昭光
2-3 木質環境	性能部長 平間昭光
2-4 材質・材料性能	利用部長 森満範
2-5 き の こ	利用部長 森満範
2-6 木質バイオマス	利用部長 森満範
2-7 製材・乾燥	技術部長 中畷厚
2-8 合板・LVL	技術部長 中畷厚
2-9 集成・加工	技術部長 中畷厚
2-10 木質ボード	技術部長 中畷厚
2-11 製品開発	技術部長 中畷厚
2-12 経営・生産・流通システム	利用部長 森満範
第3章 普及、技術支援及び研究支援	企業支援部長 加藤幸浩
参 考 資 料	—
A-1～A-9	企業支援部長 加藤幸浩
A-10	総務部長 高田伸哉

林産試験場創立70年誌

2000年代幕開けの20年

2000～2019

■ 発 行 日

令和2年（2020年）12月18日

■ 編集・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 旭川市西神楽一線10号

TEL: (0166) 75-4233 (代) FAX: (0166) 75-3621

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