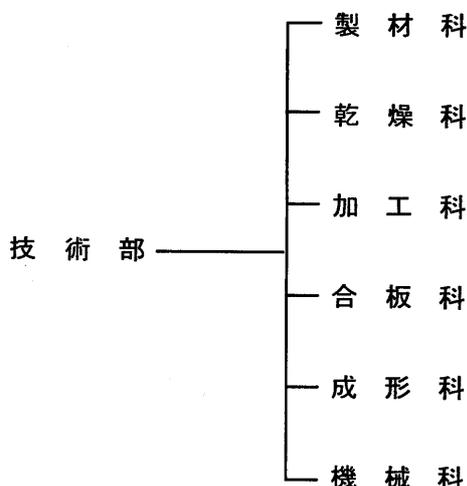


# 技 術 部 の 紹 介

## 機 構



### 1. 部の概要

技術部の各科は一定の規模の生産設備と技術要員を抱えており、木材工業の様々な分野において、新しい試みを行う、いわゆるパイロットプラントとしての役割を果たすことが出来ます。また、産業界の様々な現場で発生する諸問題についても、試験プラントでの現場実験を通じて、現実的に理解することが出来ます。このような機能を持つ研究組織は全国的にみても、世界的にみても極めてユニークで当場の大きな特長となっています。

### 2. 部の試験研究の方向

80年代後半に入って、日本の経済・社会は著しい発展をみせています。木材に関連する産業も、社会の変化に取り残されないように、急速な技術革新が求められております。技術部の各科はそれぞれの分野で、産業界の現実に密接に関わりを保ちながら、開発研究を続けております。

製材技術の分野では、無人化・省力化を目指し

1989年7月号

た自動制御の研究と同時に、北海道の地域的な問題である「凍結材のひき材技術」についても科学のメスを入れています。木材が多種多様な材料との競争に打ち勝って、優れた天然材料としての評価を保ち続けるためには、適切な含水率をもった乾燥材にして流通させる必要があります。木材乾燥の分野では、乾燥工程のローコスト化のために、自動制御やエネルギーの再利用を研究しています。また、海外から輸入される木材や、今まで利用されていなかった木材についても、新しい乾燥技術や乾燥スケジュールについて研究が必要となっています。

合板の分野では、新しく生まれつつある、単板積層材(LVL)について、製造から利用に至る広範な研究開発が求められています。当場は全国に先がけて、カラマツの単板積層材のパイロットプラント試験を行っていますが、今後はさまざまな用途に向けて、樹種や構成・製造工程の改変など、多方面にわたる研究展開を行います。また天然資源の利用の合理化の側面から、熱帯産広葉樹に替えて、道産針葉樹を合板原木として利用する技術開発も進めています。

機械加工の分野では、木材がその優れた性能(特性)によって、生理的・心理的にも人々の健康な生活に不可欠な材料であるという認識の下に、木質内外装材の施工法を含めたデザイン開発の研究を進めています。

木材資源をもっとも無駄なく、省力的工程によって利用できるのは、パーティクルボード、木片セメントボード等、木質成形板の分野です。

木材加工分野の技術革新の中心になるのは、メカトロニクスを導入でしょう。機械科では、極めて多様で、微妙な判断と操作が要求される木材加工分野での工程の自動化に取り組んでおります。

# 製材科

## 1. 試験研究の内容

製材科では、カラマツ、トドマツ造林木の中・小径低質材および低質・未利用広葉樹材を対象とした製材技術ならびに国産材の需要拡大に向けての合理的な製材方式の確立を図るための試験研究を担当しています。製材技術に関しては、中・小径材の木取りの最適化および生産性の向上をめざした機械制御技術の開発、そして帯のこについては、中・小径材用の歯形や寒冷地におけるひき材能率低下を防止する歯形の改良等の検討をしています。これらの研究の成果は民間企業の技術者の養成、技術相談や製材工場の技術診断等の指導普及業務に活用しています。

## 2. 研究テーマの紹介

熟練技術者の技術を取り込んだ新しい製材工程監視技術

これまで熟練技術者のかんと経験にたよっていた帯のこ盤の操作技術を定量化し、帯のこ鋸断時のひき曲りやのこ歯の摩耗等に応じて最適な機械制御を行える技術の確立を目的としています。

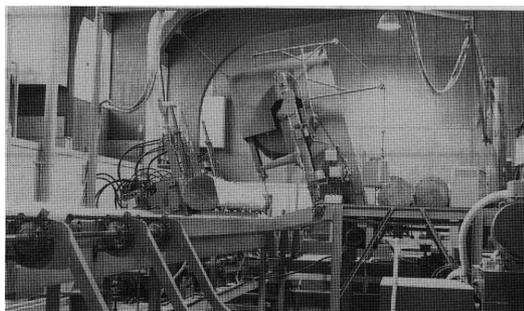
63年度は、熟練技術者のひき材時の異常に対する判断基準の整理とひき材時の騒音、帯のこの変位などの各種挙動の測定方法について検討しました。今後は実際の製材作業を通してひき曲りやのこ歯の摩耗、損傷などの異常現象に対する影響因子の特定を行う予定です。

凍結材のひき材能率向上に関する研究

凍結材の製材におけるひき材能率の低下は、本道を中心とする寒冷地に共通する課題であり、その原因解明と対策が急務となっています。

63年度は、凍結材用帯のこの適正加工条件およびひき材条件を確立するためのひき材試験を行いました。

使用した帯のこは、一般的な針葉樹用帯のこ



凍結材のひき材試験

凍結材用として市販されている2種類の帯のこを使用し、送材速度および切削速度（のこ速度）とひき曲りについて検討しました。ひき曲り量は、心材部より辺材部で大きく、送材速度および切削速度に比例して増加する傾向が認められ、凍結材のひき材においては、非凍結材の標準的なひき材速度の約8割程度まで低下することが分かりました。

画像処理による形状選別技術の研究

（木材高度利用複合化システム開発事業）

製材工程における小割工程では、材料の形質を熟練者の目視によって判断し、木取りを決定しているため、作業者の経験の差によって生産性、歩留まりに大きな影響を与えるために自動化が望まれています。

63年度は、半製品（耳付き材）の形質を自動的に判別するための自動形状選別装置を試作しました。この装置は、半製品の形状および欠点（節）の位置や大きさを自動計測し、そのデータをもとに、半製品から最も価値歩留まりが大きくなる木取り方法を決定して、作業者に指示するものです。

## 3. これからの研究

製材用原木の小径低質化が進むなかで、製材の品質に対する要求はさらに高度化する傾向にあります。こうした状況のもとでは、技術者の養成と合せて、専門的な技術が要求される工程の自動化と省力化も重要な課題です。さらに、国産材の需要拡大に向けて、生産コストの低減、製材品質の向上を図るため、製材方式に再検討を加えるとともに、中・小径材の利用システムの確立が大きな課題と考えています。

## 乾 燥 科

### 1. 試験研究の内容

木材は、乾燥することにより強度性能は向上し、なおかつ収縮による変形は小さくなり寸法的にも安定して、木の良さが十分発揮されます。

当科では、樹種別の乾燥特性を調べ、乾燥に関する技術開発、コスト低減化の検討を行い、成果のノウハウは業界への普及指導とともに乾燥材の有意性を一般ユーザーに紹介しています。

### 2. 研究テーマの紹介

#### 乾燥コスト低減化に関する研究

近年、道内では木材の高付加価値化への対応から乾燥材の需要が増大しています。一方、木材の需要拡大を図るためには乾燥コストの低減化は重要な研究課題です。

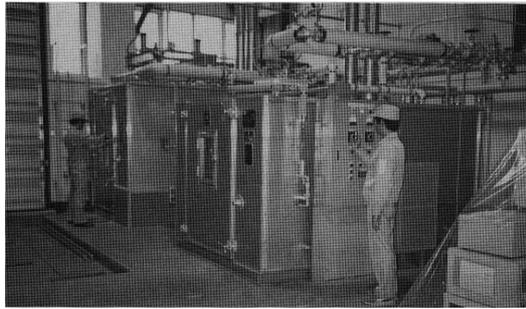
蒸気式乾燥装置における乾燥コストの低減化の一つとして省エネ化があり、乾燥経過中の風量変換と乾燥装置の外に放出される排熱の再利用を試みています。風量変換（インバータ方式）では、電力消費量を2～5割低減することが可能です。一方、排熱利用（ヒートパイプ方式）では、使用蒸気量の約1割の省エネ効果が認められました。

#### 構造材の乾燥技術の開発（林野庁大型プロジェクト研究）

この研究は、建築関連部材の品質向上をめざし、構造材の乾燥技術、内外装材料の高品質化技術の開発を進めています。

63年度は、エゾマツ、トドマツおよびカラマツの心持ち柱材（10.5cm正角）を中心に、蒸気式I・F型乾燥装置による適正な乾燥スケジュールを見出しました。またコスト低減化に対して、風量変換と熱交換器を用いた排熱利用の検討を行っています。

平成元年度は、適正乾燥スケジュール条件下で風景変換時期などの検討と熱交換器の性能向上を



風量変換方式による乾燥試験

はかり、乾燥コスト低減、省エネ化を追求します。

#### 北米材の適正乾燥技術に関する研究

北米から輸入されるホワイトオーク材は、現在のところ適正な乾燥スケジュールが確立されていません。63年度は、100 急速乾燥試験および基礎試験の結果から、恒温恒湿装置で乾燥試験を行い、表面割れのほとんど発生しない乾燥スケジュールを見出しました。平成元年度は、乾燥日数の短縮と実大乾燥装置での乾燥技術の確立を追求します。

#### 連続測定型センサによる水分管理技術の研究

##### （木材高度利用複合化システム開発事業）

この研究は、乾燥終了後の木材の含水率チェックのために、連続測定型センサによる自動水分測定装置を開発し、木材の水分管理の適正化を行い、乾燥と加工工程の自動化を図ることを目的としています。

61年度は水分管理システムの概念設計、62年度は制御装置の詳細設計、63年度は連続型自動水分測定装置の試作を行い、制御用プログラムを開発して自動計測を可能にしました。平成元年度は、より精度の高い補正方式の検討と実際の生産工程での総合性能試験を実施します。

### 3. これからの研究

原木事情の変化で丸太が小径、低品質化するなかで、より良い木製品の性能を確保し、需要拡大を図るためにも乾燥材の普及が不可欠です。したがって、安定した乾燥材を供給するためにも損傷を防止しながら迅速に、低コストで乾燥する技術の追求が重要です。

# 加工科

## 1. 試験研究の内容

当科では木材・木質材料の高次加工技術ならびにそれらの用途拡大に関する試験研究を担当しています。高次加工技術に関しては、原料事情の変化等に対応させた生産性の高い集成加工技術の改善をはじめ、難切削材や新しく開発された木質建材の適正切削条件の把握などを検討しています。一方、用途拡大に関しては、除・間伐材を含めた造林木および低質・未利用広葉樹材による建材又は家具部材等としての用途適性を追究しています。

## 2. 研究テーマの紹介

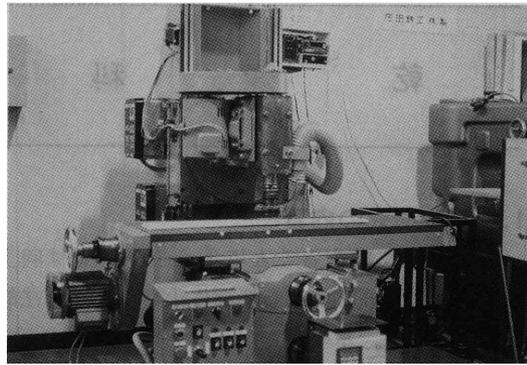
### トドマツ内・外壁材の製品開発

63年度は、よろい下見板張りのサイジングを製造し、それを実際の建物に施工しました。この間、製造時の加工歩留まり、施工時の作業性ならびに施工後のサイジングの経時変化について調べました。また実験によって、吸・脱湿の雰囲気条件下に放置した時の壁面材の形状変化を計測し、これらの部材の伸縮に及ぼす樹種、見付け材面（木表・木裏側）および裏溝の深さ等の影響について検討しました。さらに製造工程上の問題点の一つとして、多軸かな盤でトドマツ材を切削する時、節部が欠けたり、その周辺にさか目ぼれが発生しやすいことが分りました。そこで、これらの欠点を軽減させるために従来の周刃フライス削りに替えて、写真の正面フライス削りによる切削試験を実施し、その有効性を調べました。

平成元年度は、63年度に引き続き、トドマツ造林木を活用したパネリング（内装材）とサイジングについて、これらを施工した後にふくれや割れなどのトラブルが発生しないような施工技術等の確立を図ります。

### 木タイルの製品開発

低質広葉樹材を活用した製品開発の一つとして



正面フライス削りによるトドマツ有節材の切削試験

表面加飾を施した9cm角の木タイルを額縁の中へモザイク調に配置した室内装飾パネル（実用新案出願済）を試作しました。この試作品は、木タイルを消費者が自分好みのパターンに自由自在に模様替えできることを特長としています。

### 低質広葉樹材を活用した造作用集成材製造技術の開発

低質広葉樹材を造作用集成材のひき板（原板）として使う場合、長さが乱尺で腐れ等の欠点が多いことから、作業能率が悪く、加工歩留まりも低くなると指摘されています。そこで、作業能率と加工歩留まりを向上させる一方法として、ひき板の長さおよび幅方向を同時に透き間なく圧縮するプレス装置を試作・開発し、新しい造作用集成材の製造システムの確立を図ります。

## 3. これからの研究

今後、当科がかかわる試験研究の課題としてはまず施工の簡略化や新機能を付加したトドマツ造林木等による建材の製品開発があげられます。また、近年の熟練労働者不足対策の一環として、高度な技術・技能を要する作業の省力化・合理化も重要な課題と考えています。さらに、大学などの基礎研究の成果を踏まえた応用研究（例えば木工機械の適応制御加工、刃物損傷の自動警報装置など）にも着手する予定です。

# 合板科

## 1. 試験研究の内容

合板科の主な業務は、単板から造る製品の製造技術の改善・開発に関する試験研究を行うことです。単板を利用するすべてが対象ですが、現状では合板が中心です。合板のほか最近ではLVLにも力を注いでいます。合板、LVLは一般的には原木の前処理から始め、単板切削、乾燥、接合、接着、製品の裁断、研削という製造工程を经ます。したがって、この工程すべてに関する技術の改善・開発が試験研究の対象となります。また、製造技術と関連して製品の性能を調べることも業務の一つです。このほか、単板、または合板を利用した新しい製品の開発も重要な試験研究です。

以上のように、合板科では単板の利用技術の改善・開発に関することを幅広く取り上げ、試験研究を進めています。

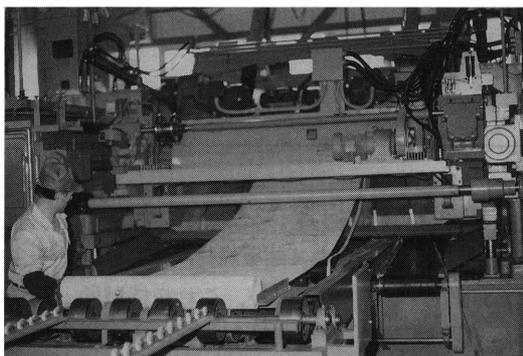
## 2. 研究テーマの紹介

### 中小径広葉樹材の単板切削技術の改善

合板用原木は通直・大径でしかも節・腐れなどの欠点が少ない最も良い原木が使用されてきました。しかし、道産広葉樹資源の低質・小径化に伴い、今後は中小径材（径級が小さいものは幼齡木と考えられる）を使わざるを得ない状況にあります。ところが、幼齡木からロータリーレースで単板を切削する場合、毛羽立ち、逆目ぼれなどの欠点が生じるといわれています。そこで、原木前処理条件、ナイフ材質、ロータリーレースの刃口条件を検討し最適単板切削条件を求めます。

### 広葉樹LVL用単板の熱板乾燥技術の基礎的研究

広葉樹LVLは化粧的な用途が多いため、単板の縦接合の透き間は許されません。そのためには、例えばフィンガジョイントで縦接合を行うにしても、狂いの少ない単板が必要です。狂いを少な



単板切削試験

くするには熱板乾燥が有効ですが、広葉樹単板の適切な熱板乾燥条件は明らかではありません。そこで、狂いの少ない熱板乾燥条件を求めめるため、熱板乾燥の圧力、乾燥時間、息抜き回数などについて最適の乾燥条件を求めます。

## 3. これからの研究

表裏板に道産広葉樹材単板を、芯板に南洋材単板を用いた、いわゆる道材合板の製造技術はほぼ確立されています。したがって製造技術に関する試験研究は一段落したというのが現状です。しかし、現在の製造技術で満足している訳ではなく、今後もより一層の能率の向上、性能の向上、コストダウンを目指した製造技術の改善・開発はいうまでもありません。したがって、常にこのことを念頭におきながら、今後の研究としては、より付加価値の高い合板の開発、例えば長尺合板、化学処理による高次加工合板、曲面合板等あるいは単板を利用した新しい製品の開発が大きな課題です。また、単板あるいは合板とプラスチック、金属などの異種材料との複合化による新しい製品の開発も今後の課題の一つです。

以上のように、合板科の今後の研究方向は、単に一般的な合板を造るのではなく、より付加価値の高い製品の開発、さらには低コスト化に向けての製造技術の改善・開発を旨としています。

# 成 形 科

## 1. 試験研究の内容

成形科は、原料として建築廃材、工場廃材、チップ、間伐小径材などを用い、これを機械的、化学的に処理し、小片を再構築して製造するパーティクルボード、ファイバーボード、木質セメントボードなどの各種成形材料の製造技術の確立を行うとともに、新材料の開発、用途開発、性能付与試験、各種性能試験を行います。

## 2. 研究テーマの紹介

MG処理パーティクルボード製造技術の確立

パーティクルボードの需要拡大と性能向上のため、耐水性パーティクルボードの製造技術の確立を目標としています。このために、小片にマレイン酸(M)とグリセリン(G)の混合物を前処理し、熱圧成形工程で小片にエステル反応させる製造方法(MG処理)を研究しています。

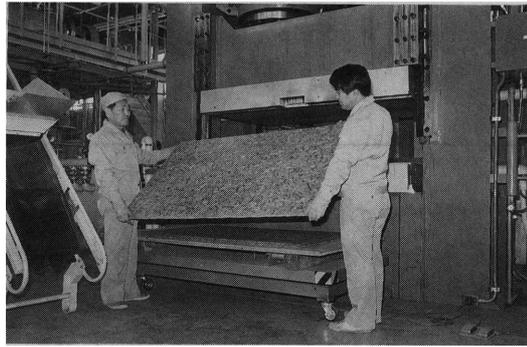
国産針葉樹材の高付加価値化技術の高度化  
(林野庁大型プロジェクト研究)

この課題は全国各地の試験研究機関で取り組んでいるもので、屋外・屋内暴露試験や耐久性・耐候性に優れた化学処理木材の開発などの試験項目があります。当科ではMG処理パーティクルボードを製造し、全国の試験研究機関でその耐久性を評価してもらっています。また合板や素材の耐久性試験は全国共通のマニュアルに従って試験場内で継続中です。

カラマツセメント成形品の新用途開発  
(民間企業との共同研究)

この研究は北海道ラーチ(株)との共同研究で実施している課題です。平成元年度はカラマツセメントボードの用途開発のため、各種土木資材への適用を検討しています。

高遮音性木質セメント成形品の開発



高耐水性パーティクルボードの製造試験

この研究は木質セメントボードの高遮音性に着目し、新しい遮音材料の開発をめざすものです。

ゴムチップ温水床パネルの工場生産化

(道立他機関および民間企業との共同研究)

この研究は道立工業試験場とサンフロア工業(株)との共同研究で実施しています。この材料はゴムチップと木質チップとをイソシアネート系接着剤で結合させた材料で、床暖房用として開発されたものですが、床衝撃吸収性能にも優れています。平成元年度の研究はその工場生産における技術課題である混合、成形工程を検討するものです。

MGの素材処理技術の開発

この研究はMG処理パーティクルボードの研究成果にもとづき、その技術を素材処理技術として確立することを目標とし、利用部材質料との場合プロジェクト研究で実施します。

## 3. これからの研究

これからの木質ボード類の研究は以下のような課題が考えられます。

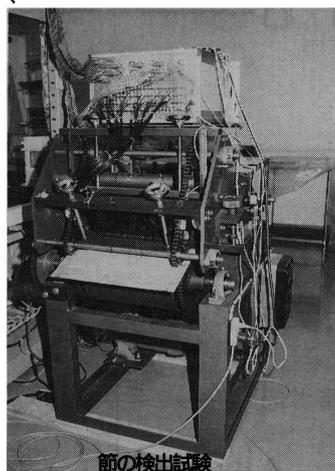
- ・北海道の人工林間伐小径材(カラマツ、トドマツなど)の有効利用の1つとして木質系ボード類への利用
- ・各種木質ボードの需要拡大のための性能改善
- ・木質ボード類の特徴を生かした新たな性能、機能をもった新材料の開発と異種材料(プラスチック、金属、ゴムなど)との複合化
- ・曲面材料の開発、押出し成形技術の開発

# 機 械 科

## 1. 試験研究の内容

当科では、木材加工での工程の省力化、自動化、加工歩留まりの向上などを目的とした機械、装置などの改善、開発に関する試験研究を行っています。

現在進めている主なテーマとして、合板の品質検査技術の自動化、棧積作業の自動化の2つがあります。



## 2. 研究テーマの紹介

### 合板の品質検査の自動化

合板の表面品質は、面粗れ、腐れ、節などによって評価され、これらの品質評価は、これまで熟練者の視覚に頼って判断されています。しかし、節の多い針葉樹合板の製造などでは、作業能率も悪く、また、判定精度も変動します。

当科では、視覚に代り単板の節部分を検出する方法として、光ファイバーを検出端に用いたフォトセンサを用いて、カラマツおよびトマツ単板の節部分の検出を試み、検出された情報をもとに簡単な画像処理を行って、節の有無の判定、節の種類分類、節の直径測定精度についての検討を行っています。

これまでの結果、節の検出、節の位置についてはほぼ満足できる結果が得られ、生き節、死に節、抜け節の分類では80～90%が正しく分類されました。また、節の直径の測定では、樹種によって差があることが分かりました。

平成元年度は、節の直径測定精度の向上に関する検討を加え、JAS規格に基づく品等区分方法の検討を行います。

### 棧積作業の自動化

ひき板の棧積は主に手作業で行われ、中でも長さの短い乱尺材の棧積では、長さを仕組みながら棧木の上に並べるため長尺材に比べて手間がかか

ります。

当科では、長さの短いひき板を棧積する場合の省力化を目的に、長さ仕組みの自動化について検討しています。

63年度は、長さ30～180cmの集成材用ひき板のデータを用い、棧積長さ2.4mの場合について、長さ仕組みのシミュレーションを行い、仕組み過程での長さ区分の程度と仕組み効率（棧積長さに対する仕組み長さの比率）の関係の把握を行い、さらに自動化をする場合のその工程について検討を加えました。

これまでの結果、工程は、ひき板 長さ計測 長さ区分 仕組み演算 仕組みの順で、供試材では長さ区分が3以上になると手作業と同程度の仕組み効率になることが分かりました。

平成元年度は、長さの度数分布の異なるデータを用いて、63年度と同様な検討を行います。

## 3. これからの研究

木材加工工程の省力化、装置の自動化（例えば現在熟練者の経験に基いて判断、処理されている作業のセンサ・コンピュータ等を用いた自動化）技術の開発を旨とした研究を進めたいと考えています。