

<シリーズ>

最近の木工機械と刃物

(7) HEIANのメカトロマシンとソフトシステム

株式会社 平安鉄工所

企画課 佐原 令三



メカトロ化への道

第一次オイルショックを契機として日本経済は低成長時代となり、それまで生産の伸びに支えられていた生産性の向上はまったく期待できなくなってきました。こうした社会情勢の変化に伴って、木工機械メーカーでは必然的に多品種少量生産に対応した、操作が簡単で多彩な機能を持つNC（数値制御）装置あるいはマイクロコンピュータ（以下、マイコンと呼ぶ）を採用した機械の開発に主力が注がれています。

当社では1969年に円弧切削ができるNCルータを世界で初めて開発して以来、三次元NCルータをはじめ波のりCNCルータ（発明大賞特別賞受賞1986年。CNCルータとは、マイコンあるいはミニコンピュータを内蔵したNCルータ）、同時5軸制御CNCルータ（名古屋国際木工機械展優秀技術賞受賞1985年）などの商品開発を進めています。1978年からはマイコンと機械を当社独創の技術によって組み合わせたマイコンマシン（科学技術庁長官賞受賞1988年）の開発・商品化を手がけています。また、CNCルータとマイコンマシンを家具工場にレイアウトし、これらのマシンをCAD/CAMでコントロールする家具生産システム「F² CAD/CAM」の開発も行っています。なおCADとはコンピュータによる設計・製図、CAMとはCADで作成した設計を機械用の工作ソフトに変換して直接、工作機械を制御して生産・加工することです。さらに、当社では住まいづくり（住宅部材のプレカット）対応の

ウッディエイジ 1988年9月号

NC加工機やCAD/CAMを取り入れたプレカット生産システムも開発完成させています。

多種多彩なCNCルータ（マシン）の開発

1969年に「円弧切削NCルータ」を完成させたのち、1972年に当社オリジナルのタレット式NCルータを開発しました。その後、さまざまな改良を積み重ね、最近では面取り用の刃物軸を装備したタレット式CNCルータ（写真1）を完成させています。

CNCルータを今日のマシンにレベルアップさせた背景には、当社で開発した新機構の貢献度を見逃すことができません。例えば、集塵と安全カバーの機能を持たせた集塵ブラシカバー、ブローによる加工材の固定システム及びオイルミスト潤滑のルータ軸などが挙げられます。

写真2に示したブローによる加工材の固定シス

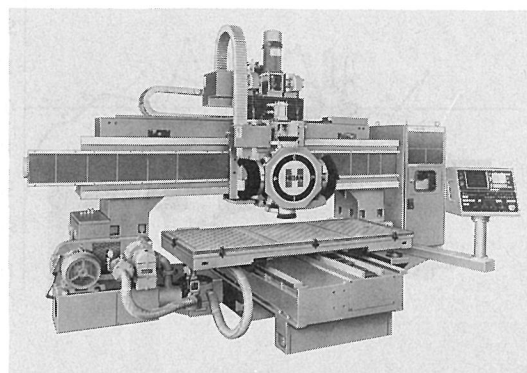


写真1 最新型タレット式CNCルータ

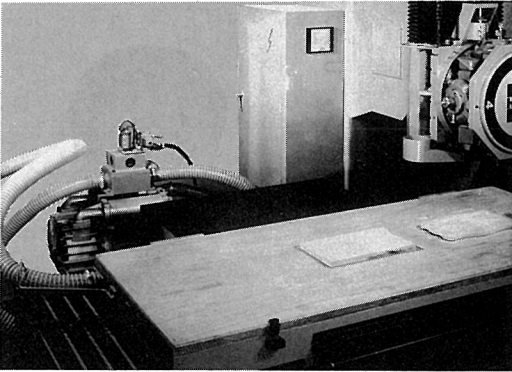


写真2 プロアによる加工材固定システム

テムは1972年に開発したものであり、従来のクランプ工具を用いた方法と比較して、切削時の制約（クランプ工具が障害となって加工材の外周切削ができなかった）が解消されています。また、オイルミスト潤滑のルータ軸は1966年に国内で最初に当社が開発採用したものです。これは、高速回転する主轴のボールベアリングに対して、潤滑油をミスト（霧）状にして直接吹き付け、給油と同時に冷却を行うシステムになっています。

今、話題のCNCルータ（マシン）といえば、先ず1986年に商品化した「波のりCNC複合マシン（写真3）」があげられます。このマシンは、1983年に開発した「波のりCNCルータ」をベースにしたものであり、写真4に示すように従来のCNCルータよりも複雑な形状のものを加工することができます。もう一つ話題のマシンとしては1984年に開発した「同時5軸制御CNCルータ

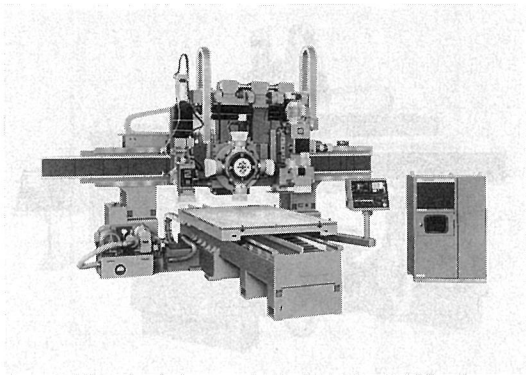


写真3 FF-651THc 波のりCNC複合マシン

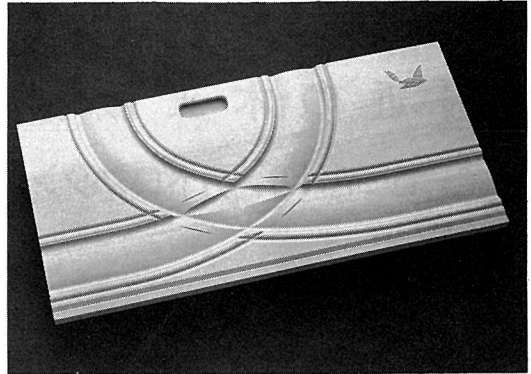


写真4 波のりCNC複合マシンによる加工例

（写真5）」があります。このマシンは、従来のCNCルータが平面切削を主体としていたのに対して、立体切削が可能のように開発したものです。本機は木材加工の分野に限らず、写真6に示すようなプラスチック（樹脂）加工用機械としても活

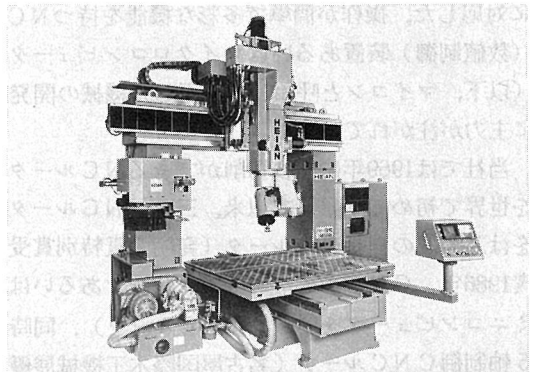


写真5 FF-151MC同時5軸制御CNCルータ



写真6 樹脂カバーの切り抜き・仕上加工

躍しています。

世界初開発のマイコンマシン

世界で開発されたマイコンマシンの1号機は、当社のリメンバー式マイコンテノーナです（写真7）。このマシンはダブルエンドテノーナ（両端ほぞ取り盤）とマイコンを組み合わせたものです。本機の特長は、これまで丸ハンドルによって刃物軸やコラムの開閉距離を手動で位置決めしていたものを、事前にこれらの位置決めを記憶させ、ボタン操作だけで設定（再現）可能にしたことです。

刃物軸等の位置決めに伴う設定誤差は、仕様では0.04mm以下としていますが、図1の繰返し（再現性）試験結果では仕様の半分以下の誤差を示しています。また、位置決めに要する段取り作業時間は、従来の手動式のものでは約30分を要していましたが、1～3分で済みます。本機の刃物軸やコラムの開閉距離を手動で位置決めしていたテノーナのほかに、4軸ほぞ取り盤、多軸かな盤（モルダ）およびボーリングマシンなどにも採用されています。

F²CAD/CAMシステム

このシステムは、当社がメカトロマシンの開発

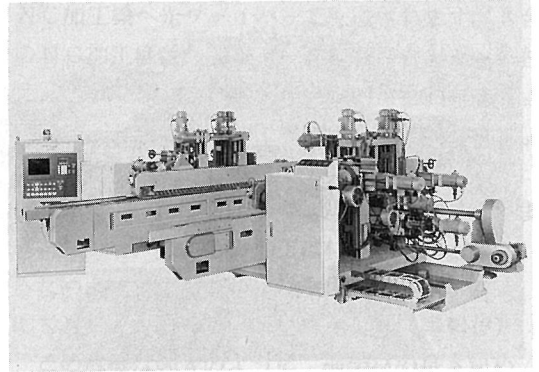


写真7 AR-24Nリメンバー式マイコンテノーナ

を始めた時点から取り組んできたソフトウェアを集大成させたものです。CNCルータあるいはマイコンマシンと本システムを連結することによって、F A（工場の自動化）・FMS（生産性を落すことなく、数種類の製品形状に加工・処理できる柔軟性に富んだ自動化生産ライン）化を導くことが可能です。写真8の家具工場は、F²CAD/CAMシステムをホストコンピュータとして、CNCルータ、マイコンマシンをネットワーク化させた生産ラインであり、21世紀の家具生産システムとして注目されています。

F²CADシステムでは高機能ソフト150種以

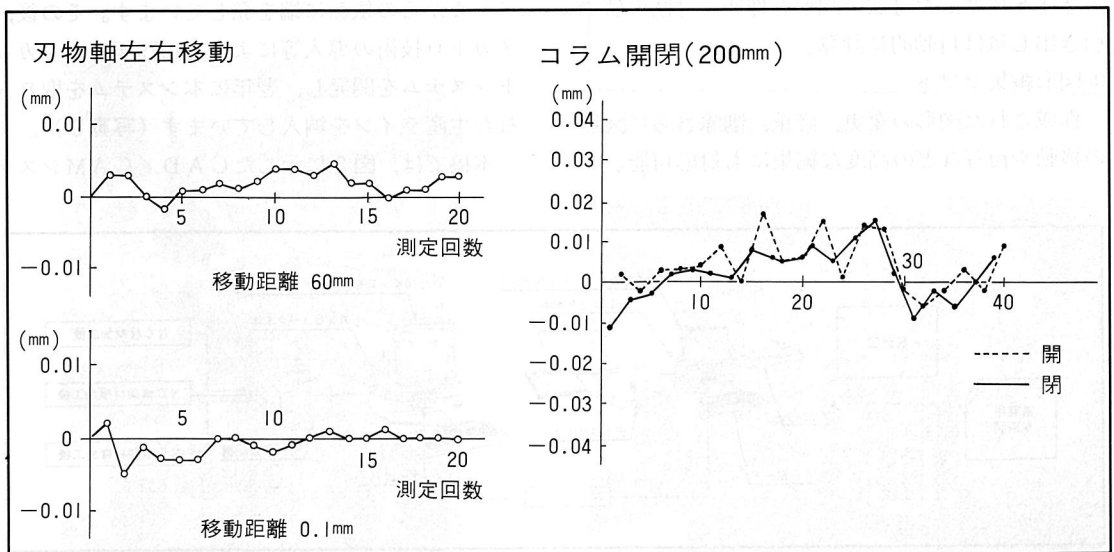


図1 位置決め精度の高速繰返し試験結果

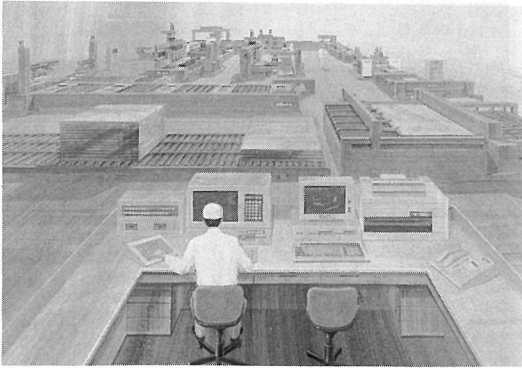


写真8 F²CAD/CAMシステムをホストコンピュータにしたFMS工場

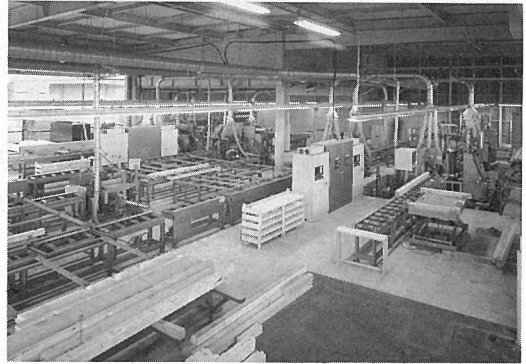


写真9 CAD/CAMシステムとNC加工機によるプレカット工場

上のものを、わかりやすく次の6つの機能ソフトにまとめています。

①画面コントロールソフト

画面を見るだけで操作方法が一目で理解でき、誰にでもコントロールできるシステムソフト。

②図面管理設定ソフト

1メガバイトのフロッピーディスクに、A4サイズの図面を約100枚登録でき、呼び戻しも自在。

③図形定義ソフト

直線、円弧、楕円、多角形、スプラインなどの図形が描けられ、バリエーションは豊富。

④図形補助ソフト

JISに準じた寸法で図形を作成。寸法の値や引き出し量は自動的に計算。

⑤図形編集ソフト

作成された図形の変更、修正、削除さらに図形の移動や複写などの高度な編集にも対応可能。

⑥データ出力ソフト

作成された図形をプリンタ、XYプロッタで作成可能。また作成図形からNCマシン、マイコンマシンの加工データをアウトプットできる。

F²CAMソフトについては、編集機能ソフト、描画機能ソフトおよびデータ入出力ソフトを充実させ、さらにシステムアップのための多彩なオプションも開発しています。

住まいづくりへのHEIANメカトロ技術

軸組（在来）工法で使われる部材のプレカットシステムを当社が手がけたのは、1973年に某住宅メーカーからの依頼に端を発しています。その後、メカトロ技術の導入等により、1979年にプレカットシステムを開発し、翌年に本システムを取り入れた生産ラインを納入しています（写真9）。

本稿では、図2に示したCAD/CAMシステム

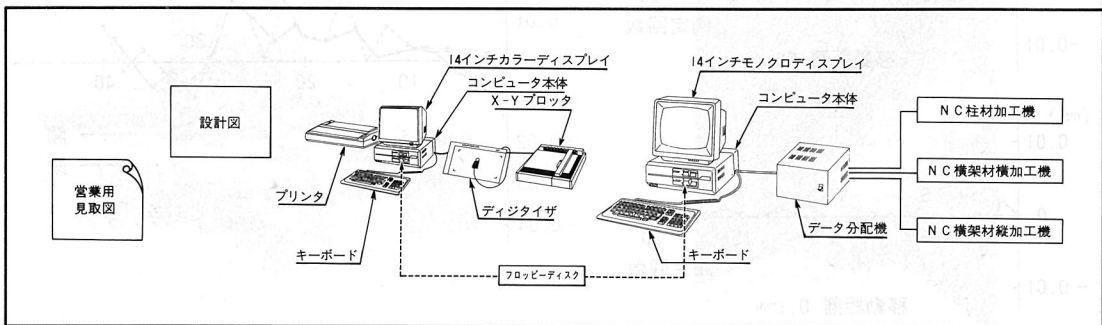


図2 プレカットシステムの概要



写真10 デジタイザによるポイントデータ入力

ムと3台のNC加工機で構成されるプレカットシステムについて順を追って説明します。まず、営業用見取り図から、土台、1階、2階、母屋などの設計図を作成し、その図面をもとにデジタイザでポイントデータを入力します(写真10)。この操作と同時に、CRT画面には、伏せ図などが描画され、ポイントデータの入力を確認することができます。引き続いて、加工データ、部材リスト、木拾い表、伏せ図などが仕上がり、加工データはフロッピーディスク(FD)に記録されます。その後、このFDをNC加工機と結ばれたコンピュータにセットし、簡単なキーボード操作によって、加工データはデータ分配機を経て、それぞれの

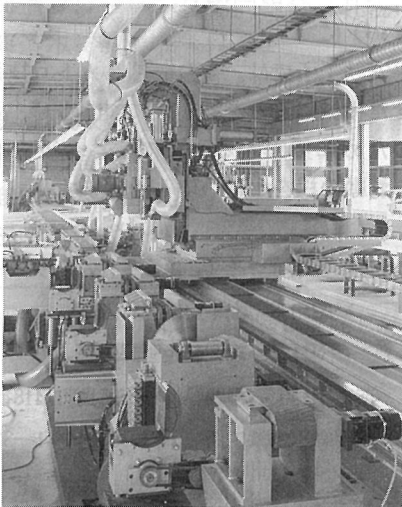


写真11 KNC-H型NC柱材加工機

NC加工機へ光ファイバーで転送されます。3台のNC加工機は、加工データに基づき、セット替え、工具交換および加工が自動的に行われます。

次に、3台のNC加工機について詳説します。

①KNC-H型NC柱材加工機(写真11)

この機械は図3に示した加工を全自動で行います。しかも、これらの加工は材芯を基準としているため、仕上り精度が一段と優れています。

②KNC-A型NC横架材横加工機(写真12)

この機械は図4のように、横架材の長さ決め、根太彫り、火打ち彫りなどの加工とともに、穴あけもできます。切削の位置決めについては材芯を基準とし、寸法モジュールの違いにも迅速に対応できます。

③NC-4J型NC横架材縦加工機(写真13)

4種類の刃物(工具)を交換できる当社独創の4軸タレット式の刃物軸機構を装備しています。

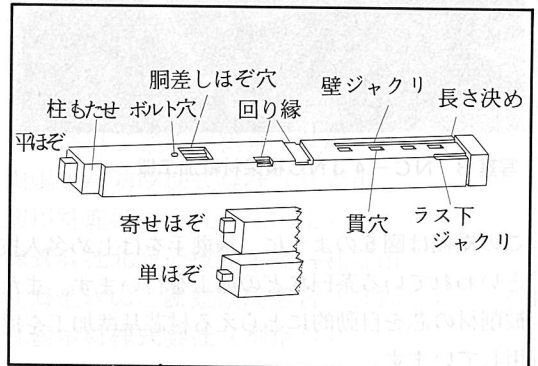


図3 NC柱加工機による加工例

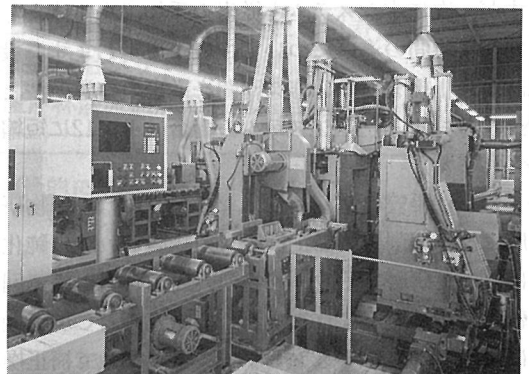


写真12 KNC-A型NC横架材横加工機

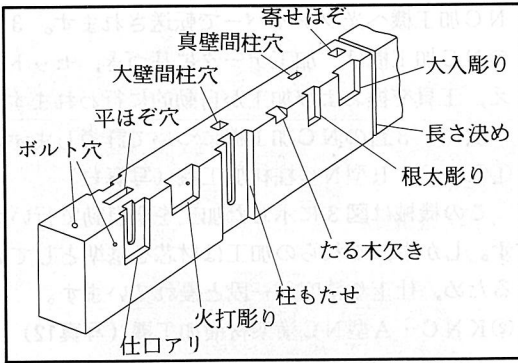


図4 NC横架材横加工機の加工例

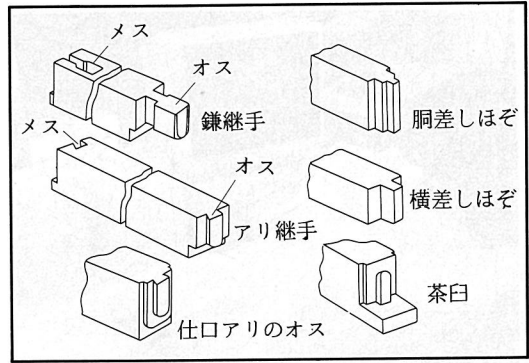


図5 NC横架材縦加工機により加工例

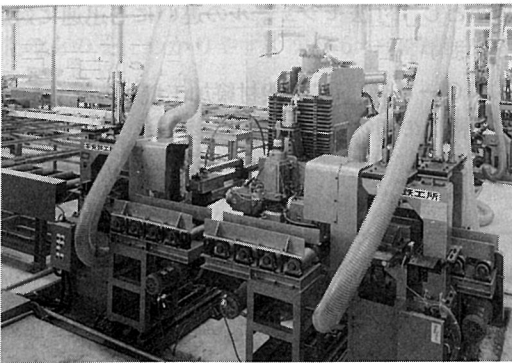


写真13 NC-4 JNC横架材縦加工機

この機械は図5のように、鎌継手をはじめ名人技といわれている茶臼^{うす}などの加工を行います。また被削材の芯を自動的にとらえる材芯基準加工を採用しています。

以上がプレカットシステムの概要と、このシステムに導入されている3台のNC加工機の説明ですが、次に本システムと従来の手加工を主体とした作業時間の違いについて、表1に示します。設計から上棟までの総作業時間を従来の作業方法と比較しますと、本システムの場合は1/12に短縮されます。

さらに平安のプレカットシステムには、刃物研磨に伴う切削円の補正機能（刃物の切れ味の鈍化によって研磨すると、刃物の外周切れ刃が描く回転円の径が短くなります。この誤差をNC加工機に装備されているコントロールボックスで補正操作を行うことができます）および加工データ以外

表1 1棟（約30坪）あたりの設計から上棟までの作業時間の比較

設 計	従来の方法による作業時間	HEIAN CAD/CAMプレカットラインによる作業時間
	約5時間	約5時間
木 び ろ い	3	—
部 材 発 注	1	1
段 取 り	2	2
墨 付 け	40	—
加 工	128	2
上 棟	7	5
時 間 総 計	186時間	15時間
作業時間比率	12	1

1棟（約30坪）あたりの作業時間

の臨時的な加工指示にも対応できるように各NC加工機に編集機能を持たせています。

おわりに

（株）平安鉄工所では、より一層メカトロ技術を先進させた機械づくりを積極的に展開させ、明日の業界のために努力する所存です。今後ともご指導、ご愛顧の程をお願い申し上げます。

著者略歴 佐原 令三（さはら れいぞう）

昭和38年（株）平安鉄工所入社

現在、企画課所属

住 所 〒430 静岡県浜松市三島町1418番地

（株）平安鉄工所 TEL (0534)41-3311

特 別 会 員 名 簿

相田木材株式会社（富良野市）	三井東圧化学株式会社（砂川市）
浅野木材株式会社（旭川市）	村上木材株式会社（旭川市）
旭川第一木材株式会社（旭川市）	池内ベニヤ株式会社（静内町）
旭川地方木材協会（旭川市）	株式会社生晃（栃木県）
旭建材株式会社（札幌市）	株式会社土屋ホーム（札幌市）
伊藤組木材株式会社（札幌市）	ヤマハ株式会社（浜松市）
岩倉組木材株式会社（苫小牧市）	住友林業株式会社（静岡市）
上川林産工業株式会社（上川町）	株式会社楠瀬木工場（遠軽町）
北見地方木材協会（北見市）	住建産業株式会社（広島県）
斉藤木材株式会社（旭川市）	北海道ラーチ株式会社（恵庭市）
斉藤木材株式会社（興部町）	天竜木材株式会社（静岡県）
札幌ベニヤ株式会社（清里町）	ニチハ株式会社（名古屋市）
札幌ベニヤ株式会社（白糠町）	中道機械株式会社（札幌市）
札幌地方木材協会（札幌市）	北海道パーケット工業株式会社（上磯町）
札幌地方木材林産協同組合連合会（札幌市）	当麻町森林組合（当麻町）
サンモク工業株式会社（砂川市）	厚浜木材加工協同組合（浜中町）
山陽国策パルプ株式会社（旭川市）	稲荷体育用品株式会社（札幌市）
新日本コア株式会社（札幌市）	協同組合連合会北見カラマツセンター（留辺蘂町）
昭和木材株式会社（旭川市）	北日本木材株式会社（旭川市）
天塩川木材工業株式会社（美深町）	京極町森林組合（京極町）
ニヘイ木材株式会社（当麻町）	札幌建具工業協同組合（札幌市）
日本木材工業株式会社（旭川市）	山陽木材防腐株式会社（札幌市）
東北海道木材協会（帯広市）	深川林産株式会社（深川市）
北海道森林組合連合会（札幌市）	株式会社北海道技建工業（札幌市）
北海道製材工業組合（札幌市）	北海道きのご農業協同組合（札幌市）
北海道フローリング協同組合（札幌市）	丸善木材株式会社（釧路町）
北海道木材協会（札幌市）	株式会社マルニ（広島県）
北海道合板工業組合（札幌市）	大栄木材株式会社（旭川市）
北海道パルプ材協会（札幌市）	坂本木材株式会社（札幌市）
北海道林産物検査会（札幌市）	三浦組木材工業株式会社（留寿都村）
北海広葉木材株式会社（札幌市）	株式会社ステート（札幌市）
丸玉産業株式会社（津別町）	置戸林産流通加工協同組合連合会（置戸町）

「特別会員」 当協会の趣旨に賛同し、その活動を積極的に援助される団体、企業。

会費：1口2万円、1口以上

特典：通常会員の特典のほかに次の特典がある。

- ・会費1口につき月刊誌「ウッドエイジ」1冊を送付。
- ・特集号別冊、「テクニカルノート」などの印刷物を発行の都度送付。

- ・林産試年報を無償で幹旋、送付。
- ・林産試場報・研究報告を希望により無償で幹旋、送付。
- ・月刊誌に特別会員名簿を掲載。