

<シリーズ>

最近の木工機械と刃物

(6) 独創技術で木材加工の多彩なニーズに対応

庄田鉄工株式会社

営業企画課長 留場文雄

はじめに

近年、商品ニーズが多様化し、しかも生産サイクルが短くなるにつれて、製造期間の短縮とコストの低減が要求されています。すなわち、多種多彩な加工の高効率化に対応した省力・合理化機械やFMS（フレキシブル生産システム）化への関心がますます高まっています。

当社がNC（数値制御）によって自動的に木材の切り抜き、縁面取り（縁回し）、穴あけ、彫刻などの加工を行う機械“NCルータ”の研究に着手したのは昭和38年のことでした。その後、試験研究を繰り返し、世界で初めて実用化に成功してから今年でちょうど20年になります。

このNCルータは、高速切削による実切削時間の短縮、多工程間の段取りロスの解消による非切削時間の短縮、さらに複雑なデザインや高付加価値商品の効率的な加工を目指して開発したもので

す。この機械は、今日の多品種・少量生産には必要不可欠の機械として一般に広く普及しています。

最近のNC木工機械は、従来から主流となっている3軸（X、Y、Z軸）同時制御のほかに、主軸を傾斜させる制御軸を持つ4軸同時制御や複雑な立体曲面の加工ができるように旋回可能な制御軸などを加えた5軸同時制御のものなどが開発されています。本稿では、当社の数多い製品の中から主要なNC木工機械について紹介します。

1. NC-516 NCルータ（写真1）

本機は三次元加工のできる3軸同時制御のNCルータで、当社が家具部材などの加工に最も適した構造として開発当初から採用してきた並列4ヘッドの標準タイプのもので

4基装備したヘッドのすべてに同じ形状の刃物を取り付けて4枚の材料（被削材）を同時に加工する機能と、各ヘッドに異なった刃物を取り付けてこれを自動交換しながら複数の加工工程を一度の材料セットですべて加工する機能を兼ねています。この並列多ヘッド構造は、今ではほとんどのメーカーの機械に採用されています。

2. NC-163 NC複合ルータ（写真2）

本機はルータ、面取り兼用の標準ヘッド4基、360°旋回自在な鉋^{かん}ヘッドのほか、第1軸が90°まで自動的に傾斜できる機能を備えています。家具部材などの縁面取り、溝加工、加飾彫刻のほか、鉋ヘッドによる優美で効率の良い表面仕上

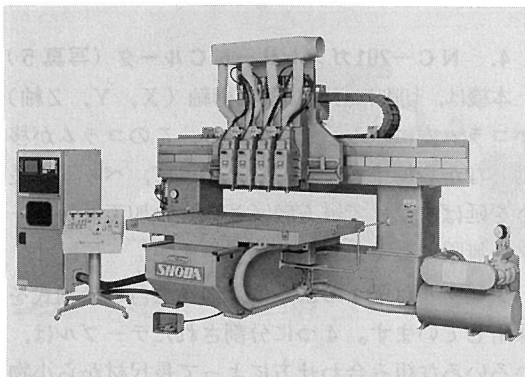


写真1 NC-516 NCルータ

げ、傾斜軸による斜溝（扉の取手を付ける溝加工など）、切り抜きなどを一度の材料セットで仕上げることができます。部材の大きさによっては、4基のヘッドによって数枚を同時に加工することも可能な機械です。

NC複合ルータは、多工程を一度に仕上げるため、加工精度が良く、製品の品質向上のほか、仕掛品のストック量や運搬作業量の減少が期待できるとともに、生産期間の短縮等によって多品種・少量生産の高効率化を図ることができます。NC-163 NC複合ルータによる加工例を写真3に示します。なお、写真3の製品はNC-516 PU 5

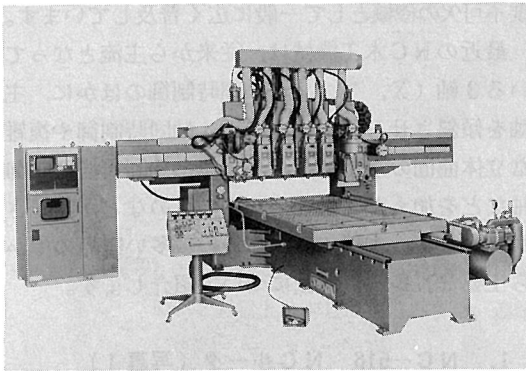


写真2 NC-163 NC複合ルータ

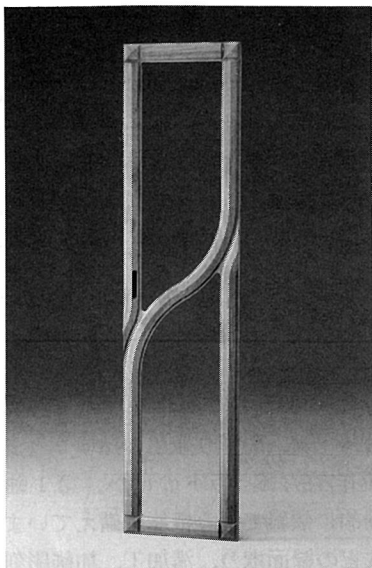


写真3 家具等の扉枠

軸同時制御ルータでも加工が可能です。

3. NC-3 NC複合ロボット (写真4)

本機は当社の特許製品です。クロスレールに並列に装着した複数のヘッドは掛け外しが容易な構造で、コラム中央部でヘッドを保持して工作します。ヘッドは6種類まで装備（標準仕様）でき、NC制御によって刃物を取り付けたヘッドを自動選択しながら加工します。

1台の機械がルータ、面取り盤、丸鋸盤、鉋盤など各種木工機械の機能を持っていますので、簡

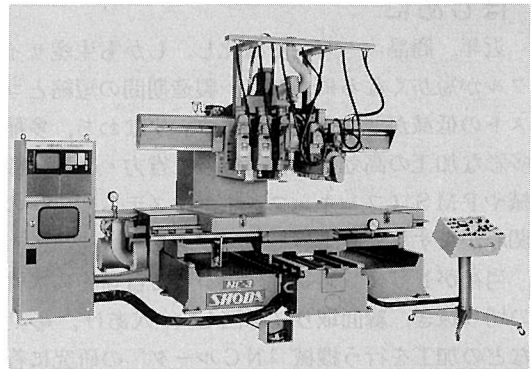


写真4 NC-3 NC複合ロボット
(PAT.NO 1257119)

単な家具などはこの機械1台ですべての切削加工を完了することができます。また本機は、加工内容や材料に応じてヘッドを掛け替えることにより、生産品の変更や新製品開発などに即応した万能機として、投資効果の高い機械といえます。

4. NC-291ガントリーNCルータ (写真5)

本機は、切削に必要な各制御軸（X、Y、Z軸）がコラム内に組み込まれており、このコラムが移動しながら加工します。したがって、ベッドの長さを延ばすだけで縦方向（X軸）の加工ストロークを無限に長くすることができます。

テーブルは図1のように、当社独自の分割式を採用しています。4つに分割されたテーブルは、いろいろな組み合わせ方によって長尺材から小物までの加工を効率的に行うことができます。ま

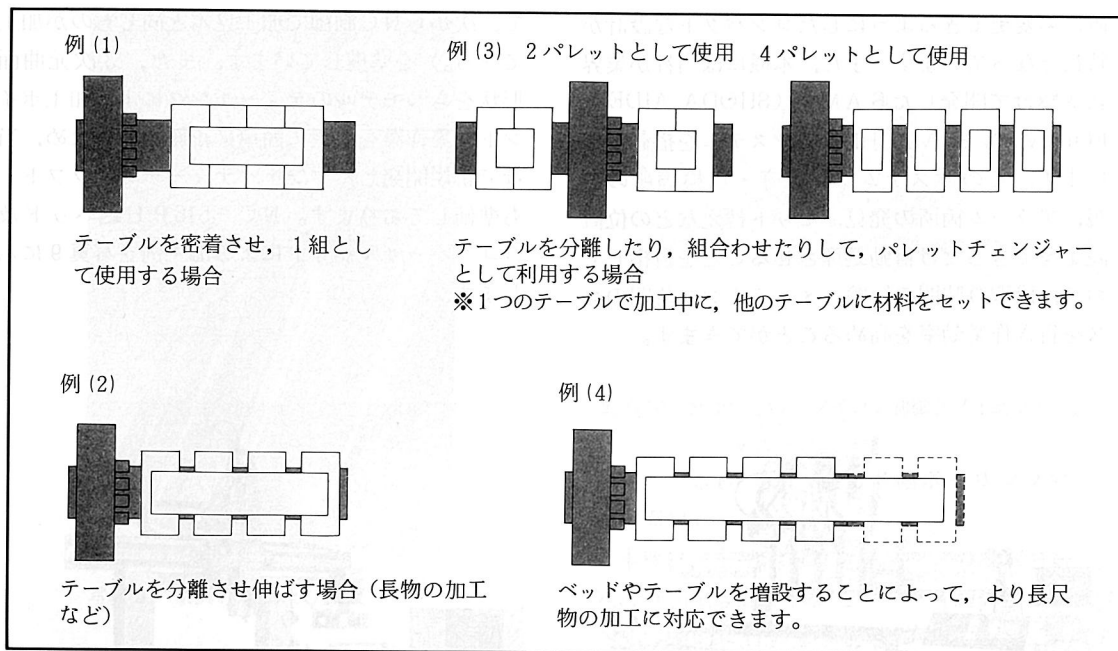


図1 4分割テーブルの使用例

た、ワーク（加工物）を固定して切削するため、ベッドの長さは加工物の最大長さがあればよく、ワーク移動（テーブル移動）式に比べ約1/2の機械設置スペースで済みます。

ヘッド構成は、ルータ、面取りヘッドのほか、鉋ヘッドや丸鋸、ボーリングなど用途に応じて装備可能ですから、さらにフレキシブル加工の高効率化に対応した設備投資効果の高い機械といえます。NC-291 ガントリーNCルータによる加工例を写真6に示します。

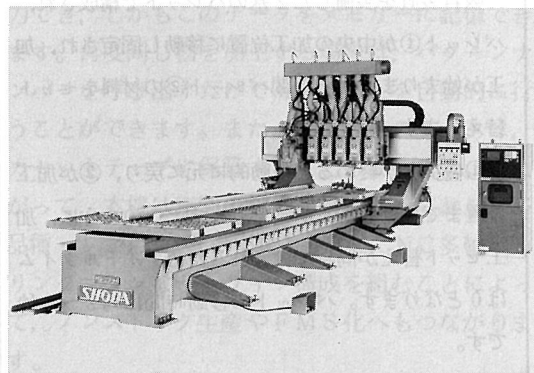


写真5 NC-291 ガントリーNCルータ

5. NC-516 NCルータ（SAMMシステム付、写真7）

本機は中央に丸鋸ヘッドを装備したNCルータです。この丸鋸ヘッドは、切断や溝突け加工など各種加工仕様に合わせて並列ヘッド構成のどの位

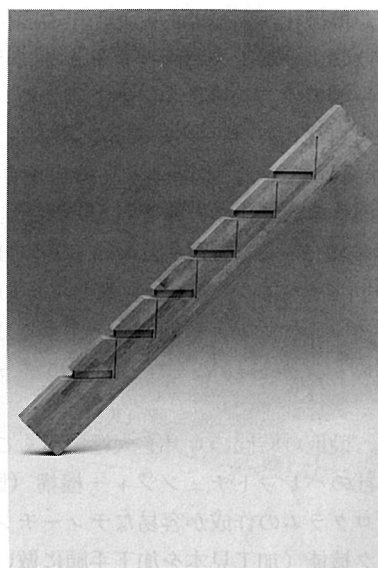


写真6 階段のささら桁

置にも変更できるようにしたコンパクトな設計が特長となっています。また、本機には当社が業界に先駆けて開発したSAMM (SHODA AIDED FOR MAN & MACHINE) システムを搭載しています。このシステムは、保守・点検箇所への監視、アラーム箇所の発見、セット替えなどの位置設定をできるだけ自動処理させることを目指しており、段取り時間の短縮、メンテナンス時間のロスを省き作業効率を高めることができます。

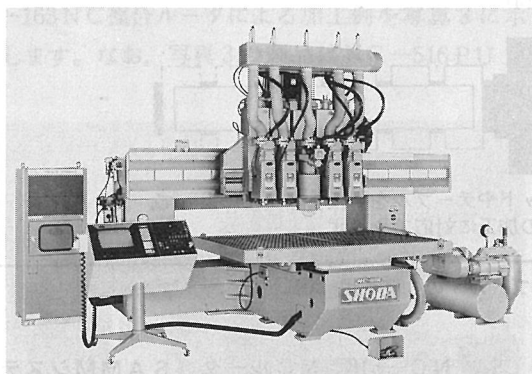


写真7 NC-516 NCルータ (SAMMシステム)

て、次からNC制御で加工見本と同じものが加工できる。)を準備しています。また、3次元曲面形状をもつモデルのティーチングによる加工ポイント採集作業を、更に簡単に正確に行うため、当社で新規開発したソフト「ティーチングソフト」も準備しております。NC-516PU鉋ヘッド及びユニバーサルヘッドによる加工例を写真9に示します。

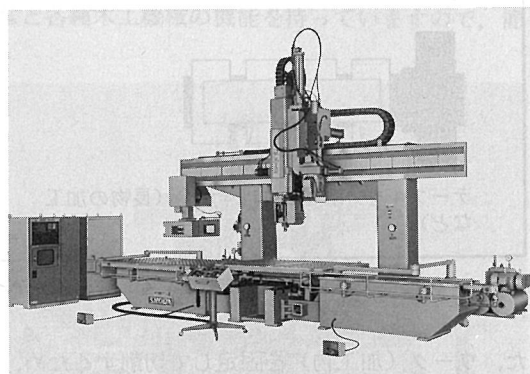


写真8 NC-516 PU 5軸同時制御NCルータ (パレットチェンジャー式)

6. NC-516PU 5軸同時制御NCルータ (写真8)

従来、機械化が困難であった加工や高付加価値製品の効率よい加工を可能とする5軸同時制御のNCルータです。ATC (自動工具交換) を備えた旋回自在なユニバーサルヘッド (360° 旋回、180° 傾斜) により、多面体・立体自由曲面の加工、曲面への彫刻、切り抜きなどの加工を行います。本機は、ユニバーサルヘッドのほかに、90° 旋回できる鉋ヘッドを装備しており、成型カットによって従来不可能であった異なる加工形状の同時加工が容易にできるようになっています。

また、段取り時間のロスを大幅に省くことができる当社のパレットチェンジャー機構 (図2)、加工プログラムの作成が容易なティーチングプレイバック機能 (加工見本を加工手順に倣いながら加工ポイントをNC装置に記憶させることによ

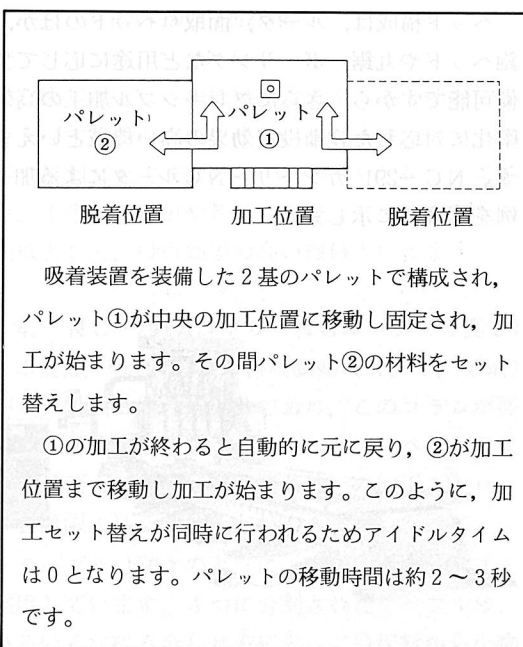


図2 パレットチェンジャー機能 (PAT N 7.1626694)

吸着装置を装備した2基のパレットで構成され、パレット①が中央の加工位置に移動し固定され、加工が始まります。その間パレット②の材料をセット替えします。

①の加工が終わると自動的に元に戻り、②が加工位置まで移動し加工が始まります。このように、加工セット替えが同時に行われるためアイドルタイムは0となります。パレットの移動時間は約2~3秒です。

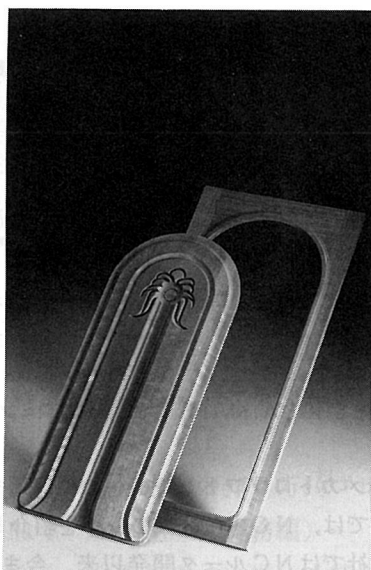


写真9 家具の扉枠及び鏡板

7. NCS-817 マイコン制御ダブルエンドテノーナ (写真10)

ダブルエンドテノーナのセット替えは、刃物軸、幅決め、材料押え、送り速度など調整箇所が多く時間もかかります。

本機はマイコン制御によって、すべてのセット替えを自動的に行う最新鋭機です。

セット替えは17軸制御（全軸同時移動）により数10秒で済むことから、本機は加工物の種類が多いほど真価を発揮します。また、位置決めは1/100mmの高精度で行うため、従来のような試し切りは不要となります。

位置決めデータはキーボードによって簡単に入力でき、しかもこのデータをメモリーに記憶できます。再度同じ物を加工する場合は、パターンナンバーを呼び出すだけでセット替えを自動的に行うことができます。また、メモリーのデータは、カセットテープに保管することができます。したがって、本機は無限の記憶容量を持っており、多品種・少量生産の高効率化とともに、NC多軸ボーリングマシンなどとライン構成を組むことによって、ノンストック生産やFMS化へもつながります。

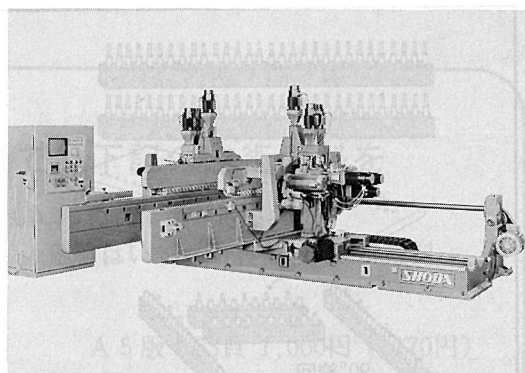


写真10 NCS-817 マイコン制御ダブルエンドテノーナ

8. NCB-521 NC多軸ボーリングマシン (写真11)

本機は、多軸ボーリングマシンの段取り替えと穴あけ加工をNC制御とデジタル制御により、すべて自動的に行います。20軸の垂直ヘッド3列（20軸のヘッドは10軸ずつ90°旋回式、図3）水平軸ヘッド2列（20軸）のヘッド構成で、3列の垂直ヘッドはNC制御によってそれぞれ自在に移動しながらランダムに穴あけ加工を行います。

同一加工物で多くの加工パターン（穴の配列や穴の大きさなど）を必要とする場合、従来は2～4回繰り返し多軸ボーリングへ通さなければ加工できなかったものが、本機では1回通しで完了することができます。20軸の多軸ヘッドは、10軸ずつの分割や90°旋回が可能な構造で、位置決め移動は、NC制御により最大20mm/minの高速で行います。また、本機は材料挿入装置は、連続通り

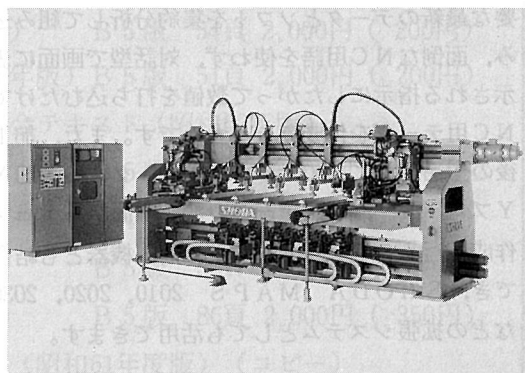


写真11 NCB-521 NC多軸ボーリングマシン

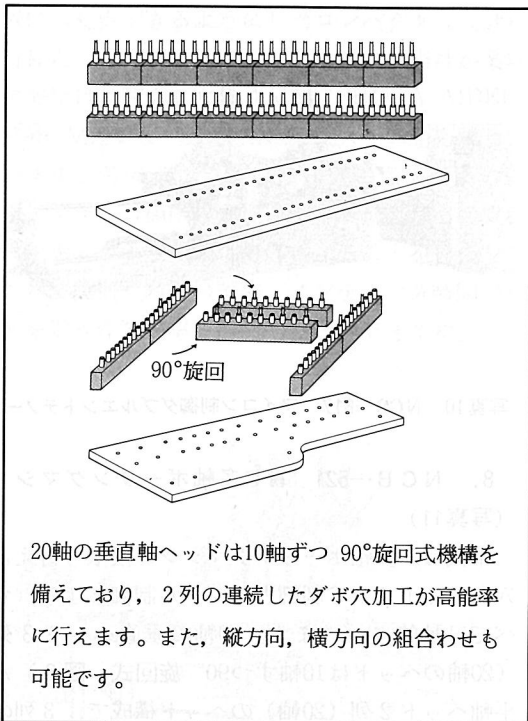


図3 90°旋回式ヘッド

ぬけとリターンをセレクトスイッチで切り替えできるようにしており、マイコン制御ダブルエンドテノナなどとの連結によるライン化も可能です。

9. SHODA MAPS 2000 自動プログラミングシステム (写真12)

NCルータ開発と同時に研究を始めた自動プログラミングシステムは、20年間における加工に必要な最新のデータとソフトを集約分析して組み込み、面倒なNC用語を使わず、対話型で画面に表示される指示にしたがって数値を打ち込むだけでNC用テープを作成できるものです。また、加工後の形を図面にしてテープをチェックする高速XYプロッター、数値データのない図面からテープ作成を行うデジタイザーなどの周辺機器とも結合でき、SHODA MAPS 2010, 2020, 2030などの拡張システムとしても活用できます。

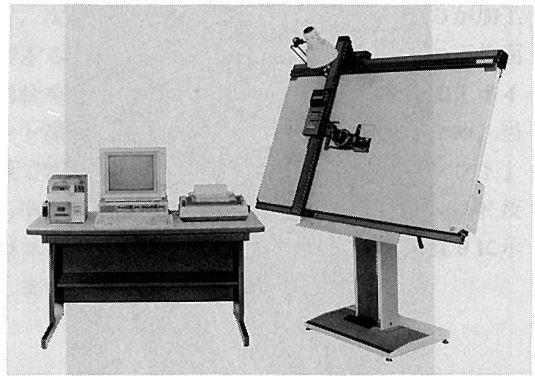


写真12 SHODA MAPS 2000 自動プログラミングシステム

庄田メカトロソフトセンターのご活用を

本稿では、NC木工機械の一部を紹介しましたが、当社ではNCルータ開発以来、今までに400種類以上、3000台に近いNCマシンを開発・製作してきました。これらは、家具、楽器、家電、自動車及び建築などのいろいろな分野のユーザーにご利用いただいています。今後、ますますニーズの多様化が予想される中で、時代の要請にそった新鋭機の開発、ソフト開発の充実に向けて、昭和60年に「庄田メカトロソフトセンター」を建設しました。このセンターでは、木工機械のメカトロ化等に関する研究開発のほかに、各種NCマシンの展示、プログラミング教室の開催など、広範な実践の場として、皆様のご活用をお待ちしています。

著者住所 〒435 静岡県浜松市大浦町116番地の6
庄田鉄工株式会社
TEL 0534-64-1211