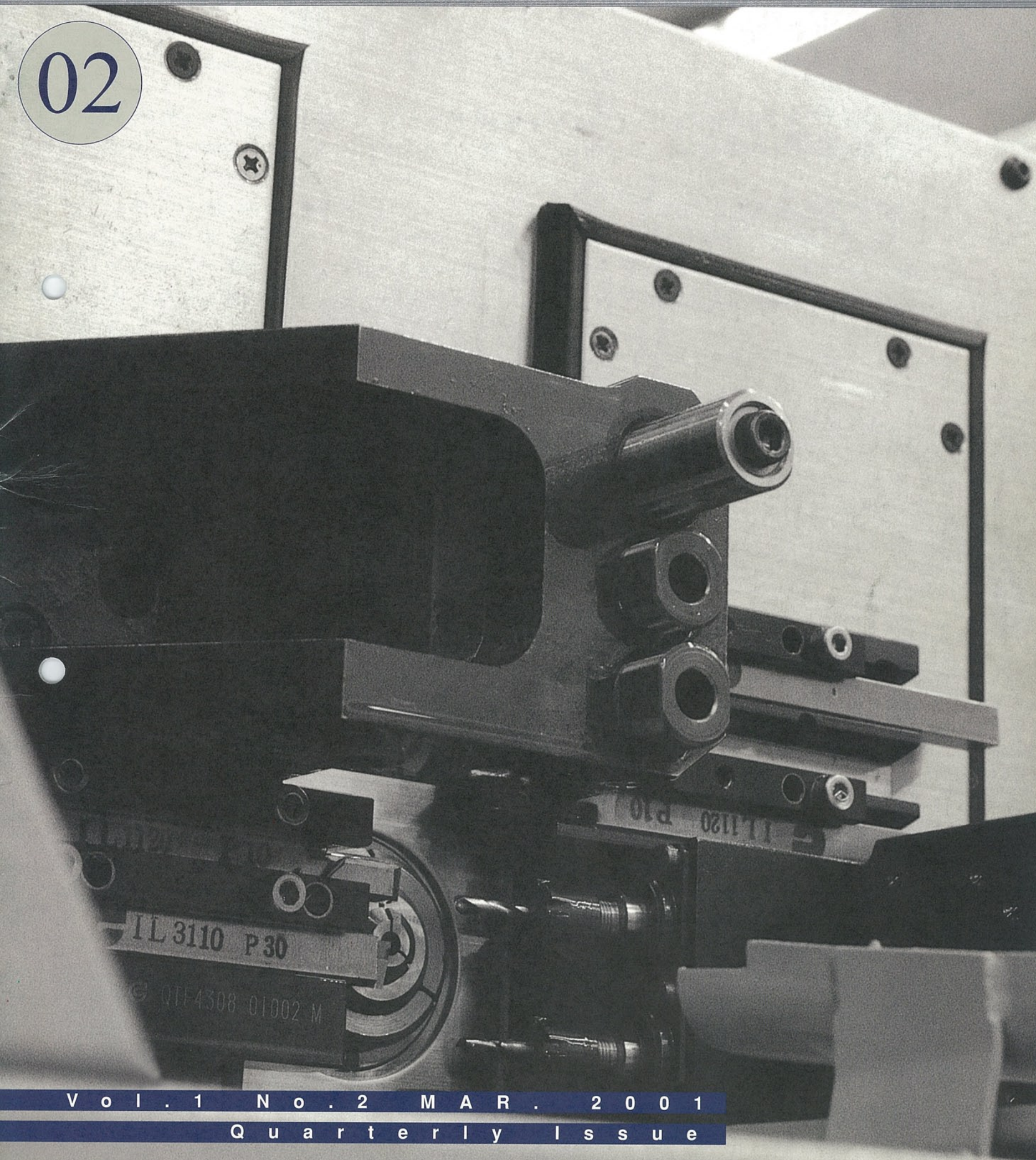


CITIZEN's FA View



# CREATION 21

02



V o l . 1   N o . 2   M A R .   2 0 0 1  
Q u a r t e r l y   I s s u e

# 超小径化<sup>\*1</sup>をめざす戦略機種 **Cincom R04**

## リニアモータを採用した新概念設計

2000年秋の国際工作機械見本市で、CincomR04はお客様からの高い評価をいただきました。その小さな姿と高速切削が、強い印象を与えました。本稿では、このR04について、より詳しく説明して参ります。

### 開発プロジェクトの狙い

本機の開発は、1999年に着手されました。この時期には、もちろん複数の開発プロジェクトが走っていましたが、なかでもRの開発は思い切って新しい領域を開拓する意欲的な計画の始まりでした。

それは、各方面から要望される「小径化」へのニーズを先取りするものでした。一方、機械の小型化も同時に重要な課題ととらえました。コスト競争力を理由に海外にシフトする生産領域を一方に見ながら、日本の高度な生産技術と人材を活かす領域で、新たな分野を開拓しようという狙いのひとつです。

R04開発には、まず私どもの時計生産からのニーズがありました。当社の時計生産工場には「C7」<sup>\*2</sup>と呼ばれるカム式自動旋盤が稼動しつづけています。また「C2」<sup>\*2</sup>という小径小型の名機も当社生産技術の歴史に刻まれています。こうした自動盤の更新にあたっては、よりフレキシブルで、より高速で、より小型化された機械が求められます。一人複数台持ちの保守体制を支援するために、メンテナンスフリーという面も重要視されます。さらに、φ1mm以下の軸部品をも加工している時計

生産で、いっそうの加工技術高度化が望まれます。

こうしたなかでさらに広い市場の要求に応えるため、斬新な小型化要素技術の投入、思い切った高速化技術の投入を敢行したのが、CincomR04です。その代表的な新技術は、

**リニアモータ<sup>\*3</sup>利用技術確立**

**高速回転主軸構造の確立**

の2つです。

### 全軸リニアモータで小型化

リニアモータは、1841年にイギリスで誕生しました。それから百年ほどの歴史を経て、各方面での実用化が始まりました。軌道交通機関への応用はよく知られていますが、材料やパワーエレクトロニクス、制御技術の進歩や小型高性能のマイコンの出現などにより小型リニアモータの応用機器も非常に多くなっています。工作機械への導入では、1993年のエキセロ社マシンングセンタが初めて、とされています。そのメリットは、

**伝達機構を単純化でき部品点数の削減になる**

**駆動エネルギーの損失が少なく高効率である**

**駆動機構のイナーシャが少なく高速高加速度運動ができる**

**磨耗が少なく長寿命である**

**機械的な接触を少なくでき、低騒音、低振動である**

などがあげられます。そのなかでR04が特に着目したのは、リニアモータの採用による機械小型化、小径加工向けの最適制御でした。NCメーカーへの働きかけと共同作業も、このシチズンの発想から始まりました。

しかし、実用化には予想以上の困難を伴いました。これまでの構造や制御とは異なる要素の取り扱いに苦勞をしました。一方で、全軸をリニアにすることで、ダイレクト駆動の高い応答性を得、微小送りの特性は非常に優れたものになりました。



**Cincom R04**

### 新機構主軸で高速化

小径化にとって最大の課題は、主軸回転の高速化です。当社は20,000回転の実用化に向けて取り組みました。

これらのネックとなるのは、主軸のチャック機構です。従来のポビン=チャック爪方式ですと、高速回転時の遠心力によるチャックの緩みがどうしても回避できなくなります。小径の主軸ですので、設計によっては構造上スピンドルの持ちも悪くなります。また、バランス調整の影響も大きくなってきます。

こうした数々の問題を乗り越えるために、主軸機構を一新しました。チャック閉閉機構を新規に設計し、高速に耐える高精度スピンドルを高精度ベアリングで支持して、実用20,000回転の高速を得るに至りました。主軸部品の精選により、完璧なバランスを保持しています。

こうした努力の結果、小径の特に穴あけにおける切削条件の最適化、加工サイクルタイムの飛躍的向上を果たしました。

### 新しい機械の登場

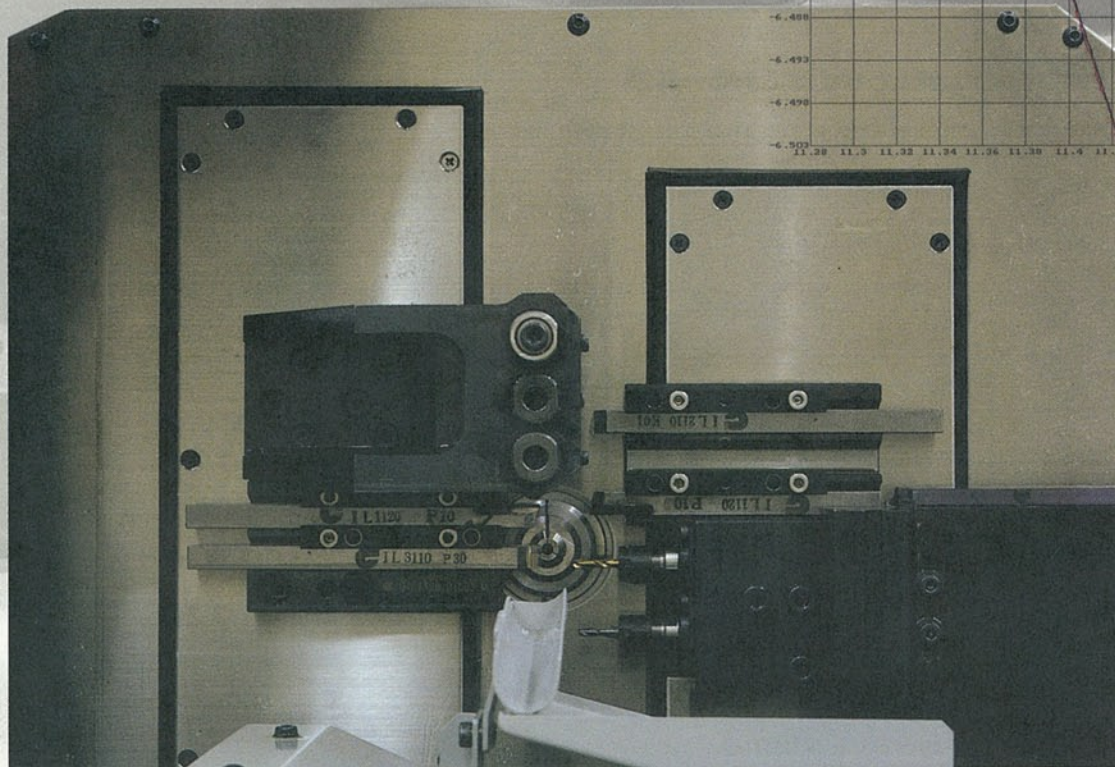
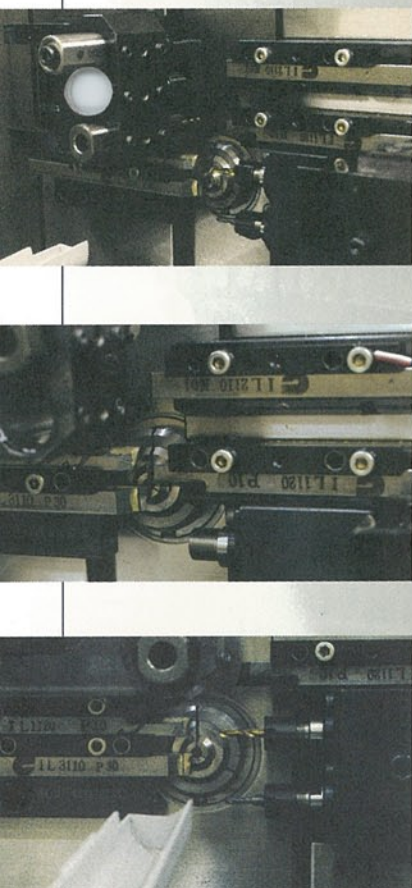
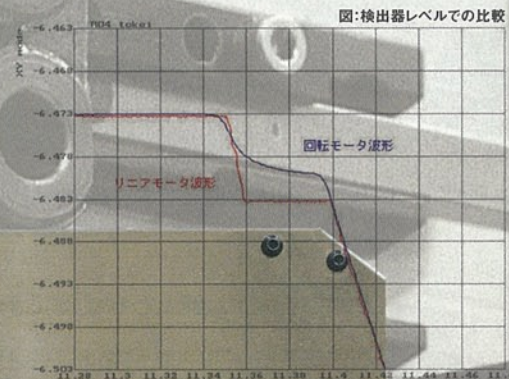
さて、具体例として下図のようなデータがあります。これは回転モータと比較した応答性の差異です。

0.1 $\mu$ mの指令で作動する送り軸には、前述のリニア駆動によりパルスたまりのない、あるいは動力伝達系の撓みやバックラッシのない、優れた特性により、エッジの仕上がり、非常にゆるいテーパの精度が抜群に向上するのです。

また、ころでがっしりと支持された高剛性の刃物台スライドと、前述の高速高精度主軸により、素晴らしい加工製品が仕上がります。

これからの時代を先取りした新要素技術を乗せて、まさに「小径部品のニーズ」に応える機械の登場です。

最後の評価を済ませた「超小径小型のCNC自動旋盤」が、いま世に出ようとしています。◆



# Cincom をトータルに支える周辺装置 I

## シチズンのトータル技術 機械のINとOUTをフルサポート!

工作機械の能力を存分に発揮して、高品質な加工を効率的かつ安全に行うためには、工作機械の補助機能、周辺装置や前工程、後工程の作業が重要なファクターとなります。シチズンのもつ「削る」技術は、同じくシチズンの「計る」「組立てる」\*4 技術と融合して、その効果をもたらします。精密FAメーカーシチズン時計の総合力が成せる周辺機器群を、本紙でも何回かに分けてご紹介する予定です。今回はまず機械と直結して役割を果たす4つの装置を取り上げてみます。

### 給材装置 IN ● 材料を供給する

[高速回転] [高速送り] [低騒音・低振動]

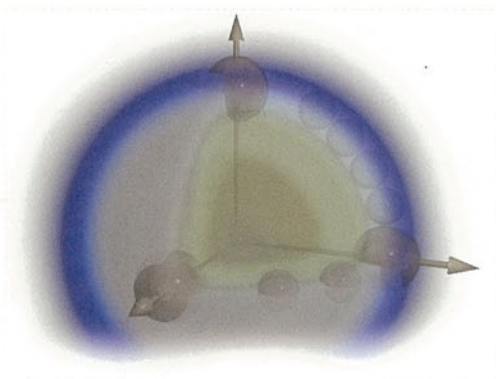
Cincomの思想が貫かれたシチズンの機械専用の一体型給材装置

#### ■ フルサーボ制御\*5 による主軸台との完全同期

最大の特徴の一つは、機械と一体システムで制御していることです。主軸台移動と給材機の押し矢移動とをサーボモータで完全に同期させるため、高速軸送りでの追従性に優れ、材料の撓みが生じません。

#### ■ 主軸回転系の振れ止め支持による一体感

ガイドレールに供給された材料は、3ヶ所(4m仕様の場合)の振れ止め機構と主軸手前の振れ止めにより保持されます。材料の回転中心が、主軸中心と常に一致しているため、高速回転時にも安定しています。



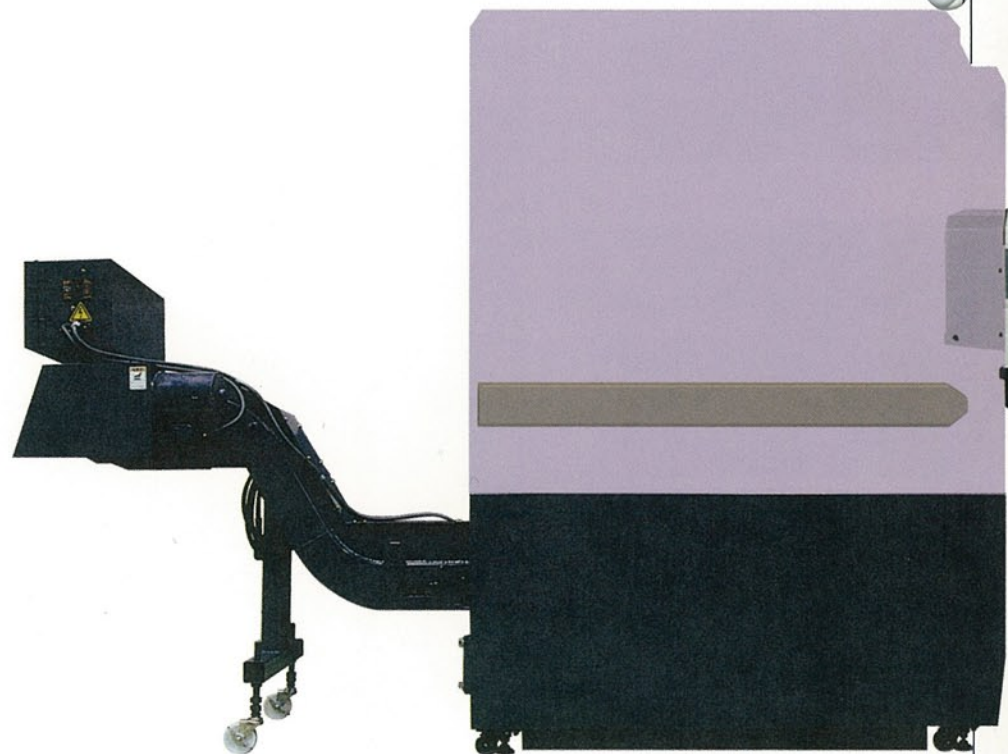
#### ■ 静粛で安定したオイルサポートタイプ

ガイドレールへのオイル供給によって、材料の回転を油膜で保持します。動圧効果に加え、油の求心作用により材料を主軸回転中心に引き寄せて高速回転を安定化させます。

#### ■ フルカバーで安全

機構をすっぽりカバーし、作業者を可動部分から保護します。オイルのはねを防止するとともに、最小化した騒音をさらに機外へ漏らしません。安心感のあるデザインで好評です。

機名	対応機種
—	Cincom各機種
CAV16/20L-IS	Cincom L16/20用(シチズン製)
CAV12/16/20M-IS	Cincom M12/16/20用(シチズン製)
CAV12/16C-IS	Cincom C12/16用(シチズン製)



**ワークコンベア** OUT ● 製品を回収する

[安全] [確実]

**機械本体との親和性抜群のコンパクト設計**

本体側での製品回収装置と連動、本体カバー内にしっかり納められます。

**製品をキャッチして機外へ確実に搬送**

製品に傷をつけることなく安全に確実に機外に送りだします。

機名	対応機種
—	Cincom各機種
BL12-U32J (I/II型用) U34J (V型用)	Cincom BL12用 (シチズンメカトロニクス製)

**ワーク搬出口ロボット** OUT ● 製品を回収する

[高速] [確実] [パレット対応]

**チャッカのマテハンを高速にコンパクトに**

こちらも機械本体のために専用設計、一体感は抜群です。機械動作と連動して、高速(約7sec)でワークの着脱を行います。

**ワークに傷をつけずに確実に**

本体側の主軸装置よりワークを受け取ってから離すまでの間、高速(70m/min)に移動しながらも確実にワークを保持します。

**パレットに整列して後工程へ**

主軸から受け取ったワークは、パレット(標準A4寸法パレットの場合300mm×210mm)に順番に並べて管理。パレット動作も全てNCで一体制御しています。

機名	対応機種
RL21-U60J U601J U61J	Cincom RL21用 (シチズンメカトロニクス製)

**チップコンベア** OUT ● 切粉を排出する

[安全] [確実]

**熱源とトラブルの原因を確実に機外へ**

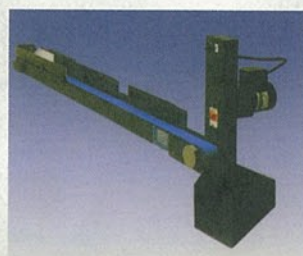
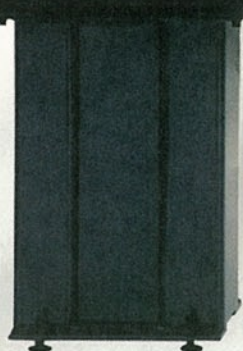
ワークの材質やサイクルタイムに合わせてコンベア間欠運転時間と停止時間を個別に設定します。

**別置切粉タンクに完全分離**

油を切りながら切粉を押し上げて排出。別置切粉タンクはお客様のご要望に応じて専用設計します。

機名	対応機種
—	Cincom各機種 (シチズンメカトロニクス製)

V20L-IS



# シチズンの2001年コンセプト -CFA70開催に向けて-

## 「感動価値」生産 ～変化と未知の時代に

### 21世紀の工場と機械

2001年を迎え、新しい世紀に向けた社会のあり方、生産のあり方についてさまざまな議論がなされています。シチズン時計・精機事業グループ\*6も、会社創立70周年の節目でもある今年、CFA(シーファ)70\*7というビジョン提示の場を通じて、新たな世紀の工場と機械の姿を考えています。

「感動価値」生産。お客様の工場に、そしてシチズン自身に「感動価値」を生み出していくことが、まず21世最初の10年の目標と考えています。

### 「有人化工場」を引き継いで

人を中心にした工場作りがシチズンのFAの基礎です。

その延長線上に、私どもは「感動価値」と言うコンセプトを据えました。

「感動価値」とは、新たな価値を生み出せる工場の力、価値を次から次へと再生産できる企業の総合力のことを指しています。それは、工場にいる人が、そして企業が、ある躍動感を持つということです。人と機械の能力を高めることはもちろんですが、もっとそのコアとなる、溢れるような情熱と意思とを基礎とします。機械を使ってものを生み出すときの「どきどき感」や「驚き」「魅力」「機械や工場への愛着」や「もの作りへの憧れ」が、その気概と情熱と躍動感を生み出すひとつの契機となると考えています。それが「感動価値」です。

「感動価値」は、これからの「変化と未知の時代」に必要な「工場の競争力」に他なりません。「感動価値」を持ち得る工場は、時代の変化の前に必ず新しいチャンスを見出す力を持っています。未知にあって迷わずに新しい道を開拓できます。故にシチズンは、お客様の工場に、「感動価値」を生み出していただける製品を提供したいと思うのです。

シチズンの製品を通じて「感動価値」を、自身の工場に生み出していただくこと。それが、シチズンの根底に据える思想です。

### 変化と未知の時代に

「感動価値」は、「感動」そのものではありません。「感動」から育つ「価値生産の能力」です。けれども始まりは「感動」からなのではないかと考えます。お客様に「感動」を覚えていただけることが第一条件です。

それには、まず製品そのものから受ける「感動」があると思います。つまり「よい機械」であるということ。それはまず機能と性能が高く、思うとおりに機械が動かせることです。また、それを使って存分に自分たちの能力を発揮し、期待をずっと超えた成果をあげることができることだと思います。

そして、ふと機械の姿を見ると美しく、使い易く、些細な点にも配慮が施されている優しさとデリカシーをもった機械だということに気づきます。シチズンの機械からは、いつも希望が感じられ、信頼感を覚え、夢をうることができる.....そう感じていただけることをめざしています。

超小径化

どきどき感

超高精度化

機械や工場への愛着

単に機械というハードウェアだけではありません。シチズンのサービスから受ける「感動」があります。サービスとは、アフターサービスのみではありません。機械を選ぶとき、買うとき、もちろんその後の機械トラブルのとき、部品の交換のとき、機能の改造のとき、機械を運用し機械を使いこなしていくとき、ちょっとした問い合わせをしたとき、機械を処分するとき、あらゆるお客様とシチズンの人と人との接点を「サービス」と呼ぶことにします。

ネットワークやソフトウェアを駆使したシチズンのITもサービスのひとつの道具となります。その質の高さとスピード、対応の快さと優秀さから「感動」を得ていただくことができたら、と思います。シチズンのサービスを受けると結果的に「価値生産の能力」を高めることができる、それが「感動価値」のなせるところです。

### ● 企業文化・風土としての「感動価値」

これらを本当にお客様に提供するには、見せかけでは無理です。「製品開発」の夢と思想と技術力、「サービス」の心と姿勢と合理性、これらを支える強力な機構とシステムと風土体質、まさしく全人格的な企業としての実体をともなって、はじめてお客様に「感動」を与え、そこから「価値生産の能力」を育てていただけたと考えています。お客様に「感動価値」を生み出しているためには、シチズン「精機事業グループ」そのものから「感動価値」が滲み出ているなければならないだろうと、思うのです。

その姿勢と技術展望をご覧いただきたい、というのがCFA70開催に至る経緯です。

今年5月17日/18日に、私どもの軽井沢工場で開催するイベントに向けて、精機事業グループ挙げて準備を進めております。●

もの作りへの憧れ

高機能高生産化

# 役に立つ加工技術 (2)

## 内径精度を得る方法 ヘリカル補間\*8、斜めヘリカル補間

前回に引き続き、加工技術の紹介をします。今回はヘリカル切削を取り上げます。

硬い材料の内径加工で、公差がうるさく、挽き目が要求されるようなことがよくあります。こうした時に、ヘリカル切削が役立ちます。エンドミル工具を使って内径加工を行います。

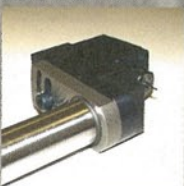
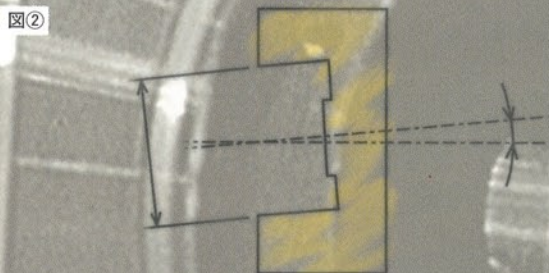
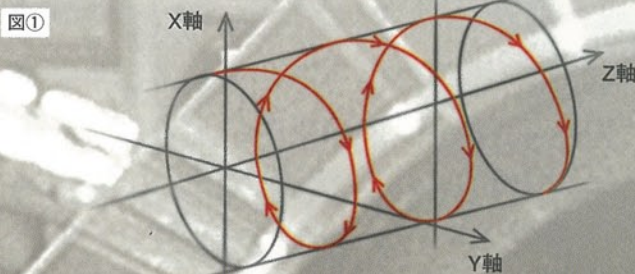
### ヘリカル補間

「ヘリカル補間」とは、直交2軸（たとえばX軸とY軸）で円弧補間をさせながら、もう一つの軸（たとえばZ軸）の方向に直線補間を行う制御方法をいいます。（図1）円弧を描きながら直線移動しますので、工具はらせん状の軌跡を描き、これによって内径の円筒を削ることができます。

一般に、穴あけにはドリルやリーマを使用しますが、硬い材料ですとリーマが摩耗しときの寸法調整が厄介です。しかしヘリカル補間でミーリング工具を使用すれば、寸法は補正することで調整が簡単に行えます。（ノーズR補正を利用して径寸法をオフセットします）

ヘリカル補間を行うためには、まず端面穴あけスピンドルを用意します。当社Cincom M12の場合には、パーティカルホルダにこの工具スピンドルを取り付けます。材料端面（XY平面）で円弧を描き、長手（Z軸）方向に所定のピッチで工具を送ることになります。

ヘリカル切削は、大口径の内径加工で使用する、といわれますが、光コネクタ等の小径ワークでも効果を出すことができるのです。



写真①



写真②

### 斜めヘリカル補間

光コネクタ関連では、図2のように斜めに円筒形状を加工する例もあります。

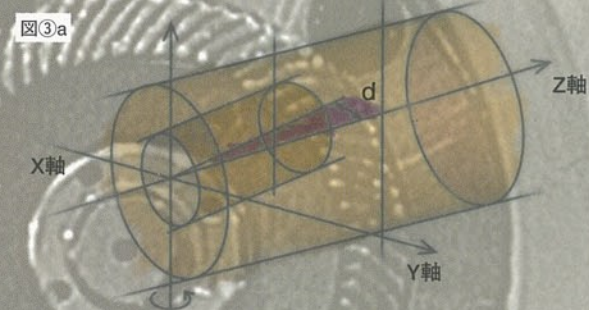
このようなときには、シチズンが用意した「斜め回転座標指令」とヘリカル補間を組み合わせることで、簡単に「斜めヘリカル」加工を行うことができます。

ふつうのヘリカル補間では、XY平面で円弧を作りZ軸方向に送ればよいのですが、図のような場合は平面がある角度dだけ斜めになります。そこで、ある軸を基準に平面を回転したと想定することになります。（図3a）たとえばX軸を中心に、YZ平面が角度dだけ回転していると一時的に仮想します。そうすれば、通常のヘリカル補間と同じようにXY平面で円弧を描きZ軸方向に送る、という考え方をすることができます。もちろん、このとき首振りタイプの端面穴あけスピンドル（写真1・2）が必要です。エンドミルは、角度dだけ首を傾けてセットされていなければなりません。ホルダの側面にダイヤルゲージを滑らせて工具先端の角度を正確に出してください。

この特別な平面指定を、図3aのように指令してプログラミングします。従来は、マクロを組んで非常に複雑なプログラムを書かねばなりませんでした。このシチズン独自の指令を利用することで、とても考えやすくなります。

さて、実例のご紹介をします。当社CincomM12では、外径約φ6mmにφ3mm程度の内径加工を施した例があります。材質はSUS303、超硬直刃のエンドミルはφ2mmで、面粗度3s以内の要求に対して2s、真円度は2~2.8μm、平面度2μmを得ています。

ヘリカル補間を使用するときには、X軸、Z軸のバックラッシュに注意する必要があります。また、内径の挽き目が非常にうるさい場合などには特別な工具パスを工夫することもノウハウの一つです。詳細は、本機能導入の際にシチズンにお問い合わせください。なお、本機能を利用する場合は、サブミクロン指令の使用をお奨めします。\*



### ヘリカル補間平面指定プログラム

```
G173 Y0 Z0 D(d) .....YZ平面をX軸中心に角度d回転
G173 ..... 斜め回転座標をキャンセル
```



# FAのためのネット&ソフト知識 (2)

## 工場の通信インフラを整備する 工場内無線LANの実現

前はダイヤルアップを利用したインターネット接続を取り上げましたが、今回は工場の内側に目を向けてみましょう。機械を工場ネットワークに接続していくことから、新しい工場合理化の手段が生まれてきます。

### 機械のネットワークへのつなぎ方

工場内の機械をネットワークに接続する際は、「RS232C」\*9「イーサネット」「無線LAN」などのインターフェースの利用が代表的です。それぞれの特徴をまとめてみます。(表1)

### RS232Cで接続する

従来、工作機械を何らかのネットワークに接続するには、RS232Cインターフェースを利用するのが一般的でした。というより、それ以外に方法がありませんでした。制御装置との情報交換は、唯一、このRS232Cという口を通して行うことができました。

RS232Cというのは、シリアル通信 \*10 という方式のひとつで通信規格の名称です。シリアル通信のなかでは最も普及しており、工作機械だけでなく、ほとんどのパソコンに標準で搭載されています。パソコン本体とモデムなどの周辺機器を接続するのに使われますが、もちろん工作機械とパソコンを接続するのにもこれが使われてきました。工作機械の場合には、15ピンの大きなコネクタが使われることがありますが、パソコンでは9ピンのコネクタが大半です。

直径約1cmほどの黒い太いケーブルをよくご存じと思いますが、問題は最大長が約15m程度、という点で、あまり長く引き回すと通信エラーを生じることになります。また通信速度も最大20kbps程度ですので、大量のデータを高速で通信するには限界があります。

10年ほど前に、当社でも「こたつLAN」という工場内ネットワークシステムを提案したことがあります。工場の各機械を有線で結び、事務所との間でプログラムなどの送受信を行いました。10台接続すると丸い黒いケーブルの束ができて大がかりでしたので、今とは時代の隔たりを感じます。



### イーサネット\*11で接続する

工作機械にパソコンが搭載されるようになると、新しい通信インターフェースが登場します。また、こうした時代の変化にあわせて、機械 (NC) 側でもこれに対応する動きがでてきます。

イーサネットと呼ばれるLAN仕様が、その代表的なものです。オフィスなどで使用されるパソコンネットワークのほとんどはイーサネットになっています。コネクタは電話のモジュラーコネクタの一回りほど大きい感じのもの。ブルーの直径数ミリのケーブル (10Base-T規格) をよく見かけるといいます。伝送速度が10Mbps \*12 (1Mbps:メガビーピーエスは1kbps:キロビーピーエスの1,000倍の速さ) ですので、RS232Cに比べて非常に高速であることがわかります。RS232Cは、接続相手と一対

一で接続しなければならないので、10台の機械からパソコンまで10本のケーブルを集めなくてはなりませんが、イーサネットだと階層的につながるうえ、ケーブルも細いため、すっきりした工場内配線が可能です。

### 無線LANで接続する

線の太さの違いこそあれ、RS232Cもイーサネットも有線ケーブルであることには違いありません。ケーブルの引き回しやレイアウト変更で多くの時間と費用が費やされないために、シチズンが力を注いでいるのが「無線LAN」です。

一般にいう無線LANは2.4GHz帯域の高い周波数の電波を利用しています。この周波数帯域は、工業医療用の高周波機器や、家庭用の電子レンジなどにも利用されています。スペクトラム拡散 \*13 という方式を採用しており、ノイズや妨害に強いという特徴を持っています。特に低周波が多い工場環境では障害の可能性が低く、NC装置との相互作用もありません。

通信の仕様はイーサネットと同じです。シチズンがNTT東日本と共同で製品化している「FA-SOHO無線LANパッケージ」\*14 では、各機械側に無線LANカードを、オフィスなどのステーション側にダイヤルアップルーター \*15 と呼ばれる装置を、それぞれ用意します。通信速度は11Mbpsですが、実質上は10Base-Tより少々遅い程度です。通常数十mの間を無線で通信できますが、間に厚いコンクリートや金属板の壁があつたりすると通信に障害をきたすことがあるので、工場環境の事前調査が必要です。

### これからの工場内LAN

シチズンでは、NMT \*16 (ネットワーク型工作機械) というパソコン搭載型のCNC工作機械を1997年から市場に出しています。知能化・情報化する機械を利用することで、工場はもっと合理化・高品質化をはかれるはず。工場内LANはその重要な基礎となるでしょう。シチズンは、デジタル回線の利用と無線LAN導入に積極的に取り組んでいます。\*

	通信速度	通信距離	一般的製品
RS232C	9,600bps (最大20kbps)	最大15m	標準 (NMTはモデム付)
10Base-T (イーサネット)	最大10Mbps	最大200m	オプション
無線LAN	最大11Mbps	最大50~60m	オプション

表1



無線LANカード (各機械側)



ダイヤルアップルーター (オフィス側)



営業部門からのお知らせ

近況レポート

計測器を新たにラインナップ

計測器の新製品を3つご紹介します。  
電気マイクロメータ「エレメトロンDTM-Cシリーズ」、体積を従来比3分の1に小型化しました。  
接触式変位センサ「デジメトロンDGBシリーズ」、カウンターの体積を従来比7分の1に小型化。電気マイクロメータ「エレメトロンDTH-P80DR」、検出器とアンプが一体型の直読タイプ。各種機能を標準装備しています。いずれも発売を開始しました。



エレメトロンDTM-Cシリーズ



デジメトロンDGBシリーズ



エレメトロンDTH-P80DR

新機種プライベートショーを続々開催中

2000.12/8~12/9 西日本プライベートショー  
2001.1/23~1/25 名古屋プライベートショー  
2001.2/8~2/9 長野・諏訪プライベートショー  
多くのお客様にご来場いただき、盛大な規模で実施されました。

御来場いただきましたお客様に心よりお礼申し上げます。



THAI METALEX 2000開催

去る2000年11月16日~19日、タイ・バンコックにおいて金属加工の展示会 (THAI METALEX 2000) が開催され、シチズン時計は「Cincom R04、L20、B12」を出展しました。総入場者数は、約46,000名と多くのお客様が来場され、弊社製品も高い評価を受けました。



第三回実装プロセステクノロジー展開催

2000年12月13日~15日、幕張メッセにおいて電子部品実装の展示会 (PROTEC2000) が開催されました。シチズン時計は、コンパクトでコストパフォーマンスの高い異形電子部品挿入機「Board Pecker M6」を出展しました。基板実装業界で年に1回開催される大きな展示会ということもあり、多くのお客様にご来場いただきました。お忙しいなか、ご来場いただきましたお客様に心よりお礼申し上げます。



CFA70、開催日程決まる

シチズン・精機グループのビジョン提示の場であり、またお客様への謝恩イベントであるCFA70の開催日程が決まりました。5月17日 (木)、18日 (金) の2日間、工場新棟が完成する軽井沢工場 (株式会社シチズン精機) にて開催いたします。

この場で、シチズンの現製品、新製品はもちろん、工場と機械の将来ビジョンを提示することになります。メインテーマは「感動価値」生産。シチズンの技術力と夢をご覧くださいませよう、どうかよろしく願いいたします。

シチズン本社、西東京市に移転

本年3月より、シチズン時計株式会社の本社を、東京都西東京市に移転いたします。西東京市は1月21日に誕生したばかりの今世紀最初の市で、東京田無市と保谷市が合併してできました。シチズン・田無の開発、製造、管理機能に本社機能を効率的に結集することで、総合企画機能を有する21世紀型の国際企業としての基盤を確立して参ります所存です。新住所は「東京都西東京市田無町6-1-12」となります。

編集後記

暖かい日差しを感じる季節になりました。季節ごとにお届けするシチズン・精機グループのPR誌は、今回で第2号発行となりました。まだ、これから始まる、という感じの春らしい初々しい小さな数字ですが、今後ともよろしく願いいたします。●今号は昨年秋に開催されたJIMTOFで評判の高かったCincom R04を話題の中心に据え、一方日頃ご紹介できる機会が少ない周辺装置にも触れました。周辺装置は、今後何回かに分けてご紹介してまいります。加工技術、ネット&ソフトの紹介記事もタイムリーにまとめていくつもりです。●情報がこれからの企業活動にとってキーであることは誰しもが考えていることです。

しかし、情報化社会といわれながらもその明確な答は、必ずしも出ていません。そこにはインフラとハード・ソフトのほかに、新しい文化と習慣の定着が必要だという感じもします。その前提には基本的な人と人とのコミュニケーション (声を交わし、会釈をして触れ合うこと) が重要ということがいえるでしょう。長い長いメールを交し合っても通じあえないことが、直接話せばその場で伝わるケースに、山ほど遭遇しています。情報化の答は、その周辺にあるように思うのです。●次号はCFA70特集を計画しています。(YS)

2	*1 超小径化	シチズンの工作機械が目指す3機軸(「高機能高生産化」「超高精度化」「超小径化」)のひとつ。IT関連を中心に、直径数ミリ以下のマイクロな複雑形状部品への対応が、今後ますます必要になると考えている。
2	*2 C7、C2	シチズンの時計生産用の自動旋盤。古くは1937年にB0という卓上の自動旋盤が開発された。今日のCincomのルーツである。C7、C2はそれぞれ1957年、1962年に社内機として生まれた。最大加工径はφ7mm、φ2mm。1961年開発のC16はのちに外販された。
2	*3 リニアモータ	回転運動をするモータ(rotary motor)に対し、直線運動をするモータをいう。工作機械では長ストロークの高速移動を目的に利用されることが多い。シチズンは、リニアモータを用いることで中間の機械的要素を省き大幅な小型化をはかれるメリットに着目した。
4	*4 「削る」「計る」「組立てる」	シチズンの精機グループは、NC自動旋盤を中心とした加工機械の一群と、電子部品送入機、汎用組立機などの組立機械群、マイクロメータなどの計測機器群、の3つの製品カテゴリーをもっている。シチズンは、精密FA向けの総合技術力を強みとしている。
4	*5 フルサーボ制御	工作機械のアクチュエータを全てサーボモータ化し、NCシステムで全軸を管理する制御。シチズンが1994年に始めた独自技術。チャック開閉、製品回収に至るまでサーボモータ化することで、干渉を避けた最速の制御ができると共に、省電化にも大きく貢献する。
6	*6 精機事業グループ	シチズン時計の産業機械部門「精機事業部」を中核とする、国内「シチズン精機(軽井沢)」「シチズンメカトロニクス(所沢)」、および海外「Citizen Machinery Europe GmbH(独)」「BOLEY GmbH(独)」「Marubeni Citizen-Cincom Inc(米)」の計6社を総称。
6	*7 CFA70	【Citizen's Factory Automation View】CFA(シーファ)シチズンが描くFAの10年ビジョン。10年前の1990年CFA60というイベントを行い「有人化工場」コンセプトを提示した。10年に一度くらいは将来ビジョンを語っていききたいものであると考えている。
8	*8 ヘリカル補間	【Helical interpolation】ヘリカルとは、らせん形の、という意味。2つの直交軸(たとえばX軸とY軸)で円弧補間をさせながら、もうひとつの軸(Z軸)に送ると、らせん状に工具の中心軸を動かすことができる。NCにはこうした補間機能がある。
9	*9 RS232C	【Recommended Standard 232 version C】米国電子工業会(EIA)によって標準化されたシリアル通信の規格の一つ。パソコンなどでも広く利用されている。
9	*10 シリアル通信	デジタルデータを1bitずつ1本の線上に流す通信形態をシリアル通信と呼ぶ。パラレル通信というのがあるがこれはプリンタ用。一方データを「パケット」と呼ぶ小さなグループに区切って伝送する方式がパケット通信であり、回線を複数のユーザで共有できる。
9	*11 イーサネット	【Ethernet】米Digital Equipment社、米Intel社、米Xerox社の3社が共同開発したLANの仕様。伝送速度は10Mbps。ファーストイーサネットといって、イーサネットの10倍の速度(100Mbps)で通信を行う仕様もこれから普及する。
9	*12 bps(ビービーエス)	【bit per second】データの伝送速度を表わす単位の一つで、ビット/秒、つまり1秒間に送れるビット数を表わす。これに似たものにボー(baud)というのがあるが、これは1秒間に変調をかける回数を示す単位である。
9	*13 スペクトラム拡散	【spread spectrum communication】普通は特定の周波数帯域内で信号を送送するが、この方式はデータを電波に載せるのに変調した後、さらに広い周波数帯に拡散させる。一種のランダム信号を使って広く薄く拡散するので、外部ノイズに強く、秘匿性に優れている。
9	*14 FA-SOHOパッケージ	シチズンがNTT東日本と共同でパッケージ製品化した小規模工場用の無線LANシステム。機械とオフィスのパソコンを無線でつなぎ工場内でデータの授受が行える。
9	*15 ダイヤルアップルータ	【dial-up router】そもそもルータとはLAN同士の中継装置で、送信先アドレスを監視し、複数接続されたネットワークの中から送信先の存在するネットワークにデータを回送する役割を担う。ダイヤルアップルータは電話回線を介してLAN同士を相互に接続する。
9	*16 NMT	【Network Machine Tool】インターネットなどのネットワーク端末となりうる機能を備えたNC工作機械のこと。ネットワーク接続に必要なハード、ソフトを機械が装備しており、工場内の管理パソコン、あるいは工場外と情報を交換できる。



CITIZEN®