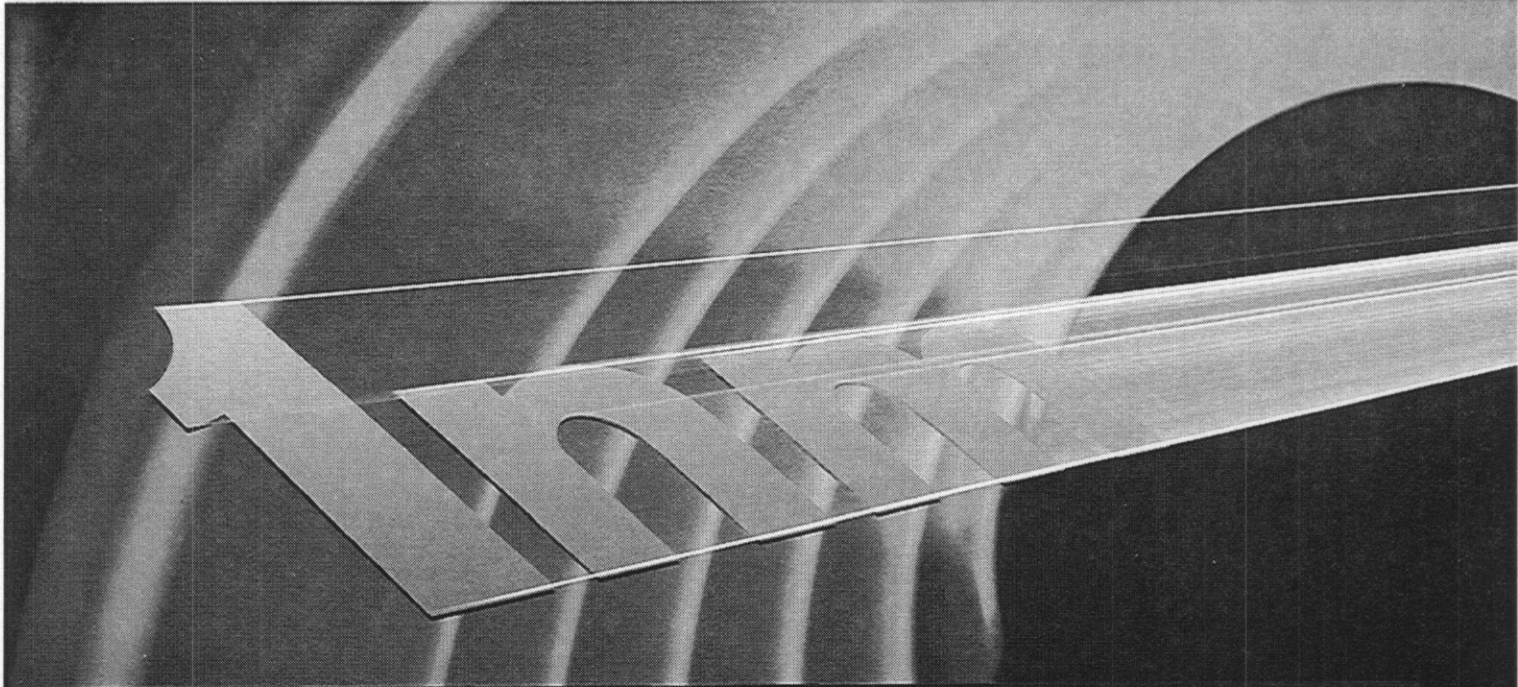


ナノメータ対応の高速AI-CNC

High-Speed AI CNC for Nanometer Machines

# FANUC Series 15

## MODEL B



FANUC Series 15-M

X-TIME POSITION 00202 N00000

(RELATIVE)		(ABSOLUTE)	
X	511.284628	X	511.284628
Y	107.343541	Y	107.343541
Z	-204.101077	Z	-204.101077
A	120.000000	A	120.000000
B	150.000000	B	150.000000

(MACHINE)		(DIST TO GO)		(ACTUAL SPEED)	
X	511.284628	X	0.000000	F	0
Y	107.343541	Y	0.000000		(M/MIN)
Z	-204.101077	Z	0.000000	S	0
A	120.000000	A	0.000000		(RPM)
B	150.000000	B	0.000000		

MO: \*\*\* STOP \*\*\*\*\* 00:48:03 LSK

POSITION	PROGRAM	OFFSET	PROGRAM	SETTING	SERVICE	MESSAGE	CHAPTER
DN	M		CHECK	G	E	E	R

RESET POS PROG OFFSET P-CHECK  
A B SETTING SERVICE MESSAGE OTHERS  
C D E 7 8 9 EOB HELP  
F G H 4 5 6 CAN  
I J K 1 2 3 DELETE  
L M N - 0 . ALTER CALC  
O P Q MNC PNC/CNC AUX INPUT INSERT  
R S T SHIFT  
U V W PAGE  
X Y Z PAGE

# ナノメータ対応の高速AI-CNC

High-Speed AI CNC for Nanometer Machines

# FANUC Series 15 MODEL B



あらゆる機械加工に対応できるように開発された高性能のCNCです。

超精密加工における微小な指令に対応するため、内部の演算精度を向上させナノメータの精度に比べられるようにしました。あらゆる形状の金型加工に対応するため、64ビットRISCプロセッサを使用した、高精度輪郭制御機能を備えています。

AI機能を装備しており、専門家の知識を知識ベースとして蓄え、推論エンジンによって専門家と同じプロセスで故障診断を行うことができます。

The Series 15 is a high-performance CNC unit developed for various types of machining. It has improved the precision of calculation to reach the nanometer level, so that ultra-high-precision machining can be performed using its commands for minute segments. The Series 15 is provided with the high-precision contour control function enabled by the use of a 64-bit RISC processor to machine various profiles of dies.

The Series 15 also incorporates artificial intelligence (AI). The AI function has a database comprising the knowledge of an expert, enabling the operator to troubleshoot a problem in the same way as an expert, using an inference engine.

## 特長

### ナノメートルの精度に対応

最小設定単位1ナノメートルまで対応が可能で、超精密加工にも応用できます。

### あらゆる形状の金型加工に対応

複雑な形状のワークを、高速かつ高精度に加工できる、64ビットRISCプロセッサを使用した高精度輪郭制御機能を備えています。あらゆる形状の金型加工に対応可能です。

### 5面加工機に最適な5軸制御機能

5面加工機などにおける空間上に傾斜した面の加工を行う場合にも、通常の軸と平行な面で加工する時と同様に簡単な操作で段取り、加工が行えます。

### 小型・薄型の制御装置

三次元実装方式により電子部品を高密度に実装し、制御装置の小型化を実現しました。また、TFTカラー液晶を使ってディスプレイユニットを薄型化しました。

### 高速なPMC機能

PMC機能命令を大幅に高速化したPMC-NBを用意しました。またC言語でプログラミングすることができ、工具負荷の監視や適応制御などの高度なアプリケーションを実現することができます。

### 強力な通信機能

セルコントローラに接続して機械加工セルを構築できるセルネットワークDNC1、工場幹線ネットワークに直接接続できるOSIイーサネット、MAPなど強力な通信機能を備えています。

### ユーザプログラムを容易に入出力

PMC、マクロエグゼキュータなどユーザプログラムは制御装置に実装したままで書き換え可能なフラッシュメモリに格納されます。プログラムの入出力には、パソコンに採用されているメモリカードを御使用いただけます。

### 操作性・保守性が大幅に向上

HELP機能、アラーム履歴表示、操作履歴表示、サーボ波形表示、スピンドル波形表示など豊富な表示機能により操作性および保守性が大幅に向上しました。

## Features

### For Nanometer Machining

A least input increment of one nanometer can be specified. The Series 15 can be used for ultra-high-precision machining.

### For Dies with Various Profiles

Even dies with complex profiles can be machined at high-speed with high-precision using the high-precision contour control function enabled by the use of a 64-bit RISC processor.

### Five-Axis Control Function Most Suitable for Machine Tools for Machining Five Surfaces

When a blank with a diagonal surface is machined by a machine tool for machining five surfaces, setting up and machining can be performed at ease in the same way as that for machining surfaces parallel to the normal axes.

### Compact, Thin Control Unit

In the Series 15, electronic components are mounted on a printed circuit board at high density using three-dimensional mounting technology, reducing the size of the control unit. The thin display unit has made by employing a TFT color liquid crystal display.

### High-Speed PMC Functions

The Series 15 incorporates a PMC-NB which substantially reduces the time required for executing PMC functional instructions. The C language can be used in programming. Advanced application programs can be created, such as those for monitoring the load of a tool and adaptive control.

### Powerful Communication Functions

The Series 15 has various interface functions for connection to networks, such as a MAP network, an OSI Ethernet, and the DNC1 network. OSI Ethernet allows a unit to be connected directly to a main factory network, the DNC1 cell network enables configuring a machining cell using a cell controller.

### Easy Input/Output of User Programs

User programs, such as PMC programs and the macro executor, are stored in flash memory chips, allowing the user to change the programs on the board. A memory card can be used for inputting or outputting programs in the same way as with a personal computer.

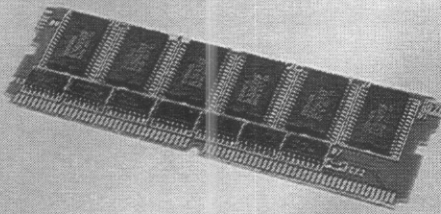
### Substantial Improvement in Operation and Maintenance

Operation and maintenance have been greatly simplified by the use of many functions for indicating information, such as the help, alarm history display, operation history display, servo waveform display, and spindle waveform display functions.

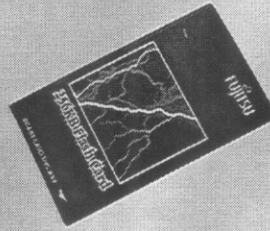
# 最先端のハードウェア技術

Leading-edge Hardware Technology

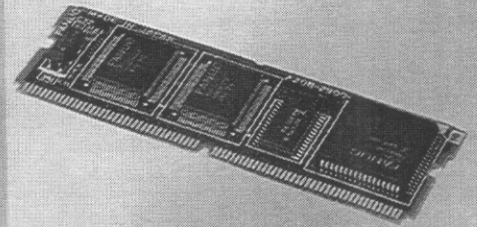
フラッシュメモリの採用  
Employing flash memory chips



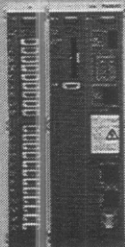
メモリカードIFを標準装備  
Memory card interface is provided.



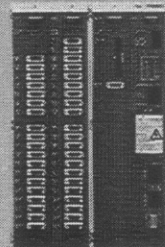
電子部品を三次元高密度実装  
Three-dimensional mounting of  
Electronic components



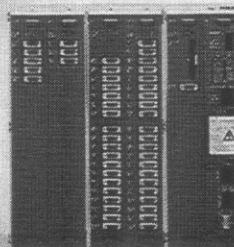
コンパクトなCNC制御部  
Compact CNC control unit



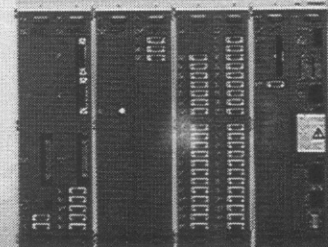
3 スロット  
3 slots



4 スロット  
4 slots



6 スロット  
6 slots



8 スロット  
8 slots

## フラッシュメモリとメモリカードの採用

PMCプログラムおよびマクロエグゼキュータプログラムをフラッシュメモリに格納することにより、プログラムを制御装置に実装したままで書きかえることが可能になりました。

これにより、専用のROM書き込みツールやデバッグ用RAM板を使用する必要がなくなりました。

また、上記ユーザプログラムをパソコンで使用されているメモリカードより入出力することができるため、保守性・作業性が大幅に向上しました。

## 電子部品を三次元高密度実装

表面実装の電子部品を高密度に実装したSMDモジュールを使用して、プリント板に電子部品を高密度に実装しました。プリント板を三次元的に利用した画期的な実装方式（特許出願中）です。これによって制御装置が小型になりました。

## 64ビットRISC

高速な処理能力のある64ビットRISC(オプション)を採用したことにより、複雑な形状の金型も高速・高精度に加工できるようになりました。

## Use of flash EEPROMs and a memory card

The user can directly change PMC program and macro executor program because they are stored in flash memory chips, thereby eliminating a special writing tool or a RAM board for debugging the programs. In addition, user programs can be input or output using a memory card, which is used in personal computers, substantially improving operation and maintenance.

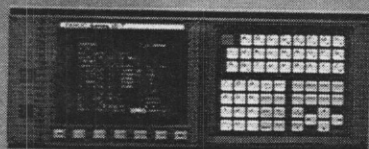
## Three-dimensional Mounting of Electronic Components

SMD modules, on which surface-mounted electronic components are densely mounted, are used on printed circuit boards. This mounting technique can arrange printed circuit boards three-dimensionally (patent pending), thereby reducing the size of the control unit.

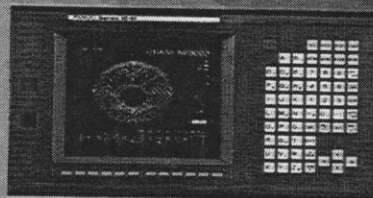
## 64-Bit RISC Processor

A 64-bit RISC processor enables high-speed, high-precision machining of dies, even those with complex profiles, thanks to its high-speed processing.

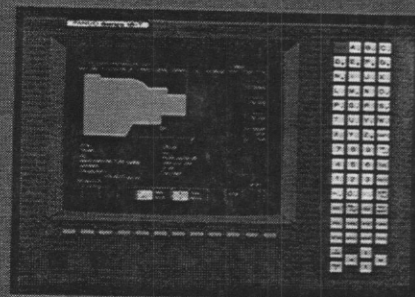
## 多様なディスプレイユニット Selection of display units



9"カラーCRT/MDI  
9" color CRT/MDI



10"カラーLCD/MDI  
10" color LCD/MDI



14"カラーCRT/MDI  
14" color CRT/MDI

### 6機種をシリーズ化 Serialized 6 types

FANUC Series 15-MB	マシニングセンタ、フライス盤用CNC For machining center, milling machine
FANUC Series 15-MFB	マシニングセンタ用対話形CNC Conversational type for machining center
FANUC Series 15-TB	旋盤用CNC For lathe
FANUC Series 15-TFB	旋盤用対話形CNC Conversational type for lathe
FANUC Series 15-TTB	4軸旋盤用CNC For 4-axis lathe
FANUC Series 15-TTFB	4軸旋盤用対話形CNC Conversational type for 4-axis lathe

## 多様なディスプレイユニット

鮮明な画像を表示できるTFTカラー液晶を使った薄形のディスプレイユニットを開発しました。14"カラーCRT/MDIに比べて奥行きが1/4になったので、機械操作盤を小型化し、機械のデザインを一新することが可能になります。この他、9"CRT/MDIおよび14"CRT/MDIも用意しており、目的に応じて使い分けていただけます。

### コンパクトなCNC制御部

電子部品を三次元実装したプリント板を、プラスチック製の筐体に収納することでCNC制御部を小型化しました。CNCシステムの規模に合わせて、3スロット、4スロット、6スロット、8スロットのいずれかを選択していただけます。機械と接続するためのケーブルも小径化しましたので、機械強電盤にコンパクトに実装できます。

### 実績に裏付けられた高信頼性

CNC工作機械が稼働している現場の環境を考慮した高信頼性設計、製造工程での厳密な試験および徹底した品質管理がファナックのCNCの高信頼性を実現します。

## Selection of Display Units

FANUC has developed a TFT color liquid crystal display unit. The TFT color liquid crystal display unit is so thin that its depth is just a quarter of that of the 14" color CRT/MDI. This decreases the size of the machine operator's panel making it possible to change the design of the entire machine. 9" CRT/MDI and 14" CRT/MDI are also available. The user can choose from these display units to meet the particular requirements.

### Compact CNC Control Unit

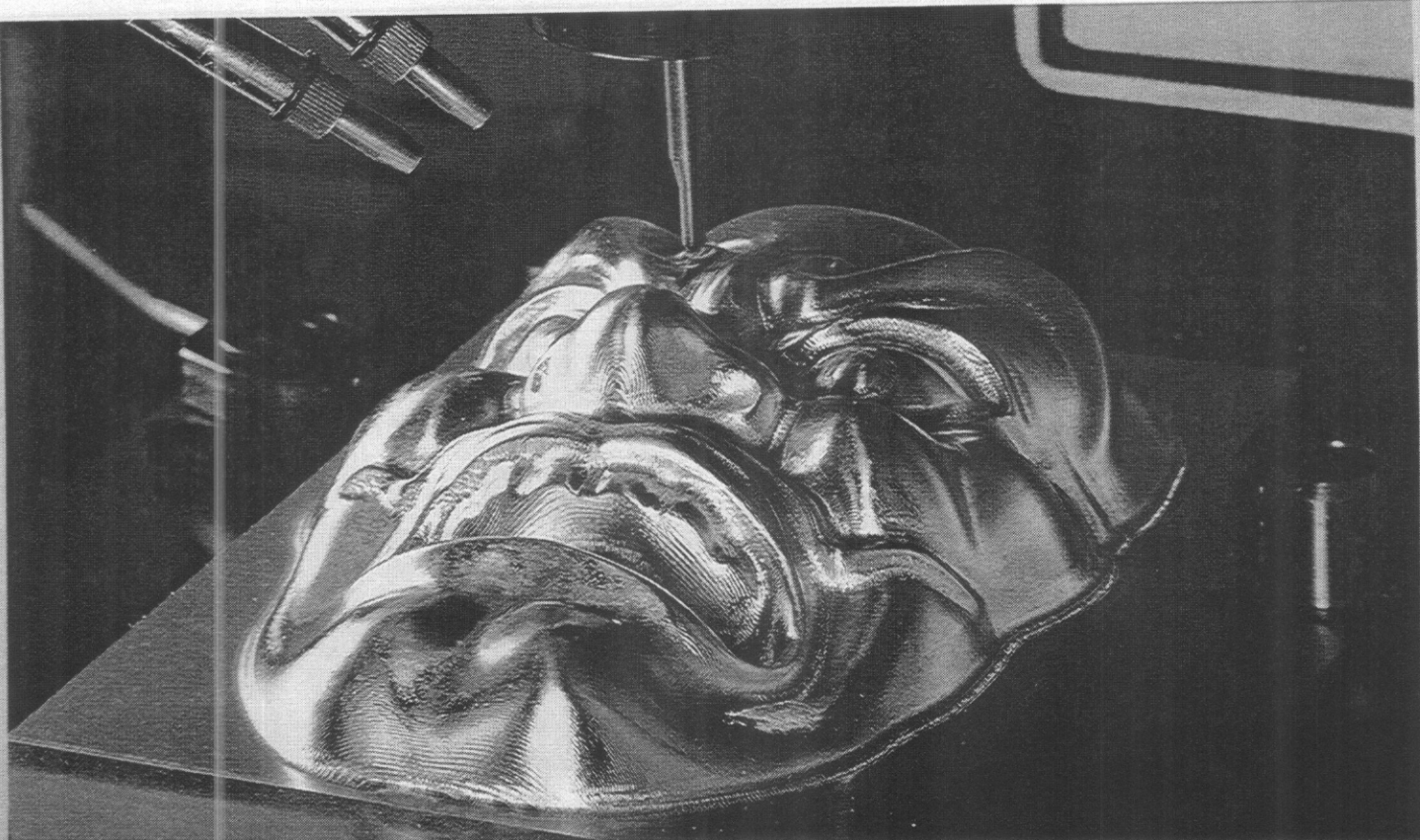
Electronic components are mounted on printed circuit boards using three-dimensional mounting, and the printed circuit boards are housed in a plastic enclosure. This technique significantly reduces the size of the CNC control unit. A control unit having three slots, four slots, six slots, or eight slots is selected according to the scope of the CNC system.

### Proven High Reliability

At the design stage of the CNC system, the operating environments of CNC machine tools are taken into consideration. At the manufacture stage, rigorous testing and thorough quality control are conducted. FANUC's thorough design and test procedures ensure that the FANUC CNC is highly reliable.

# 世界最高速のCNC機能

The World's Fastest CNC Functions



0.05mmのブロックの連続指令を3m/minの速度で  
仁王面形状を同時3軸加工。

Simultaneous 3-axis machining of a Nish  
mask with continuous instructions for  
0.05mm blocks at a speed of 3m/minute

航空機、自動車などの部品、金型といった複雑な形状をしたワークを加工するための微小な移動量が連続する指令プログラムでも、高速に運転することが可能です。

微小な移動量が連続する指令プログラムは一般にテープが長くなり、場合によっては数千から数万mになることもまれではありません。このような場合でも、ホストコンピュータから直接Series 15に指令プログラムを与えて、高速にDNC運転することができます。

CNC機能を1つの高性能の32ビットプロセッサで処理する高速仕様に加えて、指令プログラムの解析部とパルス分配部とを2つの32ビットプロセッサで分担し、並列処理させる超高速仕様のシステムを用意し、1mmブロックの連続指令をDNC運転する場合、下記の加工速度を実現しました。

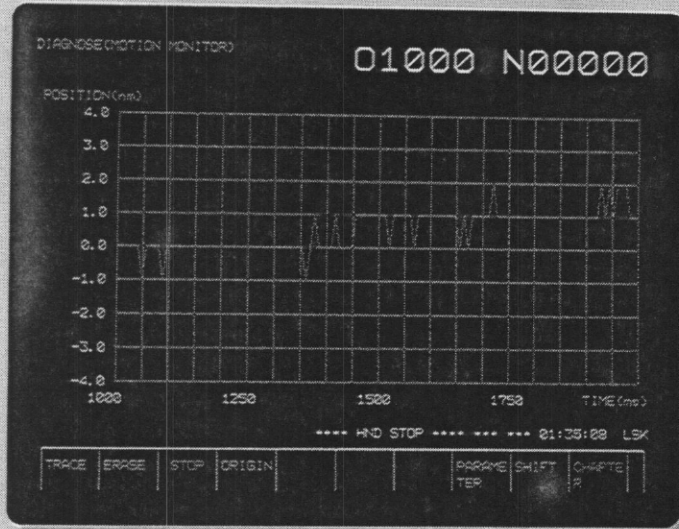
Continuous short length block programs to machine complex shapes such as components and molds for planes and cars can operate at high speeds.

Programs for continuous short length block are generally very long. Sometimes they may run to thousands, or even tens of thousands, of meters. Even with a long tape, the host computer sends the command program directly to Series 15 for high-speed DNC operation. Standard, high-speed and super high-speed systems are available. The Series 15 has a high-speed system using a single 32-bit processor to handle the CNC functions. To meet expanding user needs, systems with super high-speed specifications have been made available. The super high-speed system uses two 32-bit processors for parallel processing of command program analysis and pulse distribution respectively. With these systems, the machining speeds shown in the table below can now be achieved for DNC processing of continuous 1-mm block commands.

		高速仕様 High-speed spec.	超高速仕様 Super high-speed spec.
同時3軸 Simultaneous 3-axis	NC文 NC data	15m/min(4ms/ブロック) 15m/min(4ms/block)	60m/min(1ms/ブロック) 60m/min(1ms/block)
	バイナリデータ Binary data	30m/min(2ms/ブロック) 30m/min(2ms/block)	120m/min(0.5ms/ブロック) 120m/min(0.5ms/block)

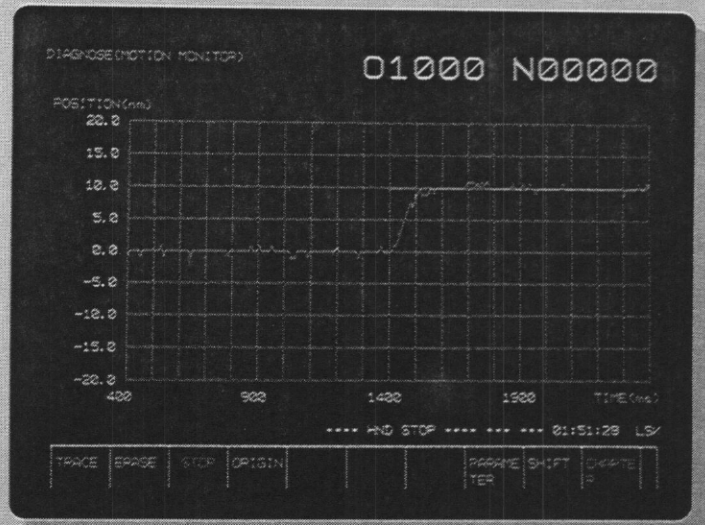
# 超精密指令に対応する高精度演算機能

Calculation with High Precision Enables Commands to Be Issued for Ultra-High-Precision Machining



1ナノメートルのステップ送り  
(1ナノメートルの指令に忠実に追従)

A step feed of one nanometer  
(The tool faithfully follows the command specifying a feed of one nanometer.)



10ナノメートルのステップ送り

A step feed of ten nanometers

## 超精密指令に対応する高精度演算機能

非球面加工機など超精密加工を行うため、1ナノメートル (0.000001 mm) 単位の指令をすることが必要となります。Series 15では内部計算精度を向上させ、1ナノメートルの指令に対応可能としました。

最小設定単位	最大送り速度
0.001mm	240m/min
0.0001mm	100m/min
0.00001mm	10m/min
0.000001mm (1nm)	1m/min

上記送り速度は、NCの補間能力による制限であり、システムとしては別途サーボ系による制限が付け加わります。

## Calculation with High Precision Enables Commands to be Issued for Ultra-High-Precision Machining

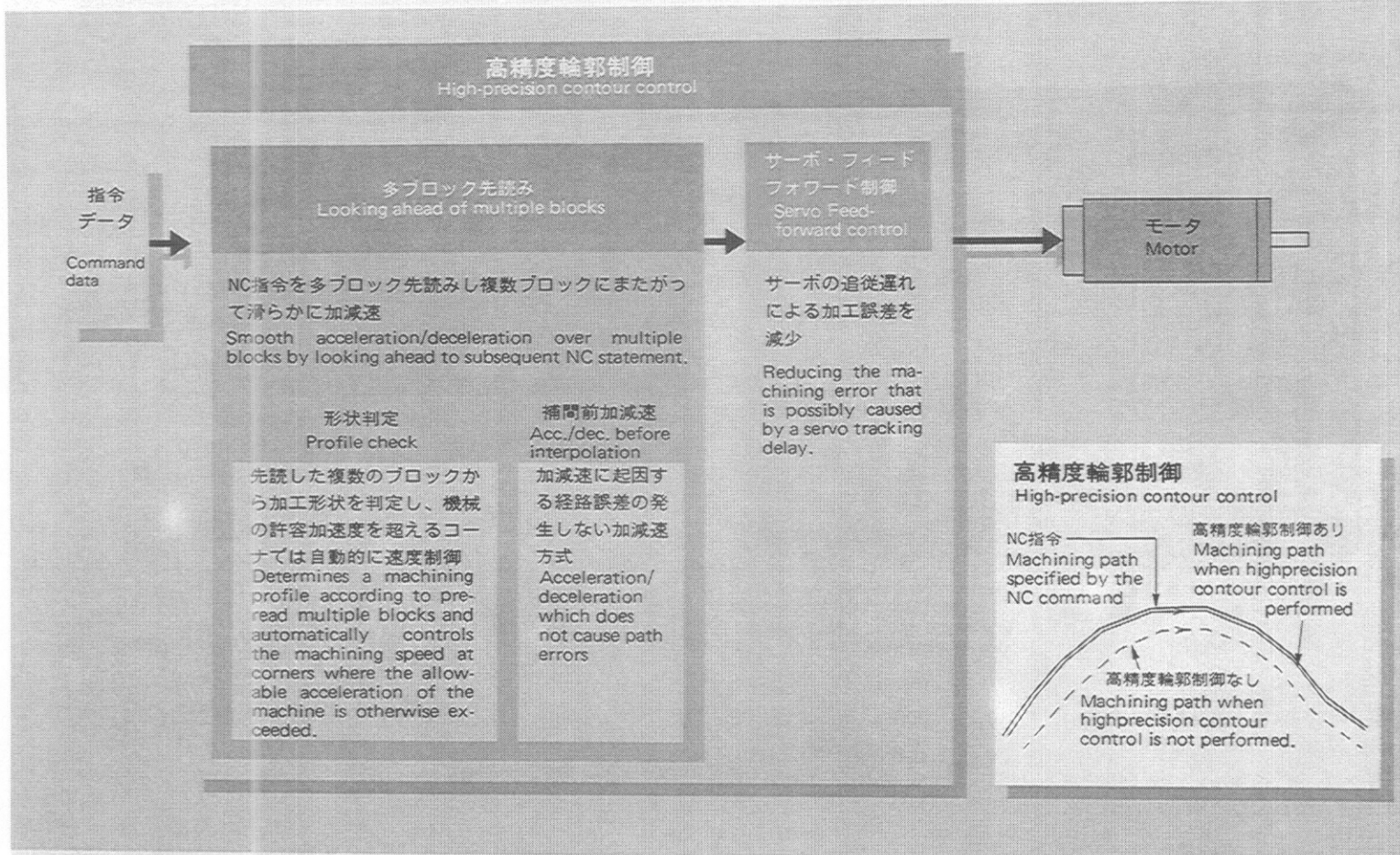
To perform ultra-high-precision machining for profiles such as aspherical surfaces, it is necessary to issue commands which specify machining in units of one nanometer. The Series 15 has improved the precision of calculation and can issue such commands.

Least input increment	Feedrate
0.001mm	240m/min
0.0001mm	100m/min
0.00001mm	10m/min
0.000001mm (1nm)	1m/min

The feedrates shown above are restricted by the interpolation ability of the NC unit. They may be also restricted by a servo system.

# 高速・高精度加工を実現

## High-Speed, High-precision Machining



### 高精度輪郭制御

高速で加工する場合の加工誤差を大幅に軽減しました。部品加工から金型加工まで幅広い分野において運用可能です。次の機能により高速・高精度加工を実現しています。

- 機械を指令に忠実に動作させるフィードフォワード制御
- 加工形状を判定し、コーナー部・曲率の小さい部分は自動的に速度制御
- NC指令を先読みし、複数ブロックにまたがって滑らかに加減速
- 加減速に起因する経路誤差の発生しない加減速方式

### 64ビットRISC (オプション)

複雑な形状の金型をより高速に加工する場合には、大きな処理能力のある64ビットRISC (オプション) が準備されており、高速に高精度輪郭制御を行うことができます。

### High-Precision Contour Control

This contour control substantially reduces errors in high-speed machining for automatically controlling speed at the corners and portions with a sharp curvature by checking the profile of a workpiece.

- Feed-forward control which moves the machine exactly as specified.
- Function for automatically controlling speed at the corners and portions with a sharp curvature by checking the profile of a workpiece.
- Smooth acceleration/deceleration over multiple blocks by looking ahead to subsequent NC statements
- Acceleration/deceleration which does not cause path errors.

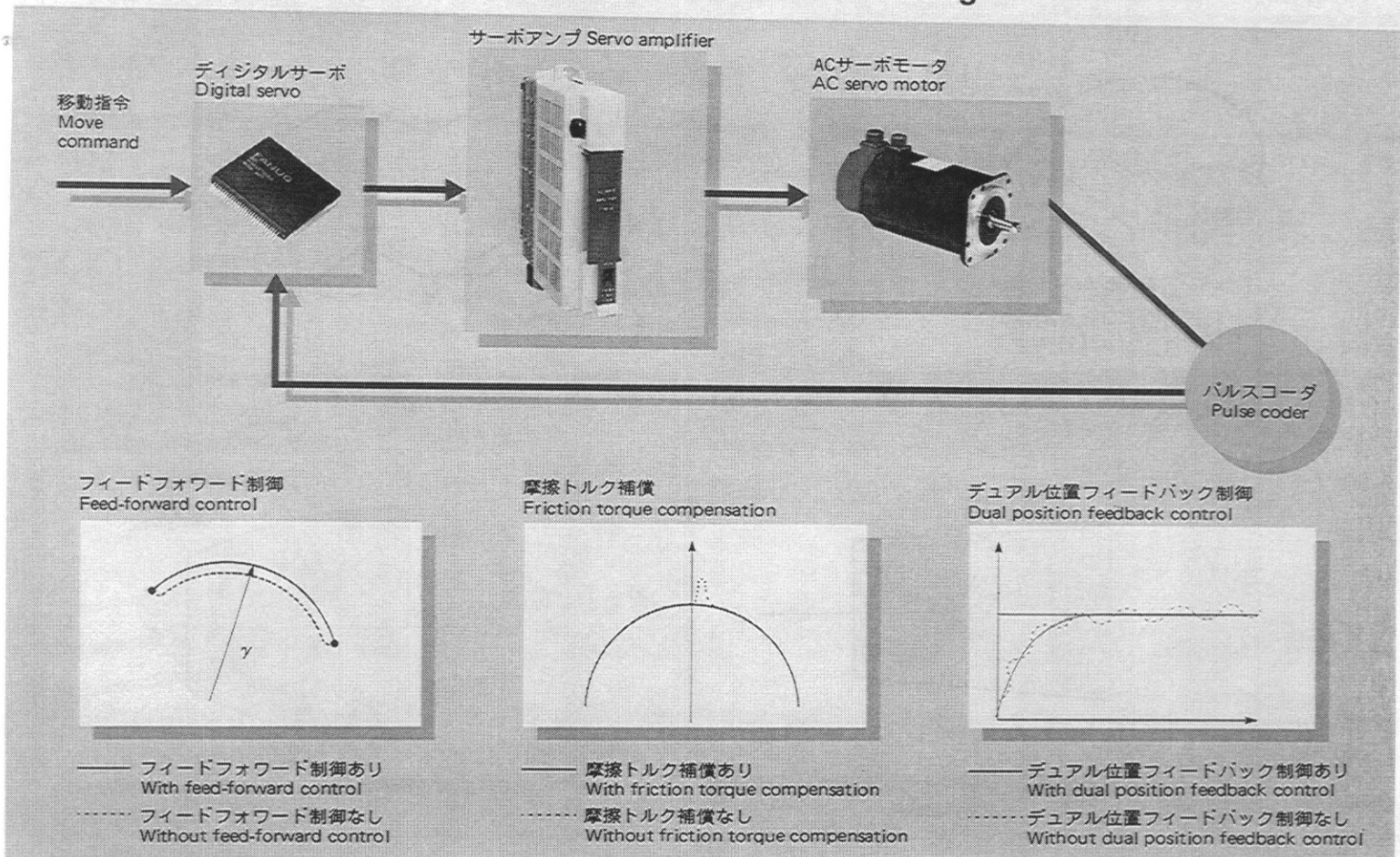
### Optional 64-Bit RISC Processor

With its great throughput, the optional 64-bit RISC processor can be used for machining dies with complex profiles at high-speed using the high-precision contour control.



# 高精度加工を実現するデジタルサーボシステム

## Digital Servo System Enabling High-Precision Machining



### 高分解能パルスコーダによる フレキシブルフィードギヤシステム

ACサーボモータ内蔵の位置検出器を下記の2種類に統一しました。送りねじのリードの違いにはソフトウェアで対応するフレキシブルフィードギヤシステムです。絶対位置検出タイプのパルスコーダを使用すれば、電源投入時のリファレンス点復帰動作が不要になります。

- ・ 10,000p/rev インクリメンタル位置検出タイプ
- ・ 1,000,000p/rev 絶対位置検出タイプ

### 現代制御理論を駆使したインテリジェントサーボ

最先端の現代制御理論に基づいた制御アルゴリズムを、高速デジタルシグナルプロセッサで実行するインテリジェントサーボです。高精度加工を実現する次のような機能を備えています。

- フィードフォワード制御 サーボ系の追従遅れに起因する加工誤差を改善します。
- 摩擦トルク補償 機械の摩擦トルクに起因する加工誤差を改善します。
- デュアル位置フィードバック制御 低剛性およびバックラッシュの大きな機械を、安定にフルクローズドループ制御します。

### Flexible Feed Gear System Using High-resolution Pulse Coder

The position detector has an AC servo motor. The following two types are available.

- ・ Incremental position detector (10,000 p/rev)
- ・ Absolute position detector (1,000,000 p/rev)

This flexible feed gear system handles different feed screw leads using software. The pulse coder of the absolute position detector does not require reference point return when the power is turned on.

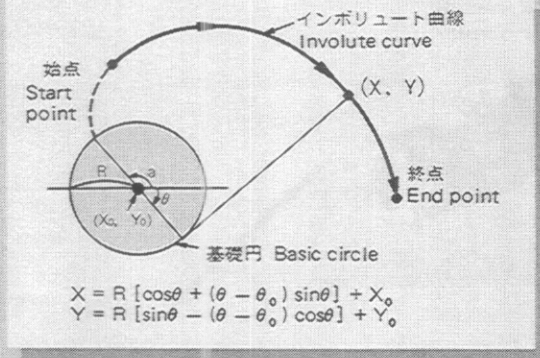
### Intelligent Servo System Implemented with Full Use of Modern Control Theory

This intelligent servo system uses a high-speed digital signal processor to implement control algorithms based on state-of-the-art modern control theory. The following functions contribute to high-precision machining:

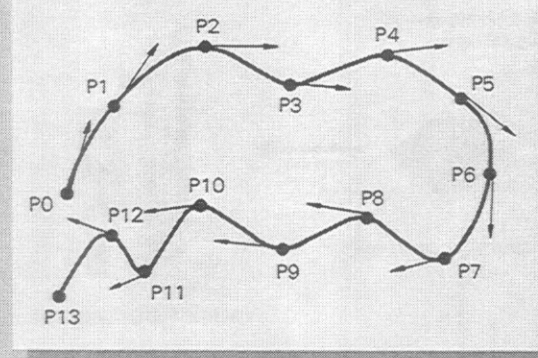
- Feed-forward control: Corrects machining errors caused by tracking delay in the servo system.
- Friction torque compensation: Corrects machining errors caused by friction torque in the machine.
- Dual position feedback control: It provides the stable, full closed-loop control of a machine with low rigidity and large backlash.

# 強力な補間機能

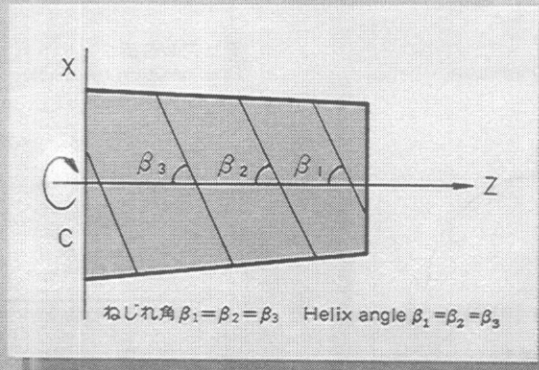
## Powerful Interpolation Functions



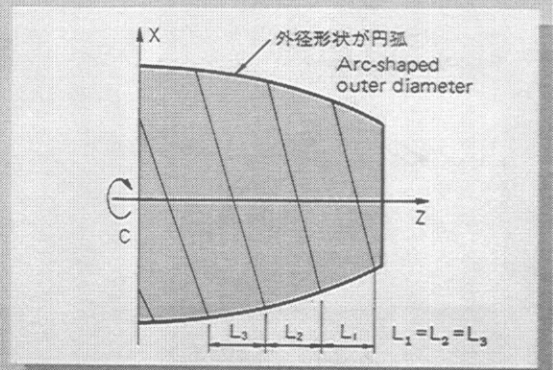
インボリュート補間  
Involute interpolation



スプライン補間  
Spline interpolation



指数関数補間  
Exponential interpolation



円弧ねじ切りB  
Circular thread cutting B

### インボリュート補間 (特許出願中)

インボリュート歯車の加工や、スクロールコンプレッサのスクロール形状部の加工に最適です。G41かG42を指令するだけで、インボリュート曲線に工具径補正がかけられます。

### スプライン補間

与えられた点列を通る滑らかな曲線を生成し、補間します。

### 指数関数補間

エンドミルなどの工具の溝切りや研削に最適な機能です。Z軸の移動に対してワークの回転(C軸)を指数関数状に変化させます。さらにZ軸とX軸との間で直線補間を行わせます。これによってねじれ角(ヘリックス角)が常に一定となるテーパ溝の加工(等ヘリックステーパ加工)が可能となります。

### 円弧ねじ切りB

指数関数補間と同様に、エンドミルなどの工具の溝切りや研削に最適です。Z軸の移動に対してワークの回転(C軸)は常に一定に動くようZ軸とC軸は直線補間を行います。これと同時にZ軸とX軸が円弧補間を行います。これによって外径が円弧状の等リード溝加工が可能です。

上記以外にも、極座標補間、円筒補間、仮想軸補間、螺旋(らせん)補間、等の補間機能もあります。

### Involute Interpolation (Patent pending)

Involute Interpolation is best suited for machining involute gears and scrolled portions of scroll compressors. Cutter compensation can be applied to involute by simply issuing the G41 or G42.

### Spline Interpolation

Spline Interpolation generates a smooth curve that passes through a given series of points.

### Exponential Interpolation

This interpolation is best suited for grooving with end mills and grinding. The speed at which a workpiece rotates about the C-axis (rotation axis) changes exponentially as the tool moves along the Z-axis. In addition, linear interpolation is performed for the movement of the tool along the X- and Z-axes. These types of interpolation, enable tapered grooving with a constant helical angle.

### Circular Thread Cutting B

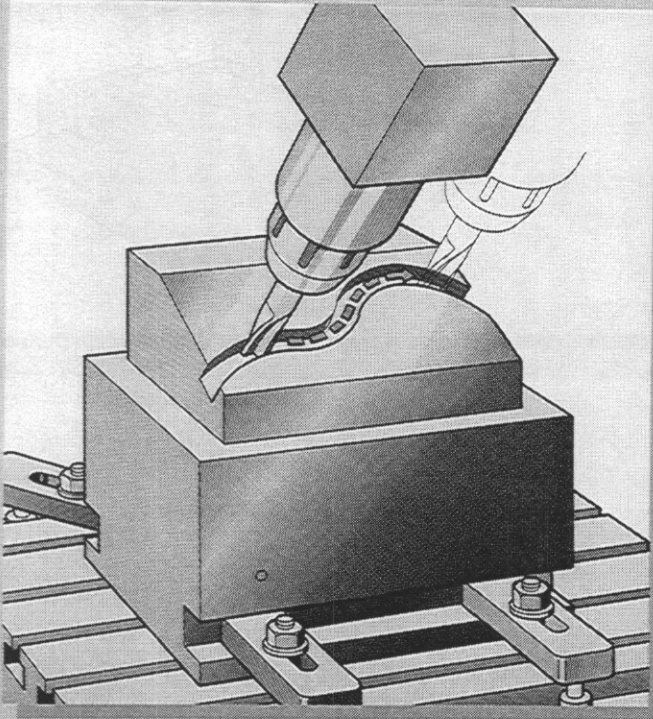
This function is best suited to grooving with end mills and grinding. Linear interpolation is applied to the Z- and C-axes so that a workpiece rotates about the C-axis at constant speed as the tool moves linearly along the Z-axis. At the same time, circular interpolation is applied to the Z- and X-axes. These types of interpolation enable grooving with an equal lead for workpieces with circular cross-sections.

In addition to the above functions, polar coordinate interpolation, cylindrical interpolation, hypothetical axis interpolation, and spiral interpolation can be used.

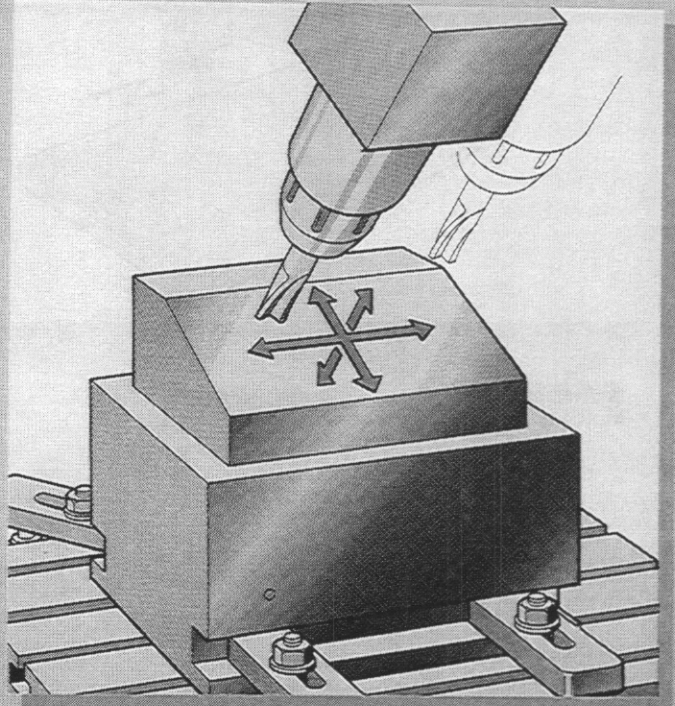
# 5面加工機による傾いた面の加工に最適な5軸制御機能

## Five-Axis Control Function Best Suited to Machining Diagonal Surfaces by a Tool for Machining Five Surfaces

3次元座標変換  
Three-Dimensional Coordinate Conversion



3次元ハンドル送り  
Feeding the Tool Manually Along Diagonal Surfaces



### 3次元座標変換

通常のXY平面などの軸に平行な面で作成したプログラムを空間上にある任意の平面に座標変換できます。従来プログラムの難しかった空間上に傾斜した面における加工を容易に行うことができます。

### 3次元ハンドル送り

工具を斜面に沿って動作させたり、傾斜した工具の軸方向の動作を手動ハンドルにて容易に行わせることができます。斜面を加工する場合の段取り作業などが簡単になります。

### 斜面の加工でも容易に工具補正

回転軸の回転により傾斜した工具で傾斜した面を加工する場合にも、工具長補正・工具径補正を通常のXY平面などの軸に平行な面で指令するのと同様に容易に行うことができます。

### Three-Dimensional Coordinate Conversion

A program created on the plane parallel to two of the Cartesian coordinate axes can be converted to the program on any plane in space. This conversion enables machining on a diagonal plane in space, for which a program is difficult to create using conventional means.

### Feeding the Tool Manually Along Diagonal Surfaces

The tool can be moved along a diagonal surface and it can also be easily moved by the handle, along the axial direction of the tool tilted, simplifying the setup for machining along diagonal surfaces.

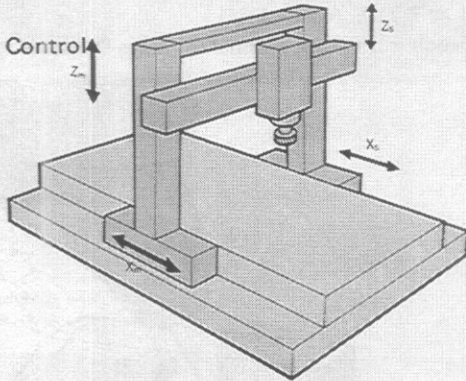
### Compensation Easily Applied to Machining Along Diagonal Surfaces

Tool length compensation and cutter compensation can be easily applied to machining along diagonal surfaces using the tool rotated about the specified axis. Compensation is applied in the same way as that for machining along surfaces parallel to the Cartesian coordinate axes.

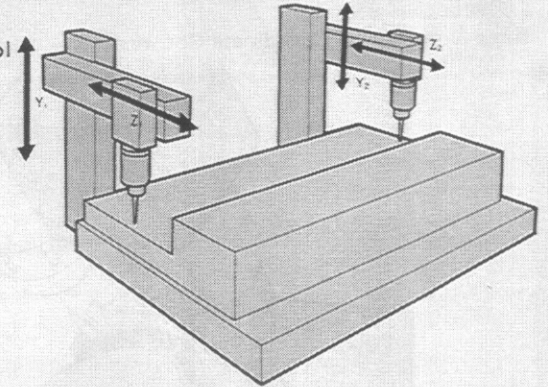
# 大型機・複合機の制御に最適な, 多軸機能, 多系統機能

Multiple-Path Function and Functions for Controlling Multiple Axes-Best Suited for Controlling Complex, Large-Scale Machines

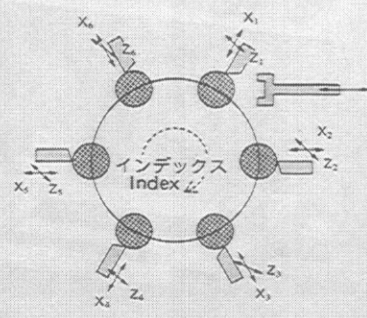
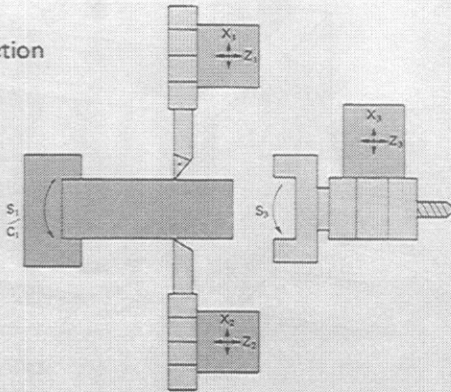
同期制御  
Synchronous Control



並列軸制御  
Parallel Axis Control



多系統機能  
Multiple Path Function



## 多軸機能

ATC, APCなどの補助的な位置決め軸を含め最大24軸まで制御することができます。

ガントリータイプの機械を駆動するための「同期制御」、1つのプログラムアドレスで2つ以上の軸を同時に動かす「並列軸制御」、セミクローズドループとクローズドループの2つのループを混在させて、実質的にサーボ系のゲインを高めることができる「ハイブリッド制御」、高価なワークの誤切削を防ぐため、サーボ系のフィードバックを二重にとった「誤動作チェックシステム」など大型機の制御に最適な機能を豊富に用意しています。

## 多系統機能

複合旋盤や自動盤に最適な多系統機能を用意しています。1台のSeries 15の中に、あたかも複数のCNCが入っているかのように、同時に独立した制御を行います。任意の系統間で制御軸を入れ換えたり、異なる系統の制御軸や主軸を同期させて動かすことが可能です。

## Multiple-axes Control

Up to 24 axes including auxiliary positioning axes used in the ATC and APC can be controlled.

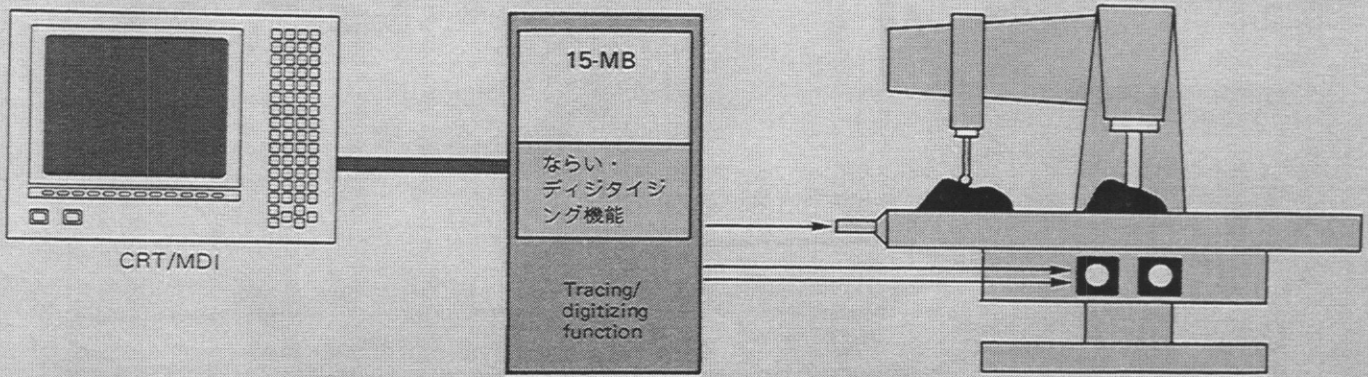
The following numerous functions are provided for controlling large-scale machines: Synchronous control used for driving machine tools with gantries, multiple-axis control which drives two or more axes with one program address simultaneously, hybrid control used for combining a closed loop and semi-closed loop to actually increase the gain of the servo system, and malfunction check which prevents erroneous cutting of expensive workpieces by doubling the feedback of the servo system.

## Multiple Path Function

The multiple-path function is provided and is best suited for complex and automatic lathes to control multiple paths independently as if the Series 15 have incorporated multiple CNC units. The controlled axes can be switched between two paths, and controlled axes and spindles in different paths can also be controlled simultaneously.

# ならい・デジタル機能

Tracing and digitizing



## 高能率の金型加工

加工形状に合わせた最適な加工方法が選択できます。

- NC指令化の困難な3次元形状の加工……………ならい加工
- NC指令化の可能な2、3次元形状の加工……………NC加工
- 複雑底面を持つ輪郭形状、溝等の加工……………NTC加工

## 形状の数値化

数式で表現することが困難な形状を持つモデルをならい、デジタル化することにより、複雑な形状を数値化でき、NC加工が可能になります。……………デジタル機能

## 高速、高精度ならい

高速デジタル演算の採用により、信頼性の高い高速、高精度のならいができます。

## 豊富な機能

ソフトウェア電位線、トレーサヘッド傾斜機能等ならい加工、およびデジタル化に必要な、豊富な機能が用意されています。

## Machining Dies Highly Efficient

One of the following types of machining can be selected according to the machining profile.

- For workpieces with three-dimensional profiles which are difficult to machine with NC commands: tracing
- For workpieces with two- or three-dimensional profiles which can be machined with NC commands: NC machining
- For grooves and workpieces with complex bottom surfaces: NTC machining

## Digitizing profiles

Tracing workpieces with complex profiles which are difficult to represent in equations and digitizing the profiles enables the workpieces to be machined with the NC unit.

## High-speed, High-precision Tracing

Reliable high-speed, high-precision tracing can be performed using high-speed digital arithmetic operations.

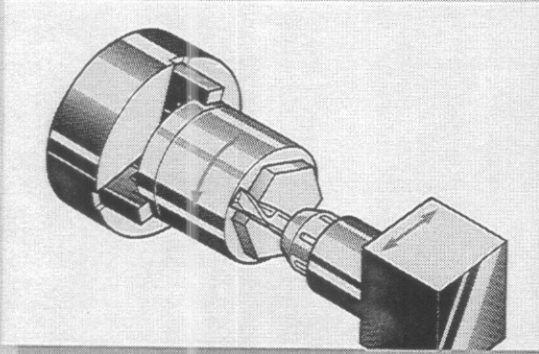
## Many Functions

Many functions are provided for tracing and digitizing, such as functions for detecting a voltage by software and for tilting the tracing head.

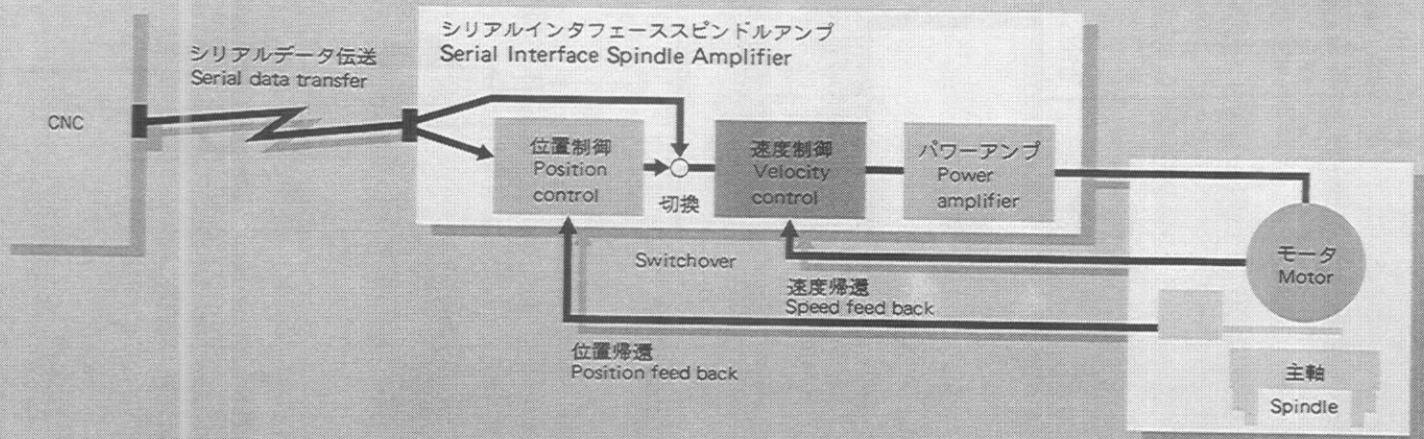
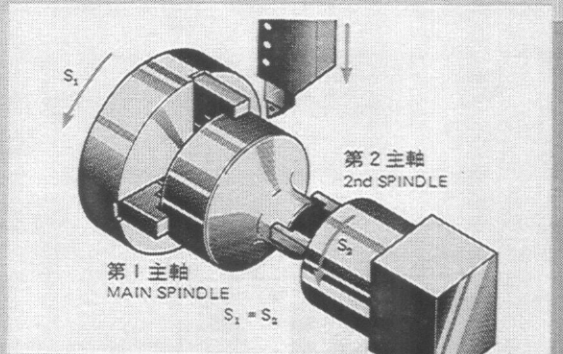
# デジタルスピンドルシステムによる高能率加工

## Digital Spindle System Enabling Highly Efficient Machining

C軸輪郭制御  
C-axis contour control



2主軸による同期運転  
Two spindles synchronous operation



### インテリジェントな主軸制御を実現

FANUC ACスピンドルモータを高速デジタルシグナルプロセッサを用いて制御するインテリジェントな主軸制御システムです。スピンドルアンプはSeries 15と高速シリアルインターフェースで接続され、種々のデータを高速に受け渡すことでインテリジェントな主軸制御を可能にしました。

### リジッドタッピング機能

フローティングタップを使わずに高速・高精度のタッピング加工が可能になります。

### C軸輪郭制御

超高分解能の磁気エンコーダを用いて主軸の位置を0.001degの分解能で検出することで、スピンドルモータによる高精度なC軸の位置決めおよび輪郭制御を実現しました。

### 2つの主軸間での完全同期運転

2つの主軸間で速度と位置の完全同期運転が可能になります。

### Intelligent Spindle Control

The spindle control system controls the FANUC AC spindle motor using a high-speed digital signal processor. The spindle amplifier is connected to Series 15 through a high-speed serial interface. Intelligent spindle control is thus enabled by high-speed transmission of various data items between Series 15 and the spindle amplifier.

### Rigid Tapping Function

This function enables high-speed and high-precision tapping without using a floating taper.

### C-axis Contouring Control

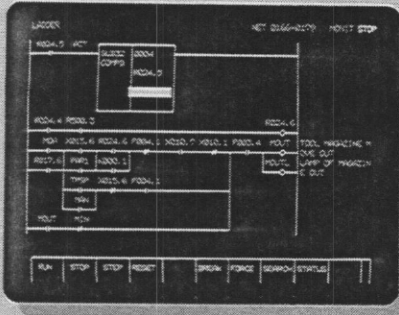
Detection of the spindle position by the ultra high resolution Magnetic encoder within a resolution of 0.001 deg. enables high-precision C-axis positioning and contouring control by the spindle motor.

### Fully Synchronized Operation of Two Spindles

Two spindles can be operated fully synchronizing the velocity and position.

# 0.15 $\mu$ s/ステップの高速PMC機能

## 0.15 $\mu$ s/step High-speed PMC Functions

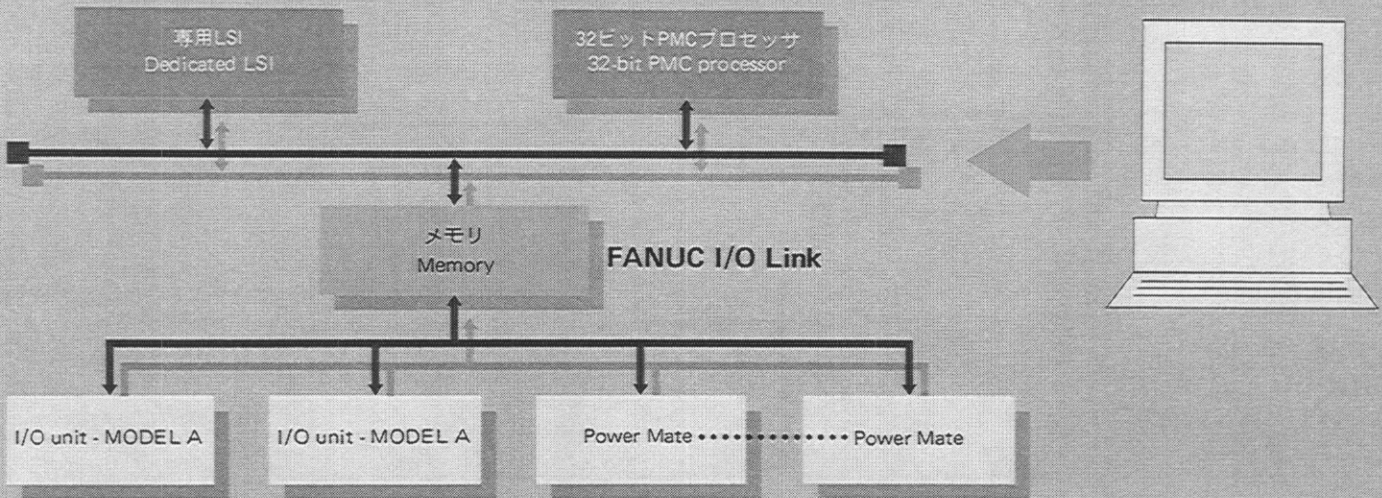


ラダー表示  
LADDER display

```
mode = *memc (K000);
menu ();
while (i != 9999) {
  if ((mode != 20) && (mode != 21) &&
      cmd = pc__rawio (key);
  if (cmd != 0) {
    cmd = cmd & 0x0f + mode;
    i = *(short*) key;
    key[i+2] = '\0';
  }
}
```

C言語の一例  
C language sample

パソコンによる Environment for  
PMCプログラム developing PMC  
開発環境 programs using a  
personal computer



### C言語でプログラミングできる高速PMC (PMC-NB)

ラダー言語を実行する専用LSIと、C言語でプログラミングされたタスクを実行する32ビットPMCプロセッサが並列に動作する高速PMCです。機能命令も非常に高速で実行されます。

- PMC基本命令実行時間 0.15 $\mu$ s/ステップ
- ラダー言語プログラム 最大24,000ステップ
- C言語プログラム 最大896KB

従来のPMC-Nと互換性のあるPMC-NAも選択可能です。

### CNCとPMC間的高速ウィンドウ

工作機械メーカー独自の機能が組み込めるよう、CNCとPMCの間的高速ウィンドウ経由で次の情報をやり取りできます。

- 現在位置 ● 送り速度 ● 工具オフセットデータ ● CNCパラメータ
- アラーム状態 ● 診断データ ● CNCプログラムなど

### パソコンによるPMCプログラムの開発環境

市販のパソコンを使ってPMCのプログラムを開発することができます。

- ラダーの作成...FAPT LADDER ● 画面作成ツール...FAPT PICTURE
- また、C言語のコンパイラも同じパソコン上で利用することができます。

### High-speed PMC (PMC-NB) Programmable in the C Language

In this high-speed PMC unit, a special LSI chip and a 32-bit PMC processor operate in parallel executes Ladder programs and the PMC processor handles tasks coded in the C language. Functional instructions are also executed at very high-speed.

- PMC basic instruction execution time: 0.15 $\mu$ s/step
- Ladder language program: Up to 24,000 steps
- C program: Up to 896 KB

The PMC-NA, which is compatible with the conventional PMC-N, can be used.

### High-speed Window between CNC and PMC

The following data items can be transmitted through the high-speed window between CNC and PMC, allowing the machine tool builder's own functions to be adopted:

- Current position ● Feedrate ● Tool offset data ● CNC parameters
- Alarm status ● Diagnostic data ● CNC program

### Environment for Developing PMC Programs Using a Personal Computer

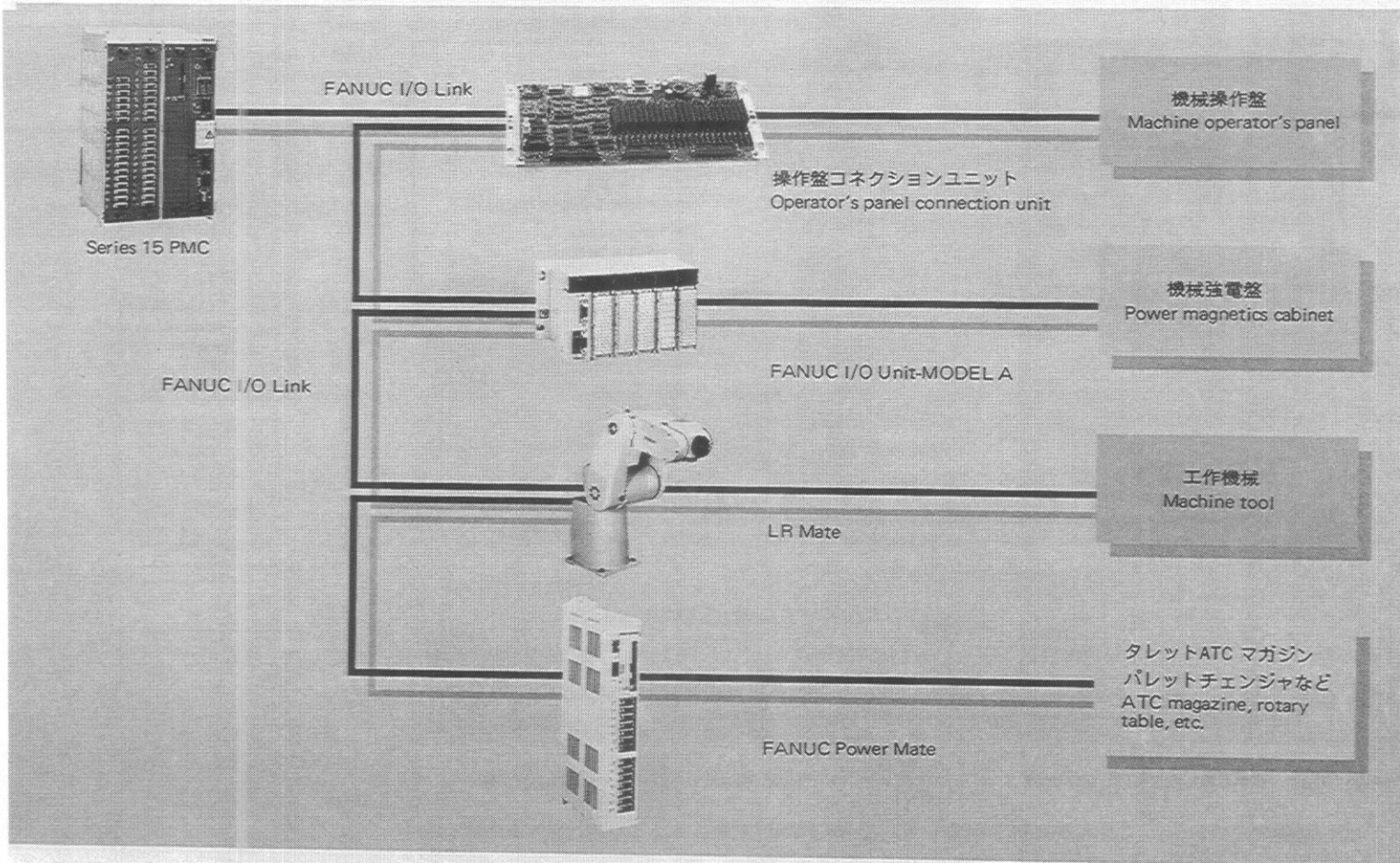
PMC programs can be developed using a personal computer. Libraries can be used to create ladder diagrams and CNC display screens.

- For creating Ladder programs: FAPT LADDER
- For creating menus: FAPT PICTURE

A C compiler can also be used on the same personal computer.

# シンプルな強電盤を実現するI/O Link

## I/O Link Implementing Simple Power Magnetics Cabinet



### 高速データ転送が可能なFANUC I/O Link

FANUC I/O Linkは各種のI/OをPMCにシリアルに接続するためのI/Oネットワークで、機械操作盤の制御のための操作盤接続ユニット、モジュール構成のFANUC I/O Unit-MODEL A、1軸制御用CNC FANUC Power Mateが接続できます。最大1024点のDIと1024点のDOを接続して、PMCから制御することが可能です。

### モジュール構成のFANUC I/O Unit-MODEL A

機械強電回路に要求される入出力信号の組み合わせにフレキシブルに対応可能なモジュール構成のI/Oユニットです。

### ローダロボットLR Mate

小物のワークの着脱作業用に開発された軽量、小型のローダロボットのLR Mateとも簡単に結合でき、加工システムの自動化を進めることができます。

### 周辺機器の制御を行うFANUC Power Mate

タレット、ATC、マガジン、パレットチェンジャなどの工作機械の周辺機器の制御に最適です。マイクロプロセッサを搭載しており外部からの簡単な指令で複雑な動作を行わせることができます。

### FANUC I/O Link Enabling the Serial Connection with Various I/O Devices

The FANUC I/O Link is an I/O network for connecting various I/O devices with the PMC. The following units can be connected to the FANUC I/O Link.

- Operator's panel connection unit controlling the machine operator's panel
- Modularized FANUC I/O Unit-MODEL A
- Single axis control CNC, FANUC Power Mate.

Up to 1024 DIs and up to 1024 DOs can be connected to the link and controlled with the PMC.

### Modularized FANUC I/O Unit-MODEL A

This modularized I/O unit is available for flexible combination of the input and output signals required for the power magnetics control. The I/O unit consists of the following compact modules:

### LOADER ROBOT LR Mate

The LR Mate, a compact, lightweight loader robot developed for loading and unloading small workpieces, can also be connected to the I/O Link, increasing the level of automation in machining systems.

### FANUC Power Mate for Controlling Peripheral Units

The Power Mate is best suited for controlling peripheral units of machine tools, such as a turret, ATC, cartridge, and pallet changer. The Power Mate incorporates a microprocessor to control peripheral units with simple external instructions.

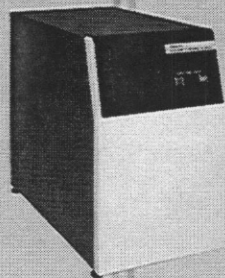


# 強力な通信機能

## Powerful Communication Function

工場幹線ネットワーク Factory trunk network

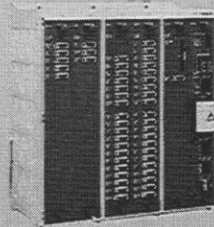
Ethernet, MAP



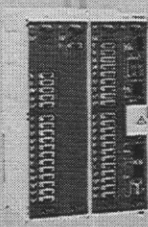
セルコントローラ  
Cell controller, FANUC F-D Mate

セルネットワーク Cell network

DNC1



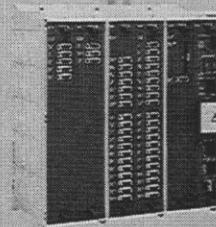
Series 15-B



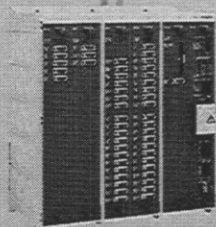
Series 16



Series 18



Series 15-B



Series 15-B

### 機械加工セルを構築して長時間無人運転に対応

CNCをセルネットワークDNC1経由でセルコントローラFANUC SYSTEM F-MODEL D Mateと接続した機械加工セルを構築することで長時間の無人運転が可能になります。また、パソコンと接続する場合にはDNC1と同等機能を持つDNC2も用意されております。

### MAP

ISOのOSI参照モデルに準拠したFA用のLANの国際標準です。工場幹線ネットワークとして敷設されたMAPに、Series 15を接続することができます。

### OSI-Ethernet

MAPと同様にISOのOSI参照モデルに準拠したFA用LANです。既設のイーサネットケーブルを使用するので、Series 15を簡単に工場幹線ネットワークに接続することができます。

### Unattended Operation for Long Periods of Time Enabled by Configuring a Machining Cell

The CNC unit is connected to a cell controller, the FANUC SYSTEM F-MODEL D Mate, via the DNC1 cell network to configure a machining cell, enabling unattended operation for long periods of time. When the CNC unit is connected to a personal computer, the DNC2 network, which has the same functions as the DNC1, can be used.

### MAP Interface

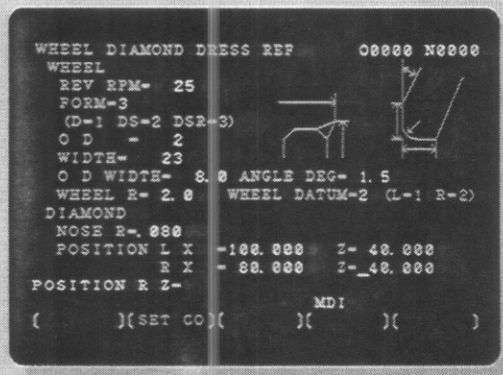
MAP is an international standard protocol used in a local area network for factory automation and conforms to the OSI reference model specified by ISO. The Series 15 can be connected to any main factory network which employs MAP.

### OSI Ethernet

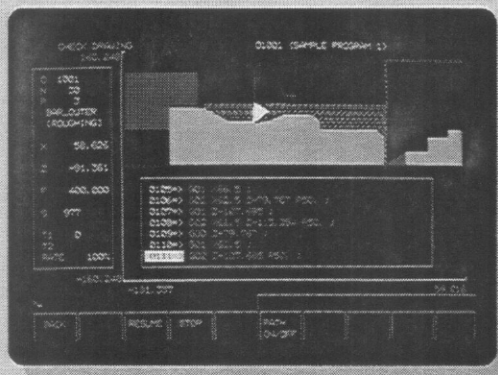
The OSI Ethernet is a local area network for factory automation and conforms to the OSI reference model specified by ISO. The Series 15 can be easily connected to Ethernet using the Ethernet cables installed as standard.

# CNC工作機械を個性化するMMC機能、 マクロエグゼキュータ

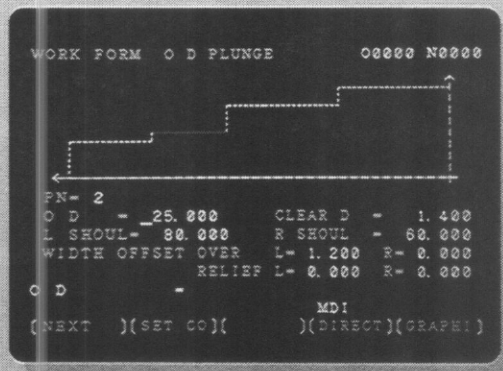
MMC Function, and Macro Executor Function for Characterizing  
CNC Machine Tools



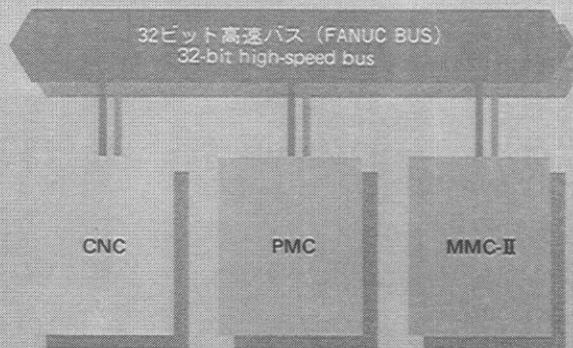
マクロエグゼキュータ画面  
Macro executor screen



MMCの応用ソフト画面  
MMC application software screen



マクロエグゼキュータ画面  
Macro executor screen



CNC工作機械を個性化し、工作機械メーカー独自の「自動プログラミング機能」、「機械操作と段取自動化機能」などを実現するために、MMC機能、マクロエグゼキュータ機能が用意されています。

## MMC機能

MMC-II機能は、専用の32ビットCPUと、その上で動作するマルチタスク可能なオペレーティングシステムを備えています。また、大容量メモリを備え、CNC/PMCとは32ビットの高速バスにて結合されますので、高速データ転送が可能です。

## マクロエグゼキュータ機能

親しみやすいマクロ言語でプログラムを記述してコンパイルし、ROM化して使用します。グラフィック表示やソフトキーによる画面選択を駆使して、独自の画面を構築することが可能になります。また、加工プログラムの作成制御などの豊富な機能を利用することにより、機械メーカーで制御機能を拡張することもできます。

## メモ리카ード

作成したマクロプログラムはパソコンに採用されているメモ리카ードよりCNC内部の制御装置に実装したままで書き換え可能なフラッシュメモリに容易に入力することができます。

FANUC Series 15 provides the MMC function, and macro executor function to characterize CNC machine tools and implement the machine tool builders' own functions for automatic programming function, automated machine operation and setup function, etc.

## MMC Function

The MMC-II features a exclusive 32-bit CPU and a multitasking OS which operates on the CPU. The MMC-II also has a large memory and a 32-bit high-speed bus connecting the CNC and PMC, thereby enabling higher speed data communication.

## Macro Executor Function

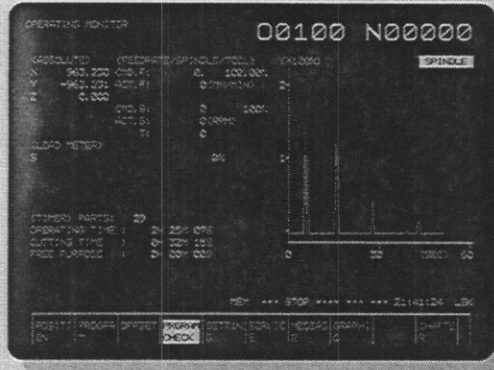
Programs are coded in a user-friendly macro language, compiled, then stored in the ROM. A user's own screen can be constructed by graphic display or screen selection with soft keys. The machine tool builder can extend the control functions using many functions such as creating machining programs and controlling the data input/output.

## Memory Card

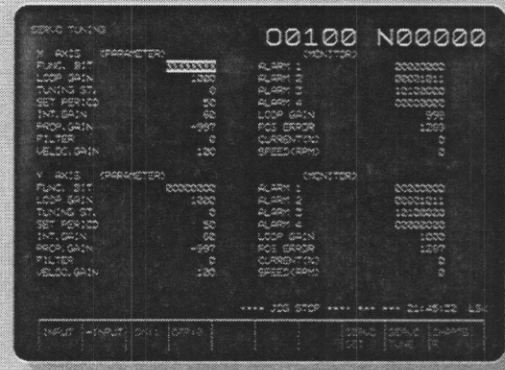
Created macro programs stored in a memory card, which is used in personal computers, can be easily input to flash memory chips inside the CNC unit. The contents of the chips can be changed on the board.

# 操作性・保守性を大幅に向上

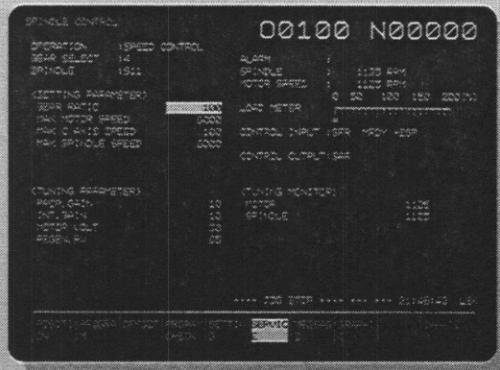
Substantial Improvement in Operation and Maintenance



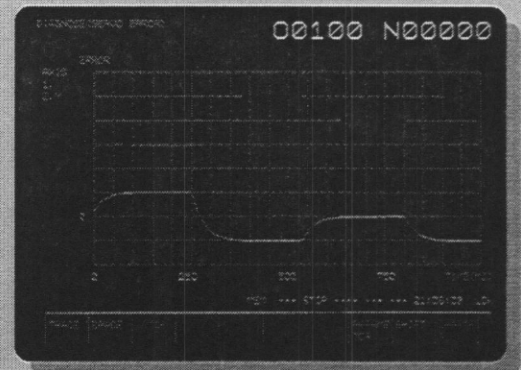
ロードメータ表示画面  
Load meter display



サーボ調整画面  
Servo setting screen



スピンドル調整画面  
Spindle setting display



サーボ波形表示画面  
Servo waveform display

## アラーム履歴・操作履歴

過去に発生したアラームおよびオペレータの操作の履歴をとっておくことができ、問題発生時の原因分析が容易になります。

## ヘルプ機能

アラーム発生時の対処方法やプログラム作成時のガイダンスなどを表示させることができます。

一々説明書を参照する必要がなくなります。

## 波形表示

サーボの各種データを波形表示することができます。これにより、サーボの調整が容易になります。

## メモリーカード一括退避

パラメータやテープ記憶のデータをパソコンに採用されているメモリーカードに一括退避および復元することができます。ファイル用のプリント板の交換後の復元作業時間を短縮することができます。

## Alarm History and Operation History

Alarms which occurred in the past and operations which the operator performed can be recorded, thereby simplifying the troubleshooting of problems.

## Help function

The help function displays the action to be taken if alarms are issued and displays guidance for creating programs, eliminating the need for the user to refer to the manual frequently.

## Displaying waveforms

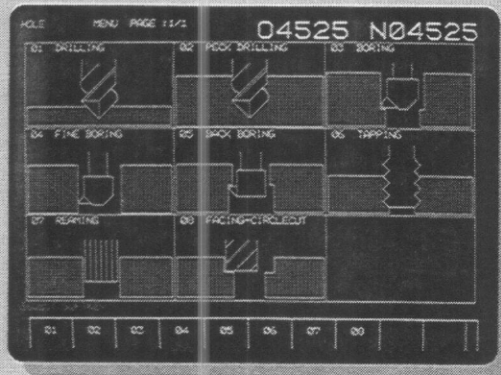
Various signals related to the servo can be displayed, simplifying the adjustment of the servo.

## Saving data into and loading data from the memory card in a batch

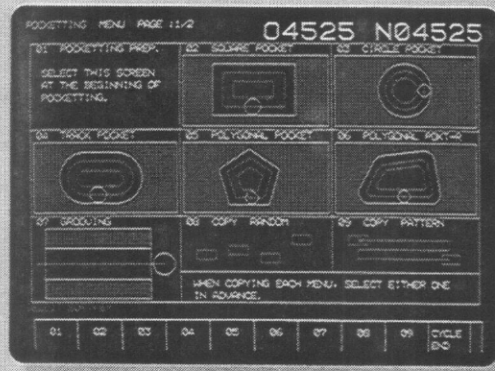
Data stored in tape and parameters can be saved in a memory card and can be loaded from the memory card, which is used in personal computers. The time required for recovering files can be reduced using this function when the printed circuit board for files is replaced.

# CNC加工機を容易に操作できる マシニングセンタ用対話形自動プログラミング機能

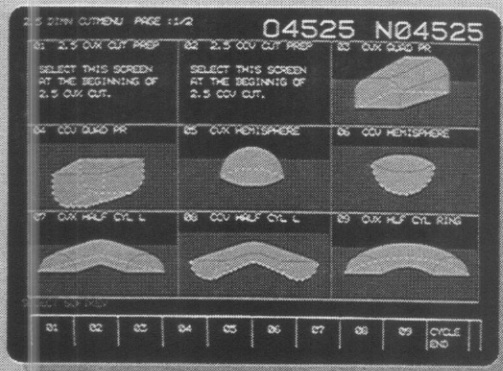
## Conversational Automatic Programming Function for Machining Center



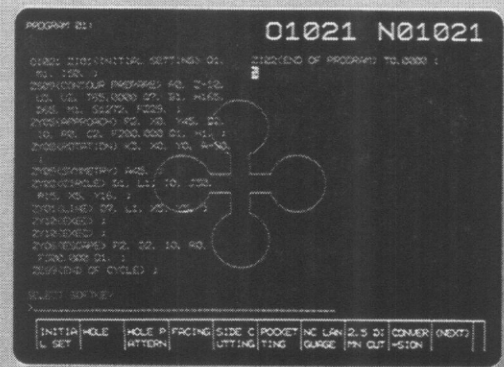
穴あけ加工メニュー  
Drilling menu



ポケット加工メニュー  
Pocketing menu



2½加工メニュー  
2½ cutting menu



任意形状のプログラミング  
Programming of non-standard profile

### 豊富なメニュー

穴加工から輪郭加工、ポケット加工まであらゆる加工に対応できるように豊富なメニューが用意されています。

初心者には簡単に、熟練者には加工ノウハウを生かせるように細かい配慮がされています。

### 任意形状も容易にプログラム

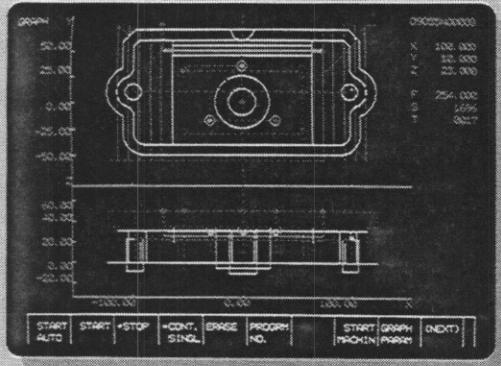
任意形状もシンボリック入力と、自動交点計算機能により容易にプログラムできます。プログラムのチェック、修正、変更も描画される形状を見ながら簡単に行えます。形状の反転、回転移動、平行移動も容易です。

### Many Menus

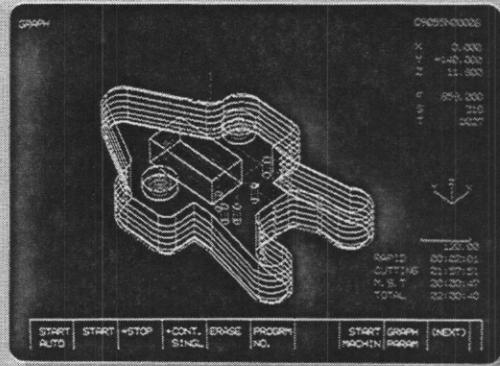
Menus are provided for various types of machining from drilling to contouring and pocketing. These menus allow inexperienced users to operate the machine easily and allow experts to make the most of their know-how.

### Non-Standard Profiles Can Be Easily Programmed

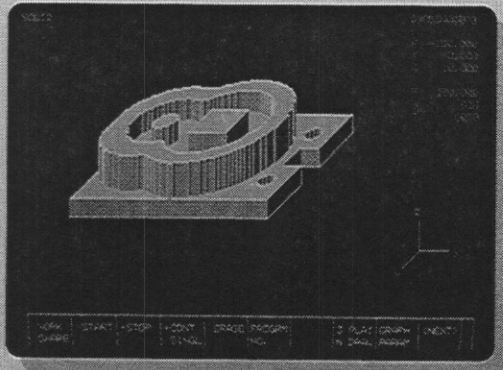
Using the functions for entering elements by symbols and for calculating intersections automatically, non-standard profiles can be easily programmed. Viewing the drawn profile on the screen, the operator can easily check, correct, and change the profile. The drawn profiles can be easily reversed, rotated, and moved.



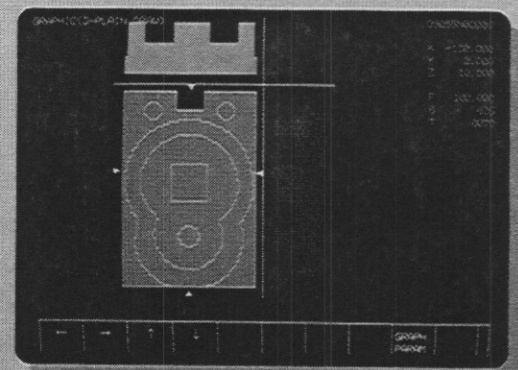
2平面図描画  
Bi-plane drawing



イソメトリック描画  
Isometric drawing



ソリッドモデル描画  
Solid model drawing



3面図描画  
Tri-plane drawing

### 高度なグラフィック機能

工具軌跡、加工形状、工具形状、クランプ治具などがイソメトリック、2平面図など豊富な画面で描画できます。拡大、シフト、回転も可能です。切削送り、早送り、補助機能などの加工時間も計算して表示されます。また、描画中の加工工程、工具名、呼び径などの加工情報も表示されます。

### ソリッドモデル描画機能

加工プログラムで指令された工具の移動によって加工されるワークの形状を立体的に描画します。3面図も描画させることができ、かつ任意の位置の断面図も表示できます。

### 機能の追加・変更が容易

この対話機能はカスタムマクロやパスカルプログラムにより実現されていますので、用途、機械に応じて特徴のある機能を組んだソフトにすることができます。

### Advanced Graphics Function

A tool path, machined figure, tool figure, and clamping jig can be displayed in the isometric projection or biplane view. The figures can also be magnified, shifted, and rotated. The time required for cutting feed, rapid traverse, and auxiliary functions are calculated and displayed. The machining information of the process to which figures being drawn on the screen are related, such as the name of the process, tool, and nominal diameter, is also indicated on the screen.

### Drawing Solid Models

The workpiece to be machined with a certain machining program can be displayed using three-dimensional simulation on the screen. In addition, a tri-plane drawing and cross-sectional drawing at any position can be displayed.

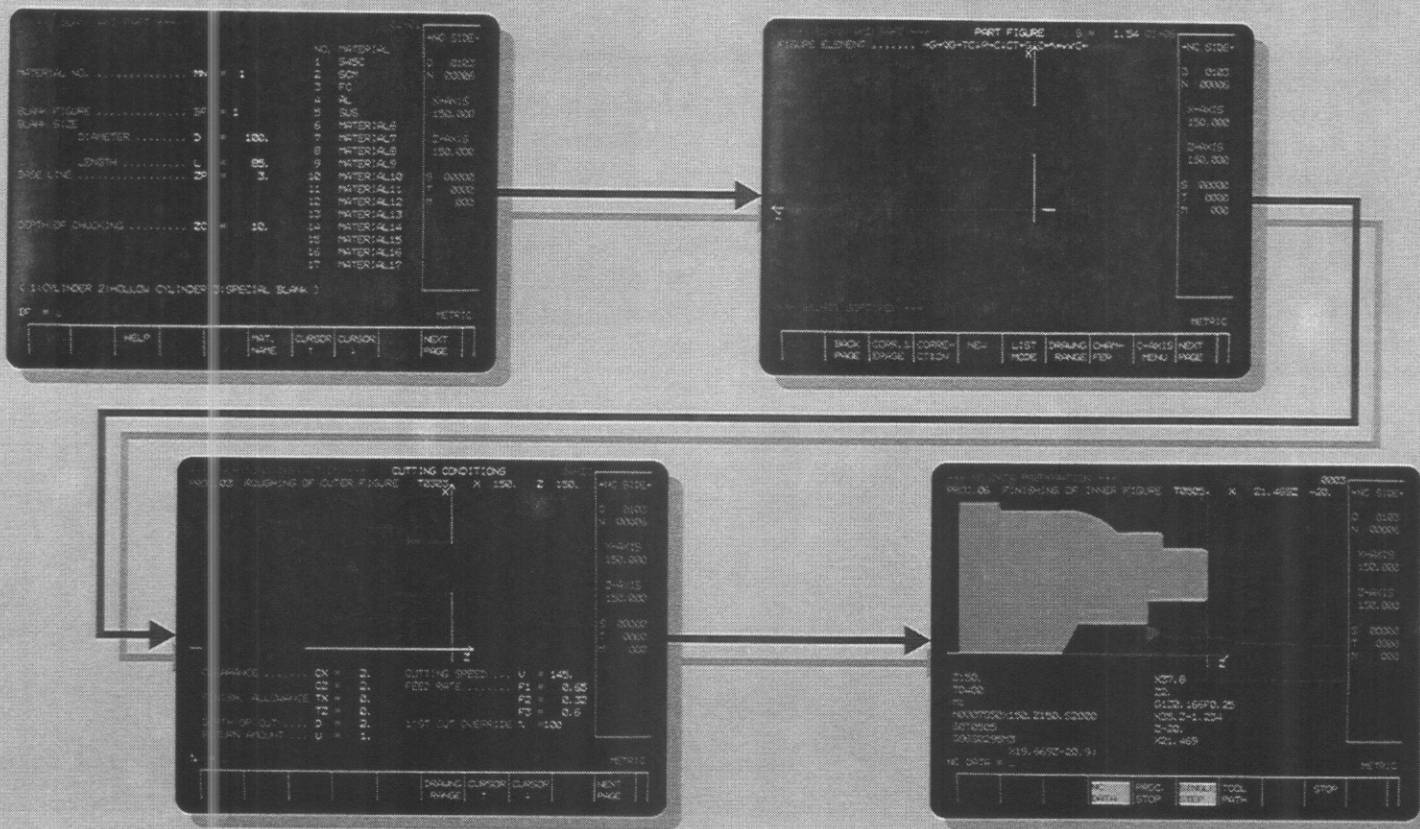
### Simplified Feature for Adding New Sub-Functions and Changing

This feature is conversational function created with custom macros and Pascal programs, allowing the user to add new sub-functions or to change the functions easily. This feature enables customizing the functions so that they are unique to applications and machine tools.

# 1 系統旋盤用対話形自動プログラミング機能

## Conversational Automatic Programming Function for 1 Path Lathes

豊富な機能がサポートする、簡単プログラミング An abundant function supports simple programming



### 画面からの問いかけに応じて素材データを入力

- 画面からの問いかけに応じて、材質名、素材形状、素材寸法などのデータを入力していきます。

### 部品形状データは1度入力するだけ

- FS15-TF/TTFの対話形プログラミング方式では、製品となるべき最終部品形状を一筆書きを書く要領で、始めに1度だけ指定すればOKです。加工工程ごとに、加工する部分だけを形状入力する方式と異なり、全体の形状をよく見渡せるため、わかりやすいプログラミングを行うことができます。

### 自動工程決定機能による容易な工程指定

- 最終部品形状データを入れ終わると、次は加工工程を決めます。自動工程決定機能を用いると、加工工程の決定、使用工具の選択、切削領域の決定などが自動的に進みます。

### バックグラウンドでNC文を作成

- プログラム番号を入力し、ソフトキーを押すだけでNC文の作成および加工メモリへの登録がバックグラウンドにて機械が稼働中でも行えます。また、同時にアニメ描画にて切削状況をシミュレーションすることができます。

### Entering Data on Blanks in Response to Prompts on the Screen

- Responding to the prompts displayed on the screen, the operator enters data on a blank, such as the name of the blank, the profile, and dimensions.

### Entering the Figure Data of a Workpiece Only Once

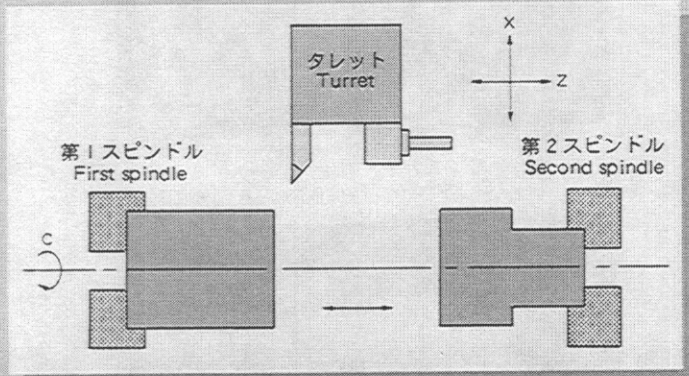
- In conversational programming used in the Series 15-TF or 15-TTF, it is necessary to specify the figure data of a workpiece only once at the beginning of programming with a single-stroke drawing. Unlike the method which requires entering the figure data for each process for a part of a workpiece to be machined in a certain process, the whole figure of the workpiece can be seen on the screen, allowing the operator to create a program easily.

### Useful Function for Automatically Determining Process

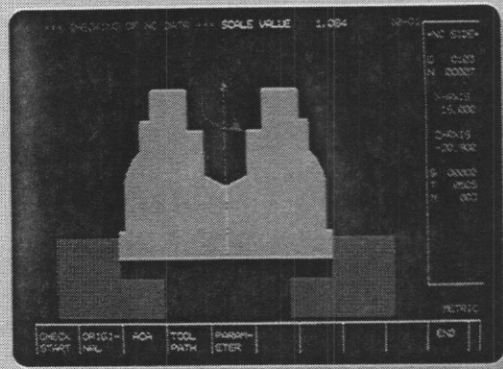
- After figure data has been entered, machining processes are determined. Using the function for automatically determining processes enables the machining processes, tools to be used, and areas to be machined to be automatically determined.

### Creating NC Statements in the Background

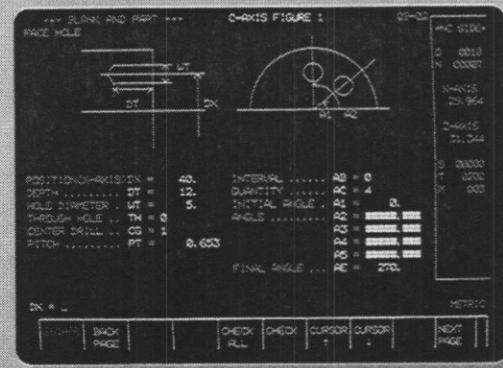
- By entering a program number and pressing soft keys, NC statements for machining can be created and can be stored in memory in the background, even while the machine is in operation. At the same time, the cutting state can be checked using animated simulation.



バック加工例  
Example of back machining



立旋盤のフォアグラウンドアニメ描画面  
Foreground animation of vertical lathe



C軸部品形状設定画面  
C-axis part profile setting

### 複合加工機に応用できるバック加工FAPT機能

第1スピンドル側で1次加工を行った後、ワークをつかみ替えて背面側を加工することをバック加工と呼びます。FS15-TFでは、バック加工用NC文を対話にて作成する機能—バック加工FAPT機能—が用意されています。

### 立旋盤にも対応可能

立旋盤用プログラミングにおいては、図面を縦にした状態でプログラミングすることができます。

### 実績あるC軸FAPT機能

全部で6種類のC軸加工用形状パターンが用意されています。C軸穴あけやC軸溝切りのための形状データ入力、このような案内図付きの画面にて行います。

### FAPT Function for Back Machining Complex Machines

Back machining refers to machining the back side of a workpiece by holding it with the second chuck after it has been machined with the first spindle. The Series 15 is provided with the FAPT function for back machining, which creates NC statements for back machining interactively.

### Usable with Vertical Lathes

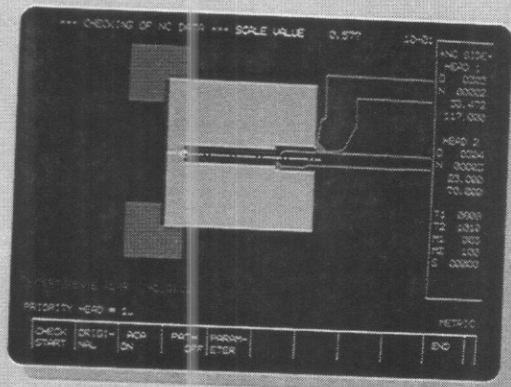
Figures on the screen can be rotated through 90 degrees so that they are placed vertically, allowing the operator to create programs for vertical lathes easily.

### Proven FAPT Function for the C-Axis

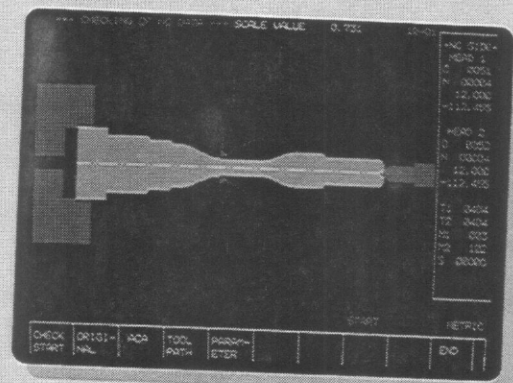
A total of six figure patterns are provided for machining workpieces about the C-axis. Figure data for C-axis drilling and grooving is entered on the screen with explanatory drawings.

# 2系統旋盤用対話形自動プログラミング機能

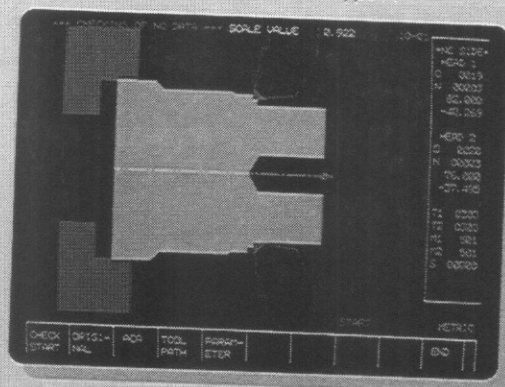
## Conversational Automatic Programming Function for 2 Paths Lathe



工具同士の干渉発生  
Interference between tools



バランスカット FAPT タイプA  
Balanced cut FAPT Type A



バランスカット FAPT タイプB  
Balanced cut FAPT Type B

### 衝突自動防止機能 (米国特許第4821201号)

工具同士が衝突を起こすようなプログラムを、衝突が起こらないプログラムに自動的に編集する機能を衝突自動防止機能といいます。この機能を利用すると、両刃物台同時運転を行うための最適なプログラムが非常に簡単に作成できます。この機能はアニメ描画による干渉チェック機能を利用して行われるものです。

### バランスカットFAPT機能

バランスカットFAPT機能にはAタイプとBタイプがあります。Aタイプは長尺のワークを加工するとき両刃物台の動きを完全に同期させて加工するもので、加工精度を向上させます。Bタイプは第1刃物台の工具が切削するその後に第2刃物台の工具がさらに深く切り込んで、追いつけながら切削するもので、4軸旋盤の特長を最大限に活かした高効率な加工ができます。

### Function for Automatically Preventing Collisions Between Tools

This function automatically changes a program which would cause tools to collide to a program where no collisions occur. This function allows the user to easily create a program best suited to operate both tool posts at the same time. The function for checking interference in animated simulation is used for this function.

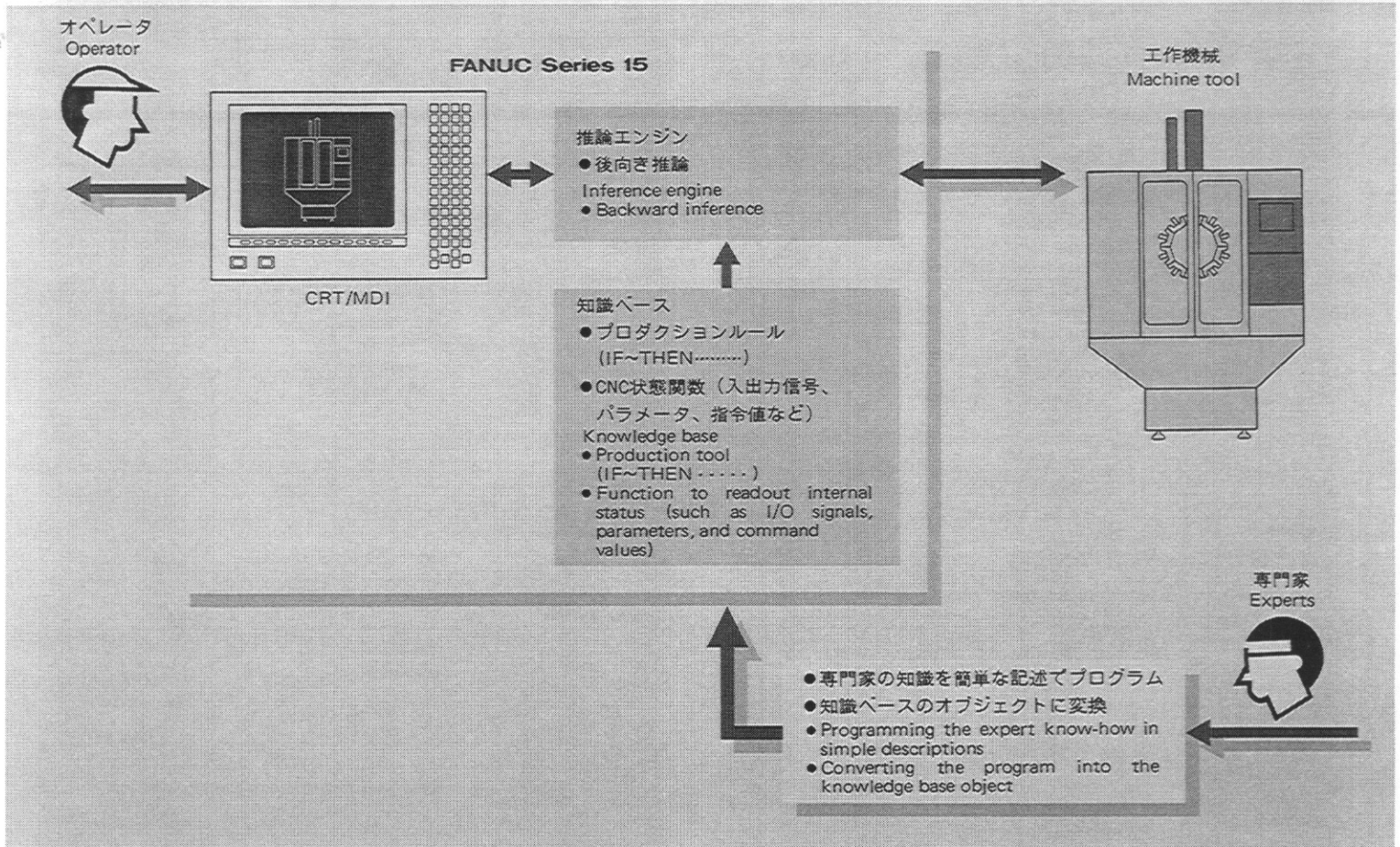
### FAPT Function for Balanced Cutting

Two types of cutting are available. Type A is used for machining a workpiece with both tool posts completely synchronized, improving the precision of machining. With type-B cutting, a tool held by the first tool post cuts a workpiece first, then a tool held by the second tool post cuts the workpiece further following the tool held by the first tool post. This makes optimum use of the features provided for four-axis lathes to machine workpieces highly efficiently.



# AI機能を備えた故障診断ガイダンス (特許出願中)

Guidance for Troubleshooting with AI Function (Patent Pending)



機械のさまざまな故障に対する原因の究明とその処置の方法について熟知している専門家の知識(ノウハウ)をSeries 15のメモリに知識ベースとして蓄えておくと、Series 15に内蔵された推論エンジンがそれらの知識ベースをもとに、専門家と同じプロセスで機械の故障原因を導き出します。

オペレータはSeries 15のCRT/MDIユニットを通して、故障の状態を選択したり、必要に応じて問いかけてくる質問に答えるなど、簡単な会話形式の操作をするだけです。あとはSeries 15が専門家になりかわって機械の故障を診断します。

The Series 15 has a knowledge database containing the know-how of experts related to troubleshooting various problems in machine tools and the action to be taken. An inference engine built into the Series 15 uses the knowledge database to determine the cause of problems in the same way as an expert.

The operator only has to operate the CRT/MDI unit of the Series 15 interactively, such as selecting the state of a machine when a problem occurred and answering questions on the screen as required. The Series 15 troubleshoots the problems automatically.

# Specifications

○: Standard ●: Standard option  
 ☆: Option ★: Option (Contact to sales division)  
 \*: Function included in another option

Item	Specifications	Series 15					
		MB	MF	TB	TF	TFB	TIFB
<b>Controlled axis</b>							
Controlled axis (including PMC controlled axes)	2/3 axes	○	○	-	-	-	-
	2 axes	-	-	○	○	-	-
	2 axes + 2 axes	-	-	-	-	○	○
Controllable axes expansion (Total)	Max. 24 axes (Including Cs axis)	★	-	-	-	-	-
	Max. 8 axes + 2 Cs axes	★	★	-	-	-	-
	Max. 8 axes (Including 2 Cs axes)	-	-	★	★	★	★
Simultaneous controllable axes	2 axes	○	○	○	○	-	-
	2 axes + 2 axes	-	-	-	-	○	○
Simultaneous controllable axes expansion	Up to max. controllable axes in total	★	★	★	★	★	★
Axis control by PMC	Max. 8 axes	★	★	★	★	★	★
Cs contouring control	2 axes Speed command is possible.	★	★	★	★	-	-
	1 axis + 1 axis Speed command is possible.	-	-	-	-	★	★
Axis name	Optional from X, Y, Z, U, V, W, A, B, C	★	★	-	-	-	-
	Optional from X, Y, Z, B, C in case of G code system A	-	-	★	★	★	★
	Optional from X, Y, Z, U, V, W, B, C in case of G code system B/C	-	-	★	★	★	★
Program axis name expansion	Addition of I, J, K and E	★	-	-	-	-	-
Simple synchronous control		★	★	-	-	-	-
Axis detach		○	○	○	○	○	○
Flexible feed gear	Optional DMR.	○	○	○	○	○	○
Optional command multiplier	Use this function when flexible feed gear is not applied.	★	★	★	★	★	★
Parallel axes control		★	-	-	-	-	-
Twin table control		★	★	-	-	-	-
Synchronous/independent control		-	-	★	★	-	-
Synchronous control	Synchronous error compensation is possible.	★	-	★	-	-	-
Simple synchronous control		★	★	-	-	-	-
Hybrid control		★	-	★	-	-	-
Dual position feedback		★	★	★	★	★	★
Operation check		★	-	★	-	-	-
Chopping function		★	★	-	-	-	-
Turret axis control		-	-	★	★	-	-
Least input increment	0.01, 0.001, 0.0001mm 0.01, 0.001, 0.0001deg 0.001, 0.0001, 0.00001inch	○	○	○	○	○	○
Least input increment D	0.00001mm, 0.00001deg 0.000001inch	★	★	★	★	★	★
Least input increment E	0.000001mm, 0.000001deg 0.0000001inch	★	★	★	★	★	★
Inch/metric conversion		★	★	★	★	★	★
Interlock	All axes/each axis/ automatic operation axis Block start Cutting block start	○	○	○	○	○	○
Machine lock	All axes/each axis	○	○	○	○	○	○
Emergency stop		○	○	○	○	○	○
Overtravel signal		○	○	○	○	○	○
Stored stroke check 1		○	○	○	○	○	○
Stored stroke check 2		★	★	-	-	-	-
Stored stroke check 2, 3		-	-	★	★	★	★
Stored stroke check before move		★	★	★	★	★	★
Chuck & tail stock barrier	Only one spindle in case of 15-TTB, 15-TIFB	-	-	★	★	★	★
Mirror image	Each axis	○	○	○	○	○	○
Follow-up	At emergency stop	○	○	○	○	○	○
Servo off/mechanical handle feed		○	○	○	○	○	○
Backlash compensation		○	○	○	○	○	○

Item	Specifications	Series 15					
		MB	MF	TB	TF	TFB	TIFB
Backlash compensation for each rapid traverse and cutting feed		○	○	○	○	○	○
Stored pitch error compensation		★	★	★	★	★	★
Interpolation type pitch error compensation		★	★	★	★	★	★
Synchronous type 2nd pitch error compensation		★	★	★	★	★	★
Inclination compensation		★	★	★	★	-	-
Straightness compensation		★	★	★	★	-	-
Position switch		★	★	★	★	★	★
Tool post interference check		-	-	-	-	★	★
High resolution detection interface		★	★	★	★	★	★
Absolute position detection		★	★	★	★	★	★

## Operation

Automatic operation (memory)	DNC operation (reader/puncher interface is required)	○	○	○	○	○	○
	Memory operation	○	○	○	○	○	○
	MDI operation	○	○	○	○	○	○
Cycle start/feed hold		○	○	○	○	○	○
Program stop/Program end		○	○	○	○	○	○
Reset/rewind		○	○	○	○	○	○
Program number search		○	○	○	○	○	○
Sequence number search		○	○	○	○	○	○
Sequence number comparison and stop		★	★	★	★	★	★
High-speed machining function		★	★	★	★	★	★
Program restart		★	★	★	★	-	-
Block restart		★	★	★	★	-	-
Tool retract & recover		★	★	★	★	-	-
Buffer register		○	○	○	○	○	○
Multi-buffer	MB/MF: 60 blocks TB/TF: 15 blocks	★	★	★	★	-	-
Dry run		○	○	○	○	○	○
Single block		○	○	○	○	○	○
Manual continuous feed (JOG)		○	○	○	○	○	○
Manual reference position return		○	○	○	○	○	○
Reference position setting without dog		○	○	○	○	○	○
Manual handle feed	1 unit	★	★	★	★	★	★
	2 units/3 units	★	★	★	★	★	★
Manual handle feed rate	×1, ×10, ×m m: ~2000	*	*	*	*	*	*
Manual handle interruption		★	★	★	★	★	★
3-dimensional handle feed		★	★	-	-	-	-
Incremental feed	×1, ×10, ×100, ×1000 ×10000, ×100000	○	○	○	○	○	○
Automatic/manual simultaneous operation		★	★	★	★	★	★
Automatic arbitrary angle feed	Unit of angle: 1/16 deg.	★	★	★	★	★	★
Manual numerical command		★	★	★	★	★	★

## Interpolation

Positioning	G00 Linear interpolation type positioning is possible.	○	○	○	○	○	○
Single direction positioning	G60	★	★	-	-	-	-
Exact stop mode	G61	○	○	○	○	○	○
Tapping mode	G63	*	*	*	*	*	*
Cutting mode	G64	○	○	○	○	○	○
Exact stop	G09	○	○	○	○	○	○
Linear interpolation		○	○	○	○	○	○
Circular interpolation	Multi-quadrant is possible.	○	○	○	○	○	○

Item	Specifications	Series 15					
		MB	MFB	TB	TFB	TTB	TTFB
Dwell	Dwell in seconds and dwell in revolution (it is possible for 15-MB/MF with thread cutting option)	○	○	○	○	○	○
Helical interpolation	Circular interpolation plus max. 2 axes linear interpolation	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Helical interpolation B	Circular interpolation plus max. 4 axes linear interpolation	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Involute interpolation	Involute interpolation by linear and rotary axis is possible.	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Spline interpolation		☆	☆	-	-	-	-
Spline interpolation B		☆	☆	-	-	-	-
Thread cutting, per revolution feed	Equal lead thread cutting, inch thread cutting, continuous thread cutting	☆	☆	○	○	○	○
Thread cutting cycle retract		-	-	☆	☆	☆	☆
Variable lead thread cutting		-	-	☆	☆	☆	☆
Arbitrary spindle gear ratio thread cutting		☆	☆	☆	☆	-	-
Circular thread cutting		-	-	☆	☆	☆	☆
Circular thread cutting B		☆	☆	-	-	-	-
Polar coordinate interpolation		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Cylindrical interpolation		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Cutting point interpolation for cylindrical interpolation		☆	☆	☆	☆	-	-
Exponential interpolation		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Hypothetical axis interpolation		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Conical interpolation		☆	☆	☆	☆	-	-
Spiral interpolation		☆	☆	☆	☆	-	-
3-dimensional circular interpolation		☆	☆	-	-	-	-
Polygon turning		-	-	☆	☆	-	-
Reference position return	G27, G28, G29	○	○	○	○	○	○
2nd reference position return		☆	☆	☆	☆	☆	☆
3rd/4th reference position return		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Floating reference position return		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Normal direction control		☆	☆	-	-	-	-
Balanced cutting		-	-	-	-	☆	☆
Index table indexing		☆	☆	-	-	-	-
Hypothetical axis control		-	-	☆	☆	-	-
Rotary axis control		☆	☆	-	-	-	-
Multiple rotary axis control		☆	☆	-	-	-	-

#### Feed function

Rapid traverse rate	240m/min (1μm)	○	○	○	○	○	○
	100m/min (0.1μm)	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	10m/min (0.01μm)	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	1m/min (0.001μm)	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Rapid traverse override	F <sub>0</sub> , F <sub>1</sub> , 50, 100%	○	○	○	○	○	○
Feed per minute	mm/min	○	○	○	○	○	○
Feed per revolution	mm/rev	☆	☆	○	○	○	○
Tangential speed constant control		○	○	○	○	○	○
Cutting feedrate clamp		○	○	○	○	○	○
Automatic acceleration/deceleration	Rapid traverse: linear or exponential Cutting feed: exponential	○	○	○	○	○	○
Linear acceleration/deceleration after cutting feed interpolation		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Bell-shaped acceleration/deceleration after cutting feed interpolation		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Linear acceleration/deceleration before cutting feed interpolation		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Feedrate override	0~254%, 1% step	○	○	○	○	○	○
2nd feedrate override	0~254%	☆	☆	☆	☆	☆	☆
F1-digit feed		☆	☆	-	-	-	-

Item	Specifications	Series 15					
		MB	MFB	TB	TFB	TTB	TTFB
Inverse time feed		☆	☆	-	-	-	-
Jog override	0~655.34%	○	○	○	○	○	○
Override cancel		○	○	○	○	○	○
Manual synchronous feed		-	-	○	○	-	-
External deceleration		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Feed stop		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Look ahead acceleration/deceleration		☆	☆	-	-	-	-
High precision contour control		☆	☆	-	-	-	-
High precision control by RISC processor		☆	☆	-	-	-	-

#### Program input

Tape code	EIA RS244, ISO840 automatic recognition	○	○	○	○	○	○
Tape format	Word address format	○	○	○	○	○	○
Label skip		○	○	○	○	○	○
Parity check	Horizontal and vertical parity	○	○	○	○	○	○
Control in/out		○	○	○	○	○	○
Optional block skip	1	○	○	○	○	○	○
Additional optional block skip	9	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Max. programmable dimension	±9-digit	○	○	○	○	○	○
Program number/program name	Program number: 04-digit Program name: 16 characters	○	○	○	○	○	○
Sequence number	N5-digit	○	○	○	○	○	○
Absolute/incremental programming	Combined use in the same block	○	○	○	○	○	○
Decimal point input/pocket calculator type decimal point input		○	○	○	○	○	○
Input unit 10 times multiply		○	○	-	-	-	-
Diameter/radius programming		○	○	○	○	○	○
Plane selection	G17, G18, G19	○	○	○	○	○	○
Rotary axis designation		○	○	○	○	○	○
Rotary axis roll over		○	○	○	○	○	○
Polar coordinate command		☆	☆	-	-	-	-
Workpiece coordinate system change	G92	○	○	○	○	○	○
Workpiece coordinate system preset	G92.1	○	○	○	○	○	○
Local coordinate system setting	G52	○	○	-	-	-	-
Machine coordinate system selection	G53	○	○	○	○	○	○
Workpiece coordinate system selection	G54~59	○	○	○	○	○	○
Additional of workpiece coordinate system pair	48 pairs	☆	-	-	-	-	-
Manual absolute on/off		○	○	○	○	○	○
Direct input of coordinate system shift		-	-	☆	☆	☆	☆
G code system	A/B	-	-	○	○	○	○
	C	-	-	☆	☆	☆	☆
Chamfering/corner R		-	-	☆	☆	☆	☆
Optional chamfering/corner R		☆	☆	-	-	-	-
Programmable data input	G10, tool offset amount, work zero point offset amount can be changed by programming	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Programmable parameter input		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Main program/sub program	Subprogram: 8 folds nested Subprogram call of the FANUC external memory is possible. TTB/TFB are not possible.	○	○	○	○	○	○
Custom macro	Common variable: 100 (50 on each tool post in case of 15-TTB, 15-TTF) DI/DO=128/128	☆	☆	☆	☆	☆	☆

Item	Specifications	Series 15					
		MB	MFB	TB	TFB	TTB	TTFB
Addition of custom macro common variables	Total 200/300/600 (100/150 on each tool post in case of 15-TTB, 15-TTF)	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Macro variables common with both tool posts		-	-	-	-	*	*
Interruption type custom macro		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Canned cycles for turning		-	-	○	○	○	○
Multiple repetitive cycles for turning		-	-	☆	☆	☆	☆
Canned cycles		☆	☆	-	-	-	-
Canned cycles for drilling		-	-	☆	☆	☆	☆
Radius designation on arc		○	○	○	○	○	○
Mirror image for double turret		-	-	☆	☆	-	-
Automatic corner override		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Automatic corner deceleration		☆	☆	-	-	-	-
Feedrate clamp by circular radius		☆	☆	-	-	-	-
Scaling		☆	☆	-	-	-	-
Coordinate system rotation		☆	☆	-	-	-	-
3-dimensional coordinate system conversion		☆	☆	-	-	-	-
Axis switching		☆	☆	-	-	-	-
Programmable mirror image		☆	☆	☆	☆	-	-
Figure copying		☆	-	-	-	-	-
Retrace function		☆	☆	-	-	-	-
NC format guidance with figure	10" color LCD, 10" plasma display or 14" CRT display, and graphic function are required.	☆	☆	☆	☆	-	-
Simple conversational automatic programming function	(only 9" CRT)	☆	-	☆	-	-	-
Macro executor	Max. 1MB	☆	☆	☆	☆	-	-
MMC-II	32 bit processor+FlexOS Programmed by C language/PASCAL Abundant software library	☆	☆	☆	☆	☆	☆

#### Conversational function for machining center

Conversational automatic programming function III for machining center		-	☆	-	-	-	-
Override playback		-	☆	-	-	-	-
Contour figure repetition function		-	☆	-	-	-	-
NC format output function		-	☆	-	-	-	-
FANUC standard conversational macro program C, D		-	☆	-	-	-	-
Conversational pascal programming		-	☆	-	-	-	-
FANUC standard conversational pascal program C, D		-	☆	-	-	-	-
Arbitrary path editing function		-	☆	-	-	-	-
Conversational ROM file		-	☆	-	-	-	-
Solid model graphic		-	☆	-	-	-	-

#### Conversational function for lathe

Conversational automatic programming function for lathe		-	-	-	☆	-	☆
Sub cycle function		-	-	-	☆	-	☆
Automatic process determination function		-	-	-	☆	-	☆
Animated simulation function		-	-	-	☆	-	☆
C-axis FAPT function		-	-	-	☆	-	☆
Back machining FAPT function		-	-	-	☆	-	☆
Automatic collision avoidance function		-	-	-	-	-	☆
Balanced cut FAPT function		-	-	-	-	-	☆
Sub memory addition		-	-	-	☆	-	☆
Back machining FAPT function		-	-	-	☆	-	☆
Registration of file name to floppy cassette		-	-	-	☆	-	☆
Animated drawing function for vertical lathe		-	-	-	☆	-	☆

Item	Specifications	Series 15					
		MB	MFB	TB	TFB	TTB	TTFB
<b>Auxiliary/spindle function</b>							
Auxiliary function	M8-digit, binary output	○	○	○	○	○	○
2nd auxiliary function	M8-digit, binary output (Select address from A, B, C, U, V and W so that it does not duplicate with control axis address.	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Auxiliary function lock		○	○	○	○	○	○
High-speed M, S, T, B interface		○	○	○	○	○	○
Waiting M code(M100~M999)	Range designation is possible.	-	-	-	-	○	○
1 block plural M command		☆	☆	☆	☆	-	-
Spindle function	S8-digit, binary output	○	○	○	○	○	○
Spindle serial output	2 spindle output is possible.	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Spindle binary/analog output	Spindle speed clamp command is possible. Max. 60,000 rpm	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Constant surface speed control		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Actual spindle speed output		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Spindle speed fluctuation detection		☆	☆	☆	☆	-	-
Analog voltage control by PMC		*	*	*	*	*	*
Spindle orientation		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Spindle output switching function		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Spindle synchronous control		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Spindle control switching		-	-	-	-	☆	☆
C axis control switching		-	-	-	-	☆	☆
Spindle positioning	Only one spindle in case of 15-TTB, 15-TTF	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Rigid tap	Orientation, pecking cycle and return speed override function are also possible.	☆	☆	☆	☆	-	-
Cs contouring control		☆	☆	☆	☆	☆	☆

#### Tool function/Tool compensation

Tool function	T8-digit, binary output	○	○	○	○	○	○
Tool offset memory	±6 digits 32	○	○	-	-	-	-
	±6 digits 99	☆	☆	-	-	-	-
	±6 digits 200	☆	☆	-	-	-	-
	±6 digits 499	☆	☆	-	-	-	-
	±6 digits 999	☆	☆	-	-	-	-
	±6 digits 32 pairs	-	-	○	○	-	-
	±6 digits 64 pairs	-	-	☆	☆	-	-
	±6 digits 160 pairs	-	-	☆	☆	-	-
	±6 digits 16/16 pairs	-	-	-	-	○	○
Tool offset memory A	±6 digits 32/32 pairs	-	-	-	-	☆	☆
	±6 digits 80/80 pairs	-	-	-	-	☆	☆
Tool offset memory B	Common with all tool offset	○	○	○	○	○	○
Tool offset memory C	Geometry/wear memory	☆	☆	-	-	-	-
Tool offset memory C	Distinction between geometry and wear, or between cutter and tool length compensation	☆	☆	-	-	-	-
		○	○	-	-	-	-
Tool length compensation		○	○	-	-	-	-
Tool offset		☆	☆	○	○	○	○
Cutter compensation B		☆	☆	-	-	-	-
Cutter compensation C		☆	☆	-	-	-	-
3-dimensional cutter compensation		☆	☆	-	-	-	-
Tool nose radius compensation		-	-	☆	☆	☆	☆
Tool life management	Time/number of cycle	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Tool pairs for tool life management: 512 pairs		☆	☆	-	-	-	-
Tool offset value counter input		-	-	○	○	○	○
Increment offset		○	○	○	○	○	○
3-dimensional tool compensation		☆	☆	-	-	-	-
Tool offset selection by T code		☆	☆	-	-	-	-
Tool offset value digit expansion	8-digit: Metric input 9-digit: Inch input Number of tool offset pairs become half	☆	-	☆	-	-	-

Item	Specifications	Series 15					
		MB	MFB	TB	TFB	TTB	TTFB
Tool length compensation in tool axis direction		☆	☆	-	-	-	-
Rotary head tool offset		☆	☆	-	-	-	-
Rotary table fixture compensation		☆	☆	-	-	-	-
Spindle unit compensation		☆	☆	-	-	-	-
Inclined rotary head tool length compensation		☆	☆	-	-	-	-

#### Measurement

Tool length measurement		○	○	-	-	-	-
Automatic tool length measurement		☆	☆	-	-	-	-
Automatic tool offset		-	-	☆	☆	☆	☆
Skip function	G31	☆	☆	☆	☆	☆	☆
High-speed skip function	Signal can be output to PMC.	☆	☆	☆	☆	☆	☆
High-speed measuring position reach signal input	Signal can be output to PMC.	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Multi-step skip function		☆	☆	☆	☆	-	-
Direct input of offset value measured		-	-	○	○	○	○
Direct input of offset value measured B		-	-	☆	☆	☆	☆
Tool length/work zero point measurement B		☆	☆	-	-	-	-
Work origin compensation measured value direct input		-	☆	-	-	-	-

#### Function for hobbing machine and gas cutting machine

Functions for hobbing machine		☆	-	-	-	-	-
Electric gear box		☆	-	-	-	-	-
Software gear box		☆	-	-	-	-	-
Functions for gas cutting machine		☆	-	-	-	-	-
Automatic exact stop check		☆	-	-	-	-	-
Torch swing		☆	-	-	-	-	-
In-acceleration/deceleration signal		☆	-	-	-	-	-
Gentle curve cutting		☆	-	-	-	-	-
Error detect		☆	-	-	-	-	-

#### Editing operation

Part program storage length	40m	-	-	○	○	○	○
	80m	○	○	☆	☆	☆	☆
	160m	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	320m	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	640m	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	1280m	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	2560m	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Registered programs (program name can be displayed)	100	○	○	○	○	○	○
	200	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	400	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	1000	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Part program storage & editing		○	○	○	○	○	○
Key and program encryption		☆	○	☆	☆	☆	☆
Back ground editing		○	○	○	○	○	○
Extended part program editing		○	○	○	○	○	○
Playback		☆	☆	☆	☆	-	-
Override playback		☆	☆	-	-	-	-
Machining time stamp function		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Retrace editing		☆	☆	☆	☆	-	-
Simultaneous editing of two programs		○	○	○	○	-	-

#### Setting and display

Status display		○	○	○	○	○	○
Clock function		○	○	○	○	○	○
Current position display		○	○	○	○	○	○
Program display	Program name 16 characters	○	○	○	○	○	○
Program name 48 characters		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Parameter setting and display		○	○	○	○	○	○
Self-diagnosis function		○	○	○	○	○	○
Alarm display		○	○	○	○	○	○
Alarm history display	25	○	○	○	○	○	○
Operation history display		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Help function		○	○	○	○	○	○

Item	Specifications	Series 15					
		MB	MFB	TB	TFB	TTB	TTFB
Remote diagnostic function	Reading mounted PCB data, reading data displayed on CRT screen, and reading internal status and alarm status, etc.	○	○	○	○	○	○
Run hour display		-	-	-	-	○	○
Run hour and parts count display		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Actual cutting speed display		○	○	○	○	○	○
Actual spindle speed		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Directory display of floppy cassette		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Directory display and punch on each group		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Graphic display		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Background graphic		☆	-	-	-	-	-
Servo setting screen		○	○	○	○	○	○
Spindle setting screen		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Servo waveform display		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Load meter display		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Display of hardware and software configuration		○	○	○	○	○	○
Trouble diagnosis guidance		☆	☆	☆	☆	☆	☆
NC format guidance		☆	☆	☆	☆	-	-
Menu switch		☆	☆	☆	☆	-	-
Software operator's panel		☆	☆	☆	☆	-	-
Multi-language display	English	○	○	○	○	○	○
	Japanese (Chinese character)	○	○	○	○	○	○
	German	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	French	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	Italian	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	Spanish	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	Swedish	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Data protection	3 types	○	○	○	○	○	○
Calculation key		○	○	○	○	○	○

#### Data input/output

Reader/puncher interface A	RS-232-C×2 Directory display of floppy cassette is possible. Rewind of portable tape reader is possible.	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Reader/puncher interface B	RS-232-C×1, RS-422×1 Directory display of floppy cassette is possible. Rewind of portable tape reader is possible.	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Remote buffer interface	Data can be output to external memory	☆	☆	☆	☆	-	-
External I/O device control		☆	☆	☆	☆	☆	☆
DNC1 control	Uploading/downloading a part program Reading/writing CNC data Transfer of PMC data Memory operation control, etc.	☆	☆	☆	☆	☆	☆
DNC2 control	Connection with personal computer Uploading/downloading a part program Reading/writing CNC data Transfer of PMC data Memory operation control, etc.	☆	☆	☆	☆	☆	☆
MAP3.0 interface	Broad band/carrier band, ISO MMS support, Bach FA function	☆	-	☆	-	-	-
OSI-Ethernet	Connection with the Ethernet cable, ISO MMS support, Each FA function	☆	-	☆	-	-	-
Analog input/output	Including NC window	☆	☆	☆	☆	☆	☆
External data input/output	Input/output of tool offset amount, work zero offset amount, machine zero offset amount, alarm message, operator message, program number search, sequence number search, macro variable are available.	☆	☆	☆	☆	☆	☆

Item	Specifications	Series 15					
		MB	MFB	TB	TFB	TTB	TTFB
External workpiece number search	15	○	○	○	○	○	○
FANUC FLOPPY CASSETTE	250m	☆	☆	☆	☆	☆	☆
FANUC PROGRAM FILE Mate	50,000m, 100,000m	☆	☆	☆	☆	☆	☆
FANUC Handy File		☆	☆	☆	☆	☆	☆

#### Others

Status output signal	NC ready, servo ready, rewinding, NC alarm, distribution end, automatic operation, automatic operation start, feed hold, reset, inposition, rapid traversing, tapping, thread cutting, constant surface speed control, inch input, DI status output	○	○	○	○	○	○
Axis moving signal	Axis moving signal output, axis moving direction signal output	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Setting and display unit	9" monochrome (small and standard size)	●	—	●	—	●	—
	9" color	●	—	●	—	●	—
	10" monochrome (plazma)	●	●	●	●	●	●
	10" color (liquid crystal)	●	●	●	●	●	●
PMC system	PMC-NA	Basic instruction: 0.2μs/step					
		Max. step number of ladder: 16000	●	●	●	●	●
	PMC-NE	Max. DI/DO points: 1024/1024 points	☆	☆	☆	☆	☆
		C language (PASCAL): Max. 896KB	☆	☆	☆	☆	☆
PMC memory capacity	64KB	Equivalent to 8000 steps ladder	●	●	●	●	●
			●	●	●	●	
			●	●	●	●	

Item	Specifications	Series 15					
		MB	MFB	TB	TFB	TTB	TTFB
PMC memory capacity	128KB	●	●	●	●	●	●
PMC memory capacity	256KB	●	●	●	●	●	●
PMC memory capacity	512KB	●	●	●	●	●	●
PMC memory capacity	1MB	●	●	●	●	●	●
PMC nonvolatile memory	14KB	☆	☆	☆	☆	☆	☆
PMC nonvolatile memory	64KB	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Key input from PMC		☆	☆	☆	☆	☆	☆
NC window		☆	☆	☆	☆	☆	☆
NC window B		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Connectable servo motor	FANUC AC servo motor (with serial interface pulse coder)	○	○	○	○	○	○
Connectable servo amp.	FANUC AC servo amp. (digital servo)	○	○	○	○	○	○
Machine interface (DI/DO)	Connection unit Max. DI/DO points: 192/128 points	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	I/O Unit-MODEL A Max. DI/DO points: 1024/1024 points	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Connectable position detector (for full-closed control)	Pulse coder/optical scale (2-phase pulse interface)	○	○	○	○	○	○
Connectable spindle motor	FANUC AC spindle motor, etc.	○	○	○	○	○	○
Connectable spindle amp.	FANUC AC spindle amp. (serial interface spindle amp.) etc.	○	○	○	○	○	○
Control unit dimensions	3 slots	202(W)×380(H)×172(D)mm	●	—	●	—	●
	4 slots	254(W)×380(H)×172(D)mm	●	●	●	●	
	6 slots	366(W)×380(H)×172(D)mm	●	●	●	●	
	8 slots	478(W)×380(H)×172(D)mm	●	●	●	●	
Multi-tap transformer	200/220/230/240/380/415/440/460/480/550VAC	☆	☆	☆	☆	☆	
Input power supply	200VAC +10%, -15% 50/60Hz ±1Hz	○	○	○	○	○	
	220VAC +10%, -15% 60Hz ±1Hz	○	○	○	○	○	

Note 1) In the Specifications table, some functions are described which can be implemented only some of the Series 15 models.

Note 2) Please contact to sales division for applicable date of Series 15-MF/TF/TTF.

## The FANUC Technical Training Center's CNC Courses Designed to develop skilled system engineers in minimal time

GFA-130

The GE Fanuc Automation N. A. Inc. Technical Training Centers are now conducting the following courses.

- CNC Maintenance
- CNC Ladder Interface Programming
- Drives Maintenance
- Part Programming for mills and lathes
- Conversational Part Programming
- Macro Part Programming

Training is provided on a regular basis for all of the CNC models now available. Series 20 and Series 15-B training will be offered shortly. Please contact the training center if you need Series 20 or Series 15-B training or availability dates.

Our training centers are located in Charlottesville, VA at the world headquarters for GE Fanuc Automation N. A. Inc. and at our Technical center in Addison, IL. Special training sessions at your site can be set up to meet your specific needs.

All of our classes include both lecture and lab sessions. The lab sessions are conducted using the controls set up in a laboratory adjacent to our classrooms.

For more information on enrollment, scheduling, and course content call our registrar at 1\*800-828-6151.

# GE Fanuc: Your Source For The Best CNC

To locate your Sales Engineers and to get Literature and Brochures call:  
USA: 1-800-648-2001 § Canada: 1-800-668-4640

## Customer Service:

- Order placement
- Order status
- Parts price & delivery
- Shipping information

**Machine Tool Builders: 1-800-432-2621**

**FAX: 1-800-432-3291**

**All others: 1-800-828-6151**

**FAX: 1-804-978-5516**

### The Technical Support Center (800)828-6151

GE Fanuc has established the Technical Support Center to assist you with technical problems and questions. The Technical Support Center is available twenty-four hours a day, 365 days a year.

### Part Programming Systems (708)932-6106

GE Fanuc offers a range of devices for CNC part program management. A full range of part programming software is also available.

### Field Service (800)828-6151

Should you have a more complex problem, GE Fanuc will dispatch one of its service engineers to your location. We have field service offices in California, Connecticut, Illinois, Indiana, Michigan, New Jersey, New York, Ohio, and Virginia.

### Training (800)828-6151

We have designed a special training facility for our customers in Charlottesville, Virginia and maintain facilities in Chicago and Detroit. All of our CNC training programs feature experienced instructors, quality documentation, and practical hands-on lab exercises.

### Service Contracts (800)828-6151

GE Fanuc offers a variety of service contracts, which may be tailored to a customer's specific needs. Spot service is available on an hourly basis. Another service for our customers is the GE Fanuc Start-Up Assistance Program.

### Documentation

Information on GE Fanuc controls is available in a wide range of instruction books. These include description manuals, operator's manuals, connection manuals, programming manuals, and maintenance manuals. Contact numbers listed above.

### Parts and Parts Repair Service

GE Fanuc maintains an extensive parts inventory at our Charlottesville headquarters for all our CNCs. This inventory is outlined in our free Renewal Parts Catalog available upon request. We also provide a repair and return service for our customers. Contact numbers listed above.

### Warranty Support (800)828-6151

GE Fanuc products have exceptional reliability. However, should a failure occur within the warranty period, our Technical Support Center will assist you to replace the failed item and if you wish, will dispatch a field engineer to troubleshoot the problem.

### CNC Express (800)327-8262

CNC Express provides easy ordering and quick delivery of the world's best CNC products in standard configurations. You can order your CNC or Motion Control systems direct from our factory, with delivery from stock in as little as 4 weeks, using our CNC Express Catalog.

### Options and Enhancements (804)978-5545

With GE Fanuc options, you can upgrade your CNC technology without scrapping your existing machine tools. If you need more tool offsets, probe and gauging capability, larger part program storage, improved programming functions, GE Fanuc can do the job.



*GE Fanuc Automation North America, Inc.  
P.O. Box 8106 - CNC Business  
Charlottesville, VA 22906*

▪ All specifications are subject to change without notice.

▪ No part of this document may be reproduced in any form.