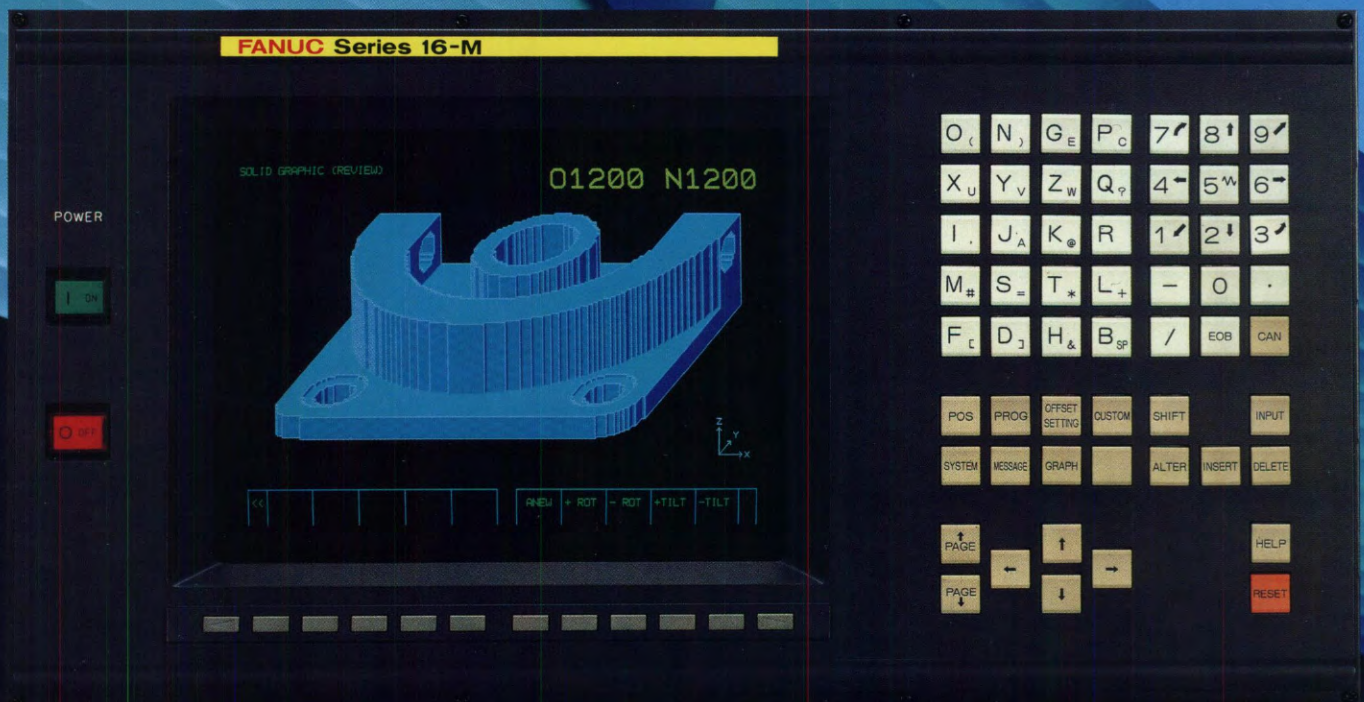


RISCエンジン搭載のFA-CNC

FA-CNC Provided with a RISC Engine

# FANUC Series 16

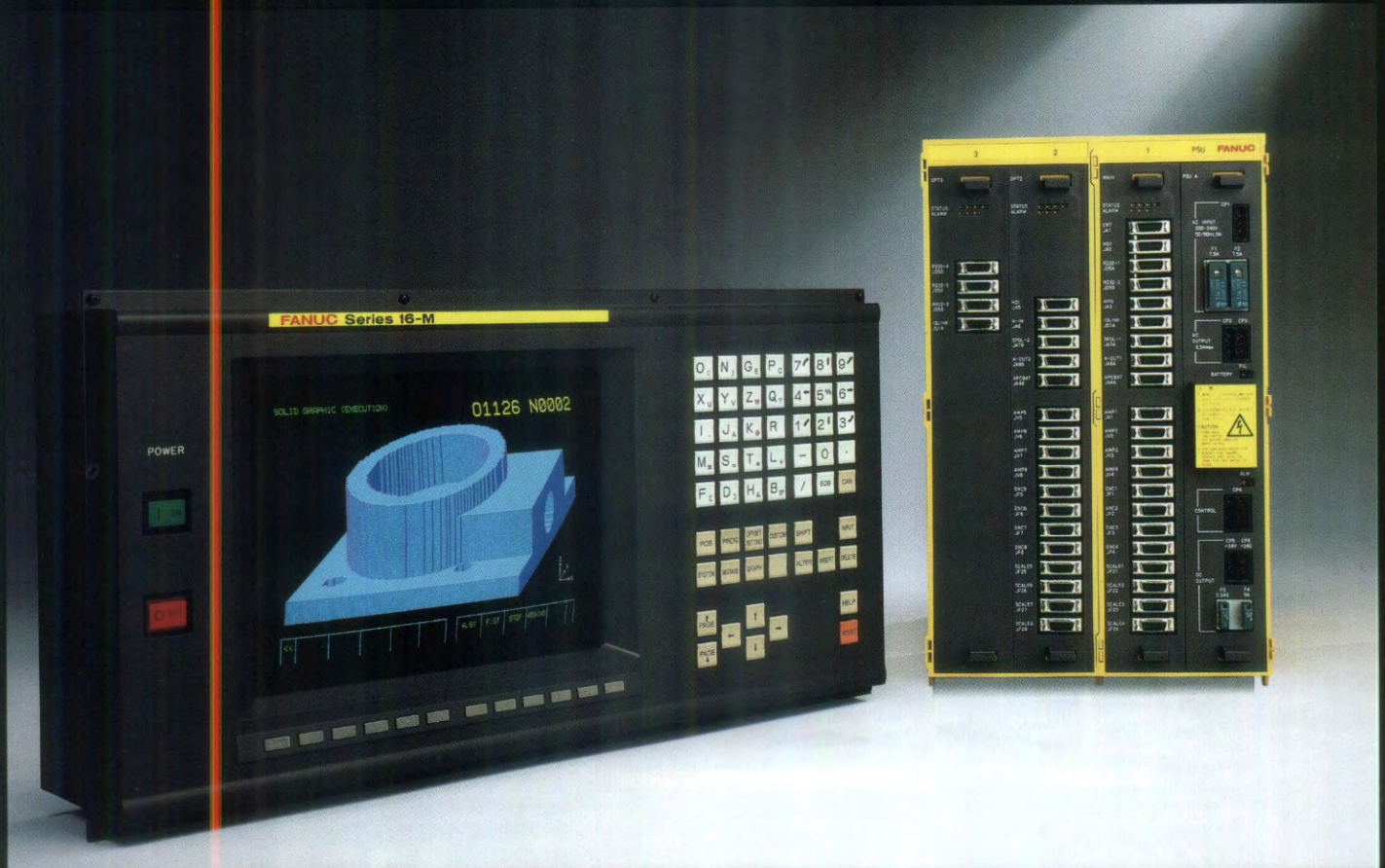
# RISC



# RISC エンジン搭載の FA-CNC

FA-CNC Provided with a RISC Engine

## FANUC Series 16



機械加工に要求される高速・高精度・高能率加工に加えて、長時間の無人運転にも対応できるよう、最新のCNC技術を結集して開発したFA対応のCNCです。

高速マイクロプロセッサとして脚光を浴びているRISC(Reduced-Instruction Set Computer) をCNCに世界で最初に採用し、高速・高精度加工機能を実現しました。画期的な三次元実装方式を開発して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。

この他、機械操作盤を薄形にできるTFTカラー液晶を使ったディスプレイ、C言語でプログラミングできる高速PMC、分りやすい表示機能、長時間の無人運転を可能にするFA機能などの特長があります。

FANUC Series 16 is a set of FA-oriented CNCs that FANUC has developed based on concentrated leading-edge CNC technologies. It enables high-speed, precise, and efficient machining capabilities, and also allows extended unmanned operation.

Features of FANUC Series 16 include:

- High-speed and more precise machining  
Achieved by incorporating a RISC (Reduced Instruction Set Computer) into the CNC for the first time in the world. The RISC is a state-of-the-art microprocessor that has attracted considerable attention because of its capability for high-speed processing.
- A compact control unit  
Made compact by mounting electronic parts at high density using three-dimensional mounting technology
- TFT color liquid crystal display  
Enables the thickness of the machine operator's panel to be minimized.
- High-speed PMC capable of programming by the C language
- Easy-to-understand display function  
Increases operability and maintainability.
- A FA function  
Enables unmanned operation for extended periods.

## 特長

### RISCエンジンによる高速・高精度加工

これまでのプロセッサCISC (Complex Instruction Set Computer) に比べて、命令制御を単純化することで大幅に高速化されたRISC (Reduced Instruction Set Computer) を演算用エンジン(オプション仕様)に使用して、高速・高精度加工機能を実現しました。

### 三次元実装方式によって小型化された制御装置

画期的な三次元実装方式(特許出願中)を開発して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。機械と接続するためのケーブルも小径化したので、制御装置を機械強電盤にコンパクトに実装できます。

### 薄形のTFTカラー液晶ディスプレイ

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です。14"カラーCRT/MDIに比べて奥行きが1/4になりました。機械操作盤を小型化して、機械のデザインを一新することも可能になります。

### 分りやすい表示機能によって保守性と操作性が向上

保守性と操作性を向上させるために、表示機能を分りやすくしました。サーボおよびスピンドルの調整画面では、パラメータを容易に設定でき、モータの実速度もグラフで表示されます。使いやすいソフトキーにより、画面も容易に選択できます。操作に困った時は、ヘルプキーを使えば操作手順が画面に表示されます。

### 豊富な対話形自動プログラミング機能

シリーズ0およびシリーズ15でご好評をいただいている対話形自動プログラミング機能およびSuper CAPを用意しました。説明図や操作ガイダンスに従って対話形式でデータを入力するだけで、簡単に加工プログラムを作成できます。

### C言語でプログラミングできる高速PMC

PMC基本命令は専用LSIによって、 $0.15\mu\text{s}$ /ステップという超高速で実行されます。PMC専用の32ビットプロセッサを備えており、C言語でプログラミングしたタスクを高速で実行できます。工具負荷の監視、適応制御などの高効率加工を実現するためのツールとしてご使用いただけます。

### 長時間無人運転に対応できるFA機能

セルネットワークDNC1を経由してセルコントローラFANUC SYSTEM F-MODEL D Mateと接続することにより、機械加工セルを構築し、長時間の無人運転に対応することができます。DNC1を経由して、パートプログラムの送受信、CNCデータおよびPMCデータの読みだし/書き込み、メモリ運転の制御などのFA機能が実現できます。

## Features

### High-speed and More Precise Machining by The RISC Engine

A RISC (Reduced Instruction Set Computer) is provided as an optional operation engine to speed up and improve the precise machining capability. The RISC provides simpler instruction control than that of the CISC (Complex Instruction Set Computer), enabling the RISC to greatly speed up processing.

### Compact CNC Control Unit Realized by Using the Three-dimensional High-density Mounting Technology

Innovative three-dimensional mounting technology (patent pending) has recently been developed. This new technology enables electronic components to be mounted on a printed circuit board at high density, thereby reducing the size of the control unit. In addition, cables with small diameters are used to connect the control unit to the machine. As a result, the control unit is more compact, thereby leaving much more free space when it is installed in the power magnetics cabinet.

### Thin TFT Color Liquid Crystal Display

The display unit used a TFT color liquid crystal capable of clear image display, is developed. The TFT color liquid crystal display is so thin that the depth of it is only a quarter of that of the 14" color CRT/MDI. With this thin display, the size of machine operator's panel is decreased, and accordingly the design of the whole machine can be improved.

### Easy-to-understand Display Function Facilitating Maintenance and Operation

Improvements have been made to the display function so that it is easy to understand, thereby facilitating maintenance and operation. On the servo and spindle setting screens, the operator can set parameters easily while viewing the actual motor speed displayed on a graph. Easy-to-use Soft keys are provided to select the screen. The help key shows the user an appropriate course of action to take.

### A Variety of Conversational Automatic Programming Functions

FANUC Series 16 provides Super CAP, in addition to the conversational automatic programming functions which are popular for Series 0 and Series 15. Entering data in the conversational method according to explanation drawings and the operation guidance creates part programs readily.

### High-speed PMC That can be Programmed in the C Language

The basic PMC commands are executed by a dedicated LSI device at a speed of  $0.15\mu\text{s}/\text{step}$ . A PMC 32-bit processor is provided to execute tasks programmed in the C language at high speed. The PMC can be used as a tool for efficient machining such as monitoring the tool load, performing adaptive control and so on.

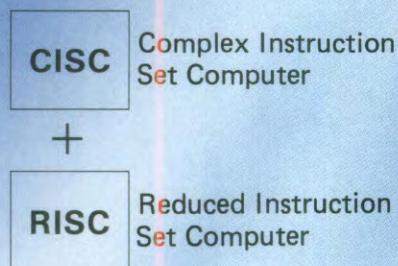
### FA Function Allowing Extended Unmanned Operation

Connecting the CNC to cell controller FANUC SYSTEM F-MODEL D Mate via cell network DNC1 to establish a machining cell enables unmanned operation for extended periods. FA functions including part program transmission, the reading and writing of CNC data and PMC data, and memory operation control are available via DNC1.

# 最先端のハードウェア技術

## Leading-edge Hardware Technology

### RISCエンジンの採用 Use of RISC engine

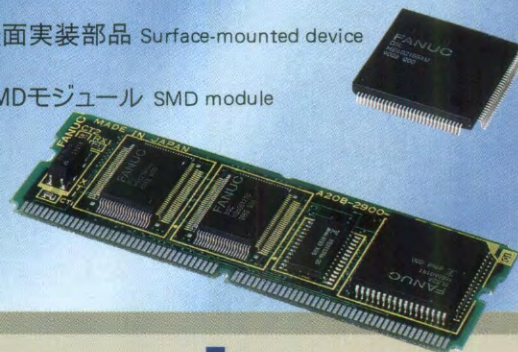


### 電子部品を三次元高密度実装

Electronic components are mounted on a printed circuit board using three-dimensional high-density mounting technology.

表面実装部品 Surface-mounted device

SMDモジュール SMD module



## 32-bit FANUC BUS

マルチマスタ制御 複数のプロセッサがBUS経由で相互にデータ交換

Multi-master control  
Multiple processors exchange data with each other via the bus.



BUS制御LSI  
Bus control LSI device

### RISC エンジンの採用

CNCの制御用として実績のある32ビット CISC プロセッサに加えて、高速マイクロプロセッサとして脚光を浴びている32ビット RISC プロセッサを高速演算用エンジン（オプション）として採用し、高速切削時の加工形状誤差をなくす制御を実現しました。高速・高精度加工を可能にします。

### 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。

### 32ビット FANUC BUS

32ビットマイクロプロセッサの高速性を生かすために、マルチマスタ制御の機能を持った高速32ビット BUSである、FANUC BUSを採用しました。32ビットプロセッサが32ビットのデータ単位で相互にデータ交換できるため、CNCの演算能力が大幅に向上しました。

### Use of the RISC Engine

While a 32-bit CISC processor functions as the control engine, an optional 32-bit RISC processor can be incorporated into the CNC as a high-speed operation engine. The RISC engine is a powerful processor for eliminating machining errors at high-speed cutting, enabling high-speed high-precision machining.

### 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.

### 32-bit FANUC BUS

To fully benefit from the high-speed feature of the 32-bit microprocessors, FANUC Series 16 uses the high-speed 32-bit FANUC bus having a multi-master control. The ability of the 32-bit processors to exchange data with each other in units of 32 bits has greatly improved the CNC operating capabilities.

# シリーズ化されたハードウェア

## Hardware Line-up

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

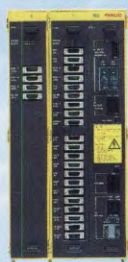


14" カラーCRT/MDI  
14" color CRT/MDI

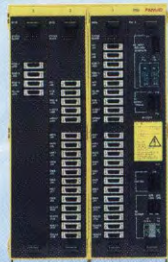
コンパクトなCNC制御部  
Compact CNC control unit



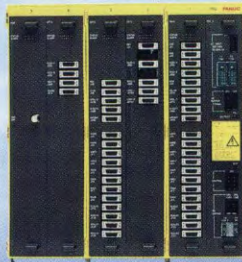
2スロット  
2 slots



3スロット  
3 slots



4スロット  
4 slots



6スロット  
6 slots

6機種をシリーズ化 Serialized 6 types

- FANUC Series 16-MA . . . . . マシニングセンタ、  
フライス盤用CNC  
For machining center,  
milling machine
- FANUC Series 16-TA . . . . . 1系統旋盤用CNC  
For 1 path lathe
- FANUC Series 16-TTA . . . . . 2系統旋盤用CNC  
For 2 paths lathe
- FANUC Series 16-GCA . . . . . 円筒研削盤用CNC  
For cylindrical grinding machine
- FANUC Series 16-GSA . . . . . 平面研削盤用CNC  
For surface grinding machine
- FANUC Series 16-PA . . . . . タレットパンチプレス用CNC  
For turret punch press

### 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となったので、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、2スロット、3スロット、4スロット、6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 which provides a clear image display. 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. In addition to the TFT color liquid crystal display unit, 9" CRT/MDI and 14" CRT/MDI are 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 two slots, three slots, four slots, or six slots is selected according to the scope of the CNC system. As cables with small diameters are used to connect the CNC to the machine, the CNC control unit is more compact, thereby leaving much more free space when it is installed in the power magnetics cabinet.

### 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.

# 高速・高精度加工を実現

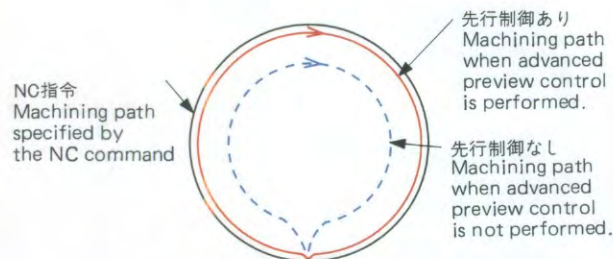
## High-Speed, High-precision Machining

### 先行制御

Advanced preview control



高速コーナ切削時の形状誤差を低減する  
Eliminating the machining error in  
high-speed corner cutting.



高速円弧切削時の形状誤差を低減する  
Reducing the machining error in high-speed  
circle cutting.

### 高精度輪郭制御 (RISC エンジン使用)

High-precision contour control (with an RISC engine)



### 高速DNC運転 High-Speed DNC Operation



微小線分が連続するブロックを高速加工  
High-speed machining of consecutive short lines

### 先行制御

指令に先行する制御を行って、高速切削時の加工形状誤差を大幅に低減します。高速コーナ切削時のダレ、および高速円弧切削時の半径誤差が大幅に改善されます。金型加工を除く一般の部品加工にご使用いただけます。

### 高精度輪郭制御 (RISCエンジン使用)

高速RISCプロセッサを使って、微小線分が連続する高速輪郭切削時の加工形状誤差を大幅に低減します。金型など複雑な形状をしたワークの加工にもご使用いただけます。

### 高速DNC運転

金型加工など、微小な移動量が連続する指令プログラムに基づく加工には、高速DNC運転がご使用いただけます。長さ1mmの連続する同時3軸の指令をDNC運転する場合、下記の速度で加工可能です。

- バイナリデータ指令の場合 最高30 m/min
- NC文 (EIAフォーマット) の場合 最高15 m/min

### Advanced Preview Control

This function reduces the machining error in high-speed cutting by looking ahead the NC command greatly eliminating the dull corner in high-speed corner cutting and the radius error in high-speed circle cutting. It can be used for machining parts other than metal dies.

### High-Precision Contour Control

(with an RISC Engine)

Thanks to the high-speed RISC processor, this function drastically reduces the machining error when cutting a contour consisting of short consecutive lines at high speed. It can be used for machining complicated workpieces including a metal die.

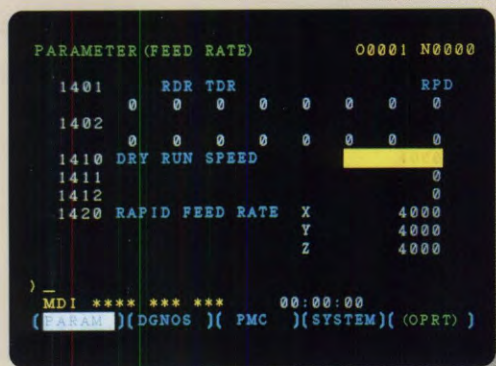
### High-Speed DNC Operation

The high-speed DNC operation can be used for machining a workpiece with consecutive short lines, such as these in a metal die, when a command program specifies the machining. The following machining speed can be obtained in the high-speed DNC operation, when it is used for machining a workpiece with short consecutive lines 1 mm long using three axes simultaneously.

- For binary data commands: 30 m/minute maximum
- For NC statements in the EIA format: 15 m/minute maximum

# 操作性・保守性の向上

Improved Operability and Maintainability



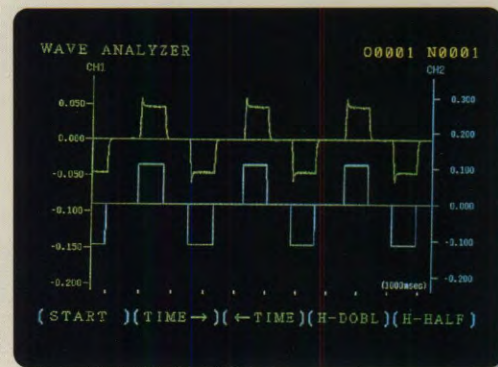
パラメータ画面  
Parameter screen



サーボ調整画面  
Servo setting screen



アラーム履歴表示  
Alarm history display



サーボ波形表示  
Servo waveform display

## オペレータ・フレンドリな CNC

- 縦横 2 種類のカーソルキーを用意。カーソルを二次元的に移動できます。
- 使いやすいソフトキーにより、画面選択が容易です。また、機能は、ハードキーによりワンタッチで選択できます。
- 操作に困った時には、「ヘルプキー」を押すことにより、操作ガイダンスが画面上に表示されます。
- 過去のアラームの履歴を記憶し、画面上に表示することができず。

## MTB フレンドリな CNC

- 診断画面をわかりやすくしました。
- サーボの設定調整画面を用意しました。デジタルサーボの調整が簡単です。また、自動調整もできます。
- シリアルスピンドルの設定調整画面を用意しました。リジッドタッピングの調整も簡単です。
- 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、サーボの調整が一層容易になります。

## Operator-friendly CNC

- Two types of cursor keys, horizontal and vertical, enable two-dimensional movement of the cursor.
- Easy-to-use soft keys facilitate screen selection. Hard keys enable function selection by one press.
- If you do not understand the operation, press the help key and guidance for the operation is displayed on the screen.
- The recorded alarm history can be displayed on the screen.

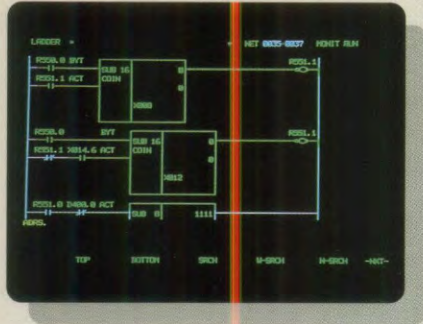
## MTB-friendly CNC

- Easy-to-understand diagnosis screen
- The servo setting screen enables easier digital servo setting and also automatic tuning.
- The serial spindle setting screen enables easier setting of rigid tapping.
- The waveforms of various servo data items can be displayed on the screen. Waveform display simplifies servo setting.

# 加工のサイクルタイムを短縮する高速 PMC

## High-Speed PMC Reducing the Machining Cycle Time

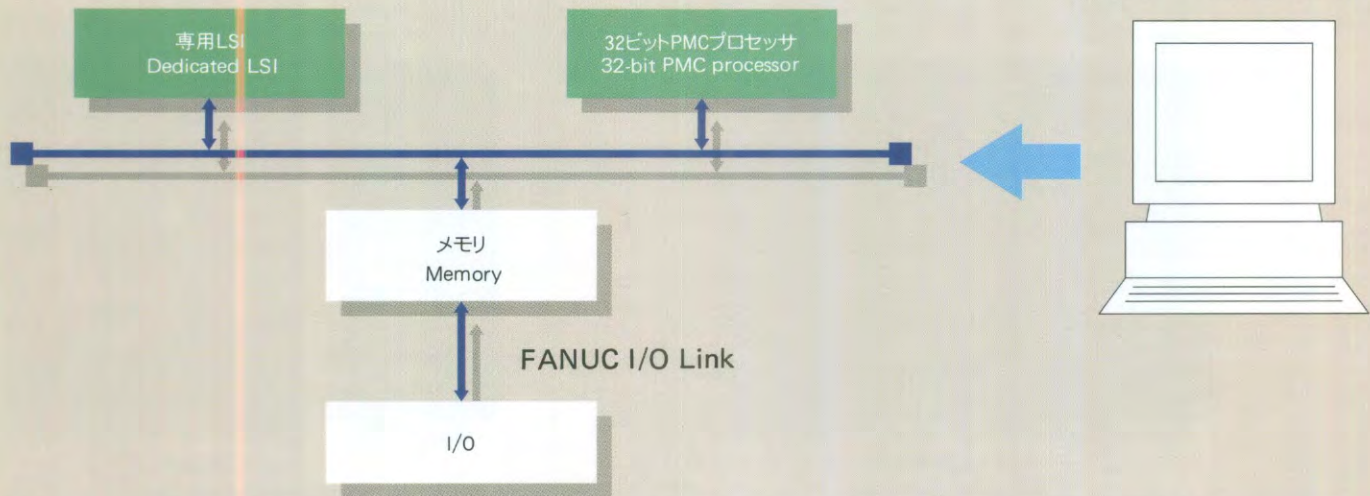
ラダー言語 Ladder language



C言語 C language

```
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';
  }
}
```

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



### C言語でプログラミングできる高速 PMC (PMC-RC)

ラダー言語を実行するための専用LSIと、C言語でプログラミングされたタスクを実行するための32ビットPMCプロセッサが並列に動作する高速PMCです。

- 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

### 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 ● カスタムマクロ変数 ● CNC パラメータ ● アラーム状態 ● 診断データ ● モータの負荷電流 ● CRT/MDI 入力データ ● 表示データ ● 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。ラダーの作成および CNC に表示する画面作成のためのライブラリも用意されています。

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

The high-speed PMC (PMC-RC) operates both the dedicated LSI to execute Ladder language programs and the 32-bit PMC processor to execute tasks programmed in the C language in parallel.

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

### 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 ● Custom macro variables ● CNC parameters ● Alarm status ● Diagnostic data ● Motor load current ● CRT/MDI input and display data ● CNC program ● and others

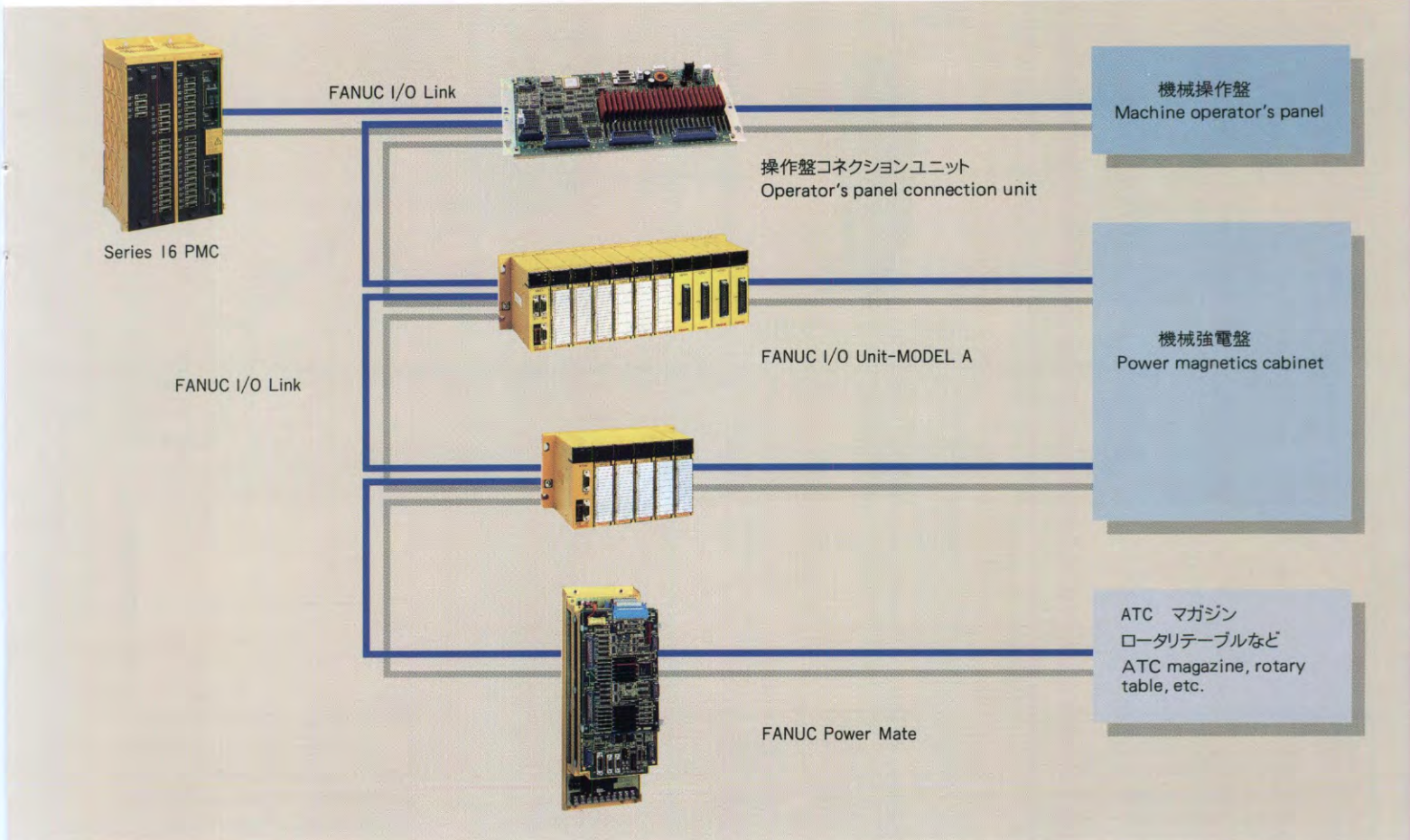
### Environment for Developing PMC Programs Using a Personal Computer

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



# シンプルな強電盤を実現する I/O Link

## I/O Link Implementing a 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コネクシオンユニット、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。外形はコンパクトで、以下のようなモジュールが用意されています。

- ベースユニット 5 スロット、10 スロット
- インタフェースモジュール I/O Link との接続用
- デジタル入力モジュール DC、AC
- デジタル出力モジュール DC、AC、リレー
- デジタル入出力モジュール DC
- アナログ入力モジュール 12ビット
- アナログ出力モジュール 12ビット

### 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.

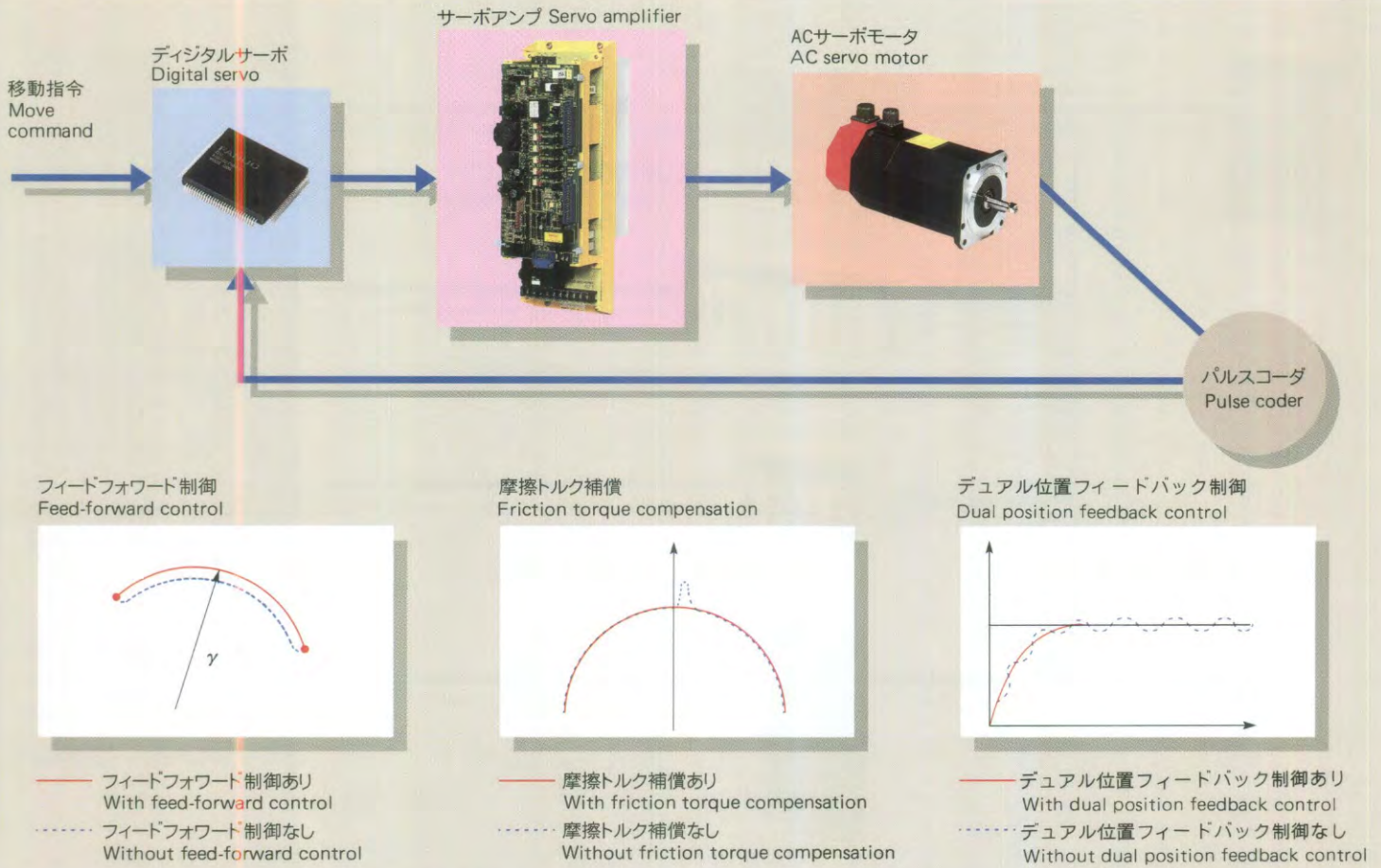
### Modularized FANUC I/O Unit-MODEL A

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:

- Base unit: 5 slots/10 slots
- Interface module: Used for connection with the I/O Link
- Digital input module: DC/AC
- Digital output module: DC/AC, relay
- Digital input and output module: DC
- Analog input module: 12 bits
- Analog output module: 12 bits

# 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

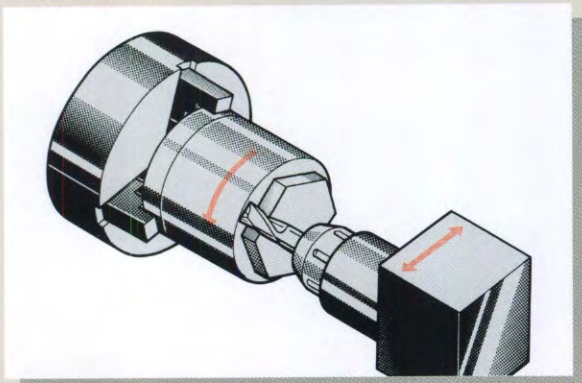
This intelligent servo system uses a high-speed digital signal processor to implement control algorithms based on state-of-the-art modern control theory. The following functions contribute to high-precision machining:

- 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.

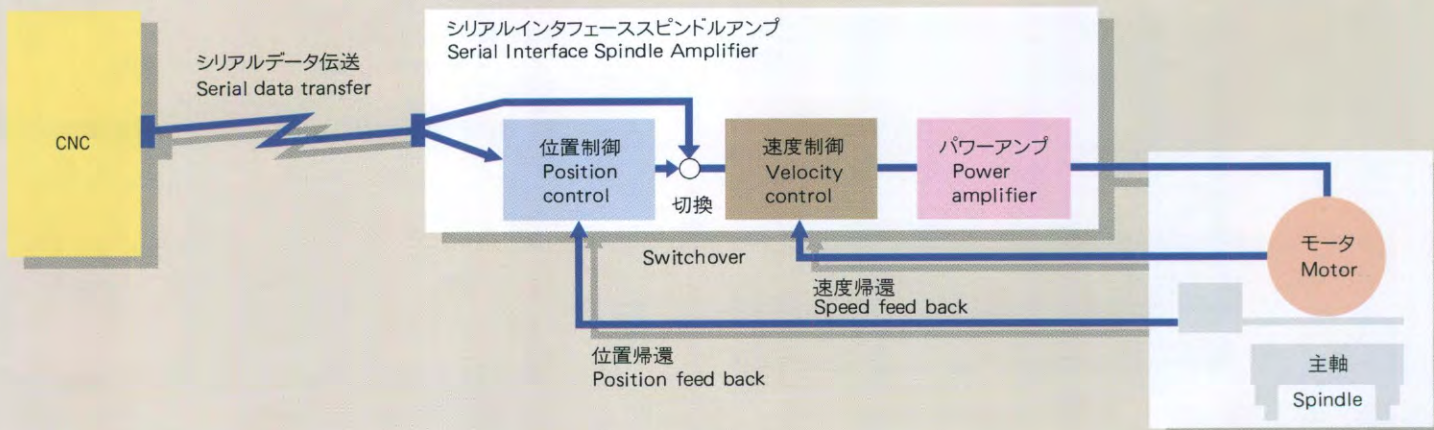
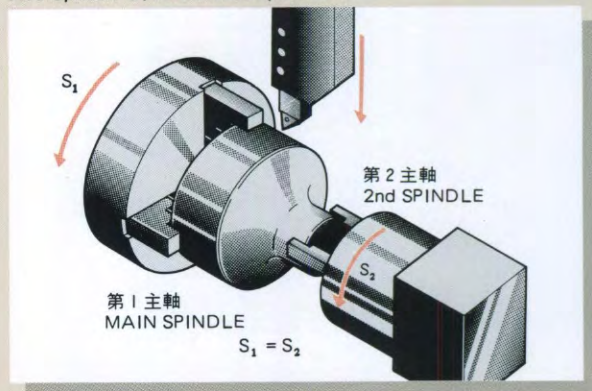
# デジタルスピンドルシステムによる高能率加工

## 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 Spindle 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 I6 と高速シリアルインタ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。

### リジッドタップ機能

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 16 through a high-speed serial interface. Intelligent spindle control is thus enabled by high-speed transmission of various data items between Series 16 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

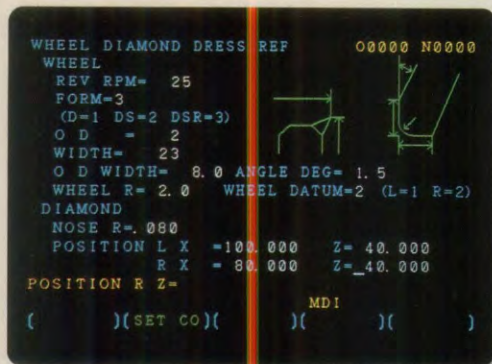
Detection of the spindle position by the ultra high resolution Magnetic encoder within a resolution of 0.001 deg. enables high-precision C-axis positioning and contouring control by the spindle motor.

### Fully Synchronized Operation of Two Spindles

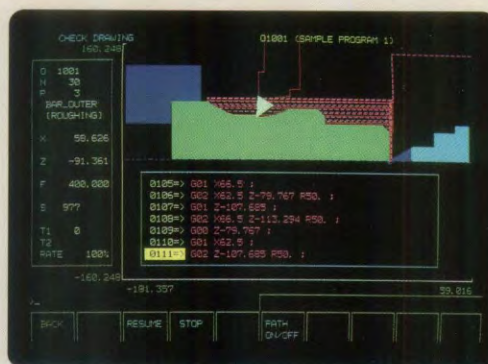
Two spindles can be operated fully synchronizing the velocity and position.

# CNC工作機械を個性化するMMC機能, マクロエグゼキュータ, オーダメイドマクロ

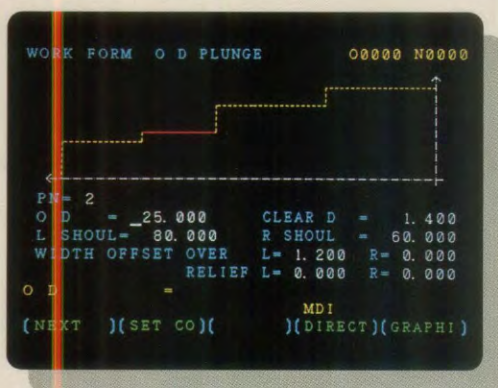
MMC Function, Macro Executor Function and Order-Made Macro for Characterizing CNC Machine Tools



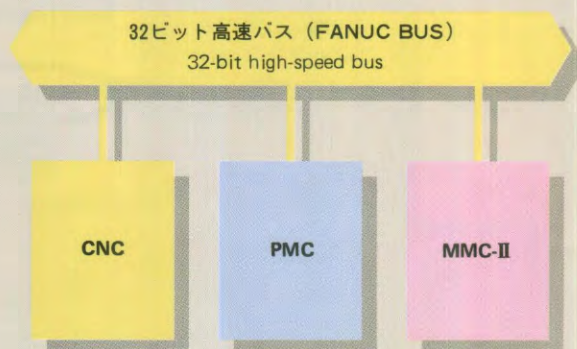
マクロエグゼキュータ画面  
Macro executor screen



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やオーダメイドマクロ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、データの入出力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。

## オーダメイドマクロ

特殊な仕様のカスタムマクロをご要望に応じて作成いたします。オーダメイドマクロは、ROMモジュールに実行形式にて格納されて出荷いたします。このため、実行時間も短く、保守も容易になります。

FANUC Series 16 provides the MMC function, macro executor function and Order-made macro 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 an 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

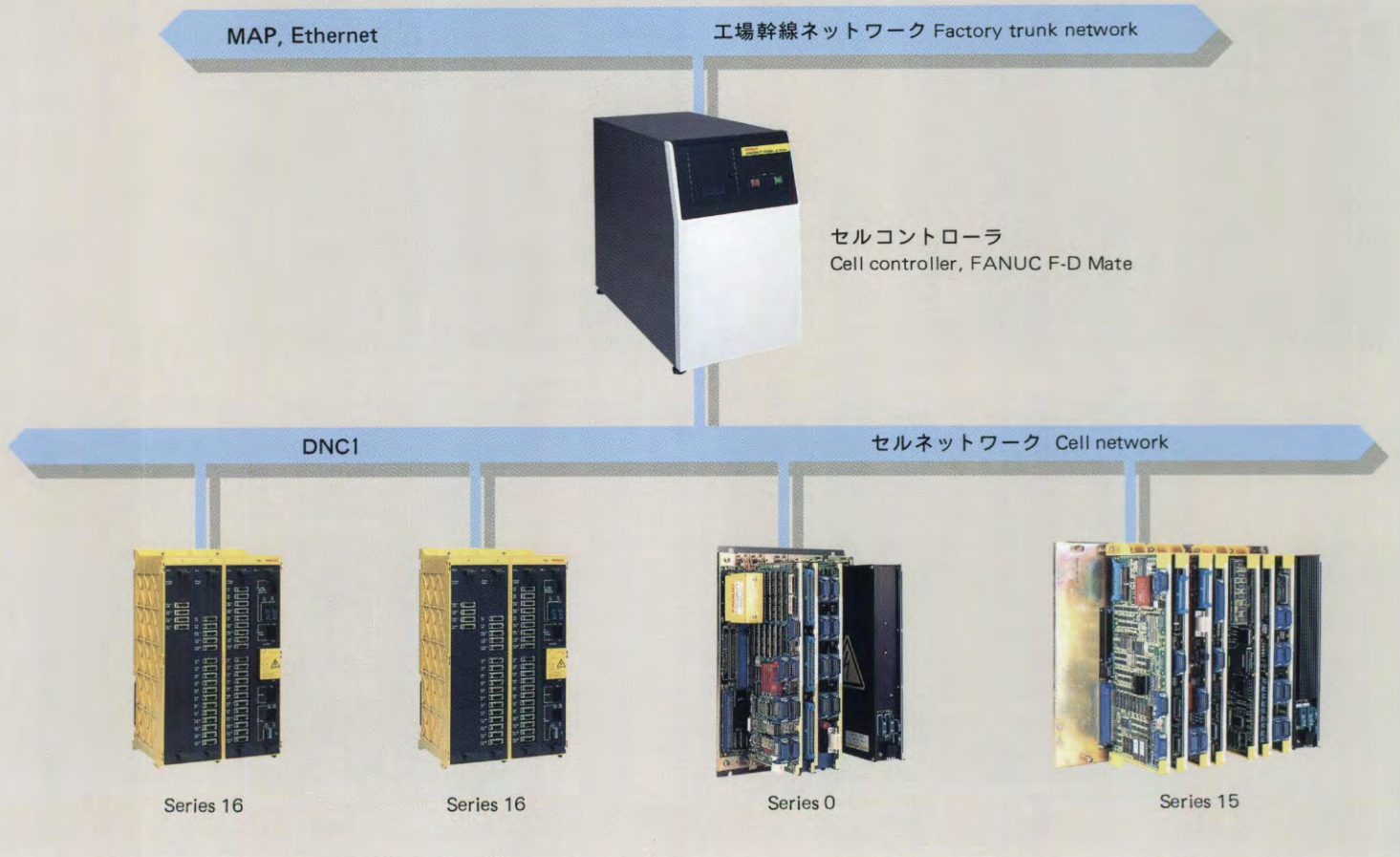
Programs are coded in a user-friendly macro language, compiled, then stored in the ROM. A user's own screen can be constructed by graphic display or screen selection with soft keys. The machine tool builder can extend the control functions using many functions such as creating machining programs and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

## Order-Made Macro

Custom macros meeting special specifications can be made as required. These Order-made macros are stored in a ROM module in an executable form and delivered to customers. The macros are executed faster and simplify the maintenance.

# 長時間無人運転を可能にする FA 機能

## FA Functions Enabling Unmanned Operation for Extended Periods



### 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。(FANUC CELL 60)

### セルネットワーク DNC1

DNC1 は下記のような種々の FA 機能を持ったセルネットワークです。

- パートプログラムのアップ/ダウンロードおよび削除
- CNC データの読み出し (機械位置、機械インタフェース信号状態、実行中のプログラム、パラメータ、工具オフセットなど)
- CNC データの書き込み (パラメータ、工具オフセットなど)
- オペレータメッセージの CNC 画面への表示
- PMC データの転送
- メモリ運転、DNC 運転の制御
- CNC のリセット
- アラーム状態の読み出し
- CNC 内部状態の読み出し

### Constructing a Machining Cell Which Enables Unmanned Operation for Extended Periods

Unmanned operation is conducted over extended periods by constructing a machining cell in which the cell controller FANUC SYSTEM F-MODEL D Mate, is connected to the CNC through cell network DNC1. (FANUC CELL 60)

### Cell Network DNC1

DNC1 is a cell network having the following FA functions.

- Uploading, downloading, and deletion of part program
- Reading of CNC data such as machine positions, status of machine interface signals, executing program, parameters, tool offset values, etc.
- Writing of CNC data such as parameters, tool offset values, etc.
- Display of operator messages on the CNC screen
- Transfer of PMC data
- Control of memory and DMC operations
- Resetting of CNC
- Reading of alarm status
- Reading of the internal CNC status

# ユーザフレンドリに徹した対話形自動プログラミング機能

## 1系統/2系統旋盤用 **FANUC Super CAP**

### User-Friendly Conversational Automatic Programming Function

#### FANUC Super CAP for 1-Path/2-Path Lathe



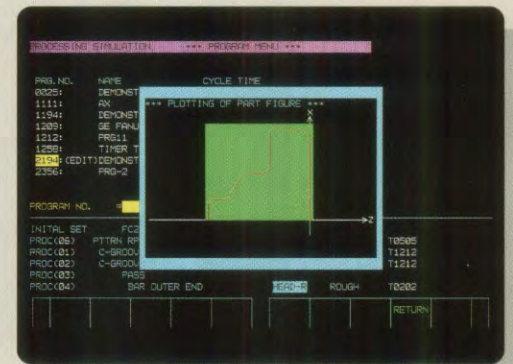
基本メニュー画面  
Basic menu screen



対話形プログラム作成画面  
Conversational programming screen



形状入力画面  
Figure data input screen



プログラム一覧画面  
Program directory screen

操作性の大幅な改良と、多軸・マルチスピンドル化などますます多様化する旋盤への対応を考慮した新しい対話機能“Super CAP”を用意しています。

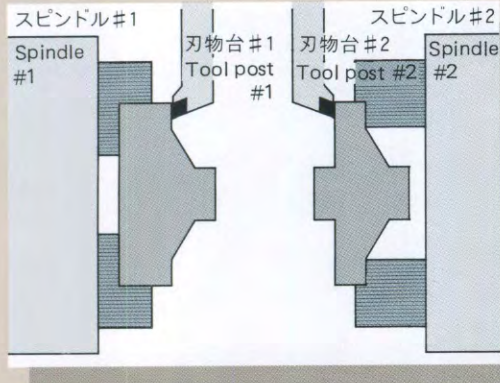
次のような機能により、従来の対話形自動プログラミング機能に対してプログラミング時間を約30%程度短縮（当社比）することができます。

- 14" カラーCRT又は10" TFTカラー薄形液晶ディスプレイの採用による入力操作の簡易化
- 基本メニュー画面から全ての対話機能に関する操作が可能
- ウィンドウガイダンスにより適切な説明図あるいはコメントが表示されるため分かり易い
- 入力形状が同時表示されるため、プログラムの確認が容易
- プログラム一覧画面において、プログラム毎の製品形状がウィンドウ内に表示されるため、プログラム選択が容易
- ツーリング画面および段取り操作ガイダンス画面により加工開始前の段取り操作が容易

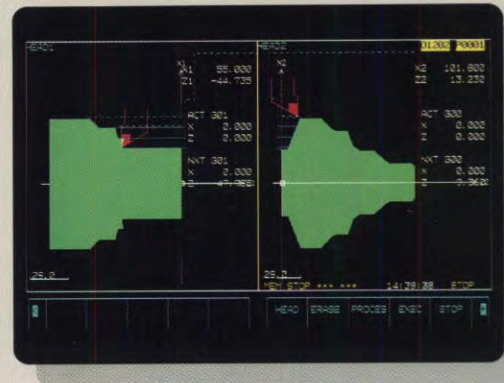
To substantially improve operability in programming and to satisfy the requirements of current lathes, such as multi-axis and multi-spindle lathes, that have increasingly diversified functions, a new conversational function, Super CAP, is available.

The new conversational automatic programming function reduces the conventional programming time by about 30%, thanks to the following:

- Simplified input operations employing the 14" color CRT or 10" color thin TFT liquid crystal display.
- All the conversational subfunctions can be started on the basic menu screen.
- The on-screen window guidance shows appropriate explanatory drawings and comments, enabling the operator to enter data easily.
- A program is easily checked with the entered figure displayed on the screen.
- The figure of the product made by each program is displayed on the window of the program directory screen. The desired program can be easily selected.
- Easy setup operations before machining using the tooling and setup operation guidance screens.



2スピンドル形2系統旋盤例  
Example of 2-path lathe with 2 spindles



2系統旋盤のアニメ描画面  
Animated simulation screen of a 2-path lathe



2系統旋盤のスケジュール画面  
Scheduling screen of a 2-path lathe



ソフトウェアパッケージによる表示例  
Example of the Menu displayed by a software package

対向2スピンドル形2系統旋盤や1スピンドル形2系統旋盤用のアプリケーションも用意しています。

また、機械固有のノウハウを容易に組み込むことができます。

- 2刃物台同時アニメ描画面により、実際の加工の様子そのままのシミュレーションが可能
- スケジュール画面により、工程実行順序の変更および刃物台間の工程移動が可能
- マクロコンパイラ/エグゼキュータのソフトウェアパッケージにより、機械に応じた補助動作を簡単に対話機能の中に組み込むことが可能
- さらに、機械に応じたウィンドウガイダンスを表示させることにより、使い勝手を向上させることが可能
- 実行マクロにより機械に応じた加工ノウハウをアプローチや逃げ動作などの一部の動作に反映させることが可能

Subfunctions are also available for 1-path lathes with two opposing spindles and 2-path lathes with one spindle.

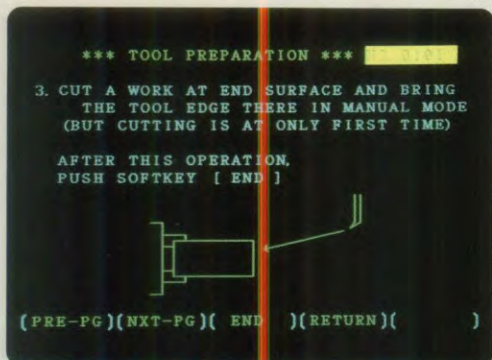
The know-how relating to a particular machine tool can be easily incorporated in the function.

- The simultaneous animated simulation function for two tool posts enables the simulation of the actual machining state.
- The sequence of processes can be changed on the scheduling screen. Processes assigned to one tool post can be assigned to the other tool post.
- The software package of the macro compiler/executor simplifies adding auxiliary operations for each machine tool to the conversational function.
- Operation can be improved by customizing the window guidance for a particular machine tool.
- Using the execution macro instructions, the know-how relating to a particular machine tool can be used in movement, such as approaching and escaping.

# 使いやすい

## 1系統旋盤用対話形自動プログラミング機能 I

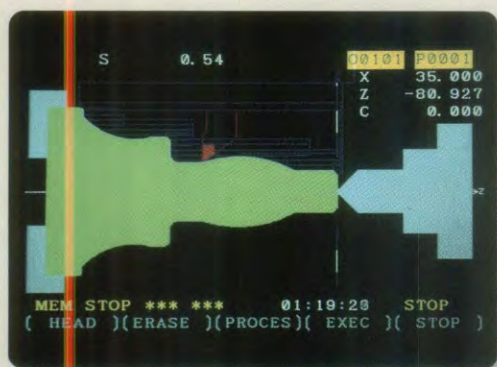
Easy-to-use Conversational Automatic Programming Function I for 1-path Lathe



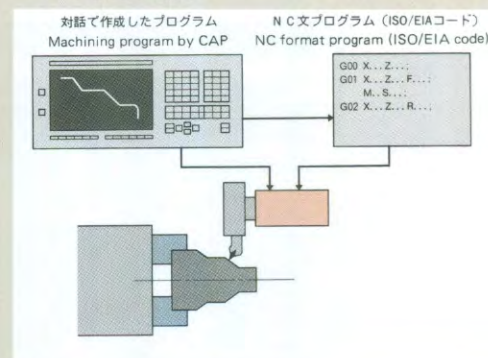
段取り操作ガイダンス画面  
Setup operation guidance screen



工具データ画面  
Tool data screen



旋削加工アニメ描画面  
Animated simulation screen for lathing



対話形プログラムの直接運転およびNCプログラムへの変換  
Direct execution of conversational program and conversion to NC program

FANUC Series 0-TFでご好評をいただいている、1系統旋盤用の対話形プログラム入力機能を用意しています。次のような機能により、初心者でも簡単に使用することができます。また、熟練者は加工ノウハウを生かすことができます。

- 加工の種類を選択するだけで、使用工具、切削条件、前工具（穴あけ）などを自動的に決定することができます。このために、工具ファイル、切削条件ファイル、前工具リストなどを用意しています。
- 製品形状は、シンボリック入力と自動交点計算機能により容易に入力できます。
- 工具のオフセット量の測定、工具交換位置の指定、チャックバリアの指定などを画面上に表示された段取り操作ガイダンスを見ながら容易に行うことができます。
- C軸加工用の豊富な加工メニューも用意しています。
- 作成した加工プログラムはアニメ描画機能により容易にチェックすることができます。
- 対話形で作成した加工プログラムをそのまま運転することはもちろん、NCプログラムへ変換することもできます。

FANUC Series 16 provides the popular functions of the FANUC Series 0-TF: They are the functions for graphic conversation for 1-path lathe.

Using the following functions, inexperienced users can perform programming easily and experienced users can perform effective programming according to their knowledge.

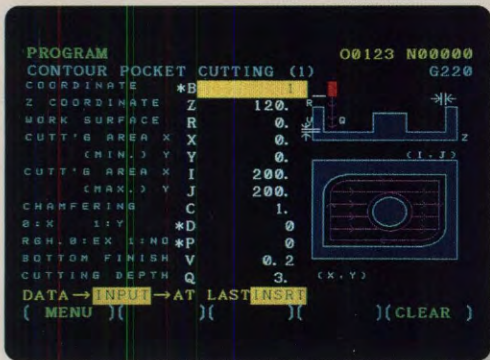
- The tools, cutting conditions, and pre-tools (drilling) can be automatically determined with the tool file, cutting condition file, and pre-tool list by specifying the type of machining.
- Symbolic input and the automatic intersection computation function which enable product profiles to be input easily.
- Following the setup operation guidance displayed on the screen enables the offset values of tools to be easily measured and the tool changing position and chuck barriers to be specified.
- Various menus for C-axis machining
- Prepared machining programs can be graphically displayed on the screen using the animated simulation function for checking visually.
- A machining program created using the conversational programming function can be either converted to an NC program or operated as it is.



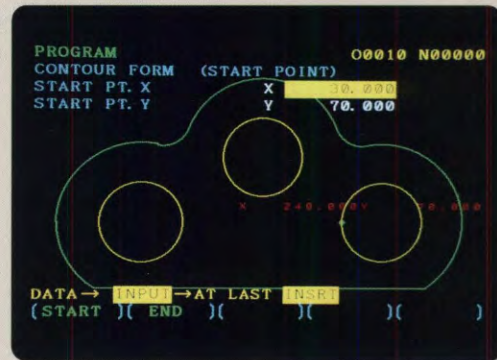
# 使いやすい

## マシニングセンタ用対話形自動プログラミング機能 I

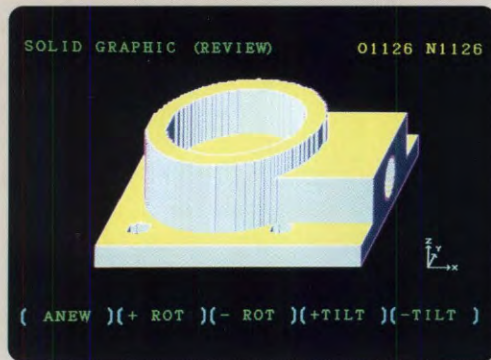
### Easy-to-use Conversational Automatic Programming Function I for Machining Center



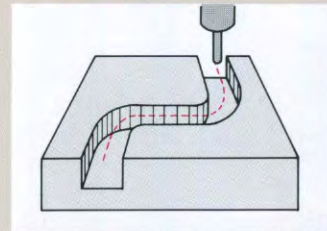
プログラム入力画面  
Program input screen



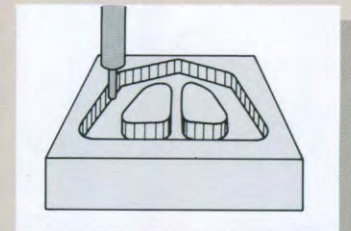
輪郭データ入力画面  
Contour data input screen



加工形状描画面(斜投影図)  
Machining profile drawing screen (oblique projection drawing)



輪郭溝加工  
Drawing which describes contour grooving



輪郭ポケット加工  
Drawing which describes contour pocketing

FANUC Series 0-MFでご好評をいただいているマシニングセンタ用の対話形プログラム入力機能を用意しています。次のような機能により、初心者でも簡単に使用することができます。また、熟練者は加工ノウハウを生かすことができます。

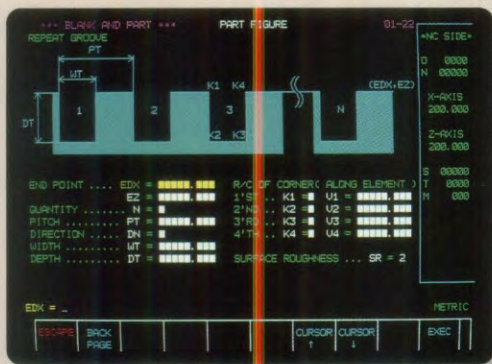
- 加工の種類を選択するだけで、使用工具、切削条件、前工具（穴あけ）などを自動的に決定することができます。このために、工具ファイル、切削条件ファイル、前工具リストなどを用意しています。
- 輪郭側面加工、輪郭溝加工および輪郭ポケット加工を簡単にを行うことができます。
- シンボリック入力と強力な自動交点計算機能により、複雑な製品形状も容易に入力できます。
- 工具順序最適化機能、工具使用順序変更機能および多数個製品加工機能により高効率な加工が可能です。
- 立体図アニメ描画および3面図（断面形状）描画により容易に加工プログラムをチェックすることができます。

FANUC Series 16 provides the popular functions of the FANUC Series 0-MF. They are the functions for graphic conversation for the machining center. Using the following functions, inexperienced users can perform programming easily and experienced users can perform effective programming according to their knowledge.

- Tools used, cutting conditions, and pre-tools (for drilling) can be automatically determined using the tool file, cutting condition file, and pre-tool list simply by selecting the type of machining.
- Contour side cutting, contour grooving, and contour pocketing can be performed easily.
- Symbolic input and the powerful automatic intersection-computation function allow complex product profiles to be input easily.
- A function for optimizing the tool order, a function for changing the tool order, and a function for machining multiple workpieces ensure efficient machining.
- Machining programs can be graphically displayed on the screen using solid animated simulation and tri-plane drawings (sectional profiles) for checking visually.

# 機能が豊富で使いやすい

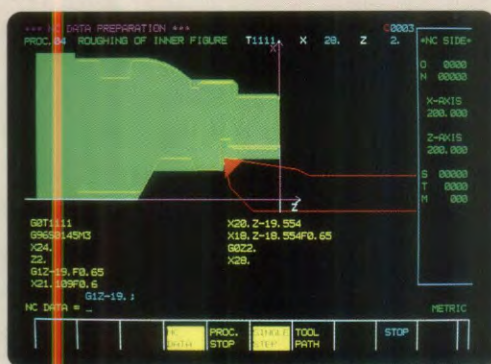
## 1系統/2系統旋盤用対話形自動プログラミング機能II Conversational Automatic Programming Function II for 1-path/2-path Lathe With Multi-subfunctions and Easy-to-use Operations



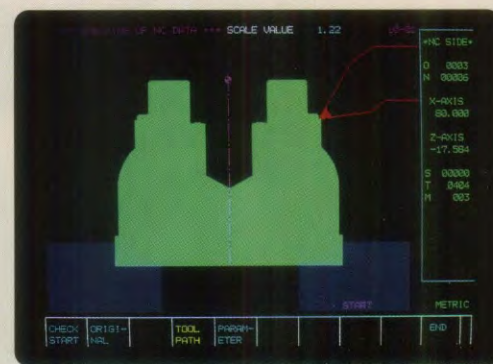
連続溝入力画面  
Continuous groove input screen



形状要素コピー機能  
Figure element copy function



バックグラウンドアニメ形描画面  
Background animated simulation screen



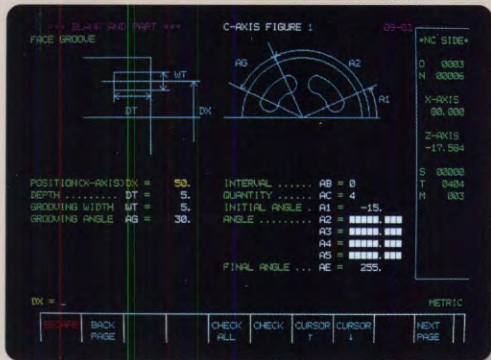
縦旋盤用アニメ画面  
Animated simulation screen for vertical lathe

FANUC Series 15-TF/TTFで大好評をいただいている旋盤用の対話形自動プログラミング機能を用意しています。次のような機能により、初心者でも簡単にプログラムすることができます。

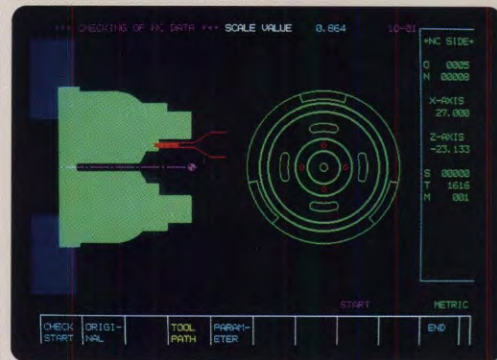
- シンボリックキー  $\nearrow$ ,  $\nwarrow$ ,  $\searrow$ ,  $\swarrow$ ,  $\ominus$  などを使って、加工形状を一括して入力することができます。
- 自動交点計算機能により、必要最低限のデータ入力だけでOKです。
- シンボリックキーのほか、連続溝入力、面取り一括入力、形状要素コピー、隅取りパターン入力など、加工形状を簡単に入力するための強力な機能を準備しています。
- 加工工程は、入力された加工形状からシステムが自動的に決定します。
- 素材形状と部品形状から自動的にエアカットキャンセルを行い、無駄な動きのないNCデータを作成します。
- バックグラウンドアニメ描画機能により、機械が加工中であっても、別の加工プログラムをチェックすることができます。
- C軸加工は、豊富な加工形状パターンを準備しています。

FANUC Series 16 provides the popular functions of the FANUC Series 15-TF/TTF. They are the functions for conversational automatic programming function for lathe. Using the following functions, inexperienced users can perform programming easily.

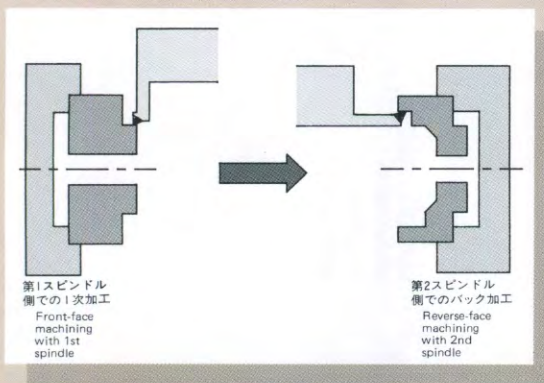
- A machining profile can be input in a batch using symbolic keys,  $\nearrow$ ,  $\nwarrow$ ,  $\searrow$ ,  $\swarrow$ ,  $\ominus$ , and  $\odot$ .
- Intersections can be automatically calculated, requiring the minimum of data input.
- Symbolic keys are provided, as well as powerful subfunctions for simplifying machining-profile input, such as continuous groove input, chamfering-data batch input, figure-element copying, and residual pattern input.
- The system automatically determines machining processes based on the entered machining profile.
- The system automatically executes air-cut cancel motion according to blank and part figures and creates appropriate NC data without redundant movement.
- While a machine tool is operating, programs other than that being executed can be checked using the background animated-simulation function.
- Many machining profiles are prepared for C-axis machining.



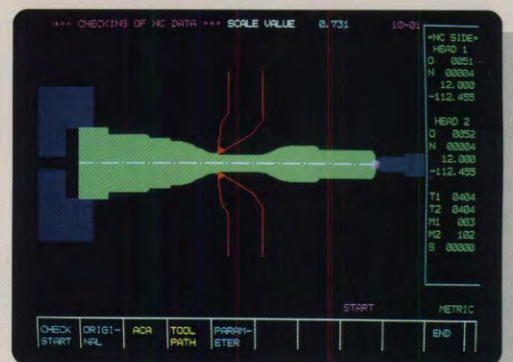
C軸加工形状入力画面  
Figure data input screen for C-axis machining



C軸加工用アニメ形描画面  
Animated simulation screen for C-axis machining



バック加工例  
Example of double-sided machining



バランスカット  
Balanced cut

## 縦旋盤にも対応

縦旋盤の座標系でプログラムしやすいように、描画を縦型にすることができます。

## 2系統旋盤

2系統旋盤用の対話形自動プログラミング機能も準備しています。

1系統とおなじ要領でプログラムすると、自動的に2系統のNCプログラムが作成されます。

2系統旋盤を効率よく動かすため、次の機能を用意しています。

### ● 工程編集機能

第1系統と第2系統の加工工程を同時運転させることができます。

### ● バランスカット機能

加工精度を向上させるタイプと、加工効率を向上させるタイプとを使い分けことができます。

## バック加工

2スピンドル+1タレット、又は2スピンドル+2タレットを備えた機械のNCプログラムを作成することができます。

## Can Be Used for Vertical Lathe

Figures can be rotated by 90 degrees on the screen for easy programming in the coordinate system of a vertical lathe.

## 2-Path Lathe

A conversational automatic programming function for 2-path lathe is also available. Creating a program in the same way as for that in 1-path lathe automatically generates the NC program for 2-path lathe.

The following subfunctions are provided for operating a 2-path lathe efficiently.

### ● Process editing function

Processes for the 1st path and 2nd path can be executed simultaneously.

### ● Balanced cut function

Two types of this function are available. One is to improve the machining precision and the other is to improve the machining efficiency.

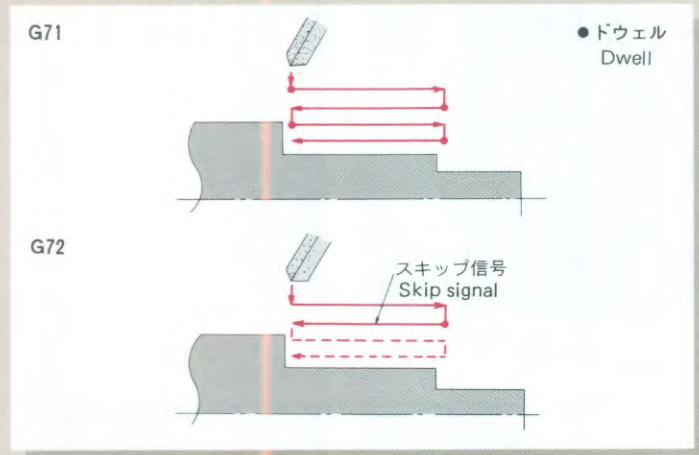
## Double-sided Machining

In lathes with two spindles and one turret or lathes with two spindles and two turrets, NC programs can be created which involve double-sided machining.

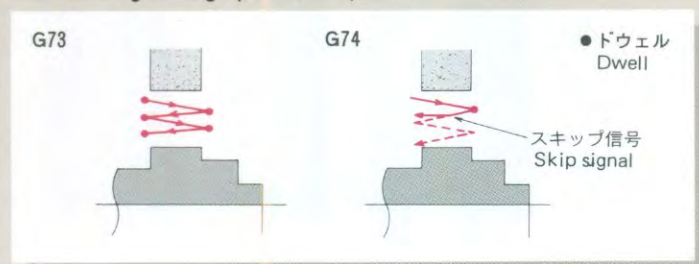
# すぐれた研削盤用制御機能

## Distinguished Control Functions for Grinding Machine

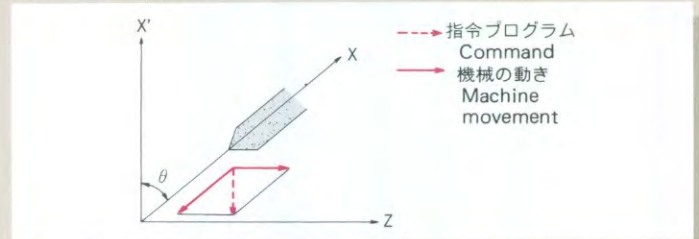
トラバース研削サイクル(G71, G72)  
 Traverse grinding cycles (G71, G72)



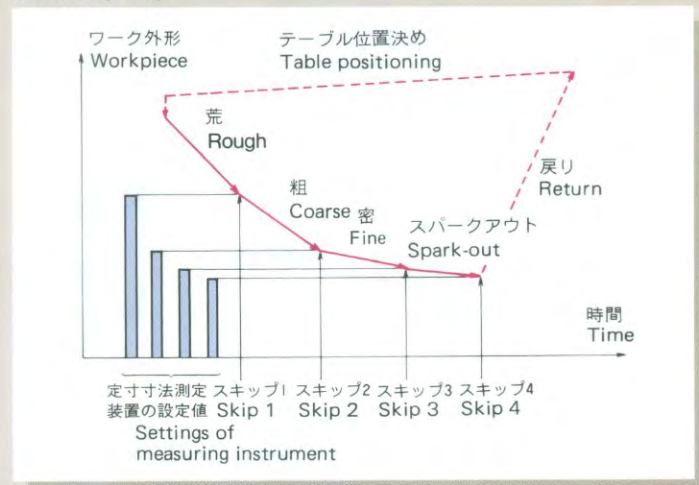
オシレーション研削サイクル(G73, G74)  
 Oscillation grinding cycles (G73, G74)



傾斜軸制御  
 Angular axis control



多段スキップ  
 Multi-step skip



### 円筒研削用固定サイクル

研削加工に特有な繰返し加工を1ブロックで指令することができます。

4種類の研削盤用固定サイクルで、プログラムが容易になります。

### 傾斜軸制御

X軸がZ軸に対して90°以外の角度で取付けられている場合でも、直角座標系と考えるとプログラムすることができます。

実際の各軸の動きは、自動的に傾斜角度に従って制御されます。

### 多段スキップ

定寸寸法測定装置などからのスキップ信号(最大8ヶ)により、実行中のプログラムをスキップさせることができます。

例えば、プランジ研削で、荒仕上げ、粗仕上げ、密仕上げ、スパークアウト完了時に各々スキップ信号を入力することにより、荒仕上げからスパークアウトまでの一連の動作を自動的にこなすことができます。

### Canned Cycles for Cylindrical Grinding

Repetitive machining, a function unique to grinding applications, can be commanded in a block. Four types of canned cycles are offered to facilitate programming.

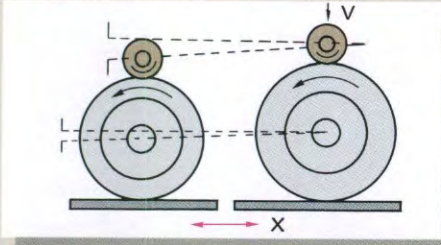
### Angular Axis Control

Even in cases where the X-axis is not attached at a 90° angle to the Z-axis, programming can be carried out using a rectangular coordinate system. The actual movements of each axis are automatically controlled at an oblique angle.

### Multi-step Skip

Using skip signals (max. 8) from a measuring instrument or other device, it is possible to insert skips in a program under execution. For example, when performing plunge grinding, by inputting a skip signal after each step is completed (rough finishing, coarse finishing, fine finishing, spark-out) it is possible to perform all four of these operations automatically in continuous succession.

**連続ドレッシングの砥石摩耗補正**  
Grinding Wheel Wear Compensation  
in Continuous Dressing



研削条件ファイル画面  
Grinding conditions file screen

```
GRINDING CONDITION FILE      00031 N0031
O D PLUNGE

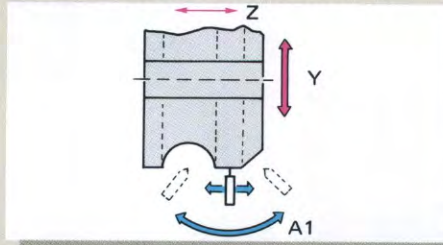
WORK RPM=100      TOTAL G AMOUNT= 0.5000
GAP ROUGH BACK MED FINE
AMOUNT .0001= 30      0.10 0.10 0.10 0.10
INFED MM/M=0.10      0.50 0.50 0.50
OSCILLATE AMT=      0.08 0.08 0.08
OSCILLATE MM/R=
SPARK-OUT SEC= 0.0
SPARK-OUT OSCILLATION=3.0
SIZING=INDIRECT

WORK RPM
17:58:12      AUTO
{NEXT }{( )}{( )}{( )}
```

研削条件をあらかじめファイルに作成しておきます。

Grinding conditions are prepared in advance in a file.

**ドレッサ法線方向制御**  
Dresser Control in Normal Direction



研削加工データ画面  
Grinding profile data screen

```
WORK FORM O D PLUNGE      00031 N0031

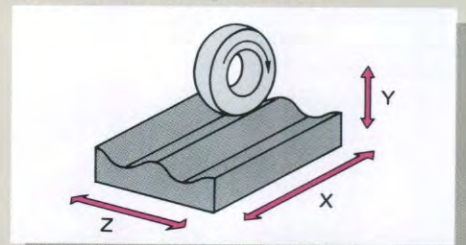
PN= 1
O D = 5.0000      CLEAR D = 0.0000
L SHOUL= 4.0000      R SHOUL = 1.0000
WIDTH OFFSET OVER L= 1.0000 R= 0.0000
RELIEF L= 0.0000 R= 0.0000

O D =
18:09:17      AUTO
{NEXT }{SET CO}{( )}{DIRECT}{GRAPHI}
```

研削すべき部分の形状データを入力します。研削条件については、自動的に研削条件ファイルより設定されます。

Profile data is input for the grinding area. The grinding conditions are automatically set using the grinding conditions file.

**スウィング終点におけるインフィード**  
Infeed at the Swing End Point



砥石形状画面  
Grinding wheel profile screen

```
WHEEL DIAMOND DRESS REF      00031 N0031
WHEEL
REV RPM=_100
FORM=2
(D=1 DS=2 DSR=3)
O D = 10.0
WIDTH= 5.0
O D WIDTH= 5.00ANGLE DEG=30.0
WHEEL R= 1.00 WHEEL DATUM=1 (L=1 R=2)
DIAMOND
NOSE R=.5000
POSITION L X = 13.0000 Z= 5.0000
R X = 12.0000 Z= 6.0000

REV RPM
18:14:40      AUTO
{( )}{SET CO}{( )}{( )}
```

砥石の形状のデータを入力します。

Data is input relating to the grinding wheel profile.

**連続ドレッシングの砥石摩耗補正**

平面研削用固定サイクル中、連続ドレッシングによるドレス量に応じて、砥石の切込み、およびドレッサの切込みを連続的に補正します。

**ドレッサ法線方向制御**

ドレッサがドレッシング形状に対して常に垂直方向となるように制御することができます。

**スウィング終点におけるインフィード**

外部信号を入力するたびに、プログラムした形状に沿って一定量ずつ切込み制御を行うことができます。

**円筒研削盤用対話入力機能 (オーダメイドマクロ)**

プログラムしようとしている研削加工内容に従って、メニューを適宜選択します。画面に指示されているメッセージを参考にしながら、質問に対してデータを入力することにより、順次加工プログラムが作られます。

研削加工の種類は、外径/端面プランジ、外径/端面トラバース、Rコンタリングを行うことができます。

各研削加工サイクルについては、機械メーカーの加工ノウハウを組込んだカスタムマクロの開発が必要となります。

**Grinding Wheel Wear Compensation in Continuous Dressing**

This function provides continuous compensation of grinding wheel cutting and dresser cutting corresponding to the amount of dressing performed by continuous dressing during grinding in canned cycles for surface grinding.

**Dresser Control in Normal Direction**

The dresser is constantly controlled in a direction vertical to the dressing figure.

**Infeed at the Swing End Point**

Infeed control can be performed in constant increments along the programmed figure to allow input of external signals.

**Conversation-mode Input System for Cylindrical Grinding Machines (order-made macro)**

Programming is carried out by selecting items from the menu in accordance with the specific grinding procedure. Data is input in the form of replies to inquiries appearing as messages displayed on the screen enabling the preparation of the required machining program in gradual, logical order.

Three types of grinding are possible: outer-diameter/facing Plunge, outer-diameter/facing traverse and round contouring.

For each grinding cycle, machine tool builder is required to develop the custom macro incorporating his own machining knowhow.

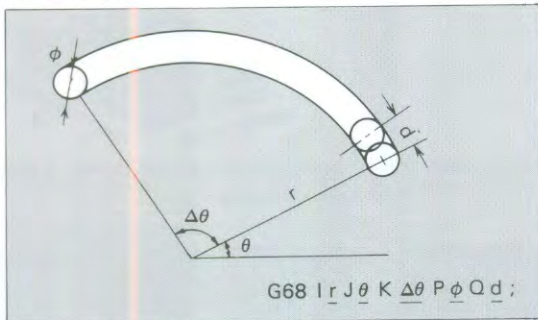
# すぐれたタレットパンチプレス用制御機能

## Distinguished Control Functions for Turret Punch Press

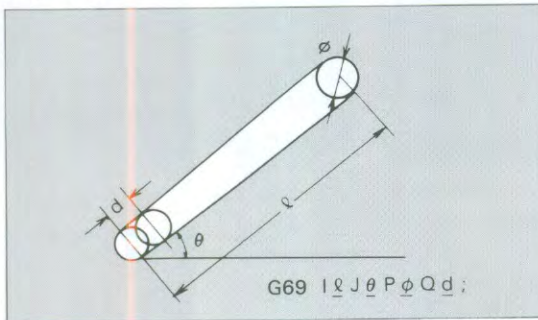
### ニブリング機能

#### Nibbling Functions

円弧ニブリング(G68)  
Circular nibbling (G68)



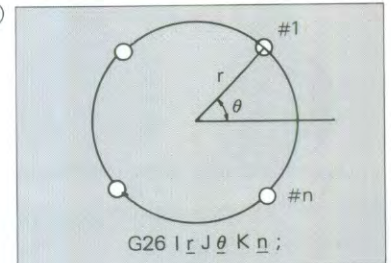
直線ニブリング(G69)  
Linear nibbling (G69)



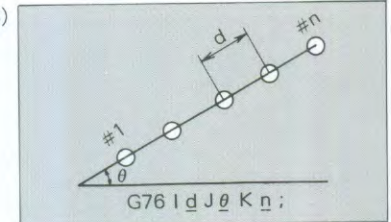
### パターン機能

#### Pattern Functions

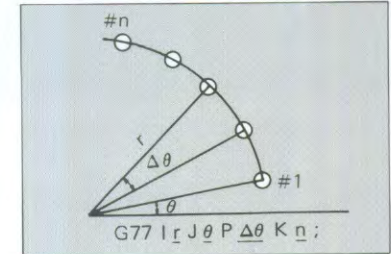
ボルトホールサークル(G26)  
Bolt hole circle (G26)



ラインアットアングル(G76)  
Line at angle (G76)



アーク(G77)  
Arc (G77)



## プレス機能

### ニブリング機能

プレス動作を停止することなく連続的に繰り返してパンチすることができます。直線ニブリング(G69)と円弧ニブリング(G68)があります。

### ニブリングモード

M12からM13にはさまれたブロックでG01(直線補間)、G02(円弧補間CW)、G03(円弧補間CCW)を指令することができます。またG41(工具径補正左側)、G42(工具径補正右側)も指令することが可能です。ニブリングのピッチはQにより指令します。

連続した直線および円弧を工具径だけ左側あるいは右側にオフセットさせてニブリングさせるのに有効です。

### パターン機能

1ブロックの指令により、ある形式に従った複数個の位置にパンチを行わせることができます。各々の位置へ早送り位置決めするたびにプレス起動信号が送出されます。

次のパターンが用意されています。

- ボルトホールサークル(G26)
- シェアブルーフ(G86)
- ラインアットアングル(G76)
- スクウェア(G87)
- アーク(G77)
- ラディウス(G88)
- グリッド(G78, G79)
- カットアットアングル(G89)

## Pressing Functions

### Nibbling Function

Continuous, repetitive punching can be performed without halting the pressing process. Programming can be carried out easily using the linear nibbling (G69) and circular nibbling (G68) functions.

### Nibbling Mode

In the block between M12 and M13 it is possible to command G01 (linear interpolation), G02 (circular interpolation CW) and G03 (circular interpolation CCW). It is also possible to command G41 (cutter compensation, left side) and G42 (cutter compensation, right side).

Nibbling pitch is instructed as Q.

Continuous lines and circles are effective for performing nibbling where cutter diameter is offset to the left or right.

### Pattern Functions

By giving commands for 1 block, it is possible to perform punching at multiple positions in a given profile. The press start signal is issued at each position when positioning is carried out with rapid traverse.

- Bolt hole circle (G26)
- Share proofs (G86)
- Line at angle (G76)
- Square (G87)
- Arc (G77)
- Radius (G88)
- Grid (G78, G79)
- Cut at angle (G89)

### パターン機能の記憶と呼出し

パターン機能のうちで同じ形状のパターンを繰り返し使いたい場合、それに番号をつけて記憶させておき、必要なときに呼出すことができます。

パターン機能のGコードの前にA1～A5を指定すると、そのパターンを実行し、かつ記憶します。

B1～B5を指定するだけでA1～A5で記憶されたパターンを呼出して実行します。

### 多数個製品取り機能

一枚の素材から同一の打抜き形状の数枚の製品板を簡単な指令により一度に作り出すことができる多数個取りのための機能です。しかも簡単な設定方法により、多数個取りのための加工指令プログラムから一枚分だけの打抜き動作を行わせる、いわゆる試打ち加工もでき、加工前に加工指令プログラムを容易にチェックできます。

### C軸制御

金型（工具）の角度位置をテープ、メモリ、およびMDIからの指令によって変更することができます。

金型の角度位置を任意に変更することができることによって、従来では金型の形状が同じでも配置が異なるときには複数の金型が必要でしたが、一つの金型で足り、またワークの四隅の面取りが一つの金型で行えるため、金型交換時間が少なくなります。さらにボルトホールサークル、アークのパターン機能、および円弧ニブリングにおいて、各々の穴あけ位置で金型の一边が円弧の中心方向に常に向くように、自動的にC軸を制御します。

### Pattern Storage and Recall

When desired, patterns can be numbered and stored for subsequent recall and reuse. Pattern execution and storage are performed by specifying A1-A5 before the G-code for pattern. Patterns are recalled by specifying B1-B5.

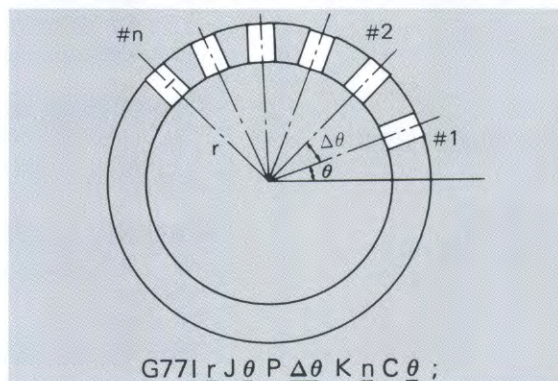
### Multi-piece Machining

Multi-piece machining is a function which enables several products of identical profile to be punched at one time from a single piece of material using simple commands. It is also possible to check the accuracy of a machining command program by initially performing a trial pressing of a single piece using the multi-piece machining command program, relying on a simple setting method.

### C-axis Control

The angular position of a die (tool) can be changed via tape, memory or MDI command.

The ability to change the angular position of a die at random means one die can now suffice where multiples dies have previously been necessary in cases when the die shape is identical but the layout is different. It is also now possible to perform workpiece corner chamfering with a single die, thereby eliminating the time normally required for die changing. In addition, in bolt hole circle and arc patterning and the nibbling functions, the C-axis is controlled in automatically to maintain one edge of the die in the direction of the arc center at each punching position.

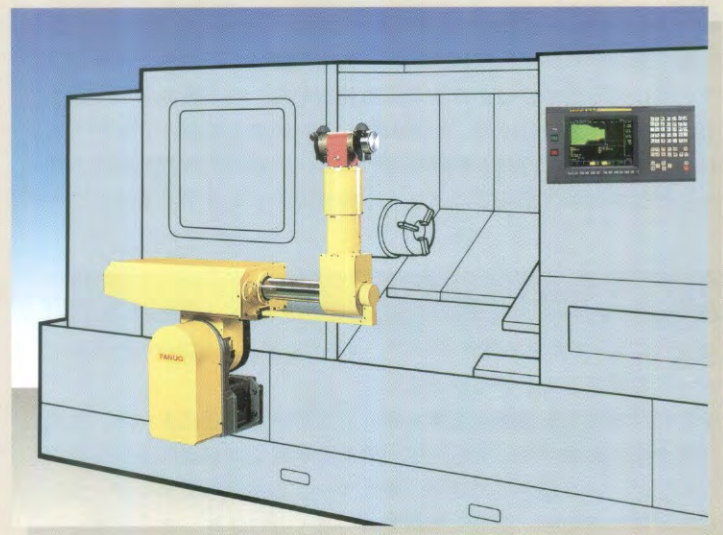


# 旋盤用ローダロボットをCNCから制御

Controlling & **LOADER ROBOT** for a Lathe



FANUC LOADER ROBOT LR-0



FANUC LOADER ROBOT LR-1

シリーズ16では、1系統旋盤又は2系統旋盤の制御と同時にワーク着脱用のローダロボットFANUC LOADER ROBOT LR-0又は、LR-1を制御できます。

## NC言語でプログラミング

ティーチング&プレイバック方式のロボットで、ロボットの動作はNC言語で前もってプログラミングしておきます。

## FANUC LOADER ROBOT LR-0

3軸構成の複合円筒座標形のローダロボットです。全軸ACサーボモータ駆動でブレーキ付です。

手首部可搬重量：最大動作速度にて4kg

機構部本体重量：40kg

## FANUC LOADER ROBOT LR-1

4軸構成の複合円筒座標形のローダロボットです。標準ダブルハンドと円形ロータリーテーブルタイプの標準ワークフィードを組み合わせて加工セルが容易に構成できます。全軸ACサーボモータ駆動でブレーキ付きです。

手首部可搬重量：20kgと35kgに切り替え可能

機構部本体重量：180kg

The Series 16 controls a 1- or 2-path lathe and the FANUC LOADER ROBOT LR-0 or LR-1 for loading and unloading workpieces at the same time.

## Programming in the NC Language

The LOADER ROBOTS are the teaching and playback type. A program for robot operation must be created in the NC language beforehand.

## FANUC LOADER ROBOT LR-0

The LR-0 operates on a complex 3-axis cylindrical coordinate system. Each axis has a brake and is controlled by an AC servo motor.

Maximum load capacity: 4 kg at the maximum operation speed.

Weight of the mechanical unit: 40 kg

## FANUC LOADER ROBOT LR-1

The LR-1 operates on a complex 4-axis cylindrical coordinate system. Each axis has a brake and is controlled by an AC servo motor. Combining the LR-1 with a standard double hand and standard circular rotary workpiece feeder simplifies creating a machining cell.

Maximum load capacity: 20 kg or 35 kg (changeable)

Weight of the mechanical unit: 180 kg



# 仕 様

○：標準仕様 ●：標準選択仕様  
 ☆：付加仕様 ★：付加仕様(適用時期はお問い合わせ下さい)  
 \*：他のオプションに含まれる

名 称	内 訳	Series 16					
		TA	MA	TTA	GCA	GSA	PA

## 軸制御

制御軸数 (PMCによる制御軸数を含む)	2軸	○	-	-	○	-	○
	3軸	-	○	-	-	○	-
	2軸+2軸	-	-	○	-	-	-
制御軸数拡張(合計) (PMCによる制御軸数を含む)	最大8軸(Cs軸を含む)	☆	☆	-	☆	☆	☆
	最大(4軸+Cs軸)+(4軸+Cs軸)	-	-	☆	-	-	-
同時制御軸数	2軸	○	○	-	○	○	○
	2軸+2軸	-	-	○	-	-	-
同時制御軸数拡張(合計)	最大6軸	☆	☆	-	☆	☆	☆
	最大5軸+5軸	-	-	☆	-	-	-
PMCによる軸制御	最大同時4軸	☆	☆	-	☆	☆	☆
	最大4軸+4軸	-	-	☆	-	-	-
Cs輪郭制御	1軸	☆	☆	-	☆	☆	-
	1軸+1軸	-	-	☆	-	-	-
軸名称	X、Y、Z、U、V、W、A、B、C より任意	-	○	-	-	○	○
	Gコード体系Aの場合 X、Y、Z、A、B、Cより任意	○	-	○	○	-	-
	Gコード体系B/Cの場合 X、Y、Z、U、V、W、A、B、C より任意	○	-	○	○	-	-
同期混合制御		-	-	☆	-	-	-
簡易同期制御		☆	☆	☆	☆	☆	★
傾斜軸制御		-	-	-	☆	☆	-
軸取り外し		☆	☆	☆	☆	☆	☆
最小設定単位	0.001mm、0.001deg、 0.0001inch	○	○	○	○	○	○
設定単位1/10	0.0001mm、0.0001deg、 0.00001inch	☆	☆	☆	☆	☆	-
インチ/メトリック切替え		☆	☆	☆	☆	☆	☆
インタロック	全軸/軸別/切削ブロッ ク開始	○	○	○	○	○	○
マシンロック	全軸/軸別	○	○	○	○	○	○
非常停止		○	○	○	○	○	○
オーバトラベル信号		○	○	○	○	○	○
ストアードストローク チェック1		○	○	○	○	○	○
ストロークリミット外部設定		-	☆	-	-	☆	☆
ストアードストローク チェック2		-	☆	-	-	☆	☆
ストアードストローク チェック2、3		☆	-	☆	☆	-	-
ミラーイメージ	軸別	○	○	○	○	○	○
フォローアップ		○	○	○	○	○	○
サーボオフ/メカハンドル		○	○	○	○	○	○
チャンファリングON/OFF		○	-	○	○	-	-
バックラッシュ補正		○	○	○	○	○	○
早送り/切削送り別バック ラッシュ補正		○	○	○	○	○	○
記憶形ピッチ誤差補正		☆	☆	☆	☆	☆	☆
ポジションスイッチ		☆	☆	☆	☆	☆	☆
刃物台干渉チェック		-	-	☆	-	-	-

名 称	内 訳	Series 16					
		TA	MA	TTA	GCA	GSA	PA

## 運転操作

自動運転(メモリ)		○	○	○	○	○	○
DNC運転		○	○	○	○	○	○
MDI運転		○	○	○	○	○	○
プログラム番号サーチ		○	○	○	○	○	○
シーケンス番号サーチ		○	○	○	○	○	○
シーケンス番号照合停止		☆	☆	☆	☆	☆	☆
プログラム再開		☆	☆	☆	☆	☆	-
バッファレジスタ		○	○	○	○	○	○
ドライラン		○	○	○	○	○	○
シングルブロック		○	○	○	○	○	○
手動連続送り(JOG)		○	○	○	○	○	○
手動リファレンス点復帰		○	○	○	○	○	○
DOG無しリファレンス点設定		○	○	○	○	○	○
手動ハンドル送り	1台/各1台(TTA)	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	2台	☆	-	☆	☆	-	-
	2台/3台	-	☆	-	-	☆	☆
手動ハンドル送り倍率	x1、x10、xm、xn m: ~127、n: ~1000	*	*	*	*	*	*
ハンドル割り込み		☆	☆	☆	☆	☆	☆
インクリメンタルフィード	x1、x10、x100、x1000	○	○	○	○	○	○
ジョグ、ハンドル同一モード		○	○	○	○	○	○

## 補間機能

位置決め	G00	○	○	○	○	○	○
一方向位置決め	G60	-	☆	-	-	☆	-
イグザクトストップモード	G61	-	○	-	-	○	○
イグザクトストップ	G09	-	○	-	-	○	○
直線補間		○	○	○	○	○	○
円弧補間	多象限可能	○	○	○	○	○	○
ドウェル(毎秒)		○	○	○	○	○	○
極座標補間		☆	☆	☆	☆	☆	-
円筒補間		☆	☆	☆	☆	☆	-
ヘリカル補間	円弧補間+最大2軸 直線補間	-	☆	-	-	☆	-
インポリュート補間		-	☆	-	-	☆	-
ねじ切り・同期送り		○	☆	○	○	☆	-
ねじ切りリトラクト		☆	-	☆	☆	-	-
連続ねじ切り		☆	-	☆	☆	-	-
可変リードねじ切り		☆	-	☆	☆	-	-
ポリゴン加工		☆	-	☆	☆	-	-
スキップ機能	G31	○	○	○	○	○	○
高速スキップ機能		☆	☆	☆	☆	☆	-
多段スキップ機能		☆	-	☆	☆	-	-
リファレンス点復帰	G28	○	○	○	○	○	○
リファレンス点復帰チェック	G27	○	○	○	○	○	-
第2リファレンス点復帰		○	○	○	○	○	-

名 称	内 訳	Series 16					
		TA	MA	TTA	GCA	GSA	PA
第3、第4リファレンス点復帰		☆	☆	☆	☆	☆	-
フローティングリファレンス点復帰		☆	☆	☆	☆	☆	-
法線方向制御		-	☆	-	-	☆	-
連続ドレッシング		-	-	-	-	☆	-
インフィード制御		-	-	-	-	☆	-
バランスカット		-	-	☆	-	-	-
インデックステーブル割出し		-	☆	-	-	☆	-
高速サイクル加工		☆	☆	-	☆	☆	-

### 送り機能

早送り速度	240m/min (1 μm)	○	○	○	○	○	○
	100m/min (0.1 μm)	*	*	*	*	*	-
早送りオーバーライド	F0、25、50、100%	○	○	○	○	○	○
毎分送り	mm/min	○	○	○	○	○	○
毎回転送り	mm/rev	○	☆	○	○	☆	-
接線速度一定制御		○	○	○	○	○	○
切削送り速度のクランプ		○	○	○	○	○	○
自動加減速	早送り：直線形 切削送り：指数形	○	○	○	○	○	○
切削送り補間後直線加減速		☆	☆	☆	☆	☆	☆
切削送り補間後ベル形加減速		☆	☆	☆	☆	☆	★
切削送り補間前直線加減速		☆	☆	☆	☆	☆	☆
送り速度オーバーライド	0～254%	○	○	○	○	○	○
第2送り速度オーバーライド	0～254%	☆	☆	☆	☆	☆	☆
F1桁送り		-	☆	-	-	☆	-
インバースタイム送り		-	☆	-	-	☆	-
ジョグオーバーライド	0～655.34%	○	○	○	○	○	○
オーバーライドキャンセル		○	○	○	○	○	○
手動同期送り		○	-	○	○	-	-
外部減速		☆	☆	☆	☆	☆	☆
フィードストップ		☆	☆	☆	☆	☆	☆
先行制御		-	☆	-	-	☆	★
高精度輪郭制御		-	☆	-	-	☆	-

### プログラム入力

EIA/ISO自動判別		○	○	○	○	○	○
ラベルスキップ		○	○	○	○	○	○
パリティチェック	パリティH、パリティV	○	○	○	○	○	○
コントロールイン/アウト		○	○	○	○	○	○
オプションブロックスキップ	1個	○	○	○	○	○	○
	9個	☆	☆	☆	☆	☆	☆
最大指令値	±8桁	○	○	○	○	○	○
プログラム番号	04桁	○	○	○	○	○	○
シーケンス番号	N5桁	○	○	○	○	○	○
アプソリュート/インクレメンタル指令	ブロック内での併用可	○	○	○	○	○	○

名 称	内 訳	Series 16					
		TA	MA	TTA	GCA	GSA	PA
小数点入力・電卓形小数点入力		○	○	○	○	○	○
入力単位10倍		-	○	-	-	○	○
直径・半径指定(X軸)		○	-	○	○	-	-
平面選択	G17、G18、G19	○	○	○	○	○	○
回転軸指定		○	○	○	○	○	○
回転軸のロールオーバー		○	○	○	○	○	○
極座標指令		-	☆	-	-	☆	-
座標系設定		○	○	○	○	○	○
自動座標系設定		○	○	○	○	○	○
座標系シフト		○	-	○	○	-	-
座標系シフト直接入力		○	-	○	○	-	-
ワーク座標系	G52、G53、G54～59	☆	☆	☆	☆	☆	☆
ワーク座標系組数追加	48組	-	☆	-	-	☆	☆
マニュアルアプソリュートオン/オフ		○	○	○	○	○	○
図面寸法直接入力		☆	-	☆	☆	-	-
Gコード体系	A	○	-	○	○	-	○
	B/C	☆	-	☆	☆	-	○
面取り・コーナR		☆	-	☆	☆	-	-
任意角度面取り・コーナR		-	☆	-	-	☆	-
プログラマブルデータ入力	G10	☆	☆	☆	☆	☆	☆
サブプログラム呼び出し	4重	○	○	○	○	○	○
カスタムマクロB		☆	☆	☆	☆	☆	☆
カスタムマクロモモン変数追加	#100～#199、#500～#999	☆	☆	☆	☆	☆	☆
刃物台間共通マクロ変数		-	-	*	-	-	-
パターンデータ入力		-	☆	-	-	☆	-
割り込み形カスタムマクロ		☆	☆	☆	☆	☆	☆
単一形固定サイクル		○	-	○	○	-	-
複合形固定サイクル		☆	-	☆	-	-	-
複合形固定サイクルII	ポケット形状	☆	-	☆	-	-	-
穴明け用固定サイクル		☆	☆	☆	-	☆	-
円弧半径R指定		○	○	○	○	○	○
対向刃物台ミラーイメージ		☆	-	☆	☆	-	-
自動コーナオーバーライド		-	☆	-	-	☆	☆
自動コーナ減速		-	☆	-	-	☆	☆
円弧半径による速度クランプ		-	☆	-	-	☆	☆
スケールリング		-	☆	-	-	☆	☆
座標回転		-	☆	-	-	☆	☆
プログラマブルミラーイメージ		-	☆	-	-	☆	-
リトレース機能		-	☆	-	-	☆	-
FSI5テープフォーマット		☆	☆	☆	☆	☆	-
図形対話入力		☆	☆	-	☆	☆	☆
オーダメイドマクロ	最大 1MB	☆	☆	☆	☆	☆	☆
マクロエグゼキュータ	最大 1MB	☆	☆	☆	☆	☆	☆
MMC-II機能	32ビットプロセッサ+Flex OS C言語/PASCALでプログラミング豊富なソフトウェアライブラリ	☆	☆	☆	☆	☆	☆

名 称	内 訳	Series 16					
		TA	MA	TTA	GCA	GSA	PA
マシニングセンタ用対話形自動プログラミング機能 I		-	☆	-	-	-	-
旋盤用対話形自動プログラミング機能 I		☆	-	-	-	-	-
旋盤用 Super CAP		☆	-	☆	-	-	-
NC文出力機能		☆	☆	☆	-	-	-
C軸対話形プログラム入力		☆	-	☆	-	-	-
旋盤用対話形自動プログラミング機能 II		☆	-	☆	-	-	-
補助加工機能		☆	-	☆	-	-	-
自動工程決定機能		☆	-	☆	-	-	-
アニメ形描画機能		☆	-	☆	-	-	-
C軸FAPT機能		☆	-	☆	-	-	-
バック加工機能		☆	-	☆	-	-	-
バランスカットFAPT機能		-	-	☆	-	-	-
対話画面表示言語切換え		☆	-	☆	-	-	-
サブメモリ追加		☆	-	☆	-	-	-

補助機能／主軸機能

補助機能	M 8 桁	○	○	○	○	○	○
第 2 補助機能	B 8 桁	☆	☆	☆	☆	☆	☆
補助機能ロック		○	○	○	○	○	○
高速M、S、Tインタフェース		○	○	○	○	○	○
待ち合わせ機能		-	-	○	-	-	-
補助機能の複数指令	3 個	○	○	○	○	○	○
主軸機能	S 5 桁、バイナリ出力	○	○	○	○	○	○
主軸シリアル出力	S 5 桁、シリアル出力	☆	☆	☆	☆	☆	-
主軸アナログ出力	S 5 桁、アナログ出力	☆	☆	☆	☆	☆	☆
周速一定制御		☆	☆	☆	☆	☆	-
主軸オーバライド	0 ~ 254%	*	*	*	*	*	-
実主軸速度出力		☆	-	☆	☆	-	-
主軸速度変動検出		☆	☆	☆	☆	☆	-
PMCによるアナログ電圧制御		*	*	*	*	*	*
第 1 主軸オリエンテーション		☆	☆	☆	☆	☆	-
第 1 主軸出力切り換え		☆	☆	☆	☆	☆	-
第 2 主軸オリエンテーション		☆	☆	☆	☆	☆	-
第 2 主軸出力切り換え		☆	☆	☆	☆	☆	-
主軸同期制御		☆	☆	☆	☆	☆	-
マルチスピンドル制御		☆	-	☆	☆	-	-
主軸位置決め		☆	-	☆	☆	-	-
リジッドタップ		☆	☆	☆	-	-	-

工具機能／工具補正機能

工具機能	T 7 + 1 / T 6 + 2	○	-	○	○	-	-
	T 8 桁	-	○	-	-	○	○

名 称	内 訳	Series 16					
		TA	MA	TTA	GCA	GSA	PA
工具補正メモリ	± 6 桁 32個	-	○	-	-	○	○
	± 6 桁 64個	-	☆	-	-	☆	☆
	± 6 桁 99個	-	☆	-	-	☆	☆
	± 6 桁 200個	-	☆	-	-	☆	☆
	± 6 桁 400個	-	☆	-	-	☆	☆
	± 6 桁 9/16組	○	-	○	○	-	-
	± 6 桁 32組	☆	-	☆	☆	-	-
工具補正メモリB	形状、摩耗別メモリ	-	☆	-	-	☆	-
	形状、摩耗別メモリ 長補正、径補正別メモリ	-	☆	-	-	☆	-
工具補正メモリC	形状、摩耗別メモリ 長補正、径補正別メモリ	-	☆	-	-	☆	-
工具長補正		-	○	-	-	○	-
工具位置オフセット		○	☆	○	○	☆	○
Y軸オフセット		☆	-	☆	☆	-	-
工具径補正B		-	☆	-	-	☆	-
工具径補正C		-	☆	-	-	☆	☆
刃先R補正		☆	-	☆	☆	-	-
工具形状・摩耗補正		☆	-	☆	☆	-	-
工具寿命管理		☆	☆	☆	☆	☆	☆
工具寿命管理 組数追加	512組	-	☆	-	-	☆	-
拡張工具寿命管理		-	*	-	-	*	-
工具補正量カウンタ入力		○	-	○	○	-	-
工具長測定		-	☆	-	-	☆	-
工具長自動測定		-	☆	-	-	☆	-
自動工具補正		☆	-	☆	☆	-	-
工具補正量測定値入力A		○	-	○	○	-	-
工具補正量測定値入力B		☆	-	☆	☆	-	-

パンチプレス用制御機能

プレス機能	プレス起動、連続プレス等	-	-	-	-	-	○
ニプリング機能	円弧、直線ニプリング	-	-	-	-	-	○
位置決め・プレスオフ	G70	-	-	-	-	-	○
プレス起動ロック		-	-	-	-	-	○
外部動作機能	EF出力	-	-	-	-	-	○
移動前ストロークチェック		-	-	-	-	-	○
パターン機能		-	-	-	-	-	○
パターン記憶&呼び出し		-	-	-	-	-	○
リポジショニング		-	-	-	-	-	○
セーフティゾーン		-	-	-	-	-	○
折り曲げしろ補正	G38、G39	-	-	-	-	-	○
パンチプレスマクロ機能		-	-	-	-	-	○
多数個製品取り機能		-	-	-	-	-	☆
タレット割り出し		-	-	-	-	-	○
工具登録個数	136個	-	-	-	-	-	○
パターン基準点指令	G72	-	-	-	-	-	○
位置決め距離による速度切り換え		-	-	-	-	-	○

名 称	内 訳	Series 16					
		TA	MA	TTA	GCA	GSA	PA
マルチツール制御		—	—	—	—	—	☆
直線/円弧パンチング指令		—	—	—	—	—	☆
C軸制御		—	—	—	—	—	☆
C軸同期制御		—	—	—	—	—	*

編集操作

テープ記憶長	20 m	○	○	○	○	○	○
	40 m	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	80 m	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	160 m	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	320 m	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	640 m	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	1280 m	☆	☆	☆	☆	☆	☆
登録プログラム個数	63個	○	○	○	○	○	○
	125個	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	200個	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	400個	☆	☆	☆	☆	☆	☆
テープ編集		○	○	○	○	○	○
プログラムプロテクト		○	○	○	○	○	○
バックグラウンド編集		☆	☆	☆	☆	☆	☆
拡張テープ編集		☆	☆	☆	☆	☆	☆
プレイバック		☆	☆	☆	☆	☆	—
加工時間スタンプ機能		☆	☆	☆	☆	☆	☆

設定/表示

状態表示		○	○	○	○	○	○
時計機能		○	○	○	○	○	○
現在位置表示		○	○	○	○	○	○
プログラム表示	プログラム名16文字	○	○	○	○	○	○
パラメータ設定表示		○	○	○	○	○	○
自己診断機能		○	○	○	○	○	○
アラーム表示		○	○	○	○	○	○
アラーム履歴表示	25個	○	○	○	○	○	○
ヘルプ機能		○	○	○	○	○	○
リモート診断機能	装着プリント板情報の読出し、CNC画面の表示内容の読出し、CNC内部状態、アラーム状態の読出し他	☆	☆	☆	☆	☆	★
稼働時間・部品数表示		☆	☆	☆	☆	☆	☆
実加工速度表示		○	○	○	○	○	○
実主軸回転数・Tコード表示		○	*	○	○	*	—
フロッピカセットディレクトリ表示		☆	☆	☆	☆	☆	☆

名 称	内 訳	Series 16					
		TA	MA	TTA	GCA	GSA	PA
グラフィック表示		☆	☆	☆	☆	☆	☆
ダイナミックグラフィック表示		*	☆	*	—	—	—
任意刃物台名称表示		—	—	○	—	—	—
サーボ調整画面		○	○	○	○	○	○
スピンドル調整画面		*	*	*	*	*	*
サーボ波形表示		*	*	—	*	*	*
ハード・ソフトシステム構成表示		○	○	○	○	○	○
ソフトウェアオペレータズパネル		☆	☆	☆	☆	☆	☆
ソフトウェアオペレータズパネル汎用スイッチ		☆	☆	☆	☆	☆	☆
各国語表示	英語	○	○	○	○	○	○
	日本語（漢字）	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	ドイツ語/フランス語	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	イタリア語	☆	☆	☆	☆	☆	—
	中国語	☆	☆	☆	☆	☆	—
	スペイン語	☆	☆	☆	☆	☆	—
韓国語	☆	☆	☆	☆	☆	—	
データ保護キー	3種類	○	○	○	○	○	○

データ入出力

リーダ・パンチャインタフェース	リーダ・パンチャ (Ch、1) インタフェース	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	リーダ・パンチャ (Ch、2) インタフェース	☆	☆	☆	☆	☆	☆
入出力同時運転		—	☆	—	—	☆	☆
リモートバッファ		☆	☆	—	☆	☆	☆
高速リモートバッファA		☆	☆	—	☆	☆	—
高速リモートバッファB		—	☆	—	—	☆	—
I/O機器外部制御		☆	☆	☆	☆	☆	☆
DNCI制御	パートプログラムのアップ/ダウンロード、CNCデータの読出し/書き込みPMCデータの転送、メモリ運転の制御 他	☆	☆	☆	☆	☆	☆
MAP3.0	ブロードバンド/キャリアバンド ISO MMSをサポート 各種のFA機能を提供	★	★	—	★	★	★
アナログ入出力		☆	☆	☆	☆	☆	☆
外部工具補正		☆	☆	☆	☆	☆	—
外部メッセージ		☆	☆	☆	☆	☆	☆
外部機械原点シフト		☆	☆	☆	☆	☆	☆
外部データ入力	上記3項を含む	☆	☆	☆	☆	☆	☆
外部ワーク番号サーチ	15個	○	○	○	○	○	○
外部プログラム番号サーチ	1～9999	☆	☆	☆	☆	☆	☆
FANUC FA Card	20 m、80 m、160 m	☆	☆	☆	☆	☆	☆
FANUC FLOPPY CASSETTE	2500 m	☆	☆	☆	☆	☆	☆
FANUC PROGRAM FILE Mate	50,000 m、100,000 m	☆	☆	☆	☆	☆	☆
FANUC PPR		☆	☆	☆	☆	☆	☆
FANUC Handy File		☆	☆	☆	☆	☆	☆

名 称	内 訳	Series 16					
		TA	MA	TTA	GCA	GSA	PA

その他

状態出力信号	NC準備完了、サーボ準備完了、自動運転中、自動運転起動中、自動運転休止中、リセット中、NCアラーム、分配完了、リワインド中、インチ入力中、切削中、インポジション中、ねじ切り中、タッピング中、他	○	○	○	○	○	○
設定表示装置	9"モノクロCRT (小型・標準)	●	●	●	●	●	●
	9"モノクロプラズマ (標準)	●	●	●	●	●	●
	9"カラーCRT (小型・標準)	●	●	●	●	●	●
	10"カラー液晶 (標準)	●	●	●	●	●	●
	14"カラーCRT (標準)	●	●	●	●	●	●
PMCシステム	PMC-RB2	基本命令： 1.0μs/ステップ DI/DO最大： 1024/1024点	●	●	●	●	●
		ラダーステップ数：8000	●	●	●	●	●
		ラダーステップ数：16000	●	●	●	●	●
		ラダーステップ数：24000	●	●	●	●	●
	PMC-RC	基本命令： 0.15μs/ステップ DI/DO最大： 1024/1024点	●	●	●	●	●
		ラダーステップ数：16000	●	●	●	●	●
		ラダーステップ数：24000	●	●	●	●	●
		C言語 : 128KB	☆	☆	☆	☆	☆
C言語 : 384KB	☆	☆	☆	☆	☆		
C言語 : 896KB	☆	☆	☆	☆	☆		
信号波形表示	☆	☆	☆	☆	☆		
結合可能サーボモータ	FANUC ACサーボモータ (シリアルインタフェースパルスコーダ付き)	○	○	○	○	○	
結合可能サーボアンプ	FANUC ACサーボアンプ (デジタルサーボ)	○	○	○	○	○	
機械インタフェース (DI/DO)	I/Oカード DI/DO : 40/40点	☆	☆	☆	☆	☆	
	I/Oカード DI/DO : 80/56点	☆	☆	☆	☆	☆	
	I/Oカード DI/DO : 104/72点	☆	☆	☆	☆	☆	
	I/Oカード DI/DO : 156/120点	☆	☆	☆	☆	☆	
	I/O Unit-MODEL A DI/DO最大： 1024/1024点	☆	☆	☆	☆	☆	
	高速スキップ入力 (8点)	☆	☆	☆	☆	☆	
結合可能位置検出器 (フルクロード制御用)	パルスコーダ/光学スケール (2相パルスインタフェース)	○	○	○	○	○	

名 称	内 訳	Series 16					
		TA	MA	TTA	GCA	GSA	PA
結合可能スピンドルモータ	FANUC ACスピンドルモータ 他	○	○	○	○	○	-
結合可能スピンドルアンプ	FANUC ACスピンドルアンプ (シリアルインタフェーススピンドルアンプ) 他	○	○	○	○	○	-
制御部外形	2 スロット	112(W)×380(H)×172(D)mm	●	●	-	●	●
	3 スロット	172(W)×380(H)×172(D)mm	●	●	●	●	●
	4 スロット	224(W)×380(H)×172(D)mm	●	●	●	●	●
	6 スロット	336(W)×380(H)×172(D)mm	●	●	●	●	●
8 スロット	448(W)×380(H)×172(D)mm	●	●	●	●	●	
入力電源	AC200V +10%、-15% 50/60Hz ±1Hz AC220V +10%、-15% 60Hz ±1Hz	○	○	○	○	○	○

# Specifications

○ : Standard ● : Standard option

☆ : Option ★ : Option (Contact to sale division)

\* : Function included in another option

Item	Specifications	Series 16					
		TA	MA	TTA	GCA	GSA	PA

## Controlled axis

Controlled axis (including PMC controlled axes)	2 axes	○	—	—	○	—	○
	3 axes	—	○	—	—	○	—
	2 axes + 2 axes	—	—	○	—	—	—
Controllable axis expansion (total) (including PMC controlled axes)	Max. 8 axes (including Cs axis)	☆	☆	—	☆	☆	☆
	Max. (4 axes + Cs axis) + (4 axes + Cs axis)	—	—	☆	—	—	—
Simultaneous controllable axes	2 axes	○	○	—	○	○	○
	2 axes + 2 axes	—	—	○	—	—	—
Simultaneous controllable axes expansion (total)	Max. 6 axes	☆	☆	—	☆	☆	☆
	Max. 5 axes + 5 axes	—	—	☆	—	—	—
Axis control by PMC	Max. simultaneous 4 axes	☆	☆	—	☆	☆	☆
	Max. 4 axes + 4 axes	—	—	☆	—	—	—
Cs contouring control	1 axis	☆	☆	—	☆	☆	—
	1 axis + 1 axis	—	—	☆	—	—	—
Axis name	Optional from X, Y, Z, U, V, W, A, B, C	—	○	—	—	○	○
	Optional from X, Y, Z, A, B, C in case of G code system A	○	—	○	○	—	—
	Optional from X, Y, Z, U, V, W, A, B, C in case of G code system B/C	○	—	○	○	—	—
Path axis reassignment		—	—	☆	—	—	—
Simple synchronous control		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Angular axis control		—	—	—	☆	☆	—
Axis detach		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Least input increment	0.001 mm, 0.001 deg, 0.0001 inch	○	○	○	○	○	○
Increment system 1/10	0.0001mm, 0.0001deg, 0.00001inch	☆	☆	☆	☆	☆	—
Inch/metric conversion		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Interlock	All axes/each axis/ cutting block start	○	○	○	○	○	○
Machine lock	All axes/each axis	○	○	○	○	○	○
Emergency stop		○	○	○	○	○	○
Overtravel signal		○	○	○	○	○	○
Stored stroke check 1		○	○	○	○	○	○
Stroke limit external setting		—	☆	—	—	☆	☆
Stored stroke check 2		—	☆	—	—	☆	☆
Stored stroke check 2, 3		☆	—	☆	☆	—	—
Mirror image	each axis	○	○	○	○	○	○
Follow-up		○	○	○	○	○	○
Servo off/mechanical handle feed		○	○	○	○	○	○
Chamfering on/off		○	—	○	○	—	—
Backlash compensation		○	○	○	○	○	○
Backlash compensation for each rapid traverse and cutting feed		○	○	○	○	○	○
Stored pitch error compensation		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Position switch		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Tool post interference check		—	—	☆	—	—	—

Item	Specifications	Series 16					
		TA	MA	TTA	GCA	GSA	PA

## Operation

Automatic operation (memory)		○	○	○	○	○	○
DNC operation		○	○	○	○	○	○
MDI operation		○	○	○	○	○	○
Program number search		○	○	○	○	○	○
Sequence number search		○	○	○	○	○	○
Sequence number comparison and stop		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Program restart		☆	☆	☆	☆	☆	—
Buffer register		○	○	○	○	○	○
Dry run		○	○	○	○	○	○
Single block		○	○	○	○	○	○
Manual continuous feed (JOG)		○	○	○	○	○	○
Manual reference position return		○	○	○	○	○	○
Reference position setting without DOG		○	○	○	○	○	○
Manual handle feed	1 unit/1 unit each (TTA)	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	2 units	☆	—	☆	☆	—	—
	2 units/3 units	—	☆	—	—	☆	☆
Manual handle feed rate	×1, ×10, ×m, ×n, m:~127, n:~1000	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Handle interruption		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Incremental feed	×1, ×10, ×100, ×1000	○	○	○	○	○	○
Jog and handle simultaneous mode		○	○	○	○	○	○

## Interpolation

Positioning	G00	○	○	○	○	○	○
Single direction positioning	G60	—	☆	—	—	☆	—
Exact stop mode	G61	—	○	—	—	○	○
Exact stop	G09	—	○	—	—	○	○
Linear interpolation		○	○	○	○	○	○
Circular interpolation	Multi-quadrant is possible	○	○	○	○	○	○
Dwell (per sec)		○	○	○	○	○	○
Polar coordinate interpolation		☆	☆	☆	☆	☆	—
Cylindrical interpolation		☆	☆	☆	☆	☆	—
Helical interpolation	Circular interpolation plus max. 2 axes linear interpolation	—	☆	—	—	☆	—
Involute interpolation		—	☆	—	—	☆	—
Thread cutting, synchronous cutting		○	☆	○	○	☆	—
Thread cutting retract		☆	—	☆	☆	—	—
Continuous thread cutting		☆	—	☆	☆	—	—
Variable lead thread cutting		☆	—	☆	☆	—	—
Polygon turning		☆	—	☆	☆	—	—
Skip function	G31	○	○	○	○	○	○
High-speed skip function		☆	☆	☆	☆	☆	—
Multi-step skip function		☆	—	☆	☆	—	—

Item	Specifications	Series 16					
		TA	MA	TTA	GCA	GSA	PA
Reference position return	G28	○	○	○	○	○	○
Reference position return check	G27	○	○	○	○	○	—
2nd reference position return		○	○	○	○	○	—
3rd/4th reference position return		☆	☆	☆	☆	☆	—
Floating reference position return		☆	☆	☆	☆	☆	—
Normal direction control		—	☆	—	—	☆	—
Continuous dressing		—	—	—	—	☆	—
Infeed control		—	—	—	—	☆	—
Balanced cutting		—	—	☆	—	—	—
Index table indexing		—	☆	—	—	☆	—
High speed cycle cutting		☆	☆	—	☆	☆	—

### Feed function

Rapid traverse rate	240m/min (1μm)	○	○	○	○	○	○
	100m/min (0.1μm)	*	*	*	*	*	—
Rapid traverse override	Fo, 25, 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 Cutting feed : exponential	○	○	○	○	○	○
Linear acceleration/deceleration after cutting feed interpolation		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Bell-shaped acceleration/deceleration after cutting feed		☆	☆	☆	☆	☆	★
Linear acceleration/deceleration before cutting feed interpolation		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Feedrate override	0~254%	○	○	○	○	○	○
2nd feedrate override	0~254%	☆	☆	☆	☆	☆	☆
F1-digit feed		—	☆	—	—	☆	—
Inverse time feed		—	☆	—	—	☆	—
Jog override	0~655.34%	○	○	○	○	○	○
Override cancel		○	○	○	○	○	○
Manual synchronous feed		○	—	○	○	—	—
External deceleration		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Feed stop		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Advanced preview control		—	☆	—	—	☆	★
High precision contour control		—	☆	—	—	☆	—

Item	Specifications	Series 16					
		TA	MA	TTA	GCA	GSA	PA

### Program input

EIA/ISO automatic recognition		○	○	○	○	○	○
Label skip		○	○	○	○	○	○
Parity check	Horizontal and vertical parity	○	○	○	○	○	○
Control in/out		○	○	○	○	○	○
Optional block skip	1	○	○	○	○	○	○
	9	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Max. programmable dimension	±8-digit	○	○	○	○	○	○
Program number	04-digit	○	○	○	○	○	○
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 time multiply		—	○	—	—	○	○
Diameter/radius programming (X axis)		○	—	○	○	—	—
Plane selection	G17, G18, G19	○	○	○	○	○	○
Rotary axis designation		○	○	○	○	○	○
Rotary axis roll over		○	○	○	○	○	○
Polar coordinate command		—	☆	—	—	☆	—
Coordinate system setting		○	○	○	○	○	○
Automatic coordinate system setting		○	○	○	○	○	○
Coordinate system shift		○	—	○	○	—	—
Direct input of coordinate system shift		○	—	○	○	—	—
Workpiece coordinate system	G52, G53, G54~59	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Addition of workpiece coordinate system pair	48 pairs	—	☆	—	—	☆	☆
Manual absolute on/off		○	○	○	○	○	○
Direct drawing dimension programming		☆	—	☆	☆	—	—
G code system	A	○	—	○	○	—	○
	B/C	☆	—	☆	☆	—	○
Chamfering/corner R		☆	—	☆	☆	—	—
Optional chamfering/corner R		—	☆	—	—	☆	—
Programmable data input	G10	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Sub program call	4 folds nested	○	○	○	○	○	○
Custom macro B		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Addition of custom macro common variables	#100~#199, #500~#999	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Macro variables common with both tool posts		—	—	*	—	—	—
Pattern data input		—	☆	—	—	☆	—
Interruption type custom macro		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Canned cycles		○	—	○	○	—	—
Multiple repetitive cycles		☆	—	☆	—	—	—
Multiple repetitive cycles II	Pocket profile	☆	—	☆	—	—	—
Canned cycles for drilling		☆	☆	☆	—	☆	—

Item	Specifications	Series 16					
		TA	MA	TTA	GCAGSA	PA	
Radius designation on arc		○	○	○	○	○	○
Mirror image for double turret		☆	—	☆	☆	—	—
Automatic corner override		—	☆	—	—	☆	☆
Automatic corner deceleration		—	☆	—	—	☆	☆
Feedrate clamp by circular radius		—	☆	—	—	☆	☆
Scaling		—	☆	—	—	☆	☆
Coordinate system rotation		—	☆	—	—	☆	☆
Programmable mirror image		—	☆	—	—	☆	—
Retrace function		—	☆	—	—	☆	—
Tape format for F15		☆	☆	☆	☆	☆	—
Conversational programming with graphic function		☆	☆	—	☆	☆	☆
Order-made macro	Max. 1MB	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Macro executer	Max. 1MB	☆	☆	☆	☆	☆	☆
MMC-II function	32 bit processor + Flex OS Programmed by PASCAL/C language Abundant software library	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Conversational automatic programming function 1 for machining center		—	☆	—	—	—	—
Conversational automatic programming function 1 for lathe		☆	—	—	—	—	—
Super CAP for lathe		☆	—	☆	—	—	—
NC format output function		☆	☆	☆	—	—	—
C-axis conversational programming		☆	—	☆	—	—	—
Conversational automatic programming function II for lathe		☆	—	☆	—	—	—
Sub cycle function		☆	—	☆	—	—	—
Automatic process determination function		☆	—	☆	—	—	—
Animated simulation function		☆	—	☆	—	—	—
C-axis FAPT function		☆	—	☆	—	—	—
Back machining function		☆	—	☆	—	—	—
Balance cut FAPT function		—	—	☆	—	—	—
Conversational screen display language change over		☆	—	☆	—	—	—
Sub memory addition		☆	—	☆	—	—	—

Item	Specifications	Series 16					
		TA	MA	TTA	GCAGSA	PA	
<b>Auxiliary/Spindle function</b>							
Auxiliary function	M8-digit	○	○	○	○	○	○
2nd auxiliary function	B8-digit	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Auxiliary function lock		○	○	○	○	○	○
High speed M, S, T interface		○	○	○	○	○	○
Waiting function		—	—	○	—	—	—
Multiple command of auxiliary function	3	○	○	○	○	○	○
Spindle function	S5-digit, binary output	○	○	○	○	○	○
Spindle serial output	S5-digit, serial output	☆	☆	☆	☆	☆	—
Spindle analog output	S5-digit, analog output	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Constant surface speed control		☆	☆	☆	☆	☆	—
Spindle override	0~254%	☆	☆	☆	☆	☆	—
Actual spindle speed output		☆	—	☆	☆	—	—
Spindle speed fluctuation detection		☆	☆	☆	☆	☆	—
Analog voltage control by PMC		☆	☆	☆	☆	☆	☆
1st spindle orientation		☆	☆	☆	☆	☆	—
1st spindle output switching function		☆	☆	☆	☆	☆	—
2nd spindle orientation		☆	☆	☆	☆	☆	—
2nd spindle output switching function		☆	☆	☆	☆	☆	—
Spindle synchronous control		☆	☆	☆	☆	☆	—
Multi spindle control		☆	—	☆	☆	—	—
Spindle positioning		☆	—	☆	☆	—	—
Rigid tap		☆	☆	☆	—	—	—



Item	Specifications	Series 16					
		TA	MA	TTA	GCA	GSA	PA

### Tool function/Tool compensation

Tool function	T7 + 1/T6 + 2	○	—	○	○	—	—
	T8 digit	—	○	—	—	○	○
Tool offset memory	±6 digits 32	—	○	—	—	○	○
	±6 digits 64	—	☆	—	—	☆	☆
	±6 digits 99	—	☆	—	—	☆	☆
	±6 digits 200	—	☆	—	—	☆	☆
	±6 digits 400	—	☆	—	—	☆	☆
	±6 digits 9/16 pairs	○	—	○	○	—	—
	±6 digits 32 pairs	☆	—	☆	☆	—	—
	±6 digits 64 pairs	☆	—	☆	☆	—	—
Tool offset memory B	Geometry/wear memory	—	☆	—	—	☆	—
Tool offset memory C	Distinction between geometry and wear, or between cutter and tool length compensation	—	☆	—	—	☆	—
Tool length compensation		—	○	—	—	○	—
Tool offset		○	☆	○	○	☆	○
Y-axis offset		☆	—	☆	☆	—	—
Cutter compensation B		—	☆	—	—	☆	—
Cutter compensation C		—	☆	—	—	☆	☆
Tool nose radius compensation		☆	—	☆	☆	—	—
Tool geometry/wear compensation		☆	—	☆	☆	—	—
Tool life management		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Addition of tool pairs for tool life management	512 pairs	—	☆	—	—	☆	—
Extended tool life management		—	☆	—	—	☆	—
Tool offset value counter input		○	—	○	○	—	—
Tool length measurement		—	☆	—	—	☆	—
Automatic tool length measurement		—	☆	—	—	☆	—
Automatic tool offset		☆	—	☆	☆	—	—
Input of offset value measured A		○	—	○	○	—	—
Input of offset value measured B		☆	—	☆	☆	—	—

Item	Specifications	Series 16					
		TA	MA	TTA	GCA	GSA	PA

### Control functions for punch press

Pressing functions	Press start, continuous nibbling, etc.	—	—	—	—	—	○
Nibbling functions	Circular, linear nibbling	—	—	—	—	—	○
Positioning · Press off	G70	—	—	—	—	—	○
Press start lock		—	—	—	—	—	○
External motion function	EF output	—	—	—	—	—	○
Stroke check before motion		—	—	—	—	—	○
Pattern functions		—	—	—	—	—	○
Pattern storage and recall		—	—	—	—	—	○
Repositioning		—	—	—	—	—	○
Safety zone		—	—	—	—	—	○
Bending compensation	G38, G39	—	—	—	—	—	○
Punch press macro function		—	—	—	—	—	○
Multi-piece machining		—	—	—	—	—	☆
Turret indexing		—	—	—	—	—	○
Registered tools	136pcs.	—	—	—	—	—	○
Pattern base point command	G72	—	—	—	—	—	○
Rapid traverse speed control by the distance of positioning		—	—	—	—	—	○
Multi-tool control		—	—	—	—	—	☆
Linear/circular punching control		—	—	—	—	—	☆
C axis control		—	—	—	—	—	☆
C axis synchronous control		—	—	—	—	—	☆

### Editing operation

Part program storage length	20m	○	○	○	○	○	○
	40m	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	80m	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	160m	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	320m	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	640m	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	1280m	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Registered programs	63	○	○	○	○	○	○
	125	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	200	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	400	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Part program editing		○	○	○	○	○	○
Program protect		○	○	○	○	○	○
Background editing		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Extended part program editing		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Playback		☆	☆	☆	☆	☆	—
Machining time stamp function		☆	☆	☆	☆	☆	☆

Item	Specifications	Series 16					
		TA	MA	TTA	GCA	GSA	PA

### Setting and display

Status display		○	○	○	○	○	○
Clock function		○	○	○	○	○	○
Current position display		○	○	○	○	○	○
Program display	Program name 16 characters	○	○	○	○	○	○
Parameter setting and display		○	○	○	○	○	○
Self-diagnosis function		○	○	○	○	○	○
Alarm display		○	○	○	○	○	○
Alarm history display	25	○	○	○	○	○	○
Help function		○	○	○	○	○	○
Remote diagnostic function	Reading mounted PCB data, reading data displayed on CNC screen, and reading internal status and alarm status, etc.	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Run hour and parts count display		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Actual cutting speed display		○	○	○	○	○	○
Display of spindle speed and T code, at all screens		○	★	○	○	★	—
Directory display of floppy cassette		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Graphic display		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Dynamic graphic display		★	★	★	—	—	—
Optional tool post name display		—	—	○	—	—	—
Servo setting screen		○	○	○	○	○	○
Spindle setting screen		★	★	★	★	★	★
Servo waveform display		★	★	—	★	★	★
Display of hardware and software configuration		○	○	○	○	○	○
Software operator's panel		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Software operator's panel general purpose switch		☆	☆	☆	☆	☆	☆
Multi-language display	English	○	○	○	○	○	○
	Japanese (Chinese character)	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	German/French	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	Italian	☆	☆	☆	☆	☆	—
	Chinese	☆	☆	☆	☆	☆	—
	Spanish	☆	☆	☆	☆	☆	—
Data protection key	3 types	○	○	○	○	○	○

Item	Specifications	Series 16					
		TA	MA	TTA	GCA	GSA	PA

### Data input/output

Reader/puncher interface	Reader/puncher (Ch.1) interface	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	Reader/puncher (Ch.2) interface	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Input/output simultaneous operation		—	☆	—	—	☆	☆
Remote buffer		☆	☆	—	☆	☆	☆
High-speed remote buffer A		☆	☆	—	☆	☆	—
High-speed remote buffer B		—	☆	—	—	☆	—
External I/O device control		☆	☆	☆	☆	☆	☆
DNCI control	Uploading/downloading a part program	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	Reading/writing CNC data Transfer of PMC data Memory operation control, etc.	☆	☆	☆	☆	☆	☆
MAP 3.0	Broadband/carrierband, ISO MMS support each FA function	★	★	—	★	★	★
Analog input/output		☆	☆	☆	☆	☆	☆
External tool offset		☆	☆	☆	☆	☆	—
External message		☆	☆	☆	☆	☆	☆
External machine zero point shift		☆	☆	☆	☆	☆	☆
External data input	Including above 3 items	☆	☆	☆	☆	☆	☆
External workpiece number search	15	○	○	○	○	○	○
External program number search	1~9999	☆	☆	☆	☆	☆	☆
FANUC FA Card	20m, 80m, 160m	☆	☆	☆	☆	☆	☆
FANUC FLOPPY CASSETTE	2500m	☆	☆	☆	☆	☆	☆
FANUC PROGRAM FILE Mate	50,000m, 100,000m	☆	☆	☆	☆	☆	☆
FANUC PPR		☆	☆	☆	☆	☆	☆
FANUC Handy File		☆	☆	☆	☆	☆	☆

### Others

Status output signal	NC ready, servo ready, automatic operation, automatic operation start lamp, feed hold, reset, NC alarm distribution end, rewinding, inch input, cutting, inposition, thread cutting, tapping, etc.	○	○	○	○	○	○
Setting and display unit	9" monochrome CRT (small/standard size)	●	●	●	●	●	●
	9" monochrome plasma (standard size)	●	●	●	●	●	●
	9" color CRT (small/standard size)	●	●	●	●	●	●
	10" color liquid crystal (standard size)	●	●	●	●	●	●
	14" color CRT (standard size)	●	●	●	●	●	●

Item	Specifications	Series 16						
		TA	MA	TTA	GCA	GSA	PA	
PMC system	PMC-RB2	Basic instruction: 1.0 $\mu$ s/step Max. DI/DO points: 1024/1024 points	●	●	●	●	●	●
		Number of ladder Step: 8000	●	●	●	●	●	●
		Number of ladder Step: 16000	●	●	●	●	●	●
		Number of ladder Step: 24000	●	●	●	●	●	●
	PMC-RC	Basic instruction: 0.15 $\mu$ s/step Max. DI/DO points: 1024/1024 points	●	●	●	●	●	●
		Number of ladder Step: 16000	●	●	●	●	●	●
		Number of ladder Step: 24000	●	●	●	●	●	●
		C language: 128 KB	☆	☆	☆	☆	☆	☆
		C language: 384 KB	☆	☆	☆	☆	☆	☆
		C language: 896 KB	☆	☆	☆	☆	☆	☆
	Signal waveform display	☆	☆	☆	☆	☆	☆	
Connectable servo motor	FANUC AC servo motor (with serial interface pulse coder)	○	○	○	○	○	○	
Connectable servo amp.	FANUC AC servo amp. (digital servo)	○	○	○	○	○	○	

Item	Specifications	Series 16						
		TA	MA	TTA	GCA	GSA	PA	
Machine interface (DI/DO)	I/O Card DI/DO points: 40/40	☆	☆	☆	☆	☆	☆	
	I/O Card DI/DO points: 80/56	☆	☆	☆	☆	☆	☆	
	I/O Card DI/DO points: 104/72	☆	☆	☆	☆	☆	☆	
	I/O Card DI/DO points: 156/120	☆	☆	☆	☆	☆	☆	
	I/O Unit-MODEL A Max. DI/DO points: 1024/1024 points	☆	☆	☆	☆	☆	☆	
	High speed skip input (8 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	2 slots	112(W)×380(H)×172(D) mm	●	●	—	●	●	●
	3 slots	172(W)×380(H)×172(D) mm	●	●	●	●	●	●
	4 slots	224(W)×380(H)×172(D) mm	●	●	●	●	●	●
	6 slots	336(W)×380(H)×172(D) mm	●	●	●	●	●	●
	8 slots	448(W)×380(H)×172(D) mm	●	●	●	●	●	●
Input power supply	200V AC +10%, -15% 50/60Hz $\pm$ 1Hz 200V AC +10%, -15% 60Hz $\pm$ 1Hz	○	○	○	○	○	○	

## FA時代に対応するファナック技術研修所 CNCを自由に使いこなすシステムエンジニアを短期間に育成する CNC コース

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

ファナック技術研修所では次のような  
研修を行っています。

- ・ CNC入門コース
- ・ CNC保守コース
- ・ CNC SE結合コース
- ・ CNC SE調整コース
- ・ CNC SE専門コース
- ・ CNC SEカスタムマクロコース
- ・ CNC SEマクロコンパイラコース

\* SE=System Engineering

上記の各コースの中で結合、調整、専門のコースはCNCの各機種ごとに開設されています。特に新機種CNCの納入開始時に合わせてタイムリーに開設されますので、新機種の採用をご計画中のお客様の受講をお勧めいたします。



The following trainings are being conducted at FANUC Technical Training Center.

- ・ CNC Elementary Course
- ・ CNC Maintenance Course
- ・ CNC SE Interface Course
- ・ CNC SE Installation Course
- ・ CNC SE Advanced Course
- ・ CNC SE Custom Macro Course
- ・ CNC SE Macro Compiler Course

\* SE = System Engineering

The courses of SE Interface, SE Installation and SE Advanced listed above are opened corresponding to CNC models. Especially those courses are set timely to meet at the beginning of delivery of new model CNC, and recommendable to customers planning to adopt the new model CNC.

# ファナック株式会社 FANUC LTD

●本社	〒401-05 山梨県忍野村	☎ (0555)84-5555代	FAX (0555)84-5512
●テクニカルセンタ			
中央第一テクニカルセンタ	〒401-05 山梨県山中湖村		
[FA部門]			
東部セールス本部	☎ (0555)84-6113	FAX(0555)84-5543	
海外セールス一部	☎ (0555)84-6196	FAX(0555)84-5522	
海外セールス二部	☎ (0555)84-6127	FAX(0555)84-5522	
PLCセールス本部	☎ (0555)84-6129	FAX(0555)84-5677	
マーケティング推進本部	☎ (0555)84-6104	FAX(0555)84-5543	
[サービス部門]			
FAサービス本部	☎ (0555)84-5676	FAX(0555)84-5677	
中央第二テクニカルセンタ	〒401-05 山梨県忍野村		
[ロボット部門]			
ロボットシステム技術本部	☎ (0555)84-6266	FAX(0555)84-6256	
ロボットセールス本部	☎ (0555)84-6151	FAX(0555)84-5544	
ロボマシセールス本部			
ショットグループ	☎ (0555)84-6182	FAX(0555)84-5546	
カット/ドリルグループ	☎ (0555)84-6171	FAX(0555)84-5545	
ロボット&ロボマシ海外セールス本部			
ロボット関係	☎ (0555)84-5698	FAX(0555)84-5533	
ロボマシ関係	☎ (0555)84-5275	FAX(0555)84-5546	
[サービス部門]			
ロボットサービス本部	☎ (0555)84-6226	FAX(0555)84-5545	
東京テクニカルセンタ	〒191 日野市旭が丘3-5-1		
FA部門東部セールス本部	☎ (0425)84-3511	FAX(0425)86-1944	
ロボットセールス本部	☎ (0425)84-8271	FAX(0425)83-2704	
ロボマシセールス本部	☎ (0425)84-1111	FAX(0425)86-2188	
FAサービス本部	☎ (0425)84-1151	FAX(0425)82-3593	
ロボットサービス本部	☎ (0425)84-5302	FAX(0425)82-3593	
横浜サービスセンタ	〒228 神奈川県座間市東原4-2-2		
FAサービス本部	☎ (0462)54-3760	FAX(0462)54-3905	
ロボットサービス本部	☎ (0462)54-7433	FAX(0462)54-3905	
関西テクニカルセンタ	〒559 大阪市住之江区南港北1-3-41		
FA部門西部セールス本部	☎ (06) 614-2111	FAX(06) 614-2120	
ロボットセールス本部	☎ (06) 614-2112	FAX(06) 614-3172	
ロボマシセールス本部	☎ (06) 614-2112	FAX(06) 614-3172	
FAサービス本部	☎ (06) 614-2113	FAX(06) 614-2120	
ロボットサービス本部	☎ (06) 614-2114	FAX(06) 614-3172	
枚方サービスセンタ	〒573 大阪府枚方市出屋敷元町2-8-4		
FAサービス本部	☎ (0720)48-3360	FAX(0720)48-3364	
中部テクニカルセンタ	〒485 小牧市大字西之島字丁田1918-1		
FA部門中部セールス本部	☎ (0568)73-7821	FAX(0568)73-5387	
ロボットセールス本部	☎ (0568)75-0475	FAX(0568)73-3799	
ロボマシセールス本部	☎ (0568)75-0475	FAX(0568)73-3799	
FAサービス本部	☎ (0568)73-3141	FAX(0568)73-5387	
ロボットサービス本部	☎ (0568)73-3399	FAX(0568)73-3799	
安城サービスセンタ	〒446 愛知県安城市箕輪町正福田109-3		
FAサービス本部	☎ (0566)77-6900	FAX(0566)77-6901	
ロボットサービス本部	☎ (0566)77-6903	FAX(0566)77-6901	
●技術研修所	〒401-05 山梨県山中湖村	☎ (0555)84-6030	FAX(0555)84-5540
●ファナック・ロボット学校	〒879-09 大分県大田村	☎ (0978)52-3140	FAX(0978)52-3148
●関係会社			
ファブト株式会社	〒191 日野市旭が丘3-5-1	☎ (0425)85-0912	FAX(0425)85-1362
ファブト株式会社(東部)	〒191 日野市旭が丘3-5-1	☎ (0425)85-0912	FAX(0425)85-1362
ファブト株式会社(西部)	〒559 大阪市住之江区南港北1-3-41	☎ (06) 614-2102	FAX(06) 614-2081

	ADDRESS	PHONE	FAX	TELEX
●Headquarters	Oshino-mura, Yamanashi Prefecture 401-05, Japan	(0555)84-5555	(0555)84-5512	(3385)402
●Overseas Affiliated Companies				
GE Fanuc Automation Corporation	P.O. Box 8106, Charlottesville, Virginia 22906, U.S.A.			
GE Fanuc Automation North America, Inc.	P.O. Box 8106, Charlottesville, Virginia 22906, U.S.A.	(804)978-5000	(804)978-5320	822441
GE Fanuc Automation Europe S.A.	Zone Industrielle Echternach, Grand-Duche de Luxembourg	7279791	727979278	3674
FANUC Robotics Corporation	2000 South Adams Road, Auburn Hills, Michigan 48326-2800, U.S.A.			
FANUC Robotics North America, Inc.	2000 South Adams Road, Auburn Hills, Michigan 48326-2800, U.S.A.	(313)377-7000	(313)377-7366	
FANUC Robotics Europe GmbH	Heinrich-Hertz-Straße 16, D-4006 Erkrath 1, F. R. Germany	(211)20060	(211)252354	
FANUC USA CORPORATION	1331 Greenleaf Avenue, Elk Grove Village, Illinois 60007, U.S.A.	(708)364-5060	(708)364-0778	280555
FANUC TAIWAN LIMITED	No. 4 17th Rd., Taichung Industrial Park, Taichung, Taiwan, ROC	(04)359-0522	(04)359-0771	
FANUC KOREA CORPORATION	42 Ungnam-Dong, Changwon, Kyong-Nam, 641-290, Korea	(0551)82-0122	(0551)84-9826	
FANUC Europe Support Center GmbH	Bernhäuser Straße 22, 7303 Neuhausen a.d.F. F. R. Germany	(07158)187200	(07158)187488	
FANUC Asia Support Center PTE. LTD.	No. 1 Teban Gardens Crescent, Jurong Town, Singapore 2260	(67)8566	(566)5937	

●本機の外観および仕様は改良のため変更することがあります。  
 ●All Specifications are subject to change without notice  
 ●本カタログからの無断転載を禁じます。  
 ●No part of this catalog may be reproduced in any form