

高精度立形マシニングセンタ

NV5000 α1

新しい時代の、 新しい基準。

CONTENTS

- 4 生産性
- 6 主軸
- 8 送り/ATC・マガジン
- 9 高精度・切削力
- 10 作業性
- 11 保守性
- 12 環境対応
- 13 基本構造
- 14 周辺機器
- 20 その他
- 21 装備一覧
- 22 MAPPS III
- 24 伊賀事業所案内
- 26 サービスサポート
- 28 NCスクール
- 32 ファインランシヤルサービス
- 34 NC装置仕様
(MSX-501 III, MSX-502 III, MSX-511 III)
- 35 機械仕様



NV5000 α1 A/40



立形マシニングセンタの決定版、 NV5000 α1。



NV5000 α1 B/40

●写真はオプションを装備。

選べる4バリエーション

テーブルの大きさと主軸テーブルの組み合わせで、ニーズに合った選択が可能。

	主軸テーブル: No. 40	主軸テーブル: No. 50
Aタイプ (X軸移動量: 800 mm)	NV5000 α1 A/40	NV5000 α1 A/50
Bタイプ (X軸移動量: 1,020 mm)	NV5000 α1 B/40	NV5000 α1 B/50

従来のマシンの殻を破ること。マシニングセンタにおける決定版を創ること。次世代モデルの構想が立った当初、プロジェクトチームの出発点は、ここにありました。そのためには、これまでのマシニングセンタを上回る基本性能を追求しながら、全く新たな視点から機械技術へ、アプローチする必要がありました。デジタルデザインを駆使した基本構造。ダウンタイム短縮に向けたMTTRへの取り組み。21世紀の生産現場に不可欠なITと環境への対応。ただ新技術を機械に取り込むのではなく、これら全てがお客様の利益向上につながるように、理想的な形で具現化したのが**NV5000 α1**です。新しい時代の、新しい基準。この1台こそが、新しい生産シーンを創りだします。

MTTR: Mean Time To Repair (平均修復時間) IT: Information Technology

NV5000 α1

生産性

比べてわかる、高生産性。

高速性の追求と非切削時間の短縮。NV5000 α1が追い求めたこれらの課題は、そのまま生産性の向上へと直結しています。例えば、同じ40テーパの立形マシニングセンタとNV5000 α1が同一のワークを最適条件で切削した場合、そのスペックの違いは生産量と売り上げに歴然と現れてきます。ここでは、加工シミュレーションによる比較データを掲載していますので、ぜひNV5000 α1の高生産性を、ご覧ください。



比較機データ

NV5000 α1A/40



主軸最高回転速度

14,000 [20,000] min⁻¹

早送り速度

X, Y, Z軸: 42 m/min

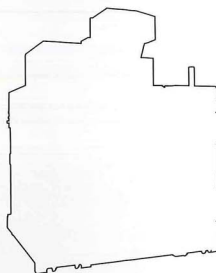
工具交換時間 (チップ・ツー・チップ)

2.6/3.1* 秒 (工具本数30本仕様、ATCシャック無し)

[] オプション

* 工具質量12 kg仕様で8 kgを超えるツールの場合。

従来機



主軸最高回転速度

10,000 min⁻¹

早送り速度

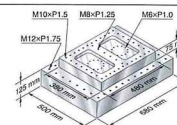
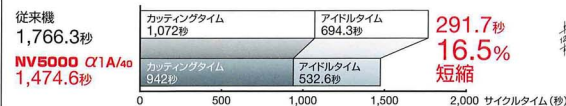
X, Y, Z軸: 42 m/min

工具交換時間 (チップ・ツー・チップ)

3.1/3.6* 秒

ワークAの場合

サイクルタイム比較



使用工具本数
14本

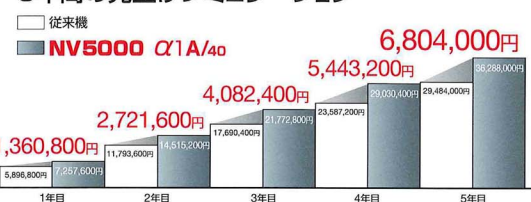
被削材: アルミニウム

生産量・売上げ比較 (ワーク1個当たり1,800円の場合)

稼働時間 (1日): 8時間×85%=3,600秒×8×0.85=24,480秒
稼働日数 (1年): 21日×12ヶ月=252日
生産量 (個/日): 24,480秒÷サイクルタイム (秒)

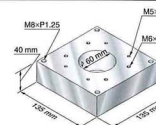


5年間の売上げシミュレーション



ワークBの場合

サイクルタイム比較



使用工具本数
12本

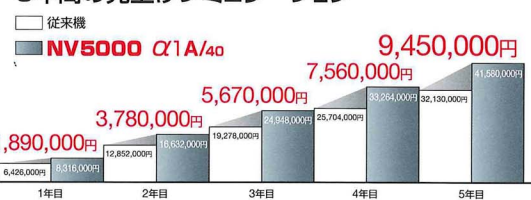
被削材: アルミニウム

生産量・売上げ比較 (ワーク1個当たり250円の場合)

稼働時間 (1日): 8時間×85%=3,600秒×8×0.85=24,480秒
稼働日数 (1年): 21日×12ヶ月=252日
生産量 (個/日): 24,480秒÷サイクルタイム (秒)



5年間の売上げシミュレーション

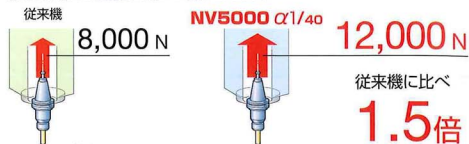


主軸

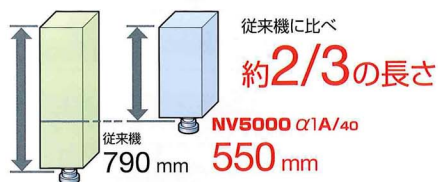
主軸駆動には、ギャレス・無段変速で広範囲にわたってフルパワーを引きだすDDS(ダイレクト・ドライブ・スピンドル)モータを採用。最高回転速度は標準仕様で従来機より高速の14,000 min⁻¹(NV5000 α1/40)とし、加減速時間も飛躍的に向上しました。



新開発のコレットを採用することで、ツールへのクランプ力を大きく向上。主軸回転時の振動を抑制でき、高精度な加工が可能になります。



クランプ力の高いコレットを採用することで、主軸内部の皿ばねを少なくできるため、主軸ユニットの短縮化・軽量化を実現しています。

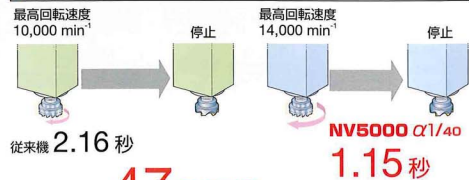


主軸加速時間



● 40番ターボ (20,000 min⁻¹): 2.68秒 50番ターボ (8,000 min⁻¹): 1.42秒 50番ターボ (15,000 min⁻¹): 7.08秒

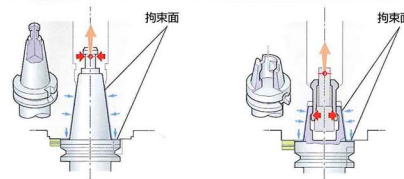
主軸減速時間



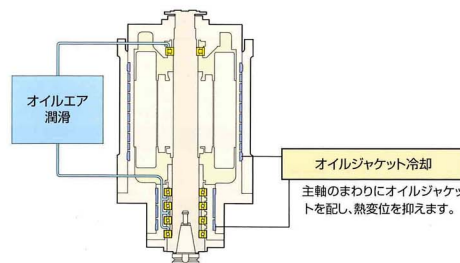
● 40番ターバ (20,000 min⁻¹): 2.56秒 50番ターバ (8,000 min⁻¹): 1.42秒 50番ターバ (15,000 min⁻¹): 6.00秒

打合せ必要 **OP**

主軸テーパだけでなく端面も拘束することで工具の曲げ剛性を向上。工具寿命を延ばすとともに、切削能力と加工精度を向上します。



- 給油量を最小限に抑え摩擦損失を低減。
- エアパーシ効果によりダストの侵入を防止。



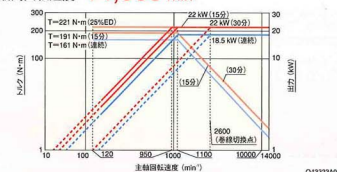
冷却油を強制循環させ、熱変位に
対処します。



OP: オプション

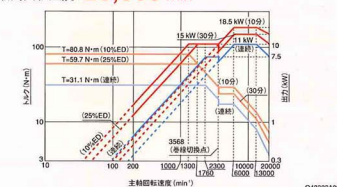
標準仕様 (NV5000 α 1 A/40、NV5000 α 1 B/40)

主軸用電動機: 22/18.5 kW (30分/連続) <高速巻線側>
主軸最高回転速度: 14,000 min⁻¹



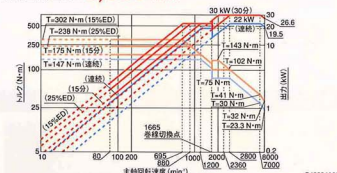
■ 高速仕様 (NV5000 α 1A/40、NV5000 α 1B/40) **OP**

主軸用電動機: 18.5/15/11 kW (10分/30分/連続)
主軸最高回転速度: 20,000 min⁻¹



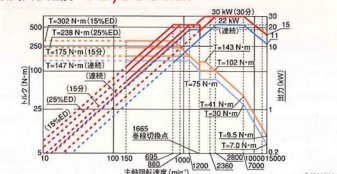
■標準仕様(NV5000 Q1A/50、NV5000 Q1B/50)

主軸用電動機: 30/22 kW (30分/連続) <高速巻線側>
主軸最高回転速度: 8,000 min⁻¹



高速仕様 (NV5000 Q1A/50、NV5000 Q1B/50) **OP**

主軸用電動機: 30/22 kW (30分/連続) <高速巻線側>
主軸最高回転速度: 15,000 min⁻¹



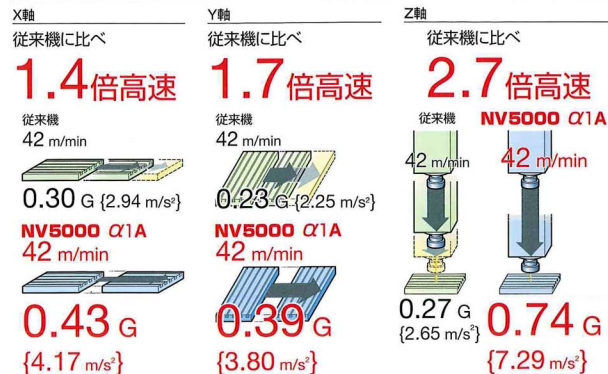
- 主軸40番ターバにおいて15,000 min⁻¹以上、主軸50番ターバにおいて10,000 min⁻¹以上で使用する場合は、2面拘束ツールをご使用ください。

NV5000 α1

送り

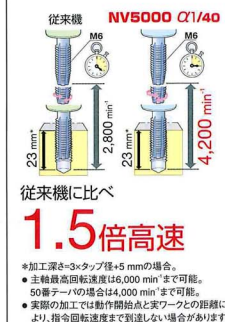
X・Y・Z軸とも、高回転サーボモータを使用することで、極めて高速の早送り、切削送りを達成。ころがり案内には、超重荷重形ボールガイドを採用し、重切削でも安定性を発揮します。

I 最大加速度



同期式タッピング

従来機と比べて主軸と移動軸の加減速が向上し、同じ深さのタッピングにおいて、より高速回転でのタッピングが可能。



ATC・マガジン

ATC



独自のATCカム機構を採用することで、クラス最高レベルのチップ・ツール・チップを達成。主軸加減速時間の短縮と相まって、非切削時間を大幅に短縮します。

工具収納本数



30本
60本 OP
90本 OP
 (40番ターンのみ)

I ATC工具交換時間

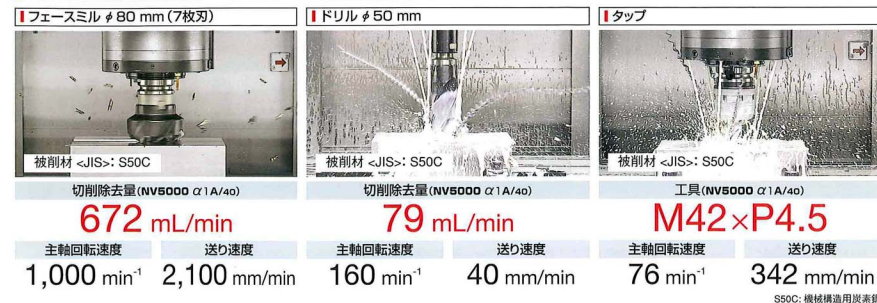
NV5000 α1	NV5000 α1A/40	NV5000 α1B/40	NV5000 α1A/50	NV5000 α1B/50
30本仕様 (秒)	2.6/	2.6/	4.9/	4.9/
チップ・ツール・チップ (ATC シャッタ無し)	3.1 (工具質量12 kg仕様で8 kg を超える工具)	3.1 (工具質量12 kg仕様で8 kg を超える工具)	5.9 (工具質量10 kg 以上)	5.9 (工具質量10 kg 以上)
60本仕様 [オプション]			[4.6/5.6 (工具質量10 kg 以上)]	
90本仕様 [オプション]				
	[3.7/4.2 (工具質量12 kg仕様で6 kg を超える工具)]			

●マガジン内の工具配置によりチップ・ツール・チップの時間が長くなる場合があります。

NV5000 α1

高精度・切削力

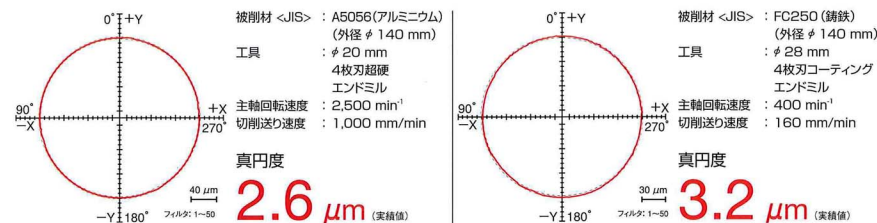
切削データ



I 急限突起補正機能

円弧切削を最適条件で制御。(NV5000 α1A/40)

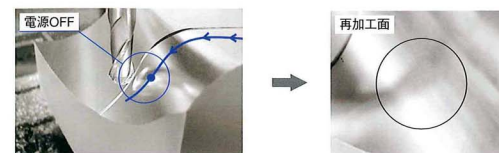
小径高速加工から大径低速加工までの全ての円弧切削において突起や食い込み、段差を抑え高精度な加工が可能。



●上記のデータは実値例です。切削条件や測定時の環境条件などの違いにより、カタログ記載のデータが得られない場合があります。

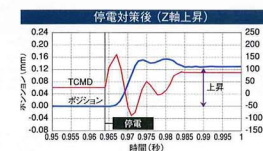
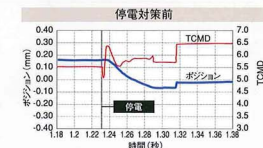
I 停電によるZ軸落下防止機能

停電時に主軸がわずかに上昇することにより主軸落下による工具とワークの干渉を回避しワークに傷をつけません。



※以下の場合はZ軸落下防止機能が働きます。

1. 送り軸のサーボアラームが発生した場合。
2. パワーサプライモジュールのアラームが発生した場合。
3. CNC・アンプ間の通信アラームが発生した場合。
4. 電圧がゆるやかに低下し、停電を検出する前にアンプが制御不能になった場合。



TCMD: トルクコマンド

NV5000 α1

作業性

徹底された、使いやすさ。

NV5000 α1では、徹底されたオペレーター本意の思想のもと、作業性を高めるための工夫を随所に取り入れています。



作業環境

お客様本位の作業環境を追求したNV5000 α1では、ドア開口幅やワークへの接近性に改良を加え、従来機種よりもさらに作業性が向上しています。切削中に飛び散る切屑くずやクーラントが機外へ飛散するのを防ぐフルカバーも標準装備。操作面や安全面への配慮も徹底するなど、作業環境や効率を考えて設計しています。



ドア開口幅

NV5000 α1A: 1,032 mm

NV5000 α1B: 1,386 mm



機械前面からテーブルまでの距離

262 mm

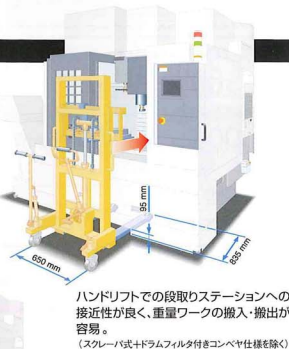
接近性のよいテーブル

機内での作業を容易にするため、テーブルを手前に配置。機械前面からテーブルまでの距離を短くしています。



床面からテーブル上面までの高さ

900 mm



ハンドリフトでの段取りステーションへの接近性が良く、重量ワークの搬入・搬出が容易。
(スクレーパー式+ドラムフィルタ付きコンベヤ仕様を除く)

機体天井部を開閉式とし、クレーン使用時の段取り替えにもスムーズに対応。

●イラストはNV5000 α1A

可動式操作盤

0°~90°まで回転できて使いやすい操作盤。オペレーティング時の視認性も向上します。



NV5000 α1

保守性

極めて高い保守性を実現。

機械の保守性を示す指標であるMTTR。NV5000 α1では、ダウンタイム短縮への取組みの一環として、スピーディに、簡単にメンテナンスが行える配慮を機械の随所に施し、保守性という視点から機械稼働率の向上に貢献します。

MTTR: Mean Time To Repair (平均修復時間)

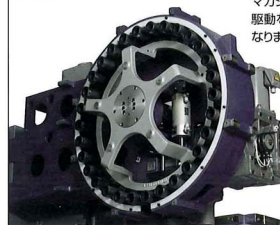


●写真はオプションを装備。

消耗品の削減

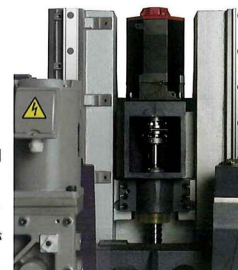
1 マガジン駆動部への減速機の採用 (ギヤ列の廃止)

マガジン駆動部のギヤ列を廃止し、ATCへの駆動を直結化。摩擦によるギヤの交換が無くなります。



ブレーキ付サーボモータの採用 (Z軸タイミングベルトの廃止)

Z軸のタイミングベルトを廃止し、サーボモータをボールねじに直結。タイミングベルトのメンテナンスが無くなります。



理想的なレイアウト

お客様のご意見をフィードバックし、各装置類やケーブルの配線のレイアウトを再考。理想的なレイアウトでオペレーターにとって使いやすい機械を目指しました。



2 ATCアンクランプ用ゲージ

従来機では機械天井部に配置していたATCアンクランプ用ゲージを機械前面に配置し、確認を容易にしています。



3 ATCのメンテナンス

ダブルアーム駆動軸を前面に、またATCスイッチ類を低い位置に配置し、作業性を向上しています。

4 制御盤

ケーブルグランドを廃止し、ケーブルを下からまとめて引き出すことで、厚さ300 mmのスリムな制御盤を実現。接近性が向上し、またケーブル交換作業も迅速に入ります。



300 mm

5 潤滑油分配器

潤滑油分配器を外部に配置し、なおかつ個数を減らすことで、よりメンテナンスしやすくなっています。



NV5000 Q1

環境対応

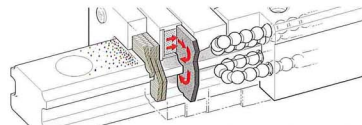
環境負荷を低減する多彩な機能。

地球環境負荷の低減が、企業の取組みとして重要視されるなかで、**NV5000 Q1**にも人と環境にやさしい機能を取り入れました。とくに潤滑油消費量と電力消費量の低減を重視し、新たな機能を採用。省エネルギーを指向するとともに、コストダウンニーズにも対応します。

潤滑油消費量の低減

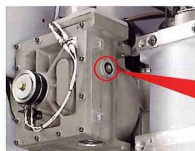
■ 無給油タイプのころがり案内を採用

スライダ両サイドに潤滑装置を搭載したころがり案内を採用。



■ オイルバス方式のATC機構

ATCユニットにはオイルバス方式を採用。従来の垂油方式に比べ、潤滑油消費量を低減します。



従来機
11.87 mL/hour

1時間あたりの
潤滑油消費量

NV5000 Q1A/40

1.56 mL/hour

約 **1/7.6**



電力消費量の低減



省電力設定画面

● 動力遮断機能

一定時間、キーボードへのタッチが無く、NC運転がなされていない場合、サーボモータ、主軸、クーラントポンプ、チップコンベヤなどの動力を遮断し、省電力をはかります。



● 機内照明オフ機能

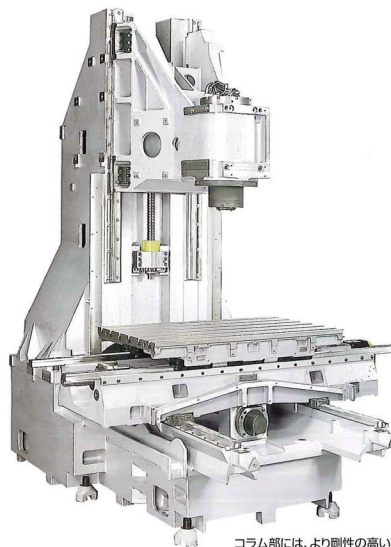
一定時間、機械操作パネルのタッチが無い場合機内照明を消灯します。省電力と機内照明の長寿命化をはかります。



NV5000 Q1

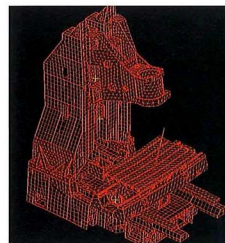
基本構造

機械剛性

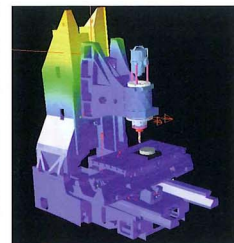


コラム部には、より剛性の高いダクタイル鋳鉄を採用。

NV5000 Q1では、FEM解析により、荷重がかかった場合の構造体の変形をシミュレート。ベッドの厚さやリブの形状、配置など微妙な調整を細部まで施し、高度な曲げ剛性を実現しました。同時にボディの軽量化にも成功しています。



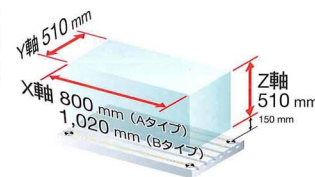
FEM解析により剛性の高いボディを設計。
FEM: Finite Element Method (有限要素解析)



動的解析による実切剛シミュレーション。

機械の大きさ

徹底して無駄をなくす基本設計により、各軸の移動量を最大限にまで確保することで、広い加工スペースを実現。余裕の移動量により、多彩なワークにも充分に対応できます。また機械の大きさもコンパクトに仕上げることで、極めてスペース生産性の高いマシンに仕上げています。



■ 他社競合機及び当社従来機とのサイズ比較 (NV5000 Q1/40)

項目	他社B	他社C	従来機	NV5000 Q1A/40	NV5000 Q1B/40
幅 (mm)	2,230	2,400	2,357	2,460	2,788
奥行き (mm)	2,380	3,140	2,610	2,710	2,710
高さ (mm)	2,650	3,113	2,852	2,603	2,603
体積 (m³)	14.06	23.46	17.54	17.35	19.67
移動量体積/機械体積 (%)	1.12	0.86	1.19	1.20	1.35

MAPPS III for Machining Centers



10.4型操作盤

■ 大容量のMAPPS内ユーザー用記憶エリア*

標準 **50 MB**
(テープ記憶量127,000 m相当)
500 MB **OP**

カードDNC運転

- フラッシュメモリ内から必要なプログラムを選択し、NC装置に対してDNC運転が可能。
(DNC運転用プログラム内にマクロプログラム<GOTO、IF、WHILEなど>は使用できません)
- ユーザー用記憶エリア内のプログラムを、編集、コピー、削除、名称変更することが可能。
(10 MB以下のプログラムまで編集可能)

ネットワーク機能

MORI-SERVER 標準装備
パソコン・機械間でデータを高速入出力できるネットワーク対応のデータ管理システム。

MORI-NET Global Edition **OP**

- 無線通信とインターネットを使った、24時間365日稼働の森精機カスタマーサポートサービス。
- 無償提供中! <日本限定> 1年間通話料も無償
- NC装置MSXシリーズ搭載機に限り、詳しくは森精機の担当窓口にご相談ください。



アラーム発生時に「メール送信ボタン」を押すだけでサービスセンタにアラーム情報のメールが届き、お客様へ電話連絡が入ります。

- * ユーザーエリアへ外部 (NCモデル: RS-232C・カードRF・MORI-SERVER) からプログラムを入力できます。
ユーザーエリアに格納されているメインプログラムやM808/G65でサブプログラム呼び出しが行えるプログラムは、NCメモリ内に格納する必要があります。
- カードDNC運転転送速度: 1プロット25文字、1mmピッチのプログラムを連続したとして送り速度最大15mm/minが可能。(絶対的な数値ではなく、送り速度が下がる場合があります)
- 詳細については、製品カタログをご覧ください。● 製品写真は実機と異なる場合があります。

MAPPS: Mori Advanced Programming Production System

プログラム作成時間の短縮

対話形自動プログラミング機能

加工メニュー

複雑な形状の加工においても入力作業が最小限で済むため、プログラミング作業を大きく簡略化できます。



■ 島残し、オーブンポケット **OP**



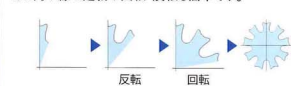
オープン部の定義により取り代の無い部分のツールパスを省き、最適なパス生成が可能。

■ 輪郭形状入力

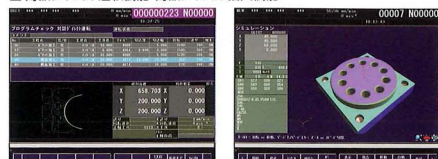


自動交点計算機能

図面寸法を入力するだけで、プログラムに必要な交点・接点の座標を自動計算します。しかも、形状の延長線上にある円や線の定義や回転・反転も簡単です。



■ 対話ダイレクト運転機能・対話ダイレクト描画機能



NCプログラムを作成せず、図面に基づき入力された対話データにて描画チェックを行ったり (ダイレクト描画)、直接運転することが可能 (ダイレクト運転)。対話データ入力後、すぐに対話データによる運転ができ、段取り時間を短縮します。

プログラム編集機能

1. プログラムの作成

Gコード編集機能

■ 拡張編集

多彩なサブメニューを用意しています。

- サーチ ● 置換 ● 頭出し ● 末尾 ● 選択 ● コピー ● 切り取り ● 貼付け ● 1行取込み
- シーケンスNo. 挿入 ● プログラムと本同時編集 (バックグラウンド編集)

■ 短絡登録

頻繁に使うプログラムやパートプログラムを登録し、1回の操作で貼付け可能です。



■ 編集行番号表示/アンドゥ・リドゥ機能

プログラム操作を誤った場合でも状態復帰が可能です。

- プログラムの行番号を表示
- 編集した行番号は赤色で表示
- 何回でも元に戻す事が可能 (400 kの制限)
- 一括置換も1回の操作で、アンドゥ (元に戻す) / リドゥ (やり直し) 可能

■ ヘルプ

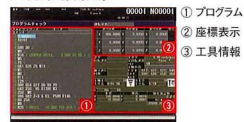
困った時に役立つGコードガイダンスやPLCメッセージ詳細機能。

高速固定サイクル **OP** パターン数16種類

1. 高速側面切削サイクル
2. Zフィード溝サイクル
3. トロコイドサイクル
4. ヘリカル穴あけサイクル
5. 平面削りサイクル
6. 四角ポケットサイクル
7. コーナポケットサイクル
8. 凸凹球面加工サイクル
9. ねじ切りサイクル
10. 槽内側面外側切削サイクル
11. 丸材からの角削りサイクル
12. 穴あけリターンサイクル
13. 真円切削サイクル
14. ポケット切削サイクル
15. 円筒上のくぼみ面取りサイクル
16. 円筒上のキー溝面取りサイクル

2. プログラムのチェック

■ 同時3分割表示



同時に3つの情報を確認可能。ソフトキーに表示される画面なら自由に入れ替えます。

■ 同期描画



プログラムチェック画面で実加工と同期したシミュレーションが可能です。

3. プログラムの管理

グループ管理

プログラムをグループ管理でき、検索しやすくなりました。

状態表示

編集禁止・フォアグラウンド・バックグラウンドなどプログラムの状態表示が可能です。

ソート

各項目別に情報の並び替えが行えます。

- 番号順 ● 日付け順 ● サイズ順 ● コメント順

カスタマイズ表示

欲しい情報を選択して表示できます。

- 日付け ● サイズ ● コメント
- グループの表示/非表示

段取り時間の短縮

工具管理システム **OP**

様々な工具情報を統合的に管理でき、効率的なプログラミングや加工計画を支援します。

■ 工具一覧



- POT番号
- 状態 (主軸、寿命、スキップなど)

<入力可能項目>

- 工具番号 ● コメント
- 形状オフセット値
- 寿命現在値 ● 寿命設定値

マガジンに装着されている工具データを一覧表示できます。

■ 工具詳細



- 使用順位 ● 主軸回転速度
- 送り速度 ● 工具重量
- ミリインチ
- 磨耗オフセット値 など

工具ごとの詳細なデータを登録・表示できます。

■ 予備工具

同一グループに設定した工具データを一覧表示できます。

■ 寿命工具

寿命が尽きた工具データを全て表示できます。

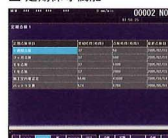
機械ダウンタイムの低減

■ リミットスイッチガイダンス機能



強電図面を見なくてもリミットスイッチのON/OFF状態が配置図とともに確認でき、保守時間の短縮が図れます。

■ 定期保存機能



指定期間が経過すると、画面が自動的にジャンプし、期間が過ぎた項目を表示します。

10422/81