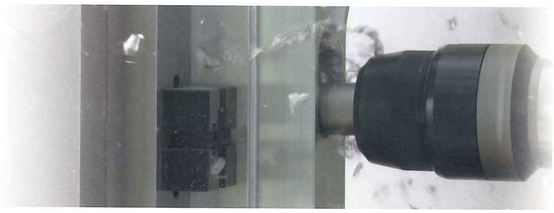
MORI SEIKI
THE MACHINE TOOL COMPANY

NH4000 DCG

マシニングセンタ



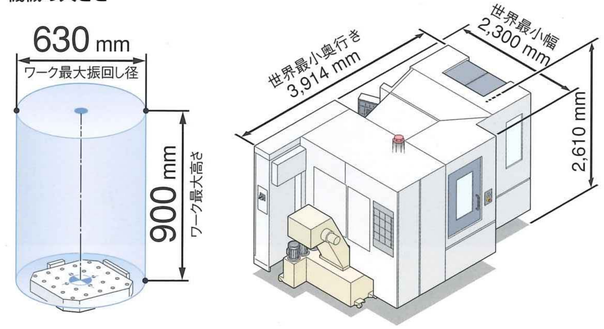
高精度横形マシニングセンタ

NH4000 DCG

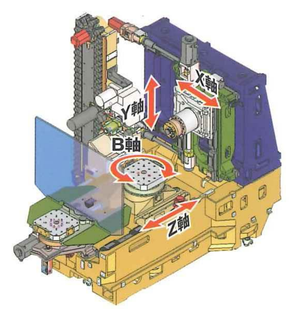
NH4000 DCG

高精度横形マシニングセンタ

機械の大きさ



軸構成



DCG®
Driven at the Center of Gravity

第24回
精密工学会技術賞 受賞

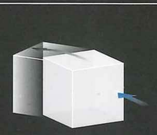
重心駆動

2本のボールねじで構造物の重心を押すことにより、移動時に発生する振動を抑制します。

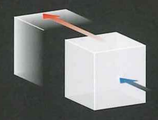
機械構造物が移動する際に発生する振動こそ、高速・高精度を阻む要因なのです。森精機は重心駆動DCG®（重心駆動）を実現することで、振動を最小化することに成功しました。

DCG®とは?

DCG®の原理

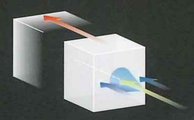


構造物の端に力を加えるため、バランスを崩し振動が発生。



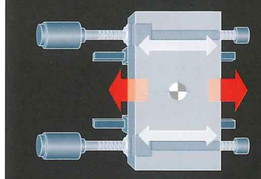
重心に力を加えることで、振動が発生せず真っすぐに進む。

ただ工作機械は、重心上に物体があり重心に力を加えられない。



重心の両端に均一の力を加えれば、真っすぐに動く。

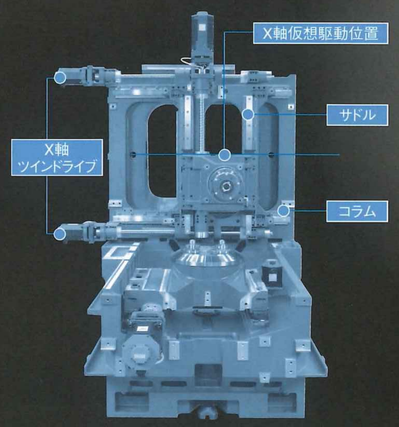
ツインドライブ

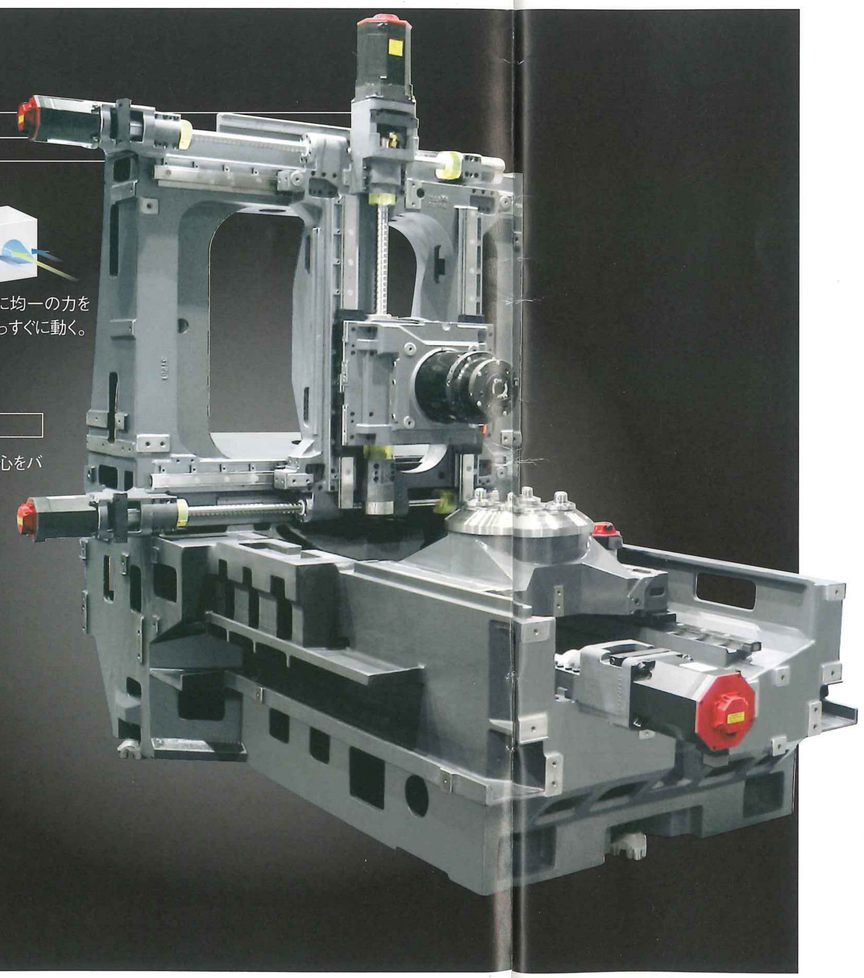


移動する構造物の重心を2本のボールねじで押すことにより、高速・高精度を阻む最大の要因である振動を抑制します。

Box in Box構造

サドルを両端で支持するBox in Box構造により、移動体の重心をバランス良く案内・駆動します。





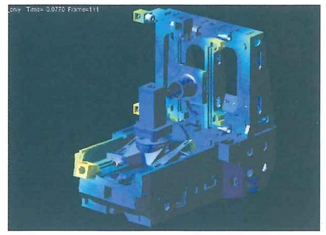
DCG®: Driven at the Center of Gravity

DCG®がもたらすメリット

重心駆動マシンは、振動の抑制に伴う以下の事項を本質的に改善することができます。

動的解析

動的解析による実切削シミュレーション。

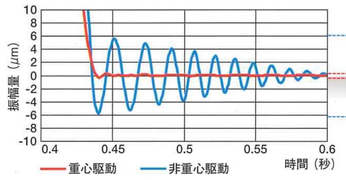


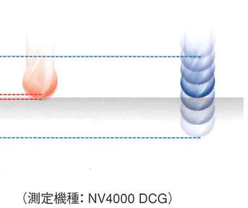
DCG®の効果

振動を抑制

重心駆動の機械が速やかに振動を無くしているのに対し、そうでない機械は長い間、振動を続けています（グラフ）。振動で加工面品位が劣化するのはもちろん、振動が発生すればNC装置はそれを指令から外れた動きとして検知し、修正しようと送りモータを動かします。これは振動を更に大きくします。

■ 早送り100%Z軸方向に停止





■ 重心駆動

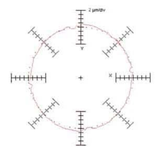
■ 非重心駆動

（測定機種：NV4000 DCG）

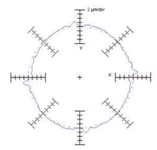
真円度を改善

円切削における切り返し（0度、90度、180度、270度位置での食い込み）においても、従来機なら移動方向の変更に伴う振動が発生していました。振動を最小化した重心駆動では、円切削における真円度も大きく改善します。

■ 重心駆動

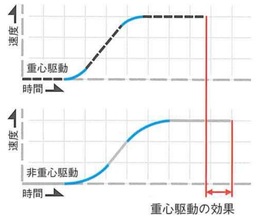


■ 非重心駆動



卓越した加速性能

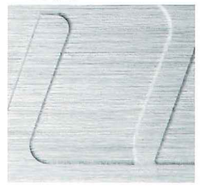
重心駆動の機械は、加速の始まりにおいて振動を生ずることが少なく、最初から最大の力で加速を始めることができます。重心駆動でない機械は、加速の始まりの振動を恐れて、徐々に力を加えていくしかありません。グラフでは、加速開始時の最大加速までの時間差（青の曲線）が、速度到達までの大きな時間差になることがわかります。



面品位を向上

曲面加工は、細かな折れ線で構成されていますが、個々の角で少しずつ方向転換が必要です。これを速度を落とさずに行うには大きな加速度が必要です。加速の始点すべてに、駆動点と重心の距離に比例した回転振動が現れますが、重心駆動ではこうした振動を抑制し、加工面品位の劣化を防ぎます。

■ 重心駆動



■ 非重心駆動

高速機構

生産性に直結する、NH4000 DCGの高速性能。

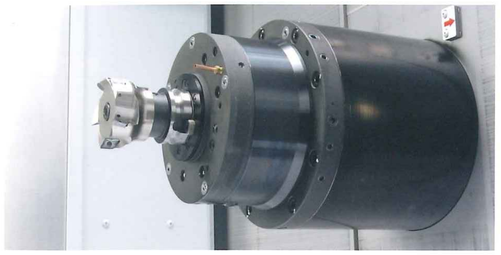
部品加工の高効率化が求められる横形マシニングセンタにおいては、加工時間の短縮が大きな課題となります。NH4000 DCGでは、X軸においてツインドライブを採用。全軸で重心駆動を行うことで、高加速化と加工時間の短縮を実現しています。また主軸やテーブル、送りなど個々の機構においても、非切削時間の短縮に向けて、機構の見直しやスペックアップを実現しました。ここでは、生産性に直結するNH4000 DCGの高速性について、ご紹介していきます。

送り

早送り速度 (X/Y/Z軸)	最大加速度 (X軸)	(Y軸)	(Z軸)
50 m/min	0.6 G {5.9 m/s²}	0.9 G {8.8 m/s²}	0.6 G {5.9 m/s²}
	1.1 G {10.8 m/s²} OP	1.2 G {11.8 m/s²} OP	1.1 G {10.8 m/s²} OP

主軸

OP オプション



主軸最高回転速度	主軸加速時間 (0→14,000 min⁻¹)
14,000 min⁻¹	1.43秒
20,000 min⁻¹ OP	主軸減速時間 (14,000 min⁻¹→0) 1.35秒

● 15,000 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。

ツールクランプ力

ツールへのクランプ力が高い独自のコレットを採用することで、主軸回転時の振動を抑え、高精度加工が可能になります。

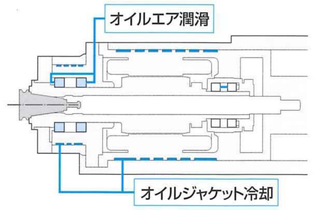
従来機 7,840 N

NH4000 DCG 12,000 N

従来機に比べ 約1.5倍

主軸潤滑

主軸まわりに配した螺旋状のオイルジャケットによって、主軸の温度上昇を抑制。給油量を最小限に抑え、潤滑油による摩擦損失を低減します。

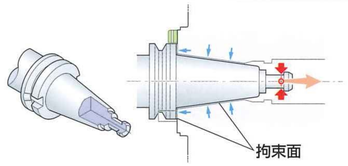


インバータ式オイルクーラ
温度変動が少なく省エネルギー型のインバータ制御方式オイルクーラを採用。

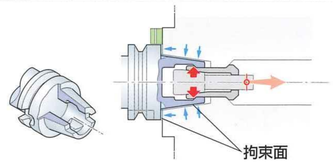
2面拘束仕様 OP

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。

BT仕様



HSK仕様



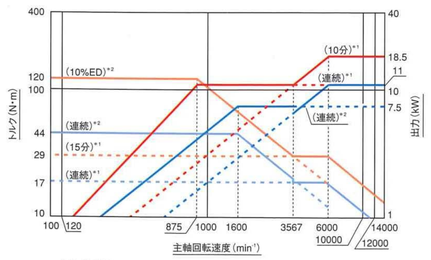
● 森精機では全ての主軸を内製しておりますので、お客様のあらゆるニーズにお応えします。詳しくは森精機の担当窓口までご相談ください。

主軸トルク/出力-回転速度線図

標準仕様

主軸最高回転速度: 14,000 min⁻¹

主軸用電動機 : 18.5/11 kW (10分/連続) <高速巻線側>



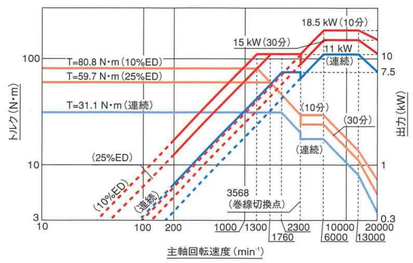
＊1 高速巻線側 ＊2 低速巻線側

Q43348A02

高速仕様 OP

主軸最高回転速度: 20,000 min⁻¹

主軸用電動機 : 18.5/15/11 kW (10分/30分/連続)



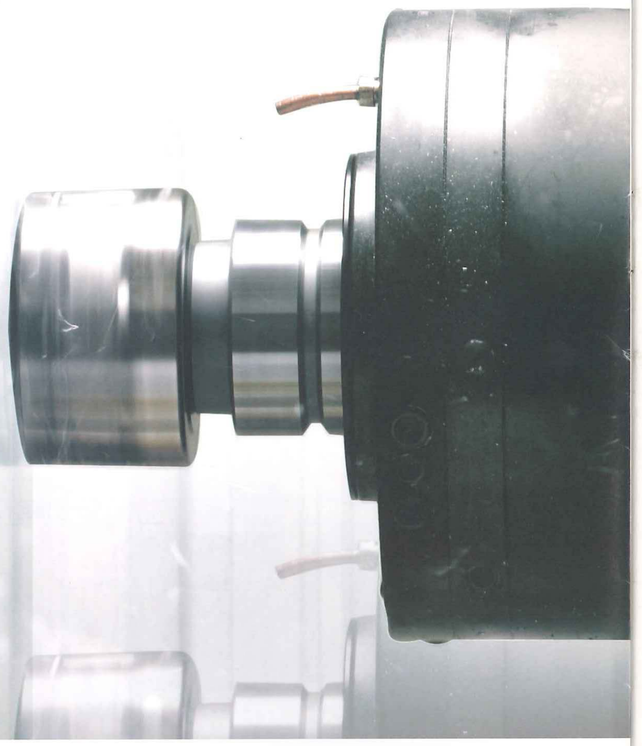
Q43322A02

● 15,000 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。

高精度・切削力

重心駆動がもたらす、高精度・高品位加工。

高速化とともに、重心駆動のメリットとしてもう一つ挙げられるのが高精度です。NH4000 DCGでは、重心駆動がもたらす振動抑制効果により、加工面品位や真円度の飛躍的な改善を可能にしました。さらに発熱部の熱抑制や位置決め精度の向上などトータルな視点から、加工精度・加工面品位向上への取組みを実施。連続加工時における高精度ワークの安定供給を可能にしています。

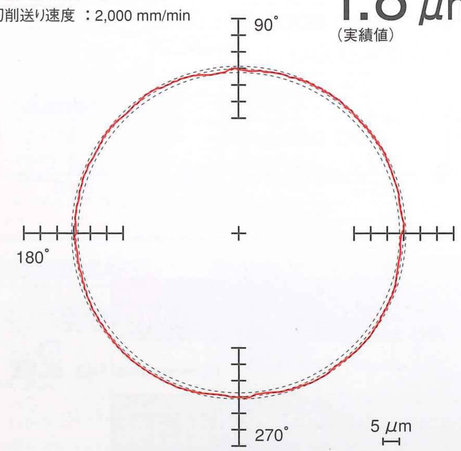


真円度

アルミニウム

被削材 <JIS>：A5052（外径 φ100 mm）
工具　　：φ16 mm　4枚刃エンドミル
主軸回転速度：8,000 min⁻¹
切削送り速度：2,000 mm/min

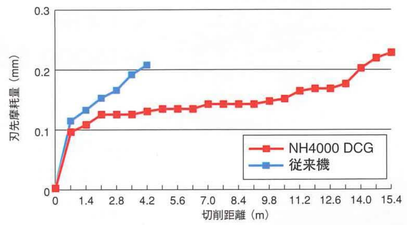
1.8 μm
（実績値）



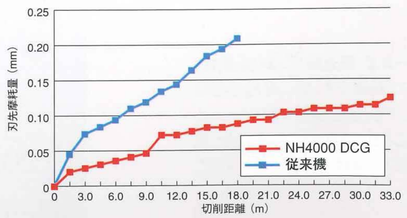
工具摩耗比較

擦りを最小にする応答性により、摩耗を防ぎ工具寿命を延長。

φ8 mm ドリル逃げ面摩耗比較



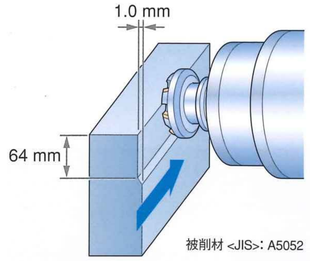
φ16 mm エンドミル逃げ面摩耗比較



● 上記のデータは実績例です。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もあります。

切削データ

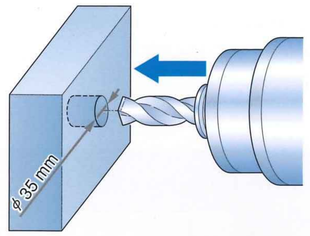
フェースミル φ80 mm（7枚刃）



被削材 <JIS>：A5052

切削除去量	1,024 mL/min
主軸回転速度	12,000 min⁻¹
送り速度	16,000 mm/min

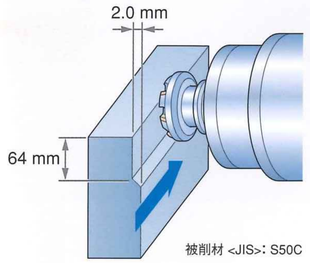
ドリル φ35 mm



被削材 <JIS>：S50C

切削除去量	44 mL/min
主軸回転速度	227 min⁻¹
送り速度	45 mm/min

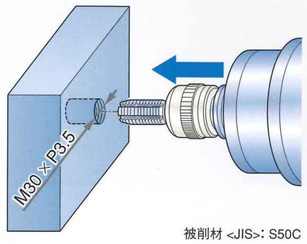
フェースミル φ80 mm（7枚刃）



被削材 <JIS>：S50C

切削除去量	269 mL/min
主軸回転速度	1,000 min⁻¹
送り速度	2,100 mm/min

タップ

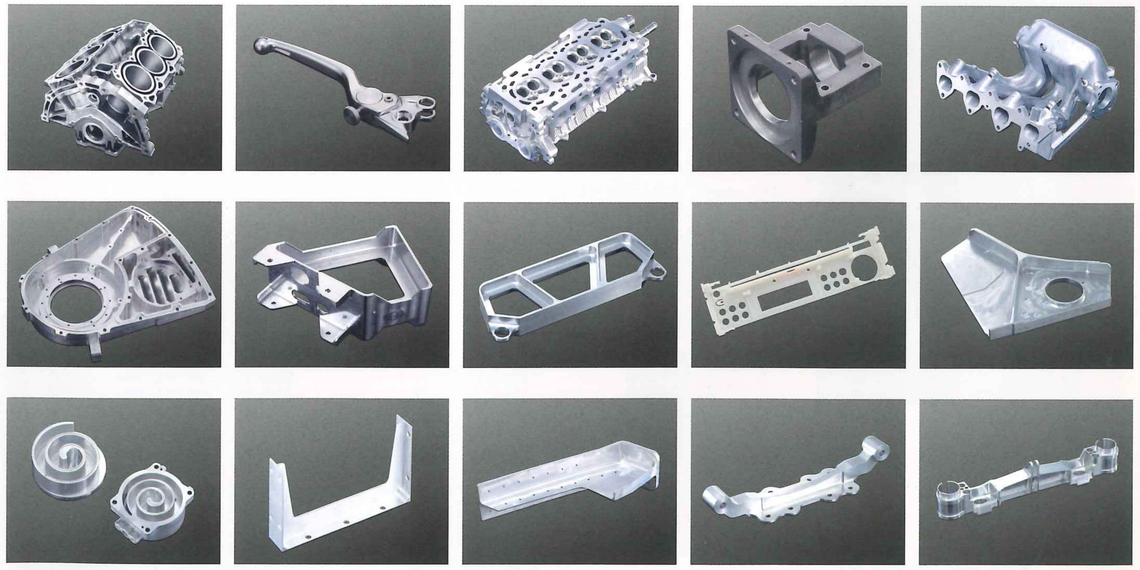


被削材 <JIS>：S50C

工具	M30×P3.5
主軸回転速度	106 min⁻¹
送り速度	371 mm/min

A5052：アルミニウム　S50C：機械構造用炭素鋼
● 上記のデータは実績例です。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もあります。

サンプルワーク



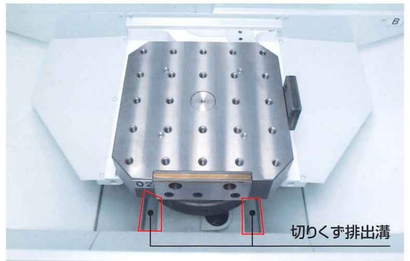
作業性

OP オプション

NH4000 DCGでは、徹底されたオペレーター本位の思想のもと、
作業性を高めるための工夫を随所に取り入れています。

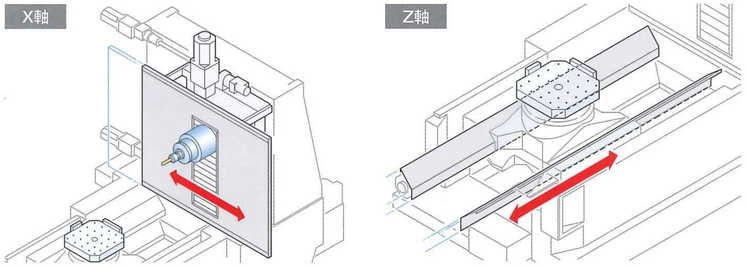
段取りステーション

段取りステーション側にも切りくず排出溝を用意。



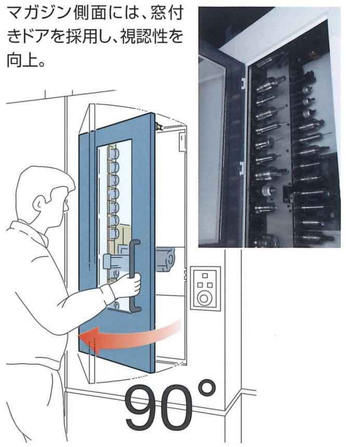
1枚カバー

切りくずの目詰まりが無い高信頼設計。



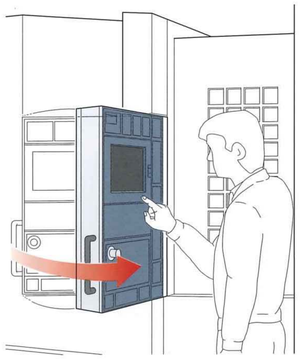
マガジン

マガジン側面には、窓付きドアを採用し、視認性を向上。



可動式操作盤

0～90°まで旋回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。



手動パルスハンドル別置き OP

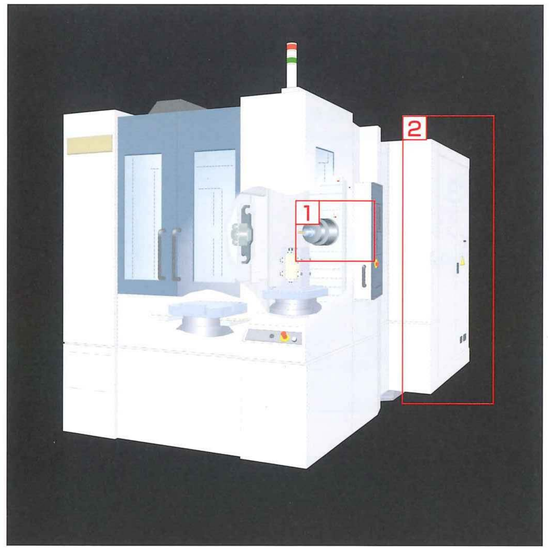
操作盤から分離させることで、作業性を向上したハンディタイプ。

保守性

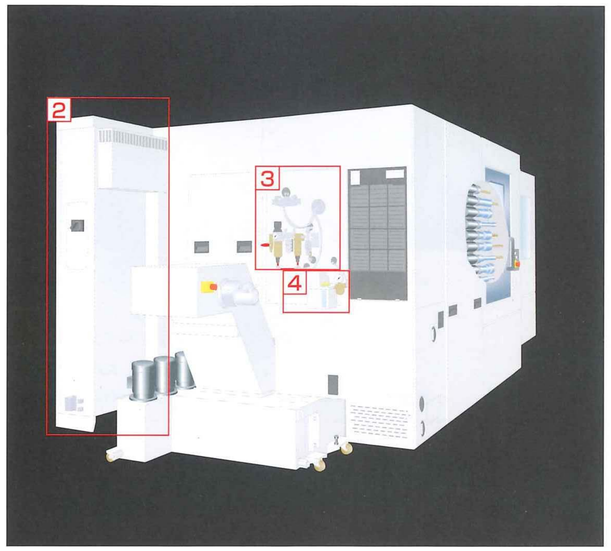
機械の保守性を示す指標であるMTTR。NH4000 DCGでは、ダウンタイム短縮への取組みの一環として、スピーディに、簡易にメンテナンスが行える配慮を機械の随所に施し、保守性という視点から機械稼働率の向上に貢献します。

MTTR: Mean Time To Repair（平均修復時間）

機械正面

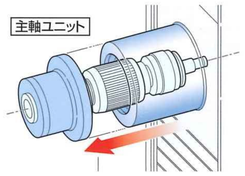


機械背面



1 主軸ユニットの入替え

後部ベアリングまで含めたカートリッジ式にすることで、飛躍的な交換時間の短縮が実現。慣らし運転を行った主軸を入れ換えるため、立ち上がりも迅速です。



入替え時間
90分

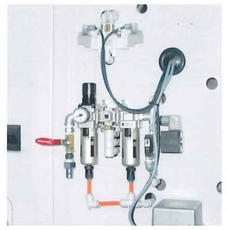
2 制御盤のスリム化

薄型の制御盤を採用し、メンテナンス時の内部への接近性を高めています。

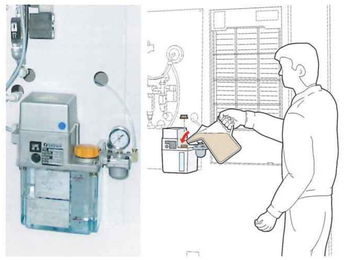
300 mm
（扉を含む）

3 機器の集中配置

メンテナンス性を考慮し、機器類は機械側面にまとめて配置。



4 給油口の接近性



部品点数の削減

ボルトなどの部品点数を少なくし、故障に対する信頼性を向上しました。

従来機
60点

カップリング式パレットクランプ

▼

NH4000 DCG

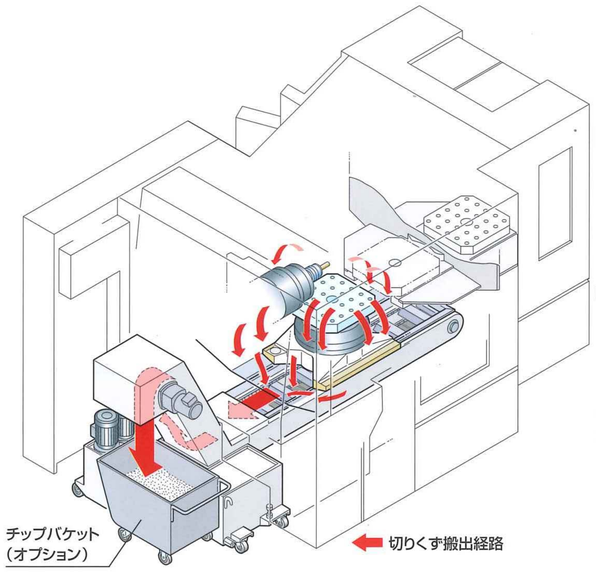
2面拘束式
テーパコーン
パレットクランプ
30点

約50%削減
《テーブル構造の部品点数》

周辺機器

チップコンベヤ

機内・機外チップコンベヤを一体化したセンタコンベヤを採用することで、クラス最小の機械奥行き寸法を実現。
また二段の切りくず搬送とならず、タンクを深くできるメリットがあります。

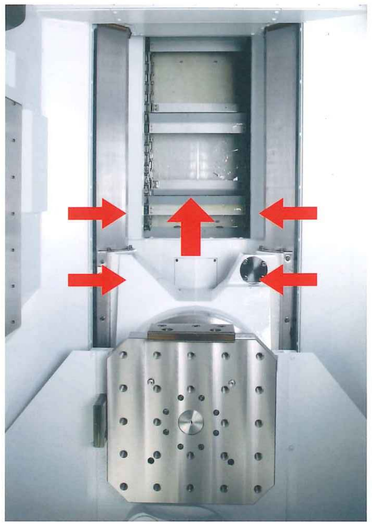


スクレーパ式＋
ドラムフィルタ付き

ヒンジ式＋ OP
ドラムフィルタ付き

センタコンベヤ

切りくずは加工点から直接コンベヤに落下。

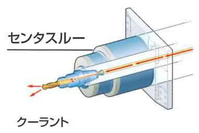


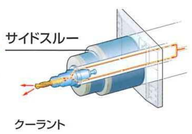
選択仕様	ワーク材質及び切りくずの大きさ　○：可　×：不適						
	スチール			鋳物	アルミ・非鉄金属		
	長	短	粉	短	長	短	粉
スクレーパ式＋ドラムフィルタ付き	×	○	○	○	×	○	○
ヒンジ式＋ドラムフィルタ付き OP	○	○	○	○	○	○	○

● 切りくずの大きさの目安
短：切りくず長さ50 mm以下・固まり切りくずφ 40 mm以下
長：上記以上

スルースピンドルクーラント装置 OP

主軸と工具の貫通穴を通して刃先にクーラントを供給。
切りくず除去、加工点の冷却、工具寿命の延長に効果的です。





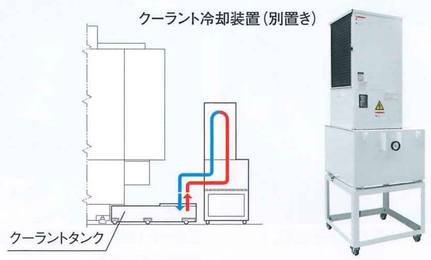
高圧クーラント装置

吐出圧力 (MPa)		1.5	3.5	7.0
吐出量 (L/min)	50 Hz	25		20
	60 Hz	30		25

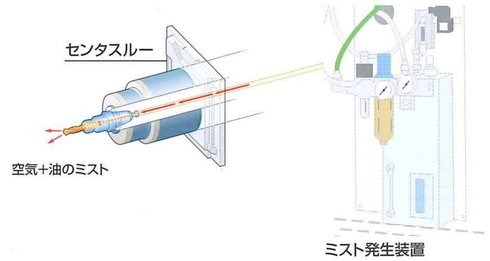
● 吐出量は吐出口のノズル径がφ 2.0 mm以下の場合です。

設備推奨品 OP

高圧クーラント装置はクーラントを高圧にするため多くの熱を発生させます。クーラント冷却装置はクーラントの温度制御を行い、ワーク・ツール及びテーブルの温度上昇を抑制し、加工精度が安定します。油性クーラントを使用する場合は必須設備です。またヒーター付きは受注対応となります。

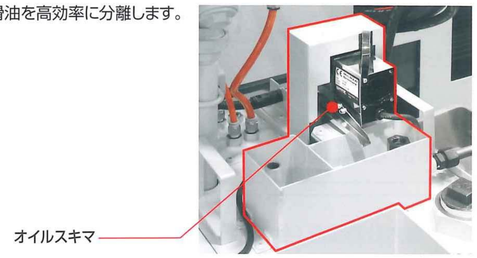


セミドライ装置 <打合せ必要> OP



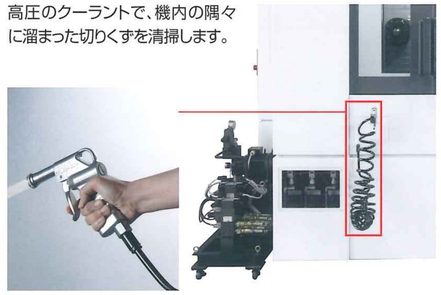
オイルスキマ OP

切削油と潤滑油を高効率に分離します。



クーラントガン OP

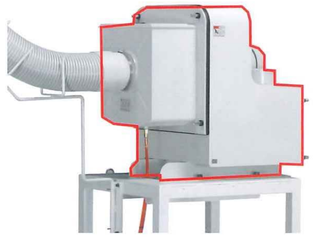
高圧のクーラントで、機内の隅々に溜まった切りくずを清掃します。



クーラント装置

ミストコレクタ <打合せ必要> OP

機内に充満する噴霧状の油分や切りくずを強力に吸引します。

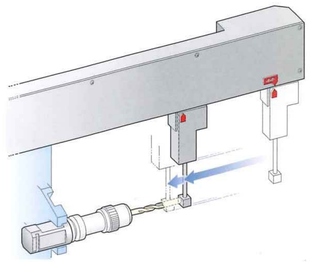


シャワークーラント

ノズルからクーラントを吐出し、切りくずの堆積を防止します。

工具折損検出装置（マガジン） OP

待機ポット位置において、折損を検出するマガジン側工具折損検出装置。加工機内での工具長測定ではないため、稼働率に影響はありません。



環境対応

潤滑油の削減

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。潤滑油消費量をゼロにします。

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。

特別優遇制度

エネルギー需給構造改革投資促進税制

NH4000 DCGは適合製品として、優遇制度が適用されます。（B軸は任意割出しテーブルが必要です）

証明団体：（社）日本工作機械工業会

● 詳しくは森精機担当窓口にお問い合わせください。

新型高性能オペレーティングシステム

MAPPS Ⅲ for Machining Centers

OP オプション

15型操作盤

大容量のMAPPS内ユーザー用記憶エリア*

標準 50 MB
（テープ記憶長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年間通信料も無償

● NC装置MSXシリーズ搭載機に限ります。詳しくは森精機の担当窓口にご相談ください。

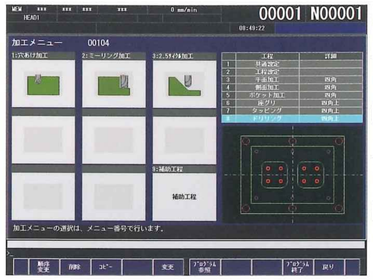
アラーム発生時に「メール送信ボタン」を押すだけでサービスセンタにアラーム情報のメールが届き、お客様へ電話連絡が入ります。

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

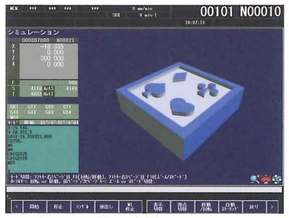
加工メニュー

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。

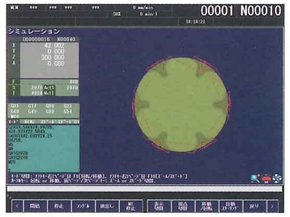


穴あけメニュー	
加工パターン	7種
穴位置パターン	8種
ミーリングメニュー	
加工パターン	6種
形状パターン	13種
2.5次元ミーリングメニュー	
加工パターン	3種

■ 島残し、オープンポケット OP

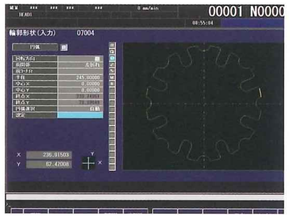


127個までの島を定義可能です。



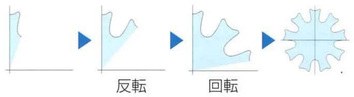
オープン部の定義により取り代の無い部分のツールパスを省き、最適なパス生成が可能。

■ 輪郭形状入力

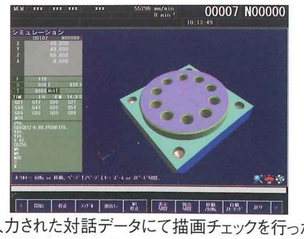


自動交点計算機能

図面寸法を入力するだけで、プログラムで必要な交点・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 ● 切取り ● 貼付け ● 1行取込み
● シーケンスNo. 挿入 ● プログラム2本同時編集（バックグラウンド編集）

■ 短縮登録

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。

登録　挿入

■ 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 kB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）が可能

■ 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.** 楕円内側/外側切削サイクル **11.** 丸材からの角削りサイクル
12. 穴あけパターンサイクル **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4分割表示

① プログラム
② 座標表示
③ 工具情報
④ ロードモニタ

同時に4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できます。

■ 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。

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

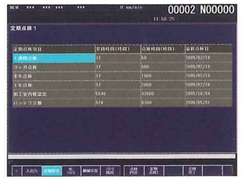
寿命が尽きた工具データを全て表示できます。

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。

■ 定期保守機能



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。

＊ ユーザーエリアへ外部（NCメモリ・RS-232-C・カードI/F・MORI-SERVER）からプログラムを入出力できます。
ユーザーエリアに格納されているメインプログラムからM98/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。

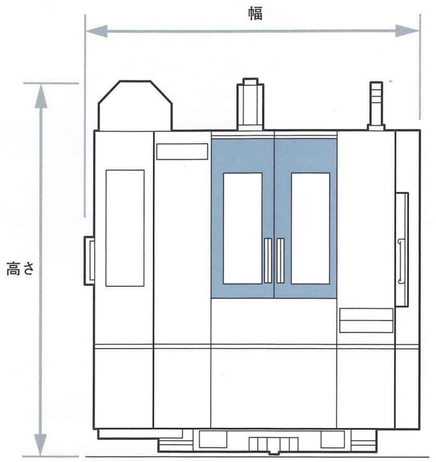
● カードDNC運転転送速度：1ブロック25文字、1 mmピッチのプログラムを運転したとして送り速度最大35 m/minが可能。（絶対的な数値ではなく、送り速度が下がる場合があります）

● 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。

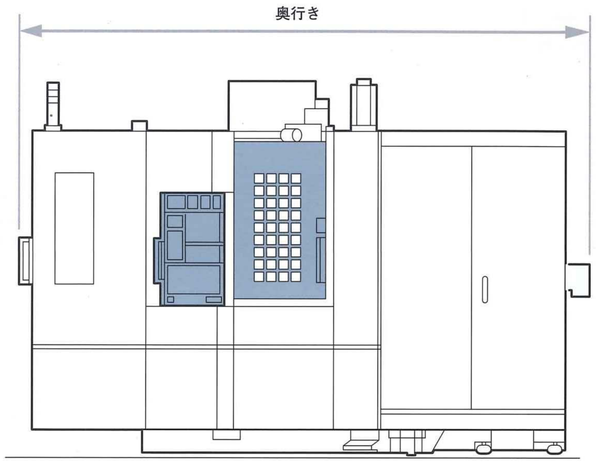
MAPPS：Mori Advanced Programming Production System

図面

機械姿図（単位: mm）

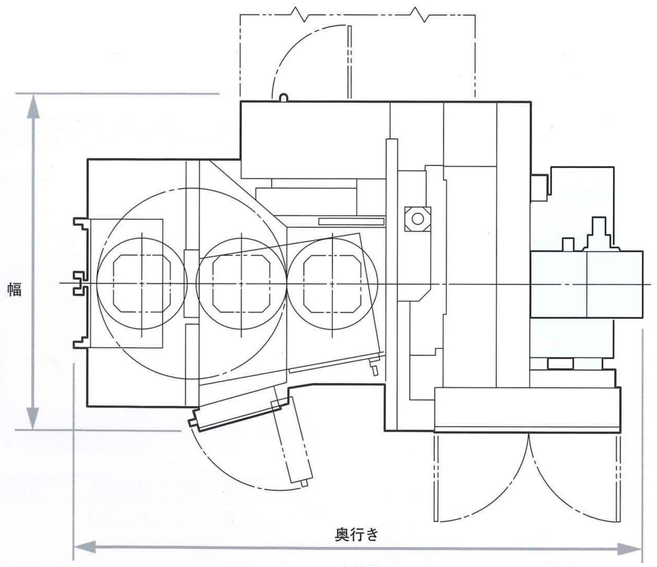


正面



側面

Q51632A09



平面

■ 工具収納本数: 40本仕様

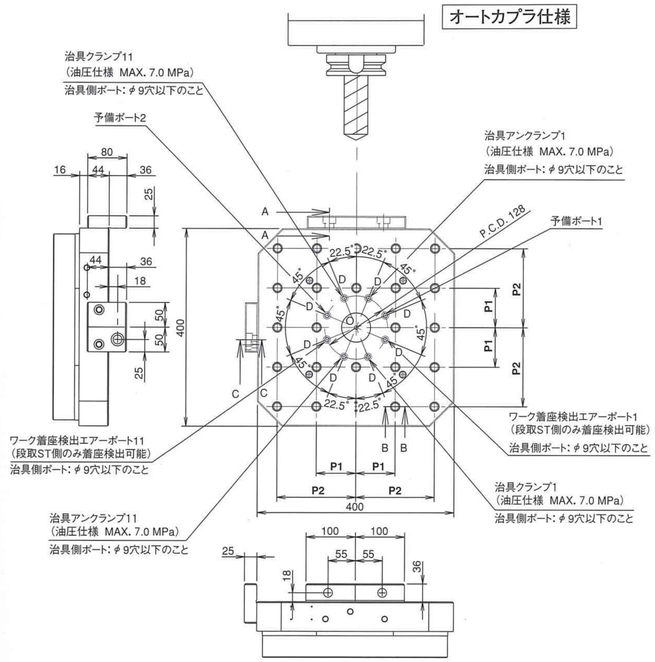
(mm)

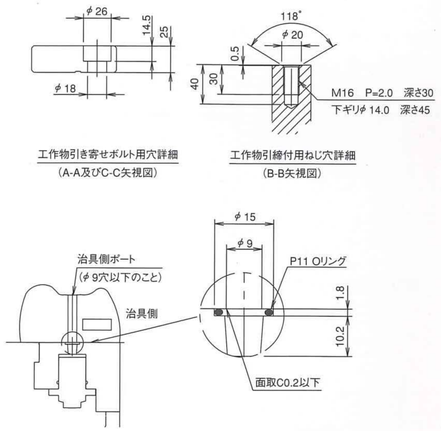
幅	奥行き		高さ
	スクレーパ式+ドラムフィルタ付き	ヒンジ式+ドラムフィルタ付き（オプション）	
2,300	3,914	4,271	2,610

Q51633A15

パレット寸法図（単位: mm）

■ APC搬入後の主軸方向





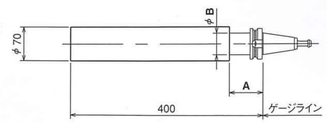
断面 O-D

パレット	P1	P2
mm	80	160

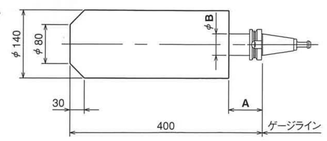
Q51631A06

工具制限図（単位: mm）

隣接工具あり



隣接工具なし

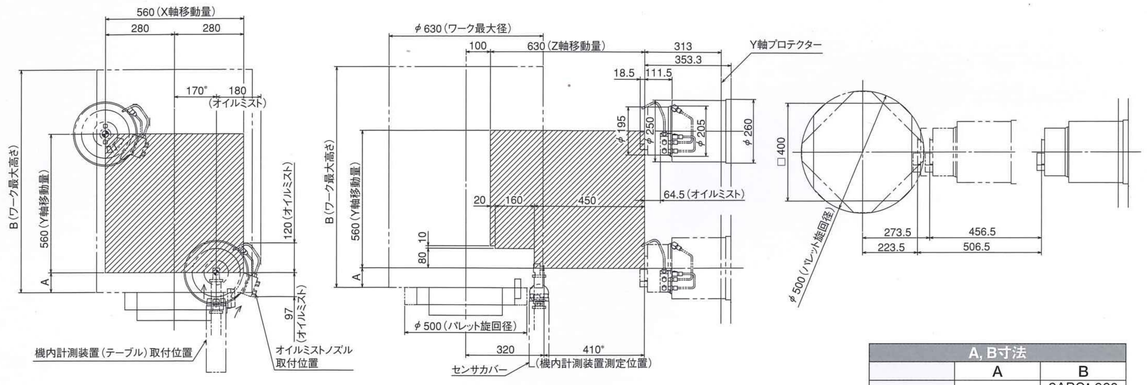


工具制限図			
ツールシャンク形式	MAS	CAT	DIN
工具最大長さ (mm)	400		
工具最大径 (mm)	隣接工具あり: φ70（40, 60, 120本仕様）		
	隣接工具なし: φ140（40, 60, 120本仕様）		
規格寸法 A (mm)	32	34.925	35
規格寸法 B (mm)	63	44.45	50
工具最大質量 (kg)	8		
最大モーメント荷重 <ゲージラインより> (N・m)	7.84		

Q8069B01

図面

移動量図（単位: mm）

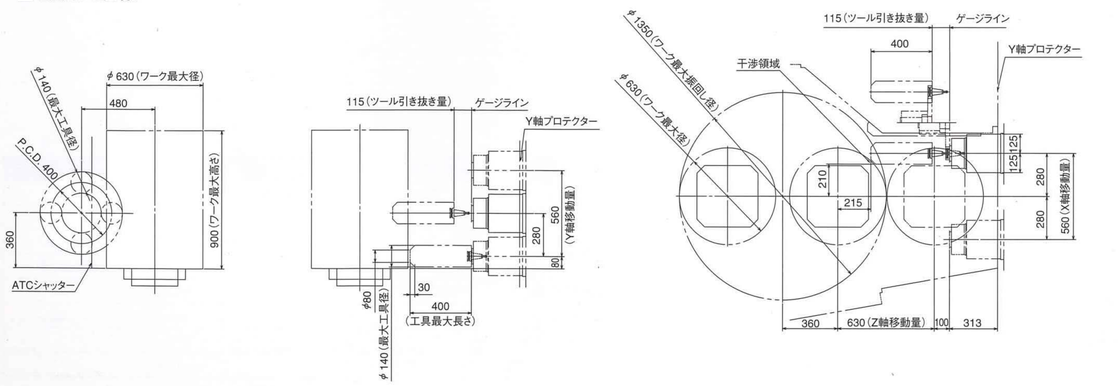


A, B寸法		
	A	B
タップ（mm）	80	2APC: 960 3APC: 800
T溝（mm）	60	2APC: 880 3APC: 780

Q52417A07

機内干渉図（単位: mm）

■ 2面APC仕様



＊最大ワーク搭載時に最大ツールでATCは、出来ません。

Q53308A05

装備一覧

●: 標準装備　○: オプション　☆: 打合せ必要

主軸

14,000 min⁻¹: 18.5/11 kW（10分/連続）		●
20,000 min⁻¹: 18.5/15/11 kW（10分/30分/連続）		○
主軸冷却装置	オイルクーラ（インバータ式）	●
BT40	2面拘束	○
HSK-A63	2面拘束	○

● 15,000 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。

工具マガジン

工具収納本数	40本（チェーン式）	●
	60本（チェーン式）	○
	120本（チェーン式）	○
	180本（ラック式）	○
	240本（ラック式）	○

ATC

ツールシャンク形式	BT40	●
	DIN40	○
	CAT40	○
	HSK-A63	○
プルスタッド形式	森精機専用90°	●
プルスタッド形状変更	45°（MAS-1）	○
	30°（MAS-2）	○
	DIN	○
	HSK-A63	○
	特殊（センタスルー）	○

テーブル/パレット

パレット	タップ（ミリ、インチ）	●
	T溝	○
B軸	1°（1°割出しテーブル）	●
	0.001°（任意割出しテーブル）	○
治具クランプ用オートカプラ	油圧2回路+着座2回路	○
	油圧1回路+着座1回路	○
4面イケール		○
サブテーブル	無垢	☆
	T溝	☆

APC

2面旋回式APC		●
3面旋回式APC		○
CPP（キャリアパレットプール）	横置き、縦置き	○
LPP（リニアパレットプール）		○

クーラント

クーラント装置		●
シャワークーラント		●
スルースピンドルクーラント装置	インタフェース	○
オイルホールドリルクーラント		○
オイルスキマ		○
オイルショット		○
オイルミスト		○
クーラント冷却装置	別置き	○
クーラント冷却装置（スルースピンドルクーラント装置用）		○
クーラントフロースイッチ（スルースピンドルクーラント装置用）		○
クーラントフロートスイッチ	下限検知	●
	上限検知	☆
セミドライ装置		☆

● 上記の内容や仕様は予告なく変更させていただく場合があります。
● 仕様・付属品・安全装置などに関する要望があれば、森精機の担当窓口にご相談ください。

切りくず処理

エアブロー	刃先（常時使用する場合、空気圧源流量300 L/min必要）	●
チップコンベヤ（一体型）	スクレーパ式+ドラムフィルタ付き	●
	ヒンジ式+ドラムフィルタ付き	○
チップバケット		○
クーラントガン	段取りステーション	○
	加工側	☆
ミストコレクタ		☆

測定/計測

機内計測装置（主軸）	オプチカル式タッチセンサ	○
機内計測装置（テーブル）	タッチセンサ	○
工具折損検出装置（マガジン）		○

操作支援

自動電源遮断		●
ウィークリタイマ		○
ワークカウンタ		○
トータルカウンタ		○
自動ドア		○
手動パルスハンドル別置き		○
段取りステーション自動割出し		○
外部Mコード	2個	○
	5個	○
	10個	○

高精度制御

ダイレクトスケールフィードバック（付加設備として、エアドライヤを推奨します）	X・Y・Z軸	○

● 工場エア設備によっては、エアドライヤの他にも特別なエアフィルタが必要になる場合があります。

安全装置

・フルカバー ・ドアインタロック装置（ドアロック装置含む）: 正面ドア/段取りステーションドア ・ドアインタロック装置: 制御盤ドア ・エア圧力低下検出スイッチ ・油圧圧力低下検出スイッチ	●
危険感知機器インタフェース（油性クーラント使用時、無人運転時などに推奨します）	☆
漏電ブレーカ	○

その他

・機内照明装置　・レベリングブロック　・作業工具一式 ・シグナルタワー: 3段	●
ドライアンカ	○

■ スルースピンドルクーラント装置（高圧クーラント装置を装備）

吐出圧力（MPa）	吐出量（L/min） 50 Hz	吐出量（L/min） 60 Hz	サイドスルー	センタスルー（専用のプルスタッドボルトが必要）
1.5	25	30	○	○
3.5			○	○
7.0	20	25	○	○

● 吐出量は吐出口のノズル径がφ2.0 mm以下の場合です。

NC装置仕様（MSX-701Ⅲ）

●: 標準装備　○: オプション

制御軸

制御軸	X(V), Y, Z, B	●
同時制御軸数	4軸	●
最小設定単位	0.001 mm	●
最小移動単位	0.001 mm	●
最大指令値	±999,999.999 mm	●
インチ/メトリック切換え		●
マシンロック		●
オーバトラベル		●
ドアインタロック		●
移動前ストロークリミットチェック		●
ミラーイメージ		●
異常負荷検出機能		●
負荷監視機能	押しボタンタイプ	●
設定単位1/10 倍		○

運転操作

ユーザー用記憶エリア 50 MB（カードDNC運転機能用、データバックアップ用）	最大10 MBまでのファイル編集可能	●
ドライラン		●
シングルブロック		●
ジョグ送り	0～1,260 mm/min（15段）	●
手動レファレンス点復帰		●
ハンドル送り	手動パルス発生器1個 ×1、×10、×100（1目盛りあたり）	●
手動ハンドル送り倍率	×1、×10、×100	●
メモリカードによるDNC運転		○
ユーザー用記憶エリア 500 MB（カードDNC運転機能用、データバックアップ用）	最大10 MBまでのファイル編集可能	○
シーケンス番号照合停止		○
プログラム再開		○
工具退避、復帰		○
手動ハンドル割込み		○

補間機能

ナノ補間		●
位置決め		●
一方向位置決め		●
イグザクトストップモード		●
タッピングモード		●
切削モード		●
イグザクトストップ		●
ヘリカル補間	任意2軸と他の1軸	●
レファレンス点復帰		●
レファレンス点復帰チェック		●
レファレンス点からの復帰		●
第2レファレンス点復帰	ATCとAPC時に使用	●
高速スキップ端子台出し		○
円筒補間		○
インボリュート補間		○
渦巻き、円錐補間		○
なめらか補間		○
ナノスムージング		○
第3、第4レファレンス点復帰		○
工具主軸Cs制御（Cs輪郭制御+法線方向制御）		○
NURBS補間		○

送り機能

早送り速度	最大50,000 mm/min	●
切削送り速度	1～5,000 mm/min	●
	1～50,000 mm/min（AI輪郭制御時）	●
早送りオーバライド	F0/25/100%	●
毎分送り		●
接線速度一定制御		●
切削送り速度のクランプ		●
自動加減速	直線形（早送り）/指数関数形（切削送り）	●
送り速度オーバライド	0～150%（10%ごと）	●
送りオーバライドキャンセル		●
切削送り補間後直線加減速		●
AI輪郭制御		●
AI輪郭制御Ⅱ＋ファストデータサーバ（先読みブロック数1,000、高速プロセッシングを含みます）		○
F1桁送り	F1～F9	○

プログラム入力

オプショナルブロックスキップ		●
最大指令値	±9桁（R, I, J, Kは±12桁）	●
プログラム番号/プログラム名	4桁/48文字	●
アブソリュート/インクレメンタルプログラミング		●
小数点入力	電卓形小数点入力はパラメータにて可能	●
直径指定・半径指定		●
平面選択		●
回転軸指定		●
回転軸のロールオーバ		●
座標系設定		●
自動座標系設定		●
ワーク座標系		●
プログラマブルデータ入力		●
サブプログラム呼出し	10重	●
カスタムマクロ		●
カスタムマクロコモン変数	#100～#149, #500～#549	●
穴あけ固定サイクル		●
F15フォーマット		●
ワーク座標系組数追加	48組	○
	300組	○
オプショナルブロックスキップ追加	ソフトキータイプ（2～9）	○
	押しボタンタイプ（2～9）	○
任意角度面取りコーナR		○
カスタムマクロコモン変数合計	600個（#100～#199, #500～#999）	○
割込み形カスタムマクロ		○
自動コーナオーバライド		○
スケーリング		○
座標回転		○
プログラマブルミラーイメージ		○
図形コピー		○
高速固定サイクル		○

補助機能/主軸機能

補助機能（M機能）	M4桁指定	●
補助機能ロック		●
主軸機能（S機能）	S5桁指定	●
主軸オーバライド	50～120%（10%ごと）	●
主軸オリエンテーション		●
同期式タッピング		●
Mコードグループチェック		○

工具補正

工具機能（T機能）	T8桁指定	●
工具補正組数	64組（長、径、摩耗、形状）	●
工具補正量メモリC	D/Hコード、形状/摩耗別	●
工具長補正		●
工具径補正		●
工具長測定		●
工具補正組数合計（工具収納本数に応じて選択する組数が変わります）	99組	○
	200組	○
	400組	○
	499組	○
	999組	○
	2,000組	○
工具位置オフセット		○
ロータリテーブルダイナミックフィクスチャオフセット		○
工具寿命管理		○
工具寿命管理組数合計	1,024組	○

機械系の精度補正

バックラッシ補正	±9,999パルス	●
早送り/切削送り別バックラッシ補正		●
記憶形ピッチ誤差補正		●
補間形ピッチ誤差補正		●

編集操作

拡張プログラム編集	コピーバッファに制限あり（10 kB）	●
バックグラウンド編集		●
アンドゥ・リドゥ機能		●
行番号表示機能		●
プレイバック		○
加工時間スタンプ		○

操作・表示

状態表示		●
時計機能		●
現在位置表示		●
プログラムコメント表示	プログラム名48文字	●
パラメータ設定表示		●
アラーム表示		●
アラーム履歴表示		●
オペレータメッセージ履歴表示		●
操作履歴表示		●
稼働時間、部品表示		●
実速度表示		●
オペレーティングモニタ画面	ロードメータ表示など	●
ヘルプ機能		●
自己診断	アラーム表示、入出力信号診断、ラダー図など	●
操作盤: 表示部	15型TFTカラーLCD	●
マルチカウンタディスプレイ		○

入出力機能・機器

メモリーカード入出力		●
組込みイーサネット		●
ファストデータサーバ	100BASE-TX/10BASE-T（自動判別）	○
ATAカード 1 GB		○

I95019A01

■ 登録プログラム個数合計

プログラム記憶容量合計	登録プログラム個数合計			
	拡張なし	拡張1（個）	拡張2（個）	
320 m（128 kB）	63			●
320 m（128 kB）	63	250	—	○
640 m（256 kB）		500	—	○
1,280 m（512 kB）		1,000	—	○
2,560 m（1 MB）		1,000	2,000	○
5,120 m（2 MB）		1,000	4,000	○
10,240 m（4 MB）		1,000	4,000	○
20,480 m（8 MB）		1,000	4,000	○

機械仕様

項目			NH4000 DCG
移動量	X軸移動量（サドル左右）	(mm)	560
	Y軸移動量（主軸頭上下）	(mm)	560
	Z軸移動量（テーブル前後）	(mm)	630
	パレット上面から主軸中心線までの距離	(mm)	80～640
	テーブル中心線から主軸端面までの距離	(mm)	100～730
パレット	パレット作業面の大きさ	(mm)	400×400
	パレットの最大積載質量	(kg)	400 [300（3面APC仕様）]
	ワーク最大振回し径	(mm)	φ630 [φ560（3面APC仕様）]
	ワーク最大高さ	(mm)	900 [800（3面APC仕様）]
	パレット上面の形状		24-M16タップ P=80 mm
	テーブルの最小割出し角度		1° [0.001°（任意割出しテーブル）]
	テーブルの割出し時間（クランプ、アンクランプ時間含む）	(秒)	1.3 [0.5（任意割出しテーブル）]（90°）
主軸	主軸最高回転速度	(min^{-1})	14,000 [20,000]
	主軸変速レンジ数	(段)	1
	主軸テーパ穴		No. 40
	主軸軸受内径	(mm)	70
送り速度	早送り速度	(mm/min)	50,000
	切削送り速度	(mm/min)	0～50,000
	ジョグ送り速度	(mm/min)	0～1,260（15段）
ATC装置	ツールシャンク形式		BT40 [DIN40] [CAT40] [HSK-A63]
	プルスタッド形式		森精機専用90° [45°（MAS-1）] [30°（MAS-2）] [DIN] [HSK-A63] [特殊（センタスルー）]
	工具収納本数	(本)	チェーン式: 40 [60] [120] ラック式: [180] [240]
	工具最大径（隣接工具なし）	(mm)	φ70（φ140）
	工具最大長さ	(mm)	400
	工具最大質量	(kg)	8
	工具最大モーメント荷量（ゲージラインより）	(N・m)	7.84
	工具選択方式		チェーン式: 番地固定近回り ラック式: 番地固定
	工具交換時間	ツール・ツー・ツール (秒)	0.9
		チップ・ツー・チップ (秒) ● 時間の差は、移動距離などそれぞれの規格で規定された条件の差によるものです。	ISO 10791-9 / JIS B6336-9 40本: 最大工具交換時間: 8.7　最小工具交換時間: 2.8 [60本]: 最大工具交換時間: 11.4　最小工具交換時間: 2.8 [120本]: 最大工具交換時間: 19.7　最小工具交換時間: 2.8 [180本]: 最大工具交換時間: 15.8　最小工具交換時間: 2.8 [240本]: 最大工具交換時間: 15.3　最小工具交換時間: 2.8
APC装置	パレットの数		2 [3（3面APC仕様）]
	パレット交換方法		正面旋回式
	パレット交換時間	(秒)	6
電動機	主軸用電動機	14,000 min^{-1} (kW)	18.5/11（10分/連続）<高速巻線側>
		[20,000 min^{-1}] (kW)	18.5/15/11（10分/30分/連続）
	送り軸用電動機	X (kW)	1.6×2
		Y, Z (kW)	4
		B (kW)	1.2 [5.3/3.5（任意割出しテーブル）<最大/連続>]
	クーラント用電動機	(kW)	1.5+1.5
所要動力源	電源	(kVA)	35.2
	空気圧源	(MPa, L/min)	0.5, 420（刃先エアブローを常時使用する場合、追加で300 L/minが必要です）<ANR>
タンク容量	クーラントタンク容量	(L)	515
機械の大きさ	機械の高さ（床面から）	(mm)	2,610
	所要床面の大きさ（幅×奥行き）	(mm)	2,300×3,914
	機械質量	(kg)	9,600

I94024A04

[　] オプション
- 主軸最高回転速度: 使用する治具や工具等により最高回転速度が制限される場合があります。
- 15,000 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。
- ANR: 温度20℃、絶対圧101.3 kPa、相対湿度65%である空気の標準状態を表します。
- 所要動力源・機械の大きさ: 装着するオプション、周辺機器などによりカタログ値と異なる場合があります。