

金型加工マシニングセンタ

HNC シリーズ

(FANUC series 15M)

取扱説明書

株式会社 牧野フライス製作所

NO. H1015a-89(CT)

1.2 各部の説明

(1) 主軸頭

主軸頭は、コラム前面を上下に摺動しY軸を形成しています。

主軸は、交流モータ回転速度制御と空圧シフトによる2段のギヤ変速により、10～4000r.p.m間を1r.p.m単位で自動変速します。高出力主軸モータ（22KW/30分定格）を採用し、重切削に対応できる構造の高剛性主軸頭です。

主軸駆動系の発熱に関しては、その機構を簡素化するとともに、主軸温度コントローラと熱交換性にすぐれた潤滑油（マキノスピンドルルブリカント）の利用により、主軸の熱変位を極力押さえています。

主軸頭のバランスには、油圧バランスを用いており、主軸頭系の慣性を小さくし、軸送りの応答性を良くしております。

また、電気式オリエンテーション機構、油圧式工具クランプ機構、空圧式主軸テーブルのエアブローによるクリーニング機構などを装備しています。

(2) コラム

コラムは、リアベッド上面を前後に摺動し、Z軸を形成しています。熱的対称性と、反力対称支持特性を考慮した一体形ダブルコラム構造となっています。Z軸摺動面は、空圧力を利用した半浮上方式により軸送りの応答性がよく、ロストモーションを軽減しています。

また、コラム前面に確保された主軸頭上下送り（Y軸）用案内面は、角形構造で加工区域に極めて近接して配置され、表面は巻き取りカバーにより保護されています。

なお、コラム上部には、Y軸駆動用モータが取り付けられています。

(3) リアベッド

Z軸として上面を摺動するコラムを支えています。

加工領域内の摺動面は、テレスコカバーにより保護されています。リアベッド後部には、Z軸駆動用のモータが取り付けられています。

(4) テーブル

テーブルは、フロントベッド上面を左右に移動しX軸を形成します。テーブル上面には、7本のT溝とイケール旋回用センタ穴を有しております。

幅および長さがともに大きく、また、空圧力と特殊サーボバルブを利用した半浮上方式の採用により、大形重量物の加工が高精度に行えます。

(5) フロントベッド

フロントベッドは、多点のジョッキボルトで支持されており、上部摺動面上をX軸として左右に移動するテーブルを支えています。

主軸側には、大きなオイルパンとスパイラルチップコンベアを設け、切粉および切削油の排出を容易にかつ迅速に行います。フロントベッドを取り巻くようにオイルパンがあり、潤滑油の回収および切粉の掃除等が容易に行えます。

摺動面は、テレスコカバーによりテーブルの左右端で保護されています。フロントベッド端には、X軸駆動用のモータが取り付けられており、モータとボールねじが直結されているため、極めて応答の良い駆動性を発揮します。

(6) 自動工具交換装置 (ATC) (オプション)

ATCはコラムの左側面に設置され、任意のポット位置で工具の入れ換えが可能で、工具の段取りが容易に行えます。ATCマガジンは、チェーンタイプで簡素化されており、駆動には油圧モータを採用しています。ATCは、シングルアーム、ダブルグリップ方式で、3つの油圧シリンダの組合わせにより、マガジンポットから主軸への工具転送を行います。なお、自動工具交換が不可能な大径工具や、大重量および非常に長い工具は、マニュアル操作で交換することも可能です。

(7) 油圧ユニット

リアベッド左側に台を取り付け、その上に設置されています。主軸頭、主軸頭バランスシリンダ、ATC装置等へ圧油を供給します。可変吐出形のポンプを採用し、動力の節約と騒音の減少を図っています。

(8) 主軸温度コントローラ

主軸頭内の主軸駆動機構へ潤滑油を供給すると共に、そこで発生した熱を吸収します。

また、オプションで主軸頭内潤滑油温度を機械本体温度に同調するよう制御するコントローラもあります。

(9) エアドライヤ

通常コンプレッサから送出される空気は、高圧下では高温多湿となり、コンプレッサからの空気を直接使用すると、サビの原因になります。そこで、Hシリーズではコンプレッサからの空気を、一度エアドライヤで乾燥した上で使用します。機械の寿命がいちだんと伸びます。エアドライヤは、リアベッド側面に取り付けられた台の上に設置されています。

1.3 主軸N-T, N-P特性

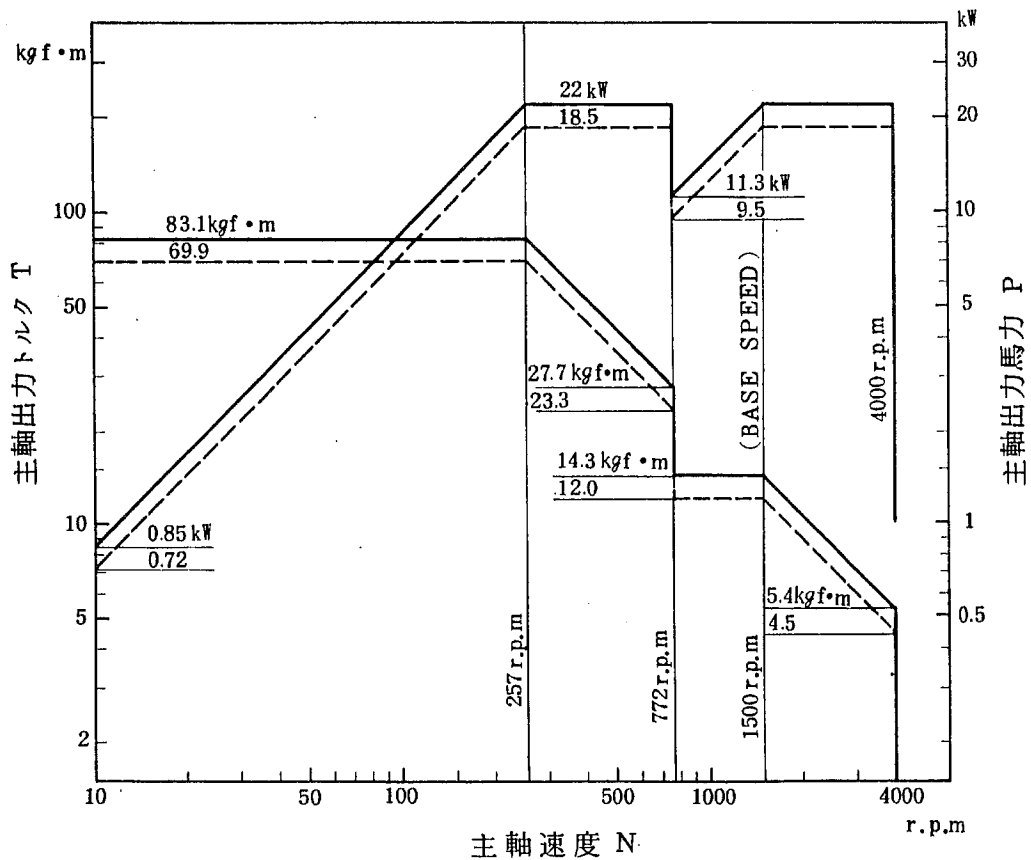


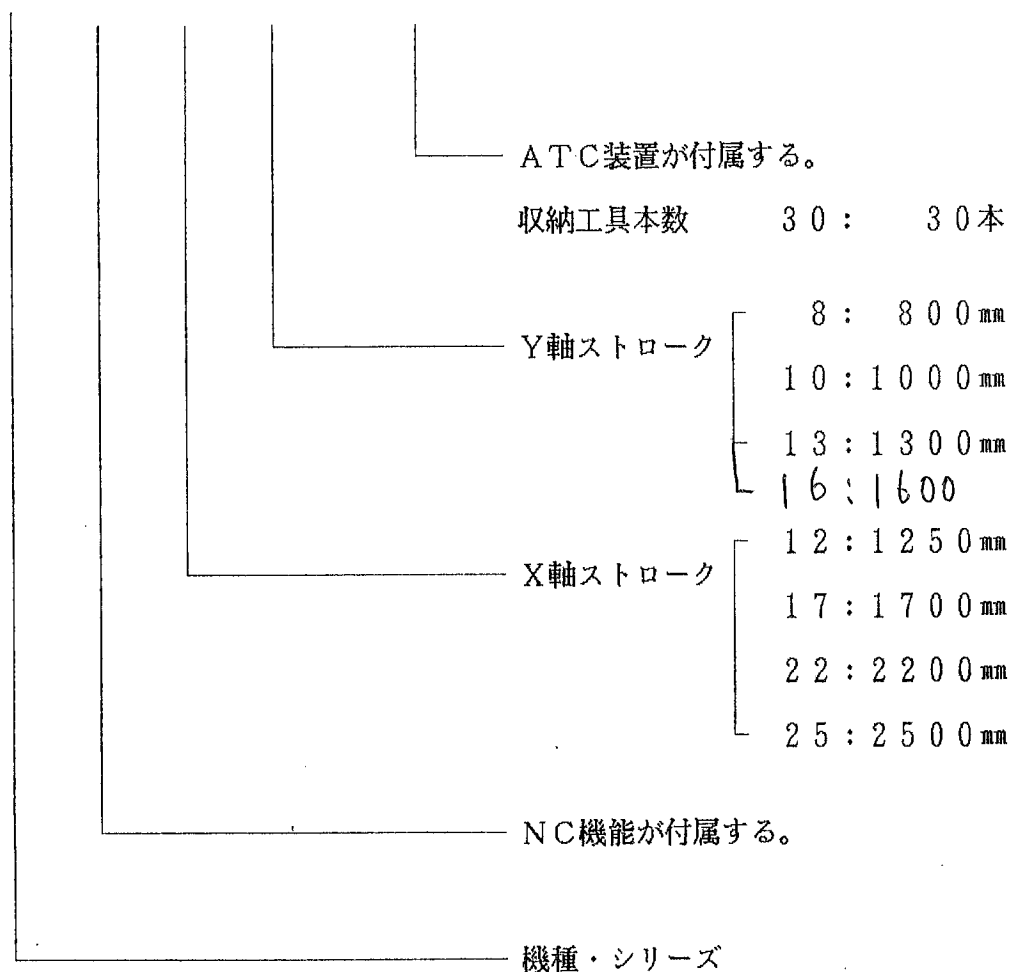
図1.2 主軸N-T, N-P特性

2 仕様

機械形式と名称

機械の形式および名称は、下記に示すとおりです。

H NC 12 10 - A30



2.1 機械本体

(1) 運動範囲

X軸 (テーブル左右)	1 2 5 0, 1 7 0 0, 2 2 0 0, 2 5 0 0 mm
Y軸 (主軸頭上下)	8 0 0, 1 0 0 0, 1 3 0 0 mm 1600mm
Z軸 (コラム前後)	8 0 0, 1 0 0 0, 1 3 0 0 mm
主軸端面からテーブル端面まで	5 0 ~ 8 5 0 mm (Z = 8 0 0)
	1 0 0 ~ 1 1 0 0 mm (Z = 1 0 0 0)
	1 5 0 ~ 1 4 5 0 mm (Z = 1 3 0 0)
主軸中心からテーブル上面まで	7 5 ~ 8 7 5 mm (Y = 8 0 0)
	7 5 ~ 1 0 7 5 mm (Y = 1 0 0 0)
	7 5 ~ 1 3 7 5 mm (Y = 1 3 0 0)

(2) テーブル

工作面の寸法	1 6 5 0 × 1 0 0 0 mm (X = 1 2 5 0)
	2 1 0 0 × 1 0 0 0 mm (X = 1 7 0 0)
	2 6 0 0 × 1 0 0 0 mm (X = 2 2 0 0)
	2 9 0 0 × 1 0 0 0 mm (X = 2 5 0 0)
T溝の寸法	2 2 H 8
T溝のピッチ×数	1 2 5 mm × 7
テーブル上許容積載荷重	5 0 0 0 kg (X = 1 2 5 0)
	7 0 0 0 kg (X = 1 7 0 0)
	1 0 0 0 0 kg (X = 2 2 0 0)
	1 0 0 0 0 kg (X = 2 5 0 0)

(3) 主 軸

主軸端形式	J I S B 6 1 0 1 NO. 5 0
主軸速度	1 0 ~ 4 0 0 0 r.p.m.
同上変換数	Sコードによる1回転毎のダイレクト指定

工具保持方式	プルスタッド方式
工具保持力	3000 kg
主軸フロントベアリング内径	φ120 mm
主軸出力	AC18.5/22KW 連続/30分

(4) 送り速度

切削速度	10~2000 mm/min
手動送り速度	10~2000 mm/min
早送り速度	12000 mm/min
最小設定単位	0.001 mm/min

(5) 機械原点

原点検出	グリッド検出方式
原点位置	X軸：X軸ストロークの中央 Y軸：“+”エンド Z軸：“+”エンド

(6) 自動工具交換装置 (ATC)

工具収納本数	30本, ※60本, ※99本
工具選択方式	ランダム
工具シャンク	MAS403-BT50
プルスタッド	MAS407-P50T, I形
工具交換時間 (スプラッシュガード無しの場合)	
Tool to tool	≈7秒
Metal to metal	≈18秒
自動交換可能な工具最大長	550 mm
自動交換可能な工具最大重量	20 kg (シャンク共)
自動交換可能な工具最大許容モーメント	200 kgf・cm

ATCポジションについて

X 軸：（-）ストロークエンド～（+）ストロークエンドの手前500mmの間に位置決めしてください。

（工具長が長い場合、ATC時イケール側スブラッシュガードとの干渉を避けるためです。）

Y, Z軸：（+）ストロークエンドに位置決めしてください。

(7) 電源および所要電力

主軸駆動用モータ	AC18.5 / 22KW	32 KVA
各駆動用モータ		
X, Y, Z軸 (30S)	AC3.3KW×3	5 KVA×3
NC装置		1 KVA
強電盤		2 KVA
潤滑油ポンプ	25W	0.03 KVA
油圧ポンプ	3.7KW	4.7 KVA
スパイラルチップコンベア	200W	0.25 KVA
エア源除湿装置	240W	0.3 KVA

※主軸潤滑油温度自動調整装置

圧縮機用	1.5KW, 2P	} 2.6 KVA
ファン用	200W, 4P	
ポンプ用	400W, 4P	

※クーラントポンプ

8本ノズルまたはリモコンノズル	1.1KW, 4P	1.38 KVA
ツールスルー	1.1KW, 4P	1.38 KVA

スピンドルスルー 1.1KW, 4P 1.38 KVA

ワーク洗浄 180W, 4P 0.23 KVA

※リフトアップコンベア 400W 0.5 KVA

(8) 電源および容量

電 源	AC 200 / 220 V ± 10% 50 / 60 Hz
	3 相
容 量	機械本体 5.9 KVA
	数値制御装置 1 KVA

(9) 空圧源

所要圧力	5 kg / cm ² 以上
消費必要量	0.6 N m ³ / min

(10) 機械高さ

3305 (Y=800)
3345 (Y=1000)
3815 (Y=1300)

(11) 所要床面積

5400 × 4600 (X=1250, Z=800)
6000 × 5000 (X=1700, Z=1000)
6950 × 5000 (X=2200, Z=1000)
7650 × 5000 (X=2500, Z=1000)

(12) 機械重量

HNC1210-A30 19000 kg (Z=800)
HNC1710-A30 21000 kg (Z=800)
HNC1713-A30 22500 kg (Z=1000)
HNC2213-A30 25500 kg (Z=1000)
HNC2513-A30 29000 kg (Z=1000)

2.2 標準付属品

標準付属品として下記のものが付属しています。

(1) 工具類

片口スパナ (26本)	7, 8, 10, 12, 13, 17, 19, 21, 23, 24, 26, 29, 30, 32, 35, 41, 46, 54	} 各1
	14, 22, 27, 36	
片口メガネスパナ	55	1
六角穴レンチ	60	1
片口メガネレンチ	36	1
六角棒スパナ (11本)	1, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 17	} 各1
プラスドライバ (2本)	2号, 4号	各1
マイナスイドライバ (2本)	100 mm, 200 mm	各1
スタビィドライバ	2号	1
工具袋		1式

(2) レベリング装置

ソケット (4個)	8-D-46, 4-D-30L, 4-D-19L, 6-D-60	} 各1
アダプタ (2個)	NO.138, NO.148	各1
Tハンドル	NO.205	1
エクステンションバー	NO.611	1

(3) 主軸穴クリーナ

1

(4) 主軸旋回用レンチ

1

(5) X軸ボールねじクランプ用穴付ボルト M10

1

(6) Tレンチ

1

(7) プルスタッド式ツールクランプ

(8) 主軸オリエンテーション (ATC付のみ)

- (9) 手動パルス発生器
- (10) 自動潤滑油供給装置
- (11) ファンクーラ
- (12) エアドライヤ
- (13) アンカボルト

2.3 特別付属品

(1) ATC本数：60, 99, 123本

(2) 主軸潤滑油温度自動調整装置

吐出量 : 24 / 28.8 ℓ / min (50 / 60 Hz)

冷却能力 : 2100 / 2520 kcal / h (50 / 60 Hz)

温度検出 : サーミスタ

検出精度 : 機体温度 ± 1.5 °C

(3) Z軸ストロークアップ : 1000, 1300 mm

(4) モアレスケールフィードバック : 1 μm仕様, 0.1 μm仕様

(5) ロータリワークヘッド積載仕様 (1軸付加が必要です)

テーブルまでの配線, 配管を準備します。

ロータリワークヘッドの形式は打ち合わせにより決定します。

(6) パレットチェンジャ

(7) オイルスキマ (潤滑油分離装置)

(8) 清浄ノズル

(9) 切削液供給装置

(10) リモコンノズル : 4本ノズル (手動式, 自動式)

(11) スピンドルスルークーラント

(12) 切削液冷却装置

(13) イケールバックシャワー ((12) が必要です)

(14) スプラッシュガード (コラム側, イケール側)

- (15) 間欠式リフトアップチップコンベア
排出高さ：900mm
- (16) 片面イケール
- (17) エアブロー装置（自動式）
- (18) 30°アングルヘッド
- (19) 延長主軸アタッチメント
- (20) 主軸突出100mm
- (21) ツールプリセッタ：CBT50, NT50
ツールプリセット範囲（径×長さ）：φ300×400mm
ブロックゲージ：25, 50, 100, 200mm 各1軸
テストバー：φ50×365mm 1本
- (22) AC装置（SL, TLモニタを含む）
- (23) 工具破損検出装置（BTS）
- (24) 工具損傷検出装置（AE）
- (25) 予備工具交換機能（AC装置および外部データ入力が必要です）
- (26) ワーク測定装置（牧野製プローブ, レニショー製プローブ）
- (27) 測定値プリントアウト機能（RS232Cインタフェースが必要です）
- (28) 測定値プリントアウト機能およびプリンタRD-80
- (29) 工具長自動測定装置
- (30) 主軸速度オーバーライド
- (31) 稼働積算時間計：主軸ON, 電源ON（リセット付, リセットなし）
- (32) 位置決めブロック
- (33) ハロゲンライト（ワーク側, モデル側）
- (34) ウィークリタイマ（主軸回転）
- (35) 漏電リレー
- (36) ポータブル手動パルス発生器2個仕様
- (37) マキノフロッピーディスク（MF-1）（RBUが必要です）
- (38) MF-1用防塵カバー

- (39) アップロード機能 (RS 232C インタフェースが必要です)
- (40) 対話形プログラミング
- (41) プルスタッドボルト
- (42) メモリキーロック
- (43) DMS用強電盤通信回路
- (44) 工具収納パネル (牧野製)
- (45) 機械塗装指定色

2.4 数値制御装置 (FANUC series 15M)

- (1) 14インチCRT
- (2) リール無しテープリーダー
- (3) 設定単位 0.001mm
- (4) 同時3(4)軸制御
- (5) 最大指令値±8桁
- (6) 位置決め (G00)
- (7) 直線補間 (G01)
- (8) 多象限円弧補間 (G02, 03)
- (9) ドウェル (G04)
- (10) イグザクトストップ (G09)
- (11) プログラマブルデータ入力 (G10)
- (12) イグザクトストップモード (G61)
- (13) 切削モード (G64)
- (14) インチ/ミリ切り換え (G20, 21)
- (15) リファレンス点復帰A (G27, 28, 29)
- (16) 工具長補正 (G43, 44, 49)
- (17) 機械座標系設定 (G53)
- (18) ワーク座標系設定 (G54~59)
- (19) 一方向位置決め (G60)
- (20) 自動コーナオーバーライド (G62)
- (21) タッピングモード (G63)
- (22) アブソリュート/インクリメンタル指令 (G90, 91)
- (23) ワーク座標系設定変更 (G92)
- (24) ヘリカル切削
- (25) 固定サイクル
- (26) 送り速度オーバーライド
- (27) 早送りオーバーライド

- (28) オーバライドキャンセル
- (29) 自動加減速
- (30) S 4 桁
- (31) T 4 桁 (ATC付)
- (32) 小数点入力/電卓形小数点入力
- (33) プログラム番号 0 4 桁
- (34) メインプログラム
- (35) サブプログラム 4重まで可
- (36) プログラム番号サーチ
- (37) シーケンス番号表示 N 5 桁
- (38) シーケンス番号サーチ/照合停止
- (39) E I A / I S O 自動判別
- (40) ラベルスキップ
- (41) コントロールイン/アウト
- (42) オプショナルブロックスキップ
- (43) 円弧半径R指定
- (44) プログラマブルミラーイメージ
- (45) 工具補正個数 9 9 個
- (46) 工具位置オフセット
- (47) 工具径補正 C
- (48) 工具補正量メモリ A
- (49) スキップ機能
- (50) 外部データ入力
- (51) 記憶形ピッチ誤差補正
- (52) バックラッシュ補正
- (53) フォローアップ機能
- (54) プログラム再開
- (55) テープ記憶編集 8 0 m
- (56) バックグラウンド編集機能

- (57) 入出力インタフェース
- (58) オーバトラベル
- ※ (59) リール付テープリーダー
- ※ (60) グラフィックディスプレイ機能
- ※ (61) テープ記憶編集
 - 320, 640, 1280, 2560, 3840m
- ※ (62) 3次元工具補正
- ※ (63) 工具補正量メモリ (B, C)
- ※ (64) 工具補正個数追加 200個
- ※ (65) 1軸付加 (M10相当サーボユニット)
- ※ (66) 第2～第4リファレンス点復帰
- ※ (67) ストアードストロークチェック2
- ※ (68) 稼働時間表示
- ※ (69) カスタムマクロ (コモン変数100個)
- ※ (70) カスタムマクロコモン変数計200個
- ※ (71) カスタムマクロコモン変数計300個
- ※ (72) オプションブロックスキップ追加
- ※ (73) 登録プログラム個数 200/400
- ※ (74) 工具長測定
- ※ (75) 手動ハンドル割込み
- ※ (76) リモートバッファユニット (R. B. U)
- ※ (77) 対話形プログラミング機能 (FS11MF) (注1.)
 - メモリ: 640m (ユーザ側NCメモリ105m, 対話形メモリ50m)
 - ・14インチカラー・拡張テープ編集機能・グラフィックディスプレイBを含む
- ※ (78) スケーリング
- ※ (79) 座標回転
- ※ (80) 拡張テープ編集機能
- ※ (81) 仮想軸補間
- ※ (82) 極座標指令

- ※ (83) 切削送り補間前直線加減速
- ※ (84) ブロック再開
- ※ (85) 移動前ストロークチェック
- ※ (86) 任意角度面取りコーナR
- ※ (87) 手動数値指令
- ※ (88) 自動手動同時操作

注1. 対話形プログラミング機能を追加しますと、カスタムマクロコモン変数300個は付加できません（対話形標準：コモン変数200個）。

注2. 対話形機能に測定システムを追加する際、特別仕様の登録プログラム個数400個とテープ記憶編集1280mを付加してください。

注3. ※印は特別仕様です。