

セールスマニュアル

Rapid Prototyper P4

プラスチック加工専用マシニングセンタ



技術資料番号
X01-013A

OKK

★P4-CAD / CAMによる軽快プラスチック加工★

プラスチック試作部品の切削加工がかわった。

「安く」、「はやく」、「きれいに」仕上げます。

製品試作のコストダウン、納期短縮

デザイン部門の無限のアイデアを実現

CAD / CAMシステムの検証にも有効

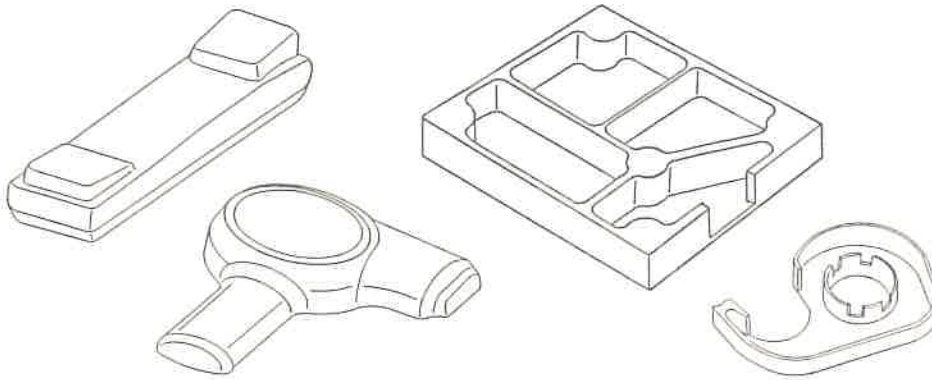
「切削加工によるプラスチック試作部品の製作システム」を提案します。

索引

索引	1
ラピッドプロトタイピングとは	2
切削加工による試作部品の製作	3
「軽快プラスチック加工」	4
「安く」.....「軽快プラスチック加工」の特徴（その1）	5
「はやく」.....「軽快プラスチック加工」の特徴（その2）	6
「きれいに」.....「軽快プラスチック加工」の特徴（その3）	7
主要仕様表	8
主軸出力・トルク線図	10
制御装置仕様	11~14

ラピッドプロトタイピングとは

家電などの産業界において、製品試作開発に必要な「デザイン確認モデル」・「機構部品」は今まで、「試作型製作による成形」・「MCなどによる切削加工」および「手づくり」で行われていました。



ただし、下記のような問題があります。

- 「手づくり」……………複雑な3次元曲面形状品は製作困難。
- 「試作型製作による成形」 ……コストが高い・納期がかかる。
- 「MCなどによる切削加工」 ……薄肉形状品・複雑形状品は製作困難。



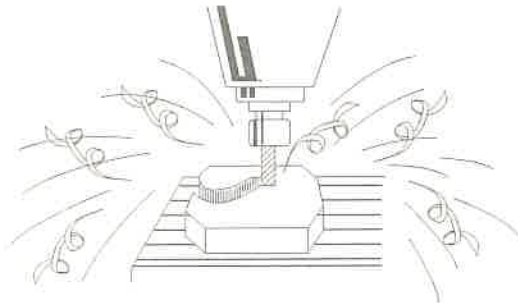
近年、コストダウン・短納期の点から「ラピッドプロトタイピング」と称する迅速な立体形状創成システムの要望があります。現在、もっとも注目されているのは「光造形システム」ですが、価格・部品強度・精度を同時に満たす製品が少ないのが現状です。

切削加工による試作部品の製作

マシニングセンタなどによる金属切削加工機を代用したプラスチック試作部品の製作では、薄肉形状品・複雑形状品の製作が困難です。

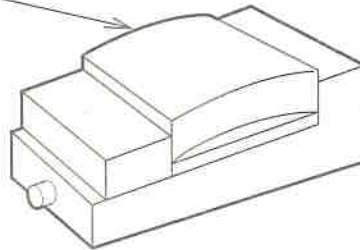
★その理由および問題点・要求は……

- 1 加工中の粉塵の飛散・回収・清掃が困難。



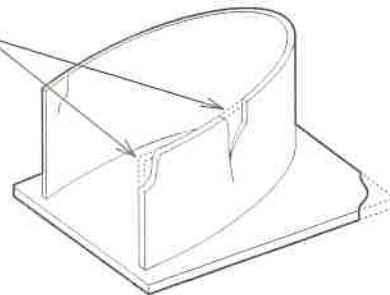
- 2 ワークをバイスで固定すると歪む。
専用の取付け治具を作る必要があり、納期・コストがかかる。

歪む



- 3 薄肉形状品の加工で、割れ・欠けが発生する。割れ・欠けを考慮した加工NCデータの作成が困難。

割れ・欠け



- 4 何よりも加工機がデザイン部門にないため、他部門に依頼が必要。
納期がかかる。何度も形状修正したいのに…。

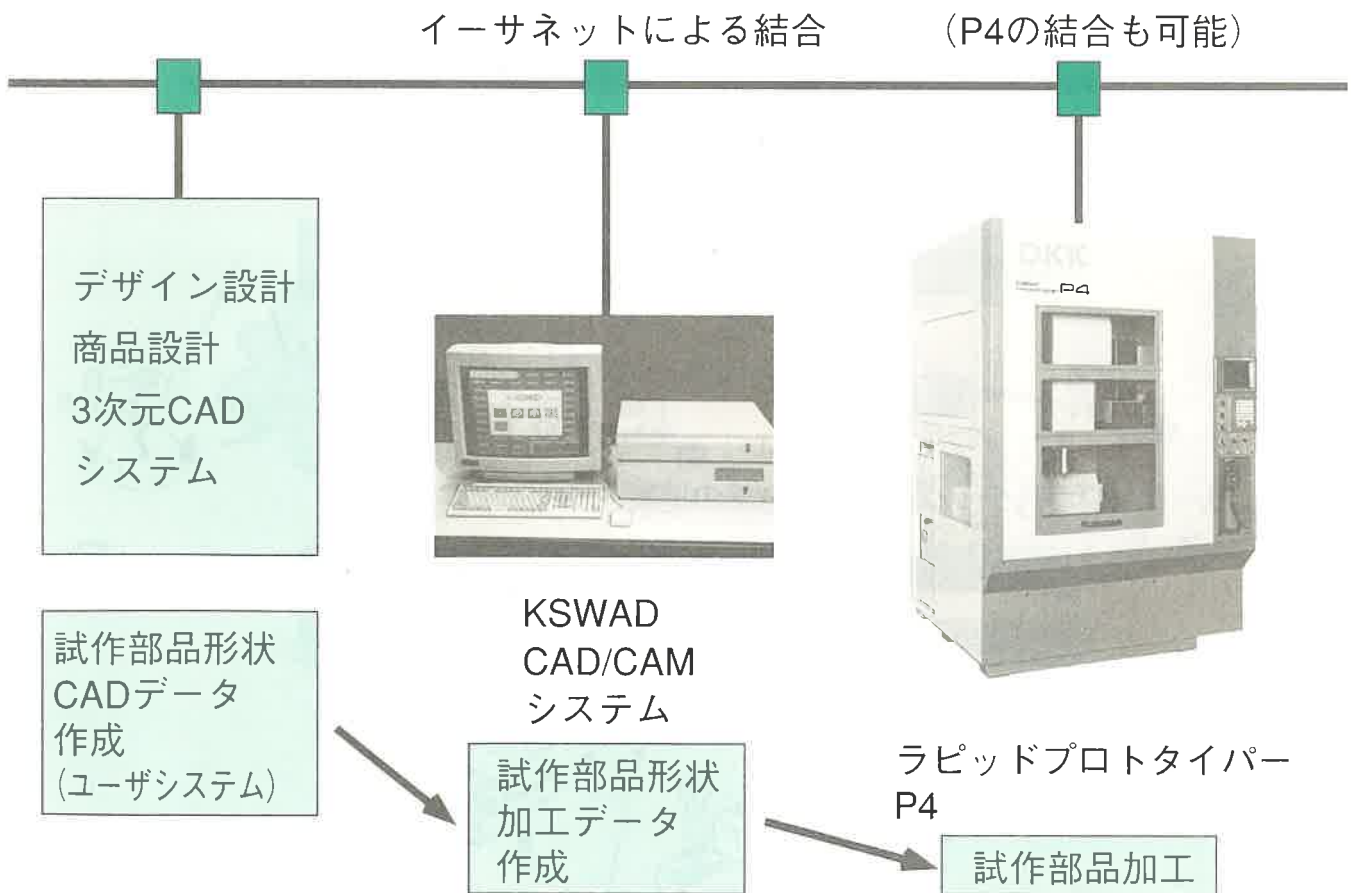
「軽快プラスチック加工」

OKKは、切削によるプラスチック加工の問題点をクリアした

「安く」・「はやく」・「きれいに」仕上げる
「軽快プラスチック加工」
切削加工によるプラスチック試作部品の製作システム

を提案します。

システム構成



「安く」……「軽快プラスチック加工」の特徴（その1）

1 手ごろな導入費用。

2 オフィス環境への設置が可能な「超軽量P4」で、CADオペレータが直接加工できる。
(P4総質量1.5トン)。

加工依頼費用が不要

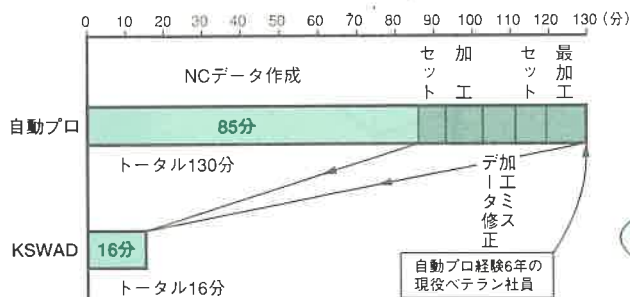
3 普通のワーク（プラスチック、樹脂など）・普通の工具で加工できる。

安いランニングコスト

4 高性能の加工データが簡単に作成できます（KSWAD）。

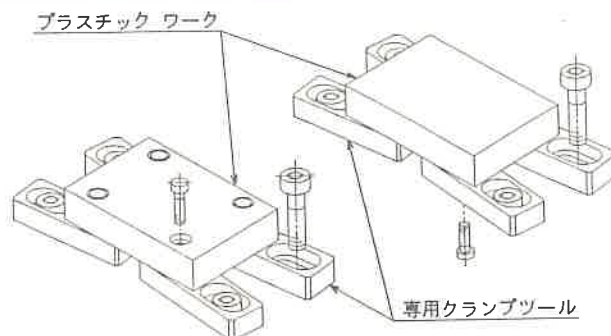
加工データ作成工数の削減

自動プロ経験6年の現役技術者とKSWAD経験半年の初心者が段差のある2・1/2のNCデータを作成した場合の作成時間を比較してみますと、初心者でもベテランの約8倍のスピードでNCデータが作成できました。



5 ワーク（プラスチック）の固定方法の提案。

専用クランプツールで治具の製作が不要



「はやく」……「軽快プラスチック加工」の特徴（その2）

- 1 オフィス環境への設置が可能な「P4」で、すぐ加工できる。

加工依頼、加工待ちがない

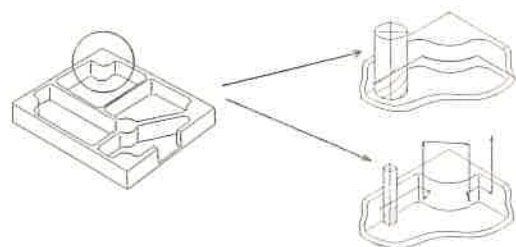
- 2 KSWAD・P4ともに、CADシステムとのネットワーク対応が可能で、すぐ加工できる。

データ転送などの段取り時間が短い

- 3 ミスのない加工データが短時間で作成できる。

KSWAD「複刃加工」機能により、複数工具での削り残しのない加工データを自動作成。

〔複刃加工〕

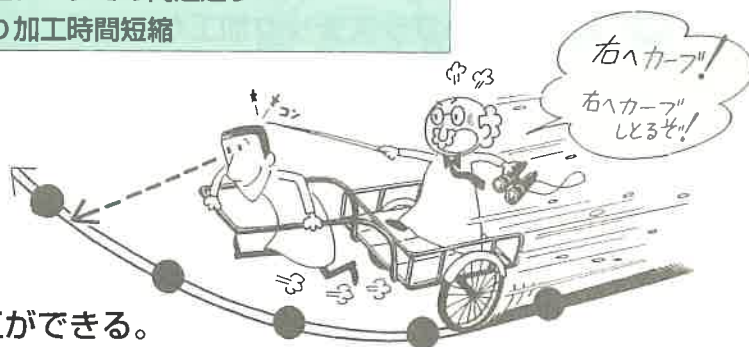


- 4 ワーク（プラスチック）の固定が簡単。

専用クランプツールで治具の製作待ちがない

- 5 ハイパーHQ制御・高速主軸により高速加工ができる。

微小線分加工データでの高速送りにより加工時間短縮



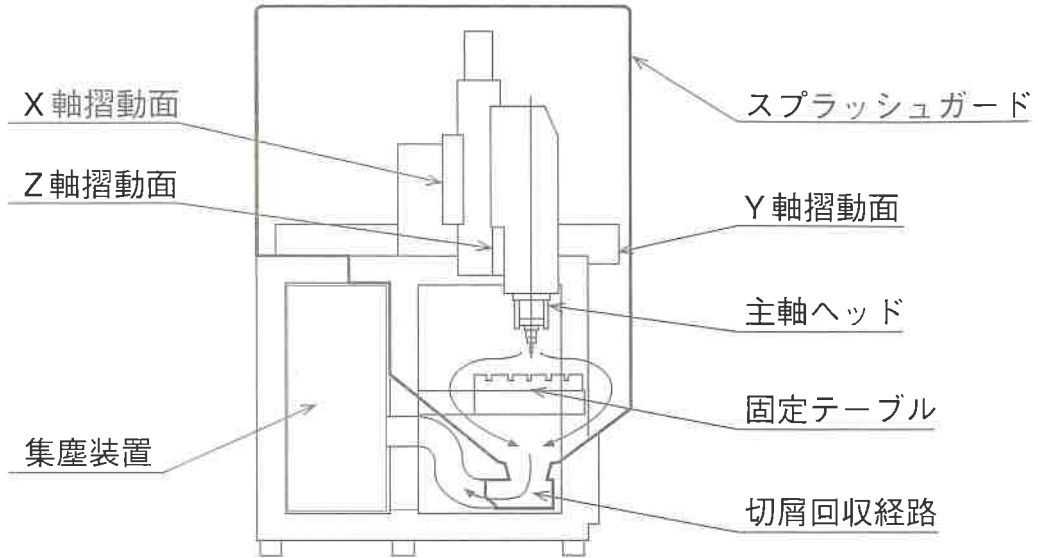
- 6 荒加工から仕上げ加工まで連続加工ができる。

マガジン内収納工具6本による自動工具交換が可能

「きれいに」……「軽快プラスチック加工」の特徴（その3）

1 オフィス環境に最適な「クリーン加工」ができる。

機械全体の密閉ブラッシュガード・機械本体内蔵の集塵装置により、「低騒音」・「防塵」が可能



2 歪み・そりのない加工ができる。

専用クランプツールによるワークの固定

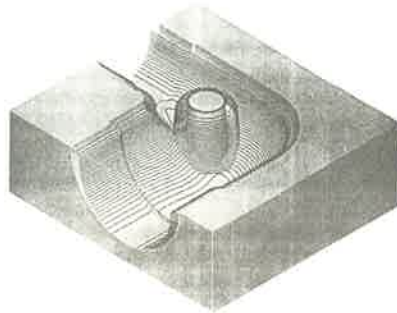
3 精度の高いプラスチック加工ができる。

ハイパーHQ制御により高速で高精度な加工



4 等高線加工によるきれいな仕上げ面。

KSWAD「等高線加工」機能による加工データ作成

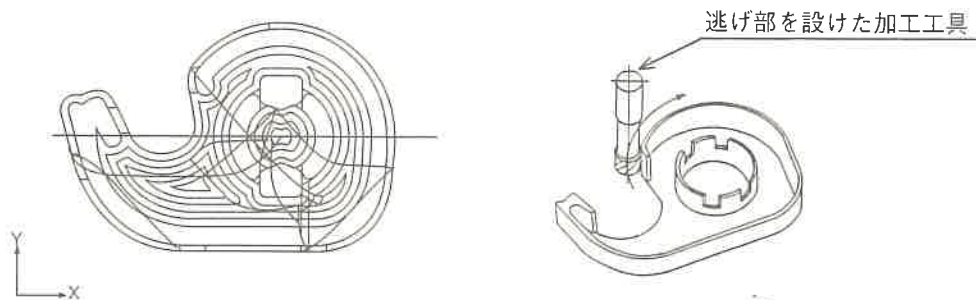


5 薄肉プラスチック部品でもきれいに加工できる。

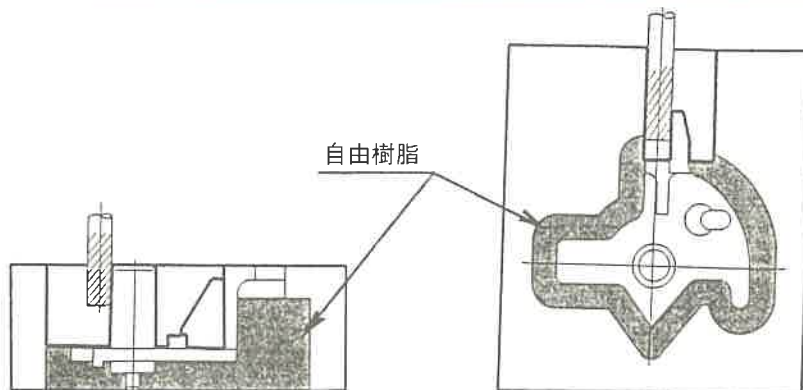
KSWAD「渦巻加工」機能の応用による、薄肉部の両側を交互に切削しながら切り込む「Zスライス加工」で安定した薄肉加工

逃げ部を設けた加工工具によるびびりのない垂直部の加工

●セロテープホルダー加工パス



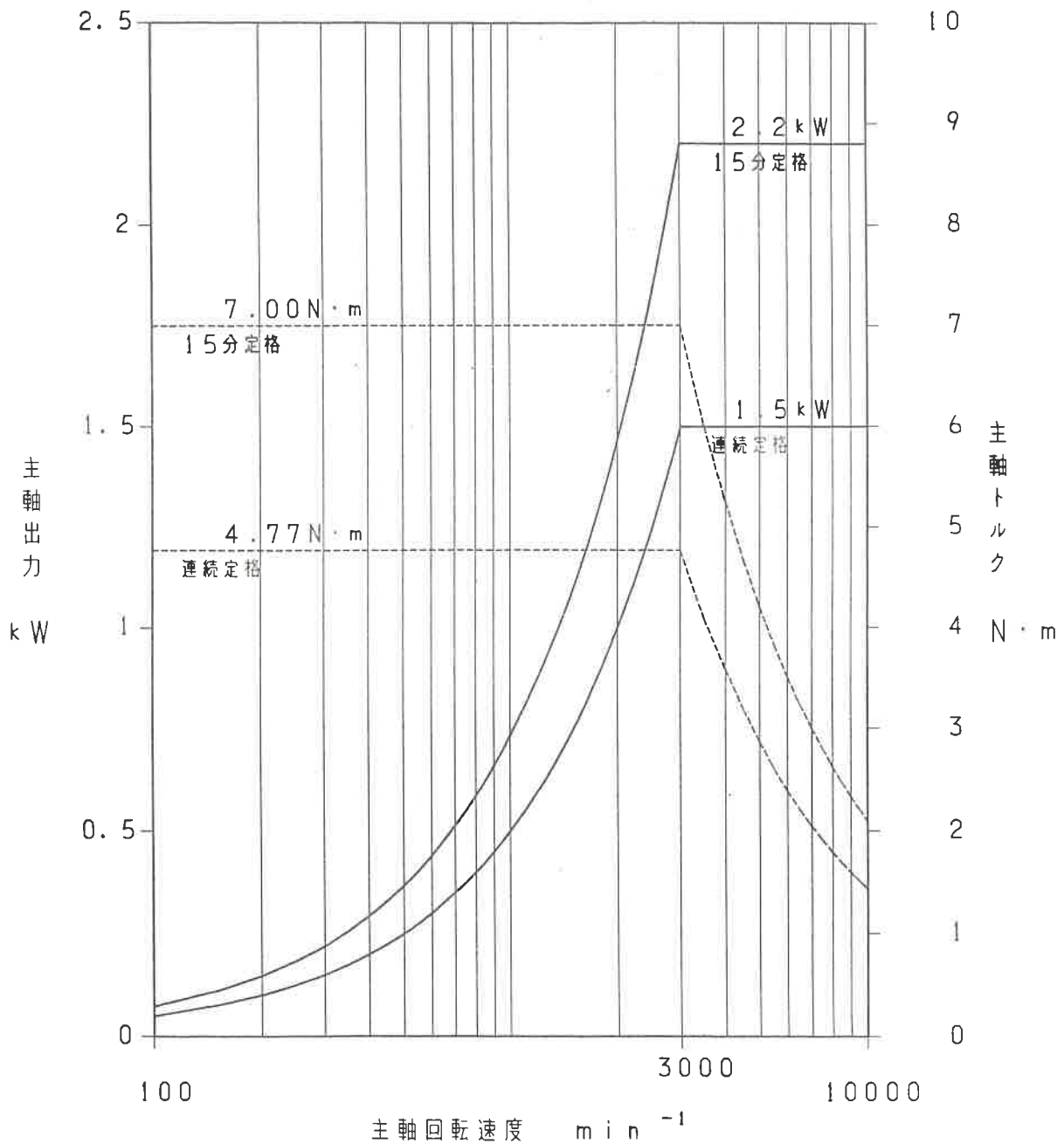
熱可塑性樹脂「自由樹脂」を用いた加工部の充填・補強による多面加工により、薄肉の複雑形状でも加工可能



主軸出力・トルク線図

■主軸電動機仕様

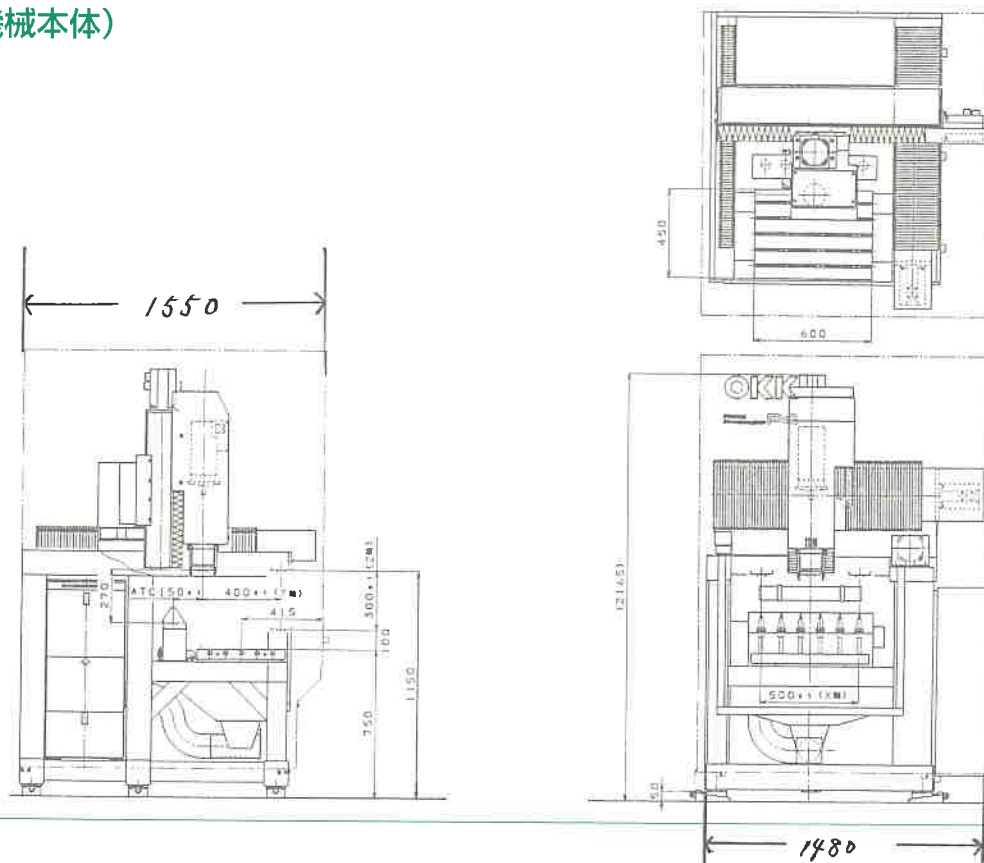
出力	連続定格	1.5kW
	15分定格	2.2kW
トルク	連続定格	4.77N・m
	15分定格	7.00N・m



主要仕様表

項目	仕様
X・Y・Z軸移動量	500mm×400mm×300mm
テーブル上面から主軸端面までの距離	100mm～400mm
テーブル作業面の大きさ	600mm×450mm
テーブル最大積載質量	80kg
テーブル上面の形状	14mmT溝×5本×80mmピッチ
主軸回転速度	100～10000min ⁻¹
主軸変換レンジ数	1 (直結)
主軸テーパ穴	7/24 テーパ No.30
主軸用電動機	2.2/1.5 (15分)
主軸軸受内径	φ45
早送り速度	X,Y軸24000mm/min Z軸18000mm/min
切削送り速度	1～5000mm/min
ツールシャंक形式	MAS403 BT30
ブルスタッド形式	P30T-1
工具収納本数	6本
工具最大径×最大質量×最大長さ	φ50mm×4kg×180mm
工具選択方式	固定番地
制御装置	FANUC16MB
機械の高さ	2250mm
所要床面の大きさ (幅×奥行)	1480mm×1540mm
機械総質量 (NC、工具マガジン含む)	1500kg
主要標準付属品	マガジン6本、スプラッシュガード
主要特別付属品	集塵装置、照明灯、パトライト、 データサーバ、ハイパーHQ制御
特記事項	乾式加工に限定。NCはFANUCのみ。

●全体図 (機械本体)



制御装置仕様(1)

FANUC-SYSTEM 16MB

標準仕様

NO.	機能	仕様
1	制御軸	3軸
2	同時制御軸数	3軸 (X,Y,Z)
3	設定単位	0.001/0.01mm切換付
4	位置検出 (絶対位置検出)	100万パルスコーダ
5	最大指令値	±99999.999mm
6	指令コード	EIA RS-244-A 又はISO-840 自動判別
7	指令フォーマット	可変ブロック、ワードアドレス フォーマット
8	小数点入力/電卓形小数点入力	小数点を使った数値入力が可能
9	早送り速度オーバーライド	機械仕様通りオーバーライド 1,25,50,100%可能
10	切削送り速度オーバーライド	機械仕様通りオーバーライド 0~200%,10%刻み
11	自動加減速	移動指令に対し自動的に直線形 の加減速を行う。
12	アブソリュート/ インクリメンタル指令	G90/G91 ブロック内での 併用可能
13	機械座標系選択	G53
14	ワーク座標系選択	6組 (G54~G59)
15	ローカル座標系選択	G52
16	ワーク座標系の変更	G92
17	早送り位置決め	G00
18	直線補間	G01 3軸直線補間
19	円弧補間 多象限円弧補間	0~360° の任意の指令可、 G02: CW, G03: CCW
20	円弧半径R指定	円弧補間での半径値Rで直線指 定(180°以下180°以上いずれも可)
21	バッファレジスタ	1ブロック分を、先行読み取り
22	ドゥエル	G04,次ブロックへの動作指令を 指定時間遅延可 アドレスP又はX (Pは小数点仕様不可)
23	補助機能 (M機能)	M3桁、機械側でのON-OFF制御 1ブロック中Mコード2つ
24	T機能	T4桁、工具番号の選択指令
25	主軸機能 (S機能)	S5桁、主軸速度1min ⁻¹ 毎指令 オーバーライド50%~120%
26	コントロールイン/アウト	本コードでは含まれた情報は注 釈とみなし無視される。
27	日本語	CRTの日本語表示
28	サブプログラム	4重迄可能 (マクロ付4重)
29	ラベルスキップ	
30	テープ記憶・編集機能	メモリ登録、MDI入力プログラ ムの削除、編集、照合

NO.	機能	仕様
31	バックグラウンド編集機能	NC加工実行中にテープ記憶・ 編集が可能
32	テープ記憶長 (m)	80m
33	リファレンス点復帰	手動及びG27 (チェック)、G28 (復帰)、G29 (開始位置復帰)
34	第2リファレンス点復帰	第2リファレンス点復帰 (G30)
35	バックラッシュ補正	0~±9999パルス分各軸毎に 設定可能
36	記憶ピッチ誤差補正	ソフト処理にてパラメータ設定 によりピッチ誤差補正が可
37	オプションブロックスキップ	ノコードのあるブロックの実行 を無視すること可能
38	ミラーイメージ	セッティングで全軸の移動指令 方向 (+、-) 反転可能
39	ドライラン	F指令の送りを無視してジョグ 送り速度にする。
40	インタロック	各軸独立に指令軸の送りを 禁止する。 (軸別、全軸、切削ブロック開始)
41	サーボオフ	各軸独立にサーボの ON/OFFが可能
42	ストアードストロークチェック1	パラメータにてストロークエンドを設定
43	補助機能ロック	M,S,T機能を実行させないこと可能
44	マシンロック	機械を移動させずに現在位置 表示の更新が可能
45	Z軸指令キャンセル	Z軸の移動命令のみ無視して 機械運転が可能
46	接線速度一定制御	切削送りを接線方向の速度 となるように制御
47	オーバーライドキャンセル (M49, M48でキャンセル)	M指令により切削送りのオーバ ライドを100%にクランプする。
48	シーケンスNo.サーチ	MDI&CRT (又はLCD) パネルによ り現在選択されているプログラム 内のシーケンスNo.サーチ
49	プログラムNo.サーチ	MDI&CRT (又はLCD) パネルに よりOに続く4桁の プログラムNo.サーチ
50	外部ワークNo.サーチ	1~15個のプログラム番号を 機械側からサーチする。 (NC仕様のみ標準)
51	手動アブソリュートON/OFF	自動運転中手動操作による工具の 移動量を座標値に加算するが 否か
52	シングルブロック	自動運転指令を1ブロック ずつ実行する。
53	切削送り補間後直線加減速	加減速に要する時間が 大幅に短縮します。

制御装置仕様(2)

NO.	機能	仕様
54	自動コーナオーバーライド (G62,G61,G64でキャンセル)	コーナ内側切削時オーバーライドが自動的にかかり、低速になる。
55	イグザクトストップチェック	G09ブロック実行の終りで減速してインポジションをチェックする。
56	イグザクトストップ/切削モード	G61インポジションをチェック、G64インポジションはチェックしない。
57	工具系補正C	G38~G42による工具径補正、±999.999mm、64組鋭角内側工具通路のオフセットが可能
58	工具長補正	G43,G44,G49Z軸のみの工具位置オフセット
59	工具補正個数	32個
60	工具補正量メモリC	±6桁、形状、摩耗、工具径、工具長独立設定可能
61	フィードホールド	自動運転中運転を一時的に休止する。
62	非常停止	機械の瞬時停止、全指令停止
63	外部リセット	NCの指令を外部からリセット可能
64	登録プログラム個数	63個
65	プログラムプロテクト (データ保護キー)	工具補正值、ワークオフセット値、セッティングデータ、プログラムデータの保護可能

NO.	機能	仕様
66	手動パルス送り (1軸)	手動パルスハンドルによる送りが可能×1、×10、×100、可
67	固定サイクル	G73,G74,G76,G80~G89,G98,G99の15種類の固定サイクル
68	入出力I/F	RS232C×1(データパンチャ制御1)
69	MDI,CRT表示	9" CRTディスプレイ (モノクロ)
70	工具長測定	手動にて工具長を測定後、オフセット量として入力可能
71	リジッタップ	M29
72	プログラム再開	モーダルな状態を記憶するシーケンスNo.サーチ
73	スキップ機能	G31:外部スキップ信号で移動中断、次ブロック実行
74	早送り/切削送り別 バックラッシュ	早送り、切削送り別にバックラッシュを補正
75	プログラマブルデータ入力	G10,オフセットデータをプログラムで変更し、メモリに記録
76	自動コーナ減速	

●OKK専用制御機能

HQ制御	先行制御機能 (補間前・後加減速、自動コーナ減速、先行制御サーボI/Fを含む)
------	---

制御装置仕様(3)

■オプション

NO.	機能	仕様
1	テープ記憶長	記憶容量合計 160m
2	テープ記憶長	記憶容量合計 320m
3	テープ記憶長	記憶容量合計 640m
4	テープ記憶長	記憶容量合計 1280m
5	拡張テープ編集	加工プログラムの複製、統合移動が可能
6	プレイバック	手動操作で得られた機械位置をプログラム位置としてメモリ登録可能
7	4/5軸制御	4/5軸を制御する
8	手動ハンドル3個	各軸用3個の手動パルス発生器取付け可能
9	ストアードストロークリミット2	パラメータ、プログラムにて領域指定。G22:有効、G23:無効
10	工具長自動測定	G37、検出器を追加する事により、自動による工具長測定が可能
11	工具寿命管理機能	寿命に達した工具の予備工具を同一グループ内から運び出す。
12	工具寿命管理工具組数追加	512組
13	工具補正個数追加	計64、99、200、400、499、999 (テープ記憶編集320m以上が必要)
14	F1桁送り	F1~F9、手動パルス発生器で速度を増減する。
15	ねじ切り/同期送り	主軸にポジションコーダを取り付ける必要有り。
16	送り速度第2オーバーライド	標準の送り速度オーバーライドに更にオーバーライドをかけ、適応制御等に利用
17	ヘリカル補間 G02,G03	円弧+2軸直線補間、大口径ネジ、立体カム等
18	極座標指令 G15,G16	終点座標値を半径と角度で指令する事による、ボルトホールサークル等のプログラム簡単機能
19	座標回転 $G68 \rightarrow G69$	プログラムで指令される形状を回転可能
20	オプションブロックスキップ追加	追加8個、計9個、機械側にスイッチ9個有
21	任意角度面取り、コーナR	プログラム指令により、任意角度の面取り、コーナR指定が可能
22	一方方向位置決め	位置決め時、一定方向から終点に位置決め制御
23	登録プログラム個数追加	合計125/200/400/1000個 1000個はテープ記憶編集320m以上が必要
24	スケーリング	0.001~99.999倍のスケーリングが可能

NO.	機能	仕様
25	ハンドル割込	自動運転指令に手動パルス分を重畳させて運転
26	シーケンス番号照合停止	設定シーケンスNo.のプログラム実行後シングルブロック停止状態
27	移動時間・部品数表示	自動運転時間を秒、分、時間単位で、部品数のカウント値をCRTに表示
28	MDI,CRT表示	8.4" LCD
29	高速スキップ機能	スキップ機能の高速対応
30	ファナックカセットB1/B2	バブルカセットにより、データの入出力を行う。
31	ファナックカセットP1	LSIカセットにより、データの入出力を行う。 テープ長換算 20m
32	ポータブルテープリーダー	RS232Cインターフェイスのリール無しテープリーダー、複数台NCに使用可
33	カスタムマクロB	機械メーカ、ユーザにて固有の機能を作る。 (ユーザマクロ機能の拡張)
34	カスタムマクロコモン変数個数追加	#100~#199 #500~#999
35	割込形カスタムマクロ	割込信号によりカスタムマクロの実行が可能
36	絵対話プログラミング機能	MDI/CRTからの対話形入力により加工現場でプログラムが可能
37	第2補助機能	アドレスはB
38	ワーク座標系組数追加	48組
39	第3、第4リファレンス点復帰	G30 P3 G30 P4
40	円筒補間 G7.1	円筒カムの溝入加工
41	極座標補間 G12.1/G13.1	直交座標系でプログラムされた指令を、直線軸の移動(工具)と回転軸の移動(ワーク)に変換して、輪郭制御をする機能
42	法線方向制御 (G41.1,G42.1 キャンセルG40.1)	G41.1,G42.1を指令する事により、切削中に工具が進行方向と垂直な方向を向く様、回転軸(C軸)を制御
43	高速サイクル加工 G05	加工すべき形状をマイクロコンピュータ/マクロエグゼキュータにより、高速パルス分配可能なデータ群に変換
44	フィードストップ	移動時に位置偏差量がフィードストップ位置偏差量を越えた場合、パルス分配と加減速制御を一時的にストップ

制御装置仕様(4)

NO.	機能	仕様
45	パターンデータ入力	
46	周速一定制御	G96SXXXXX; キャンセルG97SXXXXX;
47	Cs軸輪郭制御	主軸とサーボ軸との間で直線補間が指令可能です。
48	フロッピカセットディレクトリ表示	フロッピカセット/FAカードのディレクトリを表示し、ファイルの入出力を行う。
49	ダイナミックグラフィック表示	工具経路描画、加工形状描画
50	リモートバッファ	
51	高速リモートバッファA	
52	高速リモートバッファB	
53	ストロークリミット外部設定	
54	インポリュート補間	
55	プログラマブルミラーイメージ	プログラム指令によりミラーイメージを各軸毎にかけることができます。(G50.1,G51.1)
56	外部データ入力	工具補正量、ワーク原点補正量、機械原点シフト量、アラームメッセージ、プログラム番号/シーケンス番号サーチマクロ変数等の入力が可能 (I/F追加工事が必要)

NO.	機能	仕様
57	インチ/メトリック切換	G20:インチ入力、 G21:メトリック入力
58	図形対話入力	ガイダンスを見ながら必要なデータを入力していくことにより、プログラムを作成できます。
59	グラフィック表示	CRT画面上に工具軌跡を表示
60	円弧半径による送り速度クランプ	機械系にショックがないように移動の開始時、停止時には、ある特定数で加速、減速が自動的にかけられます。
61	工具の退避&復帰	
62	逆行 (リトレース)	
63	FANUCプログラムファイルメイト	
64	データサーバ機能	・イーサネットインターフェース (10Mbps,FTPクライアント) によるホストコンピュータと、内蔵ハードディスク (85MB) とのパートプログラムアップダウンロード ・ハードディスク運転 (M198指令)

●OKK専用制御機能

ハイパーHQ制御	高精度輪郭制御 (RISC付/64bit) 標準仕様のHQ制御にマルチバッファ、円弧半径による送り速度クランプ、加速度判別による微小ブロックを含む減速、切削負荷による速度決定を含む。
----------	--



(登記社名 大阪機工株式会社)

技術資料番号 X01-013A

本 社	大阪市北区豊橋3-21-9 〒531 TEL.(06)376-6723 FAX.(06)375-0454
猪名川製造所	兵庫県伊丹市北伊丹8-10 〒664 TEL.(0727)82-5121(大代) FAX.(0727)72-5156(工場一般) FAX.(0727)72-8537(営業本部)
東 京 支 店	東京都千代田区丸の内2-4-1 〒100 TEL.(03)3287-2450(代) FAX.(03)3212-1361
東京テクニカル センター	埼玉県大宮市日進町3-610 〒331 TEL.(048)665-9900(代) FAX.(048)665-9903
名古屋支店	名古屋市中村区名駅4-8-10 (白川第三ビル6F) 〒450 TEL.(052)581-9801(代) FAX.(052)563-6689
全国営業所	大阪営業所／神戸営業所／南大阪営業所／北陸営業所 京都営業所／岡山営業所／高松営業所／福岡営業所 広島営業所 大宮営業所／北関東営業所／新潟営業所／南関東営業所 東北営業所／東京営業所／八王子営業所／静岡営業所 神奈川営業所／松本営業所 名古屋営業所／三河営業所／浜松営業所