

高精度ワイヤ放電加工機

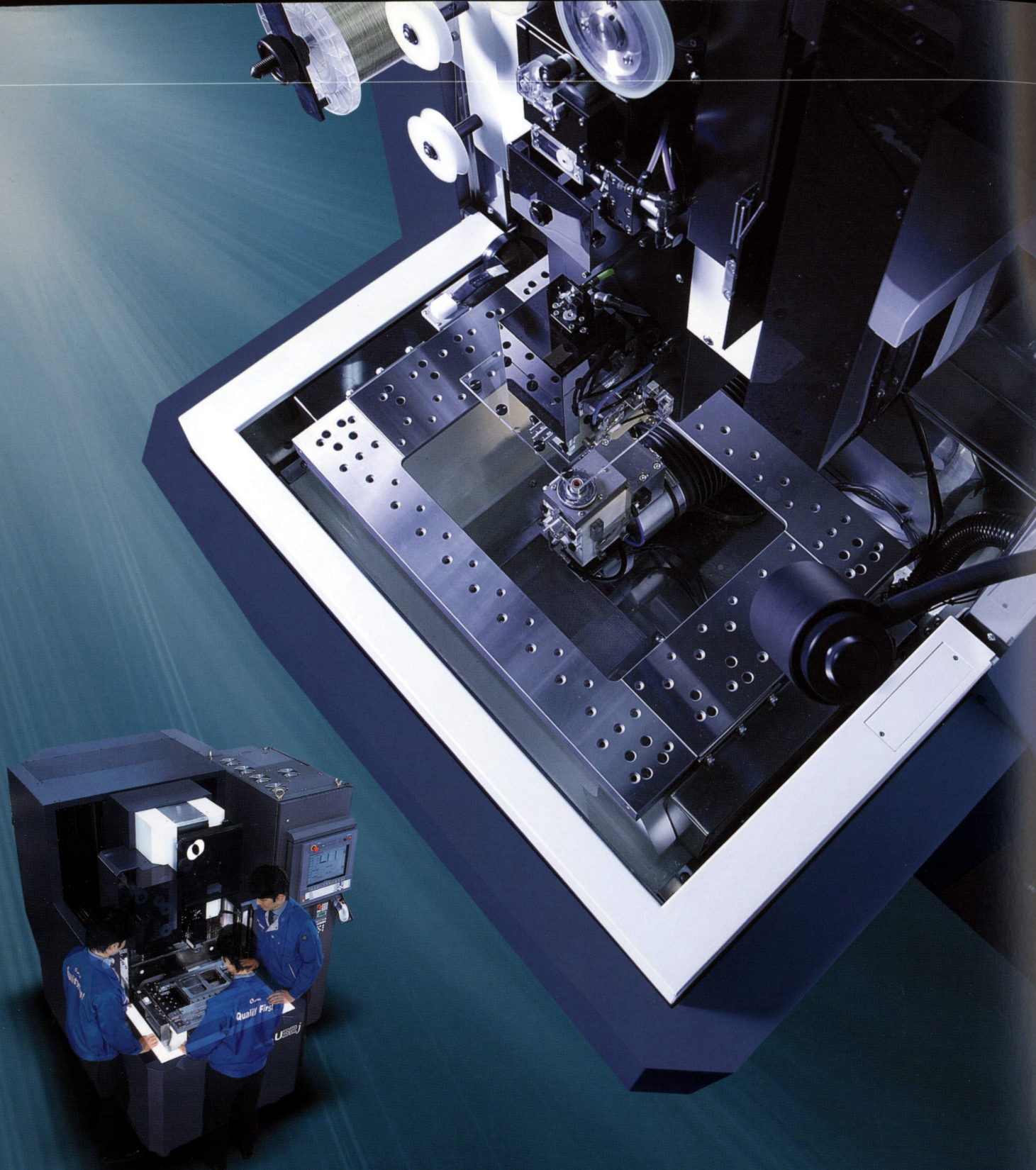
Uj SERIES

U32j・U53j U53Tj

UP32j・UP53j



 MAKINO



テーブル3面アプローチ

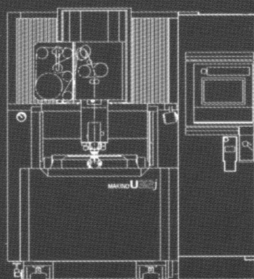
人への優しさも性能です。

UJシリーズのテーブルへの接近性は群を抜いています。

昇降式加工槽を下げるとテーブルの3面が完全に開放されます。

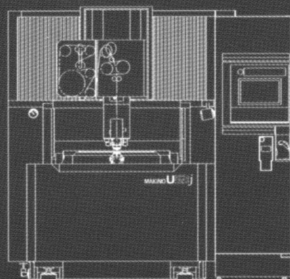
ワークのセッティングやコアの切り落としなど、毎日繰り返す作業だからこそ、人に優しいデザインを追求しています。

U32j



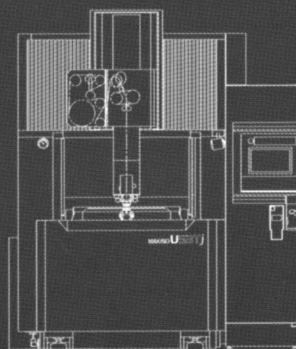
加工範囲 (X×Y×Z) 370×270×220 mm
(U×V) ±50×±50 mm
ワイヤ電極径 φ0.07, φ0.1, φ0.15
φ0.2, φ0.25, φ0.3

U53j



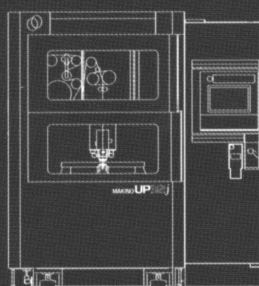
加工範囲 (X×Y×Z) 550×370×220 mm
(U×V) ±50×±50 mm
ワイヤ電極径 φ0.07, φ0.1, φ0.15
φ0.2, φ0.25, φ0.3

U53Tj



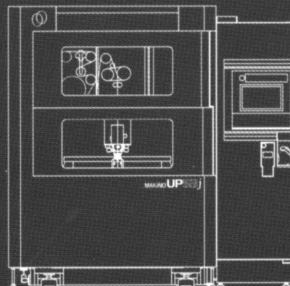
加工範囲 (X×Y×Z) 550×370×420 mm
(U×V) ±50×±50 mm
ワイヤ電極径 φ0.07, φ0.1, φ0.15
φ0.2, φ0.25, φ0.3

UP32j

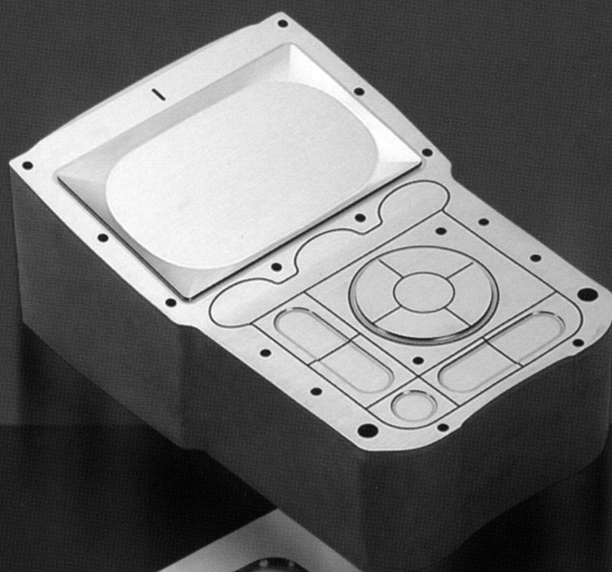


加工範囲 (X×Y×Z) 370×270×220 mm
(U×V) ±50×±50 mm
ワイヤ電極径 φ0.07, φ0.1, φ0.15
φ0.2, φ0.25, φ0.3

UP53j



加工範囲 (X×Y×Z) 550×370×220 mm
(U×V) ±50×±50 mm
ワイヤ電極径 φ0.07, φ0.1, φ0.15
φ0.2, φ0.25, φ0.3



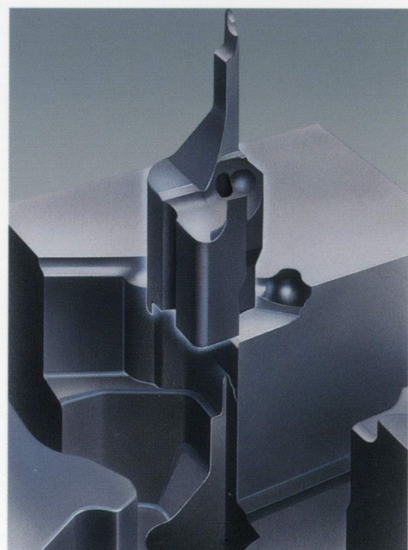
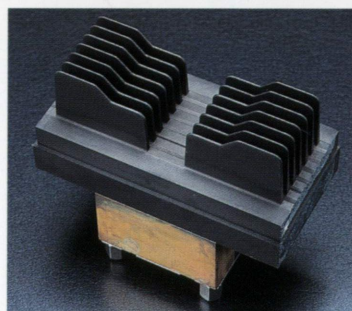
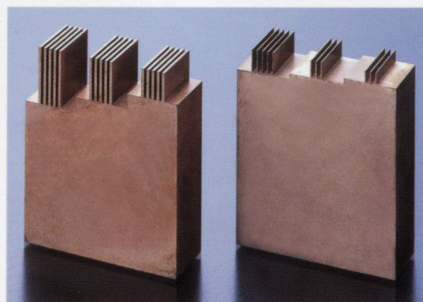
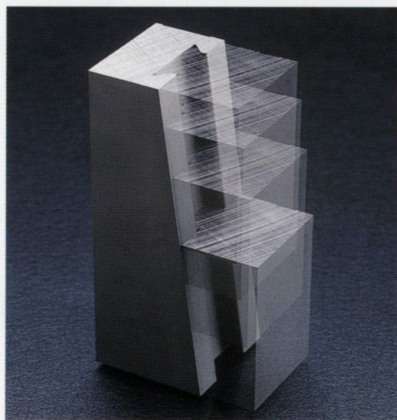
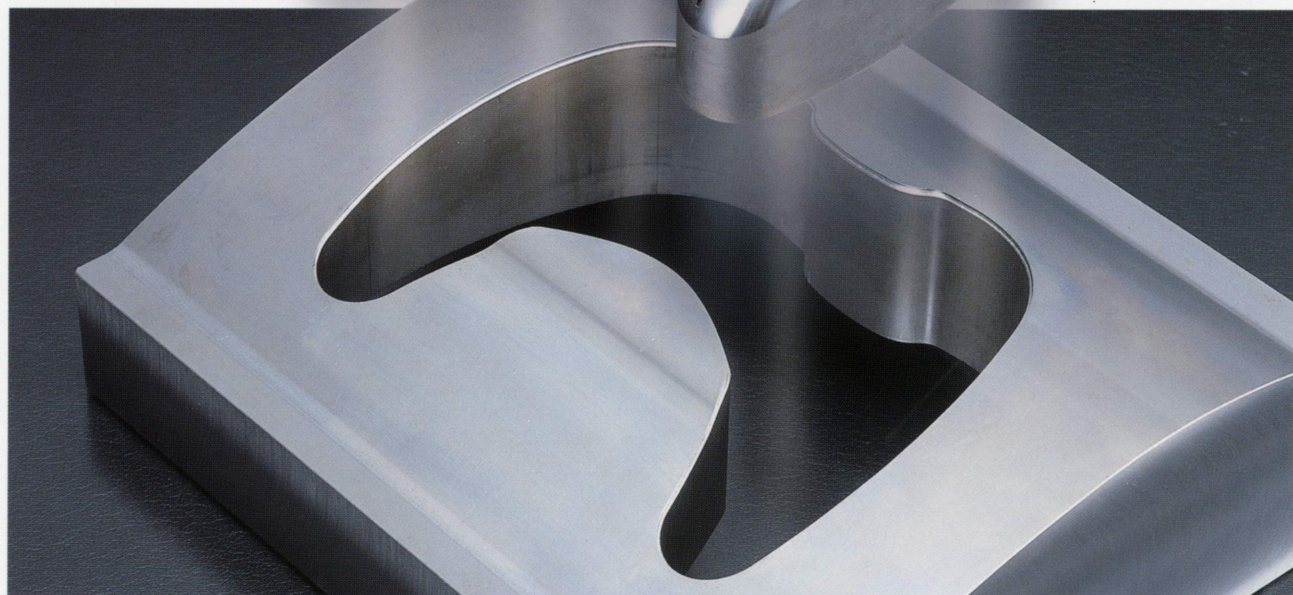
Uj SERIES

2400種の加工条件

ワイヤ放電加工機の用途はますます拡大しています。
そのため、あらゆるワーク材質や加工方法に対応しなくてはなりません。

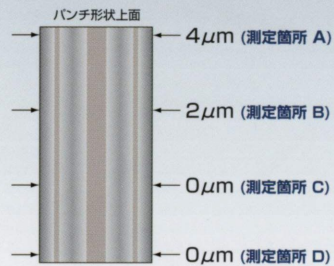
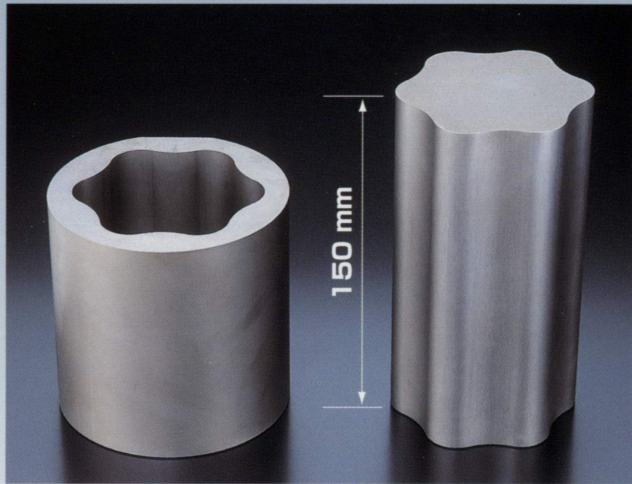
Ujシリーズは実に2400種の加工条件を
内蔵。このうち、ワーク形状や取付け
方法により加工液ノズルがワーク
に密着できない場合の“ノズル
離し”加工条件は1000種
用意されています。

もちろん、人に優しい「ワ
イヤナビ」が2400種の
中から最適条件を選定。
経験を問わず、最良の加
工結果を得ることができます。



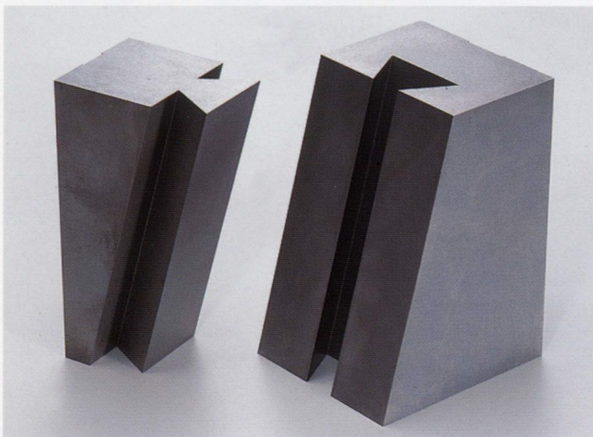
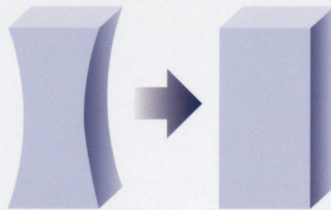
厚板加工

入れ子やスライドなど比較的厚みがある工作物も高いストレート性で加工します。
全長にわたり均一な表面あらさで仕上がります。



GSカット

厚板加工における高いストレート性は、1st.加工でのタイコ量をいかに少なくするかポイントです。
GSカットのストレート形状精度は1st.加工で5 μ mを実現します。

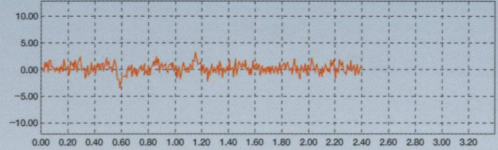


○スライドの加工

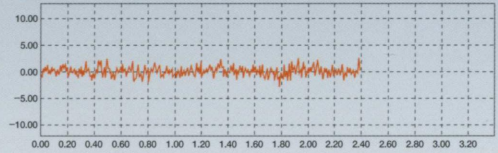
スライドのテーパ加工も高精度に加工します。

加工面あらさ

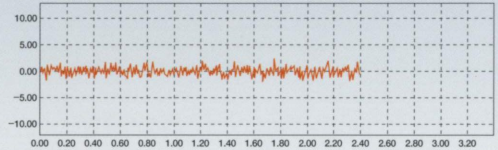
A 5.16 μ mRy F_{profile} 縦: μ m 横:mm 表示倍率 縦 2000 横 50



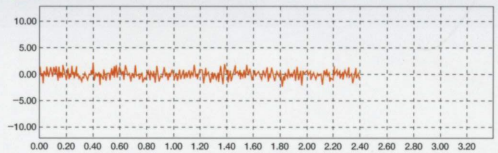
B 4.90 μ mRy F_{profile} 縦: μ m 横:mm 表示倍率 縦 2000 横 50



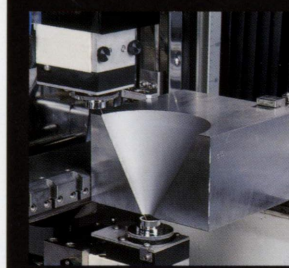
C 4.00 μ mRy F_{profile} 縦: μ m 横:mm 表示倍率 縦 2000 横 50



D 3.88 μ mRy F_{profile} 縦: μ m 横:mm 表示倍率 縦 2000 横 50



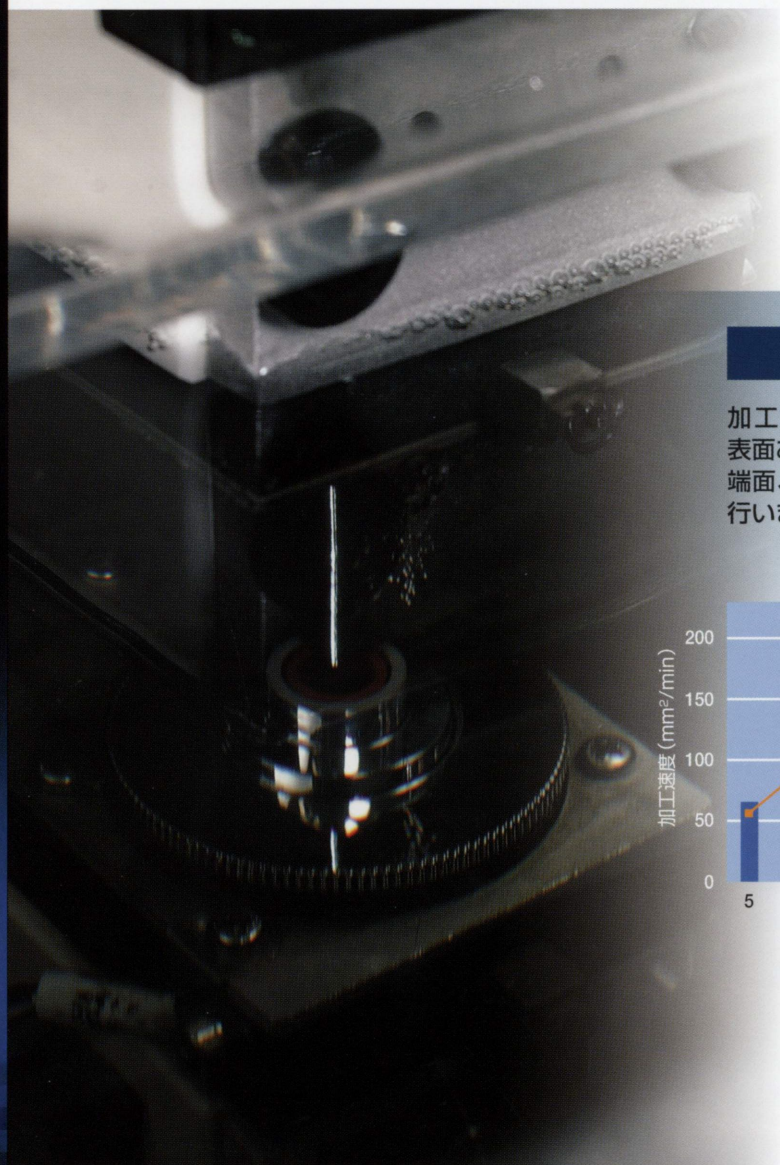
アングルカット (オプション)



アングルカットは最大テーパ角度 $\pm 30^\circ$ (板厚 55 mm) の広角度テーパ加工が可能です。
アングルカット専用のガイドと亜鉛コーティング線を使用します。

1 St.加工速度20%向上

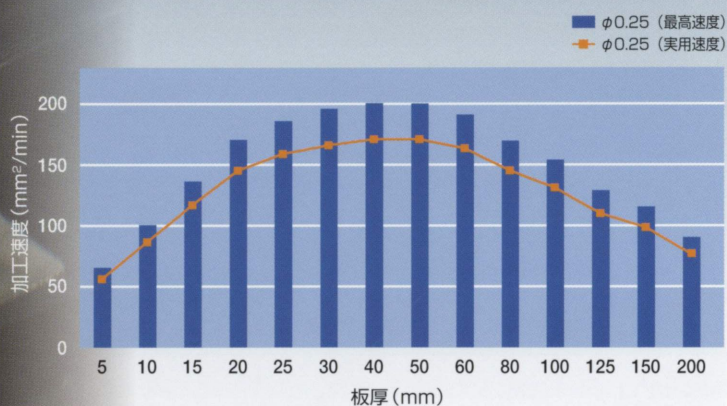
放電パルスを最適制御し、断線および精度維持限界まで条件を自動的に引き上げるPカットで実用加工速度200 mm²/min。従来比20%の速度アップを実現しました。



Pカット

加工速度の向上と同時に、1st.カットでも15μmRyの表面あらさが得られます。

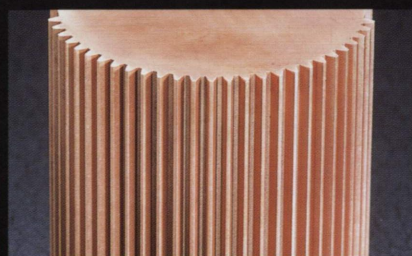
端面、段差等水圧が変化する加工でも断線せずに高速加工を行います。



電食のない加工面

加工面に電食が発生しないため、磨き作業が不要です。

LL回路(無電食回路)



LL回路による加工は、荒加工から仕上げ加工までワークに電食現象は発生しません。

超硬材のバインダ(コバルト)の溶出などの変質層がなく、ワークの特性を加工前とほぼ同等に維持します。

さらに、LL加工は、加工内容に応じた細かい調整機能により、高品位な加工が行えます。

最良面粗さクリスタル加工 (オプション)

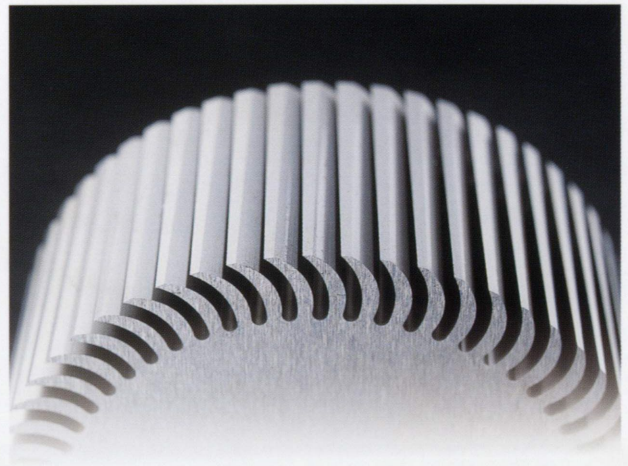
磨きが困難な形状の加工に有効です。製品面の最良面仕上げで離型性を高めます。特殊な絶縁ジグを必要とせず、ワイヤも一般的な真鍮線を使用します。

(UP32j、UP53jは標準仕様)



	UP32j クリスタル II	UP53j クリスタル I
鉄系 (20t)	0.8 μ mRy (2.0 μ mRy)	1.3 μ mRy (2.0 μ mRy)
超硬 (20t)	0.5 μ mRy (1.0 μ mRy)	0.9 μ mRy (1.0 μ mRy)

()内は通常仕上加工時



通常加工



クリスタル II 加工

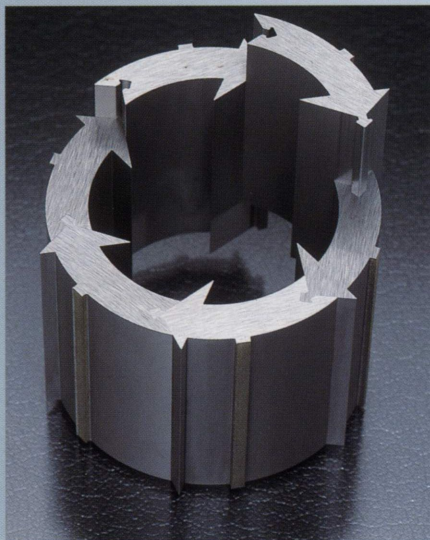


顕微鏡写真 (×175)

機種	U32j (クリスタル II)
ワーク材質	鉄 (SKD-11)
加工周長	209 mm
板厚	20 mm
加工時間	4 h 12 min
使用ワイヤ径	φ 0.2 mmBS
加工回数	8回加工

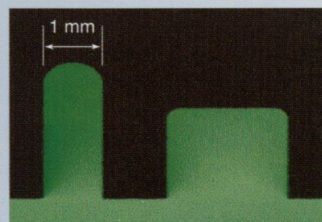
コーナー精度

ダレのないコーナー精度は複雑な組み合わせの入れ子加工に効果的です。



Vコーナー

コーナー精度を良くするため、1st加工と仕上げ加工で独立した制御を行なっています。1st加工ではワイヤの遅れをリアルタイムに補正し、仕上げ加工ではインコーナー/アウトコーナーの取り量が常に一定になるように制御しています。



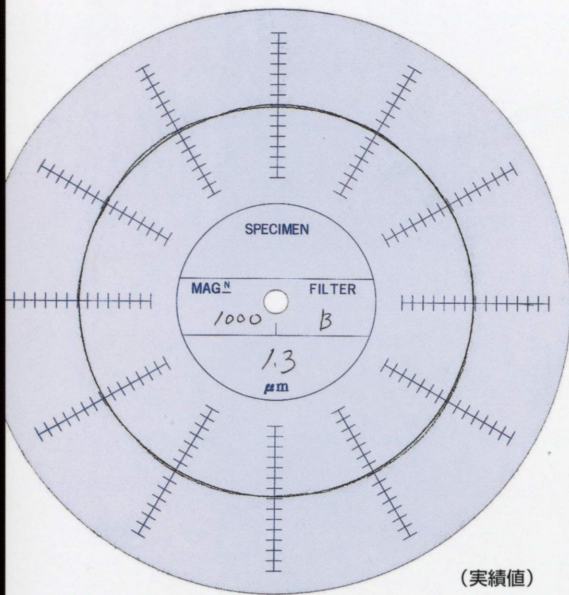
○ Vコーナー使用



○ Vコーナー未使用

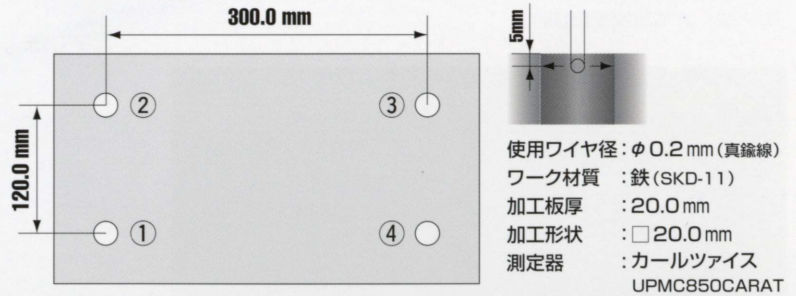
高精度加工の追求

真円度



ピッチ精度

多数個取り金型の入れ子穴加工ピッチ精度



(カスタムピッチ使用時の実績値)

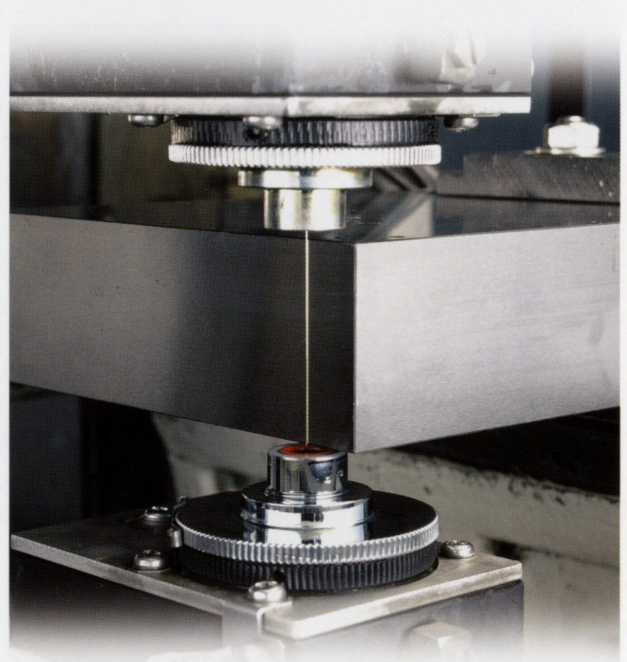
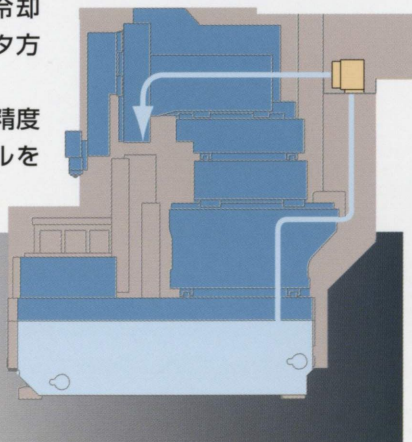
	(位置)ピッチ (mm)	
	X	Y
①	0.0000	0.0000
②	-0.0001	120.0008
③	300.0002	120.0001
④	300.0001	0.0000

機械本体温度制御 (標準仕様)

機械内部を加工液冷却装置で制御された加工液と同じ温度にすることで、本体鑄物の熱変位を低減し、高精度な加工を実現できます。

さらに加工液冷却装置のON / OFF時の温度差を最小限にするため、加工液冷却装置にはインバータ方式を採用。

±0.1℃単位で高精度な温度コントロールを行ないます。



0.05 μmスケールフィードバック (特別仕様)

0.05 μmスケールフィードバックが、X、Y、U、V軸に装着可能です。カスタムピッチ機能と合わせて高精度ピッチ加工が可能です。(UP32j、UP53jはX・Y軸に標準装備)

新接触感知機能

新パルス方式で基準位置出し精度が向上
位置決め精度は±2 μm (板厚40 mm)

液中での計測により加工時と同じ状態での基準位置出しが可能です。また、接触感知による加工物表面への放電ダメージ、真鍮付着が大幅に低減されました。

* ワークの状態により計測精度に影響が出る場合があります。



NC操作 新開発 MGW-SⅢ 電源

15インチ大型液晶画面、タッチパネル方式、トラックボール形マウス、ポータブル操作盤、イーサネット接続端子等が標準で装備されています。

高速グラフィック機能を搭載しています。(従来比2倍)

※イーサネット10/100BASE-TX標準仕様 イーサネット接続に関しては別途ご相談ください。

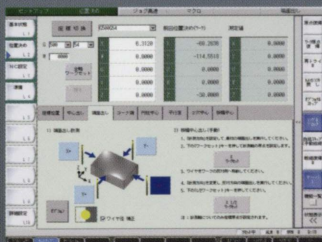
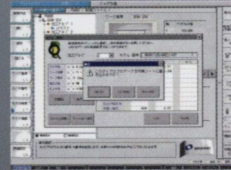
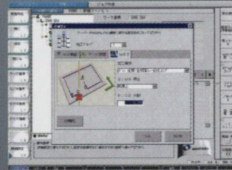
ワイヤナビ: 加工スタートまでを最短ルートで案内するプログラムナビゲーションシステム

プログラミングから実際の加工までの流れに沿った無駄のない入力作業が可能となりました。作業工程ごとにわかりやすく3画面で構成されています。



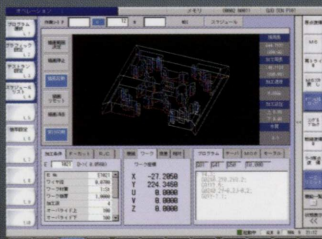
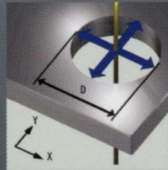
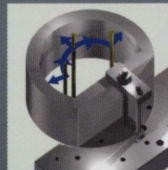
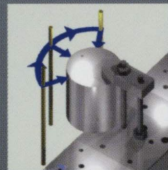
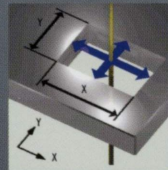
○ プロジェクト

プログラム手順を作業の流れに沿って案内します。既存のプログラムの呼び出し、編集、保存も簡単です。



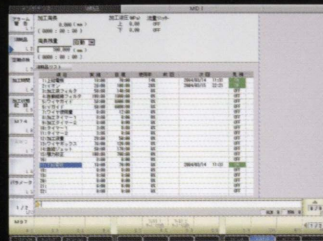
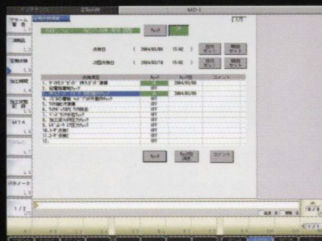
○ セットアップ

座標系設定、自動結線、位置決め作業などの段取りを1画面に集約しました。また、様々な計測パターンのアプローチ方向を図によって表示します。



○ オペレーション

ワイヤ軌道のグラフィック表示、座標系、加工条件等、加工中の運転状況を示す情報を1画面に集約しました。加工状況が無駄な画面変更なく、ひと目で確認できます。



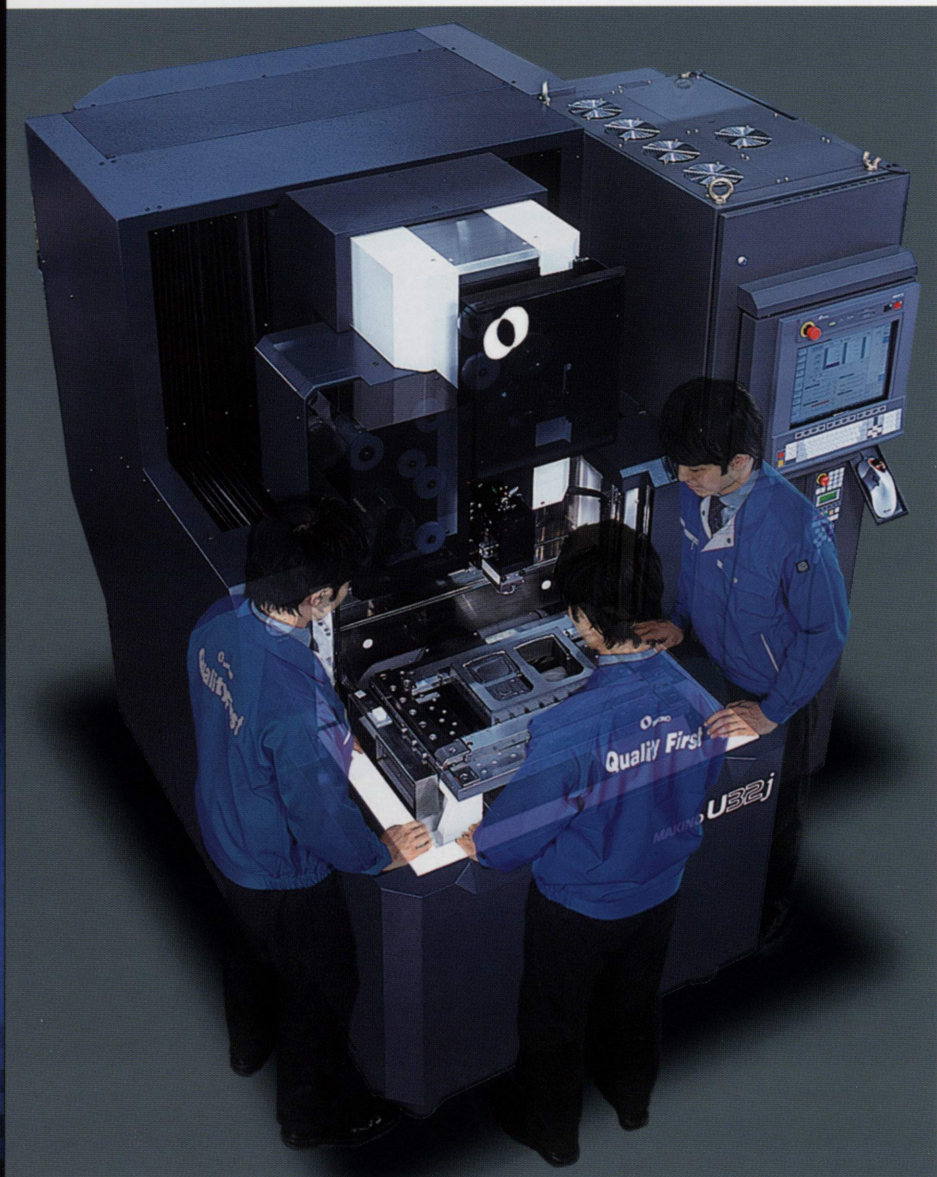
○ メンテナンス診断機能

消耗品の交換時期や日常点検項目をお知らせします。

使いやすさの追求

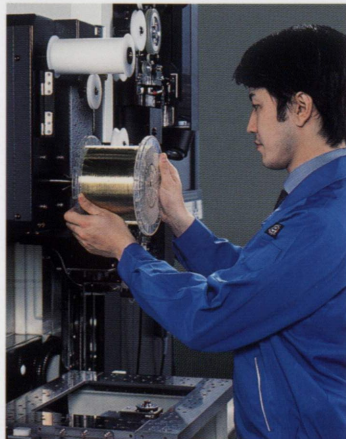
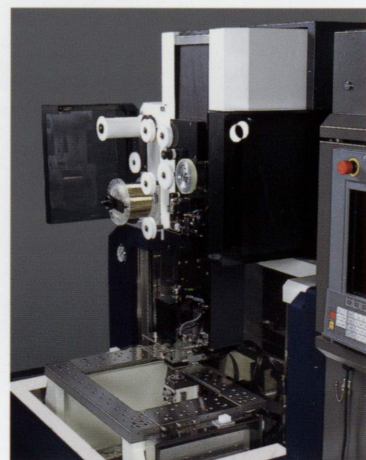
テーブル3面アプローチ

3面が完全に開放されるテーブルは、抜群の接近性を誇っています。
無理のない姿勢での段取り作業が可能で、ワークの視認性も優れています。

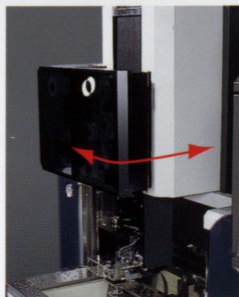


昇降式加工槽はテーブル上面よりも大幅に下がります。過って切り落としたコアを落下させた場合も容易に取り除くことができます。

また、ワイヤ走行系保護カバーをスライド格納することで、大型ワークをクレーンで吊り下ろす場合にもカバーが邪魔になりません。



10kg巻きワイヤポビンが装着できます。ポビン装着位置を低く設計し、オペレータへの負担を軽減しました。



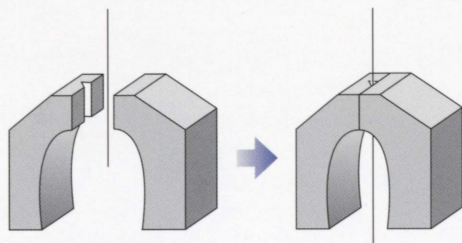
機械正面のワイヤ走行系保護カバーは、スライド格納式を採用しました。加工槽の3方向の接近性の良さに加え、保護カバーを外すことなくテーブル上面方向の作業スペースが得られます。

わずか10秒の高速自動結線



ワイヤガイド機構

ワイヤガイドは、開閉式Vガイド方式を採用しました。ワイヤとの接触部の長いV形ワイヤガイドがワイヤの曲りを取り除きます。自動結線時にはワイヤガイドが開いているため、ワイヤは簡単に下ガイドを通ります。高圧カジェットにより、くせのあるワイヤでも確実に誘導されます。



水中自動結線

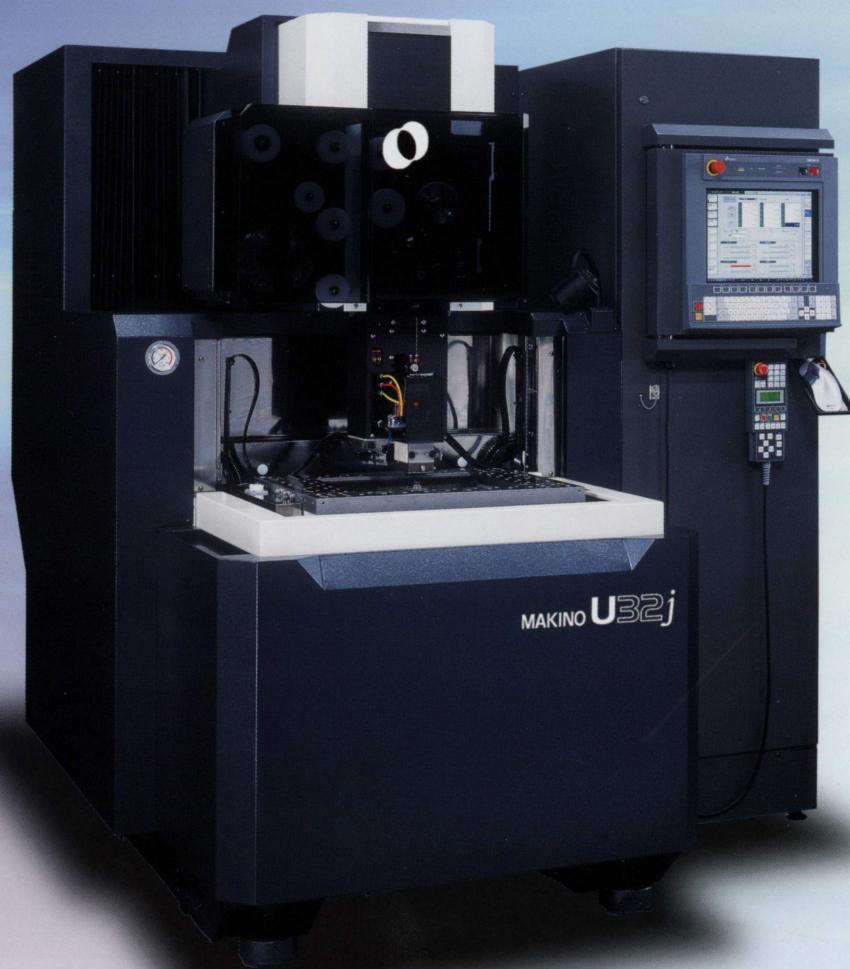
簡単なメンテナンス



スラッジが体積しやすい下ヘッド側は、開閉式ラウンドガイドを採用し、ガイドを取外すことなく開いた状態で清掃が可能です。(汚れがひどい場合は、付属の加工屑除去剤<K200>を使用してください)清掃後のワイヤ垂直出し作業は不要で、一回の清掃は数分間で済みます。

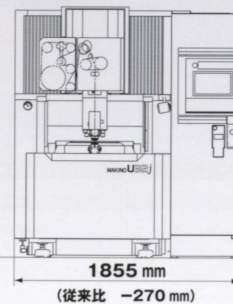
高精度ワイヤ放電加工機

U32j



省スペース設計 機械幅

U32j



加工範囲 (X×Y×Z)	370 × 270 × 220 mm
テーブル加工軸 (U×V)	±50 × ±50 mm
最大ワーク寸法	780 × 590 × 220 mm
最大水面高さ	250 mm
床面からテーブル上面までの高さ	950 mm
ワイヤ電極径	φ0.07、φ0.1、φ0.15、φ0.2、φ0.25、φ0.3

高精度ワイヤ放電加工機

U53j/U53Tj

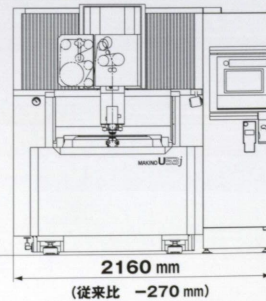


- 加工範囲(X×Y×Z) ————— 550 × 370 × 220 mm
(550 × 370 × 420 mm)
- テーブル加工軸(U×V) ————— ±50 × ±50 mm
- 最大ワーク寸法 ————— 960 × 690 × 220 mm
(960 × 690 × 420 mm)
- 最大水面高さ ————— 250 mm (450 mm)
- 床面からテーブル上面までの高さ — 1000 mm
- ワイヤ電極径 ————— φ0.07、φ0.1、φ0.15、φ0.2、φ0.25、φ0.3

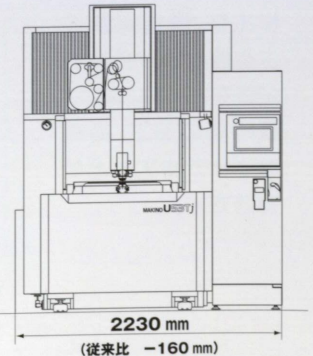
()はU53Tj

省スペース設計 機械幅

U53j



U53Tj



高精度規格を適用したサーマルガード仕様



UP32j

加工範囲(X×Y×Z)——— 370 × 270 × 220 mm
 テーバ加工軸(U×V)——— ±50 × ±50 mm
 ワイヤ電極径——— φ0.07、φ0.1、φ0.15、φ0.2、φ0.25、φ0.3
 0.05μmスケールフィードバック、クリスタルⅡ 標準装備

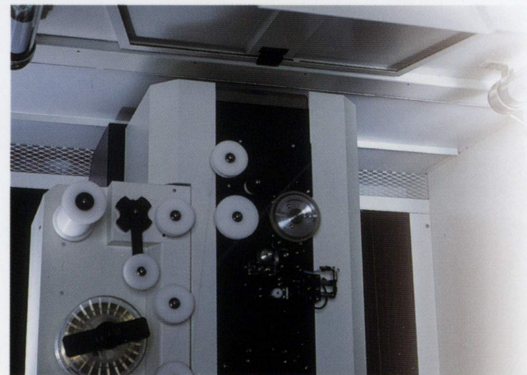


UP53j

加工範囲(X×Y×Z)——— 550 × 370 × 220 mm
 テーバ加工軸(U×V)——— ±50 × ±50 mm
 ワイヤ電極径——— φ0.07、φ0.1、φ0.15、φ0.2、φ0.25、φ0.3
 0.05μmスケールフィードバック、クリスタルⅠ 標準装備

組立精度許容値 (高精度規格)

	UP32i	UP53i
真直度	0.003 mm	0.004 mm
直角度 X-Y	0.003 mm	0.004 mm
直角度 X-Z、Y-Z	0.004 mm	0.004 mm
平行度 X-U、Y-V	0.004 mm	0.004 mm
直角度 U-V	0.004 mm	0.004 mm

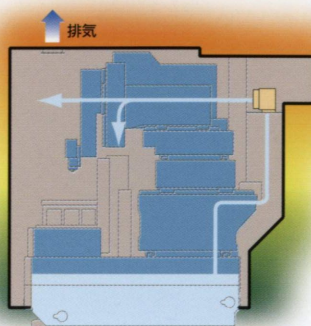


加工室内恒温エア供給口

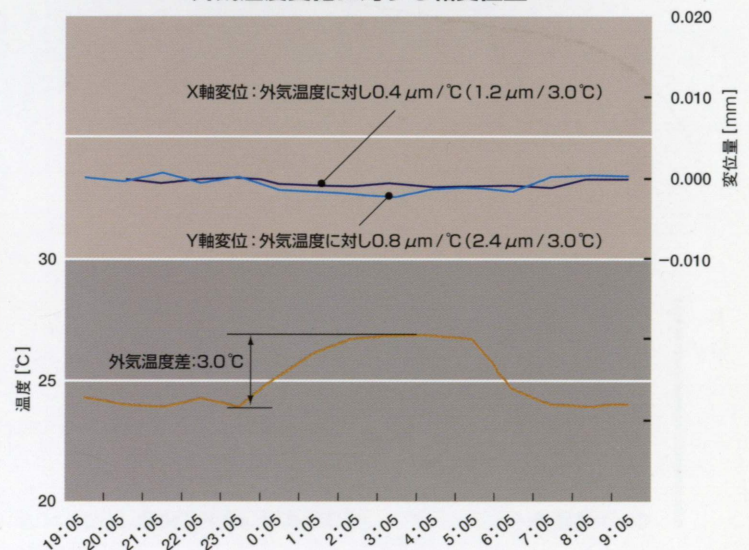
サーマルガード (特別仕様)

機械全面をカバーし、工場環境の温度変化による本体鋳物の熱変位を低減します。

機械本体内部は、「機械本体温度制御」により本体鋳物の熱変位を低減し、さらにこの温度制御されたエアを加工室内に循環させることにより、環境温度による熱変位から機械全体をガードします。長時間の加工、高精度ピッチ加工などに有効です。

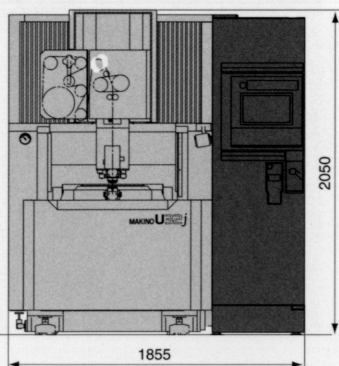


外気温度変化に対する軸変位量

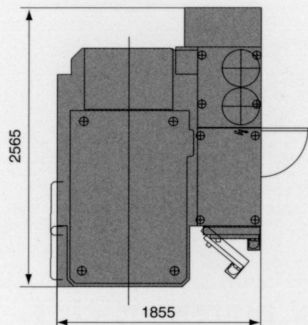


U32j

標準仕様 正面図

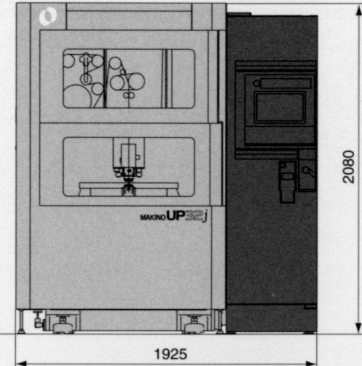


標準仕様 フロア図

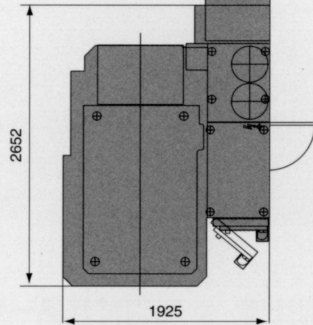


UP32j

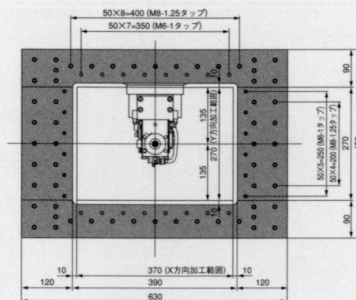
標準仕様 正面図



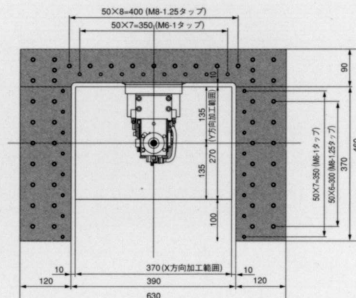
サーマルガード仕様 フロア図



ロ形テーブル

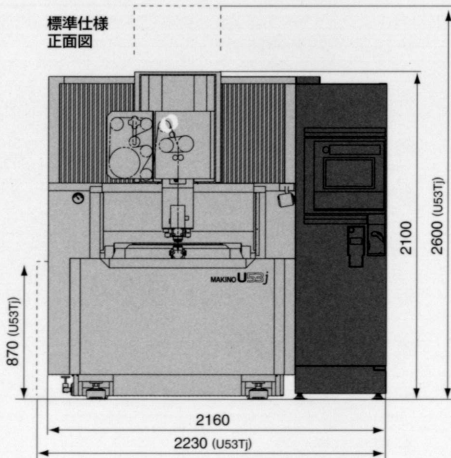


コ形テーブル

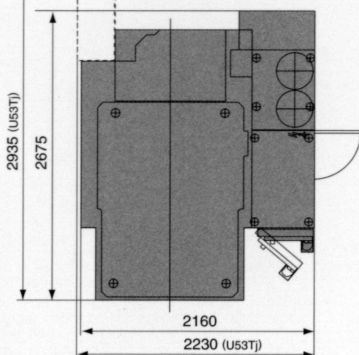


U53j・U53Tj

標準仕様 正面図

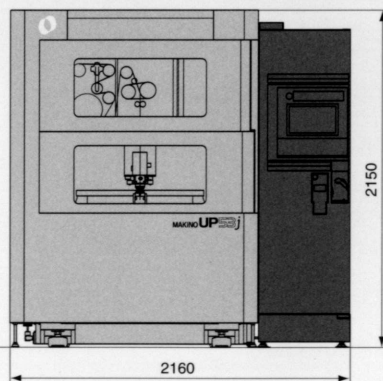


標準仕様 フロア図

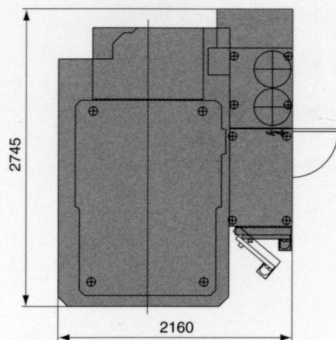


UP53j

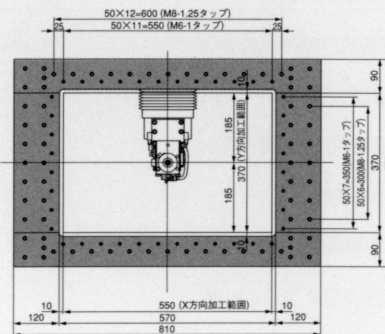
標準仕様 正面図



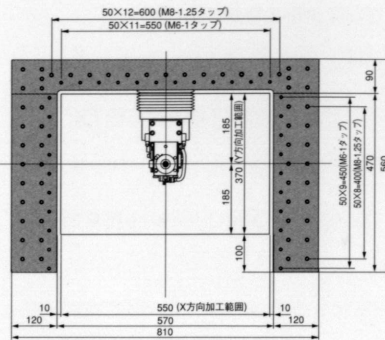
サーマルガード仕様 フロア図



ロ形テーブル



コ形テーブル



機械仕様

	U32j(UP32j)	U53j(UP53j)	U53Tj
移動量 X×Y×Z	mm 370×270×220	550×370×220	550×370×420
移動量 U×V	mm ±50×±50	←	←
テーブル作業面の寸法	□形 mm 630×450	810×550	←
	コ形 mm 630×460	810×560	←
最大ワーク寸法	mm 780×590×220	960×690×220	960×690×420
最大水面高さ	mm 250	←	450
最大ワーク質量	kg 600	1500	1700
床面からテーブル上面までの高さ	950	1000	1100
ワイヤ電極径	mm φ0.07, φ0.10, φ0.15 φ0.20, φ0.25, φ0.30	←	←
最大テーパ角度	±15°/100t	←	←
加工液量	L 560	800	1000
イオン交換樹脂量	5L×4本	←	←
加工液フィルタ	2本	2本	4本
機械の大きさ W×D×H	mm 1855×2565×2050 (1925×2852×2080)	2160×2675×2100 (2160×2745×2150)	2230×2935×2600
所要床面積 W×D	mm 2580×3165 (2650×3250)	2885×3275 (2885×3345)	2955×3535
機械質量	kg 4100(4200)	5000(5100)	5700

加工電源 MGW-SⅢ電源

仕様項目	仕様
回路方式	トランジスタバルス
最大加工電流	30A
電流設定切替	128段階
電圧設定切替	35段階
休止幅	256段階
電源安定回路	標準
電源内冷却方式	強制空冷
LL回路	標準

標準仕様

- 水中加工仕様
- 3面昇降式加工槽
- テーパ加工装置
- 自動結線装置
- 微細穴自動結線装置
- □形、コ形ワーク取付台(選択)
- 機械本体温度制御
- 照明装置
- 自動停電復帰
- 電源ラインフィルタ
- ポータブル操作盤多機能型 FPB2
- トラックボール形マウス
- 3.5型フロッピーディスク装置
- クリスタルⅠ (UP53jのみ)
- クリスタルⅡ (UP32jのみ)
- イーサネット10/100BASE-TX*
- 0.05μmスケールフィードバック
(X、Y軸：UP32j、UP53jのみ標準で付属)

■ 特別仕様 ◆ 特別付属品一覧 ※特別仕様は、後付け不可オプションです。

機械系

- 0.05μmスケールフィードバック(X、Y軸)
(U32j、U53j、U53Tjのみ付属可能)
- 0.05μmスケールフィードバック(X、Y、U、V軸)
(U32j、U53j、U53Tjのみ付属可能)
- 0.05μmスケールフィードバック(U、V軸)
(UP32j、UP53jのみ付属可能)
- 加工槽高さ自動設定機能
- 追加フィルタ(標準2本+2本追加)
(U53Tjは選択不可)
- NC割出し装置
- 防錆用エアブロー
- バレットマガジン(U32jのみ)
- カートリッジ式イオン交換樹脂
(リサイクルタイプ<国内のみ>)
- 指定色塗装
- ◆ 大容量ワイヤ供給装置(20Kg)

◆ ワーク締め具

- ◆ ワークサポート
- ◆ 自動給水装置
- ◆ メンテナンスセット
- ◆ 運転セット(消耗品の標準セット)
- ◆ クリスタルⅠ (U53jのみ付属可能)
- ◆ クリスタルⅡ (U32jのみ付属可能)

制御系

- ◆ シグナルタワー(1灯、2灯、3灯)
- ◆ プログラムマスタ
- ◆ 追加プログラム記憶容量(合計3000m)
- ◆ 輸出トランス
- ◆ 漏電ブレーカ

* イーサネット接続に関しては別途ご相談下さい。

設備工事に必要な環境と工事

1. 機械のフロア面積と基礎工事

	機械設置寸法 (保守エリア含まず) mm		
	幅	奥行	高さ
U32j	1855	2565	2050
U53j	2160	2675	2100
U53Tj	2230	2935	2600
UP32j	1925	2652	2080
UP53j	2160	2745	2150

機械の設置床基礎は、高精度維持のため、基礎工事を推奨します。
許容振動値 : 0.7 m/s² (0.07G) 以下同様

2. 工場の空調設備

推奨最適温度 : 20 ± 1 °C

	U32j / U53j / U53Tj / UP32j / UP53j
発熱量 kw (kcal / h)	12 (10320)

使用温度条件 : 10 ~ 35 °C
相対湿度 : 75 % 以下 (結露しないこと)

3. 電波障害対策

電波シールドされたシールドルームへの設置をお勧めします。
また、電源ラインからノイズが発生しますので、他機種への影響が考えられる場合、電源ラインフィルタを用意していますので、お使いください。

4. 電気工事

	U32j / U53j / U53Tj / UP32j / UP53j
電源	AC三相200 / 220 V ± 10% 50/60 Hz 力率
総電源容量 (kVA)	15
ブレーカ容量 (A)	50
漏電ブレーカ	インバータ回路用 感度電流 50 mA (シールドルームがない場合)
動力線サイズ (mm ²)	14
推奨設置工事	設置電線 14 mm ² にてC設置工事 (接地抵抗 10 Ω以下)

5. 空圧源の確保

0.6 MPa 100 L / min (1.5 kWコンプレッサ相当)
エア接続口 : φ 8/ハイカブラ (標準付属品)

6. 水道源の確保

加工液供給装置の液量を自動的に管理する自動給水装置 (特別付属品) を用意しています。
ご検討の際は水道源を準備ください。
ホース接続口 : φ 17ホース継手

7. 工場環境

機械を常に高精度に維持するために、次の環境を推奨します。

- ・ 粉塵が発生する機械とは隔離する。
- ・ 直接日光や空調の風が機械に当たらない。
- ・ ストープ等で機械を部分的に温めない。



株式会社 牧野フライス製作所

<http://www.makino.co.jp>

	営業へのお問合せ	サービスコール	
本社	☎ (03)3717-1151(代)	—	FAX (03)3723-4621
東京コールセンタ	—	☎ (03)3724-6121	FAX (03)3724-0814
大阪営業所	☎ (06)6744-7691(代)	☎ (06)6744-7692	FAX (06)6744-7672
名古屋営業所	☎ (052)777-2511(代)	☎ (052)777-2512	FAX (052)777-2510
仙台営業所	☎ (022)392-0450	☎ (022)302-8323	FAX (022)392-0440
郡山営業所	☎ (0249)22-9903	☎ (0249)22-9988	FAX (0249)22-9979
新潟営業所	☎ (0256)35-6603	☎ (0256)35-6601	FAX (0256)35-6602
太田営業所	☎ (0276)31-9801	☎ (0276)31-9800	FAX (0276)31-9807
大宮営業所	☎ (048)626-1833	☎ (048)626-1831	FAX (048)626-1832
東京営業所	☎ (03)3695-7212	☎ (03)3695-7211	FAX (03)3695-3330
東京営業課	☎ (03)3724-7711	☎ (03)3724-6121	FAX (03)3723-4621
諏訪営業所	☎ (0266)57-5121	☎ (0266)57-5120	FAX (0266)57-5124
静岡営業所	☎ (054)283-7772	☎ (054)283-7932	FAX (054)286-6233
浜松営業所	☎ (053)460-0312	☎ (053)460-0311	FAX (053)460-0380
富山営業所	☎ (076)422-1981	☎ (076)422-1907	FAX (076)491-0387
京都営業所	☎ (075)622-4633	☎ (075)622-5520	FAX (075)622-5773
加古川営業所	☎ (0794)25-9982	☎ (0794)25-9981	FAX (0794)25-9977
広島営業所	☎ (082)830-5756	☎ (082)830-5755	FAX (082)870-8077
福岡営業所	☎ (050)3385-9051	☎ (092)922-1388	FAX (092)922-1161
東京テクニカルセンタ	☎ (03)3717-1151(代)	FAX (03)3723-4621	〒152-8578 東京都目黒区中根2-3-19
厚木工場	☎ (046)285-0720(代)	FAX (046)286-0400	〒243-0303 神奈川県愛甲郡愛川町中津4023
富士勝山工場	☎ (0555)83-2171(代)	FAX (0555)83-2660	〒401-0310 山梨県南都留郡富士河口湖町勝山3560-1
E D M事業部	☎ (046)281-5011(代)	FAX (046)281-5074	〒243-0308 神奈川県愛甲郡愛川町三増字上馬込359-3

海外拠点

Makino Inc. (米国)	☎ 513-573-7200	FAX 513-573-7360	Seoul Branch (韓国)	☎ 02-856-8686	FAX 02-856-8555
Makino GmbH (ドイツ)	☎ 040-298090	FAX 040-29809400	Makino China Co., Ltd (中国)	☎ 512-5777-8000	FAX 512-5777-9900
Makino Asia Pte Ltd (シンガポール)	☎ 861-5722	FAX 861-1600			



※本カタログの仕様数値は、不断の研究開発により変更する場合がありますので、あらかじめご了承ください。
※本カタログの掲載写真には特別付属品が含まれています。