日本産業機械工業会賞

東芝機械

高精度ダイシングマシン USM―6E

東芝機械の「高精度ダイシングマシン USM―6E」は、次世代パワー半導体用炭化ケイ素（SiC）基板（モース硬度13）の効率加工を目的として開発された工作機械である。

SiCはダイヤモンド、炭化ホウ素（B4C）に次いで3番目に硬い材料であり、これまでウエハーをチップにするためにはダイヤモンド砥石を用いてダイシング加工するのが主であった。しかし加工速度は毎秒1ミリメートルしか実現できず、高スループットを期待できないといった問題が起きていた。そこで、加工性能に定評のあるスライサーとダイシングマシンの操作性を融合することにより、優れた加工性能がより使いやすく、より身近になるとともに、進行しつつあるワークの難削材化に対応可能な加工環境を提供している。

各軸のストロークはX軸400ミリメートル、Y軸170ミリメートル、Z軸80ミリメートル（直径2インチブレード使用時）、1秒当たりの最大早送り速度はX軸800ミリメートル、Y軸50ミリメートル、Z軸20ミリメートル、ワーク旋回モデルは直径228ミリメートルである。スピンドルは2インチ、3インチ、4インチの各ブレード直径に対して最適化した3種類を用意している。

直径6インチの単結晶SiC基板において、毎秒30ミリメートル（他社比10―30倍）という優れた加工を実現している。この優れた加工を支えるべく多くの機能を有している。

高剛性空気静圧軸受スピンドルは同期モーターを採用することにより芯振れ精度0・01マイクロメートルを達成し、ワークのチッピング（刃先の欠け）減少を防いでいる。このエアスピンドルの採用で負荷の大きいマルチブレード加工に対応可能となり、シングルブレード加工と比べて加工能力が増大し、生産性の向上をもたらしている。さらに、ボールネジ振れによるワークのチッピング減少を目的とした高真直度送りX軸、移動物案内面の近傍に冷却水を循環させて長時間安定加工を実現するベッド・コラム鋳物も大きな役割を果たしている。

操作性を左右するブレードバランスの修正として、回転計をスピンドル後部に、加速度ピックアップを主軸回りに配置したことにより、加工室カバーを閉めた状態での作業が可能となり、段取り作業を簡易化している。

また、稼働操作性の大幅な向上を実現すべく、非接触式ブレード径検知機能や顕微鏡によるオートフォーカス式ワーク上面検知機能の搭載、タッチパネル方式ヒューマン・マシン・インターフェース（HMI）への主要操作集約を行っている。分かりやすい操作画面と入力ミスを未然に防止する機能充実策は、オペレーターの作業負荷を軽減している。

造形処理は従来機種の反省を踏まえ、近未来的な機械イメージ実現を意図している。フロントパネル両サイドへのR面採用、シグナルタワーと連動する青色発光ダイオード（LED）をサイドラインに、シルバーとグレーで本体をカラーリングすることによって特徴付けられている。

研究開発用に限定されていたSiC単結晶は、参入メーカーの増加により柔軟な価格対応や品質向上策の検討が進んでいる。ウエハー口径の6インチ化を境にして、市場は拡大傾向に転じており、難削材のダイシング需要も本格化することが期待されている。

環境配慮設計を視野に入れて開発され、優れた加工機能や操作性を基盤として、SiCウエハーのダイシングにとどまらず、LED用ヒートシンクウエハーのダイシング加工や、光通信コネクター用V溝加工、超硬合金・アルミナセラミック・樹脂材の溝入れ加工にも展開が可能であり、大きな競争力を発揮すると期待できる。

日本工作機械工業会賞

ヤマザキマザック

多機能レーザ加工機 SUPER TURBO―X510MkⅢRTC

ヤマザキマザックの「多機能レーザ加工機SUPER TURBO―X510MkⅢRTC」は、平板、パイプ、立体成形物加工におけるレーザー加工やパイプ加工、タップ加工、面取り加工など、あらゆる加工を可能とする。段取り時間の削減や、加工不良・加工不能の予防、ランニングコストの削減を実現し、オペレーターの経験や技量に依存しないユーザーフレンドリーな工作機械である。

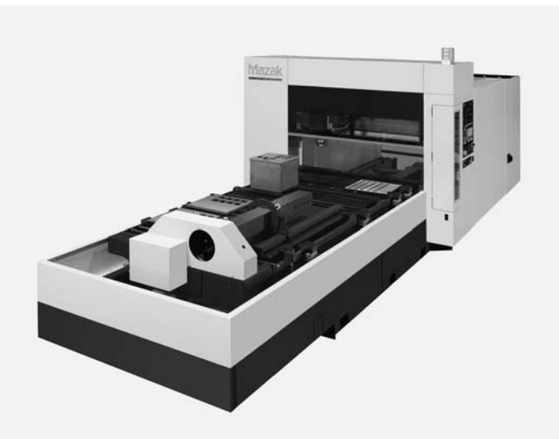
発振器は出力4キロワットの炭酸ガスレーザーを使用。最大加工板厚は鋼材が22ミリメートル、ステンレスが12ミリメートル、アルミニウムが10ミリメートル。最大加工範囲は1525ミリ×3050ミリ×375ミリメートル。最大加工送り速度は毎分24メートル。位置決め精度はXY軸が500ミリメートル当たり0・01ミリメートル、Z軸が100ミリメートル当たり0・01ミリメートル、全軸繰り返し精度は0・005ミリメートルとなっている。

また、丸・角パイプ材の加工範囲はワークテーブル上に配置したローターテーブルにより、直径20ミリ―375ミリメートル、長さ3000ミリである。パイプの芯出し作業を最小限にするパイプサポーターを装着可能とすることで、段取り時間が大幅に削減できる。

機械本体はテーブルやコラム、レーザー発振器、数値制御（NC）装置を配置した機電一体構造を採用し、レーザー発振器からワークまでの光路長を一定に保つ光路長一定方式を装備している。フライングオプティクス方式は発振器から加工点までの光路長が変化するためレーザービームの質が安定せず、テーブル全域で加工が安定しない問題があった。光路長一定方式はテーブル上のどこで加工しても光路長さが一定となるため、レーザービームが均一化され、非常に安定した加工を実現している。光軸のズレが最小限になるため、光軸調整に要するメンテナンス費用を削減できる。

作業エリア下部にはレンズ焦点距離自動測定・補正システム、穴あけ（ピアシング）貫通・加工異常（バーニング・プラズマ）検知機能、ノズルに付着した溶融物（スパッタ）の除去システム、ノズルチェンジマガジン（最大3個）、タップマガジン（最大6本）、タップ折損検出機能―が装備されている。これらの稼働機能はプログラム指令により自動化され、段取り時間の大幅短縮や機械停止を回避し、多品種対応の操作性実現に大きく寄与している。

また、厚板・中厚板のピアシング時間を大幅に短縮すべく、プログラマブル焦点位置自動設定機能（サーボフォーカス）を新たに開発。最適な焦点位置をプログラム指令で自動設定することで、生産性の向上に貢献する。

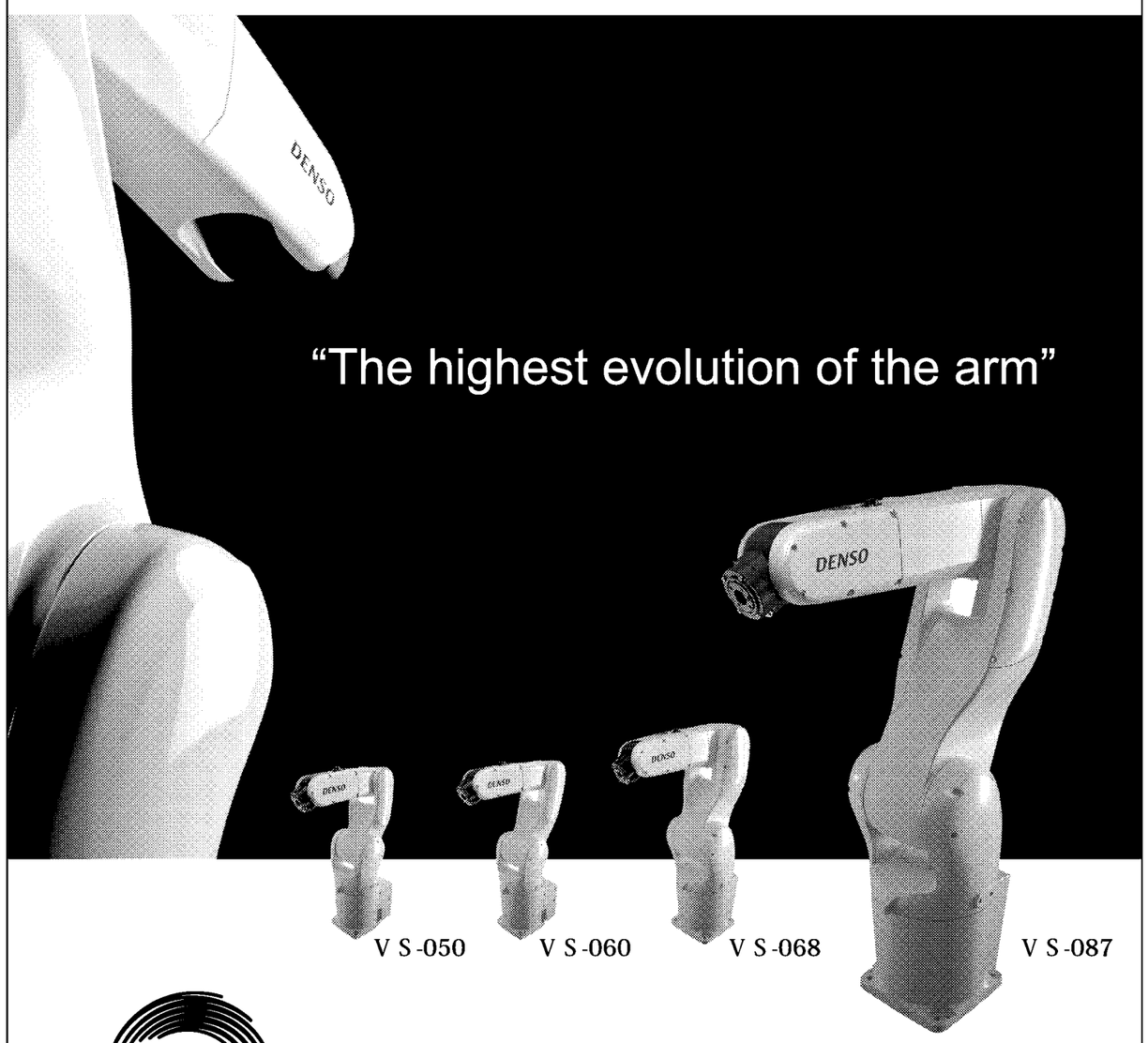


NC制御盤には新規オペレーティングシステム「MAZATROL PREVIEW M」を搭載している。LinuxベースのGUIは認知機能の実現に一歩前進した良好な自動化環境を実現している。安全性に関しては全面カバーにより粉塵や電波障害に配慮している。デザインは多機能レーザー加工や多品種少量生産における作業性やメンテナンス性に配慮し、フロントに全閉集塵カバー付き加工テーブル、バックにレーザー加工部を配置するシンプルな構成となっている。機械特性から必然的に導き出されたフォルムは適度なカラーリングとグラフィック処理で一定の成果を収めている。

同製品は工程集約型でユーザーフレンドリーを意図して開発され、レーザー加工の複合化と自動化機能を搭載し、高精度・高生産性を維持しつつ、板金加工業界や多品種少量生産市場のニーズを満たしている。

第41回機械工業デザイン賞

DENSO



機械工業デザイン賞
第41回機械工業デザイン賞
日本ロボット工業会賞 受賞

小型垂直多関節ロボット
VSシリーズ

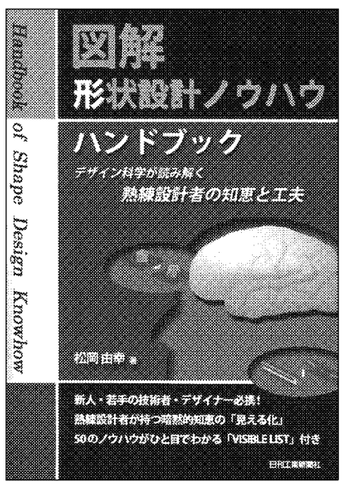
株式会社デンソーウェーブ

営業企画部		TEL：0569-49-5014	FA技術サポートセンター		TEL：0569-49-1591
東北営業所	FA営業	TEL：022-771-7641	東京支店	FA営業	TEL：03-6367-9788
中部営業所	FA営業	TEL：0569-49-5021	大阪支店	FA営業	TEL：06-6889-8281
広島営業所	FA営業	TEL：082-504-1108	福岡営業所	FA営業	TEL：092-643-6901

図解 形状設計ノウハウハンドブック
―デザイン科学が読み解く熟練設計者の知恵と工夫

熟練設計者が有する形状設計のノウハウ（知恵、工夫）50項目をわかりやすく紹介し、それらのノウハウを設計実務に容易に活用できる設計者必携の実用書。ノウハウを適用する前（Before）と適用した後（After）を示し、ノウハウの効果を端的に説明するとともに、身近な使用例、使用条件なども明示した。

松岡由幸著
●A5判　●定価2100円（税込）



❶.デザイン科学が読み解く形状設計ノウハウ
●形状設計とは　―逆問題としての難しさと魅力
●形状設計における思考　―分析、発想、評価
●形状設計ノウハウとは　―知識とノウハウ
●形状設計ノウハウ　―発想に生かせ
●形状設計ノウハウ　―熟練設計者に学べ
●形状設計ノウハウ　―「状態」に注目せよ

❷.形状設計ノウハウ
●形状設計ノウハウの見方
●パイプの使用
●楕円パイプの使用
●テーパパイプの使用
●電縫管におけるシームの配置
●拘束端へのインナパイプ・アウタパイプの追加
●角パイプの使用
●パイプ同士の十字溶接周り形状の工夫
●パイプ同士の鋭角溶接周り形状の工夫
●パイプのR部周り溶接形状の工夫
●パイプに固着したブラケット形状の工夫
●軸の段付き部周りにおけるキー溝位置の工夫
●平板上の軸穴に対する段付き部の設置
●ボックス構造の締結用穴部の配置
●ボックス構造におけるブラケットの工夫
●開断面から閉断面の断面形状の徐変
●L形断面フレームの使用
●Z形断面フレームの使用
●C形断面フレームの縦壁形状の工夫
●C形断面フレームへの斜めフランジの設置
●I形断面フレームへのスチフナの追加
●上縁部と下縁部を有する梁へのトラスの追加
●フレームへの肉抜き穴の設置
●コーナーパッチの形状の工夫
●ラーメン構造の角部形状の工夫
●トラスの使用
●X型トラスの使用
●波形板の使用
●平板への縦通材の追加
●外向き開断面の縦通材取り付け方向の工夫
●平板へのビードの設置
●ブラケットへのビードの設置
●平板への十字ビードの設置
●コーナーへのビードの設置
●リブの端末形状の工夫
●ブラケットへのフランジの設置
●コーナー周りの部材端面形状の工夫
●直線部と曲線部を結ぶR部の設置
●平板へのリブの設置
●ボスへのリブの設置
●肉抜き穴周りへのフランジの設置
●平板上の軸穴へのフランジ付きパッチの追加
●平板へのフランジの設置
●フランジ間を結ぶリブの設置
●接合部の配置の工夫
●接合部の千鳥配置
●ボルト締結へのピンの追加
●ボルト側とナット側の同一径ワッシャの設置
●荷重方向に対するスポット溶接位置の工夫
●アーク溶接ビードの位置の工夫
●高剛性部位への接合部の配置

❸.デザイン科学講座
●デザイン科学
●デザイン推論モデル
●多空間デザインモデル
●多空間デザインモデルと形状設計過程

工業デザインのための材料知識

岩井正二・青木弘行著　●A5判　●定価2520円（税込）

工業デザイナーは美的なデザイン業務以外に、開発的なデザイン、すなわち材料の選択や、生産技術の多様性を理解し応用することがより切実に求められている。本書では従来の材料体験での不足を補うべく、美的要素よりもサーベイ的な要素を重視し、工業デザイナーに必要な材料及び生産技術を教授していく。

FAX申込書 03-5644-7400
日刊工業新聞社
出版局販売・管理部
〒103-8548 東京都中央区日本橋小網町14-1
TEL03(5644)7410　FAX03-5644-7400
http://pub.nikkan.co.jp/

図解 形状設計ノウハウハンドブック	
冊数	合計金額
工業デザインのための材料知識	
冊数	合計金額

送付先
ご住所（フリガナをおつけください）
（〒　　）
（TEL　　）
ご氏名（フリガナをおつけください）
（勤務先の場合は社名、所属部課名をはっきりお書き下さい）