高い防腐性による長寿命化を実現!!

高い防錆力の維持!!

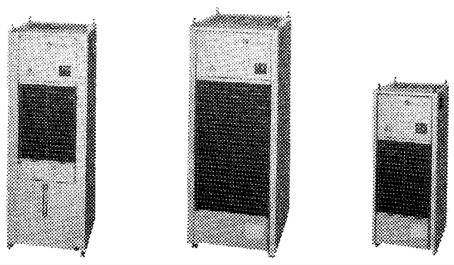
汎用加工なら30倍希釈で使用可能!!

塩素フリー&鉱油フリー
植物油をベースとしたエマルジョン水溶性切削液
メカクリーンカットEM−MAX

油水分離性に優れ液管理が容易!!

地球環境時代に応える専門メーカー
NC 日本メカケミカル株式会社
URL http://www.nichi-mecha.co.jp/　E-mail info@nichi-mecha.co.jp
中部：愛知県豊川市穂ノ原3−2−23　TEL 0533(84)3245　FAX 0533(84)3429
東京：東京都小平市小川西町4−14−27　TEL 042(345)1356　FAX 042(345)1527
神戸：兵庫県神戸市東灘区住吉東町5−1−37　TEL 078(842)6096　FAX 078(842)6196
福岡：福岡県福岡市博多区西春町3−2−21　TEL 092(585)6360　FAX 092(585)6369

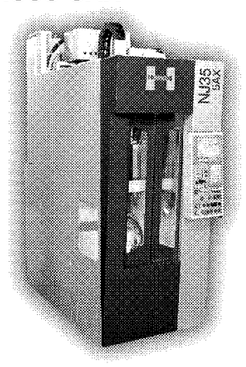
油温自動調整機
OIL MATIC
工作機械の高精度化、高速化、高能率化を推進する上で油温制御が重要なきめ手となります。豊富なシリーズから最も適した機種をご選定下さい。



時代は高速、高精度
■ＫＴＣシリーズ　潤滑油、作動油用　冷却能力：1000〜14000kcal/H
■ＫＴＶシリーズ　潤滑油、作動油、切、研削油、水用　冷却能力：1000〜7500kcal/H
■高精度油温制御装置　±0.1〜±0.05℃
KANTO SEIKI
関東精機株式会社
本社・営業／〒371-0854・群馬県前橋市大渡町2−1−10　TEL:027(251)2121(代) FAX:027(251)0924
江田工場／〒371-0836・群馬県前橋市江田町456　TEL:027(254)4544(代) FAX:027(252)1519
URL：http://www.kantoseiki.co.jp/

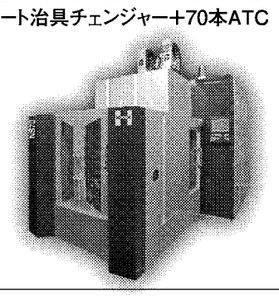
ベッドレスマシニングセンタ Nシリーズ
GO GREEN
Near Dry Machining
十大新製品特別賞受賞
マシニングセンタ+旋盤
複合加工機
NS70 version L

第40回「機械工業デザイン賞」日本商工会議所会頭賞受賞
同時5軸制御加工機 NEW
NJ35-5AX

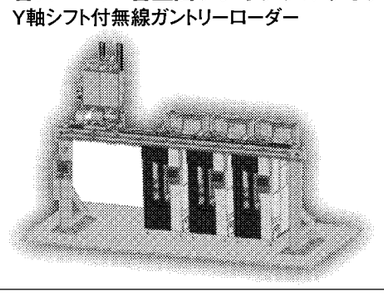


クランクシャフト加工専門機
油穴加工
MOH630

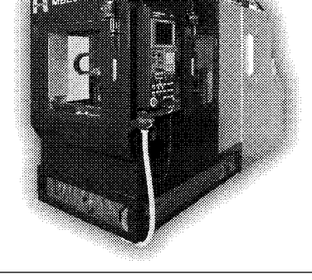
工程集約
MACHINING STATION NS70
オート治具チェンジャー+70本ATC



工程分割
省スペース・省空間フレキシブルライン
Y軸シフト付無線ガントリーローダー



両端加工
MBE80



HORKOS
ホーコス株式会社
本社・工場:〒720-8650　広島県福山市草戸町2-24-20　TEL084-922-2600(大代表)　FAX084-922-2609(大代表)
支店・営業所:札幌・仙台・郡山・前橋・大宮・多摩・東京・東京東・千葉・横浜・静岡・刈谷・名古屋・金沢・京都・大阪・大阪南・神戸・高松・岡山・福山・広島・福岡・北九州・鹿児島・バンコク・デトロイト・デュッセルドルフ・ソウル
工場:福山本社工場、福山北事業所、郡山事業所
http://www.horkos.co.jp

高付加価値加工を実現する　多軸制御加工機

長崎大学　工学部
教務職員
小島　龍広

従来、製造業には高品質、短納期、低コストが求められ、それらに対応すべく、工作機械は高速化、高精度化とともに多機能化が進展してきた。昨今は製品形状の複雑化、多様化、高付加価値化が進み、より一層の高能率加工が要求されており、工程集約やリードタイム短縮の要となる多軸・複合加工機の需要が急速に拡大している。ここでは、多軸制御加工機の代表例である5軸制御マシニングセンター（MC）の現状を概説するとともに、筆者らが取り組んでいる小径ボールエンドミル加工における加工精度の向上を図る一手法について紹介する。

多軸化により高能率加工を実現

複雑な形状をした部品や金型の加工も、多軸制御加工機を用いることで工程集約を図れる大きなメリットがある。**図1**に多軸制御加工を支える要素技術と5軸制御MCの例を示す。5軸制御加工機は直進3軸に加え、回転2軸を備えた工作機械である。3軸制御加工では工具軸が垂直に固定されるために、オーバーハングした部位は干渉を起こす。一方、5軸制御加工では回転軸を利用して、工具姿勢を自由に変化させることができるので、干渉を回避することができる。

また、工具突き出し長さを短くすることができ、剛性が上がることでビビリ振動を低減することができる。さらに、工具と工作物の相対的な位置関係を保つことで、加工条件を一定にすることができる。

図2はインペラーの加工例であるが、工具にボールエンドミルを用いる場合には、4軸制御加工により、周速ゼロとなる工具先端部を避けて最適な周速域での加工が可能となるので、加工面の品位向上を図ることができる。翼部の形状が直線データとして与えられた場合には、5軸制御加工とテーパーボールエンドミルの使用により、工具の外周切れ刃を用いた加工が可能となり加工効率が上がる。このように多軸化により、複雑な形状を加工することができ、また段取り替えによる工程数の削減や、工作物の取り付け直しによる誤差の低減も図れる。

（次ページに続く）

図1　多軸制御加工を支える要素技術

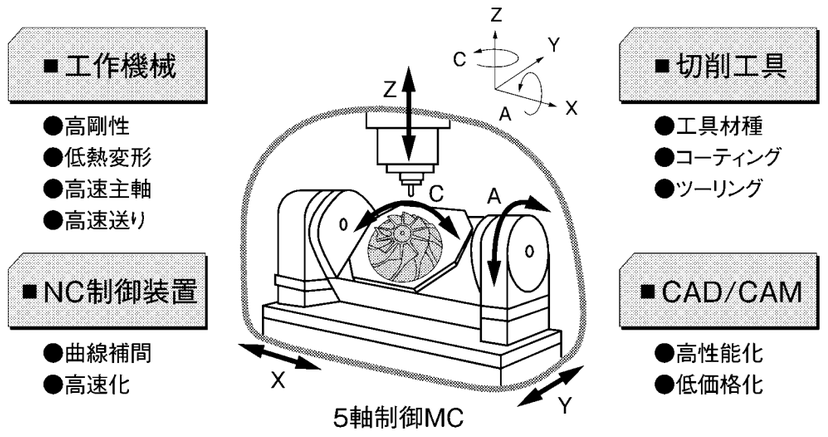
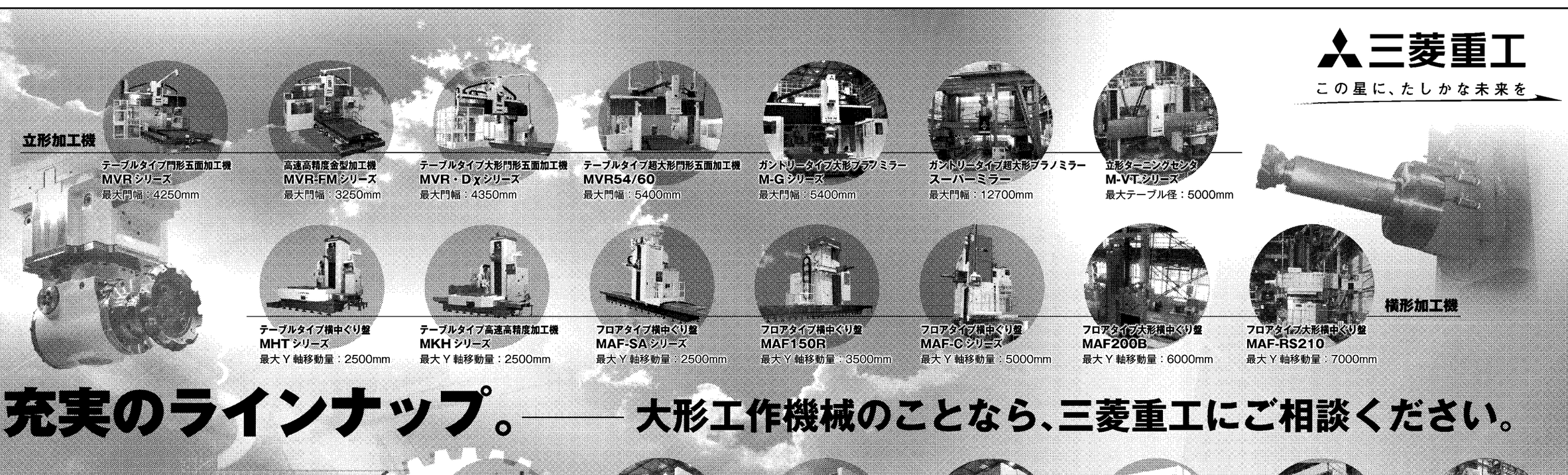


図2　5軸制御加工のメリット

三菱重工
この星に、たしかな未来を



立形加工機
テーブルタイプ門形五面加工機 MVR シリーズ 最大門幅：4250mm
高速高精度金型加工機 MVR-FM シリーズ 最大門幅：3250mm
テーブルタイプ大形門形五面加工機 MVR・Dχ シリーズ 最大門幅：4350mm
テーブルタイプ超大形門形五面加工機 MVR54/60 最大門幅：5400mm
ガントリータイプ大形プラノミラー M-G シリーズ 最大門幅：5400mm
ガントリータイプ超大形プラノミラー スーパーミラー 最大門幅：12700mm
立形ターニングセンタ M-V-T シリーズ 最大テーブル径：5000mm
横形加工機
テーブルタイプ横中ぐり盤 MHT シリーズ 最大Y軸移動量：2500mm
テーブルタイプ高速高精度加工機 MKH シリーズ 最大Y軸移動量：2500mm
フロアタイプ横中ぐり盤 MAF-SA シリーズ 最大Y軸移動量：2500mm
フロアタイプ横中ぐり盤 MAF150R 最大Y軸移動量：3500mm
フロアタイプ横中ぐり盤 MAF-C シリーズ 最大Y軸移動量：5000mm
フロアタイプ大形横中ぐり盤 MAF200B 最大Y軸移動量：6000mm
フロアタイプ大形横中ぐり盤 MAF-RS210 最大Y軸移動量：7000mm
充実のラインナップ。——大形工作機械のことなら、三菱重工にご相談ください。
多くの実績とその性能に高い信頼をいただいている三菱重工の大形工作機械。大物ワークの高速・重切削加工から金型・精密部品加工まで、幅広い加工分野に対応する「実力派マシン」をお届けしています。
歯車加工機
大形ホブ盤 GB シリーズ ワーク最大径：1000mm 最大モジュール：14
大形ホブ盤 GEA シリーズ ワーク最大径：2000mm※ 最大モジュール：20
大形ギヤシェーバ SEA シリーズ ワーク最大径：2000mm※ 最大モジュール：25
大形歯車研削盤 ZGA シリーズ ワーク最大径：2000mm※ 最大モジュール：35
成形歯車研削盤 ZG1000 ワーク最大径：1000mm 最大モジュール：18
内歯専用ギャッシュミル ワーク最大径：1500mm 最大モジュール：14
内・外歯車用ギャッシュミル ワーク最大径：2600mm 最大モジュール：36
※4000mm まで受注生産対応
ユーザーとしてメーカーとして、生産現場を知り尽くした三菱重工から、みなさまに。 三菱重工の大形工作機械 門形加工機 / 横中ぐり盤 / 歯車加工機
お問い合わせは
三菱重工の加工情報・新商品情報はこちらまで。
お問い合せメール pp3002@mhi.co.jp
ホームページアドレス http://www.mhi.co.jp/machinetool/
三菱重工業株式会社
工作機械事業部　滋賀県栗東市六地蔵130　〒520-3080
マシニングセンタ・大形機営業課 ☎(077)551-3474　歯車機械・専用機営業課 ☎(077)552-9760
三菱重工工作機械販売株式会社
東京支店 — 東京都港区三田3-13-16 〒108-0073 ☎(03)3798-3750 FAX(03)3798-3751
名古屋支店 — 名古屋市中区栄1-16-6 〒460-0008 ☎(052)219-8721 FAX(052)219-8725
大阪支店 — 大阪市淀川区宮原4-3-12 〒532-0003 ☎(06)6398-6696 FAX(06)6398-6695