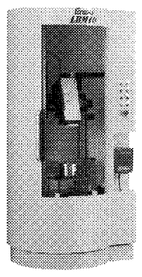
もの作りの夢をかたちに　「もったいない」の技術革新



Direct DIODE LASER
Compact & Flexible
LBM10

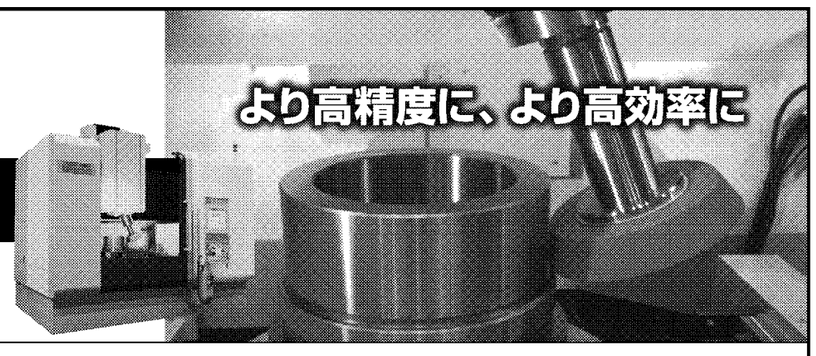
特徴
①高速高精度を実現
②簡単な画面操作性
③各種発振器にも対応可

3R REDUCE REUSE RECYCLE　GEシリーズ
GE480H

工作機械事業部
静岡県浜松市浜北区根堅788
TEL053-588-4771
東京支店：TEL03-5479-1671
大阪支店：TEL06-6338-2471
金沢S/S：TEL076-291-4251
広島S/S：TEL082-849-6424
九州S/S：TEL0942-40-7790
光関連部（レーザー関連）
静岡県浜松市南区高塚町4888
TEL053-447-2445

エンシュウ株式会社　http://www.enshu.co.jp

TAIYO KOKI
THE GRINDING MACHINE COMPANY



CNC立形複合研削盤
Vertical Mate® Series
■新コンセプトの汎用立形複合研削盤!
■基本能力を絞り込んだ普及モデル!
●写真はVertical Mate® 125

株式会社 太陽工機　■本社　新潟県長岡市西陵町221番35（〒940-2045）
TEL. 0258-42-8805　FAX. 0258-42-8813　www.taiyokoki.com

工作機械技術、最近10年の変遷と今後の課題

最近10年間を振り返ると、工作機械を取り巻く環境が激変している。産業のグローバル化、中国をはじめとした新興国への生産拠点のシフトとそれに伴う産業の空洞化、世界同時不況、持続可能なエネルギーの創出と二酸化炭素（CO_2）排出量削減への世界的な取り組み、高齢化と世界的な人口爆発と食糧危機、世界的な異常気象、円高、ユーロ危機などなど、世界は激動している。それに伴い、世界の工作機械産業も影響を強く受け、変ぼうせざるを得なくなっている。ここでは過去約10年間の工作機械技術を振り返り、今後の工作機械技術のあり方について考えてみたい。

上智大学理工学部　教授
清水　伸二

工作機械技術10年の変遷

図は世界の国際工作機械見本市（欧州国際工作機械見本市＝EMO、国際製造技術展＝IMTS、日本国際工作機械見本市＝JIMTOF）の約15年間の技術動向をまとめたものである。左側に技術動向に対応するキーワードをリストアップし、動向が顕著になった年から線を引いてある。線が途切れているものは、その後あまり技術的な進展が見られなかったことを意味している。また線の途中の●印は、この年にさらに動向が強まったことを示している。

これを見ると、最近10年間順調に進展している技術は高精度化、多軸化、加工機能の複合化、コンパクト化、新構造材料の適用などが挙げられる。逆に最近10年間、期待されたほど進まなかった技術として高速化や環境対応が挙げられる。

一方、最近にわかに進み始めている技術として大型化、インテリジェント化、システム化などが挙げられる。これらの背景として挙げられるのは、世界で始まっている低炭素社会を実現するためのインフラ構築への取り組みだ。具体的には持続可能なエネルギーの創出と、CO_2排出量の削減と省エネ化のための仕組みづくりが進められている。このためには太陽光発電や風力発電などの新しいエネルギーの創出と、従来型のエネルギーシステムを組み合わせた効率的なエネルギーインフラシステムと交通インフラシステムの構築が必要とされている。

このようなインフラ構築に貢献する産業としては自動車産業、鉄道産業、航空機産業、造船産業、建設機械産業、荷捌き・荷役設備&機器産業、エネルギー産業、原子力産業、情報・通信機器産業などが挙げられ、これらのけん引役として大型工作機械のニーズが高まっている。また高齢化社会が進む中、医療機器関連産業において、特にインプラント部品加工用の微細加工機へのニーズが高まっている。

今後の工作機械技術のあり方

今後のユーザーニーズに応える工作機械技術

前述のような状況を背景として、日本の工作機械技術は今後どのような方向に進むべきかについて考えてみたい。**表1**は今後重要になると思われる技術課題とユーザーニーズとの関係を示している。表1ではキーになると思われる技術に対して、それらがどのようなユーザーニーズに応えることができるかを○で示してある。したがって○の多い技術ほど、技術の波及効果が大きいと言え、今後の重点技術課題としてふさわしいと思われる。

ここに示した技術課題は先に示した最近10年間、工作機械メーカーが取り組んできた技術課題とほとんど同じである。これらの中、多軸化や加工の複合化、大型化、コンパクト化、システム化、インテリジェント化は○が多く、各種ユーザーニーズに応えることができる課題であり、今後、特に重点的に取り組むべき技術課題であることが分かる。また最近クローズアップされてきた安全・安心、環境・省エネ対応技術は差別化を図るための重要な技術課題になるものと思われる。

多軸化、加工の複合化の推進がキーポイント

表1を見ると、多軸化や加工の複合化は○印が多く、ユーザーニーズに応えるためには最も効果的な技術課題であることが分かる。工程短縮による工作物の移動や段取りに掛かる時間の削減、工具・工作物取り付け具の削減、工作物の工程間移動の不要化に伴う加工精度の安定化など多くのメリットがある。これらは移動や段取りが困難な大物部品加工に対してはさらに大きなメリットとなる。このほか多軸化に伴い、ロータリー旋削加工のような多軸制御機能を活用した新しい加工技術の創出など、新加工技術の面でも多くのポテンシャルを持っていると言える。

一方、欧州では産学を挙げて新しい加工技術の開発が行われており、日本でも積極的な取り組みが望まれる。**表2**は加工の複合化（ハイブリッド化）の現状をまとめてみたものである。加工エネルギーとしては機械的なもの、熱的なもの、電気・化学的なものがあり、これらの複合化は単に加工工程を短縮すると言うだけではなく、それぞれの弱点を補い合い、これまで不可能だった加工や、より高能率で高精度な加工を実現するものでなくてはならない。

工作機械の重点技術課題の推移

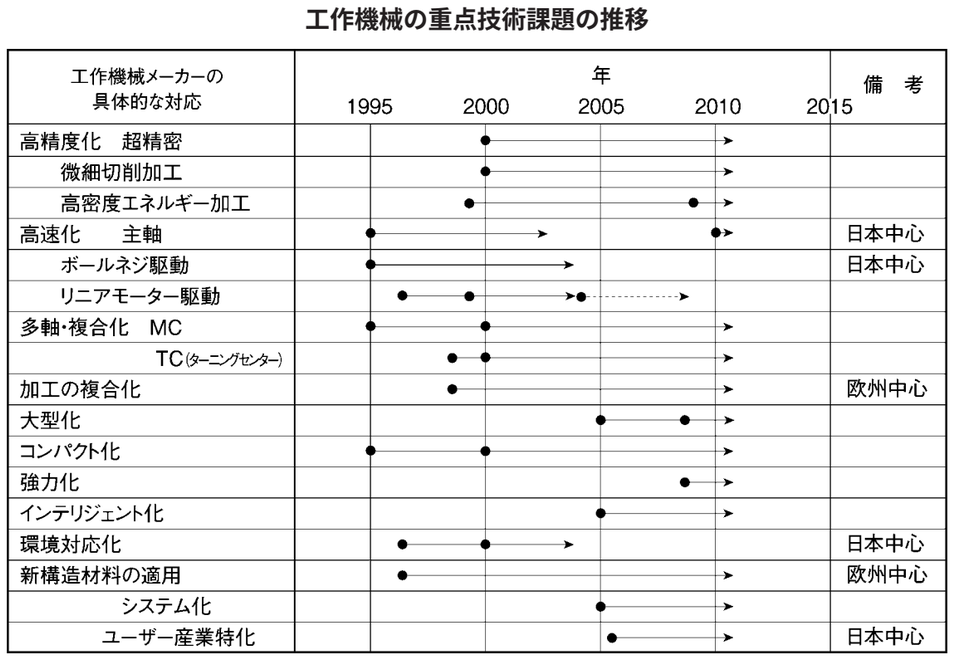
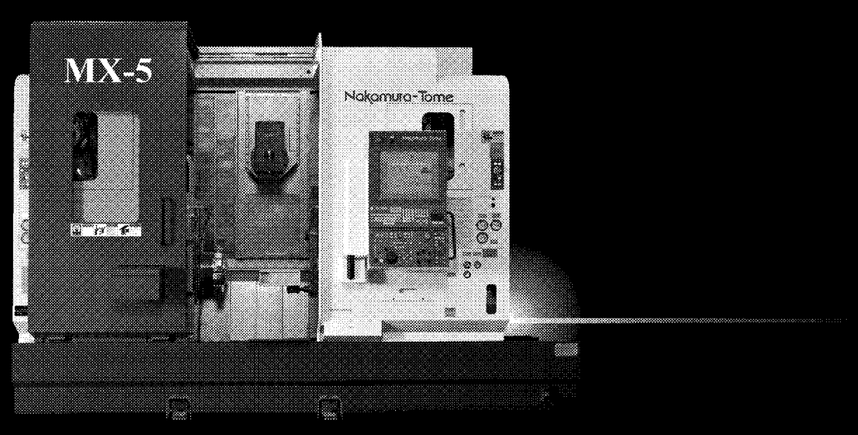


表1　具体的なユーザーニーズに応えるための工作機械の対応

工作機械メーカーの具体的な対応	基本的なユーザーニーズ					
	高精度	高能率	省　力	安全・信頼性	環境・省エネ	コスト
高精度化（超精密、微細）	○					
高速・高加速度化	○	○				○
多軸化（MC、TC）	○	○	○		○	○
加工の複合化	○	○	○		○	
大型化	○	○	○		○	
コンパクト化	○	○			○	○
システム化	○	○	○	○	○	
インテリジェント化	○	○	○	○	○	○
高密度エネルギー加工	○	○				
新機械的エネルギー加工	○	○				
環境対応化				○	○	
新構造材料の適用	○	○			○	

中村留精密工業株式会社

モノづくりの夢が、ここから始まる。



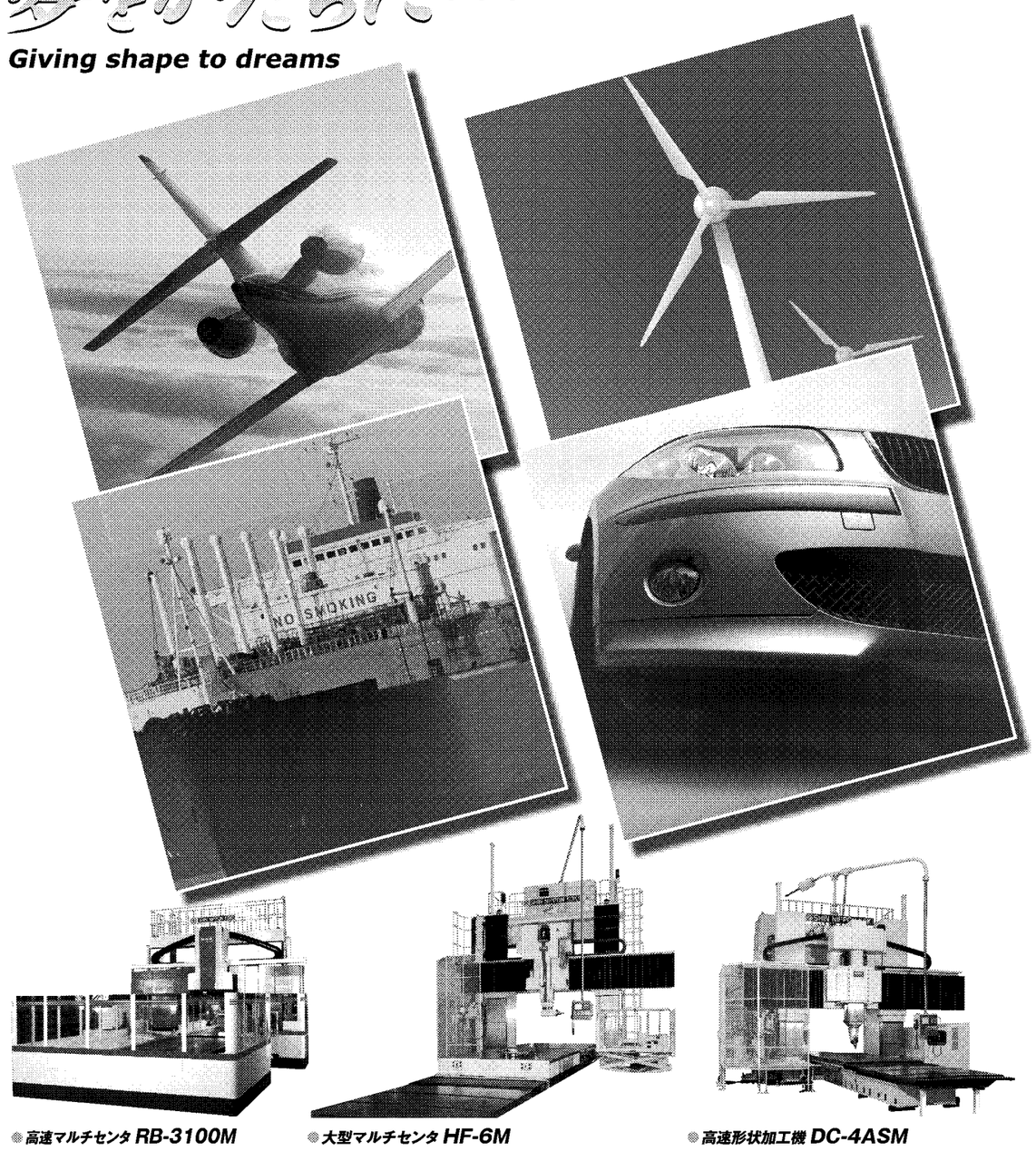
剛性ある複合加工機。

中村留精密工業株式会社　《本社》〒920-2195 石川県白山市熱野町ロ 15 番地
TEL. 076(273)-1111　FAX. 076(273)4801　http://www.nakamura-tome.co.jp

営業品目
超複合加工機、複合精密 CNC 旋盤、高速精密 CNC 旋盤、FA 周辺装置、
レンズ加工機、ガラスディスク加工機、液晶ガラス加工機、光ファイバー研磨機、NC 小型研磨機

SNK

夢をかたちに…
Giving shape to dreams



高速マルチセンタ RB-3100M　大型マルチセンタ HF-6M　高速形状加工機 DC-4ASM

新日本工機株式會社　www.snkc.co.jp
本　社／大阪市中央区北久宝寺町2-4-1　TEL.(06)6261-3131　東京支社／TEL.(03)3272-0371　名古屋支店／TEL.(052)571-6401　広島出張所／TEL.(082)221-8556