

# もの作りの技術

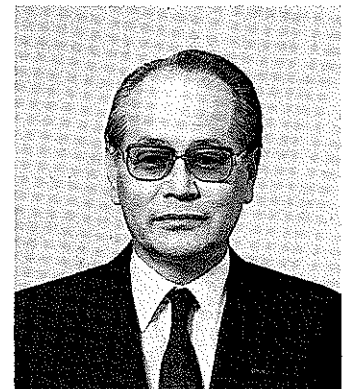
## 希望

August 1995

No. 9

### 我が国の工作機械産業の未来は

豊田工機株式会社 和田 龍児



『わが国の工作機械産業の未来は？』と正面切って質問されると、はなはだ返答に困るのである。

欧米諸国に見られるようにわが国工作機械産業もこのまま事態を座視すれば衰亡の一途を辿ると言った方が正確かも知れない。こんな事態が本当に起きたとしたら工作機械技術者として企業経営の一端を担ってきた筆者には耐えがたいことだし哀しいことである。

5年程以前に米国マサチューセッツ工科大学に設置された産業生産性調査委員会から出された調査報告書が『モード・イン・アメリカ』の名称で日本に紹介され大きな話題となったことがあった。

この報告書では『一国の繁栄は、その国の優れた生産力にかかっている』と指摘し、米国製造業の『インダストリアル・パフォーマンス』の低下要因を議論している。

しかし、ここ5年間の政治・社会・経済環境を囲む世界的規模での環境変化はわれわれの想像を遙かに越えたものとなった。今や、われわれは逆に米国から『物づくり』を学ばなければならない立場にあるとさえ極言する識者も現れる始末である。

確かに現在はマルチメディアを始めとして情報処理技術やコンピュータ/通信技術などに各分野での技術移転が進んでいることは確かであるが、その陰にかくれて基本的なもの作りの精神を忘れてもらっては困るのである。それこそ一国の衰退は製造業の衰退と軌を一にするのは歴史の教訓であるし哲則でもある。

一方、20世紀末の技術の大きな潮流の特徴はあらゆる分野で極端に複雑化・巨大化・専門化した技術体系の再整理と統合化にあると考えられている。既に一部では巨大化した技術自体を人間が制御できない事態すら起す

危険性を指摘する向きもある。産業革命が工場システムを生み出したように後世の人々が現在を評価するキーワードは情報技術 (IT: Information Technology) であることは確かだ。

もう少し具体的にのべれば、現在各方面で進んでいるマルチメディアを含む情報・通信技術と個別技術との融合化現象が新たな需要を創出する可能性を秘めているのではないかと思う。身近の例としてTVなどのニュース映像画面に見られる情報の世界同時性の実現や金融・為替を巡る国際的市場展開などは単にハードウェアとしての情報機器の進歩のみでは説明できないものがある。

そこで、以上の技術的展開を踏まえてわが国の工作機械産業の未来を独善と偏見でドグマチックに述べれば次のように言えると思う。

すなわち、グローバルな観点から言えば世界市場を念頭に置いた企業形態と規模の再編成を余儀なくされることは間違いない。その一つは革新的技術先進性を武器とした製品別の業界再編成である。技術のキーワードは前述のITや先進的個別生産技術や生産環境制御技術などヒューマン・インターフェース改善やエネルギー・資源の再生技術も含まれることとなる。

もう一つの道は経営資源の合理化や効率化を目的とし

### トピックス

- ・我が国の工作機械産業の未来は
- ・技術レポート：  
最近の切削工具の状況
- ・海外研究動向：  
第31回国際MATADOR
- ・部門功績賞，論文賞報告
- ・分科会報告
- ・部門からのお知らせ

### 部門カレンダー

- |              |  |
|--------------|--|
| '95 9/11     | 第73期全国大会 (於 九州産業大学)                                  |
| 10/18        | 見学講習会「高速・高能率加工の現状と展望」<br>(於 新日本製鐵(株) 総合技術センター)       |
| 11/28~30(予定) | 講習会「生産加工用機械の熱変形，振動及び運動計測に関する基礎講座」<br>(於 機械振興協会技術研究所) |
| '96 2/ 7     | 見学会「光造形によるラピッドプロトタイプング関連」<br>(於 シーメット(株))            |
| 4/ 2~4       | 第73期通常総会 (於 日本大学生産工学部)<br>部門贈賞式・同好会                  |
| 5月予定         | 学生を対象とした先端技術紹介セミナー                                   |

た金融機関主導による業界再編成である。ある種の技能・技術の階層化とそれに伴う雇用条件の抜本的改革は避けて通れぬ道となろう。

大量生産、大量販売、大量消費の地球環境やエネルギー資源無限の発散型経済を前提とした従来の行き方の延長線上には工作機械産業の未来はない。

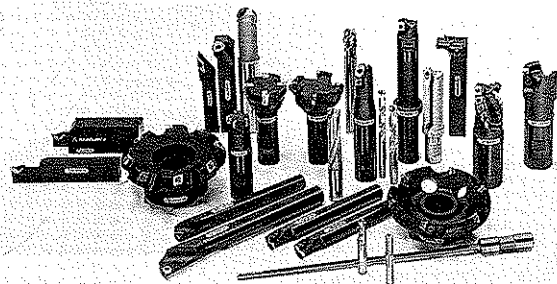
最後にもっとも重要な事を付け加えよう。我が国工作機械産業の明るい未来を築き上げるための大前提条件が

あるということだ。それは前途有為な若い人材をこの産業界に意識的に計画的に投入することである。大学での地道な人作りに産業界自身も積極的に協力すべきであろう。

それこそ山本有三の戯曲『米百表』で紹介された幕末の長岡藩士小林虎三郎の故事に今こそ思いを致すべき時期であると思う。

## 最近の切削工具の状況

三菱マテリアル(株) 筑波製作所 技術開発センター AE課 土屋 靖



### 1. はじめに

従来より切削工具開発の動向は、量産加工の最先端産業たる自動車業界のニーズによるところが大きいことは否めません。最近では、軽量化に伴う自動車部品の変化を先取りした工具の開発が重要なテーマとなっています。ご承知のとおり自動車の軽量化は、燃費や動力性能の向上には欠かせないものであり、近年においては地球環境問題にまで及び、自動車業界における開発、改良、商品化は目覚ましいものがあります。自動車の軽量化にともない、部品加工形態にも変化が生じています。

### 2. 自動車産業の加工形態の変化

自動車部品の軽量化には、種々の方法が用いられていますが、加工現場において直接的に影響のあるものとしては次のことがらが挙げられましょう。

- ①小形化
- ②中空化
- ③異種金属材料の併用化
- ④軽量複合材料（新素材含む）の採用

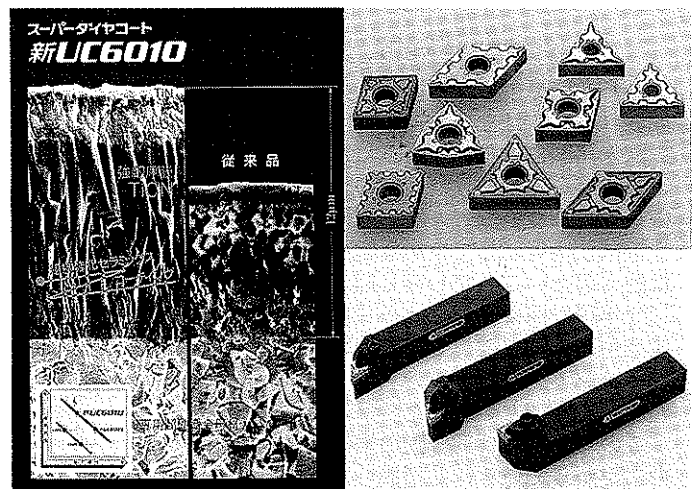
いずれにしても、材料の強度・耐摩耗性といった材料特性の向上と製造コストの低減を満たしたものでなくてはなりません。しかしながら加工コストの低減に向けて高能率加工の促進されてきた加工現場においては、ややもすると加工能率の低下を引き起こしかねないことがらであるとも言えます。

また、鋳・鍛造技術の向上により取り代の少ない素材の出現も加工形態の変化につながっています。

### 3. 加工現場における問題点

材料の進化による加工形態の変化にともない、いくつかの問題点がクローズアップされてきています。

- ①高硬度化・高強度化したことによる工具寿命の低下
- ②薄肉化によるびりり問題
- ③異種金属材料の共削りによる工具選定の複雑化
- ④切りくず形態の変化（低切込み・高送り）
- ⑤新素材の難削性による加工能率低下



上記問題点はいずれも加工能率の向上を阻害するものであり、われわれ工具メーカーに課せられたテーマであるともいえます。では、それらの問題点の解決に向けた切削工具の要件と具体的な製品について紹介させていただきます。

### 4. 切削工具と要件

#### ①工具材料

高硬度・高強度化された部品加工においては特に信頼性が求められるためコーテッド超硬合金の採用が増加しています。特にこの数年の間に厚膜コーティング技術が進歩して工具寿命の大幅な向上を可能とした工具材料が登場しています。(UC 6010)

また、ステンレス鋼やダクタイル鋳鉄といった難削性の高い材料に対して専用化された工具材料も商品化されています。

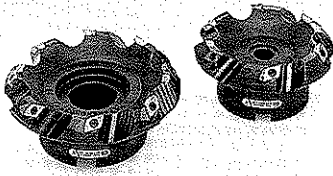
#### ②チップブレーカ

鋳・鍛造技術の向上により材料の取り代が減少した反面、高能率加工による送りの増加で「低切込み・高送り」加工が主流となってきました。そのためチップブレーカ形状も従来品に比べより低切込み側における切りくず処理性を重視したものへと変化しています。(FH・SH・MZ ブレーカ)

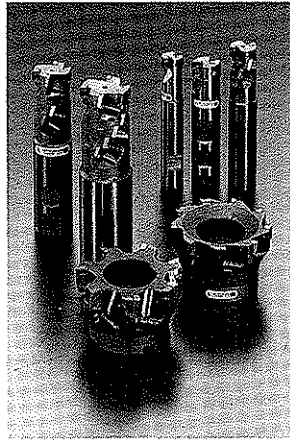
また、難削性材料用の切れ味を重視したもの (MS・MA・HH ブレーカ) や、切れ刃の信頼性を高めたもの (MAT・GH・MT ブレーカ) など用途に合わせて細分化されてきました。

#### ③工具全般

旋削工具では、チップブレーカと同様に加工条件が低切込み・高送り加工へと変化する中で、使用するスロー



アウェイチップのダウンサイジングが図られた工具が登場しています。(ダウンサイジング工具) また、切れ刃の信頼性を高めるために、スローアウェイチップの保持力を強化したダブルクランプ方式のバイトホルダがシリーズ拡大されています。加工条件に合わせたスローアウェイチップサイズとクランプ力強化されたバイトホルダにより安



定加工と加工コスト低減が図れます。

フライス工具では、一般材料から高強度材料加工へも適応性を図った切れ味と信頼性の向上を両立させた工具が開発されています(ハイパーミル、凸曲刃形カット)

ソリッド工具(エンドミル、ドリル)では、難削化する被削材料に適応するために超硬化がさらに推進されています。ソリッド工具においてもコーティング技術が飛躍的に進歩しており、加工条件と信頼性の向上による安定加工を実現しています。

## 5. おわりに

今後、自動車部品の軽量化が更に進み、材料の見直し化が図られるのにしたが、加工形態における問題点があります。ますますクローズアップ化されることが考えられます。現在新規発売されている切削工具は、それらの問題点解決を目指したものであり、うまく使いこなすことにより加工コストの低減につなげていただければ幸いです。

## 「生産加工・工作機械部門功労者」および 「生産加工・工作機械部門優秀講演論文賞」贈賞式

本部門では毎年表記の二つの部門賞について贈賞を行っている。「功績賞」は、生産加工・工作機械関連分野において教育・研究あるいは加工技術の発展に大きく貢献された方に功績を讃え贈賞するもので、平成3年度に設置されこれまでに9名の受賞者がおられます。

「優秀講演論文賞」は、平成4年度より設置されたもので、前年度末に開催される通常総会および当該年度に開催される全国大会において発表された講演論文の中から優秀なもの3件程度を選定し登壇者に贈賞していました。今年度からは登壇者に限らず連名者にも授与されることになりました。

平成6年度は第72期通常総会(早稲田大学理工学部)の会期中に開催されたFA部門との合同同好会にて贈賞式が行なわれました。席上、榊田正美部門長(日立製作所)より、功績賞授賞者には盾と記念品が、優秀講演論文賞授賞者には賞状と記念品が授与され、同好会出席者とともに各受賞者の功績をたたえお祝い申し上げます。

### 「功績者」授賞者

☆佐久間敬三：九州大学 名誉教授

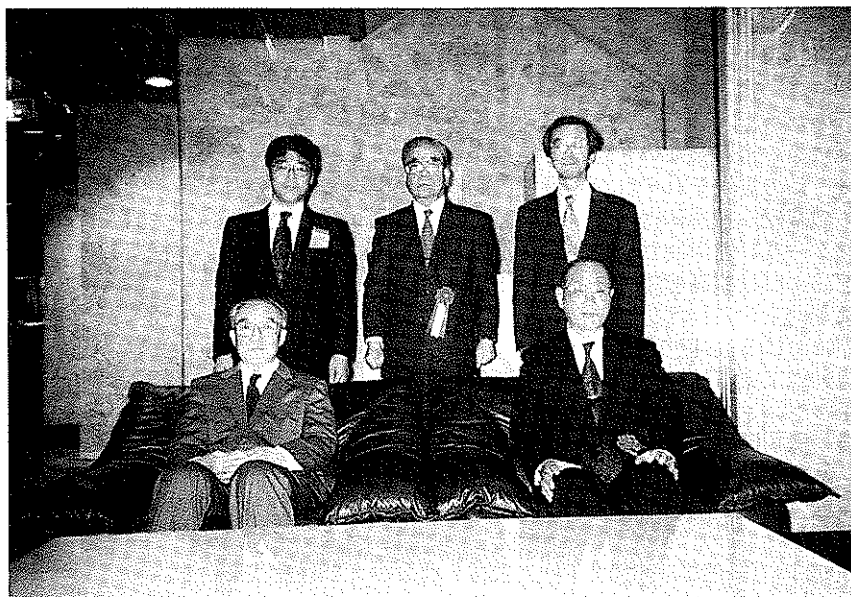
佐久間敬三先生は、(株)不二越、九州大学および福岡工業大学をとおり、生産加工および工作機械関連分野における教育・研究の面で大きな貢献をされました。

☆塩崎 進：東京都立大学 名誉教授

塩崎 進先生は、東京都立大学および明星大学をとおり、生産加工および工作機械関連分野における教育・研究の面で大きな貢献をされました。

☆竹山秀彦：神奈川工科大学 学長

竹山秀彦先生は、工業技術院機械試験所(現機械技術研究所)、東京農工大学、幾徳工業大学(現神奈川工科大学)をとおり、生産加工および工作機械関連分野における教育・研究の面で大きな貢献をされました。



前列左より、塩崎 進先生、佐久間敬三先生後列左より、斎藤義夫部門幹事、竹山秀彦先生、榊田正美部門長

「優秀講演論文賞」授賞者ならびに対象講演論文

○池添圭吾：慶応義塾大学 大学院 修士課程

○青山藤詞郎：慶応義塾大学 理工学部教授

「フィクスチャリングの自動設計に関する研究」

第 72 期全国大会講演論文集, Vol. V, (1994)

講演番号 {2710}

贈賞理由：次世代知的生産システムの実現に向けてフィクスチャリングの自動設計システムの開発を行ない、熟練者のノウハウの移植を試みている点が評価された。

○森脇俊道：神戸大学 工学部教授

○社本英二：神戸大学 工学部助教授

○河野昌弘：(株) 島津製作所

「工作機械の熱変形解析の研究 (第 1 報)」

第 71 期通常総会講演論文集, Vol. IV, (1994)

講演番号 {2134}

贈賞理由：工作機械の熱変形を推定する方法としてひ

ずみ分布を測定することを提案し、熱影響下におけるひずみ測定を可能としたセンサを考案している点が評価された。

○江口和也：松下電工 (株)

○樋口静一：千葉大学 工学部助教授

○津村幸治：千葉大学 工学部助手

○斎藤義夫：千葉大学 工学部教授

「ラッピングフィルムにおける砥粒近傍の変形解析」

第 71 期通常総会講演論文集, Vol. IV, (1994)

講演番号 {2120}

贈賞理由：ラッピングフィルムの各構成要素の変形解析を有限要素法を用いて行ない、その研磨挙動の解明を試み、ラッピングフィルムの設計指針を明らかにした点が評価された。

〈千葉大学 斎藤〉

## 部門からのお知らせ

### 第73期全国大会講演会生産加工・工作機械部門企画

第 73 期全国大会が九州産業大学において 9 月 11 日 (月) から 14 日 (水) まで開催されます。生産加工・工作機械部門では、下記のように基調講演と先端技術フォーラムを企画しておりますので、会員の皆様の積極的な参加を期待しています。

日時：平成 7 年 9 月 11 日 (月)

場所：九州産業大学 (福岡市)

(1) 基調講演：11：30～12：00

「高品位加工技術」

坂本正史 (北九州工専)

(2) 先端技術フォーラム「先端機械加工とその周辺」：13：30～17：00

「超精密切削技術」

田中克敏 (東芝機械)

「超精密研削用ホイールと加工事例」

竹内恵三 (ノリタケダイヤ)

「非球面ミラーの加工」

鈴木浩文 (三菱電機)

「機械加工を支える技術」

久良修郭 (安川電機)

### 一見学講習会のご案内

名称：高速・高能率加工の現状と展望

日時：平成 7 年 10 月 18 日 (水) 10：30～

会場：新日本製鐵 (株) 総合技術センター

主旨：生産性向上のため、各分野において高速高能率加工が着目されていますが、工作機械、工具、各種条件設定等を的確に組み合わせないと所望の結果が得られません。本見学・講習会では、ユーザの立場と工作機械や工具メーカーの立場それぞれから最近の動向や事例をお話いただき、受講者には高速高能率加工を実現するための基礎知識を体得していただくことを意図しています。講習会終了後には、新日鐵 (株) の総合技術センター及び君津製鉄所見学を予定しています。多数の参加をお待ちします。

講演：重電大型部品における高能率・高品位加工

(株) 東芝 生産技術部 鹿田洋氏

自動車部品における高速・高能率加工

トヨタ自動車工業 (株) 第一生技部 菅谷伸夫氏

高速加工用マシニングセンタとその加工事例

日立精機 (株) 開発部 川村次男氏

セラミックエンドミルによる鋳鉄の高速切削

新日本製鐵 (株) 先端技術研究所 植木正憲氏

定員：40 名

聴講料：会員 15,000 円 (一般学生 5,000 円)。教材 1 冊分および昼食代を含む。

—見学会のご案内—

日時：平成8年2月7日（水）13：00～

見学先：シーメット（株）（大田区蒲田）

内容：最近着目されているラピッドプロトタイプングを実現する方法として、光硬化型樹脂による造型技術があります。この原理や具体的な試作例についての説明をうかがうとともに、3次元CADと造型の実演および多数の実例を見学します。

定員：30名

参加費：2000円

その他：詳細は会告12月号に掲載予定。

部門運営委員会組織

部門の活性化と会員へのサービスを目指して、中沢弘部門長、庄司克雄副部門長のもとに、第73期の部門運営委員会は活動を開始しました。下記の部門組織により、全国的な規模で活発な運営を行いますので、会員の皆様のご協力をお願い申し上げます。

技術委員会（部門運営全般）計4名

中沢委員長（早大）、庄司副委員長（東北大）、帯川幹事（東工大）、清水委員（上智大）

第一企画委員長（学術講演会、国際シンポ、特集号等）計5名

江田委員長（茨城大）、李幹事（日大）、稲村委員（名工大）、高田委員（長岡技科大）、花崎委員（阪大）

第二企画委員長（講習会・見学会等）計6名

沢辺委員長（ミットヨ）、諸貫幹事（都立大）、市来崎委員（三菱重工）、鹿田委員（東芝）、高木委員（横国大）、藤沢委員（日立）

第三企画委員長（講習会）計6名

谷委員長（東大）、横川幹事（工学院大）、海野委員（豊田工機）、菅谷委員（トヨタ）、高橋委員（三井精機）、本西委員（神戸製鋼）

総務委員会（学会賞・部門賞・各賞推薦、年鑑執筆者依頼等）計4名

清水委員長（上智大）、森田幹事（千葉大）、斎藤委員（千葉大）、横内委員（室蘭工大）

広報委員会（ニューズレター、広報活動一般）計5名

安井委員長（熊本大）、松村幹事（電機大）、井出委員（愛媛大）、丸井委員（岐阜大）、佐伯委員（三菱マテリアル）

<東京工業大学 帯川>

Production Engineering

No.9 夏季号

1995年8月25日発行

編集兼 生産加工・工作機械部門

発行者 広報委員会

発行所

日本機械学会

生産加工・工作機械部門

印刷製本 憐春恒社