

もの作りの技術

協 調

March 20, 1996

No. 11

『製造業の Globalization とは』

生産加工・工作機械部門長 早稲田大学理工学部 中沢 弘



1996年2月2日の日本経済新聞にTDKがアメリカのデュラセルと共同でリチウム電池を開発してこの市場に参入すると発表された。この何の変哲もない一つの記事からいろいろなことが想起される。

この充電可能で小型軽量なリチウム電池は携帯電話などでは重要なデバイスである。ソニーはこのデバイスで世界のシェアの70%を支配している。日本の製造業がこれから発展していくためには、組立産業よりもこのような付加価値の高いデバイスに特化するのも一つの手であろう。組立産業でもこのような高付加価値のデバイスを絡めるのであれば日本でも採算が取れるであろうが、あまり付加価値のないものを組み立てるだけでは人件費の高い日本では経済的に成り立たない。

もう一つこの記事を読んで考えさせられることは、TDKとデュラセルとの提携内容である。今までも日本の企業と外国企業との技術提携は沢山あったので珍しいことではない。しかし、今までは片方からもう一方の企業に技術を移転するということが多かったように思われる。ところが今回はお互いが技術的に補完し合って新しい事業を展開するというのが特徴である。このような提携は今までは少なかったようである。今後はこのような提携が増えてくるであろうし、またそれが大切であると考えられる。自分の会社の工場を外国に移したり、海外から部品を調達するだけがGlobalizationではない。外国企業とお互いに協力し合い、補完し合って無駄を省き、効率を高め合い、二つを足した以上の効果、つまり

「積の効果」を生むことをねらうのが本当の製造業のGlobalizationではないだろうか。

先日John NaisbittのTrend Letterを読んでいたら、“We are becoming one world”という表現が出てきた。大変いい言葉だと思う。今や我々は国別とか地域別で物事を考え決定する時代ではないと思う。我々は地球という一つの国に住んでいると考えるべきであろう。そうすればいがみ合いも無くなるであろうし、世界全体の経済文化水準がレベルアップするのではないだろうか。

この考え方を製造業に対して当てはめれば、外国企業と張り合うという考え方を改めなければならない。先程のTDKとデュラセルの企業連合は好例である。さらにこの概念を一般化すれば、“We are becoming one corporation”ということにならないだろうか。もちろん「競争原理」は必要であるが、「共生原理」も大切である。企業が乱立し、無駄な競争をし、お互いが苦しんでいるという内部矛盾がいろいろな産業分野の中に見られる。

もう一度製造業のGlobalizationとは何かを考え直してみたらどうであろうか。

トピックス

- ・製造業の Globalization とは
- ・技術レポート：
 - 自動車産業の機械工場における課題
 - 解析によるボールエンドミル加工の改善
- ・分科会報告
 - 高速加工に関する調査研究分科会
- ・部門からのお知らせ

部門カレンダー

- | | |
|-------------|--|
| '96 4/ 2~ 4 | 第73回通常総会講演会 (於 日本大学生産工学部) |
| | 部門贈賞式・同好会 |
| 5/10 | 学生を対象とした先端技術紹介講演会
(於 機械振興会館) |
| 5/21~24 | モノづくり未来論コンファレンス
(於 幕張メッセ、幕張プリンスホテル) |
| 夏休み | 中高生対象の「ものづくり」啓蒙企画について |
| 9/21~24 | 第74期全国大会講演会 (於 同志社大学田辺校舎) |

自動車産業の機械工場における課題

トヨタ自動車 第1生技部駆動生技室 鈴木 義秀

1. はじめに

自動車業界においてもRV系といった個性的な車の需要増に多少の明るい兆しは見えてきているものの、市場全体としてまだまだ需要が喚起されていない実情である。しかしながら、この様な難局に直面してこそ我々“もの造り”に従事している者にとって技術・技能の革新により時代の要請に応えていく必要がある。今回は、自動車産業における機械工場の諸問題と課題について整理してみた。

2. 機械工場における課題

自動車産業を取り巻く環境から、機械工場における課題を整理すると右図の様になる。魅力ある商品造りとしては、無公害で低燃費の課題は昔からあり厳しいハードルを何度も乗り越えてきた。更に現在では、車社会の成熟とともに、多様化・個性化のニーズと安全に対する意識が高まってきている。更に海外に目を向けると、欧米との貿易摩擦解消や今後需要増が見込まれるアジア地域での、その国の発展に寄与する現地化も早急に望まれている。これらの課題に対応するため機械工場において、需要変動に柔軟に対応でき、新商品を素早く低コストに生産できる技術、又、地球環境保護や働き易いやりがいのある工場づくりが必須である。その中から、「生産性の向上」と「環境保護への対応」を取り上げた。

3. 生産性の向上

(1) 設備のフレキシビリティ

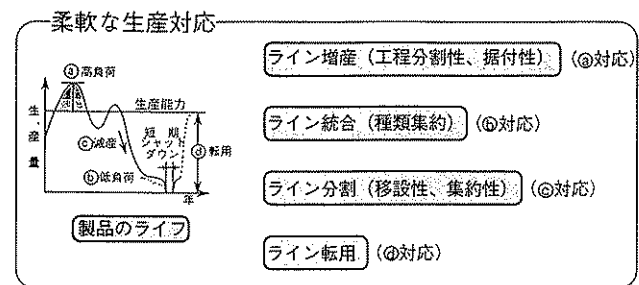
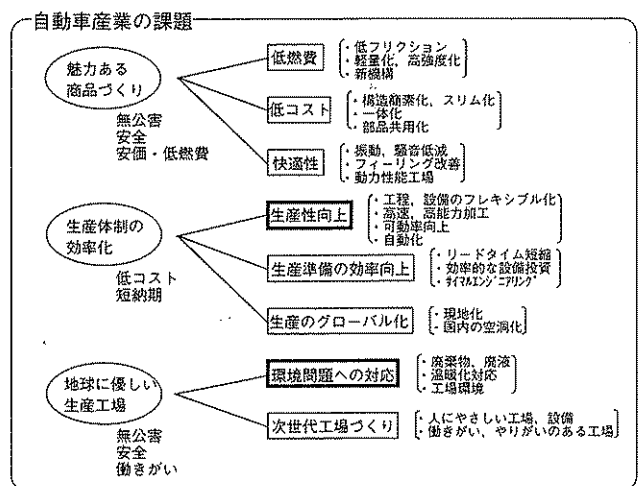
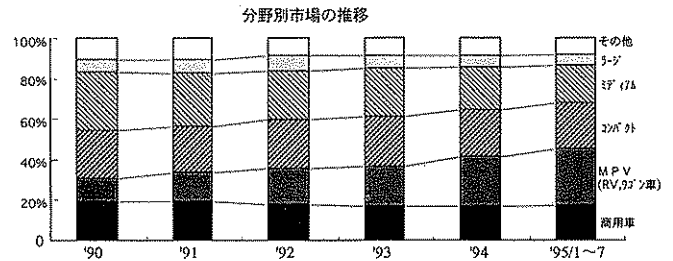
従来の生産形態は、自動車需要の拡大という市場環境に支えられ、大部分が量産専用ラインで構成されコスト的にも有利であった。しかし、需要予測が非常に困難な現在では、生産量に大巾な変動がでてくるため、あるラインは高負荷で残業や休日稼働をしたり、あるラインでは低負荷で生産能力が余り過ぎてムダも生じている。そのためには、段取替性の良い設備、転用性・移動性の良い設備、多種類の製品が加工できる柔軟なライン、設備、ツーリング、制御、情報の技術開発が必要となってきた。

(2) 高速、高能率加工

製品の低コスト化を達成するには、ネットシェイプ化を促進する事は当然であるが、いかに短時間に加工できるかが重要である。実加工時間や非加工時間の短縮により加工工程が大巾に集約され、設備台数の削減が可能となる。そのため、従来の加工技術にとらわれない新加工法や高速可能なスライドや主軸とそれに適用する工具や制御も必要となる。

4. 地球環境対応

地球温暖化対応として、機械工場での消費電力の低減や、廃棄物・廃液の低減に取り組んでいる。非加工時間



帯での消費電力の低減、クーラント・洗浄液のロングライフ化等積極的な活動で成果をあげてきている。又、臭気・騒音・振動など工場内外の環境向上活動も進めている。

5. おわりに

現在は、生産活動における人に優しい工場環境造りが叫ばれている。私たちはあくまでも技術によってCS (Customer Satisfaction; 顧客満足度) とES (Employee Satisfaction; 従業員満足度) をともに両立させるものを求め続けなければならない。

解析によるボールエンドミル加工の改善

三菱重工業(株) 広島研究所 工作機械研究推進室 黒田基文

1. はじめに

自動車や家電製品用の金型の加工では、研磨の要らないより良い表面粗さが得られるボールエンドミル加工法が望まれています。

そのような背景の中、当社ではボールエンドミル加工について解析を行い、その結果を基に表面粗さを改善した事例を紹介させていただきます。

2. 加工面生成過程の幾何学的解析

2枚刃のボールエンドミルによる加工面の生成過程を〔図1〕に示します。ダウンカット側では切削方向と送り方向が逆になるため顕著な削り残しが生じます。高能率化に伴い0.5mm/刃以上の送りで加工されると、〔図2〕のようにカスプ(=f²/8r, f:ピックフィード量, r:工具半径)よりも削り残しの方が高くなり、送り方向の表面粗さが問題になります。

3. 表面粗さの改善策

① ボールエンドミルの傾斜角の制御

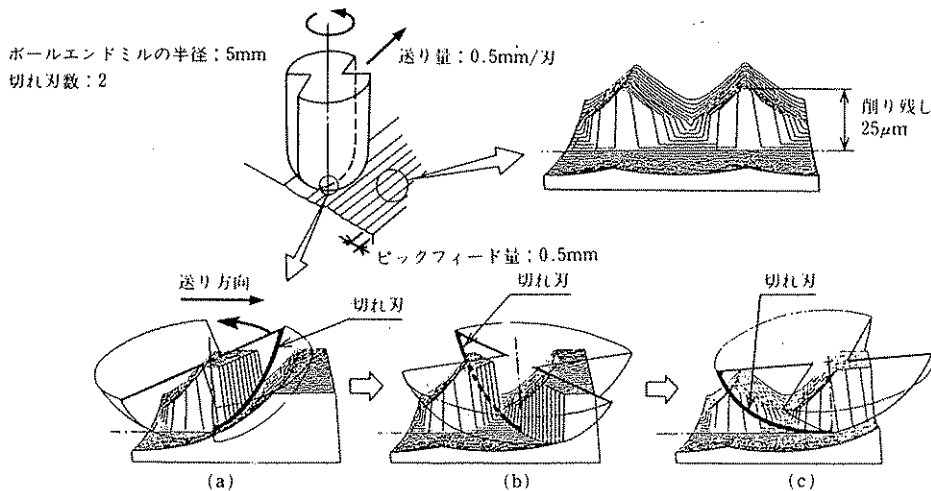
ボールエンドミルの回転軸を傾斜させると〔図3〕(ξ は加工面に対する回転軸の角度)のように削り残しは減少し、ある傾斜角以降では一定になります。そこで、〔図4〕のようなアタッチメントを用いて同時5軸制御することにより、所要の傾斜角に設定し、削り残しが生じない条件で加工できます。

② 主軸の高速化

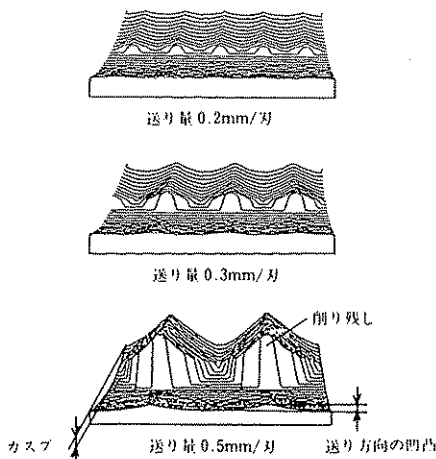
送り一定で主軸を高速化すれば1刃当りの送りが小さくなり、加工能率を保ったまま削り残しを小さくすることができます。

③ 工具先端部切れ刃の平坦化

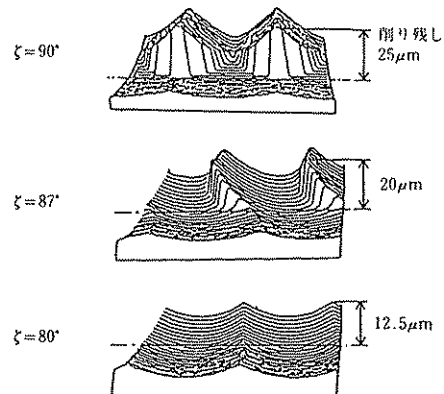
工具先端部切れ刃が〔図5〕のように平坦であれば、削り残しはなくなります。ただし、誤差を補正するように加工プログラムを作る必要があります。



〔図1〕



〔図2〕



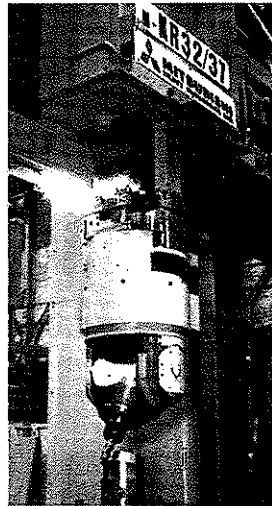
〔図3〕

④ 工具送りの往復化による削り残し

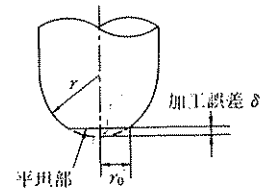
ピックフィードを与えないで同一箇所を往復で切削すれば、ダウンカットによって加工され残った面が、次はアップカットで切削されるため、削り残しは削り取られて残りません。加工能率は低下するものの、トータルの金型生産効率面からみた〔図5〕ら有効であると思われます。

おわりに

金型産業をはじめとする自動車、家電産業では、生産性向上と高精度化が要求され、それらを両立させる加工技術と工作機械が必要とされています。今回述べた事がその方面で少しでも役立ち、加工コストの低減につながれば幸甚です。



〔図4〕



〔図5〕

P-SC269
高速加工に関する調査研究分科会

分科会 幹事 帯川 利之
(東京工業大学工学部)

日本の製造業は大きな転換期に差しかかっており、国内での生産を維持するために、生産技術についての新たな技術革新が要請されている。加工技術も例外ではなく、大きな付加価値を生み出す革新的技術の確立が必要となってきた。高速加工あるいは超高速加工はそうした加工技術のなかで最も注目されているもののひとつであり、加工時間の短縮による生産性の向上といった即効的な効果は勿論のこと、加工の本質に係わる革新的な将来技術に対しても大きな期待が寄せられている。革新的な将来技術としては、高速加工による難削材の快削化、高速化による硬脆材加工法の転換、仕上げ面性状や加工精度の飛躍的向上、高速化の利点を生かした加工工程の集約などが上げられるが、加工の高速化の歴史が物語るように、現状では予想もできない大きな付加価値が高速加工によってもたらされることは確かであろう。

しかし高速加工や超高速加工の本格的な研究や実用化は緒についたばかりであり、高速加工の適用可能な条件を探索するための基本戦略や、高速加工における諸々の常識や体系化が欠如している。このような状況において高速加工の効率的な実現を目指すためには、高速加工の事前評価を行う必要があり、本調査研究分科会は、加工の来るべき超高速化の時代に向けての調査研究を行うため、庄司克雄、東北大学教授を主査として平成7年4月に設置された。

本調査研究分科会は、企業からの委員を主体とした31名の委員で構成され、本年度は、4回の分科会を開催した。その概要を表に示す。加工の高速化および高速化のための周辺技術に関する最新の報告が行われ、各回とも約20名の参加者による活発な意見交換を行っている、また見学会を企業の協力を得て行っており、委員より好評を得ている。

来年度も、今年度と同様に、各地での企業見学と併せて、来るべき超高速加工の時代に向けた技術の体系化、革新技術の開発のための基本戦略等について幅広い調査研究を行う予定である。

	研究報告	見学先
第1回	1. 超高速切削について	東京工業大学 吉川研究室 白樫研究室
第2回	1. スピンドル高速化の動向とその技術 2. 高速タッピングについて	オーエスジー(株) 八名工場
第3回	1. 重電大型部品における高能率・高品位加工 2. 自動車部品における高能率加工 3. 高速加工用マシニングセンタとその加工事例 4. セラミックエンドミルによる鋳鉄の高速切削	新日本製鉄(株) 総合技術センター 君津製鉄所
第4回	1. 仮想切削加工システム 2. インプロセス高度モニタリング技術 3. 鏡面切削における加工面形成メカニズム	THK(株) 山形工場

部門からのお知らせ

第73期通常総会講演会

日 時：平成8年4月2日（火）～4日（木）

場 所：日本大学生産工学部（千葉県習志野市）

第73期通常総会講演会が上記の日程で開催されます。4月2日（火）は特別講演、通常総会、会員パーティーで、2日（火）から4日（木）の全日が講演発表会です。生産加工・工作機械部門では3日（水）と4日（木）にわたって下記のように基調講演、先端技術フォーラム、ワークショップ、同好会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。

(1) 先端技術フォーラム：4月2日（火）14：30～17：30

『極微小切削機構の分子動力的解析』

講師：島田尚一（大阪大学）

『研削加工におけるシミュレーション技術の応用』

講師：稲崎一郎（慶応義塾大学）

『切削加工のシミュレーション』

講師：帯川利之（東京工業大学）

『切削・研削加工変質層とそのシミュレーション』

講師：江田 弘（茨城大学）

『放電加工のシミュレーション』

講師：国技正典（東京農工大学）

(2) ワークショップ：4月3日（水）9：45～12：25

『表面粗さ・形状の計測』

講師：清野 慧（東北大学）

『インプロセス形状精度補正』

講師：宇田 豊（ニコン）

『オンマシン形状計測』

講師：根岸真人（キャノン）

『高精度運動精度測定』

講師：奥山繁樹（防衛大学）

(3) 基調講演：4月3日（水）11：00～12：00

『これからの製造業のあり方』

講師：中沢 弘（早稲田大学）

(4) 部門同好会：4月2日（水）18：00～

本年度も昨年度と同様にFA部門と合同の同好会を行います。

部門関連の贈賞式等もあり、関連分野の方々と懇親を深める交流の場です。

—学生対象の先端技術紹介セミナー参加企業募集—

大学では教えることが難しい「機械技術者と社会との関わり」や「ものづくりの意義」を学生に伝えるためのセミナーを下記要領で開催します。就職を控えた学生の前で各企業の先端技術の紹介などをしていただける企業を募集します。

セミナーでは、各社紹介講演の後、各ブースに於いてビデオやサンプル等を用いたアピールが行えます。奮ってご参加下さい。

日 時：平成8年5月10日（金）

セミナー 10：00～17：00

懇親会 17：00～19：00

場 所：機械振興会館 B2階ホール（港区芝公園3-5-8）

対象学生：学部学生及び大学院生（総数100名）

企業参加費：10万円

募集企業数：10社

学生参加費：無料

申込み・問合せ：日本機械学会 会計課 池田まで

モノづくり未来論コンファレンス
—情報ネットワークがモノづくりを変える—

日 時：平成8年5月21日（火）～24日（金）

会 場：幕張メッセ、幕張プリンスホテル プリンスホール

日本機械学会と日本経済新聞社の共催。日本機械学会では生産加工・工作機械部門の他4部門が5月22日（水）～24日（金）に行われる下記の技術セミナー（講習会）を担当します。技術セミナー（講習会）の詳細は機械学会会誌の3月号をご覧ください。なお本技術セミナーの参加者は日本コンベンションセンターで同時に開催されている展示会C'96に無料で入場できます。

	5/22（水）	5/23（木）	5/24（金）
1室	部門合同シンポジウム 人間中心で創造的なもの作り（第2回）		ラビットプロトタイプ ングの動向と最新技術
2室	バーチャルファクトリー の現状と未来	CALS（1）	CALS（2）

—中高生対象の「ものづくり」啓蒙企画について—

中学生に「ものづくり」を身近に感じてもらうために、新たな企画を検討しています。「機械いじり」の体験を主としたものですが、将来の製造業を担う若者の育成には大いに役立つと考えています。

下記のような要領で実施を予定しておりますが、開催場所及びエンジンの借用について、会員の皆様の積極的なご協力を賜ればと考えています。ご意見等ありましたら東京都立大学 諸貫（Tel.0426-77-2733, Fax.0426-77-2717）までお寄せ下さい。

日 時：平成8年度夏休み期間中（予定）

場 所：未定

対 象：中学生以上、30名程度

内 容：エンジンの分解組立

第74期全国大会講演会

日 時：平成8年9月21日（土）～24日（火）

場 所：同志社大学田辺校舎（京都府）

第74期全国大会講演会が京都府で開催される予定です。プログラムの詳細についてはまだ確定していませんが、生産加工・工作機械部門では下記のような企画を立てていますので、奮ってご参加下さい。

(1) 基調講演

『ナノマイクロマシニング』 畑村洋太郎（東京大学）

(2) オーガナイズド・セッション

セッションテーマ：『難削材・新素材の加工』

(3) ワークショップ

総合テーマ：『加工と周辺技術の最前線』

『形状創成関数に基づく5軸制御加工用ポストプロセッサの開発』

竹内 芳美（電気通信大学）

『最新のCNC技術』

宮田 光人（FANUC）

『超精密ELID研削による非球面形状の加工』

大森 整（理化学研究所）

『光学部品の超精密三次元曲面加工』

石樽博司（豊田工機）

第18回日本国際工作機械見本市IMEC関連事業

「工作機械関連のニューテクノロジー—大学及び研究機関等における工作機械関連研究のポスター展示—」

1. 開催目的

本年11月12日から19日まで世界三大工作機械見本市である第18回日本国際工作機械見本市が東京ビッグサイト(有明)において開催されることとなっている。また、この会期中には、第7回国際工作機械技術者会議(IMEC)も東京ビッグサイト国際会議場において開催することとしている。今回のIMECを開催するに当たり、初めての試みとして、大学・国公立研究機関等の工作機械関連の研究者の研究内容を紹介するためのポスターセッションを企画した。日本の生産加工・工作機械関連の最新研究内容を紹介すると共に、国内外の見本市参加者とIMEC参加者との技術的交流を図ることを目的として実施する。

2. 開催期日 平成8年11月15日(金)～18日(月)4日間

3. 開催場所 東京国際展示場「東京ビッグサイト」西展示棟1階アトリウム
第18回日本国際工作機械見本市会場内4. 主催 社団法人日本工作機械工業会
社団法人東京国際見本市協会

5. 協賛 (株)日本機械学会

(予定) (株)精密工学会

(財)工作機械技術振興財団

ポスター展示の参加募集

1. 参加資格

国内の大学、工専、工業高校、国公立研究機関の研究者に限らせていただきます。なお、企業又は個人からの参加申込みは受け付けません。

2. 対象となる研究分野

工作機械関連技術(設計手法、熱変形、びびり振動、構造解析等)

加工技術(切削、研削、特殊加工、ラピッドプロトタイプング、マイクロ加工等)

制御技術(オープンCNC、CAD/CAM、ネットワーク技術等)

周辺技術(工具、主軸系、送り系、取付け具等)

測定技術(表面形状、表面性状、精度評価、モニタリング技術、センサー技術等)

その他生産加工関連技術一般

3. 参加申込件数

研究者1名につき最大3テーマまで申込可能です。

但し、展示スペースに限りがあるため、申込が多数の場合には、削減又は辞退いただく場合もありますのでご了承下さい。

4. 参加費用

無料。但し、ポスターの作成、備品の搬入出等は参加者の負担といたします。

5. 申込先及び連絡担当

(株)日本工作機械工業会 技術部 (担当:大槻, 丑久保, 仲田)

105 東京都港区芝公園3-5-8

電話 03 (3434) 3961, FAX 03 (3434) 3763

6. 申込期限

1996(平成8)年4月19日までといたします。

申込期限を過ぎた場合には、参加申込に応じかねますのでご了承下さい。

7. 正式決定

IMEC運営委員会において参加申込件数及び申込内容を検討の上、正式決定の内容及び展示に関する詳細な実施内容等について申込代表者に直接文書又はファックスにて連絡させていただきます。

Production Engineering

No. 11 春季号 1996年3月20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 (株)春恒社