



# 精密工学会九州支部ニュース

第 5 号

1999年6月

## 精密工学会九州支部に期待するもの

九州工業大学 情報工学部 鈴木 裕

生産技術関係の研究に携わるようになり20年近くなるようになっていきます。そのうちの半分以上を九州で過ごしたことになると思います。九州に赴任する以前から、精密工学会の九州支部は、切削、研削、CAD/CAM というような分野に対し、バランス良く研究を行なっている支部であるとの印象をもっていました。その伝統は今も受け継がれていると信じています。

現熊本県立技術短期大学校長の松尾哲夫先生のエッセイの中に「日本経済の混乱による深刻な不況の中で、日本が将来生き抜くためには産業技術、とりわけモノづくり技術の振興しかない・・・」という指摘がありました。また熊本経済活性化のために生産加工技術への取り組みが重要であるとの先生の指摘は、熊本県にとどまらず、特に九州全体で考えなければならない事だと思います。

九州は、日本のシリコンアイランドである。あるいはカーアイランドになると言われてきました。たしかに産業は進出してきましたが、その多くは製造工場が進出してきただけで、商品の開発に携わるような部署も同時に進出してきた例は少ないように感じます。

商品の開発から製造までの一連の工程をサポートする企業体が一時に進出してくるのは現状では困難かもしれませんが、将来にわたっての努力は当然の事ながら続けていくべきと考えています。環境が整わなければ、企業体の進出はありえませんから、何が不足しているかを真剣に考える必要があると思います。九州に進出してきた自動車メーカーにおいて生産に必要な金型が県外で生産されたという話もききます。こうした事は以前にも指摘されており、地元の金型メーカーも相当の努力をはらってきたことは事

実です。現在では技術的な問題よりも製造設備の問題といえるかもしれません。

九州一円には技術的に優れた企業がいくつも存在し、自分の出身地である北海道の比ではありません。また工学系の大学も多く、企業進出の条件はかなり整っていると思います。地元企業あるいは企業進出があれば、生産技術の研究に携わっている大学の研究者にとって共同研究等のチャンスは当然増えるわけですから、こうした事は我々にとって無関係とは言えないと思います。

国立大学であっても、企業の方々が大学へ足を運ぶのを待つような姿勢であってはならないと思います。地元の中小企業の方々は、ビジネスチャンスを得るために積極的な活動を続けています。異業種交流といった活動はあたりまえになっています。

日本の生産技術は世界をリードしていると言われています。そうした企業におつきあいとか、学生確保のためではなく、「何かやってるな」と振り向いてもらうには、一大学の研究室の研究だけでは到底無理といっても過言ではない時期にきていると思います。同時に大学の在り方も強く問われています。大学の垣根を取り除き、異業種交流を行ない、来るべきビジネスチャンスに備える事は個々の大学人こそが早急に行なうべきことと思います。そうした意味で精密工学会九州支部が果たさなければならない役割はますます大きくなると思います。従来からの精密工学会九州支部の活動をさらに活性化していかなければ、前述の民間企業との真の交流も難しくなります。我々学会員の責務ととらえて、考える前に行動しましょう。

### 精密工学会九州支部これからのカレンダー

99/ 9/27~30	1999年度精密工学会秋季大会学術講演会（於：東北大学）
99/11/10	1999年度精密生産加工技術セミナー（於：鹿児島県工業技術センター）
99/12/ 4	1999年度精密工学会九州支部沖縄地方学術講演会（於：琉球大学）

**- 精密工学についての最近の研究開発トピックス -**  
**ベアリングの超精密加工を支えるダイヤモンド工具**

ノリタケダイヤ株式会社  
取締役社長 鈴木 正利

ダイヤモンド工具はいまやあらゆる分野において高精度、高エネルギー加工を支える工具として広く使用されていますが、その超精密加工の用途の一つにベアリング（写真1）の加工があります。

自動車をはじめ現代社会を支えるさまざまな各種機械、装置、電気、電子機器にとってベアリングは、それらの性能を左右する最も重要な部品の一つであり、従って非常に高い精度、性能が要求されています。そのベアリングの構造は、ボール、外輪、内輪、保持器からなりますが、各部品の精度が、組上がったベアリングの精度を左右します。この各部品の超精密加工を支える工具として今やダイヤモンド工具は不可欠の存在となっています。

ここでは、ボールの加工に使用されている超微粒ダイヤモンドホイールと外輪、内輪の加工時に使用されているダイヤモンド焼結体（PCD）を用いた耐摩耗部品について紹介します。

**1. 超微粒ダイヤモンドホイール**

ベアリングのボールには一般的に軸受鋼（S U J 2）が使用されますが、最近ではコンピューターのハードディスクなどにセラミックボールが増大しています。これらのボールは真球度0.05μm、面粗度Ra0.008μmという高い精度に加え、音響特性も必要です。ボールの高精度加工には、世界で最初に弊社で開発した超微粒ダイヤモンドホイール（写真2）が大きな役割を果たしていますし、従来の一般砥石に比べてボールの精度を飛躍的に向上させました。ボールの加工は、ダイヤモンド粒度が粗工程の#170（90μm）から始まり、最終仕上げの超微粒#64000（0.12μm以下）まで、5～7の研磨工程で行われています。

弊社では、ユーザーとの協力により超微粒ダイヤモンドホイールの開発に成功しました。超微粒ダイヤモンドホイールは、サブミクロンの砥材をいかに均一分散させるか、また剛性が高く切味の優れた結合剤の開発、及びホイール砥面の高精度仕上げ加工が大きな技術課題でした。これらの技術をいち早く確立し、現在ベアリング業界の高い加工要求に応じております。

**2. PCD耐摩耗部品**

PCDとは、微粒ダイヤモンドとバインダーとなる金属粉末を、高温、高圧下で焼結した素材です。主に非鉄金属用切削工具として使用されています。また、耐摩耗性に優れ、摩擦係数が小さいという特性を生かし、寸法、形状精度維持が要求される測定子や耐摩耗部品・治具としても利用されています。

ベアリングではボールと同様に、外輪、内輪にも高い精度が要求されます。これらの加工工程においてワークを支持する治具として、フロントプレート、シュー、プレッシャーロータ、バックアッププレート（写真3）などがあります。これらの治具にPCDを使用することにより治具の耐用が大幅に伸びるばかりでなく、ワークの精度を長期間安定維持することが可能となりました。何れの治具もPCD面は面粗さRa0.08μm以下、平面度2μm以下、取付け基準面との平行度、直角度2μm以下という厳しい精度が要求されます。超硬の100倍以上の耐摩耗性を有するPCDをこのような高精度に仕上げるには特別な加工技術が必要となります。弊社では、その技術を確立し、ベアリング以外にも広い分野にPCDの用途を広げています。

ダイヤモンド工具はこの他にも例えば半導体から精密機器の加工まで非常に幅広い分野で使用されています。現在の市場を反映し、顧客からの工具に対するニーズも多様化し且つ厳しいものとなってきています。弊社は今後共、これらのニーズに的確且つ迅速に対応すべく技術開発、合理化に取り組んでいく所存であります。



写真1 ボールベアリング  
NTN(株)カタログより

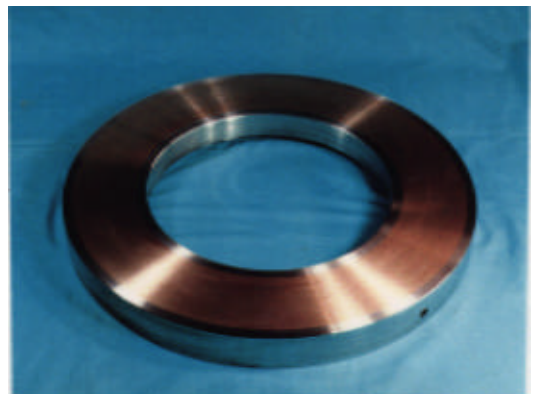


写真2 超微粒ダイヤモンドホイール



写真3 PCD耐摩耗部品

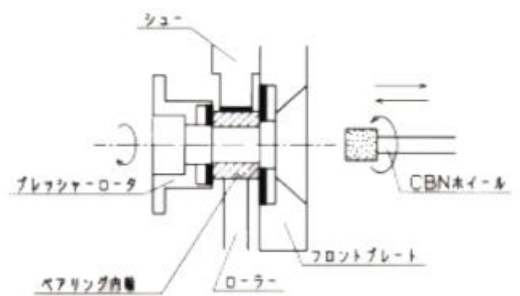


図1 PCD内面研削用治具使用例

[ 九州支部賛助会員の紹介 ]

**東京エレクトロン九州(株)  
キーワードは「グローバルイゼーション」**

近年のパソコンに代表されるコンピュータ性能の向上はまさに驚異的です。インターネットやマルチメディアなどで活用される情報産業はもとより、医学やエネルギー、流通などあらゆる産業において大きな波を起し続けています。半導体はそうしたコンピュータのパフォーマンスそのもの。つまり、半導体は産業全体を支えるインフラとして成長してきました。

東京エレクトロン九州は、半導体製造装置の分野から日本のエレクトロニクス産業の覚醒を促すとともにつねに技術革新の波をリードしてきた東京エレクトロングループの、重要な開発・製造拠点です。

平成3年4月に設立されて以来、急速な成長を遂げ、熊本(菊陽)、佐賀、大津、米国テキサス州オースチン、合志事業所の5つの拠点を中心として半導体製造・LCD製造用コータ/デベロッパ、半導体洗浄装置の開発、製造を行なっています。

こうした活動の中において、もっとも重要なキーワードのひとつとなるのが「グローバルイゼーション」。これは東京エレクトロングループが身をおく半導体産業が、つねに世界規模で展開するダイナミズムを保有しているためです。つまり、米国、欧州、アジアの各地域などそれぞれの国や土地によって文化、社会、また商習慣が異なるため、画一的な製品ではたとえそれが最高品質のものであっても、真のカスタマーサティスファクション(顧客満足)を提供することはできません。

東京エレクトロン九州では、アメリカテキサス州での新工場設立をはじめ、フィールドエンジニアリング機能や商社機能など東京エレクトロングループ各社との協力体制を整えることで、世界最高品質の製品を実現することはもちろん、ユーザーの文化を理解し、そこから生まれる繊細なニーズにも的確に応える製品を、日本のみならず全世界へ提供していきたいと考えています。

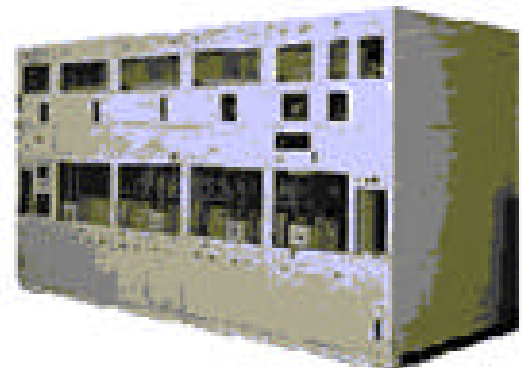
東京エレクトロン九州では製品品質を維持するためにISO9001をいち早く取得し、また地球規模で活動する企業の当然の責務として、ISO14001の認証取得を行い、生み出す製品はもちろん、地域環境保全に努めているところです。

要素開発部 飽本

「製品紹介」



半導体用レジスト塗布・現像装置



半導体用洗浄装置



LCD用レジスト塗布・現像装置

## [ 寄 稿 ]

## バランスの追究

日本文理大学教授 元精密工学会九州支部支部長  
甲 木 昭

日本文理大学工学部での6年間と、その前の二つの大学を合わせて38年間の大学での研究生活を送った。機械工作の中で、歯車の切削加工と金属の切削について研究してきたが、もっと突き詰めれば最適切削工具、最適切削条件、および最適切削油剤の追究であったと思う。

鋼を削る切削工具は、鋼より硬さが高く同時にじん性が高くなければならない。ダイヤモンドは地上に存在する物質の中では最高の硬さをもつが衝撃に弱い。物質にとって硬さとじん性とは相反する特性があるためこれを両立させることは極めて困難な問題といえる。そこで硬さとじん性の両方ともに満点はかなえられないので、両者がバランスしているものが最適ということになる。工具開発は両者のバランスをとりつつ、その他の要求性能を加味し、援助手段を活用しながら、工具を仕上げていくのである。

切削工具の最適形状を選定する際にも、これらの目的によく合致するような要素は互いに相反するものもあり、完全な形状は得られないものである。要求される要素がバランスしているものが最適ということになる。

最適すくい角について考えると、工具のすくい角が大きいほど切削抵抗が小さくなるなどの長所があるが、一方、刃先の強度が弱くなる、また熱容量と熱伝導が小さくなり、刃先の温度が上がって摩耗を大きくするなどの短所もある。したがってこの長所欠点がバランスした所に最適すくい角がある。すくい角は、大き過ぎても、小さ過ぎても、摩耗が大きくなって工具寿命が短くなる。

切削条件について、例えば切削速度を考えると、他の条件が一定の場合には切削速度を高くすると工具の寿命は急速に短くなる。このために切削能率を上げるために高速切削を行うと、工具の寿命が短くなるので、工具の取り外し、研ぎ直し、取り付けの回数が増え、このための時間が多くかかりかえって能率が低くなる。そこで中間に適当な切削速度が存在することが分かる。

切削油剤の場合は、切削部分に適当な切削油剤を注ぎ、その潤滑作用と冷却作用によって切削の改善を図ることが行われているのである。切削油剤とし

ては、この二つの作用がよいに越したことはないが、現実には油剤の潤滑作用の良否と冷却作用の良否とは相反する傾向がある。すなわち、潤滑作用のよいものは冷却作用が劣る。その逆に冷却作用のよいものは潤滑作用が劣る。

切削油剤には、不水溶性切削油剤と水溶性切削油剤の2種類がある。不水溶性切削油剤は、一般に潤滑性能は大きい冷却性能は小さく、水溶性切削油剤は冷却性能は大きい、潤滑性能は小さい。

また切削油基油は優れた潤滑性能と高い冷却性能の二つの要求を同時に満足するような粘度等級をもつ油が最も望ましいことになる。しかし、現実には粘度等級の高い油は潤滑効果には優れている反面、冷却効果の点では劣る。したがって切削油基油には切削条件に応じた最適粘度等級が存在する。

その潤滑作用と冷却作用のバランスのとり方が使用条件によって変わり、適材適所ということで、切削油剤の種類が増える。

また極圧添加剤は、刃先が高圧、高温の下に摩擦を受ける場合の潤滑作用を行わせるために、油剤に添加したものである。極圧添加剤にも、最も工具摩耗を少なくする最適添加量がある。それより多くても少なくとも摩耗は大きくなる。多い場合は腐食による化学的摩耗と考えられ、少ない場合は化合物による潤滑膜を十分形成することができないための機械的摩耗であろう。

これらの目的によく合致するような性質は互いに相反するものもあり、完全な材料や条件は得られないものである。要求される性質がバランスしているものが最適と言うことになる。38年間の研究から学んだことは「バランスの追究」であると締めくくりたい。そこで研究とは「バランスの追究」であると言えると思う。

「過ぎたるは猶お及ばざるがごとし。」古代中国の古典、論語にある孔子が中庸の大切さを説いた言葉で、どんなことでも適当なところを越えた行き過ぎは不足しているのと同じようによくないとの意味で使われる。これに通ずるものがあると思う。人生でも幸せとはバランスがとれていることではないだろうか。

## 1998年度精密工学会九州支部事業報告および会計報告

精密工学会九州支部 第38期庶務会計報告  
(平成10年4月1日～平成11年3月31日)

**[ 事業報告 ]**

1. 総会・役員会

- |         |               |                 |
|---------|---------------|-----------------|
| (1)総会   | 平成10年11月7日(土) | 佐賀大学理工学部学部      |
| (2)商議員会 | 平成10年11月7日(土) | "               |
| (3)幹事会  | 平成10年4月9日(木)  | 熊本大学工学部<br>ほか3回 |

2. 行事

- |          |   |
|----------|---|
| (1)学術講演会 | 精密工学会九州支部・中国四国支部共催佐賀地方学術講演会<br>期日：平成10年11月7日(土)<br>会場：佐賀大学理工学部                  |
| (2)特別講演  | 「21世紀の主角 - 精密産業と精密工学会の役割 - 」<br>精密工学会会長・東京都立大学教授<br>古川 勇二 氏<br>期日：平成10年11月7日(土) |
| (3)技術講演会 | 精密生産加工技術セミナー<br>後援：長崎県工業技術センター<br>期日：平成10年11月12日(木)<br>会場：長崎厚生年金会館              |
| (4)表彰式   | 精密工学会九州支部技術賞贈賞式<br>期日：平成10年11月7日(土)<br>会場：佐賀大学理工学部                              |
| (5)その他   | 九州支部ニュースレター第4号発行(平成10年10月)  |

**[ 会計報告 ]** (平成10年2月1日～平成11年1月31日)

収入		支出	
1)前期より繰越金	655,035	1)会議費	244,592
2)平成10年度支部補助金	728,260	2)総会費	159,039
3)利子	577	3)学術講演会費	576,556
4)学術講演会補助金	30,000	4)表彰費	64,983
5)中国四国支部補助金	200,000	5)精密生産加工技術講演会費	232,964
6)懇親会費等収入	342,000	6)九州支部ニュース3号発行費	87,560
7)精密生産加工技術講演会参加費	268,000	7)九州支部ニュース4号発行費	88,900
計	2,223,872	8)事務人件費	240,000
		9)事務運営費	71,584
		計	1,766,178

3. 差引残高(次年度へ繰越)                      457,694 円

**[九州支部ニュースに関する御意見・御寄稿のお願い]**  
支部ニュースに御意見や御寄稿などございましたら、九州支部までお寄せ下さい。

**[会員御勧誘のお願い]**  
学会活性化のために、正会員・学生会員・賛助会員の増加を計画しております。身近な方で精密技術に御関心のある方がいらっしゃいましたら、入会をお薦め下さい。入会のしおりは支部にございます。ご請求下さい。

**お知らせ**

**1 . 1999 年度精密生産加工技術セミナー**

開催日：平成 1 1 年 1 1 月 1 0 日（水）9 時 40 分～ 17 時 00 分  
 会 場：鹿児島県工業技術センター（〒 899-5105 始良郡隼人町小田 1445-1 TEL:0995-43-5111）  
 主 催：精密工学会九州支部  
 後 援：鹿児島県工業技術センター，鹿児島大学地域共同研究センター  
 鹿児島高専創造教育研究センター

次 第

時 間	題 目	講 師
9:40 ~ 9:50	1)開会の挨拶	
9:50 ~ 10:50	2)プロファイルセンターによる マイクロマシニング(仮題)	豊田工機(株) 技術研究所 担当員 大阪 哲嗣
10:50 ~ 11:50	3)高速マシニングセンターによる精密加工(仮題)	三井精機製作所(株) 技術課次長 石井 秀一
11:50 ~ 13:00	昼食休憩	
13:00 ~ 14:00	4)三次元測定機の現状と将来動向	(株)ミットヨ 宇都宮事業所 設計課副主査 小倉 勝行
14:00 ~ 15:00	5)Si ウエーハの超精密研削技術	新日本製鉄(株) 先端技術研究所 主任研究員 現(株)スーパーシリコン研究所(ニッテツ電子(株)出向) 阿部 耕三
15:00 ~ 15:10	休 憩	
15:10 ~ 16:10	6)半導体結晶の超精密研磨技術	熊本大学大学院 教 授 渡邊 純二
16:10 ~ 17:00	7)工業技術センター関連設備見学 質疑・討論	

定 員 80 名，先着順で定員になり次第締め切ります。  
 参 加 費 会員（賛助会員を含む）5,000 円、非会員 7,000 円 （資料代を含む）  
 申込締切 平成 1 1 年 1 1 月 5 日（金）  
 申込方法 参加者名、連絡先をご記入の上、下記にお申し込み下さい。参加費については下記口座へ  
 銀行振込で納入下さい。  
 申 込 先 精密工学会九州支部  
 〒 860-8555 熊本市黒髪 2-39-1 熊本大学工学部知能生産システム工学科内  
 Tel&Fax：096-342-3762，3764 E-mail：jspe@mech.kumamoto-u.ac.jp  
 銀行振込 肥後銀行子飼橋支店 普通預金 店番号：154 口座番号：1407124 精密工学会九州支部

**2 . 1999 年度精密工学会九州支部沖縄地方学術講演会**

開 催 日：平成 1 1 年 1 2 月 4 日（土）  
 会 場：琉球大学工学部（沖縄県中頭郡西原町千原 1 TEL=098-895-8603）  
 申込締切：平成 1 1 年 8 月 3 1 日（火）  
 原稿締切：平成 1 1 年 1 1 月 2 日（火）  
 申込み方法は精密工学会誌 6 月号会告に掲載しています。

**3 . 1999 年度精密工学会九州支部技術賞，奨励賞の募集**

本年度も技術賞，奨励賞を募集いたします。受賞者には精密工学会九州支部総会にて  
 贈賞する予定です。応募希望の方（自薦、他薦）は支部まで応募用紙をご請求下さい。

精密工学会九州支部ニュース 第 5 号 1999年6月発行  
 発行所 精密工学会九州支部  
 〒860-8555 熊本市黒髪 2 丁目 3 9 番 1 号 熊本大学工学部知能生産システム工学科内  
 TEL&FAX：096-342-3762 E-mail：jspe@mech.kumamoto-u.ac.jp  
 Homepage：http://server.mech.kumamoto-u.ac.jp/jspe/