



精密工学会九州支部ニュース

第6号

2000年3月

2000年九州支部の飛躍を目指して

精密工学会九州支部長 安井 平司

はじめに

支部会員の皆様には、益々ご健勝のこととお慶び申し上げます。昨年西暦一千年代を終え、本年は、二千年代最初の年であります。九州支部は、この大きな節目に40周年を迎えます。バブルが崩壊して10年を経て、まだ強い不況風が吹いている中で、「物作り技術のKEY-学会」である精密工学会の九州支部には、さらなる飛躍が期待されております。1999年の昨年、一千年代最後の九州支部学術講演会を、支部創立以来初めて沖縄で開催致しました。同時に沖縄で本部理事会も開催され、二千年代への飛躍台になったような気が致しております。ボ・ダレス時代、会員各位が、世界との情報の発信・受信とともに、九州の精密技術向上にも寄与して頂ければと存じます。

九州支部のさらなる飛躍に向けて

我が国が21世紀において科学技術を振興し、高品位製品製造をなし得る貿易立国として歩んでいくには、高度な装置・機械・器具（以下、機器と記す）が必要不可欠であり、機器の優劣が成果を左右します。機器製作技術は最重要な基盤技術ですが、グローバル化・ボ・ダレス化に伴う生産の海外移行によって技術・技能の空洞化が生じています。精密工学会は、先導的・創造的な高度機器製作技術を重要な探求対象としており、不断の努力で機器製作技術・技能の高度化を支える必要があります。

九州でも、高付加価値技術である「精密物作り技術」の重要性が増しており、「KEY-学会」として大きな役割を果たすことが期待されています。特に、個々の研究者・技術者による研究・開発の成果を総合化し、融合化させた最終的製品製作技術に注目が集まっています。この期待に応え、支部が飛躍するには、個々の研究・開発はもちろん重要ですが、会員相互の技術を総合していくことが肝要です。支部では、講習会や研究会等により、会員各位の情報交換の場を設けております。また、会員相互を紹介することもできます。是非、活用頂きたく存じます〔支部事務局後記〕。

支部沖縄地方学術講演会・本部沖縄理事会

上記のように、昨年12月、九州支部創立以来初めて沖縄で学術講演会を行いました。同時に、精密工学会本部理事会が、古川会長始め理事会各位の支

部活動支援への配慮もあり、九州地区で初めて開催されました。

学術講演会は全国から76件の発表があり、内容も、理事の発表も含めて濃いもので、盛況になりました。ただ、何時もより距離が遠く、旅費増加もあり、残念ながら支部会員の発表が幾分か減少しました。

特別講演は、新井副会長から「移動ロボット研究の最前線」の演題で講演頂きました。銘苅琉大教授の沖縄県内広報もあり、非常に盛況で有意義な講演会でした。

理事会も同時開催は、支部にとっては稀少な機会でしたので、支部講演会懇親会と理事会懇親会を合同で開催しました。各地からの講演会参加者・支部会員が理事とも懇親が出来、師走の忙しい一時を楽しく過ごせました。

暖かい気候と美しい豊かな自然をもつ沖縄は、九州各地域から、飛行機で1時間半程度で、また、近隣諸国とは近く、本年はサミットが開催されます。国際的にも、精密工学がさらに発展する土壤があります。今後、沖縄でも密度高く多くの行事ができればと考えております。

講習会

九州内各県を巡りながら、毎年開催している精密生産技術講習会は、九州内企業の技術向上に少なからず寄与しております。講習会は年1回ですので、シンポジウム開催も含め、より活性化の模索しようとしています。

広報（支部ニュース、ホ・ムペ・ジ等）

支部ニュースは平成8年8月発刊以来、本号で6号になりました。ホ・ムペ・ジ（<http://www.mech.ku.mamoto-u.ac.jp/jspe/index.html>）は、英文も含めてリニューアル中ですが、3月には、新ホ・ムペ・ジが完成する予定です。皆様方の活発なご参加・活用をお願いします。

むすび

社会は大きく変革しようとしています。九州支部も、九州の生産活動への寄与や次代の精密工学研究教育環境の醸成を始め、21世紀で期待される役割に応え得るように努めることが肝要かと思えます。

精密工学会九州支部これからのカレンダー

2000/3/22～24	2000年度精密工学会春季大会学術講演会(於：東京電機大学)
2000/10/7～9	2000年度精密工学会秋季大会学術講演会(於：名古屋工業大学)
2000/11/11	2000年度精密工学会中国四国支部・九州支部合同高知地方学術講演会(於：高知工科大学)

【九州支部賛助会員の紹介】

**日本電子材料(株)熊本工場
「ウェハテスト用プローブカード」**

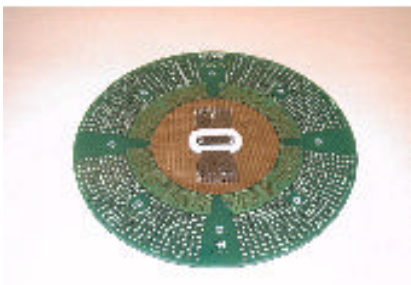
【会社概要】

日本のシリコンアイランドとも呼ばれる九州のほぼ中央、熊本県菊池郡七城町の広大で緑豊かな田園地帯に、日本電子材料(株)の主力工場とも言える熊本工場があります。

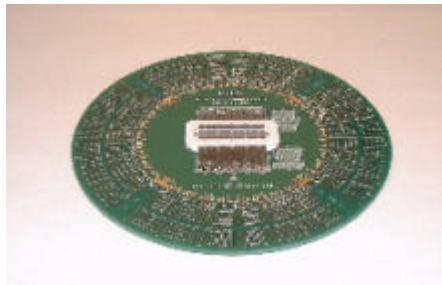
本社は兵庫県尼崎市にあり、国内生産拠点を熊本・本社工場(兵庫)・尼崎(兵庫)・静岡の4工場、海外事業拠点を、米国シリコンバレー・ヨーロッパをカバーするイギリス・台湾・中国深セン・ベトナムの5つの拠点と2月に発足予定の韓国を合わせ海外の6つの事業拠点を有し、世界に向けてグローバル化をはかっております。

【プローブカードの製品紹介】

当社が製造している「プローブカード」は、一般的にあまり知られておらず馴染みが薄いですが、IC、LSI等の半導体デバイス製造の前工程で、最終検査にあたるウェハテスト時には欠かせない重要な検査器具となっています。



〔ロジック系プローブカード〕



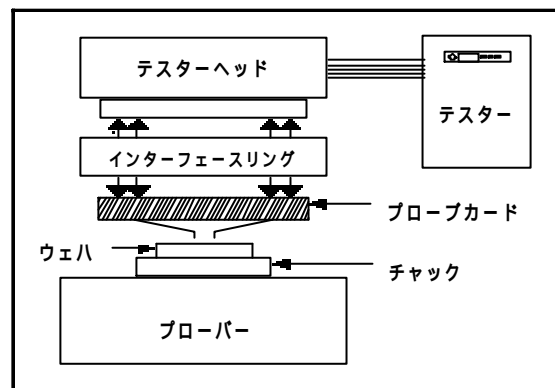
〔メモリー系プローブカード〕



〔垂直型プローブカード VCPC〕

ウェハテスト時におけるプローブカードの役割は右記の概念図の通りです。プローバーに装着されたプローブカードのプローブ先端をウェハチップ上の電極部分(以下パッドと呼ぶ)へ接触させ、テスターによって検査する際のインターフェース的な役割を果たします。この時重要なのはプローブ先端の位置精度です。± 10 μmと極めて高精度が要求されます。

近年は検査の生産性を上げる為、多数個を同時に測定する事が一般的です。現在当社では最大で、プローブ数 3000ピン程の32個同時測定用プローブカードの製作を行なっていますが、今後益々、多数個同時測定化は進んでいきます。



〔ウェハテスト概念図〕

【技術課題】

ウェハテストでは、ウェハを常温から約 85 ~ 130 域迄上昇させる為、プローブカードは数種類の材料の膨張量の違いにより、XY・Z方向へ複雑な挙動を示します。この変動を許容値内に制御することが必要です。もう一つはプローブとパッドの接触問題で、コンタクト時にパッド表面の酸化皮膜(20 ~ 50nm)を突き破り、パッド素地への確実なコンタクトを行なうと共にその時のプローブ先端にかかる圧力やスクラブ方向・長さ・深さ等、プローブ先端のトータル的な動きをうまくコントロールする技術が必要です。

【プローブカードの動向】

半導体は、高集積化・高速化が進められております。プローブカードも大型化・微細化・高温化・高速性・高周波特性等の仕様が厳しくなっています。

当社では、世界の半導体技術の急速な進展に合った技術開発を日夜進めております。

(藤井昭彦 記)

研究室紹介

九州工業大学工学部機械知能工学科 生産加工研究室

「機械加工に堪能なる士君子たらん」

生産工学大講座に属する生産加工研究室は歯車加工の伝統を持つ坂本正史教授（現、北九州高専校長）時代の機械工作研究室を継承したもので、機械加工を中心に高精度化・自動化を実現する生産システムの研究開発を行っている。2000年1月現在、教授水垣善夫、技官宝亀真澄のほか、大講座に属する助教HAO Minghui（4月、九州共立大学教授に転出予定）で研究室運営を行っている。さらに北九州高専では本研究室助手から転出した浅尾晃通助教授や寺井宣久助教授、吉川浩一助教授、九州共立大学では上條恵右助教授、久留米高専では福田幸一助教授ら各氏と連携して研究開発を進めている。本学情報工学部機械システム工学科の鈴木裕教授からは同じ専門分野として産業界情報や示唆を頂戴している。

二十年近く前、当時の竹内芳美助教授（現、電通大教授）が始めたパソコンCAD/CAMの研究がこの分野の嚆矢となったように、現在でもボールエンドミル加工の切削幾何シミュレーションなど魁を心がけた研究開発を続けている。新たな伝統となった幾何モデルを援用した研究は、独自開発の幾何モデルZ-mapモデルを継承発展させ、階層型細分化構造を有する空間点群幾何モデル（拡張Z-mapモデル）として加工シミュレーションや工具経路生成問題に適用している。また機械加工の研究も並行して行っており、ボールエンドミル加工の工具挙動の実時間計測や加工面形状の対応関係、超音波加工、型彫り放電加工の電極消耗など高精度化を目指した研究を続けている。さらに三次元座標測定機による形状測定や加工ロボットシステム開発など、自動化を目指した研究も継続しており、多岐に渡る生産工学分野を追究している。以下ではボールエンドミル加工を中心とした研究課題の幾つかを紹介する。

1) ボールエンドミル加工の切削幾何シミュレーション

平面曲線である直刃あるいは空間曲線である曲刃を持つボールエンドミルが球面を等高線経路ないしは走査線経路で加工する場合を想定し、切れ刃の移

動により生成される曲面を解析的な考察により十分条件式として定式化し数値計算により求めた。さらに切れ刃の退行現象があることを計算上でも確認し、逃げ面による加工面の押し潰し現象として幾何シミュレーションするシステムを開発した。詳細は精密工学会誌1999年10号、および今後発行予定の学会誌を参照されたい。またボールエンドミル先端を0.1mm毎に研削して断面形状の輪郭線を読み取り、1周500点の点群データとしてデジタイズして刃先形状全体を幾何モデルで表現している。切削シミュレーションの基礎データとして今後活用予定である。

2) ボールエンドミル加工の斜面切削における加工特性の分類

九州大学名誉教授佐久間敬三先生の慧眼によりボールエンドミル加工が一刀当たりの切削過程でも複雑な工具挙動を示すことは示唆されていたが、実時間計測により食い込みと逃げの工具挙動があることを実証した。さらに斜面の上り切削/下り切削と、Upcut/Downcutの組み合わせにより工具挙動や切削抵抗変化に違い（例えば、食い込み現象の有無など）があることも明らかとなった。また加工面形状の観察を行っており、工具挙動と加工面創成順序との関係付けなどを幾何的に解釈し得ることが分かってきている。今後は5軸マシニングセンタを用いた高速切削領域での加工特性なども研究予定である。

3) ボールエンドミル加工の多目的最適化を考慮した工具経路生成法

工具半径を考慮した加工オフセット面を拡張Z-mapモデルで生成し、その空間格子点の通過順序で工具経路を表現している。従来の平面パターン投影を基調とした工具経路生成ではなく、経路長や切り屑体積変化、経路の角度変化等を指標とした工具経路設計の観点で、遺伝的アルゴリズムによる方法や逐次的経路生成あるいは自律的経路生成法を研究開発している。

今後は機械加工のみならずインターネット環境を考慮した生産システムの研究開発を行う予定である。

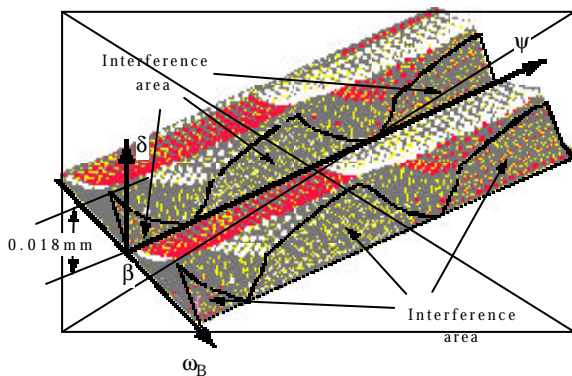


図1 ボールエンドミル加工の逃げ面による押し潰し領域



写真1 チタン羽根車の加工例

[寄 稿]

精密工学会九州支部 沖縄地方学術講演会を終えて

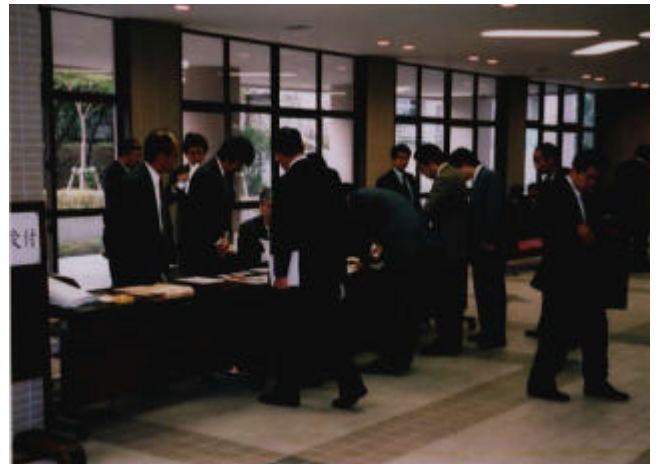
琉球大学工学部機械システム工学科
銘苅 春榮

平成 11 年度の精密工学会九州支部の学術講演会の開催について、九州支部長 安井平司 熊本大学教授より話を受けた。11 月は溶接学会の全国大会がすでに計画されていること、また会員が 4 名と少ないことから躊躇したが、例年より 1 ヶ月遅らせて沖縄地方講演会を引受け、開催に向けて琉大工学部内に実行委員会を設けて準備を行ってきた。物的支援は琉球大学後援財団と沖縄観光コンベンションビューロー、広報に関しては沖縄県工業連合会と地元新聞社のご協力をいただいた。

会員相互の親睦を図るための懇親会は学術講演会の前日にパシフィックホテル沖縄で開催された。本部理事会、地元工業会、講演会の参加者等約 50 名の参加があった。

特に精密工学会会長 古川勇二 東京都立大学教授の挨拶、九州支部長 安井平司 熊本大学教授の開催までの経緯と支部の現況、次期支部長 鬼鞍宏猷 九州大学教授の抱負が述べられた。実行委員を代表して小生が歓迎の挨拶、地元工業界を代表して(株)ジョーワの専務取締役 渡嘉敷勲氏が沖縄の工業界の状況と精密工業への取組みと将来展望、今後の積極的な交流等が要望された。盛会の内に懇親会も終り、翌日の講演会での発表と活発な討論、九州支部のこれからの発展を願い会員相互の親睦を深めて終了した。学術講演会では材料加工関連(切削, 研削, レーザ加工), 測定技術, 光造形法, 加工システム, その他 76 件の研究発表が 6 教室で行われた。参加者は九州の外に関西, 関東の大学, 公設試験研究機関, 企業の研究所などからの参加があった。特別講演では精密工学会副会長 新井民夫 東京大学教授による“移動ロボット研究の最前線”があり, 具体的な例を挙げながらお話しされた。

ロボット競技が盛んな工業高校の学生, 教員, 一般参加者と盛況であった。また昼以後の参加者は減少したが, 各講演室での発表と質疑応答は活発に行われ定刻の 16:00 に無事に終了した。



講演会当日の受付状況



精密工学会本部理事会と合同で行われた懇親会

近年本県は、お年寄りが元気で長寿ということで注目されるようになった。また沖縄の経済的自立を図るために情報関連の企業が誘致されている。精密加工業に関しては、アルミニウムの加工金型, 工具の加工, 精密機械部品の加工等の企業も立地するようになった。附加価値の高い製品の物流が飛行機を利用するようになるにつれ, 精密工業は, 本県にとって今後益々重要な産業となるであろう。

九州地域は精密工業が数多く立地しており, また産・官・学の連携も極めて強い。競争の厳しい昨今このような連携と協力が強く要望される。今回の学術交流会を契機として九州各県と本県との研究者, 企業関係者が密接な関係を維持していただければと願っております。

1999年度精密工学会九州支部事業報告および会計報告

1. [事業報告] (平成11年4月1日～平成12年3月31日)

1. 総会・役員会

- | | | |
|---------|---------------|-----------------|
| (1)総会 | 平成11年12月4日(土) | 琉球大学工学部 |
| (2)商議員会 | 平成11年12月4日(土) | " |
| (3)幹事会 | 平成11年4月9日(金) | 熊本大学工学部
ほか3回 |

2. 行事

- | | |
|----------|--|
| (1)学術講演会 | 精密工学会九州支部沖縄地方学術講演会
期日：平成11年12月4日(土)
会場：琉球大学工学部 |
| (2)特別講演 | 「移動ロボット研究の最前線」
精密工学会副会長・東京大学教授
新井 民夫 氏
期日：平成11年12月4日(土)
会場：琉球大学工学部 |
| (3)技術講演会 | 精密生産加工技術セミナー
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
期日：平成11年11月10日(水)
会場：鹿児島県工業技術センター |
| (4)その他 | 九州支部ニュースレター第5号発行(平成11年6月)
九州支部ニュースレター第6号発行(平成12年3月) |

2. [会計報告] (平成11年2月1日～平成12年1月31日)

収入	支出
1)前期より繰越金	1)会議費
457,694	180,530
2)平成11年度支部補助金	2)総会費
950,640	146,479
3)利子	3)学術講演会費
504	545,184
4)学術講演会補助金	4)懇親会費
30,000	252,800
5)学術講演会(講演申込費論文集代)	5)精密生産加工技術講演会費
358,000	235,791
6)懇親会参加費	6)九州支部ニュース5号発行費
215,000	87,670
7)精密生産加工技術講演会参加費	7)印刷・通信費
189,000	19,991
8)その他	8)消耗品費
2,500	26,768
計	9)事務人件費
2,203,338	310,000
	10)雑費
	730
	計
	1,805,943
	差引残高(次年度へ繰越)
	397,395 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. 2000年度 精密工学会九州支部 精密生産加工技術講習会

開催日：平成12年秋以降開催予定

会場：宮崎県内

2. 2000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。

〈応募規定〉

(1) 精密工学会九州支部技術賞

技術賞は，精密工学の領域で創造的業績を上げるとともに，支部の活動に多大な貢献をした研究者・技術者に対して，その精進と努力に報い，かつ将来の発展を期待して贈賞致します。

〔贈賞の対象〕となる業績は，次の分野としております。

- (1) 精密機器の開発
- (2) 生産加工技術に関する研究または開発
- (3) その他

〔受賞の資格〕は，次の項を全て満たされる方です。

- (1) 前項の業績を上げた研究者・技術者の個人または3名程度のグループ
- (2) 最近精密工学会で公表された業績（含 当該年度に公表される業績）
- (3) 原則として九州支部に登録している賛助会員正会員または学生会員によって上げられた業績
- (4) 他に公的褒賞を受けていない業績

(2) 精密工学会九州支部奨励賞

奨励賞は，精密工学の領域で創造的業績を上げた若手の研究者・技術者に対して，その精進と努力に報い，かつ将来の発展を期待して贈賞致します。

〔贈賞の対象〕となる業績は，精密工学に関する研究です。

〔受賞の資格〕は，次の項を全て満たす方です。

- (1) 40才以下の研究者で，最近学位（博士）を取得し，その主論文が精密工学会誌に投稿された論文であること
- (2) 九州支部に登録している正会員または学生会員
- (3) 他に公的褒賞を受けていない業績

精密工学会九州支部ニュース 第6号 2000年3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39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/>