



精密工学会九州支部ニュース

第 4 号

1998年10月

学校教育と独創性

九州大学 教授 鬼鞍 宏猷

九州だけでなく日本全国の企業の中には、独自の技術を生み出し世界に誇れる技術や機械を創り出している企業も少なくない。世の中のあらゆることがグローバル化つまり国際競争が激化していく中できわめて重要となる、世界に先駆けた技術や機械の開発は、今後未長く続くであろうか。老婆心（いや老爺心）ながら、いささか懸念を抱かざるを得ない。

というのは、私の勤務する大学のみならず、あちこちの大学で聞く（少なくとも工学系の）学生の生き方である。技術立国日本の背骨を支えていくべき大卒者は、独創的な考え方をもって、他にはない新しい方法、技術あるいは装置を生み出す母体となることを期待されている。ところが、現在の学生は、「択一」式の大学入試センター試験により一つの尺度で序列化され、幼稚園、小学校、中学校、高校さらには予備校まで知識の鵜呑みの練習に明け暮れている。果ては、沢山知識を詰め込んだ者が、偏差値の高い者として東大を頂点とする大学へと向かう。大学で何かを学びたい人間ではない者が多いから、大学に入れば講義時間は思考することなく鵜呑みをするか別科目のレポートを書くかあるいは眠るかをすることになる。そして単位をとることに汲々として、試験前になれば過去問のコピーなどを集めまくって試験成績のみを求める。講義は、先人から重要なポイントを短時間に筋道を立てて説明してもらえる貴重な時間であるにもかかわらず、これをおろそかにしている若者が増えている。数年前行った学部3年生の面接で、帰宅後何をしているか尋ねたところ、アルバイトはやっているものの、レポート以外の講義の予習・復習などをしてきた学生がほとんどいなかったのにはあきれてしまった（私どもの学生時代に比べると数十%講義時間は減っているにもかかわらず、である）。また、講義はおろか、少人数のゼミなどでも質問しない学生が大部分である。90分の授業時間に耐えられず「トイレ」か「タバコ」が知らないが中座する学生が1コマに数人はいる。出席を取ると黙って出て行く者もいる。甘やかしの教育、知識偏重教育の大きな弊害として、物事を自分の頭でよく考えな

い学生、根気がない学生、研究に熱意の感じられない大学院生も増えているようである。愁うべき事態である。大学は、学生に思考力をつけて、資格が真にある者のみ卒業させる大学に変身すべきである。それでこそ卒業生の保証ができる。学生を心太にするのは失礼である。文部省も、全員入学の時代が近いことを考えて、ようやく「大学での成績評価をきびしくすべきである」との見解を出した。

次に独創性について考えてみる。独創的な技術や方法などはどのようにすれば生まれるか。まず、自然、文化あるいは人工的な身のまわりのものにも関心をもつことが大切であり、定説を疑ってみることも必要であろう。特に、工学・技術的な場合には、問題・課題および必要性の具体的認識をもち、その解決法を研ぎ澄まされた集中力をもって長期間持続して考え抜くことが重要であると思う。これに耐える思考力、忍耐力はもちろん、問題・課題に関する専門知識と周辺技術に関する知識が必要なことは言うまでもない。発見や発明に至るプロセスは、基礎から積み上げた技術の場合と発見的（heuristic）な技術の場合とがあるように思うが、いずれにしても「地道な努力しかない」のである。「石にかじりついてもうやり遂げる」執念も必要である。しかし、ここでも、最近の若者の知性や創造性の低下を嘆く声を聞く。つまり、物事を深く考えようとしないし、知的なことや政治など世の中のことに無関心な人間が増えているのも事実のようである。

私ども生産技術、加工技術を専門とする者の立場からすると、この専門的知識というのは、理論より実学であり、シミュレーションより現実の対象を子細に観察する姿勢をもつことから始まると言える。しかるに、大学によっては、人的・経済的な制約のため実習を減らさざるを得ない、あるいはコンピュータ解析だけの研究で済ますところが増える傾向もある。

「技術立国日本」を旗印にするのであれば、もっと多様な価値で人を評価するシステムの確立とともに、小学校時代から知識だけでなく創造的思考を重視した教育方法の導入が急務であると考えます。

精密工学会九州支部これからのカレンダー

'98	11/7	1998年度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（於：佐賀大学）
'98	11/12	1998年度精密工学会九州支部「精密生産加工技術セミナー」（於：長崎厚生年金会館）
'99	3/16~18	1999年度精密工学会春季大会（於：東洋大学）

- 精密工学についての最近の研究開発トピックス -
目視検査自動化技術

オムロン株式会社 熊本研究所
第2開発課 市丸 靖 笹岡 俊雄

1. 概要

近年、リレーのコスト競争力が激化しており、生産工程においても、生産性向上・省人化によるコストダウンがもためられている。生産現場を見てみると調整工程の自動化は進んできているが、最終段階である外観検査は人手にたよっており、外観検査自動化技術の確立が望まれている。そこで、当社の視覚認識装置形 F350 による画像処理技術を実用化展開し外観検査の自動化を実現したのでいくつか紹介する。

2. 外観検査自動化例

2.1 マーキング検査

当社製プリント基板用パワーリレーのケースマーキング（転写式）検査を自動化したものであり、検査内容は文字の欠け・かすれ、インクの濃すぎ・薄すぎである。検査方法は、主として登録モデルとの正規化相関法を用いたパターンマッチングであり、これを濃淡処理したものである。自動化実現のポイントは、文字劣化をある程度許容できる登録モデルの最適化・判定基準の再設定・転写式マーキング機品質安定化である。

2.2. コイル外観検査

当社製プリント基板用パワーリレーのコイル外観検査を自動化したものであり、検査内容はコイル端子への半田量過多・不足、カラゲ不良など6項目である。検査方法は、主として2値化面積であるが、一部カラーカメラで撮像されたカラー画像から特定色を抽出したあとの2値化処理しているのが特徴である。ここでのポイントは色抽出処理・効果的な照明方法・検査項目の見直しである。

2.3. スプール外観検査

当社製プリント基板用マイクロリレーのスプール（複合成形部品）外観検査を自動化したものであり、検査内容は磁石欠け・われ、成形ショート・樹脂かぶりなど11項目である。検査方法は、2値化面積と形 F350 の基本特徴量であり局所領域での濃度変化を元に抽出する大物欠陥度・小物欠陥度である。ここでのポイントは、2値化処理と濃淡処理の組み合わせ・検査内容に合った照明方法・検査箇所や判定基準の明確化である。

3. 結び

本稿では3件の実現例を述べたが、共通のポイントを以下に述べて結びとする。いずれも視覚認識装置の画像処理技術に依存していることは言うまでもないがこれだけでは外観検査の自動化は困難で、次の3点が重要ポイントである。

3.1. 照明条件

検査を安定させるには、画像を安定して撮像することが必要であり、さまざまな照明方法や光源の中から検討しなければならない。そしてこれらは、検査内容・対象物の光沢有無・対象物の表面状態・対象物の形状などから判断する必要がある。なお、カラー画像を撮像する場合は、光源として白色光源を使用しなければならない。

3.2. 判定基準の再設定

目視による検査では、定量的判断できないが柔軟に対応できる。一方、画像処理による検査では、定量的判断できるが融通がきかないといふように、目視/画像処理でそれぞれ長所・短所がある。これらを考慮するとそれまで目視で検査してきたものを画像処理に置き換えるのであれば、当然、定量判定にあった判定基準にもう一度検討する必要がある。その際、検査項目の必要性や検査箇所の明確化なども検討できれば、検査項目の単純化が図れ、より簡単・より高速になる可能性もでてくる。

3.3. 検査対象物の安定化

先述したが、画像処理では柔軟な対応ができないため対象物の系時変化などには弱い。処理の仕方によってはある程度対応できるが、それにも限度がある。そのためにも判定基準の見直しの必要があることと、より対象物の品質を安定させることも必要である。例えば、転写式マーキングでは、樹脂版交換の管理・インク塗布方法の改善・インク塗布間隔の改善などでマーキング品質を安定させている。このように対象物の安定化により、製品の品質安定化・検査の簡素化・処理時間の短縮化が可能となってくる。



図1 視覚認識装置形 F350

九州支部賛助会員の紹介

[安川電機株式会社]

「 超への挑戦.....超メカトロ機器 」

安川電機はD & M & C (ドライブ&モーション&コントロール)を合い言葉に、多くの分野で独自の製品を提供しています。近年では、これら長年培った技術を結集し、超メカトロ機器を開発・製品化しています。ここではこの超メカトロ機器を紹介いたします。

超メカトロとは、メカトロニクスを越えねばならないという想いで生まれた当社の造語で、クリーン・真空環境分野に特化した装置や機器を対象にした概念です。10数年前からの、研究・開発に始まり、その後の技術・製品開発を経て'96年に超メカトロ事業部を発足しました。'98年4月には、それら装置、機器のシステム化への対応を目的とし、生産拠点の中核を担うクリーンルーム(図1)を完備した新工場を完成させました。今後も信頼性の高い製品を届ける精進をする所存です。



図1 クリーンルーム

この、クリーンルームで組み立てている製品の一部を、下表に紹介します。

	外 観	特 長	用途・適用範囲
真空搬送ロボット		<ul style="list-style-type: none"> ・安川独自開発の真空モータを採用 ・ダイレクトドライブによる高速・高精度動作を実現 ・絶対値レゾルバの採用による、原点復帰動作を省略 	<ul style="list-style-type: none"> ・真空環境下での5～8インチウエハ搬送 ・枚葉式真空チャンバに適合
クリーン搬送ロボット		<ul style="list-style-type: none"> ・クラス1のスーパークリーンルームで動作可能 ・絶対値エンコーダの採用による、原点復帰動作の省略 ・等速運動 ・全軸ACサーボ採用による高速・高精度化と、信頼性向上 	<ul style="list-style-type: none"> ・クラス1, スーパークリーンルームでの5～8インチウエハ搬送 (粒径0.1 μm以上の粒子が歩留まりに影響する。)
ACリニアモータ		<ul style="list-style-type: none"> ・ムービングコイル形リニアモータによりコギングトルクのない滑らかな動作 ・モータ可動子は無鉄芯で、小形・扁平 	<ul style="list-style-type: none"> ・5～8インチ, 300mmウエハ搬送 ・レチクル搬送 ・液晶基板搬送

技術管理部 末松正典

研究室紹介

九州工業大学工学部機械知能工学科 精密工学研究室

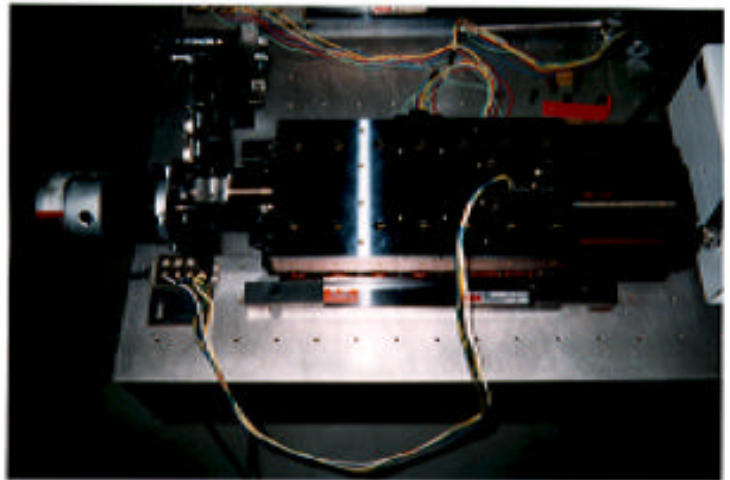
「精密機械要素の性能向上を目指して」

当研究室は、組織の上では機械知能工学科生産工学大講座に所属し、その中の研究グループの一つとして学会と同じ名称である精密工学を名乗り研究活動を行っている。スタッフは、中島克洋教授、田丸雄摩助手の二人に総合実習工場の高藤和樹講師を加えた3人である。

研究は機械要素、特に工作機械の主軸、送り、案内要素の性能解析、性能向上を目標に行ってきた。最近では超精密送りに関心を持っている。現在の主な研究テーマとその内容は以下のようになっている。

(1) 超精密位置決め

従来より送りねじの駆動性能や剛性の研究を行ってきた。本研究では送りねじを使った長いストロークにわたるナノメートルクラスの超精密位置決めを、簡単かつ確実に実現することを試みている。具体的には、送りねじはバックラッシュ除去や剛性増大のためにもともと予圧ダブルナットとして使うのが普通だが、発想を変えてダブルナットにおいて予圧を変化させ、そのとき生じるねじ内の弾性変形を微小送りに利用するものである。この方法は、製作が容易で減衰性にも優れていながら、摩擦の大きさのためにほとんど採用される機会がなくなったすべりねじにも適用できる。現在、ボールねじ、すべりねじを使った実際の送り装置により基礎実験を行い、また微小硬度計への応用に取り組んでいる。



ダブルナット予圧制御方式超精密送り装置

(2) 高剛性静圧軸受

軸と軸受が非接触で作用する静圧軸受は、精密工作機械にとって重要な要素の一つであり、機械の高性能化にともないますますの軸受剛性増大が望まれている。本研究では、油静圧軸受を対象に、負荷の変動に対して軸を自動的に定位置に保持できる軸受の開発を目的としている。原理は、軸受のポケット部が軸受本体に対して弾性的に支持された可動出来る構造とし、負荷変化時に軸の移動ではなくポケットを移動させることで、軸位置を変化させないやりかたである。軸受はスラスト軸受、ジャーナル軸受の両方を対象とし、種々の機構に対して性能計算と実験を行っている。

(3) 複合めっき面の摩擦摩耗特性

減摩材としてよく知られたPTFE（テフロン）粒子を含んだ複合めっき面の摩擦摩耗低減に対する有効性、さらにしゅう動相手材料やしゅう動部形状の影響、めっき皮膜寿命を調べている。現在、摩擦そのものを減らす効果は見られないものの、相手材が硬いほど摩擦係数は安定すること、またしゅう動相手材の摩耗量を大幅に減らす効果のあることが得られている。

(4) ボールエンドミル加工

金型等の自由曲面を加工するボールエンドミルは、加工部形状、切れ刃位置、加工部と工具の相対運動の関係等によって様々な切削状態にさらされている。本研究では、この種々の切削状態に対応した加工面あらさについて、基礎的な実験により調べている。（中島）

1997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37期庶務会計報告
(平成9年4月1日～平成10年3月31日)

[事業報告]

1. 総会・役員会

- | | | |
|---------|--------------|-----------------|
| (1)総会 | 平成9年11月8日(土) | 九州工業大学情報工学部 |
| (2)商議員会 | 平成9年11月8日(土) | " |
| (3)幹事会 | 平成9年 4月9日(水) | 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飯塚地方学術講演会
期日：平成9年11月8日(土)
会場：九州工業大学情報工学部 |
| (2)特別講演 | 「デジタル化時代の基盤教育 - 設計教育を例に - 」
精密工学会副会長・東京工業大学教授 塚田 忠夫 氏
期日：平成9年11月8日(土)
会場：九州工業大学情報工学部 |
| (3)技術講演会 | 「超高速加工」
後援：福岡県工業技術センター，福岡金型研究会
期日：平成9年11月7日(金)
会場：(株)安川電機 |
| (4)表彰式 | 精密工学会九州支部技術賞・奨励賞贈賞式
期日：平成9年11月8日(土)
会場：九州工業大学情報工学部 |
| (5)その他 | 九州支部ニュースレター第2号発行(平成9年6月)
九州支部ニュースレター第3号発行(平成10年2月) |

[会計報告] (平成9年2月1日～平成10年1月31日)

収入		支出	
1)前期より繰越金	832,168	1)会議費	165,140
2)平成9年度支部補助金	703,620	2)総会費	96,400
3)利子	645	3)学術講演会費	591,565
4)学術講演会補助金	30,000	4)表彰費	37,840
5)懇親会費等収入	263,500	5)精密生産加工技術講演会費	228,815
6)精密生産加工技術講演会参加費	365,000	6)九州支部ニュース発行費	90,250
		7)事務人件費	250,000
計	2,194,933	8)事務運営費	79,888
		計	1,539,898

3. 差引残高(次年度へ繰越) 655,035 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，入会をお勧め下さい。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. 1998年度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」・特別講演会，九州支部総会

開催日：平成10年11月7日(土)

会場：佐賀大学理工学部

学術講演 [8:40~16:40]

九州支部総会 [13:00~13:40]

特別講演 [13:50~14:50]

「21世紀の主演 - 精密産業と精密工学会の役割 - 」

精密工学会会長・東京都立大学教授 古川 勇二 氏

懇親会 [17:30~19:30]

会場 ルネッサンスホテル創世

会費 5000 円

2. 1998年度精密工学会九州支部「精密生産加工技術セミナー」

開催日：平成10年11月12日(木) [9:40~16:30]

会場：長崎厚生年金会館 (長崎市茂里町3-20 Tel:095-845-0860)

次第

時 間	題 目	講 師
9:40 ~ 9:50	1) 開会の挨拶	
9:50 ~ 10:50	2) 新しいセラミック切削工具について	日本タングステン(株) 佐々木豊重
10:50 ~ 11:50	3) 最近の工具・切削加工について	三菱重工業(株) 川波 卓
13:00 ~ 14:00	4) 最近の切削油剤について	ユシロ化学工業(株) 山崎 敏男
14:00 ~ 15:00	5) 研削加工の現状	熊本大学工学部 安井 平司
15:10 ~ 16:10	6) 最近の高速切削加工技術の動向	(株)牧野フライス製作所 佐藤 眞
16:10 ~ 16:30	7) 質疑，応答	

定 員 80 名，先着順で定員になり次第締切ります。

参加費 会員(賛助会員を含む) 5,000 円，非会員 7,000 円(資料代金を含む)

申込締切 平成10年11月6日(金)

申込方法 参加者名・連絡先をご記入の上，下記にお申込み下さい。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

精密工学会九州支部ニュース 第4号 1998年10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/