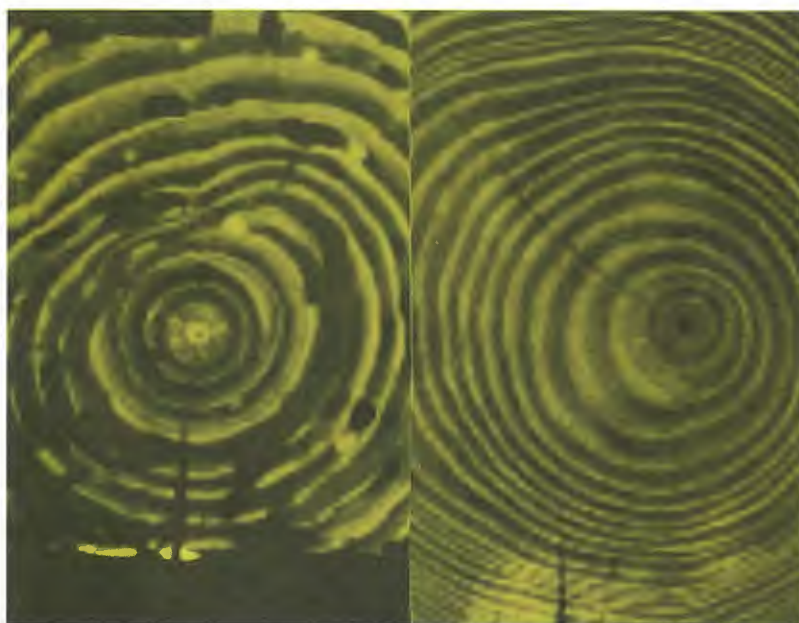


T E C H N O R I D G E



未来に結ぶ技術の架け橋
Technoridge to the future



1 8 8

1 9 9 2

パソコンによる画像処理の具体例〔Ⅰ〕	2
QCストーリー	4
ズームインテクノロジー	6
設備紹介	7
新人紹介	8

パソコンによる画像処理の具体例 [I]

(円形の直径を求める)

研究開発部 電子システム担当 岡本 良作

1. はじめに

当センターは、平成2年度から画像処理分野に取り組みはじめ、その技術の延長に工場の生産ラインの自動化・省力化を目標にしています。画像処理の一般的な世間のイメージは、高度で難しいと言うものであり、機器等も高価で企業の研究の分野、特に生産ラインに導入することに躊躇しているのが現状でないかと思う。今回取り上げたテーマは、そのようなイメージを少しでもなくすため最も安価な画像処理装置（ほぼ軽自動車1台の価格）を使用し、市販されている補修用のユニオンパッキンの外径の測定を実用的速度で測定出来る例を取り上げました。

その発想は、機械に組み込むパッキンが最近の自動化により以前であれば、人手で組み込んでいたためサイズの異なるパッキンが混入していても、その時点で人間の判断で選別していました。ロボット等の自動機器で機械にパッキンを組み込む場合には、正規でないパッキンを組み込まれた製品が市場に出された場合、クレームが発生しています。その地点で、初めてわずかに径の異なるパッキンが組み込まれていたことが判明して、補償問題に発展するケースにもなります。このような事態を回避するため、異径サイズの製品の混入を防ぐ工程管理を必要とし、最終行程で人手による検査行程が必要となってきます。検査員が、外径の差が1 (mm) 程度しか異ならないゴムパッキンの検査を数千個単位のなかから選別するのは非常に負荷のかかる仕事であります。

2. 画像処理のハード構成

(a) パソコン

PC-9801 V2 (NEC製)

50M外付けハードディスク

4MバイトRAM DISK

(b) 画像処理ボード (株)フォトロン

FDM4-256/幅149×縦250 (mm)

画像メモリ容量 64Kバイト×4バンク
バンク切り替えで4バンクをアクセス

メモリ配置

COOOOH~CFFFFH

カラービデオモニター上での有効画素数
水平×垂直 256×(28~245)

DAコンバータ 白黒8ビット

(c) CCDカメラ (ソニー(株))

model XC-57

(d) 撮影レンズ (日本光学(株))

AF MICRO NIKKOR

60mm C-N NIKKOR

(e) カラービデオモニター (ビクター)

AV-M150S型

(f) ビデオグラフィックプリンター (ソニー(株))

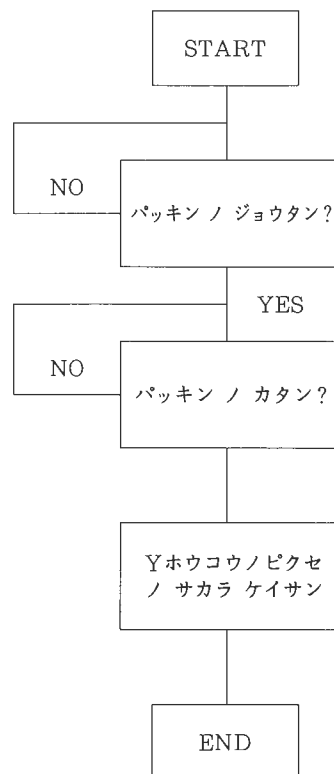
UP-850

(g) ストレージオシロスコープ (テクトロニクス)

2430型/プログラムの実行速度の測定

3. 画像処理のソフトウェアの環境

ソフトウェアの開発環境は、MS-DOS (3.3 B) の管理下で、記述言語はMS-C (Ver 5.1) で行なった。メモリ・モデルはスモールモデルを用いた。試料の垂直方向の径を求めるプログラムは、試料全体がモニターテレビで映し出されるウインドウ内であれば、任意の位置で測定できるように作成しました。この機能により試料の厳密な位置決めを必要としません。そして、実行速度も実用的に使用できるように早く処理できるように工夫をこらしました。簡単なフローチャートを以下に示します。



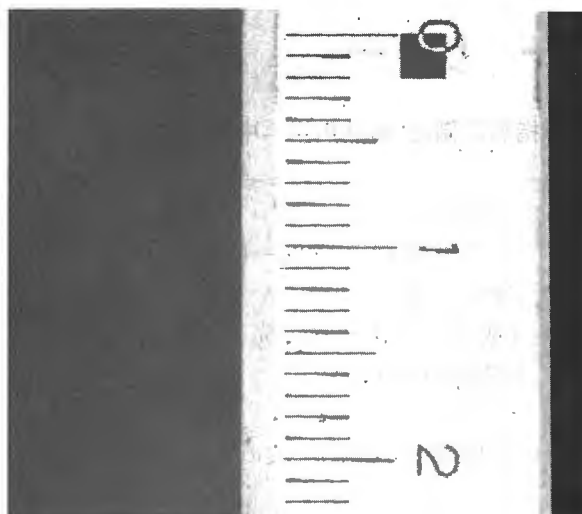


写真1
ノギスの映像

4. 測定結果について

試料のユニオンパッキンは、17×13×2 (A:外径×内径×厚みmm)、16×12×2 (B)の2種類の市販品を購入し試料としました。パッキンは、外観の円周の切れ面から推定すると、シートゴムの打ち抜きにより製造されたと思われます。

CCDカメラの撮影倍率は、ビデオモニター上に基準となるスケールを映し出し、垂直方向のピクセル数と実際の距離との相関関係を測定しました。市販のノギスの目盛りをモニターテレビ上に映し、マウス操作で垂直方向の距離(写真1)を読み取るプログラムで測定しました。20 (mm)の垂直方向ノギスの目盛りが189画素で、1画素は、0.106 (mm)の距離に相当します。この条件下で、A、Bのそれぞれ10個の試料の径を求めました。図1に画像処理による径の実測値を示します。外径17、16 (mm)の試料の平均値は、それぞれ16.8、16.0 (mm)の結果を得ました。外観から判断して、本来ならば、Aの試料の切断面が圧縮される面に対して直角に切断されるべき製品にもかかわらず、かなり傾斜した角度をもって切断されているために径が少なく測定されたと推定されます。

A、Bのそれぞれの直角をもとめるプログラムの実行速度の平均は、5.0、5.5 msの結果(図2)を得ました。試料Aの外径がBより大きいため、ソフトの実行速度が早いことが理解できるが、各試料ごとのバラツキが大き過ぎます。実際のプログラムの実行時に、本来のタスク以外の処理を禁止すれば、ほぼ正確な実行速度が求められる。実行速度が2~8 msの範囲に分布していることから推定して、本来のタスク以外のタスクを実行していると推定されます。

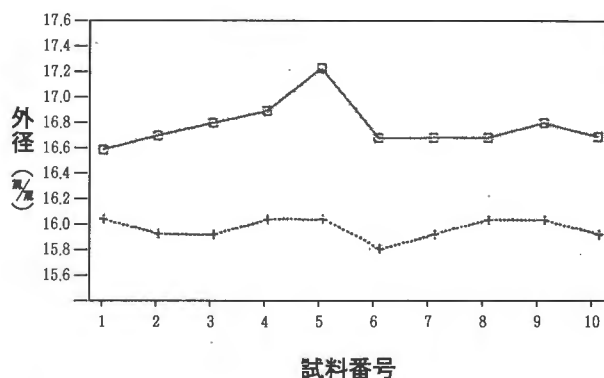


図1 画像処理による径の実測値

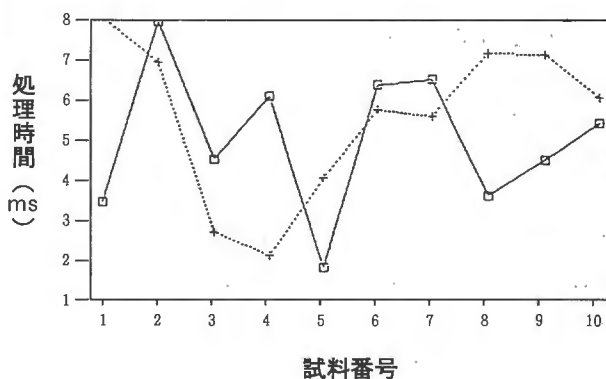


図2 画像処理時間

5. ま と め

パソコンをベースにした画像処理でも、対象物に応じた最適な照明系の工夫、処理ソフトの工夫により、実用レベルでの画像処理による自動化が不可能でない例を具体的に取り上げました。256×256画素の取り込み時間の最大は66msで、静止画像の取り込み、径を求めるプログラムの実行速度をふくめて、約70 msで処理される。



岡本良作
主査研究員
専門: 電子機器
自動化システム

Q C ス ト ー リ ー

指導評価部 食品担当 中内 道世

1. はじめに

1950年にDr. W. E. Deming が来日し、日本に新しい品質管理を紹介してから約40年、現在では世界のトップレベルとなった日本の品質管理であります。今でも会社によっては「そろそろ品質管理をしなければ…」とか「QCを始めたばかりです」というところもあります。今回はそういった方を対象にQCストーリーの進め方について述べさせていただきます。

2. QC的問題解決法

品質管理活動、とりわけQCサークル活動などは、もともと自主活動を基本とし、自分の仕事、工程、さらには製品の質を管理（コントロール）し、より良い物、またはサービスを提供していくための活動であると言われてますから、各人、自由な発想、手段でもって活動されても結構なのですが、QCの場合は今までQC活動をしてきた先人達の経験から、問題解決に対して、ある一定の手順で行っていく事が大変有効である事がわかっています。それは、

- ①テーマの設定
- ②現状把握と目標の設定
- ③活動計画の立案
- ④要因の解析
- ⑤対策の検討と実施
- ⑥効果の確認
- ⑦標準化と管理の定着

の7つの手順からなり、「QC的問題解決法」又は「QCストーリー」と言われる改善活動の基本手順です。なお、上の手順の①～③は状況に応じて順序を変える事もあります。

3. QC的問題解決事例

1) テーマの選定：樹脂製品Aの不良率低減

① テーマの選定の理由

自動車部品の樹脂化を図っていくため、樹脂製品Aを工場で生産し始めたが、不良率が、約20%と多いためその低減を図りたい。

②製品形状の確認

③製造工程の確認

2) 現状把握と目標の設定

① パレート図による不良内容の分析

- ・寸法不良が全体の45%を占めている。

② グラフによる不良率の時系列変化の調査

- ・勤務時間帯による差はない。
- ・材料ロット変更後に不良率が変化している。

③ 目標の設定

- ・不良率半減 20%→10%

3) 計画・日程

平成3年4月開始～9月末完了

推進計画を作成

4) 要因の解析

① 関係者による寸法不良の特性要因図の作成

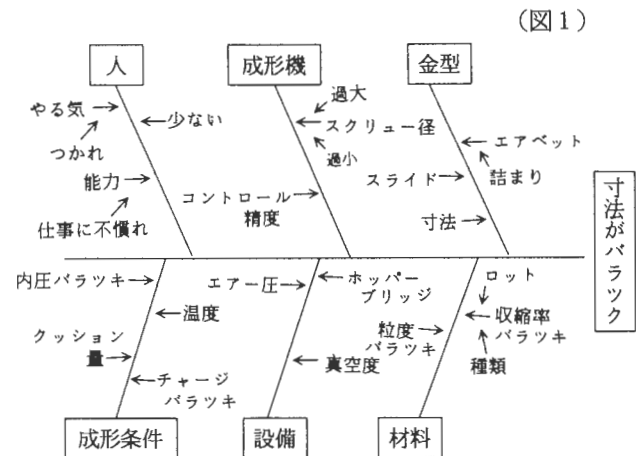


図1 寸法バラツキの特性要因図

取り上げた要因

- ・内圧
- ・クッション量
- ・材料ロットのバラツキ

② 散布図による内圧と寸法との関係を調査

- ・散布図及び相関係数の値 ($r=1.843$) より内圧と寸法は相関関係があることがわかった。なお分散分析によっても一次回帰が有意となりこの事を裏付けている。したがって内圧を安定化することで寸法も安定し、不良が減少できると考えられる。

③ クッション量と内圧の関係を調査

- ・実験によりクッション量が増加すれば内圧のバラツキが小さくなる事がわかった。(図2)

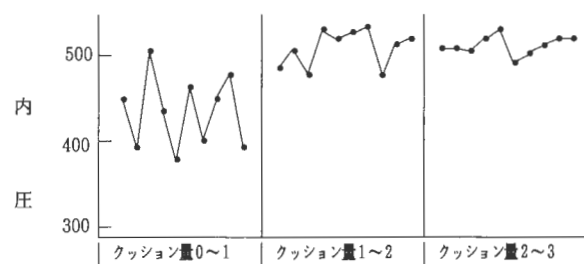


図2 クッション量と内圧の関係

④ 材料ロットと寸法不良との関係を調査

(1) 材料ロット毎に層別し、さらに寸法不良の発生形態をパレート図でまとめたところ

- ・ロットによって寸法不良の発生率が異なる。
- ・同じロット内でも不良の発生の仕方、つまり、寸法が+になる場合と、-になる場合とがある。
- ・その数の出方はロットにより差がある。これは材料の違いによって収縮率に差があるためと考えられる。

(2) 材料ロット内のバラツキの調査

- ・テストピースを作成し収縮率を測定したところ、バラツキは小さい。

(3) 材料ロット間のバラツキの調査

- ・材料4ロットを用いて成形を行い寸法を測定したデータを、分散分析及びグラフで解析したところ、有意（各ロットにより差がある。）となった。

5) 対策の検討と実施

- ・解析結果より、クッション量を増加させる事で内圧が安定する。したがって寸法のバラツキも減少すると考えられる事から、クッション量を2〜3として試験的に生産を開始した。

6) 効果の確認

- ・上記の成形条件で生産された製品について不良の発生状況を調査したところ図3に示すように、製品不良率が6.4%減少した。

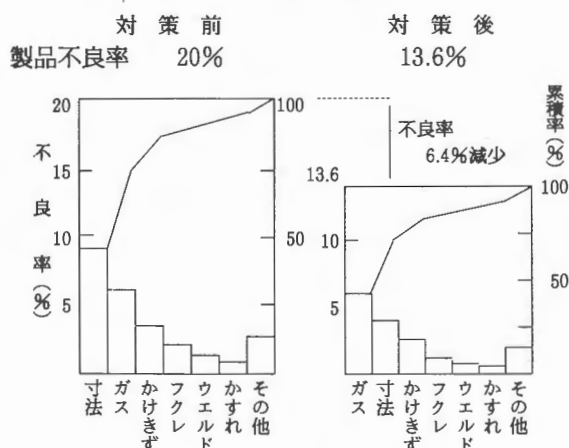


図3 対策前と対策後の不良内訳のパレート図

7) 標準化と管理の定着

- ① 射出成形時のクッション量を2〜3mmとして量産を行い、抜き取り検査等で不良をチェックしていく。
- ② クッション量が一定になり易い対策を施す。
- ③ 材料のバラツキの原因調査をし、受け入れ検査基準の見直しを行う。

8) 今後の方針

寸法不良は減少したが、不良率は目標に達していないため、引き続き他の不良について検討を行う。

なお、この事例は研究事例²⁾を改善活動の手順の解説用に加工、要約したものです。

4. おわりに

このように製造工程での改善事例をQCストーリーに沿って紹介してきましたが、このような考え方は企業、その他の研究開発部門でも用いられています。

この事について紹介している雑誌²⁾の中で、アメリカのある大学院の新入生の必修科目の一つに、「Research Methods」という科目があり、そのなかで「研究の計画と実施の基本ステップ」として、

- ① 問題領域の発見
- ② 関連文献の調査
- ③ 実際に研究する問題の明確な定義づけ
- ④ 検証可能な仮設の設定と基本的な概念や変数の定義づけ
- ⑤ 結果の解釈に影響する仮定の明確化
- ⑥ 内部的・外部的有効性を最大化するような研究計画の構築
 - a. テーマの選定（絞り込み）
 - b. 適切な変数の制御あるいは操作
 - c. 結果の評価のための基準の設定
 - d. 基準となる測定値の選定・設定
- ⑦ データ収集手順の明確化
- ⑧ データ解析の手順の選定
- ⑨ 研究計画の実施
- ⑩ 結果の評価と結論づけ

このような手順が示されていると述べています。

これはまさに、①がQCストーリーの「テーマの選定とその理由」、②から③が「現状把握」④から⑨が「解析」、⑩が「対策と効果の確認、標準化」に対応されるものとなっています。

このように、今回紹介しましたQCストーリーが製造工程部門だけでなく、研究開発部門においても参考となれば幸いです。

参考文献

- 1) 日本科学技術連盟：班別研究発表会抄録
- 2) 綾野克俊：「研究部門におけるQC手法の活用」、品質管理（1992）Vol. 43, No2



中内 道世
主査研究員
専門：食品加工

大東ニット株式会社

日高郡南部町の株式会社エルミックは、和歌山市の大東ニット(株) (代表取締役南方克巳) の子会社であり、医療廃棄物処理袋の開発、製造を行っているユニークな企業である。二次感染のおそれのまったくない完全密封容器、袋の提供から、安全な収集運搬、中間処理、最終処分に至るまでの一貫システムを行うコートクグループ(事務局大阪市)のメンバーとして、開発を続けています。

毎日医療機関から排出される医療系廃棄物のうち、感染の恐れのある廃棄物の処理を巡って今や深刻な社会問題になっています。この廃棄物を適正に処理することが環境の保全、公衆衛生上非常に重要になっています。また、廃棄物の処理についても大きな社会問題になりつつあります。

1983年三重大学病院でB型肝炎の院内感染で医療従事者が死亡する事件が起こり、病院における廃棄物の取り扱いが問題になりました。また、使用済み注射器の処分が問題になり、医療廃棄物の取り締まりや、バイオハザードマークのついた袋、容器での収集システムの普及が要求され、専用焼却炉の設置が進められるようになってきました。日本においても、この問題への関心が高まり、1987年から感染性の医療廃棄物は、産業廃棄物に指定され、1991年の法改正では、特別管理廃棄物に指定されることになりました。これらの医療廃棄物は、安全性が最も重要であり、回収、運搬、輸送において絶対に漏れない、他の物と容易に混ざり合わないよう密閉した判別し易い容器であること800℃以上の高温で焼却、殺菌することが肝要である(本多淳裕・産業廃棄物のリサイクル)。

武脇稔工場長は、京都大学環境センター高月教授の指導により、多層構造による強化ポリオレフィンでバリアー性に優れ強くて丈夫な処理袋の開発に成功しました。すなわち、多層構造で製袋され、直径40nmのB型肝炎ウイルスも通過できないピンホールのない菌体バリアー性能を有していること、多層の最内層に抗菌剤を付与したフィルムを使用している。空気を脱気した後消毒剤を噴霧し殺菌し、液、ガス等の漏れないように完全シールをおこなう。オートクレーブで蒸気滅菌した場合、表示印刷の色が変化し、作業従事者に分かるようにする等の特徴を持ち、カナダ政府主催の「GROVE '92」では、各国の注目をあびました。

コートクグループは、専用車による収集、半乾流留型高温焼却炉で焼却(1200℃~1600℃、8時間)し、

処分するルートを確立して対応している。完全に焼却された後の焼却灰は、安全確実に最終処分され、二次公害の恐れをなくしています。

開発した武脇工場長は、富山県の薬店に生まれ、子供の時から、医療に関心があり、ユニチカ(株)時代、海外駐在時から医療廃棄物処理の重要性を認識していたとのことで、糞尿中の水分を吸収した高吸水性高分子化合物含有糞尿処理材料を安価な特殊溶液にて処理し、機械的に脱水処理することの特徴とする糞尿処理材料の脱水処理法についての発明をし、これにより、焼却を容易にすることを可能にした。

ますます増加する医療系廃棄物、有害化学物質の収集、運搬、焼却、最終処分等の問題について、思い付きでなく、医学者、工学者等と、基礎から研究し、開発することの重要性を痛感させられます。企業者というより、学者を思わせる武脇氏は、このほか色々な開発を実施している。東京晴海で行われた「'92廃棄物処理展」では、馬目楳から採取した脱臭剤(木酢液)、ゴルフ場の農薬公害に対処した植物活性材(パイロリ)の展示を行い、環境技術者から賞賛されました。地球規模の環境問題、医療廃棄物の安全性が今日ほど叫ばれていることはありません。今後これらの事業は益々重要さが増すものと考えられています。ニット生地、加工系製造企業であった本工場を時代の要請に応えるべく変化させ、着実に実績を上げている実力に敬意を表します。



武 脇 稔 工場長

大東ニット(株)

所在地	和歌山市三葛129番地の1
代表者	南方克彦
資本金	4500万円
従業員	110名
業 績	メリヤス生地製造業
設立日	昭和45年12月1日 (山本芳也)

<設備紹介>

画像処理システム

① ハイビジョンパーソナル画像解析システム

このシステムは、画像解析処理装置PIASIV/WSとワークステーションEWS4800/60から構成されている。PIASIV/WSは、ハイビジョン対応の高精細画像解析システムで、2048×1536画素（有効1920×1035画素）の解像度を誇り、優れた画像再現性と高精度な画像解析を実現します。

さらに、統合型画像処理ソフトウェアの搭載で、ユーザーフレンドリーな操作性と高機能・高拡張性・高速性を実現しています。EWS4800/60は、PIASIV/WSと接続して、各種の画像処理制御コマンドを画像解析処理装置に転送して処理させます。

機器名：画像解析処理装置 PIASIV/WS
 メーカー：(株)ピアス
 仕様：CPU MC68030 (25MHz)
 FPCD MC68882
 画素比 1:1
 画素階調 8ビット階調 約1677万色
 基本OS UNIX (X-WINDOW)

FPCD MC68882 (33MHz)
 メモリ容量 32Mバイト
 基本OS EWS-UX/V

機器名：EWS4800/60
 メーカー：日本電気(株)
 仕様：MIPS値 7MIPS
 CPU MC68030 (33MHz)



② パーソナル画像解析システム

このシステムは、画像解析処理装置LA-575WSとワークステーションEWS4800/35から構成されている。LA-575WSは、画像処理&解析のための諸機能は、ソフトウェア資産として長年蓄積され、画像処理に必要とされる機能のほとんどを網羅し、高い完成度に達成しています。EWS4800/35は、CISC系プロセッサでは最新のMC68040を搭載し、処理速度20MIPSを実現している。

機器名：画像処理装置 LA-575WS
 メーカー：(株)ピアス
 仕様：CPU MC68030 (25MHz)
 FPCD MC68882
 画面分解能 512×512画素
 輝度階調 RGB各8ビット256階調
 基本OS UNIX (X-WINDOW)

機器名：EWS4800/35
 メーカー：日本電気(株)
 仕様：MIPS値 20MIPS
 CPU MC68040
 FPCD CPUに内蔵
 メモリ容量 16Mバイト
 カラーディスプレイ 20インチ
 基本OS EWS-UX/V

ハードウェア開発システム (HDS)

本システムは、32ビットパソコン上で、回路設計・配線のレイアウトを行い、そのデータに基づき、片面・両面どちらの基板にも対応し、最小のパターン幅を0.1mmまでの基板の製作が可能です。煩雑な化学処理の必要もなく、ドリルによる基板の穴加工、ミリングカッターによる配線パターンの加工を速やかにおこないます。

機器名：プリント基板加工機
 メーカー：LPKF CAD/CAM SYSTEM, INC.
 仕様：最大ボード加工寸法 42×37.5
 最高加工速度 20mm/sec
 ドリル径 0.3~3.0mm



<新人紹介>

新人研究員として

造形技術部 木材産業担当 梶本 武志

本年4月1日から、和歌山県工業技術センター造形技術部に勤務させていただいております。梶本武志です。大学では、建物の主要部及び内部に木材を用いることで、温度の面ではどのような特性があるのか、人間はどのように感じるのか、といったことについて勉強してきました。現代の社会では、緊張感から生ずるストレスをどうやって解消するかということが問題になってきていると思います。しかし、ストレスを解消するためには人間性を回復することが必要となります。そんなときの環境としては、人間の生理作用と調和していることが重要であり、このような環境下で用いられる材料は、人間が総合的にみて、「よい」と感じる

ものでなくてはならないはずです。そういう意味で、私は、人間の感じ方という、実にあいまいなものをとらえることから研究を始めて行きたいと考えます。目でみて、手でさわって、耳で音を聞くといった感覚を十分に活用することで、自分自身が見落としていたことや知らなかったことを発見してみようと思います。今後ともよろしくお願いします。



プロフィール:

平成 4年3月愛知教育大学教育学部卒業

平成 4年4月和歌山県工業技術センター入所

趣味 パソコン、スポーツ

1カ月が過ぎて…

研究開発部 電子システム担当 上野 吉史

工業技術センターに配属され、研究開発部電子システム担当を命じられて、早くも1カ月が過ぎようとしています。私はこの4月まで大阪市内の電機メーカーにて、スイッチング電源ユニット、携帯電話機や小型無線機のバッテリーチャージャー（全てカスタム品）の設計をしていましたが、昨年末頃の工業技術センターの募集に応募し、5月1日付けにて採用されました。

この1か月の間センター各部所の方々に業務の内容、設備機器の説明、各企業とのつながり等について研修を行なっていただき、又、与えられたテーマについて外部のセミナーへの参加や部内においての学習をしています。

研修等で最も感じた事、又みなさんに教えていただいた事は、自分が何をやるか、どんな分野の仕事をやるのかは自分自身で決め、進めて行くということです。

何を選択するかは大変難しいことですが、自分のやりたいと思ったことが出来るということだと思います。

現在センターは、地域産業技術の中核的な研究施設としてより大きな存在になろうとしています。その中で私がどれ位力になれるかはまだまだわかりません。よしやるぞ、という決意の半面、研修等で見えなかった部分や学習すべき事の多さに不安になる時もあります。しかし、失敗を恐れずに前進することを忘れず頑張りますので宜しくお願いいたします。



プロフィール:

昭和 58年3月近畿大学工学部電子工学科卒業

平成 4年5月和歌山県工業技術センター入所

趣味 ゴルフ、ドライブ

平成4年6月1日付採用 坂下 勝則 研究開発部機械システム担当研究員

編集後記

今回、テーマは高度で難しいイメージを少しでもなくすため最も安価な画像処理装置を使用し、補修用のユニオンパッキンの外径を実用的速度でできる例を取り上げてみました。

また、企業において、品質管理、生産効率のアップを進めるには工程管理、その標準化が重要な手段となります。今回は、会社内でのQC（品質管理）の進め方について紹介しました。

(下林)

表紙写真：工業用X線CTスキャンシステムで木材を切らずに内部を撮影しました。右側は正常ですが、左側に虫による被害が見られます。

平成4年6月15日印刷 平成4年6月21日発行

TECHNORIDGE 第188号

編集・発行 和歌山県工業技術センター

和歌山市小倉60番地

TEL (0734) 77-1271 FAX (0734) 77-2880

皮革分場

和歌山市雄松町3丁目45番地

TEL (0734) 23-8520 FAX (0734) 26-2074

印刷所 阪口印刷所