

1995/1  
Vol.30



水色いちばん—滋賀です

# テクノネットワーク

## contents

センター活用法 「技術の達人」を派遣します  
機器紹介 物質を分離して分析する  
研修・セミナーのお知らせ  
テクノレビュー 技術開発のための品質工学(その2)  
地球環境問題とプラスチックリサイクル  
センターニュース

発行

**滋賀県工業技術センター**  
Industrial Research Center of Shiga Prefecture

**(財)滋賀県工業技術振興協会**  
Shiga Industrial Technology Association

## 新春を迎え謹んでお慶び申し上げます。



工業技術センター  
所長 大槻 眞一

昨年を顧みますと、我が国経済は緩やかながら回復に向かったとはいえ、完全失業率の高止まりや産業の空洞化などの課題を残しました。これらの解決は、本年、これからの本格的な景気回復に待たれるところです。

さて今年は、乙亥の年ですが、乙(キト)とは真直ぐな木が囲りの圧力によって曲げられ乙の字型になった状態を言うのだそうです。しかし、逆にみれば、どんなに囲りから圧力がかかっても折れたり、つぶれたりしないで、乙の字型になって耐えている姿でもあります。そこへ本

来勢いの強い亥(イッヅ)がつくのですから、今年は苦しい経済環境をなんとか全力で受けとめ、やがてははね返していく年になるのではないのでしょうか。

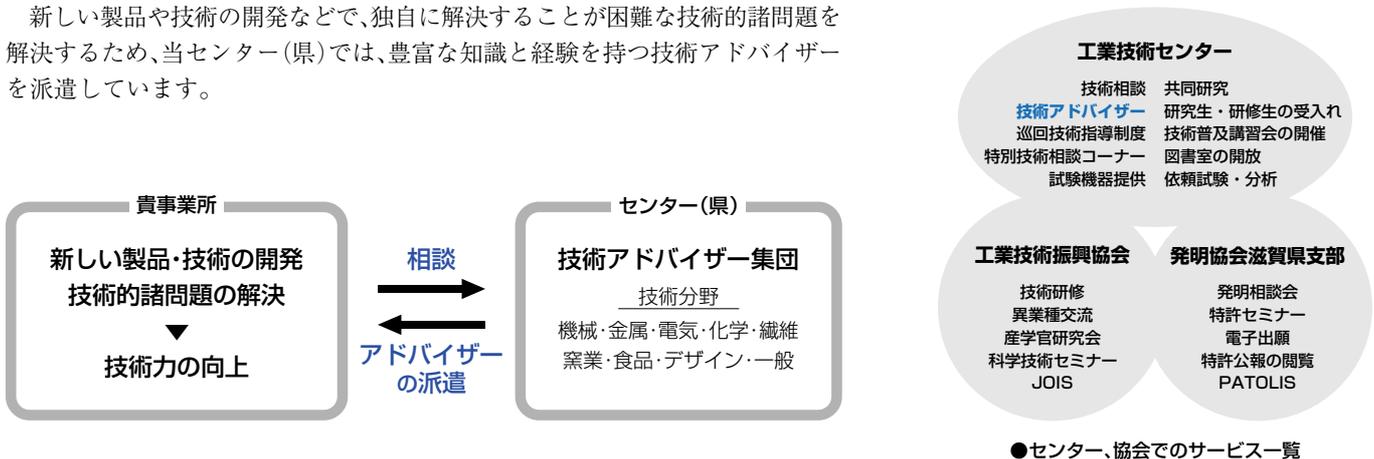
その突破口は、企業の技術力の向上であります。経済の繁栄や質の高い雇用の創出等の基礎は、工業技術の発展であります。

私共は、微力ながら今年も大学や経済界の皆様方と連携して全力をあげてまいりたいと存じますので、一層のご支援をお願い致します。

ー技術アドバイザーー

# 貴社の技術的諸問題の解決のため、 「技術の達人」を派遣します。

新しい製品や技術の開発などで、独自に解決することが困難な技術的諸問題を解決するため、当センター(県)では、豊富な知識と経験を持つ技術アドバイザーを派遣しています。



## 指導事例

- 製品開発に係る設備の合理化
- 商品企画・試作・生産・販路開拓における問題点
- 生産工程の省力化・省人化
- TQCの進め方
- 単品製造に係る設計作業の標準化
- 真空タンクの設計技術
- 冷却効率の高いファンの設計
- 溶射技術について教えて欲しい
- 突き合わせ溶接の歪防止
- 油圧押出機の改良および騒音対策
- 臭気問題とその対応
- 熱処理技術および生産管理
- 機能性プラスチックの製品開発
- 食品用フィルムの剥離性と密封性
- 充填機の無菌化技術
- 食品製造の品質向上

対象 資本金1億円以下、または従業員300人以下の事業所  
費用 無料  
指導の流れ

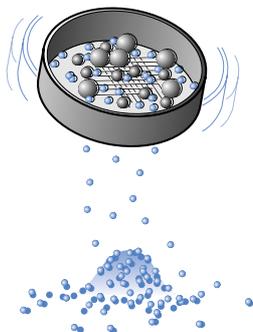
- 1.センターへ相談  
(指導を受けたい内容をお話し下さい。)
- ▼
- 2.問題解決に最適の技術アドバイザーの派遣
- ▼
- 3.現場での直接指導

### 問合せ先

工業技術センター TEL 0775-58-1500

以下の機関でも相談に応じています。

- 滋賀県商工労働部商工課商工振興係  
TEL 0775-28-3716
- 信楽窯業試験場  
TEL 0748-82-1155
- 繊維工業指導所  
TEL 0749-62-1492
- 機械金属工業指導所  
TEL 0749-22-2325



世の中にある物の多くは2つ以上の物質が混じりあった混合物であり、この混合物の中の目的の成分の量を知りたいということは日常よくあることです。例えば、プラスチック中の可塑剤や食品中のビタミンの量を知りたいといった場合です。このような場合、その成分特有の化学反応を利用して含有量を測定する方法もありますが、クロマトグラフィーと言って各々の成分に分離してから、光の吸収度合いや屈折率、熱の伝導度等によって含有量を測定する方法がよく用いられます。センターにもいろいろな種類のクロマトグラフ(クロマトグラフィーを行う装置)が設置されていますので、今回は代表的な機器を紹介します。



●アミノ酸分析装置  
株式会社製作所 835-30



●フォトダイオードアレイ検出装置付き  
高速液体クロマトグラフ  
株式会社製作所 LC-9A, SPD-M6A

## 物質を分離して分析する

クロマトグラフィーは固定相と移動相(液体や気体)があり、移動相により物質が固定相の中を移動していく間に物質によって移動速度が異なり分離されるというものです。これは、マラソンやレースで、同時にスタートしても人や車によってスピードが違いゴール地点ではバラバラに分かれるのをイメージして頂ければよくわかります。

クロマトグラフィーにもいろいろな種類があり、気体を移動相とし主に揮発性の物質を分析するガスクロマトグラフィー(装置は**ガスクロマトグラフ\***)、液体を移動相とし溶液になるものならばほとんどのものが分析できる液体クロマトグラフィー(装置は**高速液体クロマトグラフ**など)、濾紙を担体とするペーパークロマトグラフィー、ガラスやアルミ板上のシリカゲルやセルロースの薄い層を担体とする薄層クロマトグラフィー等があります。

また、液体クロマトグラフには、専用機として陽イオン交換法にて40種類以上のアミノ酸を分離分析する**アミノ酸分析装置\***や無機イオンを分析する**イオンクロマトグラフ**があります。

クロマトグラフィーは本来ピークが現れる時間の情報しかなく(一つの保持時間が一つの物質に対応するとは限らないので)定性分析はできませんが、液体クロマトグラフの検出器として**フォトダイオードアレイ検出装置\***を用いれば、目的ピークの紫外可視領域におけるスペクトルを得ることができますので、定性のための一つの情報が得られます。また、ガスクロマトグラフの検出器として質量分析装置を組み合わせたものが**ガスクロマトグラフ-質量分析装置**であり、これはガスクロマトグラフで分離後、分離された成分の質量スペクトルが得られます。

薄層クロマトグラフィーでは定量分析は難しいのですが、スポットから濃度



●ガスクロマトグラフ  
株式会社製作所 GC-9AM



●二波長デンシトメータ  
株式会社製作所 CS-930

を読みとる**デンシトメータ\***を用いれば、薄層上のスポットのデータをクロマトグラムとして紙のうえに保存し、(半)定量も行うことができます。

クロマトグラフィーでは担体や溶離液を変えることにより、種々の物質を分離分析することが可能で、無限の可能性を秘めた分離分析技術とすることができます。

当センターでは、今回紹介した機器のほとんどを機器使用で開放しています(\*は写真入りで紹介しています)。ただし、機器や付属品の性質上、試料によっては分析できないものや高度な前処理の必要なものがあります。また、カラムや溶離液の多くは持参して頂く必要がありますので、使用を希望される場合は必ず事前にお問い合わせ下さい。

問合せ先 工業技術センター 技術第二科  
TEL 0775-58-1500

## 第76回科学技術セミナー

— 地球環境問題を考える —

### 資源・エネルギーの有効利用技術の現状と展望

日時 平成7年1月23日(月) 13:30～17:00  
場所 ホテルニューオウミ  
近江八幡市鷹飼町1481  
内容 **1.「コージェネレーションの現状と将来」**  
大阪ガス株式会社 産業エネルギー営業部  
営業開発チーム 係長 山崎晋一氏  
ピーク時の電力不足や化石燃料によるCO<sub>2</sub>増加が社会問題となっており、限りあるエネルギー資源の有効利用が叫ばれております。その対策の一つとしてコージェネレーションがあります。コージェネレーションとは、電力と熱を同時に取り出すシステムであり、エンジンやタービンによる発電とその排ガスから蒸気や温水のエネルギーをいかに有効に利用できるかが経済性に影響します。そこで、コージェネレーション技術の現状と将来を実例を交えて説明します。

### 2.「プラスチックリサイクルの現状と将来展望」

大阪市立工業研究所 プラスチック課  
工学博士 喜多泰夫氏  
廃棄物は年々増加し、また埋立地等の確保が困難な状況にあり、国では、製造・販売業者に資源ゴミの処理費用負担を義務付けることも検討しています。産業界においても「再生資源の利用の促進に関する法律」の施行を契機にリサイクルへ取り組む機運が高まっています。ここでは、腐らず、燃やすと大気汚染、埋めると嵩ばり、海洋浮遊物ともなる、身近で問題の多いプラスチック廃棄物を取り上げ、そのリサイクル技術の現状と将来を展望します。

定員 80人

参加費 無料

問合せ先 **工業技術振興協会** TEL 0775-58-1530

※(財)滋賀総合研究所 滋賀県中小企業情報センター「環境対応セミナー」と併せての開催です

## 第77回科学技術セミナー

— 設計段階で最終製品の造り込み —

### 品質工学による技術開発のすすめ!(仮題)

いま、企業の海外シフトが強まり、国内空洞化による雇用問題も懸念されています。これらの打開策として、諸外国に負けない優れた技術開発力を持つことが、緊急の課題とされています。

今回のセミナーは、話題の品質工学の考え方に基づく技術開発の方法論であり、第一線において開発に携わっている技術者にお聞きいただきたいものです。

品質工学は製品開発の源流に遡って設計し、消費先(下流)での問題を無くすようにするもので、非常に合理的・効果的な考え方です。

新たな開発研究を行いたい、製品改善をさらに進めたい、複雑な要因のためどうしてもいかに分からない、クレームが多くて困っている、設計どおり現場に適用できない……という問題をお持ちの企業はぜひお聞き下さい。

日時 平成7年2月17日(金) 13:30～17:00  
場所 滋賀県工業技術センター  
講師 電気通信大学教授 工学博士 矢野宏氏  
工業技術院計量研究所力学部長、宮城教育大学教授を経て、現在に至る。早くから品質工学に取り組み日本での第一人者。

クラリオン(株) 技術総括本部実験本部  
金本良重氏  
企業の商品設計に品質工学を実践し、多くの開発実績を生む。

参加費 無料

問合せ先 **工業技術振興協会** TEL 0775-58-1530

### ●品質工学とは……?

実験計画法の権威者である田口玄一博士が考案した研究開発手法でタグチメソッド、ロバストデザインとも呼ばれています。

複雑な要因が絡む現実の問題を、SN比という概念で表す実験を行い、技術開発を進める方法です。設計時に製造段階を予測した開発が可能であり、最適で安定的な結果を得ることができます。

現在、全国組織や地方組織も多数あり各地で実践中です。アメリカをはじめヨーロッパ、台湾、韓国等でも注目されています。(現在、工業技術センターでは京滋品質工学交流会を組織し活動中です。)

## 製造物責任(PL)制度対応セミナー <追加開催> 製造物責任(PL)制度の概要と取り組み事例

昨年12月に開催したところ申込者が多く、会場収容の関係から、多数の方に参加のお断りをいたしました。ついては、参加希望に応えるため再度実施することといたしました。なお、申込は先着順で収容人員になりましたら参加をお断りしますので予めご承知願います。

日 時 平成7年2月3日(金) 13:30~17:00  
場 所 滋賀県工業技術センター  
内 容 **1.「製造物責任(PL)法について」**

近畿通商産業局 消費経済課

課長 明神浩氏

製造物責任法は、製品の欠陥により拡大損害が生じた場合の損害賠償責任について定め、被害者の円滑な救済を図ることを目的とした法律です。本法の導入より、明治29年以來の民法の「過失責任」の大原則が、「欠陥責任」に変更されます。この製造物責任法について、導入の背景や意義、法律条文等について説明します。

### 2.「弊社におけるPLP対応について」

オムロン株式会社品質保証センター 副所長  
理事 青井龍雄氏

製造物責任法の成立と施行を来年7月に控え、「安全性の高い製品供給を通じて社会的責任を遂行する」という考え方の基に、これを契機として従来より進めてきたPLP(製造物責任予防)対応を大幅に強化しました。

社内における①PLP体制、②PLP啓発、③製品安全対策、④PL事故対応、⑤リスク対策等を中心に具体例を交えてお話しします。

参加費 無料  
問合せ先 工業技術振興協会 TEL 0775-58-1530

## 短期技術研修、受講生募集

### ●パソコンインターフェイス技術講座

パソコンを利用した計測・制御を行なうには接続方法やプログラミング方法などインターフェイス技術を修得する必要があります。ここでは、市販のインターフェイスボードを利用したインターフェイス技術について実習を交えて学習します。

募集締切日 1月23日  
研修期間 2月3日~2月17日(6日間 31.5時間)  
定員 18名  
受講料 32,000円(消費税込み)

### ●食品技術講座

PL制度の施行に対する製品の安全対策、管理方式実施要領についての解説ならびに食品加工技術に大切な洗浄、殺菌システムの設計、基礎知識や新しい技術について説明します。また、食品工場における微生物管理技術の基礎と実務および異物混入防止管理対策等について学習します。

募集締切日 2月10日  
研修期間 2月20日~2月27日(4日間 13.5時間)  
定員 15名  
受講料 15,000円(消費税込み)

問合せ先 工業技術振興協会 TEL 0775-58-1530

## (社)発明協会滋賀県支部 講演会 未踏領域をめざす日本の創造的技術開発と 産業活力の構築

日 時 平成7年2月17日(金) 13:30~  
場 所 ホテルニューサイチ(瀬田駅前)  
講 師 キヤノン(株) 代表取締役副会長 山路敬三氏  
定員 150人  
参加費 無料  
申込締切 2月10日(金)  
(定員になり次第、締め切らせて頂きます。)

問合せ先 発明協会滋賀県支部 TEL 0775-58-4040

# 技術開発のための品質工学(その2)

技術第一科 中山勝之



どんな材料でもおいしい料理をつくるのがうごなのです。  
「おなじ品質工学」より

## 6.新しい考え方の適用

品質とは製品が社会に与える損失の逆数と考えられるため、「品質工学の目的は損失を最少にする設計技術である」とも言い換えることができます。いかに経済的な設計にし、出荷後の保証もするかがポイントとなります。

品質工学では実験から得たデータをSN比という数字に変換して解析します。SN比は信号(S)と誤差(N)の比をデシベル値で表し、機能の安定性を計る尺度となります。すなわち、SN比が大きい方が安定した機能を持つと判断します。

品質工学の特徴は実験全体の変動を、有効な因子が影響を与える成分と、諸々の原因による誤差の成分とに分離できることにあるのです。

## 7.実態にあう多因子同時実験

今までの方法で実験する場合、複数の因子を同時に取り上げて実施することはできず、1因子ずつ確認していきませんが、実際的ではありません。製造段階では多数の因子がほとんど同時に影響しあうからです。

品質工学では実験計画に直交表と呼ばれる割り付けを行い、効率化を図るとともに各因子の水準毎の影響度を抽出していきます。

このような多くの因子を同時に組み合わせる実験をパラメータ設計と呼び、品質工学(タグチメソッド)の中核をなすものです。

## 8.主な因子の分類

### (1)制御因子

最良条件を選択するために取り上げる因子で、設計上や製造上の因子はすべて制御因子です。たとえば、金属材料をうまく削りたい場合には、旋盤加工におけるバイトの種類、周速度、送り速度、切り込み量、刃先角度などがそれに該当します。要は、技術者が条件設定をしたい因子と考えればよいでしょう。

### (2)信号因子

信号因子は出力特性を変化させるために用い、その値を制御できるものを選びます。たとえば、射出成形における最適化を調べる場合の金型の寸法などが該当します。

### (3)誤差因子

ノイズとも呼び、機能をばらつかせる原因の総称です。外部要因(温度など)の影響によるもの、内部要因によるもの(劣化など)、品物間の差(ばらつき)によるものに分類され、通常は相互に影響し合います。品質工学では現実の場面を想定し、誤差要因も積極的に実験に組み入れ検討します。

## 9.パラメータ設計の手順

技術開発や改善を行う場合、複雑な因子をコンカレント(同時的)に実験できるパラメータ設計が極めて有効となります。次にその手順の概略を示します。

### (1)前準備

①テーマ分析 …………… 何のために実施するか、目的を明確化します。当面の技術的要求だけでなく、将来の技術開発まで含んだ目的化が大切となります。

②目的機能の明確化 …… 目的機能とはシステムが果たす役割のことで、どう捉えるかが重要であり、最も難しいところです。

品質特性は静特性とも言われ、一般に、  
・望小特性(摩耗量、不純物、排気ガスなど)  
・望大特性(材料強度、接着力、耐久性など)  
・望目特性(塗布膜厚、基準寸法の確保など)  
・ゼロ望目特性(色ずれ、紙送りずれなど)  
に分類しますが、最近の品質工学ではこのような品質特性を計測せず、その元となる目的機能(動特性)を計ることが推奨されています。

③計測特性の決定 …… 特性とは、製品の性能・化学的性質・物理的性質などを定量的あるいは定性的に表すもので、実験を行う上で評価対象の明確化が重要となります。

### (2)因子・水準の決定

①制御因子の選定 …… 技術者が自由に選択・制御できる因子を選びます。

②信号因子の決定 …… 出力を目標値に一致させる調整用の因子です。

③誤差因子の選定 …… 選定因子以外の、結果に影響を与える因子です。

上記それぞれの因子毎に、現行条件を中心に3水準程度を決定します。

(3)因子の割り付け …… 再現性の高い最適条件を得るため、制御因子を内側直交表に、信号因子と誤差因子を外側直交表に割り付けます。これで、多因子同時実験の条件が整います。

(4)実験の実施 …………… 各条件による実験を行い、特性値を計測します。

### (5)データ解析

①SN比計算 …………… 機能の安定性を計る尺度であるSN比などを求めるため、実験から得られたデータの解析を行います。

②最適条件の推定 …… 実験結果を利用して、実験組み合わせ以外の最適条件を推定し、その効果度を予測します。

(6)確認実験と結論 …… 現行条件と最適条件の2通りの条件により確認実験を実施し、実際の再現性を検証します。

# 地球環境問題とプラスチックリサイクル

## 4.プラスチックリサイクル技術の現状

大阪市立工業研究所 プラスチック課 研究主任  
 (技術研修 プラスチック材料の利用技術講座 講師)  
**喜多 泰夫**

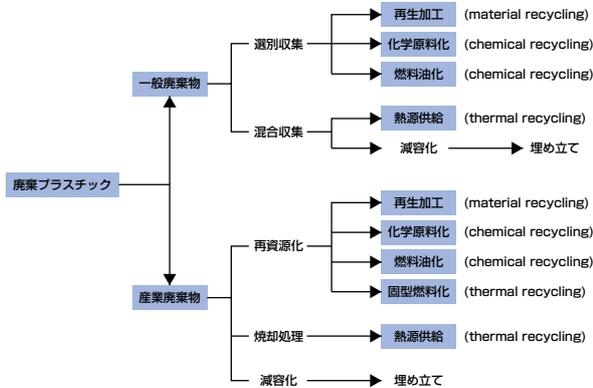


図1.プラスチックのライフサイクル(1991年)

前回、我が国における廃棄プラスチックのリサイクル率は、10数パーセントにすぎないと述べました。確かに現在のところ他の構造材料である鉄、アルミニウム、ガラスや紙と比べると、廃プラスチックのリサイクル率はまだまだ不十分であると言わざるを得ません。しかし、幸いにもプラスチック廃棄物は、主に再生利用の形でしかリサイクルできない他の廃棄物とは異なり、多彩なりサイクル手段を講じることが可能なマテリアルでもあるのです。そこで今回は、具体的な廃棄プラスチックのリサイクル技術を中心にお話してみたいと思います。

現在行われている廃棄プラスチックの処理体系をまとめたものが図1です。プラスチックのリサイクルは、3本の柱から成り立っており、それらは一般に①マテリアルリサイクル②ケミカルリサイクル③サーマルリサイクルと呼ばれています。

マテリアルリサイクルは、廃棄物の物質的物性を失うことなく再生利用するもので、最も典型的なりサイクル手段です。例えば、スチール缶を鉄、古紙を紙として再生利用するように、ごく一般的にリサイクルと呼ばれているものがこれです。このリサイクル方法は、それ故、産業廃棄物を中心とする廃プラスチックのリサイクルに最も適した技術といえ

ます(図1参照)。プラスチックの場合、この再生利用はさらに、高純度の廃棄物を回収して再生する単純再生と、種々の樹脂が混合した廃プラスチックを再生する複合再生に分けられます。単純再生の場合は、回収品中に異物が混入することも少なく、そのまま再生ペレットとして市場に供給されます。一方複合再生では、ある程度の選別を行った後、洗浄・乾燥・粉碎し、再生品に要求される物性となるようにバージン樹脂や色々な配合剤を添加します。これを押出機や射出成形機などで成形し、工専用や標識用の坑材、公園のベンチやフェンス、プリンター、あるいは地下ケーブル用保護材、マンホールの蓋など、各種の建造資材の代替品として利用しています。

ケミカルリサイクルは、廃棄プラスチックを熱や化学薬品で分解して、各種の化学原料に変換するリサイクル方法です。現在までのところ、実用規模で成功したという報告はほとんどありませんが、PMMA(ポリメチルメタクリレート)やPS(ポリスチレン)の熱分解によるモノマー回収、PETボトルのメタノリシスやグリコリシスによる化学原料の回収などが注目されています。また、廃棄プラスチックから熱分解によって油やガスを回収する技術も注目されます。例えばポリエチレンを主成分とする廃プラスチックの場合、1kgの廃棄物から0.8kgもの油状物(ガソリンや灯油・軽油など)が得られるという報告もあります。このような廃プラスチックを熱分解して油やガスを回収する研究は、各所で積極的

になされており、その技術の高度化、特に高性能な触媒の開発が期待されています。このケミカルリサイクルは、いわば究極のリサイクル技術であり、炭素資源の保存だけでなく、炭酸ガスを排出しないリサイクル法という観点からも意味深いものと考えます。

三番目のサーマルリサイクル(エネルギーリサイクルとも呼ばれます。)も注目すべきリサイクルの方法です。そもそもプラスチックは石油を出発原料としており、石油を直接ガソリン・灯油・軽油などの形で燃やしてしまう代わりに、私達にとって有用な素材として使用するもので、いわば石油の有効利用といえるでしょう。しかも、石油が本来もっているエネルギーはそのまま保持されているので、その焼却によってエネルギー回収を図ることは、石油資源の節約につながり、資源の有効利用にもなります。また、廃プラスチックの発熱量は生ゴミの2倍以上もあり、これらの混合燃焼はゴミ焼却を容易にするというメリットもあります。こうした点から、家庭から排出されるプラスチック製品や容器・包装資材は、汚れており、種類も多いので、エネルギーにリサイクルするのが最善の方法かもしれません。ある経済研究所の推定によると、現在の廃プラスチックと生ゴミを非分別燃焼すれば、1000万kwの発電能力があるそうです。これは大型の原子力発電設備9基に相当します。最近、通産省では廃棄プラスチックを利用した発電やエネルギー利用の方向を打ちだしていますが、これも上記の観点からの判断といえるでしょう。

以上このように、廃プラスチックのリサイクルの方法は、現在、新しい技術が種々開発されてきています。このような多彩な手段を機能的に組み合わせることにより、10数パーセントにすぎない廃棄プラスチックのリサイクル率を、さらに高めてゆくことが必要です。

## ●国際会議発表報告

### オートメーション、ロボットおよびコンピュータビジョンに関する第3回国際会議 (ICARCV'94)

技術第一科 深尾典久

平成6年11月8日から12日まで、シンガポールで開催された上記国際会議に出席し、当センターと立命館大学が共同で行っているロボットの制御に関する研究について発表しました。

本会議は、今回で3回目を迎える自動化、ロボットおよび画像処理分野の大規模な国際会議であり、最新の研究成果が報告されるとともに活発な討議が行われました。また、開会式ではシンガポール政府の官房長官が名誉会長

として出席されるなど、同国の産業政策にかける意気込みが感じられました。

参加者は、56ヶ国約1000名、うち日本からは約50名が参加しました。発表論文数は461件で、81のセッションに分かれて開かれました。私はロボットコントロールのセッションで、学習制御の新しい手法について発表しました。また、現在世界各国で行われている最新の研究にも触れることができ、大変有益であったと思います。

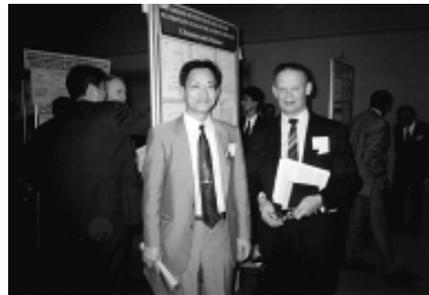
### 94国際接着シンポジウム(IAS94JAPAN)

技術第二科 中村吉紀

平成6年11月6日から10日まで、横浜で開催された上記国際会議に出席し、フィルムのプラズマ処理と金属薄膜との接着についてポスター発表しました。

本会議は、日本接着学会設立30周年を記念して開かれた国際シンポジウムで、ノーベル賞受賞者のフランスのド・ジャンヌ博士の記念講演に始まり、接着に関する幅広い分野の研究結果が発表されました。

参加者は、約500名、うち海外からの参加者は欧米、アジアを中心に約100名でした。ロシア、ウクライナ、ベラルーシなど旧ソ連からの参加もありました。米国接着学会元会長のワイトマン博士をはじめ、各国の研究者と交流する機会もあり、改めて研究意欲を刺激された次第です。また、滋賀県のPRもして来ました。



ポスター発表会場にて

#### 滋賀県工業技術センター

520-30 滋賀県栗太郡栗東町上砥山232  
TEL 0775-58-1500 FAX 0775-58-1373

#### (財)滋賀県工業技術振興協会

520-30 滋賀県栗太郡栗東町上砥山232  
(工業技術振興会館内)  
TEL 0775-58-1530 FAX 0775-58-3048

テクノネットワーク Vol.30  
平成7年1月13日発行

ご意見・ご要望などございましたら、工業技術センター 企画管理係 児島まで、お気軽にお寄せ下さい。