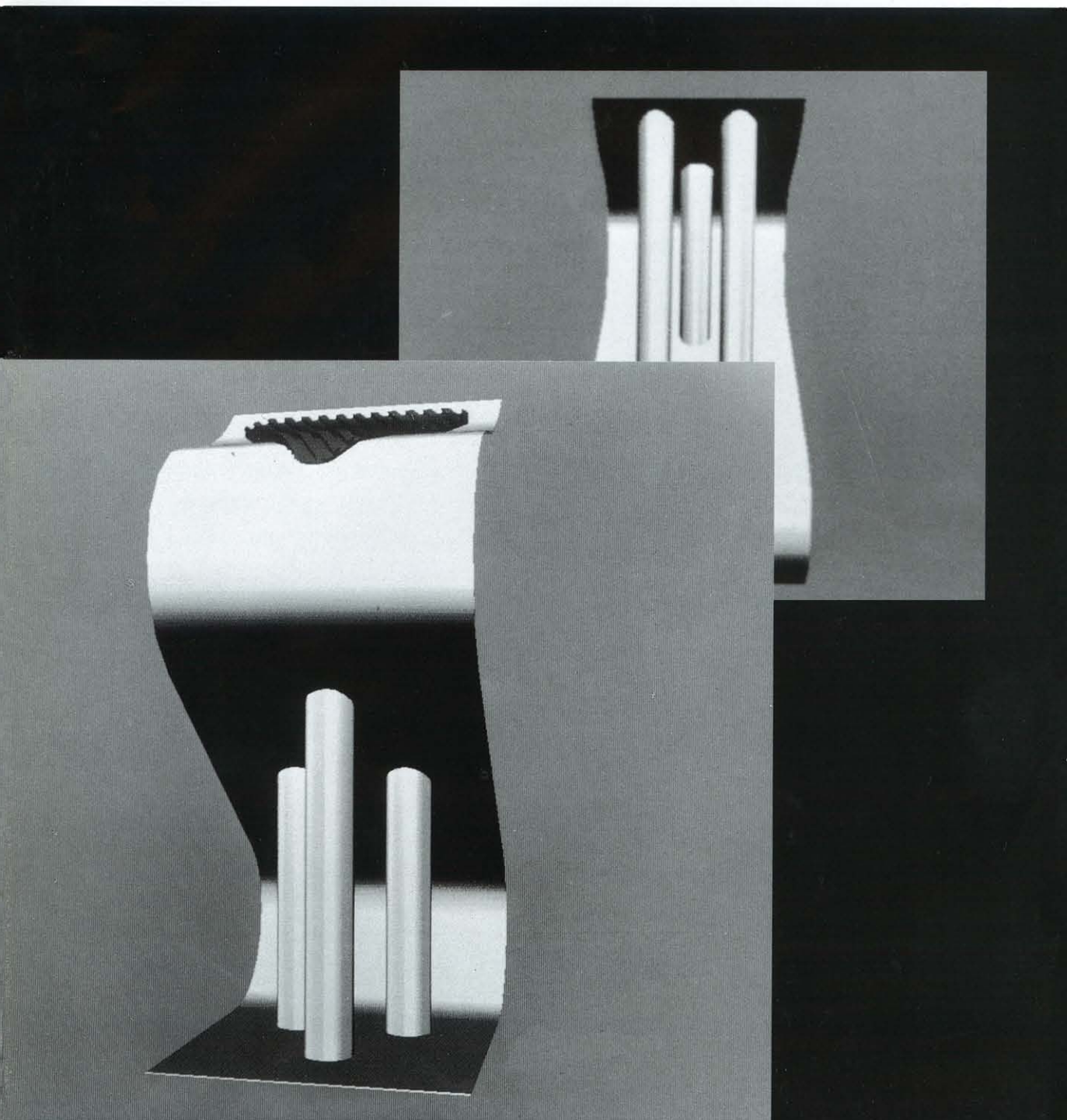


# テクノネットワーク

滋賀県工業技術センター 〒520-30 栗太郡栗東町上砥山232  
TEL 0775(58)1500 FAX (58)1373  
INDUSTRIAL RESEARCH CENTER OF SHIGA PREFECTURE

Vol.10  
1989.1



## 5年目を迎えるにあたり

滋賀県工業技術センター

所長 畑 信夫

迎春、本誌もようやく10号を数えることができ、工業技術センター、(財)工業技術振興協会ともども5年目の運営に入ります。

昨年は、一段と進む円高、NIESの追上げ、貿易摩擦等多くの問題を抱えながらも、内需拡大の波と産業界の合理化の進展が相まって、景気拡大基調のもと我が国経済は明るく推移しています。しかし、一層進む技術革新、情報化、国際化のなかで各企業が21世紀に向け、さらなる発展を期するためには我が国の産業構造の変化をふまえて、事業活動の長期展望を進めることが必要と思われま

す。当センター、協会とも県内企業の技術基盤強化のため、事業内容の一層の充実を図って参りますが、本年は特に次の事業に重点を置き取り組む所存であります。

第1に、産・学・官の連携をより強化します。従来からも技術相談・指導、研修、研究開発などの面で京阪神を中心とする大学教授陣の御協力を願ってきたところですが、本年

4月龍谷大学理工学部が大津市に開校されます。これを機に地域の大学として諸先生方の理解を得て、産業界の技術力向上のため積極的に結び付きを進めてまいります。

第2は、人材育成事業を拡大し、センターにおける研究生の受入れ体制をととのえとともに、協会が行っている技術研修事業を充実してまいります。現在の12コースにおよぶ短期研修の充実に加え、中・長期の研修を導入すべくカリキュラムをはじめ講師の選任等内容の検討を進めてまいります。

第3は、昨年、法制化された経営資源の融合化事業への取り組みで、異業種交流、融合化技術開発などを推進するため、融合化センターおよび融合化開放試験室の設置をすべく努力してまいります。

この他、試験分析機器、技術図書の充実をさらに進め、関係各位の積極的な活用を願うとともに、センター、協会の事業運営に一層の御協力、御支援をお願い申し上げます。

### CONTENTS

5年目を迎えるにあたり	2
テクノレビュー	
有限要素法を活用したプラスチック立体構造体の最適設計	3
CFRPの材料力学的性質におよぼす液晶ピッチ系炭素繊維表面状態の影響	6
技術相談コーナーQ&A	10
用語解説	
マイクロコンピュータの周辺に出てくる用語	12
センターニュース	
リサーチ・トライアングル・パーク (海外研修報告)	14
「学」のノウハウを活用してみませんか	17

#### 表紙

アルミ押し出し成形品、およびプラスチック射出成型の廃材を再利用し、4点の椅子と1点のハンガー掛けのデザイン試作を行ないました。表紙のCGは、その一つをシミュレーションしたものです。(’88科学技術振興プラザにおいて展示したものです。)

# 有限要素法を活用した プラスチック立体構造体の最適設計

滋賀県工業技術センター

主任技師 月瀬 寛二

タキロン株式会社八日市工場 技術部技術課

日野 林讓二

あらまし：従来、プラスチック立体構造体の設計には、経験と勘で金型の修正や試作に労力を費やしていた。そこで、最小試作コスト・最小材料で最適強度の製品開発を行うため、最近の有限要素法によるコンピュータシミュレーションの適用を試みたので、この効果について報告する。

## 1. まえがき

近年、建設・土木分野における原材料として、鉄やコンクリートに代わりプラスチックなどの新材料がよく使用されている。しかし、これら新材料の土木資材の中には不経済な製品設計の物も多く、ここで取り上げた面状排水材の場合も、今までの製品が、樹脂をパーム状に押し出したり、ネット状の物を重ねたりしており、無駄の多い製品設計であった。そこで、面状排水材に必要な強度と通水性を兼ね備えた形状を考案したが、この形状がインジェクションでしか生産できないので、金型コスト・成形コストが高く試作品を数多く製作できない状況であった。

そこで、コンピュータシミュレーションを適用した結果、開発コスト削減と開発期間の短縮が図れたばかりでなく、従来品よりも信頼性のある製品が開発できるようになった。

## 2. オリジナルモデルの強度解析

考案したオリジナルの面状排水材の形状は、図1の基本パターンが、縦、横に連続したものである。荷重は、製品1㎡当たり10tと想定し、垂直下方（Y軸方向）に加えた。境界条件は、底面を、X、Y、Z方向とも変位を0としフリーに回転できるとした。このオリジナルモデルに対して、図1のH、W、R、t各部の寸法を変更した6種類のモデル（表1のモデルA～モデルF）を想定し、重量、

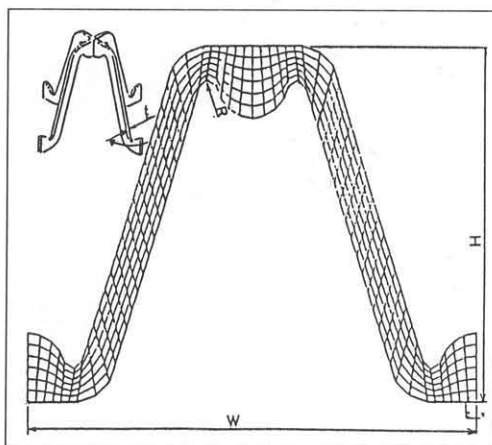


図1 オリジナルの面状排水材形状

変位量ならびに表面応力がどのように変化するかをシミュレーションした。ここで、Hはモデルの高さ、Wはモデルの巾、Rは内側半径、tは肉厚である。モデルFの肉厚は、厚みをエンタシス状に1.7mm～2.2mmの範囲で変化させた。これら解析結果を表1に示す。また、比較のために、モデルBの変位量(0.273mm)を基準とし、各モデルを0.273mm変位させるのに必要とする推定荷重を1㎡当たりおよび1g当たりで算出した。強度に関しては、モデルの高さ、巾、内側半径が大きく影響し、表面応力に関しては、全ての因子が影響することが解った。

## 3. 最適モデル形状の決定

面状排水材の設計目標強度は、最低20tf/㎡、形状の変更により最大40tf/㎡とし、目標

表1 オリジナルモデルおよび各寸法形状でのシミュレーション結果

	モデル各部の寸法				解析結果				変位量0.273mmの時の荷重	
	H (mm)	W (mm)	t (mm)	R (mm)	重量 (g/m <sup>2</sup> )	1パターンの重量 (g)	変位量 (mm)	表面応力の範囲 (kgf/mm <sup>2</sup> )	単位面積当りの荷重 (tf/m <sup>2</sup> )	単位重量当りの荷重 (kgf/g)
オリジナル	40	50	1.7	1.5	1140	0.655	0.504	2.13	5.4	4.74
モデル A	35	40	1.7	1.5	1871	0.698	0.290	1.98	9.4	5.02
モデル B	30	40	1.7	1.5	1715	0.640	0.273	1.74	10.0	5.83
モデル C	30	33.3	1.7	1.5	2152	0.565	0.090	1.06	30.3	14.08
モデル D	30	40	2.0	1.5	2018	0.753	0.232	1.49	11.8	5.84
モデル E	30	40	1.7	4.0	1575	0.588	0.267	1.20	10.2	6.48
モデル F	30	40	1.7~ 2.2	4.0	1562	0.583	0.256	1.18	10.6	6.79

重量は1m<sup>2</sup>当たり2000g以下とした。表1のシミュレーション結果から、モデルCの推定強度が最も大きく重量も2152gとほぼ目標値であった。そこで、モデルCを基準として、重量の制限、高さの制限、金型製作上の難易度、面状排水材の重要な機能である通水性の問題も踏まえ、図2に示すような形状を得た。

#### 4. 実証モデルでの検証

図2の形状を基に試験用金型を製作し、実

証用の試作面状排水材を製作した。実証試験では、40tf/m<sup>2</sup>の荷重に対して1.25mmの変位を示した。一方、シェル要素を使つてのコンピュータシミュレーションでは、40tf/m<sup>2</sup>の時の変位量は0.55mmで、実験データとコンピュータによる解析結果とでは差が大きかった。

この原因としてコンピュータシミュレーションをシェル要素で実施した事が原因と考えられるので、立体的なソリッド要素モデル(図

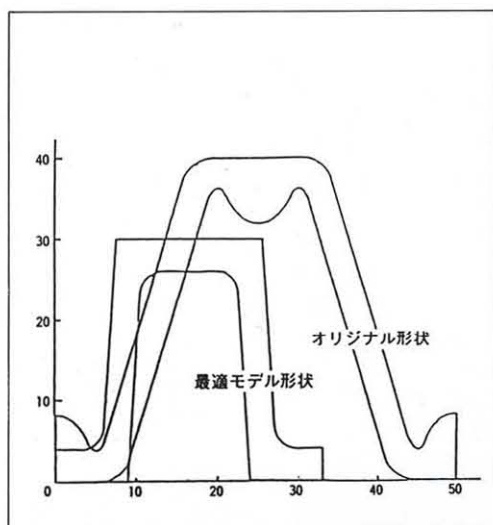


図2 最適モデル形状とオリジナルモデル形状の比較

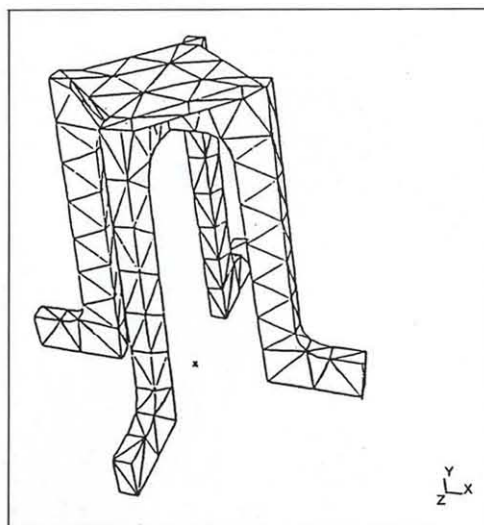


図3 ソリッド要素での最適モデル形状

3) で再度解析を実施した。

### 5. ソリッド要素での強度解析

図2の最適モデル形状をソリッド要素で再度解析した結果、 $40\text{tf}/\text{m}^2$ の荷重に対する変位量は $1.20\text{mm}$ であった。最適モデルでのソリッド要素とシェル要素の解析結果、および実証試験結果の荷重と変位の関係を図4に示す。ソリッド要素の解析結果と実証試験結果とは、非常によく一致しており、最適モデル形状のソリッド要素での解析は実証試験の代わりとなることが解った。

なお、これまでのシミュレーションでは製品に加わる外力として、単に垂直方向からの力のみを想定していたが、現実には、他方向からの外力も考えられる。そこで一例として、図5は斜め $45^\circ$ 方向からの外力を想定した変形のシミュレーション結果である。

### 6. むすび

今回、コンピュータシミュレーションの適用により、製品強度を定量的に把握しながらの設計が可能となり、開発期間、開発費用が大幅に削減できた。開発期間に関しては、従来の製品開発において、設計・金型製作・試作・評価試験・再設計のルーチンワークで、1回のルーチンに最低1ヵ月がかかっていたのが、コンピュータシミュレーションの適用

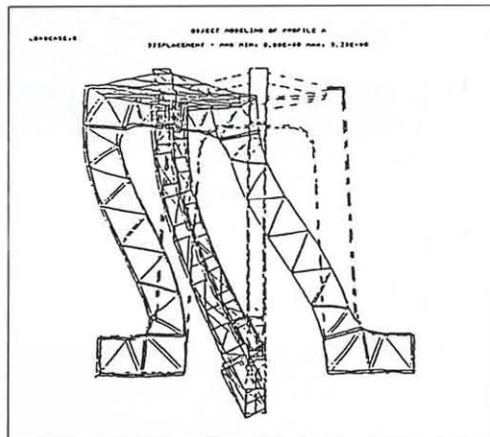


図5 斜め $45^\circ$ 方向から外力が作用した場合の変形図で1つのモデルの解析(従来の1回分のルーチンに相当)が、数十分で可能となった。開発費用に関しては、従来なら数十万円の試作金型を、何個も製作し試験しなければならなかったが、今回は実証試験用の1個を製作したのみである。

なお、開発された製品は強度 $39\text{tf}/\text{m}^2$ で、量は $1\text{m}^2$ 当たり $2100\text{g}$ であり、現在市販されている。

### 追記

この研究報告は近畿地方工業技術連絡会議主催「近畿地方公設試テクノロジーサーチコンファレンス'88」(昭和63年9月27日(火)、大阪市工立工業研究所)において発表されたものです。

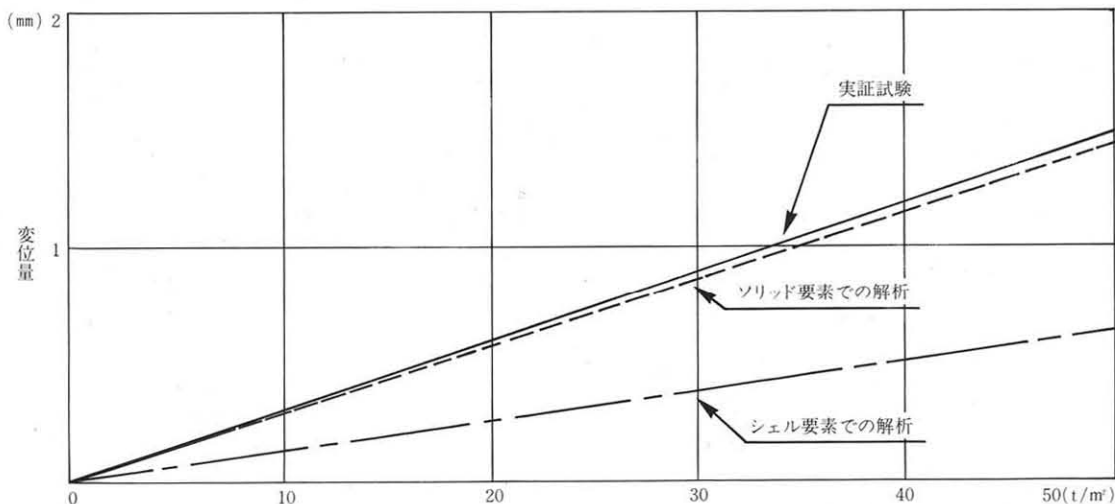


図4 シュミレーションと実証試験結果の荷重と変位の関係

## CFRPの材料力学的性質におよぼす 液晶ピッチ系炭素繊維表面状態の影響

技術第2科 工業材料係

技師 山中 仁 敏

### 1. まえがき

CFRPは軽量かつ高強度な構造材料として、航空機材関係を中心に広く利用されてきている。現在使用されているCFRPの強化用炭素繊維はほとんどがPAN系炭素繊維であるが、最近石油ピッチや石炭ピッチを原料とした液晶ピッチ系炭素繊維が市販されようとしてきた。PAN系炭素強化エポキシ樹脂については、繊維の表面処理がCFRPの材料力学的性質に及ぼす影響について過去に報告されている。しかしPAN系炭素繊維と液晶ピッチ系炭素繊維では、炭素繊維自体の構造や性質に差があり、CFRPの材料力学的性質に及ぼす表面処理の影響には違いがあることも考えられる。そこで、液晶ピッチ系炭素繊維において、酸化表面処理およびサイジング処理による炭素繊維自体の特性の変化と、それらの繊維で強化したCFRPの材料力学的性質に及ぼす影響について調べた。

### 2. 実 験

#### 2-1 試料

引張弾性率が3段階(250、500、600GPa)の液晶ピッチ系炭素繊維で焼成したままのもの(未処理糸、-NO)と、これを酸化したもの(表面処理糸、-SO)と、さらに、酸化後、サイジング処理したもの(サイジング糸、-SS)を用いた。試料名は引張弾性率の数値の上位2桁と処理状態の記号で示す。

CFRPのマトリックスにはエポコート828を3フッ化ホウ素モノエチルアミン錯塩3phrで硬化させるエポキシ樹脂を用いた。

CFRP試験片は以下のようにして作製した。炭素繊維を一方方向に引き揃えて金枠に巻

きとり、アセトンで希釈した樹脂溶液に浸漬し、エポキシ樹脂渦液を含浸した。それを室温で約15時間放置し、その後95°Cで2時間加熱してプリプレグを作った。このプリプレグを積層して金型に入れ、100°Cで10分間予備加熱後、徐々に加圧しながら40分間で170°Cまで昇温し、170°Cで1時間保持して硬化させた。さらに、金型から取り出し200°Cで2時間、後硬化を行ない、繊維体積含有率が約60%で、約2.3mm×10mm×250mmの一方方向強化CFRP試験片を得た。

#### 2-2 測定方法

ESCAを用いてC<sub>1s</sub>とO<sub>1s</sub>スペクトルのピーク面積より求めた相対積分強度を両元素の感度比2.85で補正して、炭素繊維表面のO/C原子数比を求めた。CFRPの繊維体積含有率は燃焼法で求めた。CFRPの層間せん断強度は長さ20mmの試料を用いてスパン長さ10mmでクロスヘッド速度1mm/minのショートビーム法で測定した。曲げ強度は長さ105mmの試料を用いてスパンの長さ80mmの3点曲げ方式でクロスヘッド速度1mm/minで測定した。

### 3. 結果と考察

表面処理やサイジング処理による層間せん断強度への影響を図1に示す。表面処理により、層間せん断強度は増大している。サイジング処理により、層間せん断強度が高くなっている場合と、ほとんど変わらない場合がある。

ESCAによる炭素繊維表面の酸素濃度測定値とCFRPの層間せん断強度の関係を図2に示す。表面処理により表面酸素濃度は増大している。未処理糸を比較すると引張弾性

率の増大にともない、表面酸素濃度は減少している。液晶ピッチ系炭素繊維においても、PAN系炭素繊維でも見られているように炭素繊維の種類ごとに表面酸素濃度と界面接着強度との関係が成立することがうかがえる。

ストランド法で測定した繊維の引張弾性率、引張強度（試料長さ200mm）とフィラメント法で測定した引張強度（試料長さ20mm）を表1に示す。表面処理によりフィラメント法引張

強度は少し低下しているが、ストランド法引張強度は変化していない。これは、表面処理により繊維表面の欠陥がわずかに増加するがストランド法引張試験では繊維の周囲のエポキシ樹脂が繊維表面の欠陥による応力集中を緩和することと、表面処理糸の方が界面強度が高いため、このストランド強度の方が未処理糸のストランド試料よりも短い試料長さの繊維強度を反映しているためと考えられる。

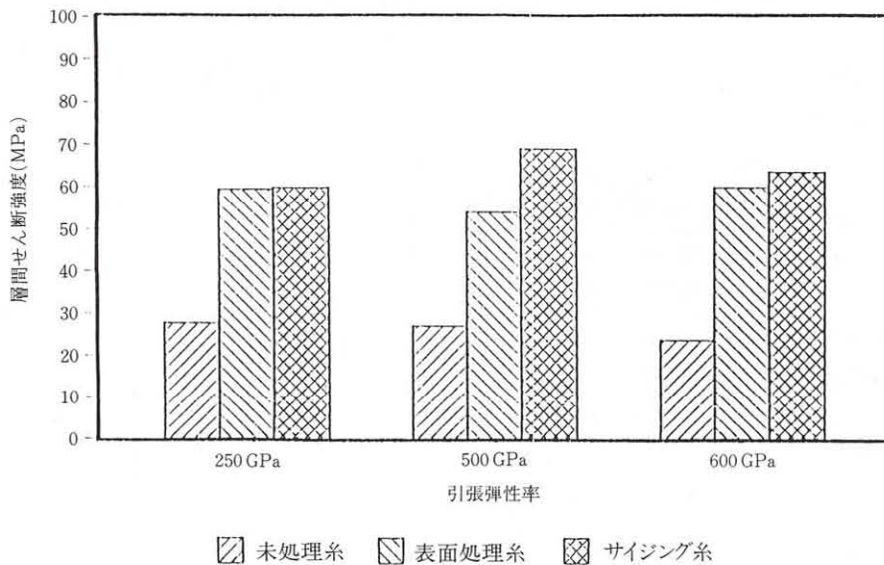


図1 表面処理、サイジング処理の層間せん断強度への影響

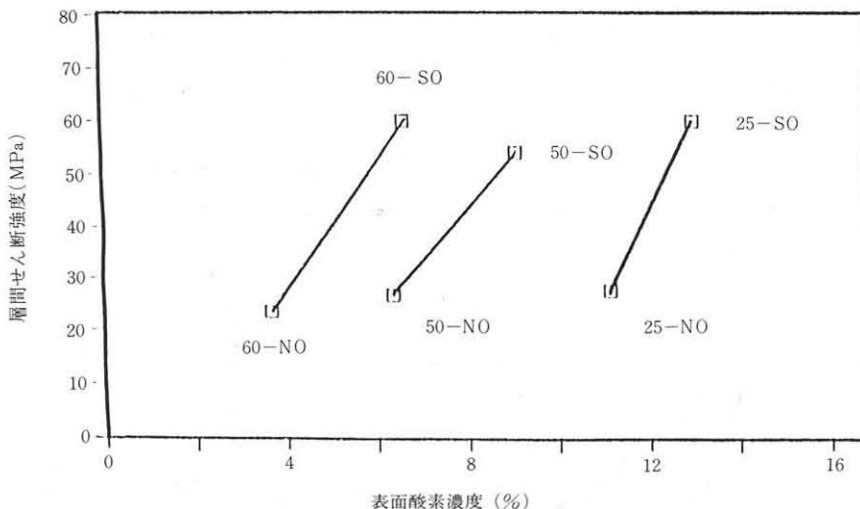


図2 ESCAによる表面酸素濃度と層間せん断強度との関係

表1 炭素繊維の材料力学的性質

炭素繊維	ストランド法		フィラメント法
	引張弾性率 (GPa)	引張強度 (GPa)	引張強度 (GPa)
25-N O	245	2.43	1.89
25-S O	245	2.44	1.65
25-S S	226	2.03	
50-N O	500	2.80	2.74
50-S O	500	2.77	2.51
50-S S	500	2.63	
60-N O	618	2.91	2.93
60-S O	598	2.90	2.85
60-S S	588	2.80	

曲げ強度と、ストランド強度から求めた複合則強度に対する曲げ強度の比率とを表2に示す。曲げ強度は複合則強度よりかなり低いことがわかる。曲げ強度は層間せん断強度と同様な傾向がある。すなわち、表面処理、サイジング処理による層間せん断強度の増減と曲げ強度のその傾向が一致した。そして、液晶ピッチ系炭素繊維では引張弾性率が高くなると引張強度は高くなっているのに、曲げ強度は低くなりがちであった。曲げ試験時に圧子直下の圧縮側の部分で加圧方向と繊維方向の両方と直角方向にCFRPが膨らむことを観察した。曲げ試験時の荷重-歪関係には図3に示すような2種類の関係が測定された。

すなわち、多くのCFRPでは図3(a)に示すように、最大荷重直下まで直線的に荷重が増加した後、わずかな降伏現象が認められた。その後、圧縮側からのクラックが生じて急激な荷重の低下があり、それからは徐々に荷重の低下とクラックの進展が認められた。圧縮側からクラックが進展している状況を図4(a)に示す。しかし、25-SO、25-SS、50-SSでは降伏現象がほとんどなく、最大荷重でクラックが急激に進展して、CFRPが二つに折れて飛び散った。この場合はクラックが途中で停止している状況は観測できなかった。このときの、荷重-歪関係と曲げによる破壊状況を図3(b)、4(b)に示す。この

表2 CFRPの曲げ強度

炭素繊維	曲げ強度 (MPa)	曲げ強度/V <sub>r</sub>
		ストランド引張強度
25-N O	501	0.343
25-S O	679	0.463
25-S S	622	0.510
50-N O	523	0.311
50-S O	650	0.392
50-S S	753	0.478
60-N O	465	0.266
60-S O	549	0.315
60-S S	552	0.328



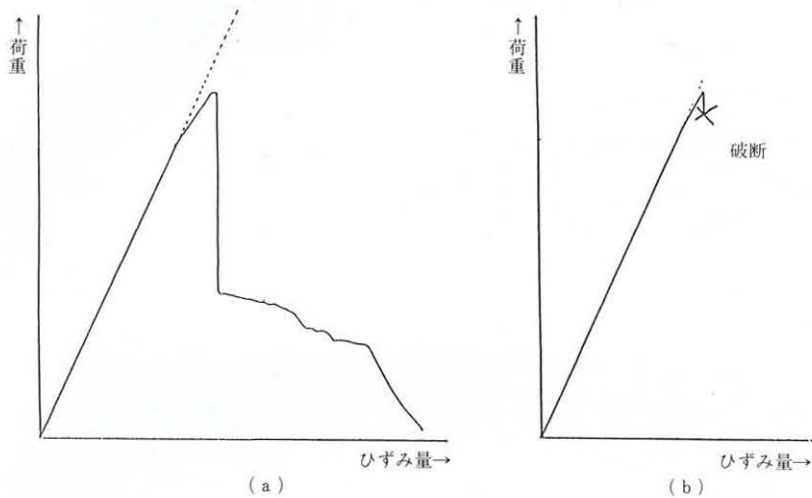


図3 曲げ試験の荷重－ひずみ曲線

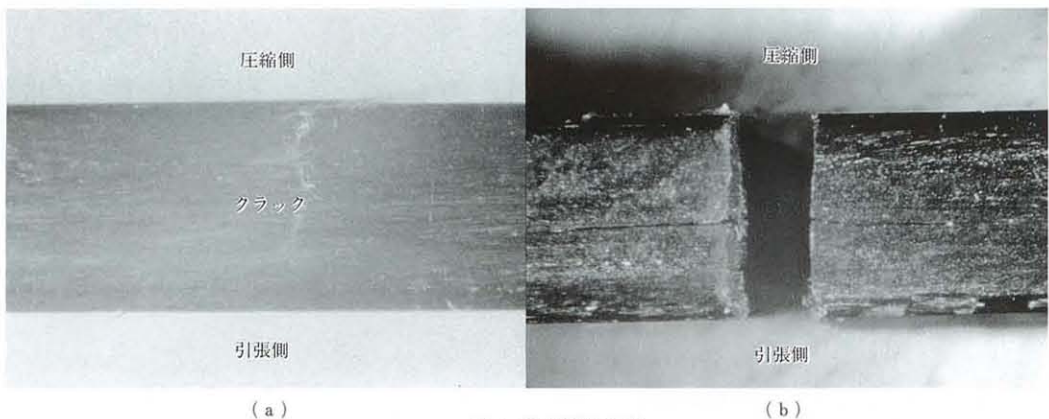


図4 曲げ破壊状況

破壊モードの違いは表2の(曲げ強度/Vf)/ストランド強度の値で区別できる。すなわち、0.40以下では図3(a)、図4(a)の、0.45以上では図3(b)、図4(b)の破壊モードであった。

#### 4. まとめ

以上の結果より、次のようなことがわかった。

- 1) 液晶ピッチ系炭素繊維で強化したCFRPの曲げ強度は引張強度より相当低い。これは、圧縮強度が低く、圧縮側から破壊するためである。
- 2) 液晶ピッチ系炭素繊維の引張弾性率が高いほど、引張強度は高くなるが、CFRPの曲げ強度は低くなる。
- 3) 引張弾性率が同じ場合は、繊維＝樹脂

界面の接着強度が高いほど、CFRPの曲げ強度が高い。

- 4) 繊維＝樹脂界面の接着力がたかいと、クラックが隣接部に急速に進展して破壊しやすい。

#### 5. 謝辞

本研究について御指導を頂いた大阪工業試験所、澤田吉裕先生ならびに、用いた液晶ピッチ系炭素繊維を調製していただいた(株)ペトカの新素材事業部の関係各位に深く感謝します。

#### 追記

この研究報告は日本複合材料学会主催「複合材料シンポジウム」(昭和63年11月1日(火)～2日(水)、大阪なにわ会館)において発表されたものです。

# 技術相談コーナー Q&A

Q

プラスチック部品の材料をポリエチレンからポリプロピレンに変更したが、最近不良品の返品があり、これが変更前のものか変更後のものか知りたい。(ポリエチレンかポリプロピレンの定性)

A

このようなプラスチック材料の同定に関する相談が当センターに多く寄せられていますので、高分子材料の同定について概略を述べます。

まず、特別な用具、試薬等を用いない方法として(1)燃焼性と(2)物理特性による同定について説明します。

燃焼試験は燃焼時の特性(燃焼の難易、煙の発生状態、においの状態、燃焼後の試料の状態など)によるもので、最も簡便かつ迅速に高分子を同定するための手段となります。その方法は、試料の小片をピンセットで持ち、バーナー(ライターでもよい)の炎にかざして燃焼し、その時の状態を観察し、図1に示す識別系統図に従い同定します。なお、においを嗅ぐときは、試料を炎から取り出して、くすぶっているところを嗅ぎます。(文中で用いている高分子の略号を表に示します。)

表1 各種高分子の名称と略号の対照表

略号	名 称	略号	名 称
LDPE	低密度ポリエチレン	PE	ポリエチレン
HDPE	高密度ポリエチレン	PVA	ポリビニルアルコール
PP	ポリプロピレン	PVAC	ポリ酢酸ビニル
PS	ポリスチレン	EVA	エチレン-酢酸ビニル共重合体
PMS	ポリ $\alpha$ -メチルスチレン	ME	メラミン樹脂
AS	アクリロニトリル-スチレン共重合体	UF	尿素樹脂
ABS	アクリロニトリル-アクリロニトリル-ブタジエン共重合体	PF	フェノール樹脂
PMMA	ポリメチルメタクリレート	PFE	ポリフルオロエチレン
PAN	ポリアクリロニトリル	NR	天然ゴム
PA	ポリアミド	IR	イソブレンゴム
PC	ポリカーボネート	IIR	ブチルゴム
PET	ポリエチレンテレフタレート	BR	ブタジエンゴム
PVC	ポリ塩化ビニル	SBR	スチレン-ブタジエンゴム
PVDC	ポリ塩化ビニリデン	NBR	アクリロニトリル-ブタジエンゴム
EPDM	エチレン-プロピレン-ジエチレンモノマー共重合体	EPR	エチレン-プロピレンゴム
		CR	クロロブレンゴム
		CSM	クロロスルホン化ポリエチレン

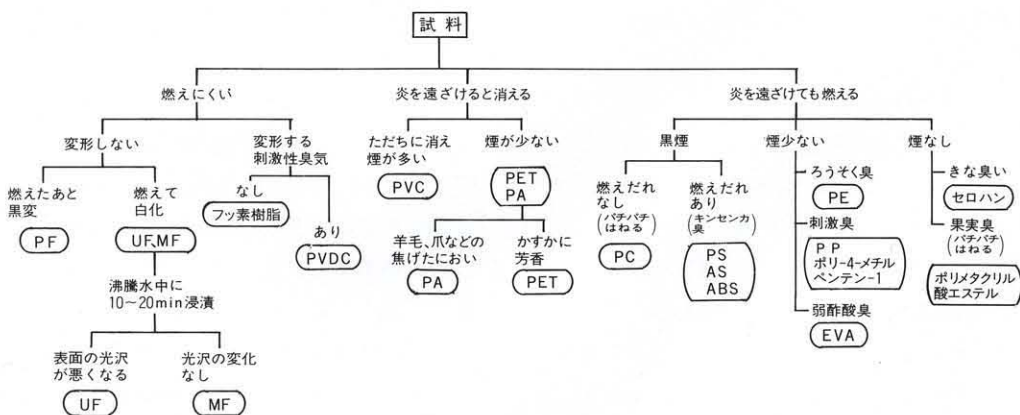


図1 燃焼試験による高分子の識別系統図

また、物理特性の差を利用して、高分子を同定する方法があります。これは、比重、硬度、透明性などの特性により識別する方法で、図2に示すような手順で同定します。

その他、赤外分光光度法 (IR) や核磁気共鳴法 (NMR) などの分析機器を利用する方法があります。測定手順が複雑になり、得られたデータの解析に知識を必要としますが、より多くの情報が得られ、高分子の確実な同定手段となります。

上記相談については図1、2に示す方法でも可能ではありますが、ポリエチレンとポリプロピレンは性質が類似しているため、ある程度の経験を必要とします。そこで、赤外分光光度計により分光スペクトルを測定すれば、図3に示すようにより確実に区別することができます。

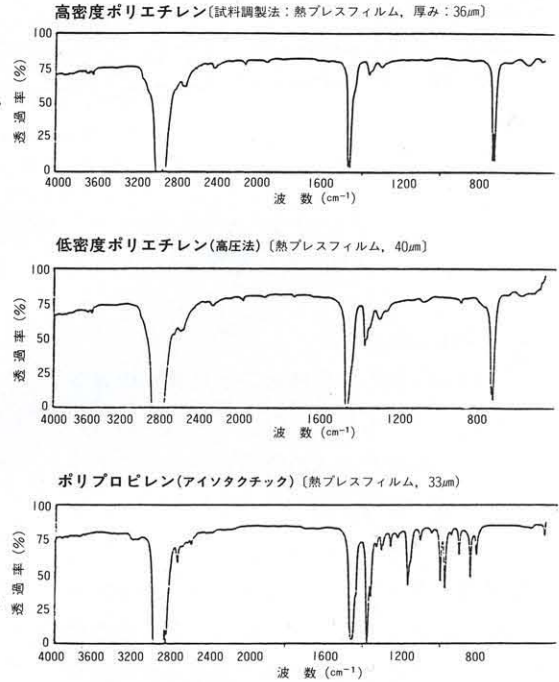


図3 赤外分光スペクトル

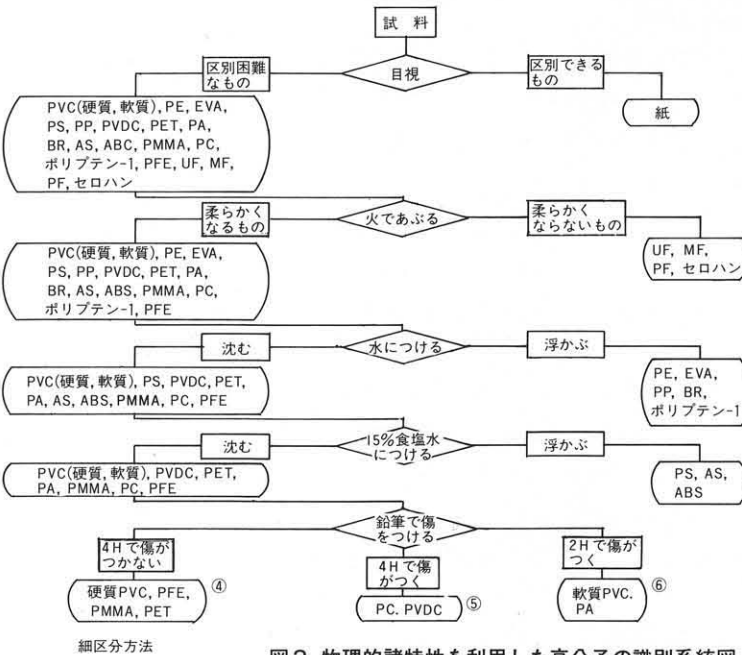


図2 物理的諸特性を利用した高分子の識別系統図

細区分方法

- ① 透明性：透明なもの……セロハン  
煮沸：光沢のなくなるもの……UF
- ② 透明性：透明なもの……HDPE  
硬度：2Bで傷がつかないもの……PP
- ③ 透明性：透明なもの……PS, AS  
硬度：2Hで傷のつくもの……ABS  
4Hで傷のつくもの……PS  
4Hで傷のつかないもの……AS
- ④ 透明性：不透明なもの……PFE  
たたく：音の低いもの……PMMA  
音の高いもの……硬質PVC  
PET
- ⑤, ⑥ 化学的方法で識別が可能  
(バイルシュタイン反応が陽性であれば  
PVDCおよび軟質PVC)

参考文献

繊維学会編 繊維・高分子測定の技術 朝倉書店  
日本分析化学会編 高分子分析ハンドブック 朝倉書店

# マイクロコンピュータの周辺に出てくる略語

CAD/CAM を始めとして、世の中には3文字ないし4文字のアルファベット略語が氾濫しています。これらの略語は慣れると便利なものですが、知らない人にはまるで隠語のようなもので、戸惑うことも多いようです。そこで今回は、マイクロコンピュータの周辺に出てくる略語について解説します。

## ACC (ACCumulator)

マイコン内部には各種のレジスタが内蔵され、名前が付けられている。その内、命令によって直接指定できる演算用レジスタをアキュムレータと言う。

## A/D 変換 (Analog to Digital conversion)

温度、流量、圧力、電圧などのような連続量（アナログ量）を離散的な数値（デジタル量）に変換すること。

## ALU (Arithmetic and Logic Unit)

算術演算（四則演算）や論理演算を行う回路ユニットのこと。論理演算には、論理和（OR）、論理積（AND）、排他的論理和（XOR）、否定（NOT）、比較、抽出などがある。

## ASCII (American Standard Code for Information Interchange)

情報交換用米国標準コードの頭文字をとったもの。ASCII は7ビットのコードで、8ビット目はパリティビットとなっている。33種の制御信号、アルファベット大小文字が52種、数字10種、そのほか英記号が33種である。

## ASIC (Application Specific Integrated Circuit)

汎用的なICに対してユーザーの特定の用途あるいは装置向きに作られたIC。カスタムIC（客先専用のIC）と同義語。作り方は、ゲートアレイ方式、スタンダードセル方式などがある。

## BASIC (Beginner's All purpose Symbolic Instruction Code)

御存知のパソコン用プログラム言語。これも略語。

## BCD (Binary Coded Decimal)

下図のように、4ビットを10進数の1つの数字にあてる表し方。

2進数	10進数	B	C	D
10111111	95	1001	1010	1010
		(9)	(5)	(5)

## C

ベル研究所で開発されたシステム記述用言語。効率のよいオブジェクトコードが作成できるので、マイコンの世界でもよく使われるようになってきた。

## CPU (Central Processing Unit)

CPU（中央処理装置）はコンピュータの心臓部。命令を取り出し（フェッチ）、解読し（デコード）、実行する（エグゼキューション）部分。CPUはALU（他項参照）、レジスタ部、および制御部の3つの要素から構成される。最近では、CPU機能が1個ないし数個のLSI（他項参照）に集積されるようになり、これをマイクロプロセッサと呼ぶ。

## CRT ディスプレイ (Cathode Ray Tube display)

テレビ型のディスプレイ。文字表示用のものをキャラクタディスプレイ、図形表示用のものをグラフィックディスプレイと言う。

デュアル インライン パッケージ  
DIP (Dual In-line Package)

端子が2列に並んでいる、半導体素子の最も一般的なパッケージ方式。

ダイレクト メモリー アクセス  
DMA (Direct Memory Access)

CPUを介さずに周辺機器とメモリ間でデータを転送させること。CPUが入出力命令を実行してデータ転送すると、高速の転送ができない。DMAコントローラという外付けのハードウェアが必要である。

フリップ フロップ  
FF (Flip Flop)

2つの安定状態を持ち、入力状態に対応して、入力前と同じ状態を保持するか、あるいは反転する回路。入力状態と出力状態の対応関係によって、RSフリップ・フロップ、JKフリップ・フロップ、Tフリップ・フロップ、Dフリップ・フロップなどの種類がある。

ファーストイン ファーストアウト  
FIFO (First-In, First-Out)

文字どおり、“先に入ったものが先に出る”という意味で、特に時間的に一連のものの検索処理に際して用いられる語。この反対がLIFO (Last-In, First-Out、ライフォ)で、“後に入ったものが先に出る”という意味。

ゼネラル パーパス インターフェイス バス  
GPIB (General Purpose Interface Bus)

各種計測器間 (パソコンを含む) のデータ転送用バスとして開発されたもの。最大15台の計測機器を接続できる。バス線の内訳は、データ線8本、管理線5本、ハンドシェイク線3本の合計16本。IEEE (米国電気電子学会) では、IEEE488として標準化している。

インサーキット エミュレータ  
ICE (In-Circuit Emulator)

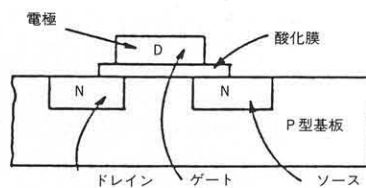
訳せば、回路内代行器。名のとおり、目的のシステムの一部を代行し、システムを動作させる装置。目的の系のマイコンをはずし、ICEのコネクタをソケットに差し込んで、ICEと目的系を接続する。

エル・エス・アイ ラージ スケール インテグレーション  
LSI (Large Scale Integration)

LSIとは大規模集積回路を意味する。目安としては、集積されているトランジスタが1000個以上のものを言う。数十万個以上集積される場合はVLSI (Very Large Scale Integration) または超LSIと呼ばれる。

モス メタル オキシド  
MOS 型集積回路 (Metal Oxide Semiconductor)

MOS型トランジスタを集積した回路。MOS型トランジスタは、半導体基板上に拡散によって形成されたソース領域、ドレイン領域と、両者の間の薄い金属酸化膜によって絶縁されたゲート電極によって構成されている。



nチャンネルMOSトランジスタの構造

MOS型回路は集積度を上げることが容易なので、現在の大部分のマイコン用ICはMOS型で作られている。

オペレーティング システム  
OS (Operating System)

OS (オペレーティングシステム) は、ユーザーがそれぞれの応用目的にコンピュータの優れた能力をなるべく容易に使えるように、またコンピュータのハードウェア上の特徴を最大限利用できるように設計されたプログラム。マイコン用OSとしては、CP/M (Control Program for Microprocessor) とMS-DOS (Micro Soft-Disk Operating System) がよく使われている。

#### (参考文献)

三浦宏文 外著 マイクロコンピュータ事典  
(株)学習研究社発行

## — 海外研修報告 —

## リサーチ・トライアングル・パーク

企画管理課

主査 山本和好

いま、わが国の産業は、高度技術化、情報化、経済のソフト化、サービス化などさまざまな構造変化のなかにありますが、今後とも地域経済の活力を維持し、新しい時代に適応した産業として発展していくためには、優れた技術力や的確な情報を駆使した生産性の高い産業づくりが必要とされています。このため、地域素材を活用した産業の育成や異業種間の連携をはじめ地域づくりと一体となった学術、研究機能や情報サービス機能の集積など総合的な産業基盤の整備が叫ばれているところですが、このたびはからずも数あるアメリカのリサーチ・パークのなかでも、最も成功したといわれるノースカロライナ州、リサーチ・トライアングル・パークを中心にアメリカのハイテク・パークの現状について調査をする機会を与えられましたので、その一部を御報告致します。

今回の視察旅行は私にとって初めての米国本土であり、かつ単身出張ということもあって、大変有意義なものでした。

最初にワシントンDC、ダレス空港に入りまず驚いたことは、アメリカ人のおおらかさと親切さでした。空港内やバスの乗り場等何人もの人々に道案内を聞きつつ行動したわけですが、誰もがこちらの尋ねに対し非常にていねいに答えてくれ、そして最後に大部分の方々が「どうぞ、いい旅行を」と声をかけてくれたこと、また、人ごみの中で少し肩がふれたり、人の歩く方向をさえぎったりした場合には、必ず“Excuse me”の言葉が発せられ、常に「失礼します」「ありがとう」および「どういたしまして」の人と人が接する場において基本的な言葉が自然に口から発せられる親切的な国民性に触れた感じを強く受けました。

これは、広い国土といくつもの違った人種が寄り集まったアメリカ合衆国の単一民族国家である日本にはないところだなあと驚き、今までの自分を反省しながら10日間の旅行を進めました。

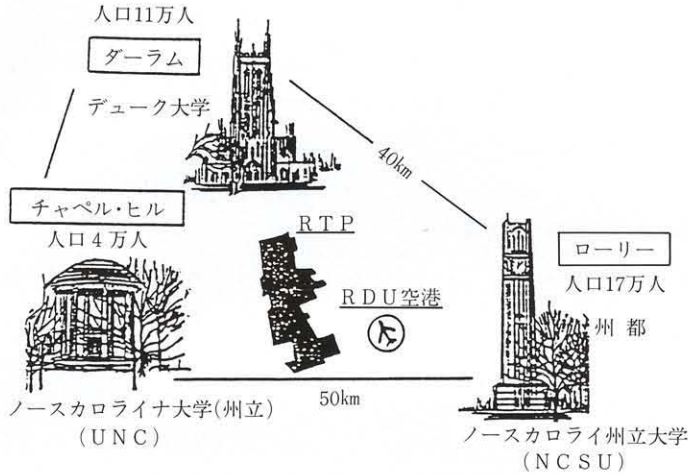
## リサーチ・トライアングル・パーク

リサーチ・トライアングル・パーク (RTP) は、ワシントンから飛行機で約1時間南西に下ったノース・カロライナ州のローリー、ダーラム、チャペルヒルの3市に囲まれ、松林におおわれた丘陵地6,700エーカーに開発された米国でも代表的なハイテクパークです。ノースカロライナ大学、ノースカロライナ州立大学およびデューク大学が学術の中心となり、リサーチ・トライアングル財団がその運営に当たっています。

IBM、バローズ・ウェルカム、GE等のほか、住友電工、神戸製鋼等日本の企業も立地しており、現在立地企業50社、研究者・従業員32,000人で世界的に有名な企業や連邦政府の研究機関が数多く立地し、コンピュータ、情報通信機器、医薬・化学薬品、環境科学、人口、衛生、新素材、その他、人文・社会科学等様々にわたり、リサーチ・コンプレックス（研究複合体）が形成されています。

RTPが今このようにして世界から注目されるリサーチ・コンプレックスに発展した理由は、その歴史をみると読みとることができ

図1 RTP周辺都市



そうです。この点について RTP 財団のプランニング担当であるピアソン・スチュワート氏に伺いました。

ノース・カロライナ州は1950年代までアメリカ南部のタバコ、繊維、家具といった生産性の低い低賃金工業中心の州で、アメリカ最古の州立大学ノーザカロライナ大学やデューク大学等有名な大学が古くからあったにもかかわらず、優秀な技術人材がボストン、ニューヨーク等アメリカ東部の工業地域に流出していました。そこで1952年にノーザカロライナ大学のオダム博士が3大学の潜在的な研究能力に着目し、3大学を中心に地域研究センターの設立を提案、州の頭脳流出防止とサイエンスリサーチによる良好なインダストリーを作り出す重要性を各界に働きかけたのが今の RTP 成功のきっかけとなったということです。その後いく多の困難な道をくぐりぬけ、非営利法人である RTP 財団を1958年に設立し、用地取得、企業誘致を開始するとともに、3大学と立地企業の技術インタフェース機関としてリサーチ・トライアングル研究所 (RTI) を設立し、RTI の研究開発機能をシンボルとしてこの地域のイメージアップに努めたことが、現在の RTP に大きな貢献を果してきたということでした。

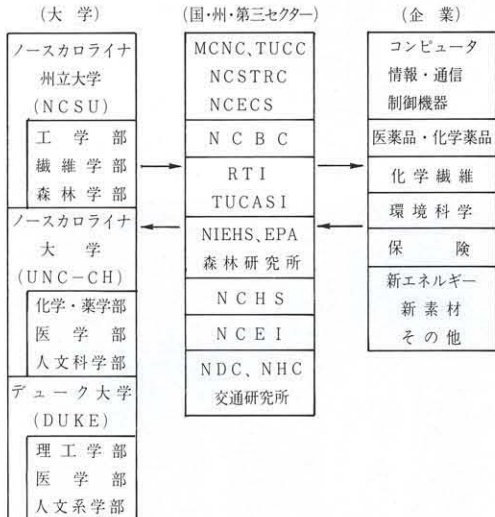


RTP 形成史

- ↑ 1955 構想の検討開始
- 準備 1957 州政府、民間  
パインランド社(用地取得用営利法人)の  
設立(9月)及び不調
- 期 1958 リサーチトライアングル財団の設立  
(非営利法人)
- ↓ 1958 リサーチトライアングルインスティテュート  
(RTI)の設立
- ↑ 誘致 1960 モンサント進出(企業進出の最初)  
◎建ぺい率規制 5%→15%
- 期 ↓ 1965 IBM進出  
◎Research Application  
(製造)認可
- ↑ 発 1971 連邦政府 環境庁(EPA)進出
- 展 1980 GE進出  
期 ◎マイクロエレクトロニクスセンター建設
- ↓ 1984 デュボン進出

こうした RTI のような大学と企業の研究活動をつなぐ組織として産・学・官共同出資による研究所がいくつもあり、まさに三つの大学を結ぶ地域から生まれたトライアングル（三角形）が産・学・官を結ぶトライアングルに変わりつつある印象を受けました。

図2 大学と企業の研究活動をつなぐ組織



また、IBMをはじめとする多くの研究機関の立地理由は、

- 1. 三大学への近接性 75%
  - 2. パーク内の他企業への近接性 42%
  - 3. 空港の便利さ 42%
  - 4. 気候の良さ 33%
- その他、①建設コスト・オペレーションコストの低さ  
②自らの企業イメージ、ステイタスを高める

などとなっており、大学、生活のためのコミュニティ・環境、産学官の整備されたサポート体制、空港・ハイウェイの便利さ、豊富な労働力、低い建設コスト等が企業にとって大きな魅力となっているということでした。

リサーチ・トライアングル研究所

リサーチ・トライアングル研究所 (RTI) は 1985年12月に 3大学の共同の働きかけで州政府や民間企業、ビジネスマンの協力により独立の研究機関として、RTP に設立されたもので、連邦政府、産業団体や民間企業などの委託に基づいて契約研究を行う非営利の機関で、RTI は現在、社会科学、統計科学およびライフサイエンス、エネルギーエンジニアリング、環境科学を中心に約1,300人の研究スタッフをもち、年間約7,500万ドルの契約研究を実施しています。

RTI の大きな特徴は RTI を設立した 3大学と密接な関係にあることで、RTI のスタッフや研究プログラムは 3大学とは別のものであるが、RTI の運営や研究、教育訓練の面では、RTI は 3大学と有機的な関係を有し、相互協力を通じ 3大学とはそのファミリーの一員を構成しています。

RTI は RTP のほぼ中央に位置し、敷地面積180エーカー、その広大な敷地に松林に囲まれて12棟の研究所、事務所ビルが整然と配置されています。RTI の周辺は見渡す限り豊かな松林の丘が広がり、その中に RTP に立地する研究所などの建物が点在しています。

RTI で説明を受けたライド・マネス氏より RTI は「ノースカロライナ州の RTP を科学者達のリーダーを作り出す地にするため、政府・企業が客となって品質の高い研究を実施するように動いている。また研究者は時間と技術を商売にしており、RTI、RTP については州の PR に努めている。このため、RTI では売れる研究は何でもやることにしており、大学とチームを作って研究契約の入札に参加し、参加したうちの40%は落札している。

そして、こうした活力ある研究人材の採用には、研究開発とビジネスの素質のあるものを求め、常に RTP 内企業の研究者ともども大学内に夜、大卒者用のカリキュラムを設置して再教育に努めている。」との説明を受け、その熱心なる取り組みが非常に印象的でした。





リサーチ・トライアングル研究所(RTI)全景

## 「学」のノウハウを活用してみませんか

工業技術センターでは、近年のめざましい技術革新に対応した企業の技術開発力の向上を図るため、特別技術相談コーナーを開設しています。このコーナーでは権威ある大学の

先生方を相談役として委嘱し、定期的に新技術開発や技術改善など工業技術に関する相談に応じています。是非、御活用下さい。

### 特別技術相談役および相談日

(順不同)

氏名	職名	専門分野	相談日
松本 欣二	静岡大学名誉教授 浜松情報専門学校名誉校長	情報工学 マイクロコンピュータ応用技術 および周辺機器技術	毎月第3水曜日 午前10時30分から
山口 勝美	名古屋大学工学部教授	機械工学 精密加工・切削加工・塑性加工 および特殊加工	毎月第2水曜日 午後1時から
花房 秀郎	京都大学名誉教授 立命館大学理工学部教授	制御工学 自動制御・サーボおよびロボット	毎月第3水曜日 午後1時から
平井 恒夫	同志社大学工学部教授	材料工学 冷間鍛造・高分子材料加工および 高分子複合材料(FRP)	毎月第3水曜日 午後1時から
田村 今男	京都大学名誉教授	金属工学 金属材料・鉄鋼材料および熱処理	毎月第3水曜日 午後1時から
金森 正雄	京都府立大学名誉教授 武庫川女子大学家政学部 教授	食品工学 食品化学および栄養化学	毎月第3木曜日 午後1時から

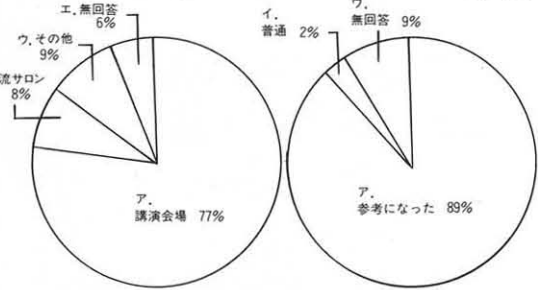
ア、記念講演会  
テーマと内容

聞かれた場所

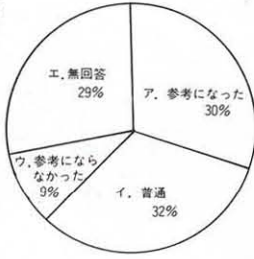
※記念講演については、申込者多数のため所  
内TV中継を行ないました。

イ、新素材展

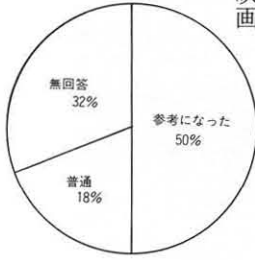
ウ、科学技術映画



問2-ア



問2-イ



問2-ウ

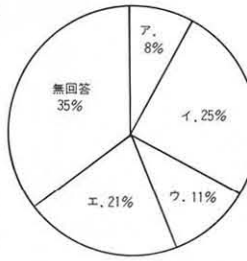
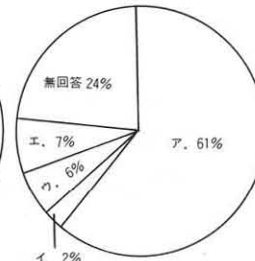
エ、機器公開・実演

★上記の内、特に興味深かった部門の記号を記入ください。

★上記のうち一層充実したら良いと思われる部門の記号を記入してください。



問2-エ



問3 来年度も科学技術振興プラザを計画していますが、ふさわしい企画がありましたらお知らせください。

・工業技術センターの発表会（どのような研究がなされているのか知りたい。）

・製造業の現状と展望

・超電導の現況

・「光」をテーマにとり上げてほしい。（レーザー加工、光通信、光センサ、光ファイバー、

液晶テレビなどの展示、製品の使用デモ、講演）他

問4 工業技術センター、工業技術振興協会に対しての御意見・御注文を自由にお書き願います。

・工業技術センターの知名度、存在感がまだ十分でない。企業との相互交流を深めるような計画をいろんな形で進めてもらいたい。  
・ダイレクトメール、企業訪問等により事業内容、サービス内容等の情宜に努めてほしい。  
等、その他にもいろんな意見をいただきませした。

アンケートに御協力いただき、ありがとうございました。

来年度の振興プラザは、このアンケートを参考に、より一層有益な企画を考えたいと思いますので御期待ください。

### 科学技術振興プラザ

六〇年にオープンした工業技術センターと工業技術振興協会が、県内の工業技術を振興する目的で開催する年一回の科学技術イベント。産・学・官の交流機会の創出を企図するとともに地域に開かれた機関を目指すため実施しています。

ます。

「極限の世界」

— 超高压・超低温・超強磁場 —  
数万気圧のもとで黒鉛からダイヤモンドが作られ、超低温下では超電導現象や液体ヘリウムの超流動現象が見られます。

また、数十テスラの超強磁場が作用すると永久磁石の極性が逆転するなど、極限下のもとでは物質の姿やふるまいに変化が見られます。私たちは一気圧、平均気温15℃、十万分の一テスラの磁場のもとでの物質を見ていま



関心を集めた CAEDS の応用例

すが、広い宇宙空間には、一億テスラ、一千万気圧の世界があると考えられていて、人工的に作り出した極限での物質の研究が重要となってきました。

四、工業技術センター一般公開

工業技術センター主要研究機器や研究開発等日常業務内容を公開し、また、デモンストラーションも行いました。



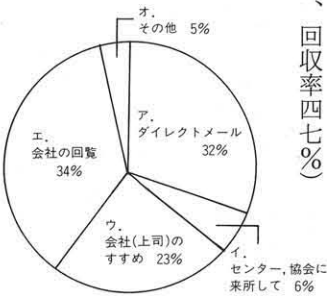
交流サロンへのテレビ中継

- ・ 輪郭形状測定機による三次元形状実験
- ・ 三次元測定器によるミッキーマウスの測定実演
- ・ CAEDSの応用例の紹介
- ・ 人体（顔、手等）の温度分布測定
- ・ 高機能性繊維の電子顕微鏡観察

● アンケート結果

振興ブラザ当日、参加者の方にアンケート調査をしましたので、その結果をお知らせします。（回収数一〇四、回収率四七％）

問1 本日の振興ブラザをどうしてお知りになりましたか。



問1

問2 今回の振興ブラザは、記念講演会、新素材展、科学技術映画、機器公開・実演を主体に開催しましたが、その結果はいかがでしたか。



具体的な技術説明

を迎えた振興プラザは、(株)三菱総合研究所会長の牧野昇氏の記念講演や、科学技術映画の上映などを中心に約三百名の参加を得て、好評のうちに一日を終えることができました。

内容

一、記念講演「これからの産業はどうなるか」  
(株)三菱総合研究所会長 牧野 昇氏

円高のメリット、デメリット論、日本産業の今後の問題点、未来技術についてなど、まさに「これからの産業はどうなるか」をわかりやすく説かれました。



振興プラザ受付風景

二、新素材展

めざましい技術革新のなかでファイナセラミックスなど新素材の開発、応用は急ピッチで進んでいます。このような最新・最先端の選ばれた注目の新素材をロビーに展示しました。

- ・合成ダイヤモンド、ダイヤモンド薄膜CFRP製ホイル（住友電気工業）
- ・ステンレスフォイル製カレンダー、新素材化粧品（川崎製鉄）
- ・レーザーガラス（HOYA）
- ・F1レース用セラミックスタターボ

（石川島播磨重工業）

（清水建設）

- ・鉄筋に代わるコンクリート補強用複合材料
- ・高性能断熱複層ガラス（セントラル硝子）
- ・石調新素材によるオブジェ（ターツ）
- ・イオンプレーティングのスプーン、ナイフ等（日本鋼管）
- ・装飾用高分子新素材の円柱ポール

（日本触媒化学工業）

この新素材展は、10月11日から20日までの間展示いたしました。

三、科学技術映画の上映

今回は、第29回科学技術映画祭の入選作を2本、2回上映しました。

「橋は生きている」

昭和六十三年四月に開通した瀬戸大橋は十

年あまりの工事の末に完成を遂げた自動車、列車併用橋です。

その基礎となるケープルを支える塔の建設には、精密機器をつくる正確さが要求されました。橋桁には長年にわたる研究により強風に対しても風をスムーズに流す新しい補剛桁が使用され、金属疲労による亀裂などが生じにくい綿密な溶接が行われていきました。

このような、技術の粋を極めた瀬戸大橋は風や地震などの自然の力に対しても充分に耐え、重くて速い列車の動きに対しても柔軟に対応する新しい橋として完成したものであり



廃材利用によるデザイン試作(工業技術センター)

# '88 滋賀県科学技術振興プラザ 基本戦略はイノベーション

## 激動期の企業生き残り戦略を探る

今日の先端技術における目覚ましい技術革新に代表されるように、我が国の工業を取り巻く環境の変化は大変著しいものがあります。このような状況の中で県内企業が機敏に対応していくためには、産・学・官連携による技術開発、高度技術者の育成および最新技術情

報の収集整備等が緊急の課題となっています。こうしたことから産・学・官の交流機会の創出と科学技術の啓発・普及を図るため、「基本戦略はイノベーション」―激動期の企業生き残り戦略を探る―をテーマに十月十四日工業技術センターで開催しました。今回で三回目



新素材展示場での牧野昇氏

たつての取り組み方を具体的な事例や体験談を交え解説され、これからの技術開発はどうあるべきかを示唆しました。

○第26回 63・11・24

(1) ロボット技術の動向と先端技術の取り組み方

京都大学名誉教授

立命館大学理工学部

教授 花房秀郎氏

(2) 消費者ニーズの変化とロボット・FA技術

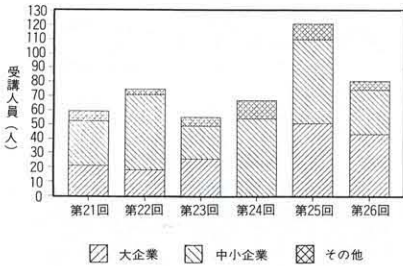
松下電器産業(株)生産技術本部

FA開発センター・FAデバイス開発部

部長 井上利勲氏

生産技術の分野で大きな成果を収めた産業用ロボットの発達の経緯、技術の現状と次世代ロボット技術の確立のための技術課題について解説がなされた。また多様化、個性化する現在の生産体制に対するロボット・FA技術についても紹介がなされました。

企業規模別集計



## 新技術 開発ニュース 光ニューロ・コンピュータ素子チップ化に成功

次世代のコンピュータとして注目されている光ニューロ・コンピュータの素子となるチップの開発に成功した三菱電機(株)中央研究所が発表しました。ニューロ・コンピュータは、神経細胞(ニューロン)と神経繊維が複雑なネットワークとなっている生物の脳神経回路網を手本にしたシステムです。この特長は今までのコンピュータが苦手とした、あいまいな情報を処理することが得意で、音声や画像といったものの認識に適していることです。開発した光ニューロ・チップは、不完全な情報を入力しても、あらかじめ覚えた正しいデータからの連想から正解がだせるタイプとことです。

このチップにアルファベットのAなど三文字を覚えさせた後、一〇パーセント間違った情報を与えても七〇〜八〇パーセントの確率で正しい答が得られました。演算速度は数百ナノ秒(一ナノ秒は十億分の一秒)から百万分の一秒という高速処理をします。現在の知能レベルは幼稚園児並みですが、光ニューロ技術の実用化に道を開くものとして大変期待されています。

なお、三菱電機(株)中央研究所の伊藤利朗所長は、当振興協会の科学技術セミナー(63・9・6)で「製品開発の創造的発想法」のテーマで講演をお願いして、技術開発についての多大の示唆をいただきましたことをつけ加えておきます。

## 技術と人間の関わり

●人間は昔からいろいろな夢を追い続け、その実現に向けて努力を重ねてきた。獣のように速く走りたい、鳥のように大空高く舞ってみたい、魚の如く深海を潜ってみたい……等々、限りなき自然への挑戦とあくなき科学技術への挑戦を繰り返してきたともいえる。

科学技術の発達は大きな戦いがあるたびに飛躍的な伸びを見せ、軍事技術と民生技術が交互に形と大きさを変えながら進歩を遂げてきた。

●戦争という大きな破壊行為は、文化の破壊と多大の犠牲を招いたが、そこには技術が大きく関与してきた事実がある。

「科学技術の高度な発達は、人類にとって真の幸福をもたらすのか?」という疑問はよくだされているところであるが、果たして本当のところはどうであろうか。正直なところ、どちらともいえると思われる。すなわち、科学技術そのものは極めて純粋透明なもので、それに色付けするのは、外でもない我々人間だからである。要は、技術を用いる側の責任といえるであろう。だからこそ、高度な科学を人類の幸福のために用いるべく、我々は義務を負っていると考えなければならない。

●戦後四十年余を過ぎ、驚異的な成長を遂げた日本も、現在ではアジア新興工業地域域群(NIES)の追い上げ、円高、貿易摩擦等の難問が重畳した中にある。このような環境においては、目先の事柄に一喜一憂をせず、長期的視野に立った「宇宙船地球号」であることを常に認識した行動が求められているといえよう。

# 科学技術セミナーの開催

変革の著しい科学技術の進展/情報過多といわれる時代の中で、本当に必要な情報を如何に効果的に抽出するかが重要な課題となっています。当協会が主催する「科学技術セミナー」は毎回、最新の技術情報や地域に密着した技術開発情報など有効な情報をタイムリに提供しています。

今年度の現在までのセミナーの開催状況を紹介いたします。

○第21回 63・5・26

(1)光コンピュータの現状とその将来

大阪市立大学工学部

教授 志水英二氏

(2)光を利用した非接触計測の現状と今後について

(株)ミットヨ 計測技術研究所

主任研究員 太田成賢氏

63年度の初回のセミナーは、光の時代を迎えたといわれる先端技術産業の中でその将来性を解説するほか、レーザー光を応用した精密計測についても解説し、オプトエレクトロニクスの現状を紹介しました。

○第22回 63・6・17

(1)新素材の研究開発・応用と問題点

(財)大阪科学技術センター付属

ニューマテリアルセンター

所長 村上陽太郎氏

(2)産業界における新素材の重要度

アルメタックス(株)

理事 麓 恵次郎氏

詳しい内容については前号で紹介しましたので省略します。

○第23回 63・7・26

(1)包装最適化シミュレーション技術による

コストダウン戦略

松下電器産業(株)エアコン事業部

主任技師 亀田宗雄氏

(2)消費者が求めるパッケージを考える。

ザ・パック(株)マーケティング本部

副本部長 松川正氏

企業戦略としてのパッケージについて、最新の包装技術の実状や、CAD・CAMを利用した効果的な包装技術の開発の進め方、また販売戦略としてのパッケージ、デザインについて最近の方向性などが解説されました。

○第24回 63・8・31

技術開発の動向と中小企業戦略

(バルブ素材の今後と経営について)

通商産業省機械情報産業局

鑄鍛造品課長 橋本久美氏

全国唯一のバルブ産地を誇る彦根地域を中心とした業界も技術力・市場力・経営力などの面で新しい発想が求められており、産地活性化のための方策が検討されています。我が

国行政の中枢で活躍中であり、鑄鍛造およびバルブ業界に造詣の深い講師が素材を中心とした技術開発状況と今後の進展、内外技術水準の推移およびNIE S等の動向を詳述し、産地中小企業としてどのように対応すればよいかを解説しました。

○第25回 63・9・6

技術開発の新しい考え方

三菱電機(株)取締役中央研究所

所長 伊藤利朗氏

三菱電機(株)生産技術研究所

参事 山屋恵章氏

第25回は3周年記念セミナーとして開催しました。クリーンヒーター、永久ヒューズなどの発明者として知られる伊藤氏と、長年同氏とともに技術開発を進めてこられた山屋氏の両氏により新製品開発にあ



毎回好評の科学技術セミナー



機器を用いてのメカトロニクス研修

ムとなっています。受講者の方は職場において自動化、メカトロニクス化に取り組んで行こうとする人や、メカトロの基礎を確実に習得しようとする人など動機もさまざまですが、熱心に受講されていました。講座は理論と演習を交えて進めて行きましたが、理論面では高度な内容なのでもっと時間をという声も聞かれました。

○第34期技術研修「メカトロニクスⅡ（応用コース）」は主としてアセンブラ言語を中心

にメカトロニクス装置の制御技術を学習します。受講者の半数以上が「メカトロニクスⅠ（基礎コース）」より引き続き受講されています。講座の後半にはゼミナールを通じてプログラムの作成など高度な内容となっています。

○第35期技術研修「機械加工技術講座」は昨年引き続き、切削・研削を中心とした機械加工技術の基礎から、レーザ加工、放電加工までの機械加工全般を解説します。本年度は基礎理論、実践技術など現場で応用が可能な技術を中心としてカリキュラム編成となっています。

このように63年度も多様な展開を模索し、技術研修を進めています。各講座の最後には、受講者の方々から多くの御意見や要望をいただき今後の研修カリキュラムの作成の参考とさせていただきます。カリキュラムを作成する上で最も頭を悩ませるのが①技術水準をどの程度にするか？②分野はどれ位の範囲を？③各課目のつながりは？④総時間数は？⑤実習は可能か？等々の問題であります。またカリキュラムの内容については県内各企業の方々で構成している△技術研修専門部会▽の皆さんにより検討を加えていただいております。今後より多くの方々の御期待に添える技術研修を進めて参りたいと考えておりますので、よろしく願います。

（今後の研修予定）

第36期技術研修

プラスチック応用技術講座

元年1月17日～2月10日（8日間26時間）

第37期技術研修

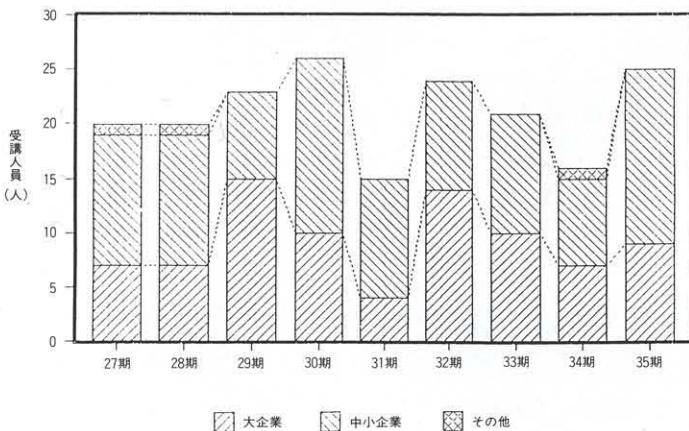
食品技術講座

元年2月6日～23日（5日間22時間）

第38期技術研修

パソコンインターフェイス回路講座

企業規模別集計





# 昭和63年度技術研修より

第27期「精密機器用金属材料の熱処理講座」より始まりました63年度の技術研修も後半を迎え「メカトロニクス技術講座」「機械加工技術講座」まで9講座、百九十名の受講者を数えています。受講者は知識、新しい技術の習得に意欲的であり、勤務を終えられた夜間研修にも拘わらず熱心に聴講されています。特に実習、工場見学を含む講座には申し込みも多く、一部にはお断りした方々もおられました。

第30期「自動化のためのセンサ技術講座」は人気上々で募集期間中に定員に達し、そのため申し込まれてもお断りした方もありました。昨年度はセンサの原理を主体としたカリキュラムであったのに対し、本年度はセンサの利用面から見た講座とし、実際の機器を利用した簡易な実習や、センサの利用者からの話を加えるなど、実践的なカリキュラムの内容となりました。

△受講者のアンケートより▽

「今までセンサと言っても、一部の物しか使ったことがなく、予備知識無しに参加しまし

たが、各センサの特性を活かし適材適所の使い分けの必要性が良く理解できました。また講師の方も企業の専門の方が来られ、実際に各センサの検出なども行われ、興味深く受講出来ました。」

「センサに関連して大変勉強になりました。特に光電管のLEDの発光色により色の検出感度が変わるとは今後の参考になりそうです。私は生産機械の電気関係の改造等も行っていきますので、今までと異なった目で仕事が進められるのではないかと期待しています。」

○第32期技術研修「材料表面処理技術講座」は腐食、防食技術を中心にその対策、実習、工場見学など6日間の日程で開講しました。この講座では機械設計に携わる技術者にとって必要となる腐食理論や防食技術を考えたカリキュラムの編成を心掛けました。その結果、製造事業者の方々の受講が多くなりました。

△受講者のアンケートより▽

「今回の講義内容は私にとって、基礎的知識の習得ができたように思えます。この点では

満足ですが、表面処理の諸問題と応用例の紹介があれば良かったと思います。

また表面処理した品物も見せていただければ、理解しやすかったのではないでしようか」

「錆についての基礎知識、実習について大変勉強になりました。しかし溶射技術、PVDなどについては専門的になりすぎよく理解できなかつた。特殊な技術については紹介程度にし一般的なものについて多くの時間をかけてほしいと思いました。」



専門部会による研修カリキュラムの検討

○第33期技術研修「メカトロニクス—I（基礎コース）」は9月末から11月上旬にかけて14日間にわたり演習、工場見学を含むカリキュラ

ニューマテリアル研究会  
新しく活動を始める!

工業技術振興協会の技術研修事業は昭和60年から始まり七百名余りの受講者を数えるまでになっていきます。研修は技術的な問題の解決や、幅広い知識の習得、仕事への応用などその動機はさまざまながあります。しかし研修の性質上、その機会は一時的なものであり、あくまでも研修はそのきっかけや過程となるものです。しかも今日のような技術革新の激しい時代においては、研修で得た知識や従来の技術のみでは課題に対処することが難しくなっています。そこで研修の修了者や公設試験機関の技術者の方々を中心として、技術情報の交換や、技術者相互の人的交流を行い、自由な研鑽の場を設け、恒常的な技術習得の機会を得るため本研究会を発足しました。

研究会には、当協会の新素材、熱処理、プラスチック成形、表面処理などの講座の受講者、県内の公設試験研究機関（四機関）の職員の方々が参加され第一回研究会がさる十月二十六日、工業技術センター研修室で開催されました。当日は、大阪科学技術センター付属、ニューマテリアルセンター次長の宮崎剛直氏より「ニューマテリアルセンターの現状と今後」と題して講演が行われました。その

後、参加者の自己紹介や今後の研究会の進め方についての検討がなされました。

○なお宮崎氏の講演の要旨は以下の通りです。  
金属系新素材の開発・実用化の促進は、エネルギー、航空、宇宙、情報処理、医療等新産業など先端技術産業の発展の鍵を握るだけでなく、既存産業の飛躍の発展に不可欠の要素となっています。金属系新素材に対するニーズは今後ますます高度化・多様化して行くものと考えられ、これらに的確に対応して行く体制の確立が要望されています。

しかしながら、金属系新素材についての試験方法、評価方法が不統一または未整備のため、実用するに当たっての信頼性などに種々の問題が生じ、その応用・利用が充分進展していかないのが現状であります。これらの問題を解決するため、メーカー、ユーザー、大学、国公立試験研究機関の有機的連携のもとに金属系新素材の試験、評価方法の統一・整備をはかることから、ニューマテリアルセンターが61年9月に設立されました。

①新機能材料

従来の金属材料にはない新しい特性（形状記憶特性、水素吸蔵特性等）を有する材料。標準化の観点からは、新しい特性に着目した新しい試験・評価が必要とさ

れる材料である。

②高性能材料

従来の金属材料が有する特性（耐熱性、強度、耐食性等）を更に向上させた材料。標準化の観点からは従来の規格の拡充により対処できる可能性を含んだ材料である。

③新プロセス材料

新しい製造プロセス（成形加工、表面処理等）により新機能もしくは高性能が付与される材料。  
標準化の観点からは、新しいプロセスに由来する固有の特性試験・評価が必要となる材料である。

現在ニューマテリアルセンターで取り組んでいる新素材は次の9種類であります。アモルフラス金属、形状記憶合金、水素吸蔵合金、超電導材料、制振材料、耐熱材料、粉末冶金、新金属系材料、複合材料で、一部の新素材については試験方法の標準化が進んでおります。

また新素材の物性に関するデータベース構築のための調査研究、ユーザー、メーカー等の利用のための金属系新素材のカタログデータベース構築への取り組みのほか、試験評価体制に関する調査研究、中小企業への技術支援、講演会、シンポジウム等の開催や、産・官・交流などの事業を実施しています。



京都市で開かれた技術・市場交流プラザ近畿大会

交流の力で対処することは非常に有効です。

昭和六〇年度、当協会の異業種交流として発足した「カオス60」は、当初から産学官交流を目指し、効率を上げるとともに、報道機関や関係団体とも密接な連携をとりながら事業を展開しています。このグループは本年度の融合化施策にのっとり、現在、第二ステップの「開発」のところで奮闘しています。

### 三、広域交流の必要性

グループ内の活動では同一地域内に限られることが多いため、どうしても情報の質、量、速度に限界が生じてきます。したがって、交流の輪を積極的に広げて新鮮な情報の入手に努力を傾ける必要があります。特に、組織や

資本力に乏しい中小企業にとっては、他地域展開は大きな武器であると同時に、かなりのメリットが期待できるのではないのでしょうか。ニーズやシーズの業際化、多極化が進んでいる現状から、グループ内の力のみでは対応が困難なことは、先に産学官交流の必要性と同じであります。特に他地域とのネットワーク化を目指すことで開発、販売などの面で大きな戦力を得ることができ、めざす地域に足掛かりを作る第一歩ともなります。

当協会で推進している異業種グループは、「カオス60」「テクノス61」「オラクル62」「滋賀県技術・市場交流プラザ」(レイテック88)であり、異業種交流連絡協議会を組織し、四グループ間で可能な限り横の連携をとるよう努めています。県内で活動している二〇前後のグループも独自の運営を行う傍ら横断的連携に重点を置き、広域的な活動に目を向けています。県内での交流、近府県との交流、先進県での交流セミナーや新商品・新技術の展示・商談会への参加なども積極的に進められています。また、進んでいるグループは海外にも目を向け多角的視野からのグループ活性化に取り組んでいます。

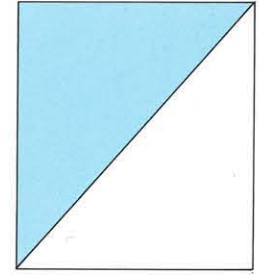
今後は、こうしたグループ間の交流のみならず分科会や研究会といった細分化された組織での広域展開も活発になってくるように思われます。なぜなら、グループ内で各目的別

に分かれて研究する分科会や研究会というものは、組織的には数名からせいぜい十名止まりのところが多く、それだけにかなり専門に突出した集りとなり、検討課題や内容が深く突込んだものとなる傾向があります。確かに内容が深く切り込まれると高度な討議となり、研究課題を解決する手段として外部からの知恵の導入を図らねばなりません。そのような時に力を発揮するのが、他のグループとの交流・研究なのです。

滋賀県内でも前述したように多数のグループが活躍していますが、お互いに自由な交流が進めば大きな力となることは間違いありません。異業種交流も成熟期を迎え、今年度は融合化元年といわれているように、異分野の知識を融合して新分野の事業開拓を支援する「融合化法」がスタートし、全国各地で新しい展開が進んでいます。

この「融合化法」の制定に刺激され新規の技術開発に挑戦するグループが増えて非常に活性化してきました。ますます広がりを見せている異業種交流からの融合化事業を促進していくために、我々事務局サイドからも強力な支援を行いたいと思っています。

現在、振興協会では融合化名簿を作成中であり、今年度中には完成の予定ですが、これを足掛かりにして一步一步前進したいと願っています。



# 融合化による

## 企業の新分野開拓



### 一、新時代の異業種交流

異業種交流とは、まさに異なった業種・業態の企業が相互の技術やビジネス資源を交換し合うことで、新規分野を開拓していく場所といえます。異業種交流という言葉は、産学官交流、技術交流、異人種交流……等、さまざまな視点から行われている各種の交流の頂点に立つものといっても過言ではありません。すなわち、その表現にはそれらを包摂した目的と内容を持ち、より広がりと深さを持ったネットワーキングの意味を抱えているからです。従来の組織内活動や同業種活動が親睦会的であり、併せて、建前や拘束などの要素から脱け出しにくいのに対し、異業種交流では基本的に競合するところが無いことから、関係者の意識と努力次第では大きな可能性を秘めているという最大のメリットがあります。これらの特徴を生かすためには、それなりの工夫をしなくてはなりません。工夫、発見、本音、自由および革新という未来志向的な創

造的な要素を多分に含んでいます。したがって、異業種交流の場を生かすも殺すも、集まったメンバーのやる気に全てがかかっているのです。

すなわち、異業種交流は成長・発展を志向する企業が、確かな目的で参加し、自分達で苦しみながら努力しなければ何とも与えてはくれず、新しい事柄も発見することはできません。

以上のように、明確な目的を持つことは最少限必要なことですが、はっきりとした目的があり、やる気もあるからといって必ず成功するとはいえないところに難しさが潜んでいるのです。やはり、それなりの進め方、ノウハウが重要で、*「労少なくして功多し」*の道を行くべきな限り歩まねばなりません。

### 二、産学官交流の積極的推進

一昔前までは、大学や国立の研究所は基礎研究、企業は現実的な商品開発とはっきり一線が引かれていました。地方公設試験研究機関は、ちょうどその狭間に位置していたよう

に思われますが、主としてその対象は地域の地場産業に向けられていたのが実態です。

このような状況下で、中小企業の多くが苦しい独自路線を歩むことを余儀なくされてきました。しかし、今日のような多様化、複合化および高度化の時代においては、従来パターンでは通用しないことは自明です。世界の先進国のトップ集団に立った日本の経済は、国内事情はもとより、諸外国との均衡を常に念頭に置きながら行動せざるを得ない立場に立たされています。円高、貿易摩擦、新興工業経済地域群（NIES）の追い上げと難問重畳せる如き状況の中で打開策を摸索していかねばなりません。

ここに、産（企業）、学（大学）、官（行政、国公立試験研究機関）がお互いの長所を出し合いながら新しい研究を続け、創造的価値を生み出す最大の意義があるのです。

技術開発テーマにしても、一段と業際化、極限化、システム化、低価格化していますから、総合的なネットワークを活用した産学官

これらのものは、そのもの自体を作ってもあまり意味はありません。たとえばICを見るとどんどんものすごい集積化が図られ、同時に値段が急落しています。日米半導体競争があった頃、二万円していたものが昨年は二千元、今が二六〇円ぐらいと一桁ずつ安くなっており、この分で行くと来年は二〇円になつてしまふかも知れません（笑い）。

ICのマーケットは約三兆円、三兆円といえば着物、化粧品産業と同じです。寺とラブホテルが四兆円、パチンコが九兆円ですからあまり大きな規模といえない訳です。ですから、このようなもの自体は専門の数社のメーカーにまかせて、あとはそれを利用する側に回ります。

マシンングセンタの七五パーセント、カメラ、電子コピー機の大半は日本製です。日本では全て優秀な部品が揃いますから、後はこれを詰めるだけです。これまた詰めるのは日本人の得意とするところ、なぜなら日本では昔から幕の内弁当を食べているでしょう。（笑い）。冗談ではなく、古来の盆栽や箱庭といったものからも想像できるように組合せ技術は大変上手なのです。

これからはハードウェアよりもソフトウェアの時代です。実際の例ですが、仏壇にエレクトロニクスを用いたもので、ボタンを押すと扉が開き、お経が聞こえます。光ファイ

バーで荘厳に照明し、親父の遺影が出て「しつかりガンバレ」と励ますのだそうです。この声はコンピュータ合成で親父の声をつくりとか……（笑い）。

なぜ、私がこんなことをいうかといえば、あらゆる職業とエレクトロニクスを組み合わせたことでハイテク化できるということ。もう少し例を出せば、複合材としてのカーボンファイバーは強度があるため、米ではジャンボジェット機のボディに使った。日本では釣竿やゴルフのシャフトに用いた。また、形状記憶合金もNASAは月面着陸の足の部品に使ったが、日本では女性のブラジャーに用いた。対象が民生品だから日本の方がはるかに数量が出ることになる。このように、ハイテクを民生品に利用することで、新しい市場を開拓しなければなりません。

### 三、未来技術の展望について

未来技術としてはたくさんありますが、ここでは二つだけあげたいと思います。それは超電導と人間の研究です。

超電導の詳しい話は別にして、この利用により交通体系が大きく変貌いたします。リニアモーターカーが東京―大阪間を一時間で走り、東京―富山間が三〇分、東京―仙台間が四〇分と通勤圏に入ります。仙台の人の

奥さんが「どうして今日の帰りは早い」と聞けば、「そりゃ、東京へ行ってきたからさ」（笑い）。このように世の中が様変わりすることでしょう。二十一世紀初めには実用化することとは間違いございません。ここでも、超電導技術を鉄道に利用しているのが日本、ミサイルや潜水艦など軍事に利用しているのが米ソ両国であり、際だった特徴をみせています。

さらに今一つは、人間そのものについての研究です。人間は朝トーストを食べ、昼はザルソバでも一所懸命働きます。こんなわずかなエネルギーで高度な働きをする機械は見当らないでしょう。精密な神経構造、脳の働き、運動機能など人間の優れたメカニズムを解明することで、さらに新たな発展が期待されます。本日は、少し技術の方に力点をおいて日本の産業について考えてみました。くりかえしますが、皆さんの身近なところでハイテク技術が活かされているということ、本日の話を終了させていただきます。（拍手）

### CI (コーポレート・アイデンティティ) (Corporate Identity)

企業の社会における存在意義を明確にするため、現在の企業イメージを多角的に検証して企業理念や社会意識まで含んだトータル的な自己確認。最近の社名変更、新マークの制定はこうしたCI戦略の延長である。



記念講演会

産業の移り変わりというの面白いものです。同窓会に行っても出来の悪い奴ほどいばっている(笑)。だってそうでしょう。かつての基幹産業であった石炭、繊維、肥料、造船、アルミ、飛行機という分野には、成績優秀な者が入ったのだから……。現在は様変わりだから産業は面白い。企業というのは本業が大事、本業を機軸にしてイノベーションを加え、中味を変えていく事が大切なのです。

## 二、日本産業の今後の問題点

これからの産業はイノベーション(企業革

新)をどのように成し遂げるかで大きく変わってくるでしょう。先ず、組織革新があげられます。産業変化の結果、昔からの縦型ピラミッドの形態はつぶれたといつてよいでしょう。現在は横型のネットワーク化の時代に突入しております。たとえば、神奈川県技術大賞をとったレーザーテックという会社、二〇〇三〇人規模の小さな企業ですが、仲間と横のつながりをつけて精密光学機器、自動測定機器を作っています。デザイン、設計、材料、加工とそれぞれ得意の分野を分担する訳です。

三条燕のツインバードというギフト商品会社も同様にネットワークを生かしてうまく経営し、一味違った良さを特徴付けております。さらに、今一つの例はキーエンスという会社があります。これはすごい。粗利が七割という付加価値のあるセンサ商品を作っています。これらの例にみられるように、小規模企業ながら相当な力を発揮している企業はいくつもある訳です。幸い、工業技術センターには交流サロンもありますから、滋賀県でもどしどし仲間づくり、ネットワーク化を図っていただきたいと思います。

次に通信ネットワークがありますが、昔、国鉄の貨物があり小荷物は駅止めという不便さを感じられた方も多いことでしょう。明治以来少しも変らぬやり方に比べ、近頃の宅配

便の急成長ぶりはどうですか。後輩がクロネコヤマトをやっているが、宛名にバーコードを用いて、全品、時々刻々と追いかけて、コンピュータで連動して最適配分計画を組んでいるのです。年商はヤマト一社で天下の郵政省の小包部門の二・五倍といえますから驚きです。このように聞くとも皆さんも納得されるでしょう。いかにネットワークが大切か。どうか、自社においても組織や通信のネットワーク化を考えていただきたい。

もう一つはグローバル組織、すなわち、地球規模的で考えることも必要。設計は自社、作るのは台湾そして売るのはアメリカといったように……。そら、そうでしょう。何もかも自分でやるということは無理な話、いかにネットワークを利用するかということです。

イノベーションの第二番目は技術革新でしょう。俗に電石化といわれているエレクトロニクス、オプト、セラミック、高分子の分野でハイテク化が進んできております。エレクトロニクス、通信の分野は御存知のとおり大幅な集積化が図られ、オプトすなわち光技術ではコンパクトディスクにトラック一杯分の本の内容が入り、超電導セラミック、カーボンファイバー、人工膜、形状記憶プラスチックといった様々な分野に新しい技術革新の波が押し寄せてきています。

# これからの産業はどうなるか

株三菱総合研究所

会長 牧野 昇氏

一、円高のメリットとデメリット

ここ数年、日本の産業は非常に大きな変化を遂げていますが、何といても一番の影響は円高でありましょう。一昨年の今頃が一ドル二四二円で、今日が一二七円位ですか、実に二倍ほど急騰している訳です。一万ドルの車、二五〇万円位で作っていたのを一三〇万円足らずで作らねばならない。これは、もう企業にとって大変なことでした。一年から一年半の間はどここの企業でも火の車で、六一年決算では大半の製造業が営業段階で大赤字を出しました。

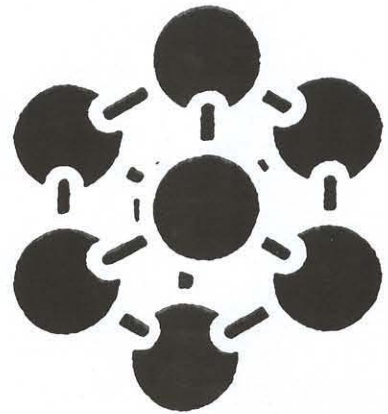
しかし、一方で輸出もあれば輸入もある訳で、その差益が出てまいります。油の値下げも合わせて三〇兆円にも達し、儲けてもいま

すが、人間だれしも赤字の時は損したくくと騒ぎますが、儲かっている企業はジツと黙っている訳です(笑い)。某ビール会社はホップの輸入だけで六〇〜七〇億円儲けたがなんにも言わない。その証拠に、大不況後の税収では、普段なら減少するのに何と全部で六兆円にも上り、その六兆円を再び不況対策に使ったのが、非常に好結果をもたらした訳です。

この二年間で、国内では異常な状況が二つありましたが、その一つは株の問題で、値段が二五〇兆円から五〇〇兆円と倍増し、NTTの株で西独の株式会社が全部買えるという状態です。もう一つは土地の値上がりです。なんと皇居と同面積の都心の土地の値段とカ

ナダ一国の土地の値段とが同一なのです。

円高問題は功罪半ばですが、日本は輸出を内需に切り換えることで儲けることに成功しました。最初の一年は物を売ることで赤字を出し、後の一年は物を買うことによって黒字となってきました。その結果、どうなったか? 日本の給料が世界一になった。だから国内で作るより輸入した方が安くつく。昨年に比べてハイテク産業の輸入(一昨年比)十六倍と驚異的な伸びを示しております。従ってこの辺の分野では作っても競争に勝てない、作っても無駄という訳です。そこで対策はどうするか。まあ、あまり心配はせずに、この講演は最後には儲かって良くなることになりましたから(笑い)。



# テクノネットワーク

(財)滋賀県工業技術振興協会 〒520-30 栗太郡栗東町上砥山232  
TEL 0775(58)1530 FAX(58)1373

SHIGA INDUSTRIAL TECHNOLOGY ASSOCIATION

Vol.10  
1989.1

