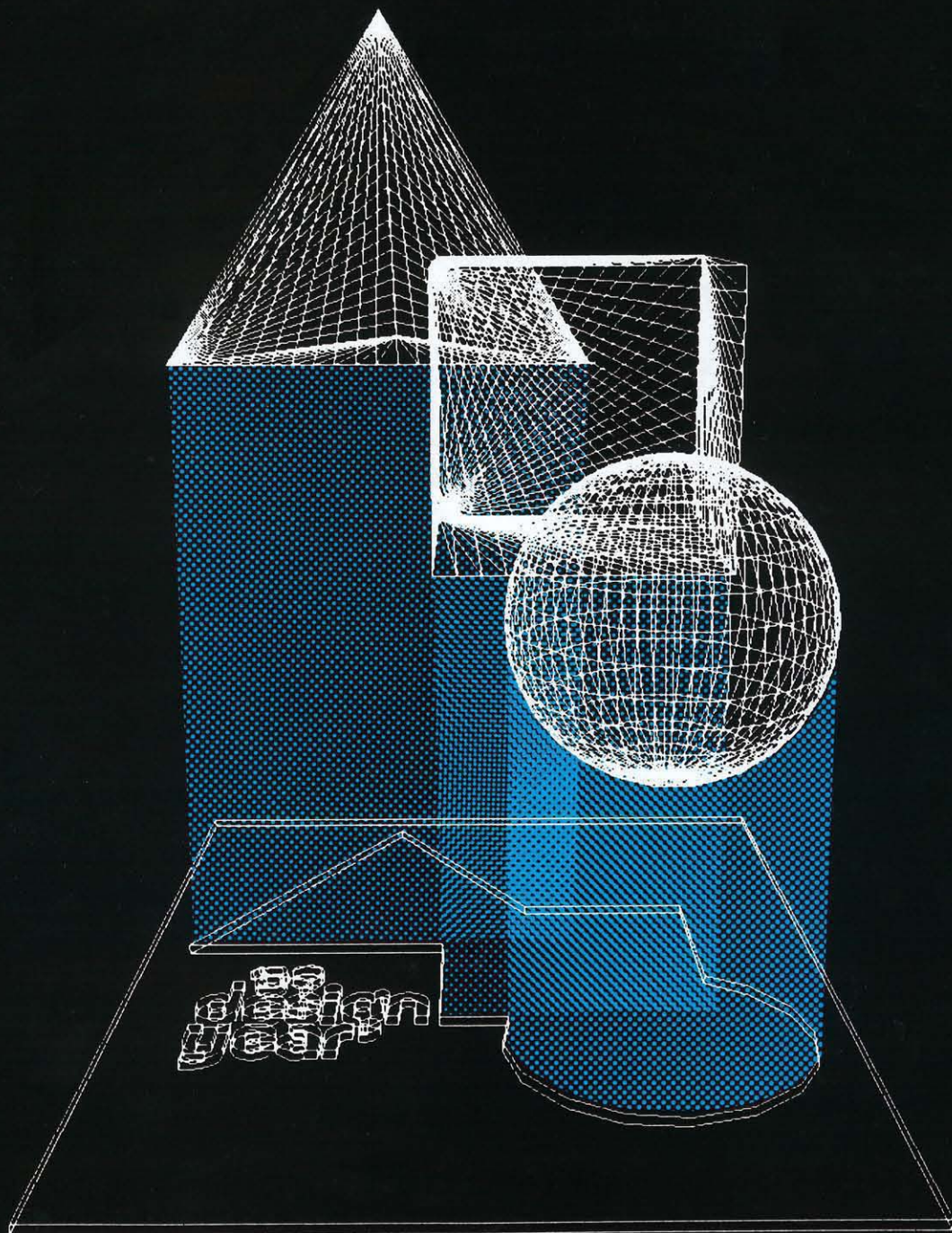


# テクノネットワーク

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. 9  
1988.8



# 昭和63年度

## 滋賀県工業技術センター事業計画

最近のわが国産業をとりまく環境は、円高、貿易摩擦およびN I E S諸国の追い上げ等きびしい状況にあり、21世紀にむけて的確に対応し得る工業発展の基盤を築くためには従来にも増して技術開発の推進が重要な課題であります。

このような状況に対応した県内企業の技術水準の向上と技術開発力の強化を図るため工業技術センターは次の事業を実施し、企業ニーズに応えます。

### 企画調整

工業技術センターの運営を効果的に行うため懇話会の開催、調査研究を実施し研究計画等を策定します。

#### 1. 滋賀県工業技術振興懇話会の開催

急速な技術革新に対応した工業技術の振興を図り、中・長期にわたる技術展望を開くため滋賀県工業技術振興懇話会を開催し、産学官の意見・提言を得て、本県工業技術の振興に効果的なセンター運営を図ります。

#### 2. 科学技術振興プラザの開催

産学官交流の機会と科学技術の普及啓発を図るため、講演会、新素材展示および工業技術センターの一般公開等を実施します。

#### 3. 工業技術実態調査の実施

本県工業は大企業と中小企業の二極化、技術情報収集機会の不足等構造的に弱点があると言われているが、これら県内の技術水準や業界の動向を把握し、技術および技術をとりまく環境の分析、検討を行うため、昭和62年度のプラスチックおよび食品分野に続き、電気、機械分野について分野別の工業技術実態を調査、研究します。

### 相談指導

企業が新技術や新製品を開発するための相談や指導に応えると共に既存技術の適用指導を行います。

#### 1. 特別技術相談コーナーの設置

高度先端技術に対応した技術開発力の向上を支援するため、各分野に技術相談役（大学教授）による特別相談コーナーを開設し、企業の相談に応じます。

#### 2. 技術普及講習会の開催

県内中小企業への先端技術等の導入を推進し、地域工業技術の向上をはかるため、研究成果の普及・移転を行うとともに、企業の実態に即した新技術の情報提供を行います。

## CONTENTS

昭和63年度滋賀県工業技術センター 事業計画	2
特集	
来年はデザインの年だ	
—'89デザインイヤー基本構想発表される—	5
デザインイヤーへ向けて デザイン用語集	10
誌上ゼミナール	
変圧器の構造から保守まで	14
技術相談コーナーQ&A	20
センターニュース	21

### 表紙

グラフィックデザイン界の第一人者である亀倉雄策氏の手による'89デザインイヤーのマークを、コンピュータにインプットし、そのモチーフである丸、三角、四角をそれぞれ球、正四面体、立方体に立体化して、マークから浮きあがらせたものです。

### 3. 技術アドバイザー指導事業

県が委嘱した「技術アドバイザー」が中小企業の求めに応じて、中小企業者が独自では解決困難な製品または製造工程等における技術的諸問題について、適切な技術指導を行うことにより、新製品、新技術の開発を促進させます。

### 4. 巡回技術指導事業

中小企業者の技術問題は、その技術水準、企業規模、保有施設等によって異なっているので、効果的な技術指導を行うためには、直接生産現場にもむき実態に即した指導を行うことにより生産技術等の改善を図ることが必要です。

このため、学者、技術士、民間の技術者等の専門家と工業技術センターの技術職員がチームを編成し、中小企業を巡回して生産技術等の総合的な検討を行い、具体的改善内容を助言するとともに、これを集約し、生産全般の技術的問題の解決を図ります。

区 分	実施企業数
技術アドバイザー指導事業	45
巡回技術指導事業	
一般巡回技術指導	20
簡易巡回技術指導	35
公害巡回技術指導	5

## 試験分析・試験分析機器の開放利用

試験、分析および研究機器を整備のうえ、企業の製品開発や改善のための試験分析の実施、企業に対する機器の開放と利用者に対する技術指導および研究業務の加速化を図ります。

### 1. 試験分析の実施

企業の製品開発や改善のための試験分析を実施し、技術開発に対する支援を行います。

### 2. 試験分析機器の開放

当センター設備の試験分析機器を全面的に企業に開放し、利用者自らの技術向上を促進

し、またこれら設備機器の利用促進を図るため、各種の機器利用技術普及講習会を開催します。

### 3. 試験研究機器の拡充

試験分析業務範囲の拡大、研究業務の加速化を図り、地域企業に与えられる工業技術の拠点としての機能を強化するため、各種試験研究機器の整備拡充を行います。

## 研究開発

既存技術や先端技術の移転を前提にした研究開発を実施する。また、工業技術センターの設備を開放し民間による自主研究・共同研究を促進します。

### 1. 技術移転を中心とした研究の実施

多様化するニーズに適合した新製品の開発や技術革新に対応した新技術の導入および多品種少量生産における生産の合理化、効率化等への積極的な取り組みが求められています。

また、近年のエレクトロニクス・新素材およびバイオテクノロジーといった先端技術の進展に対応した技術開発ならびに融合化技術への対応が要請されています。このような状況から当センターの研究開発ステージは中小企業を中心とした工業界への技術移転を前提とした応用研究を重点的に実施するとともに、業界からのニーズに応える技術開発を行い、県内企業への技術面での支援を積極的に実施します。

### 〔主要研究テーマ〕

技術第一科（電子・機械分野）

#### (1) 目視検査の自動化に関する研究（県単）

〔3-3〕

検査工程でもっとも多く実施されている目視検査の精度向上と合理化を図るため、パターン認識の技術を応用し、位置および形状の検出を行い定量的、簡便的な認識法の開発を行う。

- (2) 会話型オフラインロボットティーチング・シミュレーションシステムの研究開発（県単）〔3-3〕

中小企業へのロボット導入促進には、多品種少量生産化への移り変わりにより、その動作教示の合理化が促進のカギとなっているため、簡便な動作教示システムおよびシミュレーションシステムの研究を行う。

- (3) ロボットセンサシステムの研究（県単）〔3-3〕

移動ロボット等の普及には、突発的な周囲環境の変化に対応した行動ができる知能化が必要であるため、知能化のためのセンサの1つである外部環境を認識する距離センサシステムの研究開発を行う。

- (4) モーダル解析法の実用化に関する研究（県単）〔3-3〕

機械構造物の設計能力向上には、従来の静的強度に併せて動的強度も加味することが必要であることから、モーダル解析法と有限要素法の長所を取り入れ、有効な最適設計プロセスを確立する。

技術第二科（工業材料、化学食品、デザイン分野）

- (5) セラミック溶射に関する研究（県単）〔3-1〕

食品材料等の機能性強化と付加価値向上をはかり、その用途拡大を図るため、セラミック溶射による耐摩耗性、耐熱性等の新しい機能を付与する技術を研究する。

- (6) 炭素繊維強化高分子材料の“ぬれ性”に関する研究（県単）〔3-3〕

炭素繊維強化高分子複合材料における炭素繊維とマトリックス樹脂との接着性（ぬれ性）が、その材料の物性を左右するといわれるため、ぬれ性と界面の表面処理の関係が及ぼす物性への影響を明らかにする。

- (7) 食品加工工場からの高濃度糖廃液の利用化に関する研究（県単）〔3-3〕

湖産魚の佃煮工場等から排出される廃液は高濃度の糖や食塩を含んでおり、この処

理方法と再利用化の道を探り、琵琶湖の水質保全と廃液の再利用化を図る。

- (8) 高圧を利用した食品の新しい加工保存技術の開発に関する研究（国補）〔3-1〕

多様化する消費者ニーズに適合した食品の開発を行うための新しい技術として注目されつつある超高圧を利用した食品の加工、保存技術の利用化を探究する。

## 2. 民間による自主研究の促進

近年の工業技術革新の進展は非常にめざましいものがあり、これら先端技術等の発展に対応した県内企業の技術開発力の向上と技術開発の促進をはかるため、当センターの施設、設備を開放し、民間による自主研究、共同研究を支援し促進します。

### 情報提供

図書等の整備充実を図り県内企業の技術力の向上に努めます。

本県の地理的条件や、本社機能・研究機能をもつ企業が少ないことから情報入手面で不足があると考えられ、また、昭和60年度実施の滋賀県工業技術振興に関する調査においても技術情報の提供に対するニーズは大企業、中小企業の別なく非常に高いものがあることから、当面専門技術図書類の整備を図るとともに、情報提供室を開放し自由な閲覧を図ることにより県内企業の技術力の向上に努めます。

〔特集〕

# 来年はデザインの年だ!

—'89 デザインイヤー基本構想発表される!—

通産省より「1990年代のデザイン政策」が公表されるとともに、(財)日本産業デザイン振興会が主体となり進められてきた「'89 デザインイヤー」への、通産省からの支援、協力が正式に決定された。90年代のデザイン行政へ向けての地盤造りという「'89 デザインイヤー」とは?

今日、我が国は経済的な豊かさを享受するに至りましたが、ふと身の回りを見渡したとき、この「生活シーン」の雑然とした調和のなさに気づくことはありませんか。

デザインは、人々の生活の中に生きています。これは音楽にたとえることもできます。「美しく」、「躍動感あふれ」、「調和のとれた」音楽が人々の「心」を揺り動かすように、優れたデザインは人々の「心」をなごませ、明日への希望を培います。

このようなデザインの意味がいま人々の「心」に宿りはじめています。

他方、我が国産業経済は、国際化が急速に進む中で「ソフト化」、「サービス産業化」等激変の渦中にあります。この中で、我が国産業は、創造性の発揮による産業活力の維持が求められています。

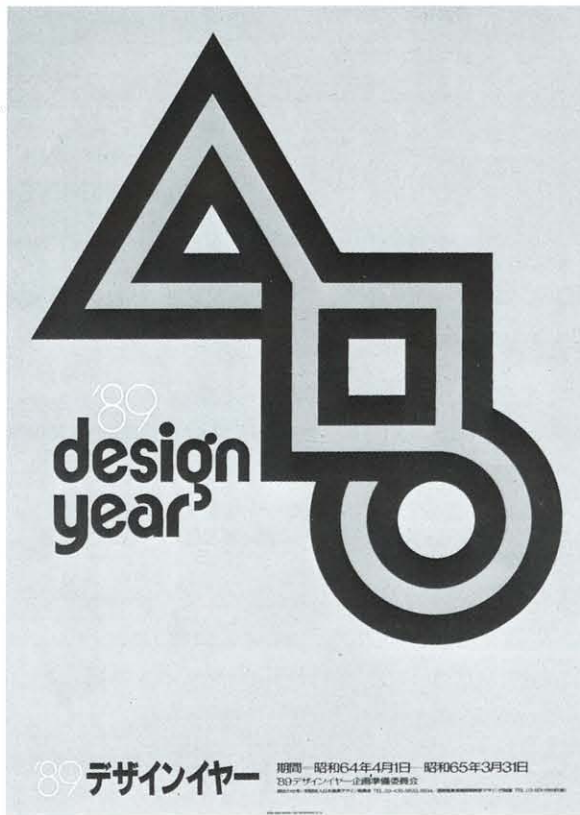
また、「東京一極集中の排除」及び「多極分散型国土の形成」の観点から、地域活性化の要請が大きく叫ばれています。

国際的には、我が国の世界経済に占める比重の増大と国際経済社会の相互依存の高まりの中で、我が国は、従来にも増して国際社会への貢献が求められています。

このような我が国産業社会の新たな潮流の中で、知的創造活動の活性化及びこれを通じた交流の推

進が期待されています。かかる状況の中で、知的創造活動の所産であるデザインの重要性が大きく高まっています。

通産省の諮問機関であるデザイン奨励審議会は、このような認識の下に「1990年代のデザイン政策」についてとりまとめ、その当面の課題として「'89 デザインイヤー」の提唱を行なっています。



## 1. デザインイヤーの趣旨

1990年代を目前にした今日、私達は時代の扉を開きつつあります。

私達の生活では、大量生産・大量消費を特徴とする産業経済の発展を背景として、「もの」の量的充足が進みました。今や、私達は、このような「もの」の充足の上に立って、「心」を充足する快適で潤いのある生活を希求しています。

他方、これを支える産業経済も、国際経済秩序の激変の中で、急速な構造変化にさらされています。

このような中で従来にも増して「創造力」の重要性が高まっています。国際的な人の交流機会が増大する中で、我が国に期待されるのは、世界に誇れる「クリエイティブ（創造的）」な活動の展開ではないでしょうか。

このような時代の息吹きの中で生活と産業のインターフェースであるデザインの可能性が問われています。

「デザイン」とは、人間の創造力、構想力をもって生活、産業、環境に働きかけ、その改善を図る営みと要約できます。つまり、人間の幸せという大きな目的のもとに、創造力、構想力を駆使し、私達の周囲に働きかけ、様々な関係を調整する行為を総称して「デザイン」と呼んでいます。

従って「デザイン」は、私達の日常生活を支える基本的な思想であると同時に、生活を基軸として技術、産業、地域社会、国際社会を結ぶ重要な絆としての役割を果たすことが期待されているといえましょう。

しかし、このような期待に「デザイン」が応えていくためには、単に従来のデザインの延長線上で考えていくことでは不十分であり、新たな飛躍が求められます。

デザインイヤー運動は、このような認識を踏まえ、「デザイン」を通じて新しい時代における生活と産業、ひいては文化のあり方を、国民各分野で問い直そうとする運動です。

1990年代の入口として1989年こそ、このような運動展開にふさわしい年といえましょ

う。

## 2. デザインイヤー運動展開の骨格

デザインイヤー運動は、「デザイン」を通じて私達の生活と産業と文化のあり方を国民各分野で問い直そうとする運動です。

デザインイヤーでは、

- ①デザインを通じて国民生活の質的向上を図る
- ②デザインを通じて地域活性化を図る
- ③デザインを通じて産業の高度化を図る

宣言	課題	期する事業例	
		イベント	
第一回デザインイヤーフォーラム	1. 国民生活の質的向上 (1)デザイン意識の高揚 (2)優れたデザインの提示・普及 (3)デザインの適用領域の発見 (4)公的空間のデザインの改善 (5)子供の生活観の育成支援 (6)デザイン教育・研究の高度化 (7)デザイン討論の活性化	文化デザイン会議 全国巡回展	文化デザイン会議 全国巡回展 国際デザイン展 国際デザイン交流展 国民デザイン賞 世界デザイン博覧会 環境提案事業 学童デザインコンクール デザイン教育会議 国際デザインアワード
		国際デザイン展 国際デザイン交流展	
		国民デザイン賞 世界デザイン博覧会	
		環境提案事業	
		学童デザインコンクール	
		デザイン教育会議	
		国際デザインアワード	
	2. 地域の活性化 (1)デザインを通じた地域産業の活性化 (2)デザインを通じた地域文化の高揚 (3)地域開発におけるデザインの導入 (4)地域へのデザイン導入推進組織の整備		近未来デザイン開発プロジェクト 国際デザインコンベンション デザインマネージメント国際会議 中小企業デザインマネージメント賞 中小企業国際化振興事業
	3. 産業の高度化 (1)独創性あるデザインの提供 (2)企業のアテンティブの確立・提示 (3)経営戦略へのデザインの位置付け (4)異分野交流の推進 (5)中小企業へのデザインの導入 (6)デザイナーの経営基盤の強化		世界デザイン会議 発展途上国デザイン会議
4. 国際社会への貢献 (1)国際交流の推進 (2)発展途上国に対する経済協力の推進			
88FY	準備期間	89FY	

④デザインを通じて国際社会に貢献する活動を展開します。

### ① 生活の質的向上を図る活動

私達の生活は、数多くのモノやサービスであふれています。これらのモノやサービスを適切に選択し、豊かな生活に結びつけていくために、私達一人一人の生活に係るデザインに対する意識が不可欠な時代になってきました。デザインイヤーでは、私達一人一人のデザイン意識を深め、豊かな生活を築いていくことをめざすとともに、産業や地域に対しては、人々の要求に十分に応えうる、より創造

性の高いモノやサービスを提供するよう問いかけます。

## ② 地域の活性化を図る活動

地域の活性化は、個性あふれる地域づくりの上に実現されます。地域には、地域に根ざした地域産業や伝統的な工芸が存在しますが、今後厳しさを増す環境の中で、その高度化を図るため、デザインという視点は不可欠です。また、地域住民の生活環境を改善していく上で、施設や商店街のデザインの改善が欠かせません。更には、地域開発計画にもより大き

て、日本として誇れる個性を問いかけることではないでしょうか。創造性の高いモノやサービスの提供が国際社会における我が国の役割であることを強くアピールすると同時に、発展途上国の開発を支援する活動の展開をめざします。

デザインイヤー運動を通じて、デザインの源となる創造力、構想力の涵養、デザインにおける人・組織・情報のネットワーク化が推進されますが、これを基礎として、1990年代におけるデザインのインフラストラクチャの整備といった視点もデザインイヤー運動の中で考えていくことも必要です。

## 3. デザインイヤー運動展開のしくみ

デザインイヤー運動は、「デザイン」を通じて新しい時代における生活と産業と文化のあり方を、国民各分野で問い直そうという運動です。従って、運動に参加する各事業主体は、デザインイヤーの趣旨に賛同し、デザインイヤーの期間(89年4月～90年3月)中に、それぞれの立場から主体的に運動に参加し、事業を実施することが期待されます。

デザインイヤーという枠組みは、これらの諸事業の相乗効果を高めることに狙いがあります。

### (1) デザインイヤーの推進母体

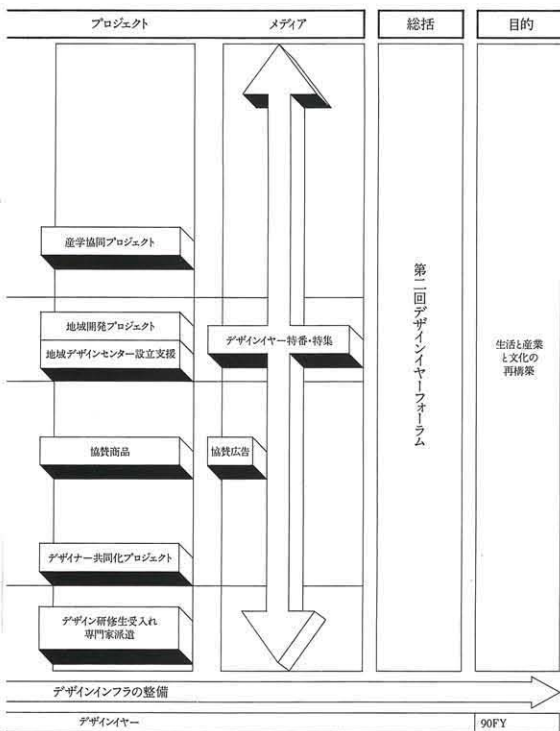
デザインイヤーの推進母体として、国民各分野から広く支援される組織として「デザインイヤーフォーラム」を設置します。

デザインイヤーフォーラムは、生活、地域、産業、国際社会などの領域で「デザイン」を通じて取り組むべき課題を国民各分野へ提示します。これは、別図の中に示されています。

デザインイヤーフォーラムは、地方自治体、報道機関、経済団体、デザイン振興機関、デザイナー団体、企業等各事業主体にデザインイヤー運動への参加を求めます。

### (2) デザインイヤー運動への参加

各事業主体は、自らの主体的意思と企画をもってデザインイヤー運動に参加することを期待します。



な視点でデザインが必要といえます。

## ③ 産業の高度化を図る活動

国際経済の大きな変容の中で、我が国産業は、従来に増して一層知識集約化をせまられます。デザインイヤー運動は、企業の経営戦略としてデザインを活用する活動を推進するとともに、中小企業に対してはデザインを活用しうる機会をより拡大する活動をめざします。

## ④ 国際社会に貢献する活動

1990年代の日本に求められるのは、世界の国々の歴史と文化を理解しつつ、世界に対し

参加事業は、デザインイヤー運動の趣旨に合致する事業であればデザインの分野及び事業の種類を問いません。

デザインに係る分野は、プロダクト（製品）、ファッション、クラフト、インテリア、グラフィック、パッケージから商空間設計、都市環境、地域開発等多方面に亘っています。「デザイン」は、人の物質的、精神的な諸要求を十分に満足させる調和のある人工的環境を形づくることを意図する創造的活動と定義されます。このような概念でとらえられるものであれば、あらゆるデザインの分野を視野に入れたいと考えます。また、事業の種類も、展示（博覧会、展示会等）、会議（セミナー、シンポジウム等）、競技会（コンペティション、コンクール等）、計画作成（地域づくり、街づくり等）、具体的な開発（製品開発、地域開発等）、広報等多様なものが考えられます。

「デザイン」の可能性を世に問い、更に実証していくためには、イベント（催事）とプロジェクト（実践活動）の効果的な複合が重要です。またメディアのもつ大きな力を忘れてはなりません。

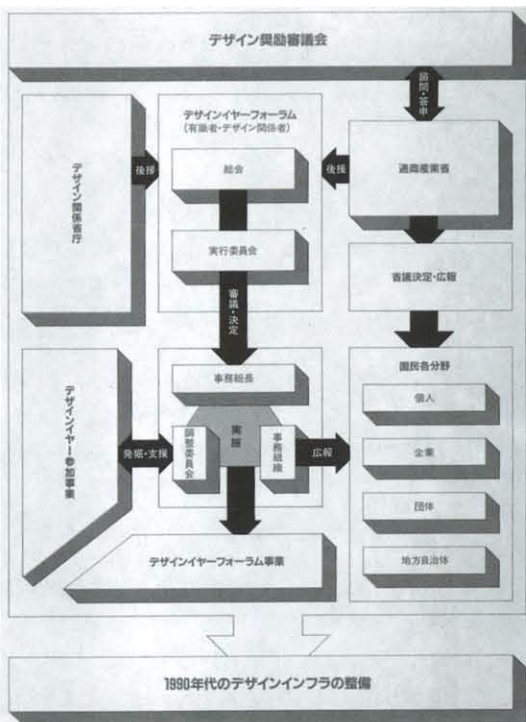
別図では、デザインイヤー運動の中で展開されることが期待される参加事業のイメージの理解を深めるため、既に企画、準備が進んでいる事業、実施が確実な事業も含め、各課題毎に事業例を示してみました。勿論、参加事業は、別図記載の事業例に限られるものではありません。世界デザイン会議、世界デザイン博覧会等既に企画、準備が進んでいる事業については、デザインイヤーの趣旨に沿っ

た事業展開を期待します。国際デザイン展、国際デザインアワード、日本文化デザイン会議、国際デザインコンペティション等の実施が確実視される事業は、デザインイヤーの趣旨に沿った企画を期待します。

言うまでもなく、デザインイヤー運動は、このような既に実施が確実となっている事業で終わるものではありません。否、むしろ、本構想を契機に、「デザイン」の課題を考え、実践する参加事業の輪がもっともっと広がる

とき、それは成功するでしょう。

デザインイヤーへの参加は、デザインイヤーフォーラムへの登録の下に行われ、「'89 デザインイヤー参加事業」の名称の他、デザインイヤーの「マーク」及び「ロゴ」の使用が認められます。デザインイヤー参加事業に対しては、全国的な立場から指導、ノウハウの提供、広報等による相乗効果の拡大を図ります。



’89デザインイヤーの組織イメージ

[期待する事業例解説]

(1) 国民生活の質的向上を図る活動

「国民デザイン賞（仮）」

国民生活に多面的に係るデザインの姿を「国民デザイン賞」の設定によって浮彫りにすることにより、国民各層のデザインに対する理解を促進します。デザインイヤー宣言時に広く一般に提示し、デザインイヤーの諸活動を通じて対象となるデザインを収集し、デザインイヤーの推進母体である「デザインイヤーフォーラム」の名において、これを発表します。



## 「世界デザイン博覧会」

「ひと、夢、デザイン——都市が奏でるシンフォニー」をテーマに、国際社会における我が国の果たすべき役割、今後の生活像などをデザインを通じてわかりやすく国民一般に示すことにより、国民各層のデザインに対する理解を促進します。

主催：(財)世界デザイン博覧会協会

会期：昭和64年7月15日～11月26日

参加予定：600万人

開催都市：名古屋

### 「国際デザイン展」

国内外の優れたデザインに関する展示を通じて、人々のデザインに対する理解と関心を深めるとともに、デザインに関する交流を推進します。

主催：(財)国際デザイン交流協会

開催都市：大阪

## (2) 地域活性化を図る活動

### 「地域開発プロジェクト」

地域の自治体、商工会議所等に呼びかけ、デザインを通じて「地域おこし、産業活性化」

を図るプロジェクトを推進します。

具体的には、各地域毎にテーマ(「商店街活性化」、「景観照明」、「地域工芸活性化」等)を設定し、デザイン教育機関等の協力を得て、提案を行います。

なお、デザインイヤー期間中に、地域開発プロジェクト、環境改善プロジェクトを実施している地域を結び、「駅伝シンポジウム」を開催することも考えられます。

## (3) 産業の高度化を図る活動

### 「国際デザインコンペティション」

各国のデザイナーの参加によるデザインコ

ンペを通じて、国際化時代、高度情報化社会に対応したデザイン能力を高めるとともに、この結果を広く一般に提示することにより、デザインに対する国民各層の理解を促進します。

主催：(財)国際デザイン交流協会

開催都市：大阪

## (4) 国際社会に貢献する活動

### 「世界デザイン会議」

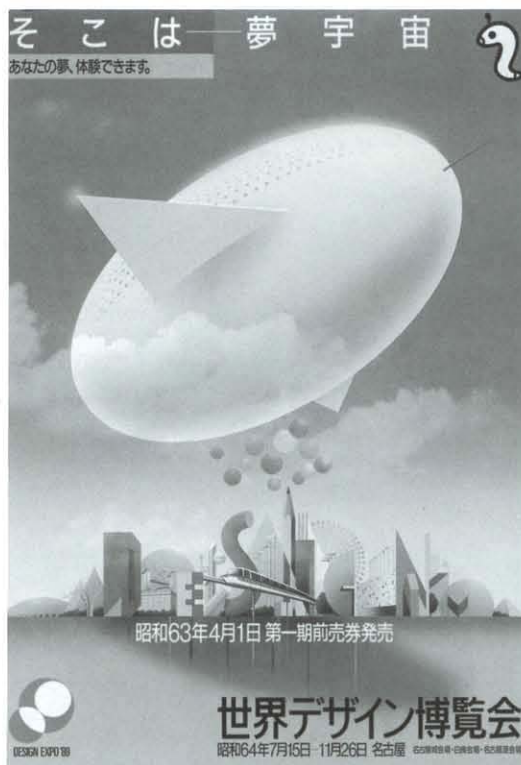
「かたちの新風景——情報化時代のデザイン

——」をテーマに、世界中のデザイナー、デザイン関係者が一堂に結集し、来たるべき時代へ向けてデザインの果たすべき役割を多角的に検討します。

主催：世界デザイン会議運営会

会期：昭和64年10月18日～10月23日

開催都市：名古屋



世界デザイン博第2次公式ポスター



# デザインイヤーへ向けて デザイン用語集

## デザイン [Design]

意匠・設計・図案などと訳されています。狭義には図案装飾の意に解されていますが、広義にはあらゆる造形活動に対する計画をいいます。一般的には、ある一定の用途をもつものを作ろうとするとき、それが用途にかなひ、しかも最も美的な形態をもつように計画・設計すること、と解されます。デザインの語源は、“計画を記号に表す”ことと意味するラテン語の *designare* で、これから敷衍(ふえん)すると、デザインとはある目的に向けて計画を立て、問題解決のために思考・概念の組み立てを行い、それを可視的・触覚的媒体によって表現・表示することと解されます。日本では図案・意匠などと訳されて、単に表面を飾り立てることによって美しくみせる行為と解されるような社会的風潮もありましたが、最近では語源の意味が広く理解・認識されつつあります。

デザインの分野は種々な角度からいくつかに分けることができます。近代の機械による大量生産方式を前提とする広義のインダストリアルデザイン (*industrial d.*) と、手仕事を重要なファクターとする一品制作の美術工芸のデザイン (*handicraft d.*)、社会民衆を対象とするインダストリアル・デザインと家庭生活あるいは個人的生活圏内の家庭的デザイン (*domestic d.*)、公共用のデザイン (*d. for public*) と個人用のデザイン (*d. for private*) など。またデザインの対象物や材料・加工技術などに着目して、インテリア・デザイン (*interior d.*)、カー・デザイン (*car d.*)、ポスター・デザイン (*poster d.*)、テキスタイル・デザイン (*textile d.*)、木工デザイン (*wood d.*)、陶磁器デザイン (*plastics*

*d.*)、ガラス・デザイン (*glass d.*) などの名称がデザイン分類上の便宜から与えられています。

インダストリアル・デザインは、さらにプロダクト・デザイン (*product d.*) とヴィジュアル・デザイン (*visual d.*) もしくはコミュニケーション・デザイン (*communication d.*) とに大別されます。プロダクト・デザインは、人間が自然との対応のなかで生存と生活を維持発展させるために必要とするあらゆる道具や機械・製品のデザインで、機能性や使用価値の追求が重要な領域であります。とくに道具のデザインに当っては、それが人間のさまざまな身体的機能性を外部に延長したものであるため、ヒューマン・スケールやヒューマン・タッチが要求されますから、そのバック・グラウンドとして人間工学が必要となります。また各種の材料を複合的に用いる場合が多く、しかも一度生産された製品は長期間使用されるものであるから、材声の加工・技術・開発・処理などに関する学問としての材料科学を基盤としています。ヴィジュアル・デザインもしくはコミュニケーション・デザインは、人間と人間との間の情報伝達のために不可欠なサインやシンボルのデザインで、コマーシャル・デザイン (*commercial d.*) やグラフィック・デザイン (*graphic d.*) はその一領域で、情報伝達理論や意味論などの学問を基盤としています。

またプロダクト・デザインの対象である道具や機械・製品、およびヴィジュアル・デザインの対象である視覚的な情報伝達媒体などが置かれる生活環境そのもののデザインに、エンバイロメンタル・デザイン (*environmental d.*) があります。インテリア・デザイン、建築デザイン (*architectural d.*) 庭園デ

デザイン (garden d.)、都市デザイン (town or city d.)、国土デザイン (landscape d.) などがこれに属します。プロダクト・デザインが個体的な人間を基礎とする場合が多いのに対して、エンバイロメンタル・デザインは集団的・社会的な人間を基礎としています。またプロダクト・デザインが機能性を根本とし、ヴィジュアル・デザインが意味性を根幹とするのに対して、エンバイロメンタル・デザインは空間の計画・設計を中心とするため、スペース・デザイン (space d.) の典型です。エンバイロメンタル・デザインも、例えば、その一領域である建築デザインにプレファブのような工業生産品化の傾向が生れてきているように、総じて工業的な生産手段によるものが多くなっているため、現在では広義のインダストリアル・デザインに入るものとみなされつつあります。

しかし、上のインダストリアル・デザインの三つの領域は相互に深いかわりをもつものであり、例えばパッケージ・デザイン (package d.) はプロダクト・デザインとヴィジュアル・デザインに、ファニチュア・デザイン (furniture d.) はプロダクト・デザインとエンバイロメンタル・デザインに、ディスプレイ・デザイン (display d.) やスーパー・グラフィック・デザイン (super graphic d.) はヴィジュアル・デザインとエンバイロメンタル・デザインの領域に、それぞれ関係しています。このようにインダストリアル・デザインの三つの領域は相互に深い関係をもつものであり、これらの三つの領域が総合して始めて、デザインの理想が達成していくものと思われれます。

### アートディレクター [Art Director]

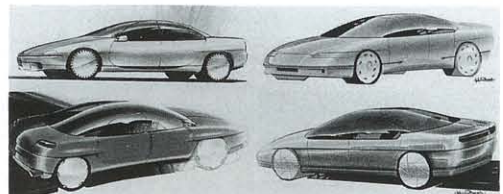
ポスターやパンフレットなどは、写真家やコピーライターなど、多くの専門家の協力で作られることが一般的です。

これらのアーティストたちに、作品の目的や機能などを理解してもらい、1つの作品と総合的にまとめあげる人をいいます。

デザインに関する知識だけでなく、幅広い情報と経験が必要となります。

### アイデアスケッチ [Idea Sketch]

頭の中に湧き出てくる発想が、紙の上に描き出されたものをいいます。デザインをまとめていくための最も基本的な最初の作業、デ



日産ARC-Xのアイデアスケッチ  
(カースタイリングより)

ザイナーの相互理解のための言葉といっても良いでしょう。

### アドバイザー [Adviser]

製品企画やデザインに関して、幅広い視点から相談にのってくれる学識経験者のことです。

特に、中小企業や専門性の高い企業分野での成果が評価されています。

### アメニティ [Amenity]

建築では昔から一般に使われてきた言葉で「場所や風土」の快適性を意味しています。

デザインの分野でも近頃は広く用いられますが、「生活を快適にする要素」として考えられています。

### エクステリア [Exterior]

インテリアに対してその外側のデザイン領域を指します。クルマのデザインでもスタイリングをエクステリアと呼ぶこともあります。

### エディトリアル [Editorial]

社説・論説などが本来の意味ですが、デザイン界では一般に広く「編集」を指します。

現代のように、さまざまな性格の雑誌や本

が多く出版される時代になると、特にエディトリアル・デザインの力が視覚的な面からも重要になってきています。

### C A D [Computer Aided Design]

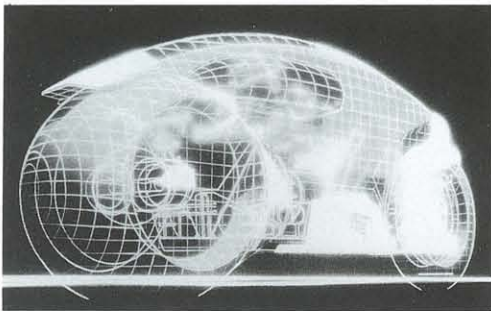
一般にはコンピュータを使用して設計・製図を行なうことであり、ここで言う「Design」は設計を意味するものです。

デザイン界では、コンピュータを使用してデザインをまとめたり検討することがよく行なわれています。すでにインプットされた諸条件を与件として新しいデザインに適用した場合、その結果をすぐモニターで検討できるなど大きな効果があります。

### C G [Computer Graphics]

コンピュータによってディスプレイ画面上に絵や模様などを描き出したものです。

初めは純粋に実利的な目的をもつものに限られたいい方でしたが、現在では芸術的な性



映画「トロン」のC:G  
(クリエイティブ・コンピュータ・グラフィクスより)

格をもつものも含めるようになってきました。

### コラージュ [Collage]

絵の具以外の素材で作者のイメージを表現する手法で、デザインではコンセプトを多角的に相手に伝えるために、いろいろな印刷物から伝えたい絵や写真を切りとり、それを貼り合わせて、商品イメージや市場イメージを伝えることをいいます。

### コンセプト [Concept]

意味としては、考え方とでもいうべきでしょうか。

物事を計画したり企画したりする場合、その目的や展開、方法論についての基本的な、しかも軸になる思想や考え方をいいます。

何人かで行なう共同作業の場合には、特に重要なことで、コンセプトをお互いに確認しあってから、それぞれの作業に入ることが必要です。

### コンペ [Competition]

正しくはコンペティションというべきでしょう。デザインの場合には、1つのテーマを決めてその仕様にもとづいて、作品の優劣を競うことです。

(勸)国際デザイン交流協会主催による、国際デザインコンペティションは、世界のデザイナーの注目を集めています。

### C・I [Corporate Identity]

企業のイメージを総合的につくりあげていく政策のことをいいます。一般的にいわれる、マーク、ロゴタイプおよび色といった領域のことだけではなく、製品までも含めた企業全体のイメージ戦略と考えるべきです。

### スティタス [Status]

一般的には地位や身分のことをいいますが、デザイン分野では、その人の社会的価値を商品がアピールする関係をいいます。

昭和30年代のクルマや昭和40年代の別荘などが、その時代のスティタス・シンボルとして人々の注目を集めました。



川崎市のストリートファニチャー (G K設計)

## ストリートファニチャー [Street Furniture]

よくSFと略して使うことが多く、商店街の再開発や公共的な施設において、人と空間との接点として設けられる施設をいいます。例えば、休息用のベンチや屑箱などもこの中に入ります。

## スパン [Span]

本来は、手のひらをひろげた時の親指と小指の間の長さ(通例9インチ:約23cm)をさします。デザイン関係では、物と物の間の距離を一般的にいいますが、作業の開始から終了までの時間をいう場合もあります。

建築やインテリアでは、柱と柱の間を指し、長さや室内空間の基準にしています。

## ターゲット [Target]

「的」・「標的」・「目標」の意味。商品のデザインをどの市場に的をしぼるか、これが商品の性格付けにもなるし、売れゆきも左右することになります。

多目的商品の時代は終わり、機能や使用目的のはっきりした商品の要望が高まるにつれて、このターゲットという言葉がデザイン界で重要視されはじめています。

## ディテール [Detail]

デザインをまとめていく段階で、図面化しながら細部にわたってどのような構造にするか、材料にするか、加工方法を採用するか、形にするかが検討されますが、この作業が商品の仕上りに大きな影響を与えるのです。

つまり、この言葉の意味する「細かい部分」での「細かいデザイン上の心使い」が商品を生かすことになるのです。

## ブレインストーミング [Brain Storming]

専門家の間では略してブレストといえます。商品開発やプロジェクトを固めてゆく最初の段階で、頭に浮かんだイメージを、決められた時間内にできるだけ多く、言葉として発言するアイデアの発想方法です。この場合、他の

人の発言を批判することは許されません。

## ポジティブ→ネガティブ

[Positive → Negative]

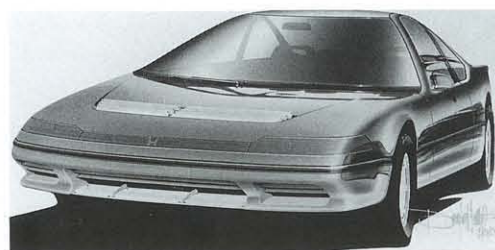
陽面と陰面。写真の世界でよく使われる言葉で、それが広くデザイン全般で使われるようになりました。造形的には、でっぱりがポジティブであり、へこみはネガティブとなります。強調して訴求したい点は、ポジティブなデザインであり、あまり目立たなく処理しておくところはネガティブ・デザインともいいます。

## ラフスケッチ [Rough sketch]

デザイナーがアイデアを展開していくプロセスの1つで、商品化しようとしている製品のイメージを頭に浮かべながら、紙の上にどんどん描き出していくスケッチをいいます。

## レンダリング [Rendering]

商品の精度の高い完成予想図のことをいいます。物によっては、このレンダリングをカタログに使用し、生産販売以前にPRに使用する場合もあります。



ホンダプレリュードのレンダリング  
(カースタイリングより)

## ロイヤリティ [Royalty]

デザイン料の報酬支払の1つとして行なわれている方式です。

内容的には、特許権使用料や印税と同様の意味で、一般的には製品の工場出荷価格の3~5%が基準になっているようです。

# 変圧器の構造から保守まで

一口に変圧器といっても、送配電用の大きなものから、ラジオ・テレビなど電子機器用の小さなものまで、実に多くの種類のものがあります。この中で、裏方として、日夜黙々と電気を送り続けている電力用変圧器にスポットを当ててみたいと考えます。

発電所で生まれた交流の電力は、変圧器によっていったん数十万Vという高い電圧に上げられてから送り出され、消費地では、再び変圧器を使って適当な電圧に下げ使います。現在、世界中で交流による発電、送電が行われているのは、変圧器があるためといってもよいくらいその役割りは大きいのです。

## 1. 変圧器の構造

変圧器とは、堅苦しく言えば、鉄心と二つまたはそれ以上の巻線を有し、かつそれらが相互に位置を換えない装置で、一つまたはそれ以上の回路から交流電力を受け、電磁誘導作用により電圧および電流を変成して、他の一つまたはそれ以上の回路に同一周波数の交流電力を供給するものということになります。

変圧器は回転部分がないため、その構造はきわめて簡単で、鉄心と巻線との配置によって、内鉄形と外鉄形に分類されます。

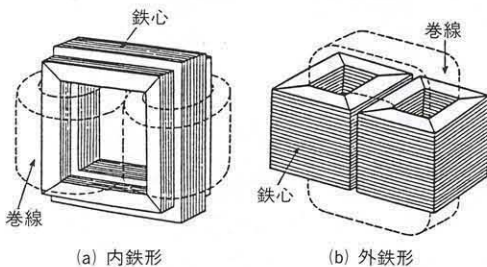


図1. 変圧器の構造 (単相)

一般に内鉄形はコイルの絶縁に都合がよいので、高電圧に適し、低圧巻線を内側に巻き、その外側に高圧巻線を巻くのがふつうです。また、外鉄形は低電圧、大電流のものに適し、

巻線は一次および二次巻線を交互に重ね、鉄心が巻線を取り囲みます。

鉄心の材料には、磁束密度の飽和値が高く、透磁率が大きく、鉄損の少ないものが要求されます。ふつうは、厚さ0.35mm、硅素含有量4%ぐらいの硅素鋼板を短冊状に切り、これを積み重ねて成層鉄心としますが、鋼板の表面は、うず電流を小さくするために、1枚1枚ワニスで絶縁処理し、また、接合部にギャップがあると鉄損がふえ、振動や騒音の原因になりますから、鋼板を交互に積む、重ね合わせ接合が行われます。

## 2. 変圧器の特性

(1) 等価回路 電気機器の特性などを考えるとき、その機器の性質と、電気的に同じ性質を持った1つの電気回路を考え、この電気回路によってもとの機器の性質を考察することがよく行われます。このように電気機器の性質を電気回路で表わしたものを等価回路といい、変圧器は第2図のように表わされます。

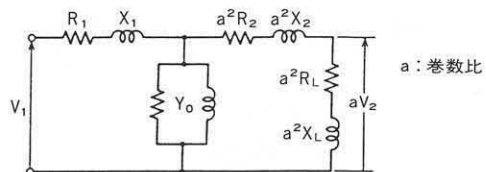


図2. 変圧器の等価回路

(2) 電圧変動率 変圧器の二次端子電圧は、負荷の増減によって変動しますが、この変動の割合を電圧変動率といいます。

変圧器に定格力率の負荷を接続し、定格周波数の一次電圧  $V_1$  を加えたとき、定格二次電圧  $V_{2n}$  で定格二次電流  $I_{2n}$  が流れるように調整します。次に、この  $V_1$  を変えないで定格負荷から無負荷にしたとき、二次端子電圧が

$V_{20}$ になったとすると、電圧変動率  $\varepsilon$  は次式で表わされます。

$$\text{電圧変動率 } \varepsilon = \frac{V_{20} - V_{2n}}{V_{2n}} \times 100 \text{ [\%]}$$

(3) 損失 変圧器には回転する部分がないので、発電機や電動機のような機械的な損失がなく、出力に対する損失の割合は非常に小さくなります。変圧器は負荷が接続されていないときでも、一次側に電圧が加わっていると、無負荷電流（ほとんど励磁電流に等しい）による損失を生じるので、変圧器の損失は、無負荷損と負荷損に分けて考えた方が便利です。

無負荷損は、無負荷時における損失で、励磁電流による巻線の銅損（抵抗損）や絶縁物内部に生じる損失（誘電体損）も含まれますが、その大部分は鉄損です。鉄損はヒステリシス損とうず電流損からなり、その割合はふつう 4 : 1 ぐらいです。変圧器鉄心に薄い珪素鋼板を積層するのは、この鉄損を少なくするためです。

負荷損は、おもに一次、二次の負荷電流による巻線の銅損と漂遊負荷損です。漂遊負荷損は、漏れ磁束によって外箱や締付ボルトなどの各部に生じるうず電流損で、これを分離して測定するのが困難なので、銅損中に含まれたものとして取り扱います。負荷損は、温度によって変化するので、75°C（油入変圧器の場合）の基準温度に補正した値を用いることになっています。

(4) 効率 変圧器の効率は一般的に規約効率で表わされ、定格二次電圧を  $V_{2n}$ 、定格二次電流を  $I_{2n}$ 、負荷の力率を  $\cos\theta$ 、鉄損を  $P_i$ 、銅損を  $P_c$  とすれば、効率  $\eta$  は次式で表わされます。

$$\text{効率 } \eta = \frac{V_{2n} I_{2n} \cos\theta}{V_{2n} I_{2n} \cos\theta + P_i + P_c} \times 100 \text{ [\%]}$$

変圧器の出力と損失、効率の関係は図 3 のようになり、負荷の鉄損と銅損が等しいとき、効率は最大になります。

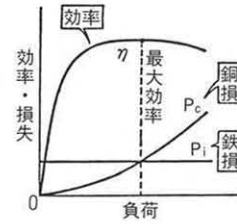


図 3. 変圧器の効率・損失

実際の電力用変圧器では、全負荷の 50~70% ぐらいのとき、最大効率となるよう設計されたものが多いようです。しかし、変圧器の損失はきわめて小さいので、 $\frac{1}{2}$  負荷から全負荷付近まで、ほとんど最大効率に近い値になっています。

変圧器の負荷は、一日中つねに変動しているのがふつうです。とくに、一般家庭に配電する柱上変圧器などは、この変動が著しく、全負荷効率のよい変圧器が必ずしも総合的効率がよいとはかぎりません。むしろ一日を通算した効率を考え、その値の大きいことが要求されます。これを全日効率といい、次の式で表わします。

$$\text{全日効率 } \eta_d = \frac{\text{1日中の全出力電力量}}{\text{1日中の全入力電力量}} \times 100 \text{ [\%]}$$

出力  $P$  [KVA]、鉄損  $P_i$  [KW]、全負荷における銅損  $P_c$  [KW] の変圧器を、一日のうち  $T$  時間だけ、力率  $\cos\theta$  の全負荷で運転し、他の時間は無負荷であったとすると

$$\eta_d = \frac{T \cdot P \cos\theta}{T \cdot P \cos\theta + 24 P_i + T \cdot P_c} \times 100 \text{ [\%]}$$

となり、この式からわかるように、一日中の全鉄損と全銅損が等しいとき、全日効率  $\eta_d$  は最大となります。

変圧器はもともと効率のよい機器ではありますが、常に電力回路につながれており、負荷量に関係なくいつも一定の鉄損を消費するので、投下資本と運転経費を考えにいれたうえ、合理的に効率よく使用すれば、省エネの面からも効果があります。

表1 小型・中形変圧器の特性の例

単相変圧器(2種)

定格容量 kVA	定格容量に等しい出力及び 60%出力における効率 $\eta$ %		定格容量に等しい出力にお ける電圧変動率 $\epsilon$ %		無負荷電流 $I_0$ %	
	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz
50	97.7以上	97.8以上	1.6以下	1.6以下	5.0以下	5.0以下
75	97.8以上	97.9以上	1.6以下	1.6以下	5.0以下	5.0以下
100	97.9以上	98.0以上	1.6以下	1.6以下	5.0以下	5.0以下
150	98.0以上	98.1以上	1.5以下	1.5以下	5.0以下	5.0以下
200	98.1以上	98.2以上	1.5以下	1.5以下	5.0以下	5.0以下
300	98.2以上	98.3以上	1.4以下	1.4以下	5.0以下	5.0以下
500	98.3以上	98.4以上	1.3以下	1.3以下	4.5以下	4.5以下

三相変圧器(2種)

定格容量 kVA	定格容量に等しい出力及び 60%出力における効率 $\eta$ %		定格容量に等しい出力にお ける電圧変動率 $\epsilon$ %		無負荷電流 $I_0$ %	
	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz
50	97.2以上	97.4以上	1.9以下	1.8以下	6.0以下	6.0以下
75	97.3以上	97.5以上	1.8以下	1.8以下	6.0以下	6.0以下
100	97.4以上	97.6以上	1.8以下	1.8以下	6.0以下	6.0以下
150	97.6以上	97.7以上	1.7以下	1.7以下	6.0以下	6.0以下
200	97.7以上	97.8以上	1.7以下	1.7以下	6.0以下	6.0以下
300	97.9以上	98.0以上	1.6以下	1.6以下	5.5以下	5.5以下
500	98.1以上	98.2以上	1.5以下	1.5以下	5.0以下	5.0以下

※配電用6kV油入変圧器 JIS C 4304(1977)より抜粋

(5) インピーダンス電圧 二巻線変圧器の場合、一方の巻線に定格周波数の電圧を加え、他方の巻線を短絡して定格電流を通じた場合の印加電圧をインピーダンス電圧といい、ふつう、電圧を加えた方の巻線の定格電圧に対する百分率で表わします。

インピーダンス電圧は、短絡電流の大きさ、電圧変動率、送電システムの安定度、変圧器の並行運転時の負荷分担などに大きな影響を及ぼすばかりでなく、変圧器の性能、寸法、重量などを支配します。同一定格の変圧器においてはインピーダンス電圧の小さいほうが硅素鋼板と銅の重量比が大きい鉄機械となり重量が重くなる傾向があります。図4にインピー

ダンス電圧によって銅損、鉄損、重量がどの程度変化するかを例を示します。

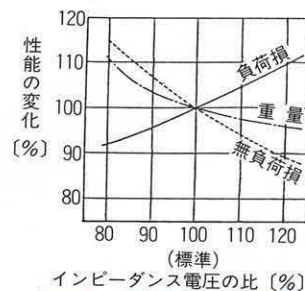


図4. インピーダンス値による性能の変化

3. 変圧器の結線

(1)  $\Delta$ - $\Delta$ 結線 これは図5(a)のように、一次および二次側ともに三角結線としたもので、この結線法は、低電圧、大電流の場合に適し、



配電変圧器の結線に多く用いられます。また、1相が故障した場合でも、その相を切り離して残りの2相で、V-V結線として送電を続けることも可能です。

(2) Y-Δ結線 図5(b)のように、一次側を星形、二次側を三角結線としたもの、一次側の相電圧は線間電圧の $1/\sqrt{3}$ です。二次側の相電圧は線間電圧に等しく、その大きさは一次相電圧の $1/n$  ( $n$ は巻数比)となります。一方、二次線電流は二次相電流の $\sqrt{3}$ 倍の大きさで、一次線電流は二次相電流の $1/n$ となります。

一般に、高電圧の送電線に対しては星形結線が使われます。星形にすると、線間電圧の $1/\sqrt{3}$ の変圧器電圧ですみ、経済的に有利だからです。

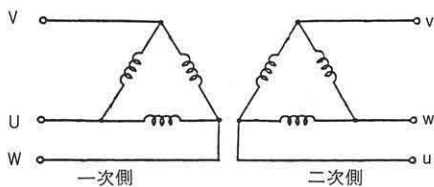
(3) Δ-Y結線 これは前項のY-Δ結線の、一次側と二次側を入れかえたものです。この結線では、一次側の線間電圧と相電圧は等しく、二次側の線間電圧は相電圧の $\sqrt{3}$ 倍になります。したがって、低電圧から高電圧に変成する場合に適しています。また、低圧側で

中性点の接地をとる場合にも用いられます。

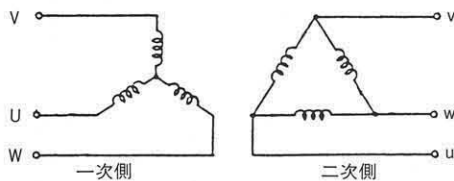
(4) Y-Y結線 この場合は、一次側、二次側とも、線間電圧は相電圧の $\sqrt{3}$ 倍となります。もし、中性点を接地すれば、第3高調波電流は接地回路を流れることになり、高調波電流のために通信線などへの誘導障害を生じる原因になりますので、実際には、一次、二次巻線の他に三次巻線にΔ結線を持った三巻線変圧器を設置して、この弊害を防止しています。

(5) V-V結線 V結線はΔ結線のうち1相を省いた結線法で、やはり三相電力の変成に用いられます。この結線では、一次側、二次側とも線間電圧は相電圧に等しく、線電流も相電流に等しくなります。したがって、Δ結線に比べると、1相分の容量は86.6%しか利用できないこととなります。

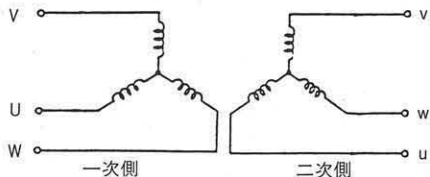
このように、V-V結線は、利用率が低いという欠点があるため、大電力の変圧には向きませんが、Δ-Δ結線で運転中に1個の単相変圧器が故障した場合とか、将来、負荷の増設を予定している場合などに有効な方法です。



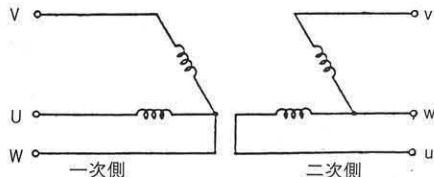
(a) Δ-Δ結線



(b) Y-Δ結線



(c) Y-Y結線



(d) V-V結線

図5. 変圧器の結線

## 4. 変圧器の保守

静止機器である変圧器は、本来、事故率の低い扱いやすい機器ですが、電源の主幹機器であり、その重大事故は長時間の停電に直接つながり、系統に大きな影響をおよぼすこととなります。したがって、この危険を防ぐため、その保守点検を十分に行う必要があり、その効果は、定期的な日常のデータの積み重ねによって初めて期待することができます。

変圧器の保守の目的は、変圧器の劣化の程度を知るとともに、その劣化を妨げるために、製作時に作りこまれている機構と、変圧器としての役目を果たすための補助部品の機能を維持して、本来の期待された寿命を全うさせることにあります。

変圧器絶縁物の主な劣化の原因は、次のようなものであり、実際はこれらが重なり合っ  
て劣化が進んでいきます。

(1) 熱による劣化 変圧器が発生する熱およ

びその周囲温度によって、変圧器の最高温度が上がり、酸化・熱分解などによって、絶縁油の耐圧が下がったり、固体絶縁物の機械的強度や耐圧が低下する。

(2) 吸湿による劣化 絶縁油および固体絶縁物が大気中の水分を吸収して絶縁耐力が低下し、固体絶縁物では機械的強度が下がる。

(3) 部分放電による劣化 絶縁物に加わっている電界の強さがある限度をこえたときに、絶縁物内で発生する部分放電による劣化で、絶縁物の炭化により、絶縁耐力、機械的強度が低下する。

(4) 機械的応力による劣化 短絡時の電磁機械力、または異常な振動、衝撃によって固体絶縁物または構造物が機械的に破壊される。

変圧器の劣化の程度を知る手段としては、絶縁抵抗測定（メガータスト）のほか、誘電正接（ $\tan \delta$ ）、吸収電流の測定および油中ガス分析などがあります。

表2 乾式変圧器日常巡視点検項目

点 検 箇 所	チ ャ ッ ク 項 目
変 圧 器 本 体	温度、異常音、振動、臭気、絶縁のき裂、われ、放電こん、変色、部品などの破損・欠落の有無、じんあいの付着、発錆、腐食
冷 却 装 置	送風機異常音・振動、エアフィルタの目詰り、吸・排気口の風量
端 子	過熱（あらかじめ、示温テープを貼っておくとよい）、変色
キュービクル	外観（じんあい、発錆、腐食など）



表3 油入変圧器日常巡視点検項目

点検箇所	点検項目	要 点	異常の原因
変圧器本体	油 温	一定場所で測定した周温と負荷量および温度計の読みを記録し、過去のデータと比較する	変圧器内部異常 冷却器の能力低下 温度計指示不良
	油 面	油温度と油面の関係を油面計によりチェックし、記録する	漏油・雨水浸入 油面計指示不良
	異常音振	日常と異なる音、断続音、振動などに注意し、その発生箇所を推定する	過励磁・整流器負荷 内部または外部締め付けゆるみ・油中放電
	漏 油	判断しにくいときは、よく拭き、チョーク粉などを塗っておくと分かりやすい。	パッキンの劣化、ゆるみ、溶接部のピンホール
冷却装置	冷却ポンプ・送油流熱放熱器	異常音、異常振動、漏油の有無、回転の状況、油流計などの指示、じんあいの付着などをチェックする	軸受の摩耗 締め付けのゆるみ 配線の劣化
呼吸器	呼吸状況の点検	変色、気泡の発生状況、外観の異常をチェックする	吸着剤(シリカゲル)の劣化、目詰り
ブッシング装置	漏 油	がいのしの変色や、フランジ付近の漏油に注意する	パッキンの劣化、ゆるみ
	過ぎよご 熱裂れ	あらかじめ端子に示温テープを貼っておき、チェックする。じんあい、塩分の付着、コロナ音などにも注意する	締め付けのゆるみ 過負荷 外部原因の破損 内部原因の破損
放圧装置	漏 油 放圧板のき裂	放圧板のき裂、放圧板のゆるみによる漏油をチェックする	放圧板の劣化 パッキンの劣化
防音壁	内部の異常	3ヶ月に1回程度、防音マッドのはく離や、壁内部の湿気による発錆、結露などをチェックする	——

## 参考文献

- |       |      |                |       |                |      |
|-------|------|----------------|-------|----------------|------|
| 近藤健三  | } 共著 | 電気機械とその応用 啓学出版 | 荻野昭三著 | 誘導機器           | 電気書院 |
| 永嶋克彦  |      |                | 電気学会編 | 変圧器・誘導機・交流整流子器 |      |
| 松井昭夫著 |      | トランス技術百科 オーム社  |       |                | 電気学会 |

## お詫びと訂正

テクノネットワーク VOL. 8 (1983、3) 5 ページ最終の参考文献欄の記載に誤りがありましたので、次のとおりお詫びして訂正いたします。

(正) 1987 (誤) 1978

Q

当社では、直流電動機を使用したマッサージ機を開発しました。このような電気用品を製造する場合には電気用品取締法に基づく形式認可が必要であると聞きましたが、どんな手続きが必要か教えてください。

A

電気用品には製造・販売から使用に至るまで粗悪な電気用品による火災・感電の危険およびラジオ、TV等の雑音を防止するため、電気用品取締法で所要の規制を加えています。

この法律の規制の対象となる電気用品には

- 家庭用の機器
- 事務所、商店、農業用等の業務用の機器で知識の乏しい者が取扱う機器
- 小工場等で使用する機器で保安上問題の多い機器

等通常一般的に使用される機器で使用状況からみて特に危険または障害の発する恐れの高いものと、その他のものを甲種、乙種の2つに区分しています。

そこで今回、相談の当製品は甲種電気用品に該当し、手続きは次の二段階からなります。

まず、事業区分を明記して(今回は、「交流電動機等応用機器製造事業」に該当)、製造事業者登録を大阪通産局長に申請します。ただし事業区分に応じて、備えるべき製造設備、検査設備が定められていますので無い場合は、備える必要があります。

登録証が交付されると、当該製品の形式区分に基づいて(今回は、「直流電源装置」に該当)、当該製品の試験を、指定試験機関である日本電気用品試験所(JET)に申請します。JETでは、構造、定格、絶縁性能、温度上昇、強度などを試験し、合格すれば、合格証を交付します。この合格証を添えて、通産大臣に認可を申請し、認可証の交付を受けてはじめて当該製品の製造と販売ができます。

Q

最近、妨害波という言葉をよく耳にしますが、妨害波の強さを表すのにdB $\mu$ Vと表わされている場合とdBmと表わされている場合がありますが、それぞれの意味と関係を教えてください。

A

dB $\mu$ Vは、妨害波等の電圧の強さを表す尺度で、1 $\mu$ Vを基準とした相対的な強さを示します。測定電圧が $\alpha$ [ $\mu$ V]の時のデシベル値 $\beta$ [dB $\mu$ V]は、

$\beta$ [dB $\mu$ V]=20 log( $\alpha$ [ $\mu$ V]/1 [ $\mu$ V])  
となります。また、dBmは、妨害波等の電力の強さを表す尺度で、1 mWを基準とした相対的な強さを示します。測定電力が $\gamma$ [mW]の時のデシベル値 $\delta$ [dBm]は、

$$\delta$$
 [dBm]=10 log( $\gamma$  [mW]/1 [mW])

となります。

電力 [dBm] と電圧 [dB $\mu$ V] の関係は、回路インピーダンスが50 $\Omega$ の時、

$$\gamma \times 10^{-3} = (\alpha \times 10^{-6})^2 / 50$$

となるので、 $\gamma=1$  mWの場合、 $\alpha=223600$   $\mu$ Vとなります。この時、 $\delta=0$ 、 $\beta=107$ なので

$$0$$
 [dBm]=107 [dB $\mu$ V]

が成り立ちます。

## 滋賀県科学技術振興プラザ開催

— 10月14日、滋賀県工業技術センター —

今日の先端技術分野における技術革新に代表されますように、わが国の工業をとりまく環境の変化は大変著しいものがあります。

こうした変化に対応した県内企業の技術開発力の向上と創造力を養い、産学官の交流機会の創出と科学技術の啓発普及を図ることを目的に「滋賀県科学技術振興プラザ」を10月14日に開催します。是非御参加下さい。

### 〔記念講演会〕

(株)三菱総合研究所会長 牧野 昇 氏  
(講演テーマ未定)

### 〔新素材展示〕

めざましい技術革新のなかで、ファイン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展示します。

### 〔科学技術映画の上映〕

この一年間、科学技術の普及と向上を図るべく製作された映画の中から、特に優秀な作品として選ばれました、「科学技術映画祭の

入選作」の中から主なものを上映します。

上映映画 (予定)

○極限の世界—超高压、超低温、超強磁場—

○橋は生きている

○エイズってなに？

○イオンの移動

### 〔工業技術センター特別公開〕

先端技術設備機器の展示、実演や研究開発等日常の業務内容を紹介し、県内企業の利用の促進を図ります。

## 工業技術分野別実態調査に御協力を

工業技術センターでは、県内の技術水準や業界の動向を把握し、技術および技術をとりまく環境の分析を行い、本県工業振興の方向や工業技術センターが県内企業の皆様方の技術的ニーズに応える技術施策推進の資料を得るため、昨年度の食品、プラスチック分野に引き続き電子・機械等分野の技術に関する実態調査を実施します。

この調査は本県工業技術基盤の確立を図るとともに工業技術による地域の活性化をめざす本県にとって大変重要な調査でありますので、アンケート調査ならびにヒヤリング調査

に御協力をお願いしました節には、本調査の趣旨を御理解いただき格段の御協力を賜りますようお願い致します。

## 新製品の開発・新技術の導入に

# 技術相談・指導制度を活用しましょう。

滋賀県では、国際化、情報化、技術革新の進展や需要の多様化等の環境変化に対応した県内企業の育成を図るため、無料の各種技術相談・指導制度を設けています。技術に関することは県立試験研究機関に気軽に御相談下さい。

### 技術アドバイザー制度

豊かな着想と斬新なアイデアによる新製品・新技術の開発等、中小企業独自では解決困難な製品または製造工程等に関する技術的諸問題を解決のため、県に登録されている豊富な知識と経験を有する技術アドバイザーを派遣して、中小企業の新製品・新技術の開発を促進させるとともに、中小企業の技術力の向上を図る制度です。

#### 【指導の方法】

企業からの指導依頼があり次第、その問題解決に最も適切な技術アドバイザー（別紙名簿のとおり）を選定し、直接、企業の現場で指導を行います。

1企業当りの年間指導日数は原則として延べ5日以内（最大10日）です。

#### 【対象企業】

中小企業（資本金1億円以下または従業員300人以下）

#### 【指導の方法】

企業からの依頼の内容に適した技術指導チームを編成し、企業の現場において原則として0.5～2日間指導を行います。

#### 【対象企業】

企業規模等により次の指導事業があります。

一般巡回技術指導 原則として20人を超える中小企業

簡易巡回技術指導 原則として20人以下の小規模企業

公害巡回技術指導 公害発生のおそれがある、または公害防止のために技術指導を必要とする中小企業

### 巡回技術指導制度

中小企業の技術力向上のため、民間の技術者等の専門家と県の技術職員からなるチームを編成して、工場を巡回し、主として生産技術上の問題点を究明するとともに、改善の助言を行い生産全般の技術的問題解決の支援をする制度です。



## 滋賀県技術アドバイザー名簿

区分	氏名	主たる指導分野	区分	氏名	主たる指導分野	
機	かみ ぎわ かず よし 神沢 一吉	力学(材料・構造・振動・流体等)的解析を主とする機械設計、油空圧機器	化	なが い よし はる 永井 芳治	プラスチック成形加工	
	たか さき しゅう へい 高崎 秀平	防振、防音、歪等の機械量計測パソコン応用		はや はら とし お夫 宮原 俊夫	接着技術、金属表面処理、環境調査、公害防止技術、品質及び工程管理	
	たけした つね しろう 竹下 常四郎	流体機器(粘性液・高温高压用ポンプ弁、真空機器)新製品開発一般	学	もり ぐち じゅう ぞう 森口 十三	工業用油脂・界面活性剤、機能性高分子の利用応用、技術情報調査・分析	
	た なか しゅん ぞう 田中 春三	機械加工、機械組立、生産技術	織	うえ だ さち よ代 上田 幸代	ファッションデザイン分野、アパレルデザインを生かす立体裁断技術指導	
	ちゅう じゅう しゅう いち 中條 鐘一	設計効率化・CAD導入活用の指導技術複合化新製品の試作・開発の指導		ない とう まさ し 内藤 正司	綿、ポリエステル及びその混紡品の晒、染色、捺染、仕上	
	なか いし めの り 中石 実	流体力学、液体輸送用ポンプと弁、油空圧機器および装置、装置の自動化		ふじ わら ひで お男 藤原 英男	織物設計、織布工場の操作管理、織機設計整備	
	まつ い いき ぶ 松井 勇	産業機械等の開発設計、特許および商標の出願設計管理、社内標準規格法規		むら かみ ひろ あき 村上 博昭	短繊維紡績及び撚糸の製造、管理技術	
	まる お かず よし 丸尾 和好	製造(加工)技術、工場レイアウト工程設計、生産管理		やま だ こう 一 山田 孝一	織布製織技術、織機及びユニフィル調整改造技術、QC	
	みや もと なお しげ 宮本 直重	真空技術(機器設計、関連機器への応用等)・精密機器		やまかわ まさる 山川 勝	アパレルCAD、縫製品企画・設計、縫製工程技術、品質管理、工程管理	
	もりの ただ のり 森野 修範	生産合理化全般、省力機械開発		はま の せつ ろう 濱野 節朗	環境デザイン、プロダクトデザイン、ビジュアルデザイン	
やない だかつ や 柳井田 勝哉	流体力学(粉体と液体輸送、高速液体噴流、キャビテーションとその応用)	やま だ みち ほ 和田 三千穂		陶磁器デザイン(企画、制作)		
械	あか まつ かつ や 赤松 勝也	金属材料の強化技術、表面硬化熱処理焼結材料		食	おく い かず よし 奥井 一義	発酵食品製造技術、食品加工技術、食品調味技術
	き たに とし お生 木谷 聰生	各種溶接方法、溶接品質生産性向上技術、ロボット化、レーザ利用技術		品	たま い ひろ ゆき 玉井 博幸	食品の包装の計画、加工(包装材料)、新製品開発流通・包装関連
	つじ びで お雄 辻 秀雄	金属材料、加工、熱処理、試験・調査生産技術(工場計画、レイアウト)QC	業	ひら きわ ひさ のり 平澤 久紀	滅菌下での食品製造技術 佃煮類製造技術の改善	
電	すぎ うら よし はる 杉浦 義治	マイコン応用のFAシステム設計、製作、保守	一	いわ い たま え 岩井 珠恵	グラフィックデザイン、パッケージデザイン、商品企画、CI計画	
	たけ だ かず だ 武田 和忠	物理技術適用の新製品開発(光、音、熱、電磁気)、創造性開発研修		なか がわ のり たか 中川 悟孝	電気機械化学を含む複合技術による製品開発・新工業材料による製品開発	
	つき やま ひろ 宏 築山 宏	X線分析(化合物の定性・定量分析) 蛍光X線分析(含有元素の定性・定量分析)		にし だ こう の すけ 西田 耕之助	公害対策(大気汚染防止、悪臭防止、廃水・廃棄物処理)	
	みつ むら よし お夫 光村 吉夫	新製品開発、高電圧技術、メカトロニクス、電子回路応用、EMI対策技術		もり おか ただ み 森岡 忠美	工場経営、生産管理、生産計画、工程管理、生産管理業務のシステム化	
化学	おく だ けい じ二 奥田 敬二	生産工程改善、品質管理、工程検査 化学品加工技術	やま した ひとし 等 山下 ひとし 等	熱管理、省エネルギー(ボイラー、乾燥機、熱回収)公害対策(水質、大気、廃棄物等)		





# 近畿地方公設試テクニサーチコンファレンス'88

＝高分子および関連技術の新たな展開をめざして＝

■主催 近畿地方工業技術連絡会議

このたび、近畿の各府県より各々1つずつの研究機関と京都市、大阪市の機関を加えた9公設試が一堂に会し、総合テーマ「高分子および関連技術の新たな展開をめざして」と題し、研究の成果を講演、発表いたします。内容は、高分子材料の構造材としての性能を向上させるにはどうすれば良いか、その加工技術はどんなものがあるか、また機能性材料としての新しい情報、さらに高分子関連の諸研究、たとえばプラスチックの加工、着色技術にまで及んでいる広範囲なものです。このような催しは近畿地方で初めての事です。

## 一 申 込 要 領 一

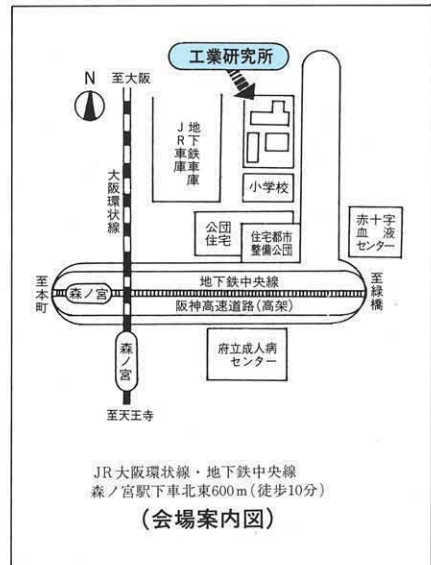
1. と き 昭和63年9月27日(火)  
午前9時30分～午後5時10分
2. と ころ 大阪市立工業研究所 大講堂(3階)
3. 定 員 120名(定員に達し次第締切ります。  
なお、1社2名以内に限ります。)
4. 参加費 無 料
5. 申込方法 官製ハガキに住所、氏名、所属(企業名)電話番号を記入のうえ、9月20日(火)までにお申込み下さい。  
受講券は発行いたしません。

### 6. 申 込 先

〒536 大阪市城東区森之宮1丁目6番50号  
大阪市立工業研究所 庶務課 業務係へ  
(TEL 06-969-1031)

### 7. 問 合 せ 先

滋賀県工業技術センター 企画管理課 企画係へ



# 技術普及講習会を開催します!

企業の技術開発力を向上するとともに、工業技術センターの設備機器の利用促進を図るため、技術普及講習会を下記のとおり開催します。

## 1. 講習会名称、日程、講習内容、講習対象機器、定員

講習会名称	日 程	内 容	対象機器	定員
三次元精密測定技術	第1回10月3, 4, 5日の3日間	図面寸法の検証等のための三次元計測の原理と、プログラム法	三次元測定機	5名
	第2回10月24, 25, 26日の3日間			5名
表面形状および真円度測定技術	10月18日	加工面等の表面状況および回転面等の真円状況の評価方法	表面粗さ測定機 真円度測定機	5名
輪郭形状測定技術	10月17日	物の断面形状及び表面形状の測定、評価方法	輪郭形状測定機	5名
歪ゲージを利用した測定技術	10月20日	機械構造物の応力、圧力等の計測技術。歪ゲージの使用法	静歪測定機 動歪測定機	5名
疲労強度測定技術	10月6日	機械構造物等の耐疲労強度の計測技術	疲労試験機	5名
耐衝撃測定技術	10月12日	衝撃試験規格と試験機について	落下衝撃試験機	5名
妨害波測定技術	10月21日	装置から発生する雑音およびフィルム等のシールド効果の計測	妨害波測定装置	5名
ノイズ測定技術	10月7日	電子機器の耐ノイズ性評価方法	EMCシミュレータ	5名
蛍光X線分析技術	第1回9月13日	測定原理、定性・定量分析	蛍光X線 分析装置	5名
	第2回9月14日			5名
有機物分離分析技術	第1回9月20日	有機物の分離技術など	高速液体クロマトグラフ	5名
	第2回9月21日			
電子顕微鏡技術	第1回10月6日	観察方法および微小部・分析方法	走査型 電子顕微鏡	5名
	第2回10月7日			5名
有機物の分子構造解析技術	第1回10月27日	測定原理および測定・評価方法	核磁気共鳴分析装置	5名
	第2回10月28日			5名

2. 時 間 各講習日とも午前9時30分～午後4時30分

3. 場 所 滋賀県工業技術センター研修室

4. 受講料 無料

5. 申込先 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

6. その他 受講申込書受付順に受講者を決定します。ただし、受講希望者多数のとき、一企業一名とする場合があります。

なお、各講習会開催日の1週間前までに、受講の可否についてお知らせします。

技術普及講習会 受講申込書

昭和 年 月 日

滋賀県工業技術センター所長 殿

講習会名称	(受講日 月 日～ 日)		
受講申込書	氏名	( 才)	
	会社名	業種	従業員数 人
	住所	〒	
	所属 部署	部	課 係
	Tel		
	Fax		
連絡担当者	氏名	部署	

企業主の推薦状

上記の者を当社における受講者として推薦します。

会社名 印

代表者名 印



交流プラザ発会式

くかという課題を抱えていることです。要は、メンバー相互が本音で話し合えるようにあらゆる工夫が必要となってきます。

新事業開発には、メンバー個々の技術的長所をうまく組み合わせる努力を真剣にすることに加え、お互いが自社の短所もさらけ出すことができる信頼関係がどうしても必要となります。相手に自分のノウハウを抵抗なしに提供できる場を早期につくることが必要です。

### 3、異業種交流活動の現況

工業技術振興協会では、現在四グループが

異業種交流の活動を続けています。昭和六〇年度からスタートした技術交流プラザを毎年募集し、二年目以降からは自主運営グループとして会費制で活動しています。

「カオス60」は、六〇年七月に発足し、会長の強力なリーダーシップと識見により、急速にメンバーの結果が図られ、六十二年六月には「カオス・ハイテク協同組合」を設立しました。この協同組合は表面処理技術を中心とした分科会（溶射技術分科会）から発展したもので、現在、研究段階から事業化の段階にさしかかっています。本年五月に会長が急逝するという思わぬできごとで遭遇しましたが、より団結し前向きに取り組むことで合意され、新役員の下に事業が継続されています。

「テクノス61」は六一年にスタートし、現在十八社で活動を続けており、三分科会を持つております。この会の特徴は、とにかく全員の気持が若いということができ、研究にも遊びにもハッスルしています。分科会では各テーマ毎に随時会合を持ち、夜中まで議論を交えることもしばしばです。今も、新しい開発商品を目指して努力が続けられています。

「オラクル62」は、今年度から自主運営となったグループで、十四社が積極的な活動を続けています。とにかく、早期に会員企業の工場を知ろうと午前中から夜中までの会合というハードスケジュールを真剣にこなしている

る現況です。幸い、中小企業団体中央会の強力な支援も受けることができ、全員一丸となった活動を続行中です。

「滋賀県技術市場交流プラザ」は、今年の五月に発会式を行いました。二十六社の参加が得られ、先ずは常道である相互企業の紹介から始まりました。第一の目標は早く信頼関係を築くことですので、企業プロフィール一覧表や顔写真などを資料にして例会を持っています。助言者である森岡先生から、適切な指導を受けながら進んでいます。このグループの特徴は、すでに開発テーマを抱えている企業がいくつあることです。これからの会合で、このプラザからも成果が生まれることを期待したいと思います。

### ○おくやみ

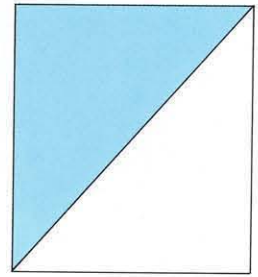
故 池田 肇氏

山科精器株式会社代表取締役社長

昭和六十三年五月二十六日、午後十一時二十分に急逝され、同月二十九日に密葬、六月二十五日に京都東本願寺岡崎別院にて社葬が執り行われました。

池田氏は工業技術振興協会の最初の異業種交流グループ「カオス60」の会長として、卓抜した識見と強力なリーダーシップを発揮され、滋賀県の異業種交流事業の発展のために多大の貢献をされました。

ここに氏の御冥福を祈り、謹しんで哀悼の意を表します。



# 融合化による

# 企業の新分野開拓



## 1、なぜ融合化なのか

日本経済をとりまく環境は、画期的な技術革新・情報化、国民ニーズの多様化・高度化、急速な国際化の進展等により、大きく変動しています。これらに伴って、多くの企業が新たな適応と発展のために、従来の方針を転換することが迫られてきています。

特に大企業に比較して、あらゆる面で弱点を抱えている中小企業にとつては、自らの力のみで今後の道を開拓していくことは容易なことではありません。

すなわち、事業の分野が限られていること、技術力とくに総合的な技術力が不足していること、経営基盤が弱く資金面で限界があること、技術開発に携わる人材が得難いこと……など、総合的な経営蓄積が弱いことがあげられるでしょう。

このため、国では従来から「技術交流プラザ」の推進を図り、異業種交流事業の中から新しい分野を見つけていくという支援策をと

ってきましたが、本年度からは中小企業の融合化という大きな枠を設けて総合的な援助策が実施されています。正式には「異分野中小企業者の知識の融合による新分野の開拓の促進に関する臨時措置法」という長い名称ですが、この中にいろいろな施策が明記されています。

さて、先ほど述べた種々の弱点をいかにして克服するかが中小企業にとつて大きな課題となってきました。そこで、経営基盤の弱い中小企業がお互いに協力し合つて、その技術的長所を組み合わせながら新しい分野を切り拓くことで大きな力をつけようというものです。しかも、異つた分野（異業種）での協力を必要とし、新しい事業展開を目指せば、強力な技術や経営ノウハウに裏打ちされた効果が期待できるはずです。これが、国でいうところの「融合化」なのです。

## 2、異業種交流を通じての融合化の推進

立場の弱い中小企業が結束して新しい事業

を起こすことの必要性は、前項で述べたとおりですが、それでは、実際にはどのようなすればよいのでしょうか。個々の企業が単独で考えていることを集約する交流の場がどうしても不可欠となります。全国の都道府県を中心に組織されている「技術・市場交流プラザ」もその場の一つです。その他、市町村、工業会、中小企業団体中央会、商工会議所、商工会：など多くのところでこのような交流の場が設置されています。したがって、問題意識を持つておられる企業は、地域の異業種交流を推進している機関に相談されるとよいと思われまます。

新しい考えの下に参集した異業種交流グループのメンバーが、お互いの知識、技術力、経営ノウハウ、マーケティング力などを補完しながら活動を進め、新事業を目標に努力していきます。中小企業の弱点を克服するためのひとつの決め手である異業種交流も、現実となると困難な問題をかかえています。それは、本当の意味での信頼関係がどう育つてい



真剣に取り組む研修生

は本年三月に実施し好評を得、多くの申し込みがありお断りした方々も多くありましたので、皆様のご要望に応え再度実施することになりました。さらに今後は、プログラムブル・コントローラーを使用した自動化・省力化技術の上級コースについても検討していきたいと考えております。

## 技術研修および 科学技術セミナーの参加状況

昭和六十年から開始しました当振興協会の技術研修は、六十年度に五講座、六十一年度九講座、六十二年度は十二講座と増えてきました。それに伴い受講者数も大きくのびてきました。三年間で五百人を越す方々が技術研修を受けられました。企業規模別の受講者を見ると中小企業の方々の割合が増加しており六十一年度、六十二年度には約60%を占めるようになっていきます。

地域別の受講者の割合を見ると初年度の六十年には湖南地域が70%を越えていました。六十一年度には彦根・長浜で研修を開催したため湖東・湖北地域の受講生の割合が多くなりました。また同年度からは、甲賀・中部地

域からの受講の割合も多くなってきました。当協会の研修もより多くの人々に利用されるようになってきたと考えています。

次いで科学技術セミナーの参加者を見ると過去三年間とも年間六百前後の参加者となっており、大きな変動はみられません。企業規模別の参加者を比べると初年度には大企業・中小企業ほぼ同じ割合でしたが、六十一年度以降は中小企業の割合が徐々に増加しています。

地域別の参加者を見ると湖南地域の参加者が六割程度を占めていますが、六十二年度は湖東・湖北地域でセミナーを開催した結果、同地域の参加者が増加しています。本セミナーについては本年度も他地域での開催を計画しており、より多くの方々が参加されるよう考えております。

### 過去3年間技術研修

図1 企業規模別受講者数の変化

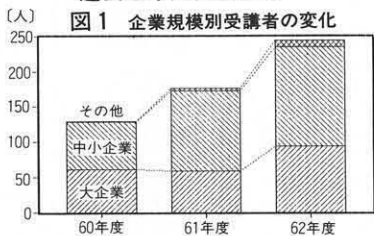
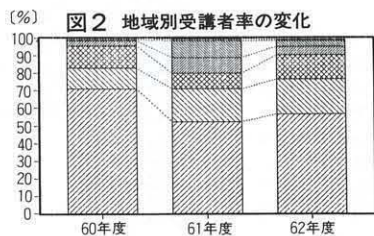


図2 地域別受講者率の変化



### 過去3年間科学技術セミナー

図3 企業規模別参加者数の変化

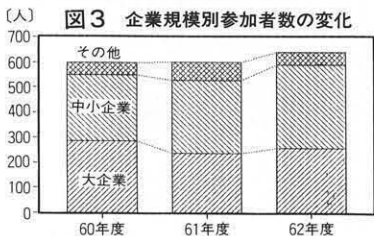
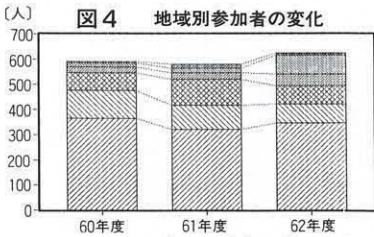


図4 地域別参加者の変化



■ 湖南 ■ 甲賀 ■ 中部 ■ 湖東 ■ 湖北 ■ 湖西

# 昭和六十二年技術研修終わる

昭和六十二年技術研修も三月の自動化・省力化技術入門講座で全て修了しました。昨年度十二講座の状況をまとめてみました。

十二講座の受講者は二百四十四名で修了者は二百三十三名で修了率は95%に達していません。受講者の企業規模別では別表のように大企業が39%弱、中小企業は57%に達していま

す。その他は協同組合や公務員の方々となっています。地域別の受講者を見ると湖南が58.9%と圧倒的に多くなっています。それ以降は甲賀・中部と続いています。また六十二年度新たに設けた機械加工技術講座や食品技術講座にも多くの受講者がみられました。

表1. 技術研修受講者集計

期	コース名	受講者	修了者
15期	精密機器用金属材料の熱処理技術	24名	24名
16期	最近のセンサ技術	18名	18名
17期	プラスチック成形加工技術	19名	19名
18期	技術管理者のためのパソコン	20名	19名
19期	電気通信技術	11名	11名
20期	材料表面処理技術	17名	17名
21期	メカトロニクスー1	24名	23名
22期	メカトロニクスー2	19名	18名
23期	機械加工技術	25名	23名
24期	プラスチック応用技術	22名	21名
25期	食品技術	31名	27名
26期	自動化・省力化技術入門	14名	13名
合計		244名	233名

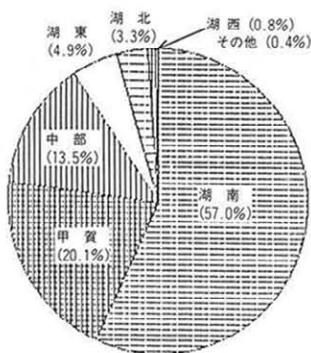


図2. 昭和62年度技術研修  
企業規模別集計

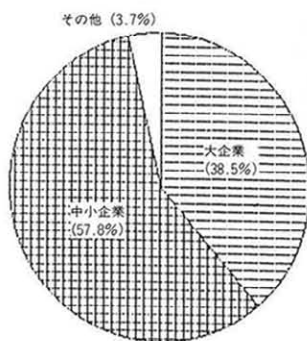


図1. 昭和62年度技術研修  
地域別集計

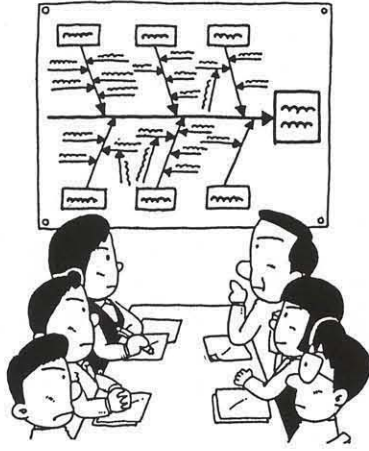
## 63年度技術研修より

昭和六十三年度の技術研修は五月十三日からの第二十七期金属材料の熱処理技術講座から始まりました。本講座は基礎理論から実習、工場見学、実践Q&Aと豊富な内容で進められました。工場見学やQ&Aでは活発な質疑応答が行われ実践的な講座となり受講者の間でも好評でした。

第二十八期のパソコン講座では、昨年に引き続き好評で、内容も新たにパソコン通信もカリキュラムに加え、より応用や実用が可能なカリキュラム編成としました。この講座では初めて宿泊研修を実施し、ゼミナールの充実を図るとともに受講生間の交流をより促進することができました。

第二十九期のプラスチック成形加工技術講座も昨年度に続き好評のうちに開講しました。受講生の方々はプラスチック製造事業者だけでなく、新たにプラスチック製品を開発して行こうとする人やプラスチックについての知識を充実させ現在の仕事にいかして行こうとする人たちがかなりおられるようです。分野の技術だけでなく他分野の技術についても見識を深めることが今後は必要となってくるようです。

第三十一期の自動化・省力化技術入門講座



得られた情報から予測する

情報の種類としては

① 社会構造の変化——たとえば、高齢化、高学歴社会への移行、女性の社会進出、仕事内容の高度化など。

② 経済情勢の変化——世界経済に関するもの、低成長時代への対応など。

③ 技術革新の情勢——先端技術の動向、新しいニーズのとらえ方など。

④ エネルギー、資源に関する情勢——今後の資源、エネルギーの動向など。

が考えられますが、それらに関連して、本  
当のニーズはどこにあるか。多様化した欲求  
の行方と継続性はどうか。潜在的な消費者の  
要求、不満度はどうか。潜在的な消費者の  
て考える必要があると思います。

いずれにしても、将来の技術に関する兆候  
は、今すでに出ていていると考えてよく、要はい  
かにそれらの情報をキャッチし、有効なもの  
に分析していくかの能力が問われているとい  
えそうです。したがって、各企業は生き残り  
をはかるため、アンテナを広くして情報を集  
める努力をしなければなりません。

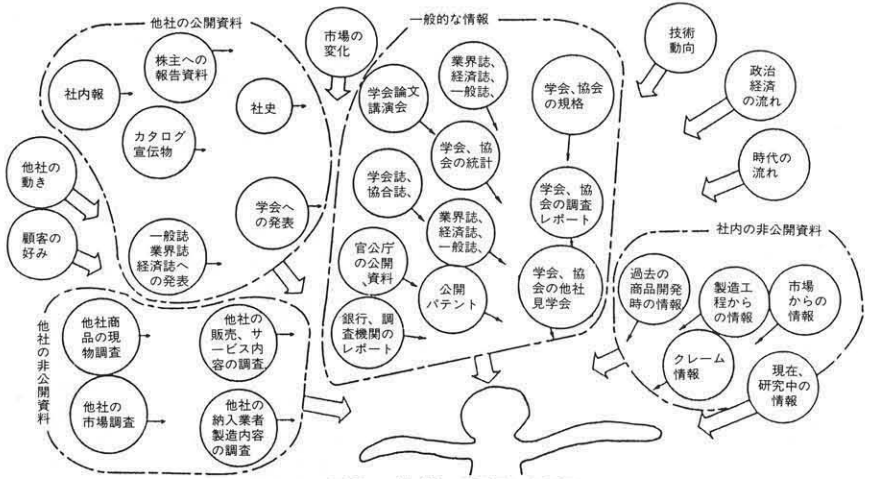


図2. 情報の種類と情報源

## 産業技術の強化に必要なこと

● 技術開発力の体質改善には、基礎研究の重要性がよく指摘される。異存はないが、何を  
するにも人である。これからの社会に必要な  
人を育てる環境の改革も必要だ。

● 創意研究型の社会にするには、失敗を恐れ  
てはいけない。わが国では、多くの場合、失  
敗は敗散者への道を意味する。企業や研究所  
に働く技術者は、一度失敗すると周囲から白  
眼視されがちだ。主流からはずされる。ばん  
回のチャンスが得にくい。失敗のない人が栄  
進の道を進みやすい社会だ。

● 獨創性を発揮するには、時には確立された  
理論を否定し、だれも同意してくれないよう  
な仮説を立てる性格が必要である。獨創性の  
ある人は、はみ出し人間になりやすい。こう  
いう人をうまく育てる環境がある。

● 異文化との接触から文明は生まれやすい。  
競争が企業の体質を改善するように、人材を  
育てるにも競争が必要だ。仲間が傷をなめ合  
うような社会から創造は生まれにくい。

(63・5・3 読売新聞社説より)



# 商品開発と情報戦略

## (1) 商品開発に及ぼす情報の有用性

研究・開発・設計などでは、各個人の持つ能力により多くの場合左右されます。しかし、その前提として、種々の情報を集め、分析し、有効な方法で対処しなければ、いかに優れた人材をかかえていても能力を十分に発揮する訳にはいきません。特に、新しい商品を市場に出す場合、あるいは商品の改良等に関しては、市場からのフィードバック情報が非常に大切となってきます。

情報が活発に利用されるためには、情報を収集し、データベースとして保管し、そこに自社の創造的技術を付加し、新しい価値を持つ形に仕上げなければなりません。最近はあるゆる情報が交錯し、必要な情報が得られにくいという点は確かにありますが、昔に比較すれば情報の絶対量は非常に多いため、抽出方法次第では有効な情報も十分得られる時代ともいえるでしょう。

## (2) どうすれば情報を集められるか

それでは、どのようにしたら自社に必要な情報を収集できるのでしょうか。外部情報はもちろんのこと、内部情報でもいざ集めようとするとなかなか難しいのが現実です。特に外部からの情報は、その種類と情報源を明確にしておく必要があります。

情報のうち公開されたものは一応のルートを作っておけば自動的に集めることは可能です。問題は大量に入手した情報の処理、すなわち取捨選択の技量といえるでしょう。この処理法として、人手した情報を裁断し、同種のもの进行分类、集計し、不要なものを思い切つて捨て、エキスだけを集めて、とりあえずカード化する方法が適当です。これらの収集された情報を再組立して、必要とあらばコード化、マイクロフィルム化、フロッピー化などをすればよいのです。

一方、非公開情報や市場の情報などは相当な努力が必要となります。公開情報は、いわば誰にでも知ることができ性格のものであるため、重要性、機密性、真憑性の点においては非公開情報に一步ゆずることになります。

非公開情報は各社とも独自ノウハウがあり、秘密としていることもうなずけます。市場調査も、かなりの費用と労力がかかりますが、それだけに本音の情報が手に入る利点があるともいえましょう。

## (3) 技術予測は情報の中から

商品開発を進める上で、技術予測をすることは最も重要なことです。正しい技術予測が行われていれば商品開発は半ば成功したといえます。商品企画の段階で、将来の技術の種類と水準、あるいは市場ニーズが把握できれば、その成功率は高いものとなります。

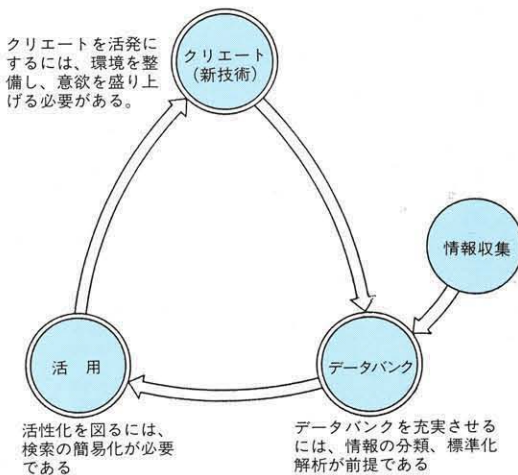


図1. 情報が活発に利用されるには、データベース→活用→クリエートのサイクルがうまく回っていくことが必要である。

## NICSからNIESに!!

▼新聞の経済記事でNICSの見出しを見ない日はなかった。なかったと過去形を用いたのも先日開催されたトロント・サミット（先進国首脳会議）で正式に別の呼称と入れ替ったからだ。NICSは新興工業国・地域群（Newly Industrializing Countries）の略。発展途上国の中で急速な工業化を遂げ、国民総生産（GNP）に占める工業シェアを先進国に近い比率にまで引き上げてきた。NICSの呼び方はすっかり我々にも定着した感がある。

▼しかし、「NICS」問題を主要議題の一つに取り上げたサミットでは、これを新興工業経済（NIES＝ニーズ＝Newly Industrializing Economies）という表現に改めた。

韓国などと並んでNICSの代表的な存在である台湾、香港の国際的な政治上の位置付けに配慮したもので、「国」「地域群」という文字を用いない方がよいとの判断らしいが、せっかくなじんだNICSを惜しむとともにNEED（要求）と間違いやすいとの声も聞かれている。

## インフォーマル情報を集めるには

▼情報化時代といわれている今日、時々刻々変化する世界の動きが、我々の生活に直接関わってくる人が多い。あらゆる情報の真只中にあるということは、それだけに幸いなことではあるが、正しい選択眼も併せて必要とし、実際にはけっこう難しいのである。

▼情報を的確に得るためには様々な方法がある。とくに、ニューメディアといわれるものは速報性、すなわち情報スピードを信条としている。地球の裏側での事件が、数時間後には日本で報道されている。次に速いのが新聞であり、その次が週刊誌や月刊紙であろう。

▼情報の正確度や精密度の順は、スピードとは逆と考えて大過ない。やはり、文字を精読することににより情報は整理されていく。しかれば、詳細に書いてあれば、本当に正しいかといえそうではない。いわゆる、印刷の行間にかくされている真の情報を読み取る嗅覚が必要であろう。

▼自分の専門外の情報も貧欲に吸収していく意気込みが大切である。そういう意味から異

業種・異分野の人との付き合いも積極的に行ないたいものである。しかし、フォーマルな付き合いだけでは真の情報は得られない。記事の行間にかくされた文字を読み取る如く、信頼関係に基づいた人間の付き合いの中から、真実の情報が得られることを知るべきだ。

▼お互いに信頼できる人脈を社外に作るには、探究心と好意を持って、目先の利害にとらわれない息の長い付き合いを重ねていくということにつぎ。要するに、現在の仕事と直接には関係がない人との付き合いが、その人の人間としての幅を広げていくのではないだろうか。

▼そういった相手をたくさん持っている人ほど、回り回って仕事に好結果をもたらすように思える。専門が×××だから他は知らなくともよいという考え方は、自ら人脈・情報を絶っているようなものだろう。同じように多方面での趣味・特技を持つことも、ビジネスマンにとって強力な武器となろう。

地域に及べば、自ら多極分散も可能となり、情報・交流が各地方へもスムーズに流れ、全体の繁栄に貢献することになると思われます。

また、ビジネスマンの通勤圏の拡大、学生の通学圏の拡大の面でも大きな役割りを果たしそうです。住宅圏の分散・拡大により、都市の地価上昇の抑止への期待もかけられます。リニアモーターカーが幹線として走れば、現在の新幹線との相乗効果を生むことも十分考えられます。さらに、航空による輸送体制にも影響を与えることは確実であり、正に、我が国の交通輸送体系そのものを変革することになり、その結果、日本の経済活動も様変わりするかも知れません。

**(6) 現状と今後の具体化**

夢の乗り物として呼ばれてきたリニアモーター



タカーですが、現段階では、いずれの方式もすでに単線でのシャトルサービスはできる程度に開発されています。

JR方式では、今後さらに長い実験線による研究が待たれ、六十三年度政府予算でも一億八千万円が調査費として計上されています。また、技術開発費六億円を使って営業実験線の建設条件などの基本調査を始めることにしています。

他方式においても、H S S T がラスベガスへの導入が決定し、一九八九年七月から営業が開始されます。T R については、西独に三二キロメートルの実験線があり、一九九四年

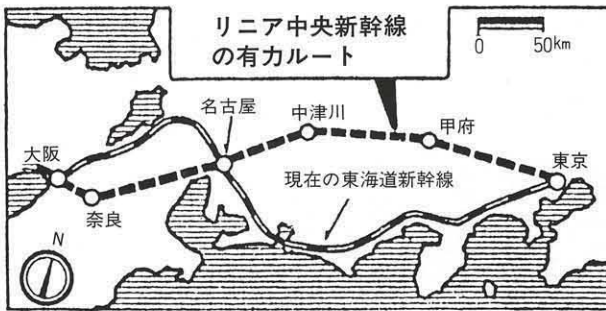


図1.

資料：63.6.18 中日新聞

の実用化に向けて研究を進めています。

いずれにしても、未来の主要幹線としての磁気浮上式鉄道「リニアモーターカー」の開発は西ドイツと我が国がしのぎを削っており、その動向が注目されています。『石原運輸相は「西ドイツに遅れをとってはならない」と鉄道王国の面目にかけても早期実現を図る方針である。』（中日新聞63・6・18）との報道にもみられるように我々の身近なところでの話となってきました。

しかし、一方で克服すべき課題も多く、五分間隔で走る列車群の制御の仕方、トンネル内の風圧に伴う安全性など、営業運転に欠かせない技術的な問題が残っています。さらに、一キロ当たり三十億円から四十億円といわれる建設コスト等の経済的な問題もかかえています。現在、リニア中央新幹線としての有力ルートとしては、東京⇨甲府⇨中津川⇨名古屋⇨奈良⇨大阪が考えられているようです。

リニアモーターカーの実用化と普及は、産業界のみならず、我々の生活に大きな影響を及ぼすことは確実であり、そのことがあらゆる面で良い方向であるなら大いに歓迎したいと思います。

〔参考文献〕「リニアモーターカー——その開発動向と将来展望——」、平石和昭(三菱総合研究所事業政策部) 工業調査会

「M & E」

表2 吸引式と誘導反発式の比較

	長 所	短 所
吸引式	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 停車中でも浮上可能。</li> <li>・ 磁気抗力(走行抵抗の一部)が小さい。</li> <li>・ 既存技術の組合せにより実現可能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 浮上高さが1cmほど小さく、軌道を高精度に維持する必要がある。</li> <li>・ 浮上高さを一定に保つため、常時制御が必要。</li> </ul>
誘導反発式	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 10cmの浮上高が得られ、軌道狂いの許容値が大きい。</li> <li>・ 浮上のための制御が必要。</li> <li>・ 停電でも低速になるまで落下しない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 低速では浮上力が得られず、補助車輪が必要。</li> <li>・ 低速域では磁気抗力(走行抵抗の一部)が大きい。</li> <li>・ 超電導・極低温などの技術を要する。</li> </ul>

資料：JR資料

慮しながら一定の浮上高を得ようとするものです。一方、JR方式では反発式を採用していますが、この原理は同じ極の間ではたらく磁石の反発力と重力をうまくバランスさせて浮上高を得るものです。二つの同極磁石が近づけば反発力が増し、逆に遠ざかれば弱くなるため、高さ調整のための制御が不要の上、浮上の高さを十センチメートルと大きくとることができることから種々の利点があります。しかし、そのための磁石は強力なものが要求されるので、他方式と異なりJR方式では、超電導磁石を用いています。

表2に吸引式と反発式の特徴を示しましたが、それぞれの制約の中で、最高の技術力と最新の材料を駆使して研究が進められています。

### (3) 超電導を利用したJRリニアモーターカー

ちょうどこの稿を書くにあたり、JR方式のリニアモーターカーの記事が目だったので若干、紹介したいと思います。精密工学会誌六十三年六月号「リニアモーターカーの開発」——精密工学とのかかわり——の中で、鉄道総合技術研究所の中島洋氏の論文が掲載されています。ここで、氏は国鉄時代の昭和四十年代半ばから研究が開始され、五十二年からは宮崎県日向市に約七キロメートルの実験線を建設、実用化に必要な種々のテストが繰り返されてきたことを述べ、記述の大半を強力な磁界を得るための超電導磁石に費やしています。超電導磁石に用いる材質、コイル形状等の技術の現状を加えて、大電流を流すための超電導状態を作り保持する冷凍機の開発、冷却媒体についても詳しく解説されています。昨年の超電導ブームは、やや沈静化したようですが、技術の革新は日々進んでいます。新しい超電導物質が次々開発されている昨今、冷凍機との組合せも改良されてくると考えられ、ますます期待感が強くなってきました。

超電導物質の臨界温度の推移は4ページの図2を参照して下さい。

### (4) リニアモーターカー輸送特性

時速三〇〇〜五〇〇キロメートルという超

高速で疾走する夢の乗物による交通システム  
の輸送特性を考えてみましょう。特記すべき  
特性としては二つあります。

一つは、走行可能な急勾配の登はん力は在  
来線や新幹線に比べて、格段に優れているこ  
とです。リニアモーターカーは新幹線の四〜六  
倍の勾配を上ることが可能であり、急峻な山  
岳地帯や地下深部を通ることができ、日本の  
中部地方のような地形でもあまり苦にならな  
くなります。

もう一つは、車体そのものが浮上して走行  
することから、接触部分が少なくなり、騒音・  
振動が極めて低く押えられ、これからの乗り  
物にふさわしい低公害タイプとなることです。  
さらに、接触が少ないということは摩擦によ  
る損耗も極小で済み、結果として保守・管理  
面でも有利となります。

### (5) 新交通網が社会に及ぼす影響

リニアモーターカーの実現は、我が国の将来  
を大きく変貌させる要素を含んでいます。す  
なわち、現在のような東京一極集中機能は  
正に大きく寄与することは確実とみられ、今  
さかんに言われている地方への多極分散機能  
の推進に拍車をかけるものと思われれます。東  
京には国会、各省庁、最高裁判所など、立法、  
行政、司法のあらゆる権能が集中しています。  
リニアモーターカーの普及で、人材の移動が多

ことに視点をおき探ってみたいと思います。

## (1) リニアモーターカーとは

新幹線に代る次世代の新たな地上系の超高速輸送システムとして、磁気を利用した動力が考えられています。すなわち磁石の吸引力あるいは反発力を用いて、車輛に支持力と推進力を与え、乗り物として使おうというものです。ちょうど自動車においてタイヤが支持力であり、エンジンが推進力であるのを、全て磁石の力に置き換えようという考え方です。リニアモーターとは、通常の電動機をリニア、つまり直線状にしたものと考えてよく、回転方向の動力が直線上の動力に変化するものです。すなわち、通常のモーターではフレーム側の固定子と動力を伝える回転子とで構成されていますが、電流を固定子に流すことにより、回転磁界と比べて磁力線が固定子の回りを高速で周回し、その誘導磁界から回転子にトルクが与えられモーターの役目を果たしているのです。リニアモーターでは、この固定子を延ばし線路上に並べ変えたと考えてもよいでしょう。一口にリニアモーターカーといっても、三つの方式が現在開発状況にあり、それぞれが特徴をもったシステムとなっています。

三つの方式とは、(1)JR方式（財鉄道総合技術研究所）、(2)HSST方式（㈱エイチ・エス・エス・ティ）、(3)TR方式（西独トランス

ラピッドインターナショナル社）であり、いずれも支持力・推進力を磁気によって浮上走行する「磁気浮上式」のリニアモーターカーです。三方式の特徴は表1に示していますが、大きな違いとしては、JR方式が超電導電磁誘導反発式なのに対して、他の方式は常電導電磁吸引式を採用していることです。また、浮上高さはJR方式が十センチメートルと大きいのに対し、他の方式では一センチメートルと小さな値となっています。さらに、注目の最

高速度については、JR方式とTR方式が時速五〇〇キロメートルに対し、HSST方式は時速三〇〇キロメートルとなっています。

## (2) 浮上および推進の原理

リニアモーターカーの浮上方式には、反発式と吸引式があることは前述しましたが、TRとHSST方式はこの後者を利用しています。吸引式は磁石と鉄の間で生じる吸引力を利用し、車体本体にかかる重力とのバランスを考

表1 リニアモーターカー輸送特性比較表(現在の開発状況)

項目	JR方式	HSST方式	TR方式	備考
開発主体	(財)鉄道総合技術研究所	㈱エイチ・エス・エス・ティ	西独トランスラピッドインターナショナル社	
開発目的	高速都市間輸送	都市間・空港アクセス(高速)より、都市内用(低速)まで3形式	ヨーロッパ大都市間の高速度輸送システム	
浮上方式	超電導電磁誘導反発式 軌道側： コイル→誘導電流 車両側： 超電導磁石(非集電)最初の充電のみ	常電導電磁吸引式 軌道側：リアクションプレート付鉄レール(案内・推進兼用) 車両側：常電導磁石(集電の要あり) 停電時はバッテリー	常電導電磁吸引式 軌道側：鉄板 車両側：常電導磁石(非集電) 走行時は誘導発電 低速・停電時はバッテリー	
浮上高さ	約10cm	約1cm	約1cm	
リニアモーター形式	地上1次LSM 軌道側：常電導磁石(配電) 車両側：超電導磁石(非集電)	車上1次LIM 軌道側：リアクションプレート(誘導電流) 車両側：常電導磁石(集電の要あり)	地上1次LSM 軌道側：常電導磁石(配電) 車両側：常電導磁石(非集電)	
最高速度	500km/h(目標) 有人で400.8km/h(MLU-001) 無人で517km/h(ML-500)	300km/h, 200km/h 100km/h(目標) 有人で110km/h(HSST-02) 無人で300km/h(HSST-01)	500km/h (商用車TR-07の設計速度) 有人で412.6km/h(TR-06)	東海道新幹線 220km/h 山陽、東北新幹線 240km/h
テストコース	宮崎実験センター(宮崎県日向市) 7km	川崎市扇島1.6km(昭和56年まで)	西独エムスランド 31.5km	

資料：国土庁資料

新素材に力を注ぐことが重要であります。

さて本年5月17日より東京で「'88新素材展」が開催され、約二百社が出席しておりますが、私もその様子を見てまいりました。新素材展では、①新金属材料、②ファイバーセラミックス、③高機能性高分子材料、④複合材料の4つの大きな分野に分かれています。ここでは金属系新素材の展示から主要なものを取り上げて見ます。金属材料分野では実用性を全面に押し出した新素材の展示が目を引きました。たとえば薄板連鑄法で製造したFe-Cr-Ni合金（川崎製鐵）や回転液中紡糸法で作った金属極細線（日本金属工業）、超微細結晶軟磁性材料（日立金属）など急冷凝固技術を生かして各種金属材料の性能を向上させる試みが相次いでおりました。スチール箔、高強度スチールファイバー、連続イオンプレートイングによる被覆鋼板のほか、銅単結晶合金ワイヤー、快削性Ti、Ti合金、短期間で天然緑青が素早く生成する人工緑青銅板などは、新しい製造技術の導入で従来の材料に新機能を付加させた典型例でした。また金属系以外では、セラミックス、高分子材料、複合材料などでも活気づいた展示内容でした。

今後とも新素材の研究開発が産業発展の基礎となり、その発展が注目されているところでもあります。

## 夢ではない未来の乗り物

# リニアモーターカーの動向

生まれたときから人は乗り物に憧れてきました。子供の頃を思い起こせば明らかにりますが、たいいていの子供は、大きくなったら運転手、機関士、パイロットなどになりたいと夢見たものです。

高速輸送システムとして最も代表的なものは、何んといっても鉄道輸送でしょう。大量に輸送できるシステムでは鉄道に優るものはありません。東京オリンピックと同時期に開業した新幹線は世界の

注目を浴び、自動車輸送に押され気味の鉄道界に新風を吹き込みました。当時、時速二〇〇キロメートルという数字は驚くべきものでした。東京、大阪間を、日帰りで仕事ができるということ、ビジネス、行楽に多くの人達が利用してきました。

数年前に開催された筑波科学博で未来の乗り物としてリニアモーターカーが、走っていたことを御記憶の方もおられると思いますが、その加速性と静かさは本当に驚きでした。外見は通常の鉄道車輛と特に変りませんが、何んこの車には「車輪」が不要なのです。（実際には、発着時や停車中の支持には車輪は用いられますが、高速走行中は不必要）これこそ未来カーにふさわしいと感じられます。

今回は、リニアモーターカーとはどんな仕組みで、どのようなメリットがあり、我々の生活にどのような変化をもたらすのかといった

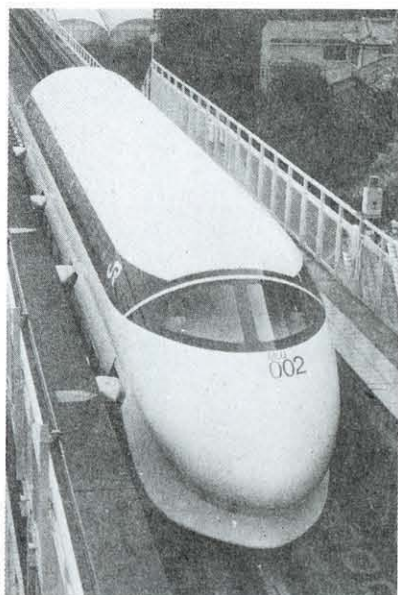
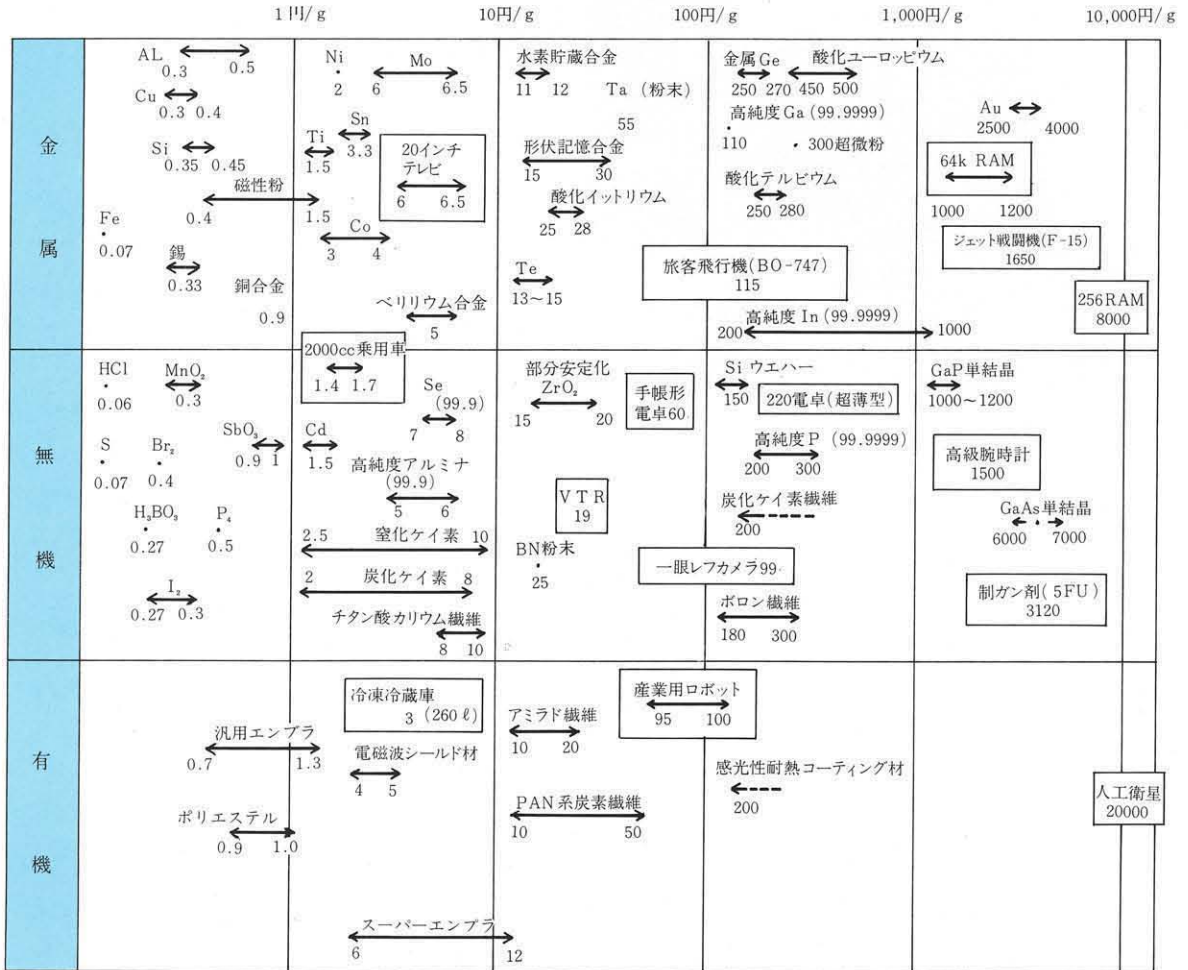


図1 MLU002の外観

ました。十八世紀になると産業革命が起こり鉄合金の登場となり、コークス炉が創出するようになってきました。一方コークス炉から大量に生じるガスにより石炭化学が発展していきました。十九世紀になるとアルミ精錬技法が発明され、飛行機の開発を飛躍的に前進させ、さらにジュラルミンへの開発へと続いて行きました。またジェットエンジンの発明は、金属チタン製法の確立によるところが大であると言われています。新たな産業革命期にあるといわれる現代は、エネルギー、情報、航空、宇宙、高速鉄道輸送、医療など各方面で革新的な技術開発が進められています。こうした技術を支える金属の基盤となるのが「キャタクターリゼーション技術」であります。すなわち金属結晶構造を解明し、その組織や不純物や微細構造組織を精密に制御することによって材料固有の特性を十分に発揮させようとする手法であります。このキャタクターリゼーション技術は材料学の上では革命的というべき考え方であり、この技術なくしては材料の高性能化は実現しなかったと言われています。

このように、人類の発展の歴史を見ても、その背景には新素材の発明が次の技術開発への飛躍の大きなバネとなっていることは明らかであります。新素材の発明無くして、人類の発展は望みえないものであります。したがって我々が世界に貢献して行くためにも

表2 新素材と旧素材価格マップ



以上のように、新しい材料開発は日進月歩どころか秒進分歩で進んでいます。新素材はその開発にリスクを伴うことから、当面の利益を得るためには難しい課題ですが、次世代技術の中核としての地位を確保しつつあります。そのためには、広く情報を公開して、開発を促進する必要があります。新素材の開発の波及効果はすばらしいものがあると思いますが、そのことが人類の幸福につながるべくものと期待しております。

で、五兆円、室温になれば十兆円規模の市場といわれています。具体的には、リニアモーターカー、核磁気共鳴診断、超電導コイルによる電気保存、超電導発電機、電磁推進船など夢は果てしなく広がっていきます。

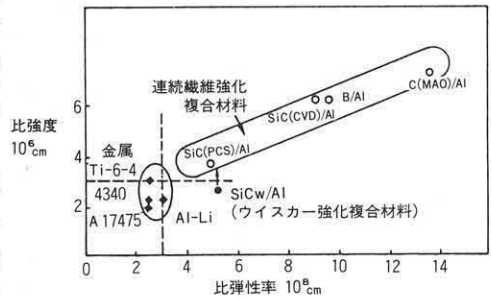


図4. アルミニウム複合材料の比強度、比弾性率の比較  
(第3回次世代シンポジウム金属複合材料技術予稿集、P103)



熱弁の麓先生

当工業技術センターが開所し振興協会が設立されて以来、協会の技術研修の専門委員会の委員を引き受けており、当協会とも深い関係があります。協会の技術研修では、昭和六十年には新素材利用技術コースの講座において、今日ご講演いただいた村上陽太郎先生に「先端工業材料の現状と開発動向」についてお話をうかがいました。六十一年度には金

## II 産業界における新素材の重要度

アルメタックス株式会社

理事 麓 惠次郎氏

当工業技術センターが開所し振興協会が設立されて以来、協会の技術研修の専門委員会の委員を引き受けており、当協会とも深い関係があります。協会の技術研修では、昭和六十年には新素材利用技術コースの講座において、今日ご講演いただいた村上陽太郎先生に「先端工業材料の現状と開発動向」についてお話をうかがいました。六十一年度には金

また、私は滋賀工業会の新素材研究会のメンバーとして活動しておりますが、この研究会では新素材の研究開発動向の状況を理解するため、各研究開発機関の技術者を招いて講演をお願いしています。さらには優良企業の見学など積極的な研究活動を行っています。先月も新日本製鐵(株)第一技術研究所、素材第二研究センター所長の阿部光延氏より「新金属材料とその用途」について講演を拝聴しました。さて私は新素材の中でも金属冶金分野を研究開発してまいりましたが、金属は文明の進歩とともに歩んできました。まず人類は銅のように鉱石が入手しやすく、しかも還元が容易で、且つ比較的低い温度で溶融する金属から順に文明の進歩に役立ててきました。さらに銅に比べて硬い鉄の利用により農耕、狩猟あるいは武器へと使用されていくようになり



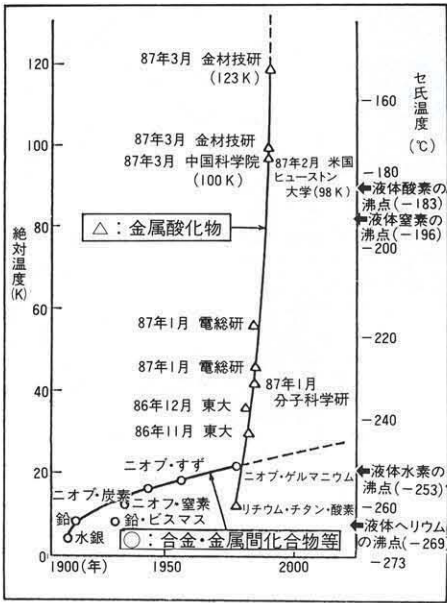


図2. 超電導臨界温度(Tc)の記録 (1987年3月4日現在)

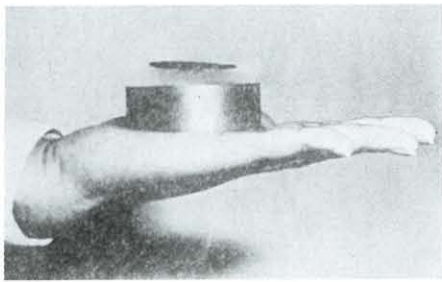


図3. 超電導で作った円盤を液体窒素(77度K)で冷却した後、マイスナー効果で室温の空気中に浮上させる (三菱電機)

があります。金属系複合素形材には従来からあるパイメタル、クラッド材、被覆材、超硬合金の外に新しく粒子分散複合材料、繊維強化複合材料が出現し、特に後者が熱い注目を浴びています。直径が一〜数十ミクロンのウイスキーと呼ばれる猫のヒゲのような結晶が鍵をにぎっているのです。ウイスキーの用い方によって、次々と新しい材料が考え出され、スプレーシャトル、自動車のエンジン部品等、先端的なところの使用に耐え得る材料となっているのです。

(3) 超電導が産業界に与えるインパクト

超電導は前述したように、電気抵抗が零になることとマイスナー効果があることですが、これらの現象は一九一一年にオランダのオネスが水銀で発見したのが最初です。

それ以来、物理学の原則として臨界温度が七十七Kを超える物質は無いとされてきました。一九八六年四月十一日のドイツの物理学会でのIBM論文が突破口を作りました。それを東大の田中教授が実験で証明したので

繊維名 製造会社名	直径 長さ ( $\mu\text{m}$ )	比重	引張強さ ( $\text{kgf}/\text{mm}^2$ )	弾性率 ( $\text{kgf}/\text{mm}^2$ )	製造法 その他
SiCウイスキー TOKAMAX, 東海カーボン	0.1~0.5 150 ~200	3.19	300~ 1,400	40,000 ~ 70,000	$\beta$ -SiC
$\text{Al}_2\text{O}_3$ 短繊維 SAFFIL, ICI	1~10	3.3	200	30,000	$\text{Al}_2\text{O}_3$ 97% $\text{SiO}_2$ 4%
$\text{K}_2\text{Ti}_2\text{O}_7$ 六チタン酸カリ	0.2~0.5 10~20	3.5	700	28,000	
B/W AVCO	100 ~150	2.6	340	40,000	CVD
SiC AVCO	140	3.5	420	40,000	CVD
FPアルミナ DuPont	20	3.9	140	38,300	$\alpha$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$ 99%以上
炭素繊維、 東レ T300 東レ M40	7 6.5	1.76 1.81	420 250	24,000 40,000	PAN 焼成
SiC NICALON, 日本カーボン	15	2.55	250 ~300	18,000 ~ 20,000	焼成
アルミナ繊維 住友化学	17	3.2	180	21,000	焼成

表1. 強化繊維の特性

(各社のカタログなどによる)

超電導の臨界温度の上昇は留まることを知らず、今年二月に金属材料技術研究所の前田氏がビスマスを入れて実験し、一〇五Kを得て、続いて四月にはIBMがタリウムを入れて一二五Kを達成しました。これらが実用化すれば、産業界に与えるインパクトは大きいものがあり、液体窒素段階

超電導は前述べたように、電気抵抗が零になることとマイスナー効果があることですが、これらの現象は一九一一年にオランダのオネスが水銀で発見したのが最初です。

それ以来、物理学の原則として臨界温度が七十七Kを超える物質は無いとされてきました。一九八六年四月十一日のドイツの物理学会でのIBM論文が突破口を作りました。それを東大の田中教授が実験で証明したので

超電導体の臨界温度の上昇は留まることを知らず、今年二月に金属材料技術研究所の前田氏がビスマスを入れて実験し、一〇五Kを得て、続いて四月にはIBMがタリウムを入れて一二五Kを達成しました。

これらが実用化すれば、産業界に与えるインパクトは大きいものがあり、液体窒素段階

入れてきております。中国でも新素材の研究には熱心であります。

最近、注目されている次世代の乗り物としての磁気浮上列車（リニアモーターカー）も材料が大きく貢献しています。西ドイツと日本が競争していますが、日本の鉄道技術総合研究所は超電導技術を利用してあります。超電導は今世紀最大の発明ともいわれており、大きな成果が期待されているものです。その最大の特長は、ある温度（臨界温度）以下で電気抵抗が零になる現象、かつ、磁気を通さない現象（マイスナー効果）であり、それらの特性を最大限に利用しようとするのがリニアモーターカーなのです。



講演される村上先生

はたして新素材とは何かということを一口に言えば、従来の材料に比較して格段に優れた特性を持つ材料であると答えることができるでしょう。

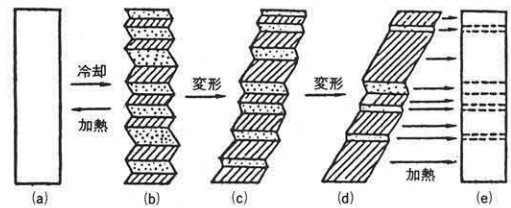


図1. 形状記憶効果の原理図

ファインセラミックスでは、材料を高純度に精製する技術、極微粉にする技術などが相当難しく、したがって、原料高になり、時間と労力も多く費すこととなります。

形状記憶合金にしても、十年以上の歴史をもっていますが、未だマーケットが小さいことから普及するには至っておりません。

超電導にしても、冷却剤に液体窒素が使える安定した超電導体の出現と、それを線材やコイルにする技術ができれば実用化に対する壁は除かれたこととなります。

いずれにしても、このようなものは個々の企業がやってもだめで、リスクの分担を図り、政府や公的機関の集団的な研究体制が必要だと思えます。

新素材の開発とは別に、今一つの問題は、試験・評価、標準化、データバンクの構築化

だといえます。従来の材料にはJIS（日本工業規格）があるが故に、ユーザーは安心して使用でき、また、メーカーはそれを基準にして作ることができるのです。新素材は規格がないため、私達のニューマテリアルセンタ―でも各種の研究を行っており、新素材標準特別委員会でも検討が続けられています。

## (2) 金属系新素材と複合材料

昔から構造材料の王様として、金属材料が多く使われてきておりますが、最近、さらに高性能な材料が新素材で開発されています。粉末冶金素形材もそのうちの一つですが、その外にも、金属、セラミック、高分子の材料の相互の長所をうまく組合せた複合材料が研究され、新しい機能材料として注目を浴びています。FRPもその中に含まれますが、このように強さ、靱性、耐食性といった面に格段の有用性をもった材料が開発されています。

新日鉄においても鉄鋼は半分以下にして、新素材に力を入れる方向だと聞いています。その中には、当然、各種の複合材料も含まれてくる訳です。昔の家の壁は、いわば複合材料と考えることができます。竹、土、わらの組合せて強度を得ているのです。同じように、ラジアルタイヤもその一例といえます。

複合の概念では、素材は問わないので金属、有機、セラミックの各材料分野で複合素形材

「新素材の研究開発と現状」

I 新素材の研究開発と応用

(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

京都大学名誉教授・工学博士

村上陽太郎氏

(1)従来の材料と新素材の発展

今までの世の中での発展、すなわち産業界を中心とした技術の進歩は、その根本に材料の改革があります。高度な工業社会を築くために各種の材料は大きな貢献をしてきたといえます。

さて、近年、話題となっている新素材は、大きく分けて金属、高分子、セラミックと三分野にわたっていますが、今回は金属系新素材を中心にお話ししたいと思います。

三年前にも振興協会の技術研修で新素材の講義をしましたが、その時にも話したように、産業活動には素材が大変重要であり、特に、時代の転換期には大きな進歩を遂げているということとです。戦後の技術革新で大きく変わったのは、絹が合成繊維になったことでしょうか。これにより、私達の生活は非常に変革を見せました。また、エレクトロニクスの進展も大

きなもので、コンピュータ時代の先鞭をつけたといえるでしょう。さらに、プラスチックが材料として取り上げられたのは戦後ですが、当時からすると強度面でも大きな進歩を遂げました。プラスチックの利点は、なんといっても成形性と耐食性にあります。たとえば、ビデオをみますと、当初二十キログラムもあつた大きなものから、現在では一、五キログラムと実に十三分の一になっています。そこには、成形性のほかに構造材としての強度面の改質や、先ほど述べたエレクトロニクス分野の発達と併せて、プラスチックというものが新材料として確立したことがあげられると思います。

次に、セラミックについて考えますと、製法そのものは従来の陶器、磁器と同様なのですが、材料として酸化ケイ素、窒素とケイ素の化合物をミクロンオーダーに細かくし、高純度に精製したものを固めると、脆くない材料ができます。耐熱性が、一五〇〇℃程度ま

であるファイバーセラミックは、自動車エンジンなどに利用することができ、将来の技術革新の担い手となっています。スペースシャトルや人工衛星にも新しい素材が用いられています。カーボン繊維で強化したグラファイトとセラミックを組合せることで、非常に硬くしかも割れることのない新材料として大きな期待が寄せられています。すなわち、お互いの材料の長所を組合せた複合材料が、これからも数多く生みだされてくることでしょう。

このように、戦後の材料革新は、新素材が大きく貢献してきたといえますが、現在でも新素材に関する会議は内外で毎月のように開催されており、それだけに関心が高くなっていると思われま

日本では、独創的技術は今一つだが、応用技術すなわち商品化する技術は非常に優れているといわれています。米国はちょうどその逆であるため、最近では応用技術にも大変力を

「第22回科学技術セミナー」

S 63.6.17(金)

# 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. 9  
1988.8

