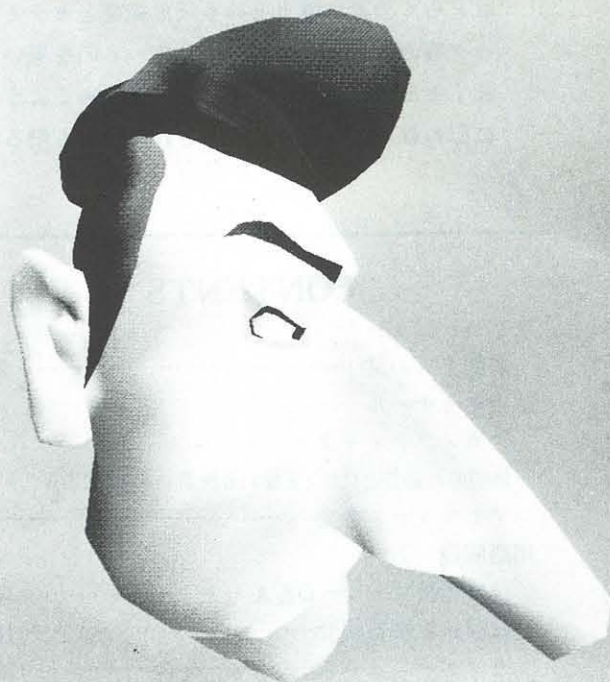
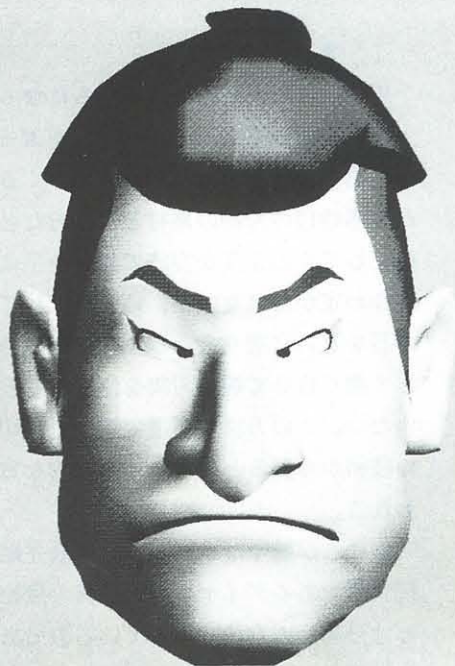
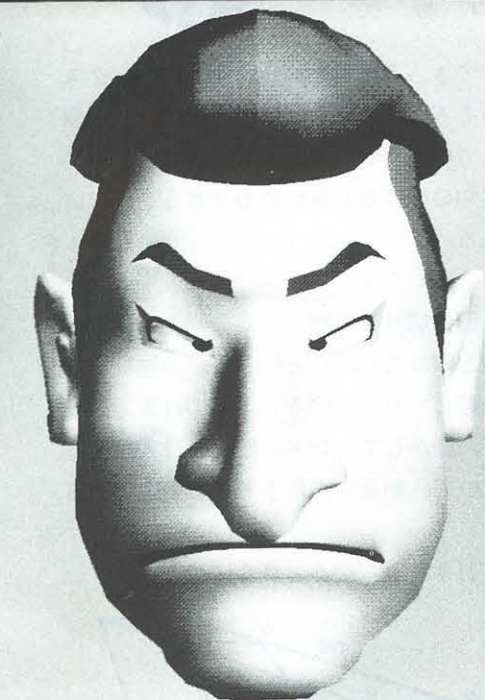


テクノネットワーク

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

Vol.7
1987.12



切削工具の話

滋賀県技術相談役
名古屋大学工学部教授
工学博士 山岡勝美



1. まえがき

川の流れて洗われてつるつるになった岩の上で火を焚いて、その上から水をぶっかけると刃物のような薄片が剥れ落ちてくる。これが石器時代の刃物の素材と作り方だという。はたしてこのような方法で素材を手にしたかどうかかではないが、いずれにしても片状の石を互いに摺り合わせるか、或いは砂粒を介して摺り合せて鋭い刃物を作ったことは間違いない。この方法は高速で鉄や岩を切る現在の技術から見ると恐ろしく原始的な方法と思われる。

ところが驚くなかれ、今日の最先端技術の代表格であるダイヤモンド工具も原始の方法と寸分違わぬ方法で作っているのである。これはブラックシャフトなどで知られる先端材料の代表格である繊維強化複合材料も、人類はとっくの昔に壁土という天然繊維とセラミック質の複合材料を作り出しているのを思い起すとその根源は全く同じところにあるように思われる。現在は焼入れされた鋼鉄も削る

ことができ、不可能といわれたセラミックスもそろそろ切削出来るところまで技術が進歩発展している。つまるところ、原始も今も人間の英知のすばらしさに感心せざるを得ないのである。

2. 引き切りの原理

馬鹿と鉄は使いようというが、刃物は引き（又は押し）ながら切るとよく切れる。包丁を上下に動かしてトントン切るのは大根かネギぐらいで、刺身や肉は手もとに引きながら切る。

なぜ引きながら切ると良く切れるのか？。

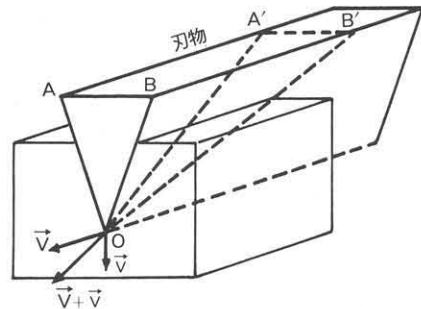


図1 引き切りの原理図

CONTENTS

テクノレビュー	
切削工具の話	2
誌上ゼミナール	
メカノプティックス	
無限の可能性とロマンを秘める新素材—PART IV	
アモルファス合金	6
用語解説	
技術相談コーナーQ&A	16
試験研究機器紹介	18
センターニュース	20

表紙

センター設備のIBM 4361と3次元モデラーソフトを使い、2次元である絵画、その中でも特に平坦な表現の浮世絵を3次元モデル化することで、新しい表現効果が得られるのではないかと写楽の『大谷鬼次』をモチーフとして研究中です。表紙はその頭部ワイヤーフレームモデルを360°回転させたものと、シェイディングしたものです。

図1において刃物を単に \vec{v} の速度で押し下げるとくさび角 $\angle AOB$ で切られるが、 \vec{V} の速度で引きながら \vec{v} で下方に押し出すと刃物は $\vec{V} + \vec{v}$ の方向に動く。そのため、その方向の角 $\angle A'OB'$ で切ることになる。即ち、鋭い刃物で切ることになって良く切れる。

この原理を応用したものに肉屋で使っているカッターがある。図2(a)に示すように刃物を回転させて切っている。(b)も内刃で肉片な

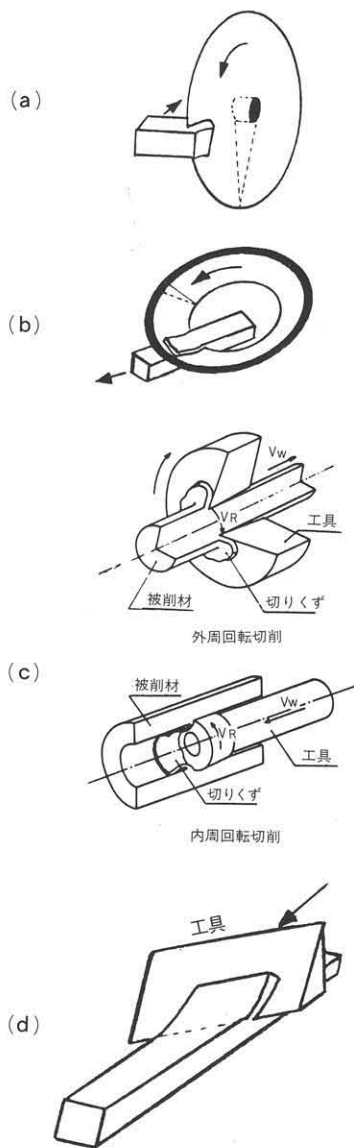


図2 引き切りの応用例

どをそぎ取るのに利用している。金属の切削に応用したものに(c)のような筆者の試みた丸棒の外周と穴の内周の切削法がある。この方法によると切削方向(軸方向)の力は $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{4}$ に減少する。この方法が現実にとどの程度使われているかどうか知らないが、(d)のような傾斜切削も効果は小さいが同種のもので、はず歯のフライスなどに応用されている。

3. 工具に要求される硬度

アルミニウムは鋼で切ることができ、鋼はセラミックスで、セラミックスはダイヤモンドで切ることができる。しかし、セラミックスを鋼で切ることにはできない。工具は当然被加工物より硬くなければならない。ではどれくらい硬くなければならないのであろうか？これを一口で言えば最少で約3倍の硬さが必要である。その訳は以下のようなものである。どんな鋭利な刃物も拡大してみれば先端はつぶれているのでK P Q Lの形をした工具を被削材に押し込む場合(図3)を考える。工具に対向するC P Q Dの部分と押し合っている場合、同じ硬さだと被削材の方は周りのA P C、B Q Dの余分な肉が変形を拘束するため変形せず、工具側がつぶれる。工具をどんどん硬くし、約3倍ぐらい硬くするとようやく被削材側に凹みが生ずるようになる。工具が約3倍以上の硬さになると工具は変形せず被削材がつぶれるのである。

しかるに現実にはどんな硬さの工具が使われるかを調べてみると図4のように約4倍の硬

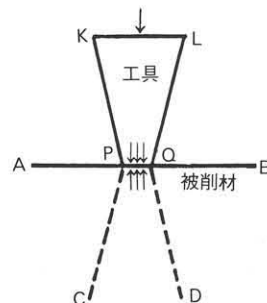


図3 切削時の工具先端と被削材の作用説明図

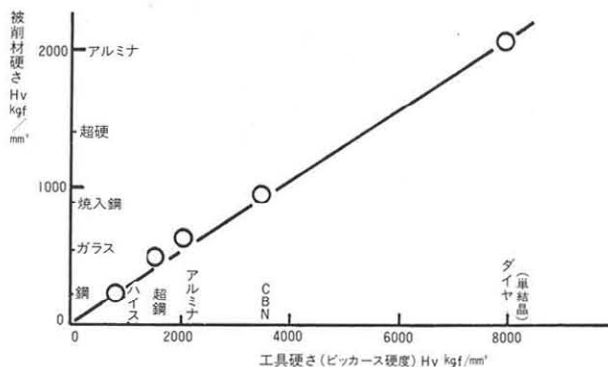


図4 現実に使われている工具硬さと被削材硬さの関係

さ以上のものが多く使われている。硬さだけから考えれば3～4倍の硬さで充分であるが、以下に述べる耐摩耗性から高速で長寿命の切削を行うためにはできるだけ硬い工具が望ましい。

4. 工具の摩耗

いかに硬い工具を使っても工具はやがて摩耗し、切れ味は落ちてくる。なぜ硬い工具が摩耗するのであろうか。その原因は色々ある。その第一は軟いはずの被削材に硬い粒子が含まれており、その粒子によって切削中少しずつ工具が削り取られてゆく場合がある（図5参照）。Al-Si合金では軟いAlの地に硬いSiの粒子が分散しているし、鋼の場合でもFe₃C（セメントライト）などの硬い粒子が存在する。このようにサンドペーパーで削り落とされるような摩耗のしかたを（アブレイシブ摩耗）と言う。氷河の痕跡というのも軟い氷の中に硬い石が含まれており、谷の岩を削り取るのと同じ原理である。

第二は刃先が高温になり（局部温度が1000°Cくらいになることが多い）、焼が戻って

工具が軟化してしまうこともある。また、高温になると工具と被削材の一部が凝着し、局部的に引きちぎられたり（アドヘイシブ摩耗）、又は凝着点で工具の構成元素が被削材へ拡散移動して、工具成分が取り去られてしまう（拡散摩耗）。超硬工具では工具中のC原子が鋼の中へ拡散するのが摩耗の原因とされている。

第三はカミソリの刃など鋭い刃先は一番腐食されやすいので切削中あるいは自然に放置しておいて腐食が進行し、刃先が鈍化してしまう（腐食摩耗）。

その他、脆性工具における刃先の微小破壊（チップング摩耗）や疲労現象によって工具は損耗する。

一般に硬い工具程摩耗しにくい。しかし硬い工具は靱性が低く重切削や衝撃のかかる切削はできない。硬い粒子又は繊維の入った分散強化材料や繊維強化複合材料は粒子や繊維より3～4倍も硬い工具を必要とすると同時に複合材料の間の強度差による繰返し衝撃に耐える靱性も必要とされる。又、拡散摩耗にみられるように工具材料と被削材の親和性の

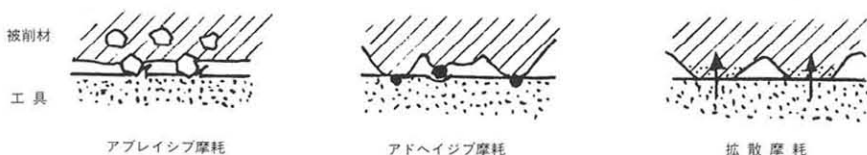


図5 各種摩耗形態

強いものは摩耗しやすい。例えばダイヤモンド工具と鋼、TiCの入った工具によるチタンの切削などはよくない。結局、被削材の材種、切削条件によって摩耗しにくい工具が選ばなければならない。

5. 工具材料

切削工具はどのような組成の材料から作られるか、以下にその概要を述べる。

① 高速度鋼 (ハイス)

基本的にはFe-C合金(鋼)にW、Cr、Mo、Coなどを添加し、高温になっても硬さを維持するように作られている。最近PMハイスといって一担粉末にしてから焼結して工具としたものが耐摩耗性が高いということでよく使われるようになってきた。焼入れ後の硬さは $Hv=700\sim 1000\text{ kgf/mm}^2$ 程度である。

② 超硬

WCとCoを結合剤として焼結により作られ(WC=Co系) 鋳鉄の切削に用いられ、WC-CoにTiC、TaCなどを添加したものが鋼の切削に用いられている。最も代表的な材料で $Hv=1400\sim 1800\text{ kgf/mm}^2$ ぐらいの硬さがある。

③ セラミックス

Al_2O_3 粉末を高圧で固めて焼結させたもので硬いが($Hv\div 2000\text{ kgf/mm}^2$) 靱性に欠ける。スローアウェイチップを中心に使用されている。最近ではこれにTiCなど炭化物を添加した黒色セラミックスや、 Si_3N_4 の工具も作られるようになってきた。セラミックスのハサミなどは靱性の高い部分安定化ジルコニア(P SZ)などが用いられている。

④ サーマット

ceramicsとmetalの合成語Cermertは文字通りセラミックスと金属の中間的材料でTiC、TiN、TaCをNiやMoで焼結したものである。

⑤ CBN

超高压技術で人工的に作り出された立方晶窒化硼素($Hv\div 5000\text{ kgf/mm}^2$)をNi、TiN+

Alなどで焼結したもので焼入鋼なども削ることができる。

⑥ ダイヤモンド

単結晶ダイヤモンド($Hv\div 8000\text{ kgf/mm}^2$)を使う場合と粉末ダイヤを焼結したものとある。非鉄金属の高速切削に使われる。最近さわがれている超精密切削は特別に磨かれた単結晶ダイヤモンド工具を使う。

⑦ 被覆工具

工具の母材は靱性の高い高速度鋼や超硬を使い、表面は耐摩耗性の高い硬質な材料を被覆して靱性と耐摩耗性のある工具として用途が広がられてきた。被覆する材料はTiN、TiC、SiC、BN、 Al_2O_3 などで、この材料をPVD、CVDの手法で被覆したものが市販されている。最近ではダイヤモンド被覆工具も出現している。

代表的な工具材料は以上のようなものであるが、高硬度の新工具が時代とともに世に現われてきたが、新工具材料の出現で古い工具材料が駆逐されたかというところではなく、それぞれの材料はそれぞれ個有の特性をもっているため、その特性を生かした使われかたがなされている。

6. 終りに

工具材料は人工的に作り出されたCBNの他は古くから知られたものばかりである。高硬度の新工具材料が近い将来出現するとは思われない。過去における努力の大部分は材料を如何にうまく処理して工具に作り上げるか、微粒化技術、HIP、CIPなどの焼結技術、結合材の研究、被覆技術の改善などに力が注がれてきた。そして切削技術はほぼ完成したと言われるようになった。ところが最近フラインセラミックスを始め次々と難削新素材が現われ切削技術の研究が見直されてきた。現に新素材の切削に困っている現場が多くなり、それに適した切削工具の開発要求が益々高まってきている。

メカノプティクス

〈メカノプティクスとは〉

機械と光の一体化技術でオプトメカニクスともいいます。これは機械工学を意味するメカニクスと光学を意味するオプティクスとを結合して作られた新造語で、機械と光とが一体となって従来にない高度の機能・性能を有する機械及び機械システムを実現する技術の総称です。これは機械と光の境界領域に生れた技術で図1に示す様に、機械と電子工学の境界領域にメカトロニクス、光と電子工学との境界領域にオプトエレクトロニクスの技術があります。なお、光と機械とを結び付けるには電子工学が必要不可欠であり、正確にはオプトメカトロニクスまたはメカノオプトロニクスというべきかもしれません。

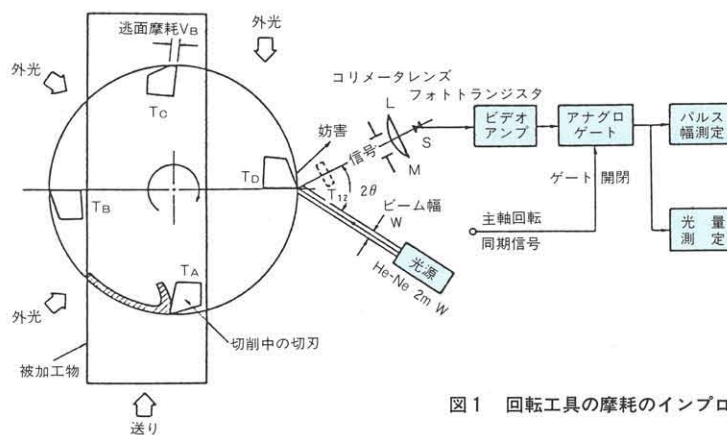


図1 回転工具の摩耗のインプロセス測定

〈メカノプティクスにおける光技術の役割〉

1. センサとして

メカノプティクスにおいて光はセンサとして使われる事が圧倒的に多い。その理由は、次のすぐれた特長を持っているためである。

- (1) 非接触、非破壊で対象を乱さずに測定できる。
- (2) 高速で伝達する為、計測が早い。
- (3) 電磁誘導等の電氣的ノイズに強い。
- (4) 直進性や光の波としての性質を利用して高精度の測定ができる。

2. 作動体として

対象物に直接作用し、何らかの作業を行うものとして、レーザー加工等がある。

3. 情報処理として

光ファイバー等を用いた光信号伝送やCCDカメラ等を用いた画像処理、そして光コンピュータによる情報処理がある。

表1はメカノプティクスにおける光技術の役割を機械との関連で示したものである。

〈メカノプティクスの応用例〉

機械への光の利用は、近年さかんに研究される様になり、また実際に実用化されているものもある。研究例も含めてメカノプティクスの応用例を少し見てみよう。

1. 加工機械のインプロセス計測への利用

最近のコンピュータを利用した自動加工機械においては、加工工程はもちろん、材料の供給・排出、工具の取換えも無人で行える様になっている。しかし、品質保証の面では不十分で、一度不良が発生すると次々と不良品を作り続ける事になる。これを防ぐ為、加工中に工具の摩耗量や欠損、砥石の摩耗や目づまり具合の測定を行い、加工物の寸法や表面粗さを測定するインプロセス計測の研究がな

表1 メカノプティクスにおける光技術の役割

光技術 機械	センサ	アクチュエータ	情報処理
工作機械	インプロセス計測 工具摩耗, 砥石摩耗 切刃チップング, 寸法形状	レーザ加工	光ファイバ通信
超精密機械	光波干渉ルーリングエンジン ステップリピートカメラ ICパタンジェネレータ 超精密切削加工		
産業機械	視覚付ロボット 視覚センサ付組立ライン 光エンコーダ速度制御		
航空・宇宙機器	レーザージャイロ 衝突防止, 晴天乱流監視 フライバイライト リモートセンシング 太陽光反射衛星 大型望遠鏡	ソーラーセーリング フライバイライト	フライバイライト
輸送機械	自動車交通システム 無人操縦車 衝突防止 光ファイバカーエレクトロニクス		光ファイバカーエレクトロニクス
土木・鉱業機械	レーザーレベルブドーザ トンネル掘進機 作業船位置決め	レーザー掘削機	
農林・水産機械	自動走行耕運機 薬物自動散布 水路掘削 自動刈取機 自動選別機		
医療・福祉機械	自動分析装置 眼科用光学機械 内視鏡, セルサイトメータ 触覚TV, 盲導犬ロボット	レーザーメス	
印刷・事務機械	レーザープロッタ 自動製版機 複写機, バーコードリーダー	レーザープリンタ	
防災・安全機器	火災検知器 はしご車近接センサ 消防ロボット 人命救助ロボット		建物内外光ファイバ通信
教育・民生機器	ビデオディスク 自動焦点・自動露出カメラ	ビデオディスク	

されており、非接触・高速で計測できる光の利用が考えられている。

図1は回転工具の逃面の摩耗面だけ光が反射する様に工夫し、反射量から摩耗量を求める方式である。この他にも各種考えられている。

図2は研削面にレーザスポットを当て散乱光の位置の変動から凹凸形状を測定する方式である。

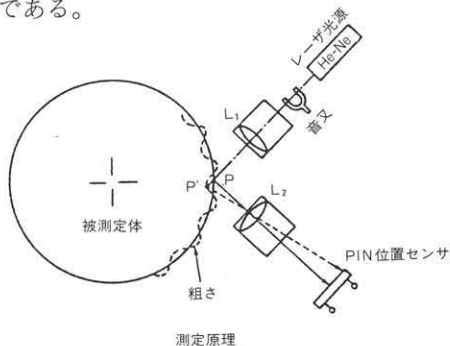


図2 レーザスポットによる研削面粗さと真円度の測定
(服部、野口による)

図3は丸棒の外径寸法の測定で、レーザ光を走査させて光が遮えざられている時間より外寸を求める方式で、一部実用化されている。

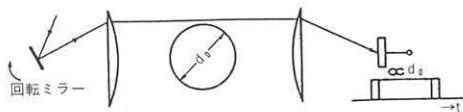


図3 レーザ光による直径測定

2. 加工機械の精度アップへの利用

最近レーザ用ミラーや非球面ミラー、レンズなどを切削により鏡面に仕上げる超精密CNC旋盤が実用化されている。これは表面粗さ $0.01 \mu\text{m}$ R max 寸法精度 $0.1 \mu\text{m}$ 以下に加工する機械で、工具にはダイヤモンドを用い、防振、温度コントロール等十分な対策を行っている。そして工具の送り量を計測し目標値に合う様フィードバック制御しながら加工を行うわけであるが、この送り量の計測にレーザ干渉測長システムが用いられている。図4はその1例である。

また、半導体製造装置では位置決め精度を $0.2 \mu\text{m}$ 以下にする必要があり、これにも

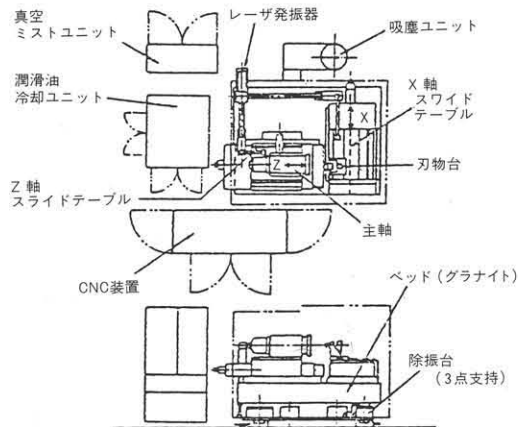


図4 超精密旋盤

レーザ干渉測長システムが組込まれている。

3. レーザ加工

光をエネルギー源として用いるものにレーザ切断機があり一般に広く利用されている。またレーザ焼入れ機は炉を用いることなく必要な部分だけ自由な形状に焼入れできる利点がある。レーザ溶接機は電子部品等小物に多く使われており、レーザマーキング機も出て来ている。

4. 測定・分析

測定関係では、半導体レーザを用いた非接触変位計、非接触外径測定機、画像処理を用いた非接触三次元測定機、干渉を利用した非接触表面粗さ測定機が使われており、分析関係では、吸収スペクトルの分布や強度で元素や化合物の定性・定量分析を行う分光分析装置や、2次発光した光の強さにより定量分析を行うプラズマ発光分析装置が使われている。

5. ロボット等自動機への応用

ロボットの目としてCCDカメラを用いた画像処理による位置検出ユニットや、同じく画像処理を用いた自動検査装置、光電スイッチによる位置決め装置等がある。また、ロボットのアームの位置算出に光学式エンコーダ

(回転位置検出器)が多く利用されている。

6. その他

土木関係では、整地作業において水平面を出すためにレーザ光線を水平に回転させるタイプのレベリング装置(図6)が用いられ、±3~5 cmの仕上精度の実績がでている。またトンネルの掘削方向の制御にレーザ光を用いた自動操向トンネル掘推機(図7)がある。いずれも光の直進性を利用したものである。

OA・民生用機械では、レーザプリンタ(図

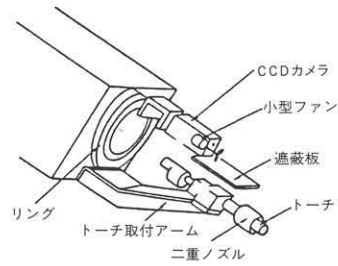
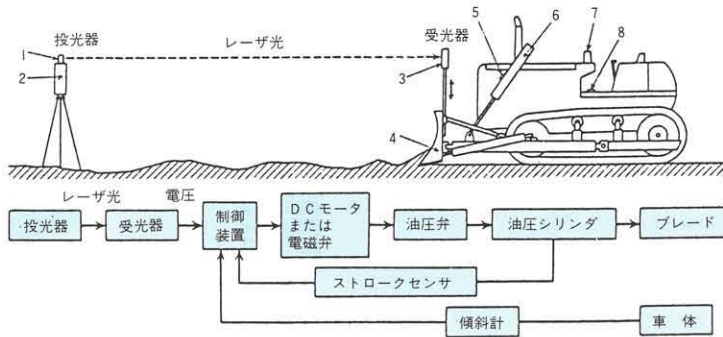


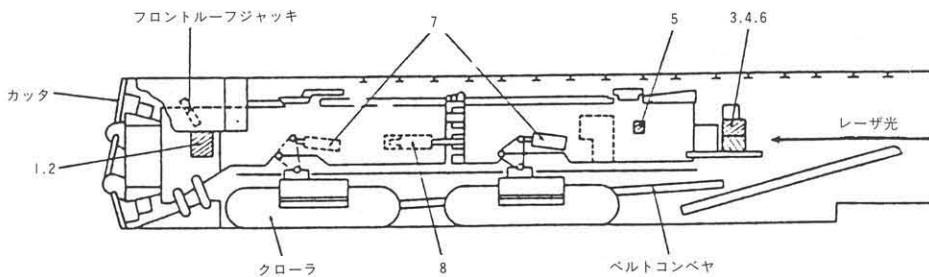
図5 可動型カメラを有するアーク溶接ロボットのトーチ (三井造船)

8)、ファクス、複写機、バーコードリーダ、光ディスクプレーヤ(図9)、カメラの自動焦点合せ機構、自動露出合せ機構、テレビの赤



1.回転ヘッド 3.受光器 5.ストロークセンサ 7.制御装置およびパネル
2.投光器本体 4.ブレード 6.油圧シリンダ 8.傾斜計

図6 レベリング装置の原理図および信号系統図



1.検出器 4.電源装置 7.上下操向ジャッキ(2本)
2.制御装置 5.制御指示器 8.左右操向ジャッキ(2本)
3.操作信号処理装置 6.記録装置
注) 1, 2, は掘進機の左側に設置されている。

図7 自動操向装置配置図

外線リモコンがある。また光ファイバー通信も色々な所で利用されてきている。

最後に、未来科学の話題を1つ。

この程、日本航空宇宙工業会がまとめた2050年までに実用化される航空機技術予測の中でレーザ航空機が取り上げられている。

その方式は、太陽光線を静止衛星で受けレーザー光線に変えて、機体で受けてから熱に変え、ターボファンエンジンで飛行する壮大なシステムである。

今日のメカノプティクス技術の発達を考えれば、これも夢ではないと思われる。

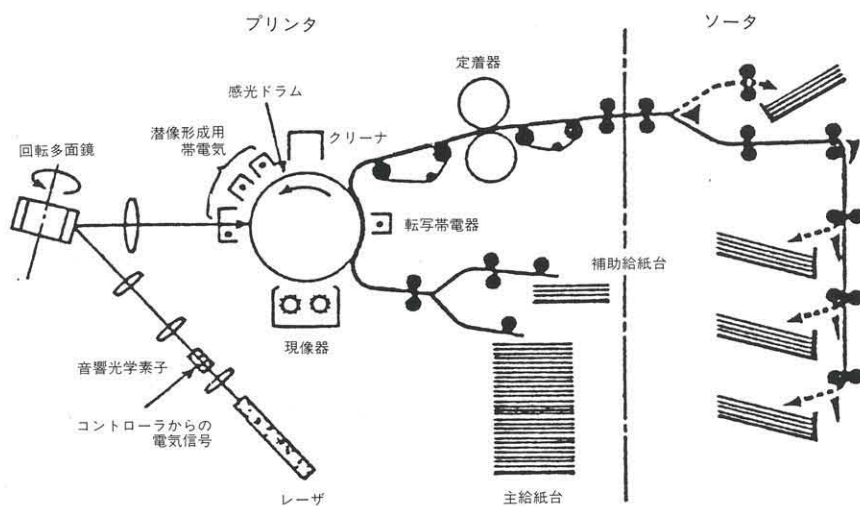


図8 レーザプリンタの構成

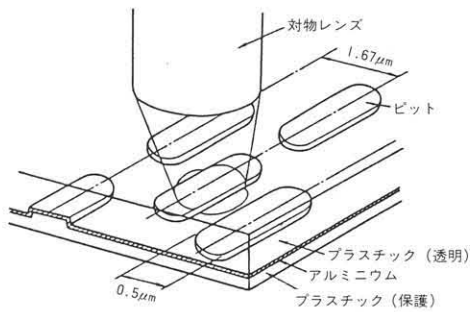


図9 ビデオディスクの構造拡大図

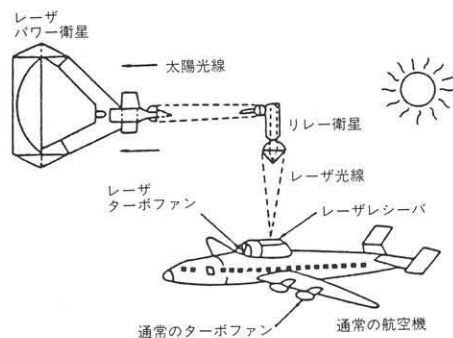


図10 レーザ航空機概念図

参考文献

1. 清水嘉重郎編 メカノプティクス入門 工業調査会
2. 服部敏夫 “日本航空宇宙工業会航空機技術予測” 精密工学会誌P.136 Vol.53 10, 1987

無限の可能性とロマンを秘める新素材

PART IV

アモルファス合金

原子が整列し、結晶しているのが金属の特徴。

その結晶化をジャマしてみたら、なんと夢のような金属ができあがったのだ!!

アモルファスとは

結晶していない金属

アモルファスは、日本語では非晶質と訳

されています。〈結晶ではない〉という意味です。結晶とは原子が周期的な配列をしていること。特に金属は、固体のときは必ず原子が周期的に配列しています。

一方、非晶質の固体物質も少なくありません。たとえば、ガラスは典型的な非晶質の例です。つまり原子がさまざまに乱れている状態です。(クリスタル・ガラスのクリスタルも〈結晶〉を意味しているわけではありません。)

無機質固体の原子組織による分類

	長距離秩序の有無	結晶学的名称	わかりやすい実例
無機質固体	結晶質固体 (Crystalline Solids)	単結晶 (Single Crystal) 双結晶 (Twine Crystal) 多結晶 (Poly Crystal)	ダイヤモンド・シリコン単結晶 バイクリスタルツイン結晶石、陶磁器 (セラミックス)
	(中間的)	マイクロクリスタル(Microcrystal)固溶体 (Solid Solution)	超微粉末状薄膜 (スス) ある種の合金(アマルガム状物質など)
	非結晶質固体 (Non Crystalline Solids)	アモルファス (Amorphous Solids)	ガラス(酸化物ガラス)、アモルファス シリコンなど

液体のとき、金属が合金の原子はやはりバラバラになっていますが、液体を冷やすと、一定グループの原子が手をつなぎあって、配列しあい、結晶して固体になると考えられます。水が氷になったり、雪になったりするときにも同じことが起ります。結晶の仕方は、物質によって、また条件によって異なり、32通りの結晶構造があります。たとえば、鉄は体心立方体の結晶、アルミや銅は面心立方体の結晶構造をとっています。

人間が金属を使い始めて約8,000年になりますが、金属の熱伝導、電気伝導が良いという性質も、結晶であるために出てくるもの

と思われていました。

ところが、非結晶の金属は、作れないだろうか、という疑問をもつ金属学者たちがいました。

金属でガラスのように各原子が任意に位置している固体を作れば、いったいどんな物性を示すだろうか？

1960年、米カリフォルニア工科大学のP.デュエイ教授らは、金とシリコンの合金を溶かし、高圧のガスで銅板に吹きつけ、急冷することで、結晶のない金属を作ることに成功しました。急冷により最初に作ったアモルファス金属です。

誌上ゼミナール

デュエイ博士の作ったアモルファス金属はわずか0.1gにも満たない薄い箔で、実用化など、とても考えられないものでした。

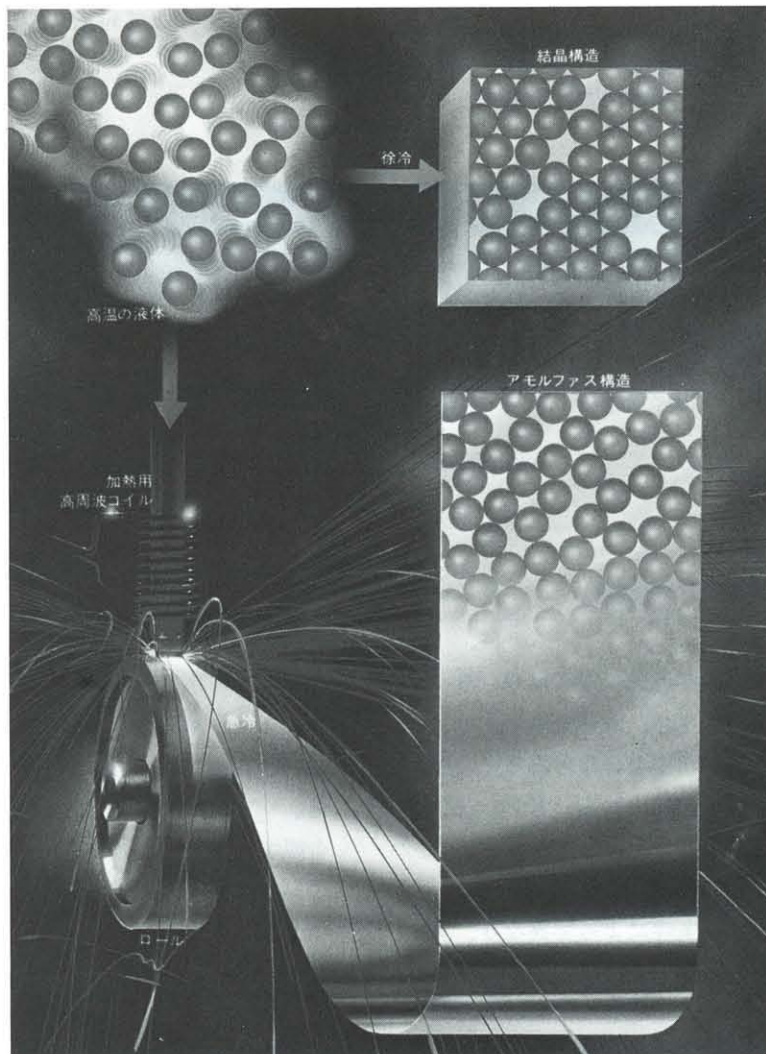
あまり速く冷されるので
整列しているヒマがない

その実用化の糸口をつくったのが、東北大学金属材料研究所の増本健教授（工博）で、米ペンシルバニア大学に留学中のことでした。

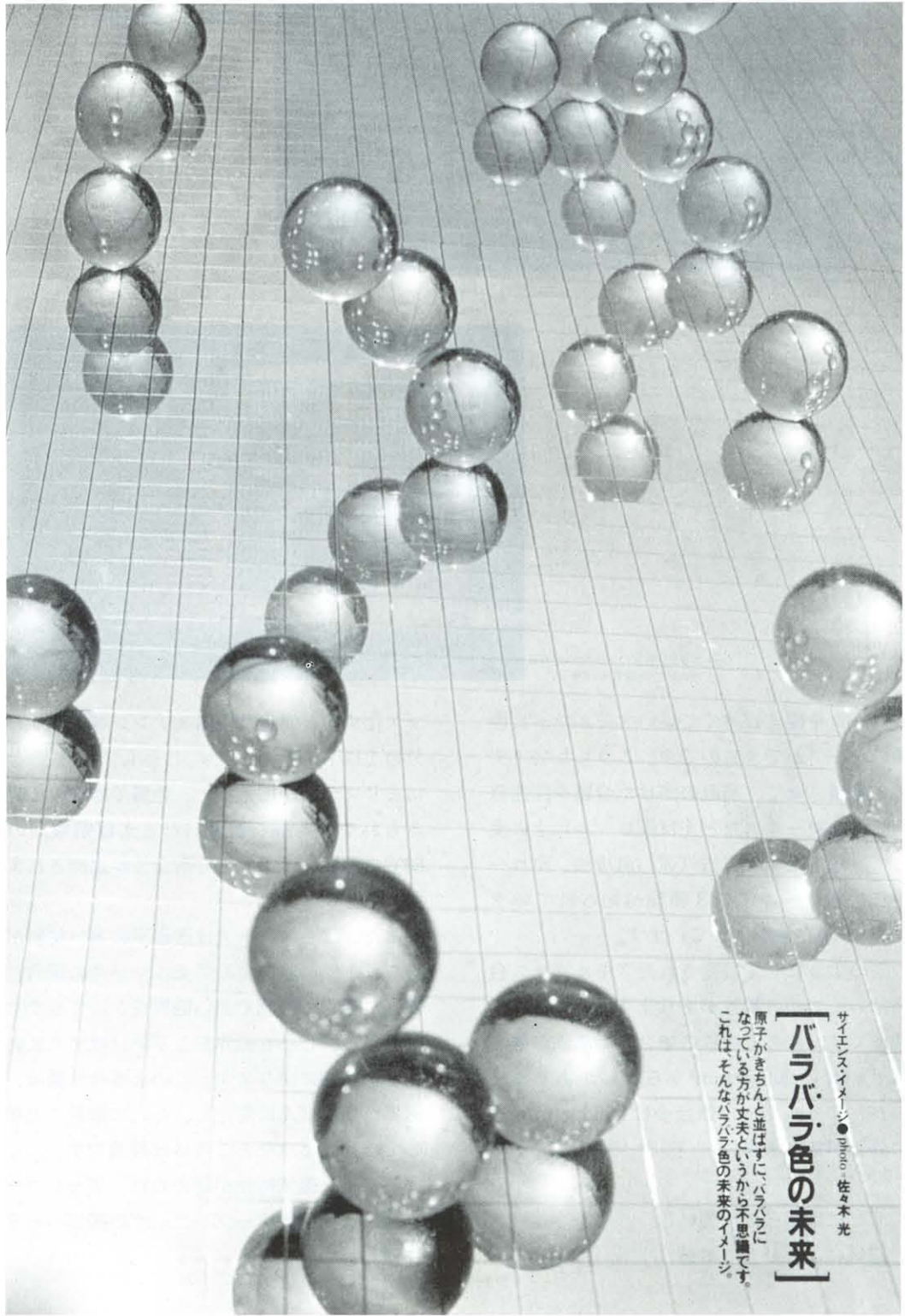
金属は固体の状態では、原子が規則的に配

列されていますが、溶かすと液体の状態になります。だが、固化するにつれて、原子はまちまちの元の配列どおりに並ぼうとします。だから、超スピードで瞬間的に固化してしまい原子に戻る時間を与えないのです。そのためは、合金によって差はありますが1秒当り $10^4\sim 10^6\text{ }^\circ\text{C}$ （1万～100万 $^\circ\text{C}$ ）という超スピードで冷却しなければならないのです。

具体的な製法としては、水よりも金属のほうが熱伝導度が大きいから、冷たい金属の表面に金属を流してやるのが、最もよいのです。



アモルファス金属は、ルツボから溶解金属を冷却ロールの上に流出させ、 $10^5\text{ }^\circ\text{C}/\text{sec}$ （1秒間に100万度冷却させるスピード）で超急冷させてつくる



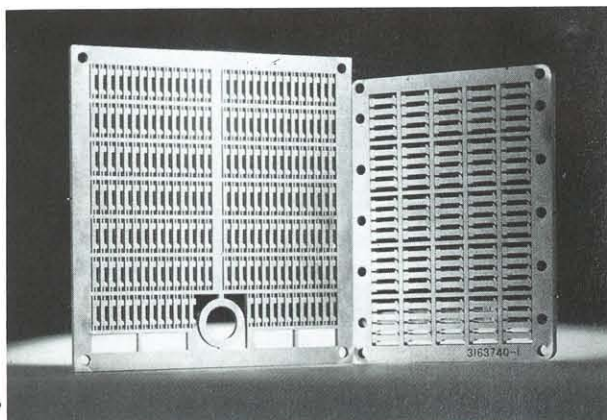
サイエンスイメージ ● photo: 佐々木光

「バラバラ色の未来」

原子がきちんと並ばずに、バラバラになつてゐる方が丈夫というから不思議です。これは、そんなバラバラ色の未来のイメージ。



できあがった幅広アモルファス金属リボン



フォトエッチング法によってつくられる
アモルファス磁気ヘッドチップ

ロールを使えば薄くて長いアモルファス金属のテープができるのです。こうしたアイデアを発展させて、高温の溶けた金属を高速急回転するロール（たとえば銅ロール）上に流して、超急冷する方法（遠心急冷法、単ロール法、双ロール法の3種類が知られています。）が現在使用されています。

このようにして製造されたアモルファス合金はいくつかの特性があります。その第一は強度です。たとえば鉄の場合、結晶鉄の強さはせいぜい 20 kg/mm^2 ぐらいしかありませんが、アモルファス鉄合金は 400 kg/mm^2 もの強さがあります。

サビにはめっぽう強いし
磁気にはとびきり敏感

1974年以降、さらに第二、第三の興味深い特性が認められました。耐食性と磁性です。鉄に少量のクロムを加えた合金をアモルフ

アス化すると腐食は現用ステンレスの100万分の1以下に低下します。しかも、この鉄合金にモリブデンを加えると、金属では決して耐えられない苛酷な溶液（たとえば濃塩酸の 60°C の溶液）中でも十分耐食性が維持されます。

また、アモルファスは透磁率の高い材料が得られます。鉄合金のアモルファスの場合、磁気に極めて敏感で弱い磁界をかけてもすぐに反応し、しかも磁界をとり除けばすぐに元通りの状態に戻ります。このような性質は、磁界がひんぱんに変化し、それに敏感に追従してほしいようなところには最適です。

こうした磁気特性が認められ、アモルファス金属は高性能テープレコーダの磁気ヘッドに使われています。

参考文献

「MEGA」 講談社

「テクノロジー百科'85」 PHP研究所編

腐食の種類

腐食の種類を分類しますと図1の様な模式図になります。

そのうち主要な湿食の腐食の用語について解説します。

1. 粒界腐食

金属組織の結晶粒界で合金元素のあるものが偏析などによりその付近が局部的に腐食される現象のことを粒界腐食といいます。

この現象はオーステナイト系ステンレス鋼 (SUS 303) 等を 600°C~800°Cの温度域に加熱した時、粒界近傍のCrの濃度を減少します。その結果オーステナイト系ステンレス鋼特有の耐食性がそなわれ、腐食環境下では粒界に沿って腐食が進行します。

2. 選択腐食

特定の元素だけが選択的に溶出する腐食のことです。この現象は黄銅などによく見られます。黄銅は銅 (Cu) と亜鉛 (Zn) の2元系合金ですが腐食環境下 (温海水等) では電気化学的に卑な金属 Zn が溶出され、銅が残留します。

3. 応力腐食

引張りによる歪の過程と硫化水素 (H₂S)、アンモニア (NH₃) 等の腐食環境が相乗作用し起る現象のことです。

この現象は切削、成形、熱処理、溶接などで生じる引張応力、残留応力と特殊な摩耗や腐食が重なった時、起きます。

4. すきま腐食

金属表面どうしの方にすきまがあるとイオンの濃度差 (酸素濃淡電池等) によって生じる腐食のことです。

この現象は材料の合せ目、溶接時の溶残り部分、ごみ等の付着物の下に起ります。

5. 孔食

孔食はすき間腐食の一種ですが、その発生が問題になるのは耐食性のよい不動態皮膜を形成するステンレス鋼やアルミニウム合金で

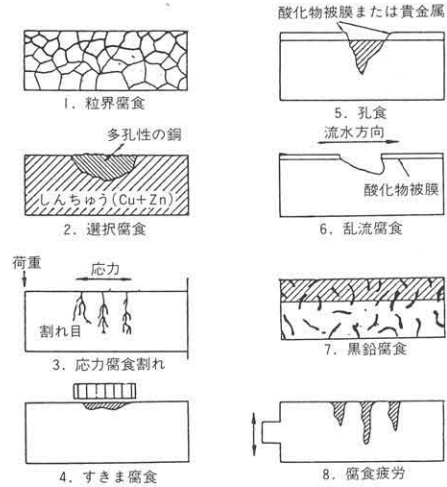


図1 腐食の模式図

す。ステンレス鋼においては塩素イオンを含む水溶液中で起こります。

6. 乱流腐食 (流動腐食)

腐食環境が流動を伴うと、速度によって腐食が促進されます。更に高速度になると乱流が発生したり気泡が発生するようになります。(エロージョン、キャビテーション等)

この現象と腐食作用が相乗して金属材料が侵食されます。

7. 黒鉛化腐食

この現象は腐食環境下での铸铁等で起ります。現象は前述の選択腐食と同様です。腐食環境下で铸铁中の鉄 (Fe) が電気化学的に卑なため Fe が溶出され貴な黒鉛 (C) が折出します。

8. 腐食疲労

周期的に繰り返す動荷重によって、腐食環境下で金属が疲れることをいいます。

腐食疲れには限界応力がなく、予想外の小荷重で破損することもあります。

参考文献

機械材料の実用知識II 技術評論社
 一步先を行く機械材料えらび

技術評論社

Q

大きな電流の流れる装置が近くあって、周囲に強い磁界が発生しています。ここに電子機器を置きたいのですが、磁界の影響で誤動作しないか心配です。ついては、磁界を遮へいする方法について、教えてください。

A 直流磁界や低周波磁界を遮へいする方法は、高透磁率のシールド材で機器を囲むのが原則です。図1のように、磁界は磁気抵抗の小さいシールド材を通りますから、内部の磁界は小さくなります。遮へい効果を高める基本的な考え方は次のとおりです。

- (1) シールド材には、鉄やパーマロイのような高透磁率材料を使用する。板厚は厚いほどよい。
- (2) 磁界集中を避けるため、形状はできるだけ球体に近くする。
- (3) 一重のシールドで不完全なときは、高透磁率材とアルミなどの非磁性材を二層あるいは三層に重ねた多層構造にすると効果がある。
- (4) 強磁界下では、シールド材の磁気飽和を考慮する必要がある。

図1のような形状の鋼管を使って、磁気遮へい効果を測定した一例を図2に示します。横軸は鋼管の直径Rと肉厚tの比 t/R であり、縦軸は内部磁界 B_1 と外部磁界 B_0 の比(遮へい率) B_1/B_0 を表わしています。 B_1/B_0 が小さいほど遮へいが良いと言えます。図には外部磁界 B_0 が 100 ガウスのときと 800 ガウスのときの結果が示されています。 $B_0=100$ ガウスの測定結果は理論式、

$B_1/B_0 = 1/(\mu \times t/R)$ (μ は比透磁率) にほぼ合っています。このように、 μ が大きいほど、肉厚が厚いほど、遮へい効果は大きくなります。しかし、 $B_0=800$ ガウスのような強磁界下では、磁気飽和のために遮へい効果は大きく減殺されてしまいます。

いずれにしても、遮へいする外部磁界の強さと必要な遮へい効果を明確にした上で、シ

ールド材の材質と厚み、多層にする必要などを、実験的に決めていくのがよいでしょう。

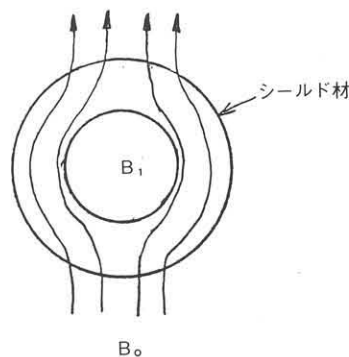


図1 磁気遮へいの概念図

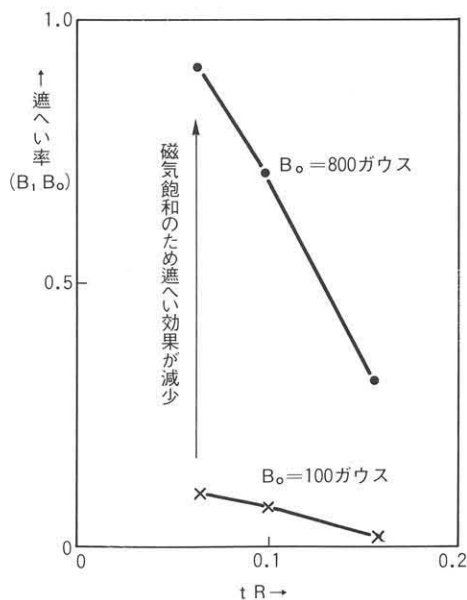


図2 磁気遮へい効果の測定の一例

Q

製造ラインの検査工程において、良品と不良品の判断や、それぞれの個数、および検査データなどの集計をパソコンで自動的に行なう方法を教えてください。

A

パソコンで、検査を行ない結果を集計するには、検査装置からの信号をデジタルに変換して入力するハードウェアと、検査と集計を行なうソフトウェアを作成する必要があります。

① ハードウェア

現在の検査装置に、測定結果を外部に電気信号の形で出力する機能があれば、それを利用します。なければ、改造、自作、あるいは、検査装置を新しく購入する必要があります。

検査装置から外部に出力される信号は電圧、電流といったアナログ信号や、リミットスイッチからの出力のような接点信号があります。このような信号は、パソコンの拡張 I/O ソケットに、それぞれ、A/D 変換ボードや絶縁型接点入力ボードを装着し、デジタル信号に変換することにより入力できます。最近の検査

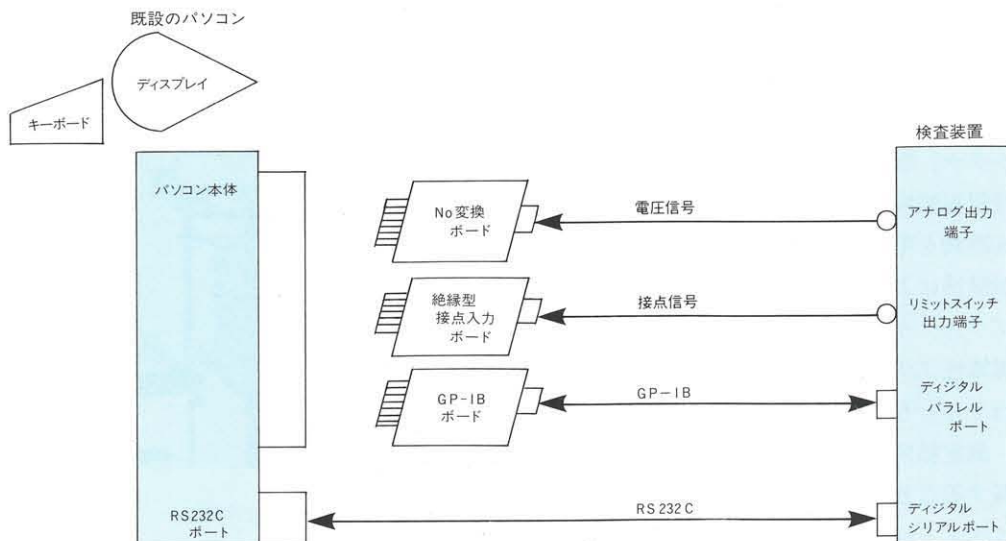
装置の中には、パソコンとの通信用に GP-IB、あるいは、RS 232C が装備されているものがあり、パソコンとの接続は容易になってきています。

② ソフトウェア

GP-IB や RS 232C での接続なら、BASIC 言語だけでも作成できますが、その他の信号を入出力する時、機械語を使用しなければならない時もあります。

速度を要求される場合や処理が複雑な場合は、C 言語やアセンブリ言語を利用した方がよいと思われます。

特殊な入出力の場合には、ハードウェアとソフトウェアの作成に多くの工数が必要なので、小規模で社内の技術育成を目的とする以外は、システムハウス等に依頼した方が良くかもしれません。



検査装置とパソコンの接続方法

試験研究機器紹介

○ウェザーメーター

耐候試験は通常、屋外にて暴露試験を行ないますが、時間がかかりすぎるという問題があります。そこで、試料に人工光源の照射や水のスプレーなどにより、劣化を促進させることで、実際の暴露試験で得られるような結果を得ることを目的として使用されるのが、本装置です。

センターには、紫外線アーク灯を専用光源とする紫外線ウェザーメーターと、サンシャインアーク灯とキセノンランプ光源のどちらかを使用するサンシャイン・キセノンウェザーメーター（写真）があります。これら光源は、各試験の目的に応じたものを使用します。国内では、屋外暴露試験との相関データの蓄積などの点から、サンシャインアークや紫外線アークがよく用いられていますが、欧米では、太陽光線に一番近い、キセノンランプが標準的に使用されつつあります。

(1) デューサイクルサンシャインキセノンウェザーメーター(WEL-6XS-DCH-BE c)

光源 ○水冷式キセノンロングライフアークランプ
○サンシャインスーパーロングライフカーボンアークランプ

○高精度妨害波測定装置

各種電子機器が発生する雑音の強度を、アンテナ、吸収クランプを用いた輻射雑音（雑音電界強度）の試験法、あるいは、擬似電源回路網を用いた伝導雑音（雑音端子電圧）の試験法により測定することが出来ます。またプラスチックシールド材評価器を併用して、導電性プラスチックのシールド効果の測定を行うことも出来ます。

測定結果は、付属のX-Yプロッタにより記録することが出来ます。

スペクトラムアナライザ

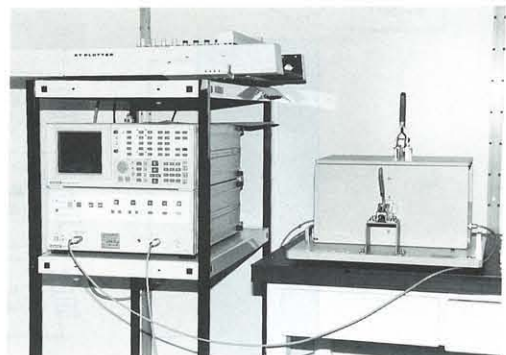
周波数：100 Hz～5000 MHz
レベル：-28 dB μ ～+132 dB μ



〔キセノン〕
温湿度 (室温+15°C)～60°C 30～60%RH
調整範囲 〔サンシャイン〕
(室温+10°C)～60°C 30～70%RH
試料数 試験片寸法 170×70×1
最大 76 枚
回転枠 96 cm 径 約 1 rpm
試験方法 デューサイクル試験または連続照射

(2) 紫外線ウェザーメーター(WEL-SH-2C)

光源 ○紫外ロングライフカーボンアークランプ
温湿度 (室温+10°C)～60°C
調節範囲 30～60%RH
試料数 試験片寸法 170×70×1
最大 60 枚
回転枠 80 cm 径



シールド材評価器

周波数：1 MHz～1000 MHz
ダイナミックレンジ：(500 MHz 以上) 70 dB
(アドバンテスタ株) TR4173, TR17301他)

○熱変形温度測定装置

この装置は、プラスチックの熱変形温度を測定するためのもので、方法は、試料に一定荷重を加えたまま液槽へ浸漬しておき、徐々に昇温させていきます。熱可塑性プラスチックなどは、熱変形を始めるので、その変形量がある値になったときの温度を測定し、その試料の熱変形温度または、軟化点温度とします。温度制御やデータは、プログラム・コントローラーで行ない、プリンターに入力することができます。以上、この装置は、JISの熱可塑性プラスチックのピカット軟化温度試験方法と硬質プラスチックの荷重たわみ温度試験方法に準じて製作されています。



仕 様

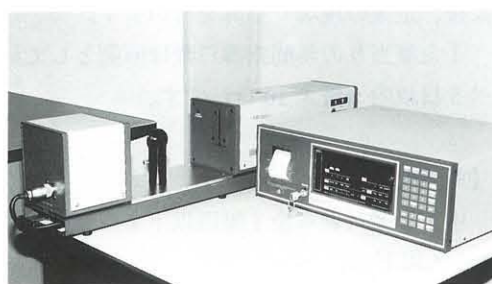
荷 重	4.6×1/8～18.5 kg
試験槽温度	常温～300°C
昇温速度	20～300 deg/H
試 料 巾	～12.7 mm
東洋精機製作所製一FH型	

○レーザー外径測定装置

本装置は、細いレーザービームが回転ミラーとコリメータレンズによって測定物を平行に高速走査し、測定物がレーザービームをさえぎり、影を生じている時間の長さをクロックパルスでカウント、寸法を測定します。

非接触による測定なので、軟質材料、接触による破損、変形、汚損を避けたい測定物、軟質で測定力を問題とする測定物などに活用できます。さらに、円筒状の透明体を測定できます。

測定範囲は、基本的にφ50 mmまでですが、測定巾拡大器を用いることにより、最大φ120 mmまで可能です。



仕 様

測定範囲	φ0.4～φ50 mm
最小読取り値	0.001 mm
指示精度	±3 μm 以下
繰返し精度	±2 μm 以下
レーザー走査回数	350 回/S
レーザー走査速度	100 m/S

新製品の開発・新技術の導入に

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
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）

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。

【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。

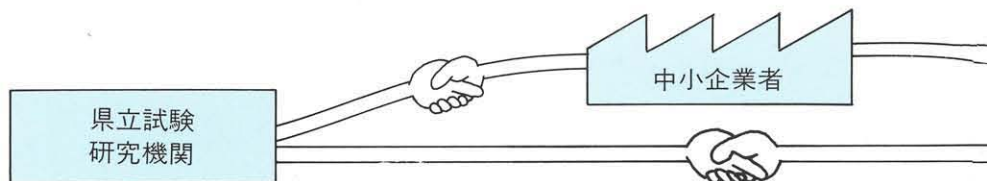
【対象企業】

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



技術相談・指導制度を活用しましょう。

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

特別技術相談コーナー

日進月歩で進歩するエレクトロニクス、新素材、バイオテクノロジーなどに対応した企業の技術開発力の向上を支援するため、それぞれの分野において権威のある大学の先生方（相談役）が定期的に新技術開発や技術の改善など、高度な技術問題について直接相談に応じる制度です。

【相談分野】

- | | |
|----------|----------------------------------|
| エレクトロニクス | マイクロコンピュータ
応用技術および周辺機器技術など |
| メカトロニクス | ロボットおよび自動制御技術など |
| 先端加工技術 | 精密加工、切削加工、
塑性加工および特殊加工など |
| 新素材・複合材料 | 高分子材料加工、高分子複合材料、金属材料
および熱処理など |
| 食品 | 食品製造技術、醸造技術、
バイオテクノロジーなど |

【相談場所】

滋賀県工業技術センター

工業技術に関する相談 お問い合わせは

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

滋賀県立信楽窯業試験場

〒529-18 甲賀郡信楽町長野
TEL (07488)2-1155 FAX 2-1156

滋賀県繊維工業指導所

〒526 長浜市三ツ矢元町27-39
TEL (0749)62-1492 FAX 62-1450

滋賀県立機械金属工業指導所

〒522 彦根市岡町
TEL (0749)22-2325 FAX 26-1779



大学等



りあげられたのがこの「異業種グループ間交流市」です。これは十月三日までの五日間展示されて、センターを訪れた人々が製品を手に取ることにより理解を深めることができました。

記念講演 「企業と創造性」

「頭の体操」「読心術」など数々の著書でおなじみの千葉大学教授 多湖 輝先生が創造性とはいかなるものか、創造性に富んだ人となるためにいかなる努力や訓練をすべきか、

また、そのような努力をすることが従業員に、ひいては企業にすばらしい活力を与え、企業の発展に導くものであるということについて多くの経験と事例をもとにわかりやすく説かれました。

(講演要旨は別記しています。)

特別講演 「**はたらく** 倅くよろこび」

数々の発明により一代で会社を築き上げた、㈱マンテン会長横田辰三氏が会社経営の神髄の数々―マンテン主義―を持前のバイタリテイに富んだ話振りで紹介し、一同を笑いと興奮のるつぽに誘いました。

働いたのは、昔のこと
牛馬の代りに人が働いた
のだ、
働くではだめだ。
働くのは、機械が代行す



力仕事は機械がする、
働くではだめだ。
倅かなくてはいけない！
頭脳を使ってこそ、はたらくといえる、
だから倅くのだ、倅くべきだ！

マンテン主義

自分の能力が神の目から見たら五〇点、他人から見たら七〇点であつても構わない。その持てる五〇点なり七〇点の能力を日々の生活に、仕事に、精一杯活かす！一〇〇%高揚する！一〇〇%努力する！その一〇〇%の状態を満点即ちマンテンと考えているのだ。
マンテン主義とは、一分一秒を惜しんで精一杯努力する。精一杯生きるといふ私の人生理念を表わしているのだ！！
マンテン、マンテン、マンテンこそ理想像だろう！

「滋賀県科学技術振興プラザ」

「考えよ」

「創造性への挑戦」

九月二十九日 工業技術センターで開催さる

今日の先端技術分野におけるめざましい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にはたいへん著しいものがあります。こうした変化に対応して県内企業の技術開発力と創造力を養い、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「考えよ」創造性への挑戦というテーマをかかげて、「滋賀県科学技術振興プラザ」を開催しました。昨年引続き第二回目の振興プラザ開催でありましたが、今年には異業種交流グループ「カオス60」「テクノス61」「62滋賀県技術交流プラザ」(以下「プラザ62」といいます。)の三グループが協賛してこのイベントを大きく盛上げ、二五〇余名の参加を得て賑々しい一日でありました。

プログラム

一、記念講演 「企業と創造性」

千葉大学教授 多湖 輝氏

特別講演 「^{はな}考くよるこび」

(株)マンテン会長 横田 辰三氏

二、科学技術映画上映

「宇宙科学映画シリーズ

—— 未来へのたびだち ——

「科学と技術と人間と」

「コミュニケーション・その未来」



三、音楽による創造力開発セミナー

演題 「心の健康と音楽」

講師 CBSソニー

チーフディレクター

野村 章氏

四、センター主要機器一般公開及び実演

三次元測定機、高速画像演算装置、走査電子顕微鏡、核磁気共鳴装置、食品

官能試験、他

五、異業種グループ間交流市

出展企業数 四五社

六、技術交流 異業種交流グループの例会

七、異業種交流連絡協議会 発会式

「カオス60」「テクノス61」「プラザ62」

の会員及び関係者

会場 栗東会館 The Wellness

異業種グループ間交流市

異業種グループ間交流市

センターのロビー一杯に並べられた展示品は、異業種交流会に加入している五四社のうち四五社から出された自社製品で、企業間の技術交流をより一層図るとともに、異業種交流を広く県下にアピールするために今回の振興プラザの大きな柱として行なわれたものです。また、「カオス60」「テクノス61」「プラザ62」の三つの異業種グループが、同じ仲間として、また、より広い情報交換と相互の連帯を強化するため、「異業種交流連絡協議会」を設置しましたが、その最初の行事としてと

通信施設を見てからのことでした。現在では、八木アンテナはあまりにも有名で、一般のテレビ等の受信用にも広く用いられています。

九、写真電送装置（丹羽保次郎）

電話や電信の普及に伴い、写真を電送できないかという要望は次第に強くなってきました。丹羽保次郎によるME式写真電送装置の発明はこのような状況の下で生まれました。

当時、写真電送方式には、アメリカのベル電話研究所式、ドイツのシーメンス式、フランスのペラン式などがありました。ME式が他の方式に比べて優れていることは、発明後、わずか六か月後に証明されることになるのです。

昭和三年十一月に天皇即位式が京都で行な

POSシステム

(Point of sales system 販売時点情報管理システム)

小売店頭での販売時点における販売活動を総合的に把握するシステムをいいます。本部と各店舗の端末（レジスター）を連結させることで、販売時点での売上管理、在庫管理、商品管理が容易にできるものです。

このシステムを信用販売に適用すれば、端末機にセットされたカードによって利用者の

われることになり、各新聞社は取材合戦をくりひろげましたが、その中で、シーメンス式ペラン式のテストが再三くりかえされました。しかし、どうしても像の歪みがとれないことから、完成したばかりのME式をテストしてみたのです。その結果、他の方式よりも優れた性能を発揮することがわかり、正式採用されることになりました。その後、新聞社は続々とME式の採用に踏み切り本格的に実用化の段階に入っていました。

十、MK鋼（三島徳七）

本多光太郎によるKS鋼の発明から時がたち、昭和六年、KS鋼よりもさらに強力な磁石鋼、MK鋼が三島徳七によって発明されました。当時、ニッケル約二五%を含むニッケ

信用照会、計算処理ができます。これをさらに銀行口座と結べば、自動振替による決裁もでき、情報管理の合理化、インベーション手段として流通業界で広く採用されつつあります。十三桁のバーコードを使ってすべてが管理できる仕組みになっています。十三桁ある数字のうち、最初の二桁が国名（日本は四九）、次の五桁が会社名、その次の五桁が商品名を表し、最後の二桁はエラーチェック用の数字と決められています。

（「現代用語の基礎知識」より）

ル鋼は、非可逆無磁性材料として広く用いられていましたが、その原因は明らかではありませんでした。三島徳七はこの特性に興味を持ち、研究に着手しました。そして、適量のアルミニウムの添加により、非可逆鋼が完全に可逆鋼となることを見つけたのです。得られた可逆鋼は、従来に見られない強力な磁性を有することがわかり、ここにMK鋼が誕生したのです。

MK鋼は、昭和六年十一月から工業的生産が開始され、第二次世界大戦を通じて航空機、通信機、ラジオ等の必需品として大量生産されました。また、戦後は自転車用発電ランプ、ラジオの普及により広く用いられ、われわれの生活文化向上に大きく貢献したのです。

以上、二回にわたり、日本の大発明を紹介しましたが、これらの外にも多くの発明がなされており、直接、間接にわれわれの生活向上に寄与しています。最近では、超電導をはじめ先端技術の分野での技術の進歩は本当にすばらしいものがあります。

秒進分歩ともいわれる科学技術の進展は、あらゆる分野でその成果を発揮し、人間社会の改革をもたらすことでしょう。

—— 引用文献 ——

「ハイテク時代の知的戦略」

青山紘一著（工業調査会）

日本における大発明

その2

新技術の開発は、有史以来、社会経済発展の原動力となつて産業の発達を促し、人類の文化と生活の向上に貢献してきました。

数々の発明が人間生活を豊かにしましたが、特に近年におけるマイクロ・エレクトロニクス、新素材、バイオテクノロジー等の先端的な技術革新は加速度を加え、われわれの生活に潤いをもたらしています。

わが国においても、今年に入つて利根川博士がノーベル賞を受賞するなど、現在では世界の科学技術界をリードしている感がありますが、それらの業績の陰には先人達の築いてきた苦難の道程が基盤となっています。

前回のテクノネットワークでは、日本の十大発明のうち五つを紹介しましたが、続けて残り五つについて先人の発明をふり返つてみたいと思います。

六、邦文タイプライター(杉本京太)

手で書いた文字を活字にするということは、人類の長年の夢であつたと想像されます。

現在使われているような欧文タイプライターができたのは、十九世紀の終り頃であつたといわれています。わが国においても、欧文タイブの能率の良さに刺激されて、邦文タイブ

に関する発明が明治年間になされました。大

正三年に至り、現在のような原理と構造をもつ形のものが杉本京太によつて発明されました。

その後、数々の改良が加えられ、半世紀以上にわたつて活躍を続けました。しかし、この技術も時代の流れには抗することはできず、ワープロにその座をあげわたってしまったのです。

七、KS鋼(本多光太郎)

従来の金属組織の研究に、熱膨張や電気抵抗、さらには磁性の異常変化を分析することを取り入れる新たな手法を確立した本多光太郎は、その研究の中から偉大な発明を成し遂げました。

彼は陸海軍の航空関係者の要請を受け、磁石鋼の開発に着手し、数百本にわたるテスト

ピースによる実験をくりかえした結果、大正五年に強烈な磁性を持つKS鋼を開発するに至りました。KSの名前の由来は、研究費を寄贈してくれた住友吉左衛門の頭文字を採つたものです。

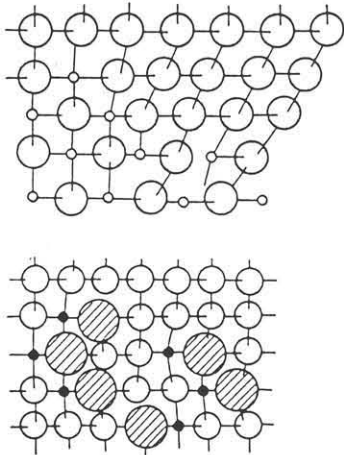
この発明の後、KS鋼は最強力の磁石として世界に君臨しましたが、さらに強力な新KS鋼(NKS)を発明したのです。これは、三島徳七博士のMK鋼とともに、現在でも最も優秀な磁石鋼となっています。

KS鋼の完成により、彼はノーベル賞候補にあげられましたが、当時の国際情勢から実現せず、わが国初の受賞者となることができなかつたのです。

八、八木アンテナ(八木秀次)

八木アンテナの発明は、戦前におけるわが国の電子技術の水準が高かつたことを世界に示しました。

この発明は、東北帝大において学生の卒業研究の実験で発見された現象がきっかけとなつたものです。その学生の指導教授であつた八木博士は、その現象を深く追求し、その結果、八木アンテナが開発されました。大正十四年に公表されましたが、日本ではあまり注目されず、むしろ欧米諸国がこの発明に関心を示し、後のレーダー開発に採り入れたのです。わが国がこの発明の重要性に気付くのは、第二次世界大戦でフィリピンを占領した時に、米軍



この道十何年のベテランでないところな上手にまとめられないとおもうが、」



部長 「しかし若しA課長の頭の中で標準化の推進を第一と考えて、その枠内で物事を考えたならば別の考えが浮かんできたかもしれない。」

「課長職というのは政策の推進者といえます。標準化の方針が既に示されているので、その方針にしたがって実際にどのように展開するかは課長に任されているのです。もし課長が標準化の推進の立場からB君の設計をみたならばアドバイスの仕方も変わったと思われれます。」

部長 「技術の先輩としてB君に君の持っている技術を伝えるのは大変よいことであるが、設計担当者の立場に深入りしすぎて政策推進者である課長という立場を忘れては困る。」

部長 「君のようなこの道十何年の課長は、この道の熟練技術者としての顔と政策推進者としての顔との二つの顔を持っていることになる。今回の場合は熟練技術者としての力は大いに発揮されたといえるが、課長はマネージャーとしての仕事はしていない

と思う。もう一度考えなおしてみてもどうか、僕は部長の立場からこの図面はこのままではOKしないよ。」

部長 「昔の諺に策士策に溺れるというものがあるが、君の場合は差し当り熟達技術者技術に溺れるということになるな。」

それから一週間経ってからのことである。

課長 「部長、この間の件ですが、B君と一緒に標準化の立場から検討した結果、特殊なものを使わずに既存の標準品を使ってやっています。おまけに全体の構成も前の案よりズット簡素なものになりました。」

課長 「前の時にはB君が一風変わった構造を提案したので、ついそれに私自身興味を乗ります。マナージャーとしての立場を忘れてしまっていたことがよくわかりました。」

部長 「今までは職場の先輩熟練技術者管理職と言うべき図式がごく自然に成立していた、それなりに何とか運営されていたが、これからは新しい技術がどんどん入ってきて、熟練技術者といわれる者程新しい時代の流れから遠ざかり、エレクトロニクスやマイコンを若い人に教えて貰わねばならなくなっている。したがって管理者としての重みの一つになっていた、何でも知っている」という肩書を外さねばならなくなってしまう。これからの技術の管理者に要求されるものは、何でも知っている、式の先輩としての貫禄ではなく、如何に多くの知らない技術を自分の配下に呼び込んで設計を進めてゆくかの行政能力である。」

(つづく) (山村史郎)

中進国

(NICS・newly industrializing country or countries)

一人当たりGNPの額や製造業の発展度、あるいは社会保障制度の面からみて、経済発展における先進国と後進国の中間に当たる国のこと。かつて日本はこの意味で中進国といわれました。しかし、今日では、近年における急速な工業化を軸として著しい経済発展をと

げつつあるアジアの韓国、台湾、香港、シンガポール、中南米のメキシコ、ブラジル、アルゼンチン、南欧のスペイン、ギリシア、ユーゴスラビアなどを中進国あるいは中進工業国(英語からの直訳では新興工業国)と呼んでいます。つまり、アジアNICS、中南米NICS、南欧NICSという訳です。

(「現代用語の基礎知識」——自由国民社版より)

技術マネージャーの要件

—その3—

(4) あるOJT（管理職の仕事）

ある出図検討会でのこととです。

部長 「今回の設計には随分苦労したな。」

課長 「この部分の設計は構造が複雑なだけであつて何回も試作をくりかえし大変でした。担当のB君が行き詰まつて立往生していたので、私もB君と一緒に考えてみました。結果的には三分割方式とし、それぞれの部分を特殊なネジで締結して、一体化しようと考えています。」

かねてから小物部品の構造設計では定評のあるA課長が、黒板に向かって図を書きながら詳細に説明し始めました。

部長 「なる程、分割して、後で一体化するとはよく考えたものだ、始めから一体化形状に

していたら、この構成は複雑すぎて完成しなかつたかも知れないな。」

部長に設計のむつかしさを理解して貰つたと思つたA課長は少々得意顔でした。更に締結部分を詳細に書きながら説明がつづきます。

課長 「結局この異形ネジを2本使用することで少々組立は厄介になりますが、うまく出来上ります。機能的にも充分間に合います。」

部長 「そんなネジを何処で作るのかね。」

課長 「はい、すでにY精工に直接試作図を見せて頼んであります。」

かねてから一本のネジに到るまでThis is my designの思想で、設計者の考えが浸透しなければならないと、部長から言われていることの実証とばかりにA課長の話に入り更につづいていきます。

部長 「一寸つと待つてくれ。」

部長 「そんな変わったネジを使わんとあかんのか？Y精工と相談したといつてたが、向こうの標準品でも何百種もあるのだから使えないのかね？」

課長 「それは勿論わかっています。Y精工にもよく相談しましたが標準品では今回の場合は間に合いませんでした。」

部長 「この部分の構成そのものは大変よく出来ているし、その点はよいのだが特殊ネジを使うのが気に食わんな。金型費もかか

るし、またサービス用にも特別に将来にわたつて用意しておかねばならないし。」

部長 「僕が気になつて居るのは本年の技術部方針の一つに標準化の推進をあげているが、その線からみて反対方向になるな。」

課長 「確かにその線では部長の方針に反することになりますが、でも部長はいつも標準化をやりすぎるとかえつて技術の進歩を妨げるマイナス面が出ると言つてますが、今回の例になると思つています。」

課長 「折角B君が苦心して考えた末に作り上げたものですし、是非このまま行きたいのですが、」

部長 「君はB君を立てているが、僕はB君の実力ではまだまだこんな複雑な構成を考え出すことは出来ないと思つている。まあA課長、君の作品だね。」

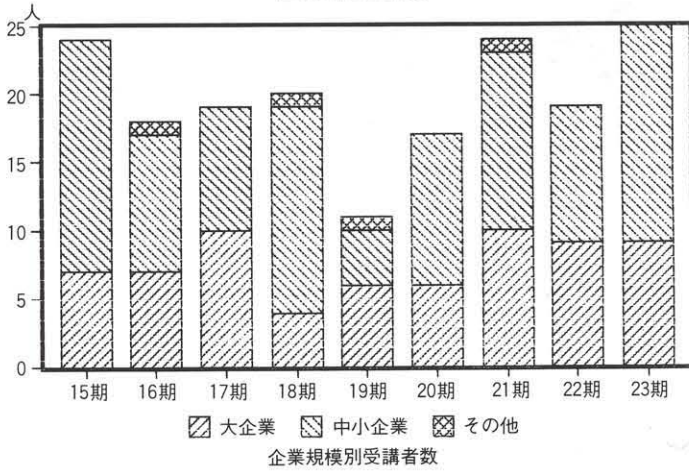
課長 「私も少し助けましたが、」

部長 「そんな謙遜しなくてもよい、君位の

「目目八目
他人の目で見えたらうと
意外な問題が見えます！」



企業規模別受講者



になりました。

M・I氏（薬品関係）

長期間の研修に参加したのは今回初めての事で、期待し、又自分にとって有意義なものにしたいと考えていた。今回の研修について内容的には70点位で自分の満足度では50点位と考える。今後の内容に対して要望する事は演習の充実と、実戦的アプリケーションの追加を望みます。

第二十二期技術研修「メカトロニクスII

（応用コース）は、分割した「メカトロニクス応用技術コース」の後半部分で、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。講座の後半には演習、ゼミナールを通じてプログラムの作成など高度の内容となっています。約半数の方が二十一期基礎コースより引き続き受講されています。

第二十三期技術研修「機械加工技術講座」は、切削、研削を中心とした機械加工技術の基礎から、最近の新材料、難削材の加工方法を紹介するとともに、レーザ加工、放電加工まで機械加工の全般を解説する新しい講座です。

〈今後の研修予定〉

第二十四期技術研修

プラスチック応用技術講座

六十三年一月十九日

第二十五期技術研修

食品技術講座

六十三年二月

第二十六期技術研修

PC（プログラマブル・コントローラ）による自動制御技術研修

脱酸素剤

食品などにいっしょに入れて包装し、酸素を吸収させることで酸化による変質やカビの発生を防ぐものです。食品添加物として認められているハイドロサルファイトを使い藤島大四郎が考案しました。その後、鉄粉が酸化鉄になるときに大量の酸素を吸収することから、それを利用した製品が各メーカーで作られました。

乾燥剤のようにパックになっているため、簡単に利用でき、食品、薬、衣料、精密機械などにも広く用いられています。食品などを脱酸素剤のパックとともにプラスチックフィルムで密封包装すれば、脱酸素剤が腐敗や酸化、変質などの元凶である酸素を吸ってくれます。酸素を通さない密封包装用プラスチックフィルムの出現によって急速に普及しました。（「現代用語の基礎知識」より）



「精密機器用金属材料の熱処理講座」より始まりました今年度の技術研修も、後半を迎え、「メカトロニクス技術講座」「機械加工技術講座」まで九講座を数え百四十名を超える方々が受講されています。受講者は技術の習得に意欲的であり、熱心に受講されほぼ全ての方が修了証を受けておられます。昨年度は、三十二日間の長期に亘って実施した「メカトロニクス応用コース」を本年度は前期、後期に分割したほか、研修日程に余裕をもたせ、日常の業務への支障を少

なくするようカリキュラムの編成も心掛けました。

第十九期までの研修の実施概要については、前号で紹介しましたので、ここではそれ以後の研修についてご紹介します。

第二十期技術研修「材料表面処理技術講座」は今年度から新たに設けられた講座で、腐食防食技術について工場見学を含めて八日間の日程で開講しました。今回はおよそ週一回のペースでカリキュラムを編成しましたので、受講者の方もほとんど欠席されることなく、全員が、修了証を手にとられました。以下、受講者のアンケートを掲載します。

S・M氏 (精密機器製造)

非常に役に立ったと思う。この様な総論としての研修と共に各論としてのさらに専門的な研修を小さな単位で受講できればよいと思う。時間的には仕事にもそれほど、さしつかえずよかったと思う。今後とも同様な研修が続く様お願いいたします。

R・O氏 (製造業)

今回の講座はむづかしい内容であったが、スライド等により応用例、実例を見せていただいたので、非常に有意義な講座であった。表面処理技術の広い範囲での講座であった為実際の仕事に活用できるのはごく一部であった。

第二十一期技術研修「メカトロニクス—I (基礎コース)」は、昨年度まで二ヶ月間、百時間以上に亘った「メカトロニクス応用技術コース」を分割した講座です。アクチュエー

62年度技術研修から 受講者 百四十名を超える！

タ、センサ、サーボ機構など、メカトロニクスの各要素や、周辺機器の動作について、演習等を通じて学習を行いました。今回、分割した結果、定員をオーバーする申し込みがあり、実習機器の関係上、一部受講をお断りした方もありました。以下受講された方々の感想を掲げます。

K・M氏 (精密機器)

基礎コースなのでしかなかったが、もう少し応用編が欲しかった。

仕事に役立つ内容も多くあり、短期間ではありましたが、有意義な内容でした。時間的に無理があるのではと当初思いましたが、仕事にも十分打ち込む意欲がわき自分ながらよく頑張れたと思っています。

M・S氏 (教育関係)

基礎的な知識はそれぞれの分野の専門書があり、個々に勉強すればよいのですが、どうしても個人的にやっていると時間がかかり行き詰まってしまう。こういった研修で各界の専門家の豊富な事例と新しい情報は本を流んでは得られないもので大変魅力的で参考

◎第十六回 (62・9・11)

(一)効果的な技術開発とその方法

—セラミックの射出成形を例にして
工業技術院計量研究所

部長 矢野 宏氏

(二)中小企業経営における技術開発について

(株)山城精機製作所

代表取締役 堀 信夫氏

現在、アメリカの企業等で注目を浴びる「タグチメソッド」を中心とした工学的な技術開発方法論として、計測管理、品質評価、パラメータ設計、許容差設計など実験計画法を活用した手法について解説が行なわれ、またこの方法により商品開発を進めている企業から技術開発への考え方が述べられ、興味深いセミナーとなりました。(参加者数 七十八名)

◎第十七回 (62・11・26)

(一)新素材の開発とその実用化について

古河電気工業(株)研究開発本部

技師長 根岸 朗氏

(二)電圧ショックによる工作機器等への影響と防止対策

関西電力(株)滋賀支店電気課

課長 田村 和豊氏

第十七回セミナーは、技術情報の広域的な展開として、彦根市の県立機械金属工業指導所を会場として開催しました。今回は地域産業と密接な係わりがある新素材の開発状況とその実

用化、製品化等の応用技術についても話が及びました。また併せて、各種のコンピュータ制御

の工作機器の非常停止を引き起こす電圧ショックの影響と防止対策の解説が行われました。

(参加者数 四十四名)

〈今後の開催予定〉

六十三年一月

「企業戦略と技術情報の活用」

六十三年二月

「技術開発二題」

六十三年三月

「バイオテクノロジー」(その応用と展望)

超電導電磁推進船

最近の一年間における超電導材料に関するニュースはフィーバー気味とも思えるほどでした。数々の研究発表の中には、実用化のものないにくいものも含まれていますが、全体としては着実に新しい時代に向って前進を始めています。

今回、紹介する「超電導電磁推進船」は、次世代超高速列車の動力源として注目されているリニアモーターカーと同様の原理を使っています。夢の快速船の推進力は電磁力です。それは、中学校の理科で学ぶところの、フレミング左手の法則の利用です。人指し指の方向に磁場を与え、中指方向に電流を流すと、この磁場と電流の相互作用によって、親指方向に電磁力が発生するという現象のことです。

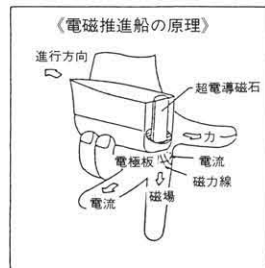
具体的には、超電導磁石で磁場を発生させて海水中に電流を流します。すると、この電磁相互作用により、海水が電磁力を受けて推進力となります。この力は、磁場の強さと電

流密度に比例します。

この電流値は限界があるため、推進力を上げるためには磁場を強くする必要があります。超電導磁石が求められるところです。この超電導磁石は、いったんコイル内に電流を流すと電流はロスすることなく流れるというもので夢の磁石ともいえるでしょう。

最近の実験では将来の実用化に向っての有力なデータが得られていて、昭和六十五年には実規模(排水量百五十ト、長さ二十五メートル、速度八ノット)の航行実験を実施する予定です。スクリーを用いないで、時速百ノット以上のスピードで洋上航行する超高速船が完成すれば、これまでの海上輸送のイメージを刷新してしまうに違いありません。

(62・11・2 日刊工業新聞記事から抜粋)



秒進分歩の技術を追う!

62年度 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有効に抽出するかが重要な課題となつてきます。

当協会が開催している「科学技術セミナー」は毎回、最新技術にふさわしく第一線で活躍しておられる講師を招き、新鮮な情報を提供することをモットーに実施してきました。昭和六十二年度も六月から年間八回の開催を行なっております。また、湖東、湖北方面の方々にもより多く参加していただけるよう従来の会場

を離れ、彦根・長浜方面でも開催しております。

今年度、現在までのセミナー開催状況を紹介します。(なお開催回数は通算制のため六十二年度は第十三回から始まりました。)

◎第十三回 (62・6・19)

(一)ニューメディアを支える電気通信技術
武蔵工業大学
講師 小山 彌雄氏

(二)マイクロ波通信と衛星通信の現状と今後について
日本電気㈱マイクロ波衛星通信システム本部
本部長代理 大迫 正彦氏

六十二年度の初回は、近年の電子機器や通信技術の発展に伴い、急速に普及したフアクシミリ、VANなど新しい電気通信技術の現状と、今後需要の増大が予想される衛星通信とマイクロ波通信について解説が行なわれました。(参加者数 四十三名)

◎第十四回 (62・7・21)

(一)新素材と加工技術について

各種加工方法のポイント
名古屋大学工学部
教授 山口 勝美氏

(二)超精密加工技術の現状と今後について

トヨタ工機㈱第五研究開発部
部長 鈴木 弘氏

工業材料の分野にはセラミックス、FRP、FRMなど種々の新素材が開発され、精密機械加工技術の分野にも、衝撃を与えつつあります。今回はこのような新素材の加工技術について、各種の加工方法の位置づけを示しながら、具体的な加工方法を交じえて、詳述されました。また従来考えられなかった超微細な精密加工技術の現状についても説明が行なわれ、今後の機械加工技術の方向性が解説されました。(参加者数 七十二名)

◎第十五回 (62・8・19)

(一)超電導技術の現状と将来

京都大学工学部
教授 岡田 隆夫氏

(二)電圧ショックによるコンピュータ等の変調とその対策

関西電力㈱滋賀支店電気課
課長 田村 和豊氏

第十五回セミナーには最近話題となつている技術開発からテーマを取り上げました。将来の技術革新の中心となると言われる超電導について、その現象の解説から超電導材料、エネルギー技術への応用、超電導機器への開発利用の状況について詳述されました。さらに近年問題となつている瞬時的な電圧低下によるコンピュータ等への影響や、その対策について事例を示しながら説明がなされ、活発な質問も行なわれました。(参加者数 百四十一名)

プラザ62	テクノス61	カオス60	代表者	推進委員
幹事表 吉田章三氏 副代表 吉田章三氏 幹事表 田敬三氏 副代表 田敬三氏 幹事表 田敬三氏 副代表 田敬三氏	会長 長木村茂氏 副会長 乾一郎氏 副会長 柴田聖也氏 副会長 柴田聖也氏 副会長 柴田聖也氏	会長 池田肇氏 副会長 松田和雄氏 副会長 松田和雄氏	山科精器(株) 石山製作所(株) 桑機工(株)	江洲紙業(株) 草野勉氏 アルメタックス(株) 澤田清氏
(株)松原鉄工所 市金工業社 勝埜義貴氏 矢島製作所 矢島俊行氏	(株)シンコーメタリコン 上田賢一氏 白井松新薬(株) 黄瀬一郎氏			

在では三グループが活動するに至っています。それぞれのグループでは、独自の運営方針をとり、毎月の例会はもとより、それ以外のテーマの打合せについても熱心に議論が交わされています。

グループ毎に活動経験が異なるため、運営の仕方なども異なった面もあります。しかし、異業種企業間の交流を通じて学び合うという基本理念は共通しているため、グループ間の横の連絡を強化し、さらに広い交流を指向する気運が生じました。

そこで、現在の三グループ、「カオス60」、

「テクノス61」、「プラザ62」間の情報交換と連携の強化を目的に交流の連絡調整機関を設けることが検討されました。三グループ間で調整が行われましたが八月二十日にそれぞれの代表者間で基本的事項が合意に至りました。細部については、各グループから推挙された推進委員により実行されることも決められ、グループ間のより緊密な交流促進に一役も二役も貢献できる可能性ができました。

表は、各グループの代表者と推挙された推進委員の方々です。

「異業種交流連絡協議会」の発会式は、去る

九月二十九日、今年の科学技術振興プラザと期を一緒にして開催され、三グループの会員が初めて一堂に会しての交流会となりました。

県、団体、報道関係者の祝辞や紹介に続いてグループメンバーが紹介されました。推進委員のユニークな紹介などを交え、交流の雰囲気は一層盛り上がったものとなり、終始なごやかなものとなりました。今までのグループ内での交流とは、また一味違ったものがあると思われませんが、情報が多



様化している今日においては、振幅を広げた交流の中から必要な情報を抽出し、そして、相手にも有益な情報を提供するという互恵の考え方が基本となることはいうまでもないこととしましょう。

異業種交流が成功するのも、不成功に終るのも、すべて参加者の気構えと運営の方法にかかってくるようです。すなわち、①参加の目的をはっきりさせ、②長期的視野で考え、③現状に満足しないハングリ精神をもち、④常に新しい角度から見つめ直し、⑤その上、相互協力を惜しまない気持で接していけば、必ず得るものがあるはずで。幸い、カオス、テクノス、プラザとも、意欲的、かつ献身的な方々がかなりおられるため、これからの協議会の活動にも大きな期待が寄せられています。

くことは必要だが、一般的にはアイデアマンがいれば、十分対応して行くことができると思います。

能才の次に「凡才」その下に「無才」があるが、こうした分類をしてみると、われわれ普通人が比較的容易に到達しうるのは「能才」の地点までだということがわかります。そこで能才にたどりつくための努力や訓練のテクニックを調べてみることにしましょう。

アイデアマンになる人はポイントがあります。それはあらゆることに好奇心をもって問題を発見する技術を身につけることであります。そのスタートはすべてのことを意図的に見ることでありましょう。

「見れども見えず。」ということばのとおり、私たちは問題発見の意図をもたなければ、現実の世界から何も読みとることができません。一生懸命みて頭の中に入ったものでなければ覚えていないし、アイデアの種として生きてくることはないのです。アイデアには必ず種があります。なぜだろうかとしょっちゅう考え、少しでも疑問を感じるものがあつたら、とことん調べてみるのが大切です。そこから意外に大きなアイデアの芽を発見できることがあるのです。

成功した企業をみると我々が見過していたところに目をつけています。「ゴルフに行きたいのだがこの道具が重いからなあ」と思った

ら、それを運ぶ会社ができます。海外旅行は荷物が大変だ」と思ったら電話一本で取りに来てくれます。自分がほしいものを分析するだけで商売はいくらでもできるのです。ほしものを一番先に手がけた人が成功しています。本気で金もうけしようと考えたら、アイデアはゴロゴロしているともいえます。こうやって経営者がアイデアを考え、新し

知恵の創造を目標に

異業種交流連絡協議会を設立

一、新しい交流をめざして

異業種交流を目的とした活動は、全国的にもかなりの規模で展開されていますが、その結果は？というところと成功と失敗の両極に分岐しつつあるようです。しかし、その中でも、先進的といわれる全国のいくつかのグループでは、交流の次の段階ともいえる新しい試みに挑戦しています。より広範囲で、より深い内容を求めていくことは、ある意味では当然のことでもあり、知る段階、利用し合う段階から創造する段階へと前進したともいえるでしょう。

交流が新しい段階へと進展することは、従来の枠組みを超越するものであり、さらにダイナミック性の加速、新規の発想、広範囲な

いものに挑戦してゆく姿勢を持つと、従業員からもどんなアイデアが出るようになり、その企業はすぐく活力が生じてくるものであります。みなさまの企業でも前向きに新しいものにチャレンジしていく創造の精神を持つことにより、企業の活力を生み出してほしいと思います。

対象といずれをとつても一回りも二回りも大きくなり、かつ、動的要素が加味されて活発化されていきます。グループの中から、新しい気運が生まれれば、やがて全体に広がり、グループそのものの活性化につながると同時にグループ外の知恵とのドッキングが模索され、今までとは違った交流の場となるに違いありません。

二、グループ間の一層の連携強化を

工業技術振興協会が、人材育成（技術研修）、情報収集・提供（ジョイス、パトリス、科学技術セミナー）の二つに加え、技術・人的交流（異業種交流）を重要な業務として位置付けて今日まで事業を実施してきました。

昭和六十年度にスタートした交流事業も現



ばよいので
を生み出せ
て一人の
の知恵を合
三人、五人
出すより、
天才を生み
出すこと
と、一人の

しかし、考えてみると創造とかアイデア！
いうのは他の人間が考えつかないことを考え
つくという能力と関係しています。かつての
天才の中で迫害され追われ追われて行った人
が多いが、彼らはこの世の中でうまく適応し
て生きていくことができなかつたのです。ど
んなに迫害されても、自分の信念を貫き通し
た人達が人類の創造の世界の立役者でありま
す。こういうタイプの人達が日本の今の文化
的な背景の中から、或いは教育の中から生れ
て来るのはむづかしいことでしょう。やはり
西欧的な個人主義がバックにあつて出て来や
すいのです。西欧的な個人主義というのは、
一人一人が違うことを考える、違つた人間だ
ということが前提として成り立っている社会
であります。日本はそうではありません。日
本では人類みな兄弟、出る杭は打たれます。
三人寄れば文殊の知恵、和を以て貴しと為す、
と言うこと

す。たしかに今の技術というのは、一人の頭
でどうこうということでなくなっています。
非常に複雑で、日本のようにチームワークで
やっていく方がよいのかもしれない。しか
し、いわゆる独創的なタイプの人は西欧的な
文化の中から生れやすいといえます。天才は
社会的適応性を犠牲——意識的・無意識的に
——することによって、新しいものを生み出
します。真に新しいものの創造は、健康で平
和な精神からは生まれることはありません。
天才は適応していくことを度外視している人
達であります。

「超才」もしくは「準天才」なるものは、い
わゆる天才的な人物で社会的適応も変人とか
奇人という要素が強く、いわゆる「普通人」
の範囲からはみ出してしまいがちだが、きわ
めて創造的な仕事をする人であります。一流
企業の創始者や、一流芸術家、作家などの中
には、意外に多く存在するタイプだといえま
しょう。

ソニーの名誉会長井深大先生は、昭和二十
年終戦と同時にこれから我々の時代が来ると
当時の弱電の時代に、ICの時代を直感し東
京へ出て旗揚げをしました。東京通信工業、
ソニーの前身であります。その会社設立趣意
書を見ると、我社は、他社のやることはやら
ん、独自の技術でだれも手がけなかつた新し
いことをやるんだと創造的経営宣言ともいう

べきものを出しています。あの時代に理科的
な頭の人間を作つて、工業技術を盛んにして、
そこに日本の発展があるんだと予言していま
した。

また、創造の世界は実質を求めめる精神から
生れてきます。私達のものと考え方は形式に
流れやすい。形式だけキチツと整えて、それ
で満足してしまふ。形式主義になつた時、企
業はダメになるのです。組織が大きくなると
ダメになるところが多いのはこのためであり
ます。ソニーの井深さんの会社では、朝令暮
改大いによし、朝きめたことでも、夕方いい
案が出たら改めるのがあたりまえである、と
の考えにたつていたのです。

次に「能才」とは、いわゆる目から鼻にぬ
ける才人というタイプの人で、アイデアもあ
り、多くの新しいものを生み出すこともでき
ます。しかも、「能才」の創造性は社会的適応
と矛盾するものではなく、むしろ「新しいも
の」を生み出すことで社会的適応もうまく行
うことができるのです。創業者利益は新しい
ものを考えることによって得られます。

しかし、天才型の人を創造者とする、こ
れとアイデアマンとは違います。これは創造
の質が違うのです。ところが企業にはアイデ
アマンがいればそれで十分であります。創造
者とか、歴史をぬりかえてゆく天才型の人は、
我々の文化の中では、こういう人を育ててい

科学技術振興プラザ記念講演

企業と創造性

千葉大学教授

多湖 輝 氏

今は、ご承知のように企業環境が大変むつかしく、従来の物指では測れないような、とほうもなく大きな変化が私たちの周辺で起こっています。新しい時代の流れに適応するために、頭の切りかえを迫られ、これからは、よほど頭が柔軟で、創造性に富んだ人でなければ、生き残っていけないのかもしれない。私は、これからの企業は、よそのまねではダメで、人の手がけていないことを新しくやる、そこに企業の活力・発展性も生れると常々考えています。

そこで今日は、創造性からむ問題で、

が今迄にやってきたこと、考えて来たことを話してみたいと思います。

私達の周囲には、頭が柔軟で、次から次へと新しいものを生み出す人と、ぜんぜん新しいものを思い付かない頭の硬い人がいます。どこでどう分かれるのでしょうか。私はかねてから、「天才」の存在に深い関心を寄せていました。人類の長い歴史において、人間の生活を変え、意識を変え、心を豊かにしてくれた偉大な人たちは、ほとんど不可能と思われる人間の創造性の限界に挑戦し、それを果たした人びと。彼らは、なぜ、あのように素晴らしい才能を身につけるようになったのでしょうか。それは生まれつきなのか、後天的なものなのか、私達でも努力と訓練だけで、彼らの能力を身につけることができるものなのか、もし、それが可能だとすれば、その努力や訓練は、どのようなものであるべきか。たとえ天才そのものにはなれないとしても、一歩でも半歩でも彼らに近づくことができると思えば、われわれは迷わずその道を歩きつづけていくべきだと思います。

そこでまず、天才とは何か、われわれといかなる関係にあるのか、天才の位置づけから出発することしたいと思います。

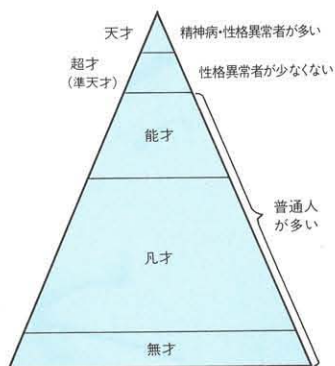
創造の世界で頂点に立っている人、「天才」と称する人々は、我々とはいささか違います。まず第一にものを考え出したらすべてを忘れ

て夢中になります。もう一つの特徴として、他人が何を考えているかによりふらふらしない、自我が非常に強いことでもあります。

いいかえれば、度はずれた執念、極度の集中力と持続力といってもよいでしょう。この点で、今の日本の子育てとか、教育のあり方には問題があると思います。

子供を育てる時、「素直」な方がよい、特に女の子は素直に育てられます。素直であればどんな上役に出合っても、どんな人と結婚してもうまくいきます。ところが、欧米には素直という言葉にびつたりな言葉はありません。つまり彼らの社会では、素直ということは、メリットではないと考えられているのです。我国でも素直というものを考えなおす時期にきているのではないのでしょうか。

もう一つ、「長い物には巻かれろ」ということを教えられます。



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.7
1987.12

