

佐賀県

# 工業技術情報

佐賀県工業試験場

佐賀県窯業試験場

No.73

1989-11

## メーカーの使命

（株）中山鉄工所 中山 安弘



先日、台湾の明裕機械有限公司を訪問して、ここ数年間大きく様変わりして行く台湾の縮図を見たような気がした。①経済力の発展とともに、労働力の不足から賃金水準が上がり、日本のそれに近づいた。高生産性を追求するため設備の近代化に力を入れている。次の点は、この会社独自の経営方針かも知れぬが生産コストを下げるためか、商品開発にはあまり力を入れず、在来の機械を、少種多量に生産して、台湾国内や東南アジアのマーケットだけではなく、アメリカや西欧諸国へも輸出している。最近の傾向として、日本に於ける「碎石関連機械」は技術的に世界の水準を抜いているものと考えられる。約20年前までは、たしかにアメリカ・西欧のメーカー間に於ける激烈な開発競争が行なわれ、特にコンクラッシャーやスクリーン等に目新しい機種や、斬新なスタイルが誕生したが、現在ではあまり見受けられない。それで、ここ数年間に日本の技術が、海外のマーケットに採用される時代がやって来るものと考えられる。特に海外特許を取得出来るような開発に力を入れているメーカーに対して、欧米メーカーらの発注や、技術提携等の申込みも増えて行くことが推察される。我社へも、数社から、販売や技術提携等の打診を受けている。我社では、前述したように、従来からの「碎石関連機械」のみならず、産業廃棄物、特にアスファルト、コンクリートのリサイクルやノルウェーで開発されたシンバーク

リットの日本特許を購入、製作販売（トンネル、高速道路、ダム、採石場等で使われる）等1つのマーケットだけでなく、蓄積した技術を新分野に応用して、新たなマーケットを開拓して販売の拡大を計って来た。他社と競合しない、時代の要求にマッチした商品開発に成功すれば、販売価格は自らの手で決めることが出来るし、お客様に利益を提供することが出来る。私は2ヶ月に1回、異業種交流のため大阪に向かうことにしている。丁度、大阪国際見本市の会場で、プラスチック展があつたので見学に行ってみたが、見本市の会場は特に、ニックスの国々のメーカーやデラ、デストリビューターが一堂に集まって来たように、東南アジアの皆さんであふれていた。我が国に於けるプラスチック関連の機械、金型、素材、技術の発展はめざましく、ニックスの国々のメーカーやデラも、お客様から要求される「品質・性能・価格等」を満足させるためには、心ならずも世界の最先端に行く日本の技術や機械を導入せざるを得ない。円高にもかかわらず日本の最新鋭機械がどんどん売れていく状況を目の前に見て、メーカーにとって開発マインドが如何に必要かを痛感した。開発志向で進むうち、新たに粉粒体や粉体の破碎システムも我が社の技術のなかに加えることが出来た。開発には、失敗や挫折もつきまとうが、明日の商品を先取りしていくことが、メーカーの使命ではなからうか。

### 目 次

メーカーの使命.....	1
<b>研究報告</b> コンピューターを利用デザイン技術 (その3) .....	2

Q & A .....	4
技術文献抄録紹介.....	6
お知らせ.....	7

## コンピューターを利用したデザイン技術(その3) 3次元でのシュミレーションについて

佐賀県工業試験場工芸部 釜 堀 文 孝

前回までにデータベースについての基本的な考え方とデータベースを利用した2次元のグラフィック処理についてお話しをしてきました。

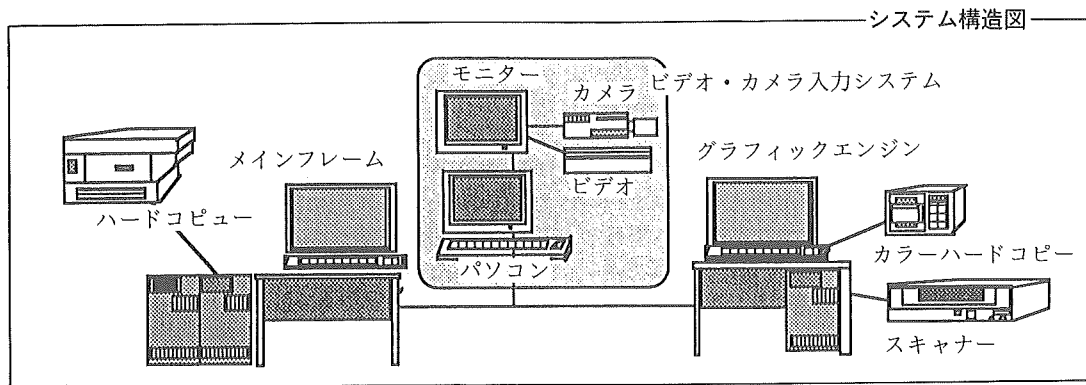
今回は最終回になり、3次元での画像作成についてお話しします。簡単に言うと今回の3次元の画像というのはコンピュータ上で形状を作成しその形状にマッピング(2次元グラフィックを3次元形状へ貼付けること)し、その形状にライティングや視点を設定しいかにも現物を写真で撮影したかのような画像を作ることを言います。

前回までの話がパソコンを対象としていたのと異なり今回はEWS(エンジニアリングワークステー

ション)というちょっと高機能のコンピュータでの作業になります。今回使用したハードウェアは以下のとおりです。

### ○システム構成について

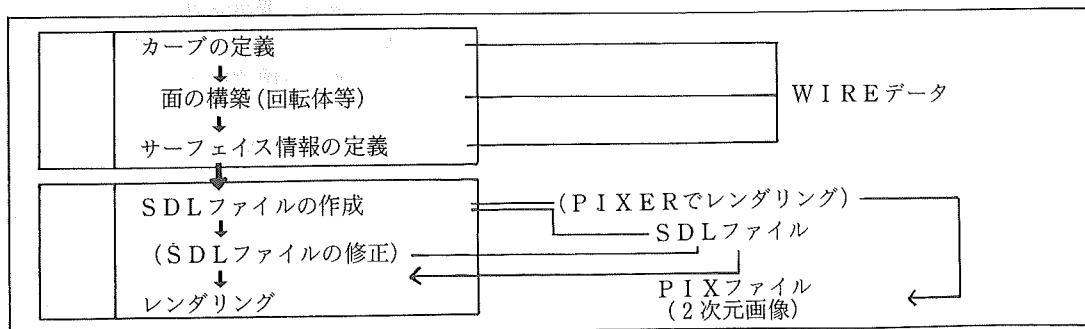
システムはメインフレームとしてA S 3260 Cを持ちグラフィックエンジンに IRIS/4D50GT からなっています。周辺装置としては、2次元画像入力のためのカラーキャナー、およびビデオ・カメラからの画像入力のためのシステムを持っています。また作成した画像データの出力のために35mmカメラとボラロイドカメラ出力のカラーハードコピーから構成されています。



### ○3次元画像処理作業のフロー

ちょっと専門的になりますが以下に3次元形状・

画像作成作業の流れと、その作業によって構築されるデータの構造を示してあります。

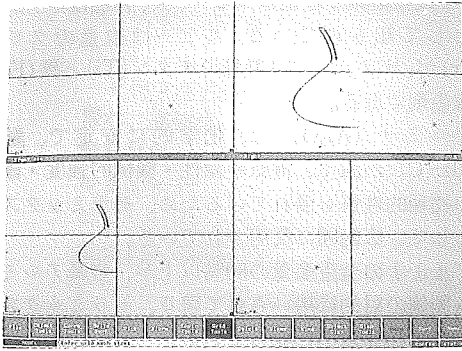


### ○3次元形状の作成とレンダリングについて

今回お見せるのは壺の形状を作成しその形状に対して「色や反射率、透明度の設定」を行い、さらに「視点の位置の設定」「光源の位置や光の強さ」「環境光の設定」等を行っています。そこにスキャナー

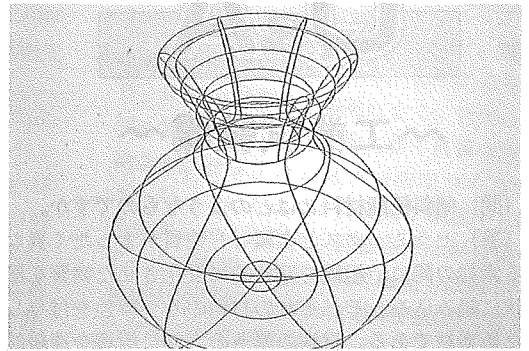
から取り込んだ画像をマッピングデータとし、作成した壺にマッピングを行いサンプル画像を作成しています。

以下に作成した画像の例の紹介をします。



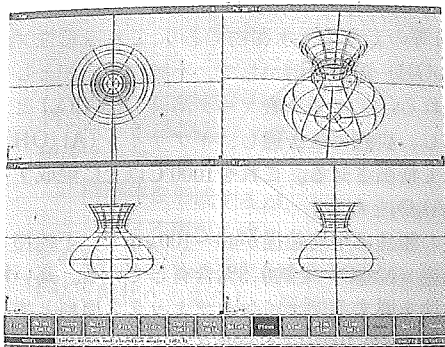
3次元形状（壺）の作成  
Bスプライン曲線で断面形状を定義

No. 1



ワイヤーフレームで表現した形状

No. 4



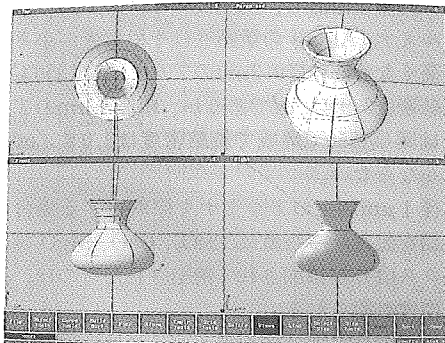
断面を回転させ3次元の形状を作る

No. 2



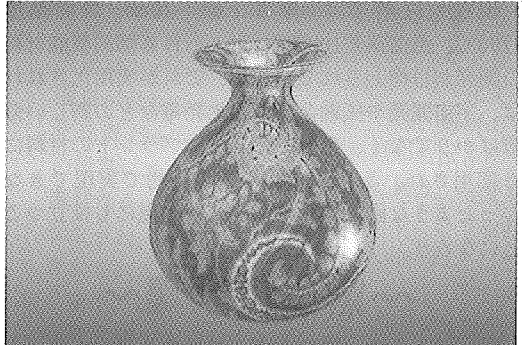
スキャナーから取り込んだ2次元の  
グラフィックデータ

No. 5



作成した3次元形状にクイック  
レンダリングをしたもの

No. 3



レンダリングした画像

No. 6

### ○最後に

今回のデータはこのハードウェア上で作成した2次元のマッピングデータですが、将来的には前回で紹介したマッキントッシュIIで作成した2次元データを使用できるような環境を作る計画でいます。そうすると各企業で作成したグラフィックデータを

試験場のハードウェアを使用して最終的なプレゼンテーションすることが可能になり、食品等のパッケージや家具等のインテリア、陶磁器等の製品関係など、幅広い分野での利用が可能だと考えています。

# Q&A

## ～工業試験場～

(問) 傾斜機能材料とはどのようなものですか。

(答) セラミックスと金属など性質がまったく異なる素材の間に、組織を連続的に変化させた物質を層状に組み込み、それぞれの材料のもつ特性を付与した新素材である。材料の厚さの方向に組織を連続的に変化させて作るため、違った材料を貼り合わせたものとはまったく異なった機能を発揮する。用途としてはスペースシャトルの機体材料、核融合炉の炉壁、光ファイバーなどの先端技術部門がおもなものとされる。

この傾斜機能材料 (functionally gradient material) は、わが国が世界で最初に開発した機能材料で、東北大学が炭化ケイ素・炭素系材料、工業技術院東北工業試験所がホウ化チタン・銅系材料による傾斜機能材料の開発研究を進めている。

政府も1987年度から科学技術振興調整費を割当てて傾斜機能材料の材料設計技術、構造制御技術、特性評価技術などに関する研究を促進しており、化学・金属・窯業などの技術融合によって開発される将来有望な素材分野とみられる。

現在の段階では、厚さ1mm～10mm、表面温度1700°C、温度落差1000°Cに耐えられる傾斜機能材料の開発が目標とされているが、これが実用化されれば、宇宙開発や核融合、太陽熱発電などの新しい分野ばかりでなく、金属工業、化学プラントの材料にも応用され、これまで材料面の制約で実現できなかったような画期的なプロセスの実現にも役立つことになろう。

## ～窯業試験場～

(問) アルミナ、アルミナーズルコニア、ムライト、各セラミックス、コランダム単結晶、アルミナ系切削工具、窒化アルミニウム、等の鉱物科学・製法・特性・用途を概説して下さい。

(答) 地殻を構成する元素を上位から、二、三挙げれば、次のようである。酸素 (O)、46.6%、珪素 (Si)、27.7%、アルミニウム (Al)、8.13%、鉄 (Fe)、5.01%等である。アルミナ ( $Al_2O_3$ ) は地殻内では、シリカに次いで多量に存在する酸化物である。

鋼玉 (コランダム、 $\alpha-Al_2O_3$ ) は、比重3.98～

4.03、旧モース硬度9で、一般鉱物のうちでは最も高い。透明結晶で紅色はルビー、又、青色はサファイアとして知られている。ルビーは微量のクロム (Cr) が、サファイアは微量のチタン (Ti) と鉄 (Fe) が着色剤である。

アルミナ ( $Al_2O_3$ ) は、化学的に安定で、融点 (2015°C) が高く、電気絶縁性・機械的強度・硬度等の物理的性質も優れているため、セラミックス材料として、広範囲に使用されている。

アルミナの全生産量の80%以上が、金属アルミニウム製錬の目的に用いられて居り、セラミックス用としては10%以下となっている。

大部分のアルミナは、ボーキサイトから、パイヤー法により製造される。ボーキササイトの主成分は、ギブサイト ( $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$ ) や、ペーマイト ( $Al_2O_3 \cdot H_2O$ ) 等のアルミナ水和物であり、これを苛性ソーダ (NaOH) 溶液に溶かして、不純物は赤泥として分離される。アルミン酸ソーダ溶液 ( $NaAlO_2$ ) として抽出し、炭酸ガスを通し、ギブサイト ( $Al(OH)_3$ ) として析出させる。これを1000°C以上に焼成すると  $\alpha-Al_2O_3$  となる。

この製品は平均粒径が40～100 $\mu m$ で、不純物として曹達 ( $Na_2O$ ) を約0.3%含有している。高い電気絶縁性を要するファインセラミックス原料とするには、曹達を0.04%以下の低ソーダアルミナにすることが必要で、水酸化アルミニウム焼成時に、ホウ酸 ( $H_3BO_3$ ) や、珪砂 ( $SiO_2$ ) 等、曹達 ( $Na_2O$ ) と反応する物質を添加し、焼成後に水洗して得られる。

アルミナ ( $Al_2O_3$ ) の焼結性はその粒径が小さくなる程高くなる。粒径0.3 $\mu m$ のアルミナは1550°C焼成で焼結密度3.9g/cm<sup>3</sup>であるが、粒径1 $\mu m$ のアルミナでは同じ1550°C焼成で焼結密度は3.0g/cm<sup>3</sup>程度にしかない。

粒径1 $\mu m$ 以上のアルミナを原料とする場合は液相焼結を起させるために、 $SiO_2$ 、CaO、MgO等のフラックス成分が添加されて焼結されたものは、高い焼結密度が得られる。

透光性の良い焼結体を得るためには、遷移金属酸化物の含有量の少ないこと、気孔・粒界での光散乱を小さくするため、高純度で均一微粒子のアルミナを用いることで、焼結により収縮異方向性は起らない。高温焼成時に、 $\alpha-Al_2O_3$ の異常粒成長を抑制するため、0.1～0.2wt%のマグネシア (MgO) が添加される。成形に望む予備段階では、スラリー調製時に、粉体と助剤は、微量の有機解膠剤 (分散剤)・バインダーと共に、水又は、有機溶剤中に高分散させ、石膏型を使って鑄込成形、又は、スラリーをスプレードライアで噴霧熱乾燥させ、顆粒にした後、金型プ

レス又はラバープレスで加圧成形する。成形・乾燥後、必要に応じ加工を施し、約1600°C前後で焼結させる。

ジルコニアセラミックスは、耐食性・耐摩耗性に優れ、高強度・高じん性材料として注目されたが、耐熱材料としては、不適當であることが分った。ジルコニア ( $ZrO_2$ ) にアルミナ ( $Al_2O_3$ ) を若干量添加することで、曲げ強度の向上が認められ、同時に、高温強度の保持に役立った。ジルコニア (PSZ) にアルミナを、20~40wt%添加して HIP 焼結 (熱間静水圧加圧焼結) した複合セラミックスでは、500°C位迄なら、著しい強度低下もなく、曲げ強度、1000MPa (10MPa $\approx$ 1 kg/mm<sup>2</sup>) 位を保持できることが報告されている。

ムライト ( $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ ) は、アルミナ、71.8 wt%、シリカ、28.2wt%から成る共有結合性の強い化合物で、陶磁器や粘土質耐火物等、粘土鉱物を原料にした窯業製品の主要な構成相である。化学量論組成よりアルミナ及びシリカに富む組成範囲に亘って、固溶体を形成するが、シリカ過剰側では、ムライトとガラス相から成り、ムライト粒子は柱状に成長する。そして、アルミナ含有量の増加に伴い、粒子は等軸状へと変化し、高純度でガラスが共存しない組成では等軸状の粒子となる。アルミナ過剰組成では、粒界にコランダム粒子 ( $\alpha-Al_2O_3$ ) が析出する。ムライトの室温曲げ強度は、300~400MPa であるが、高温強度が高いことに特長があり、1300°C付近まで、強度増加が認められる。

原料粉末の合成方法としては、ゾルゲル法、噴霧熱分解法、共沈法等がある。ムライトセラミックスは、ローラーハースキルンのローラーやセッター等の窯道具類、耐熱構造材等の需要の外、基板材料として応用が進められている。

コランダム単結晶 ( $\alpha-Al_2O_3$ ) は、時計や計器の軸受け材料として利用され、又、宝石として使われる。ルビーやサファイアは、微量の金属酸化物が固溶して着色したもので、工業的には、ベルヌーイ法 (火炎溶融法) でつくられる。原料粉末は、アンモニウム明礬結晶 ( $NH_4Al(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ ) を再結晶法により精製し、もし着色コランダムを得るためには、微量のクロム酸塩その他の着色剤塩類を予めアンモニウム明礬結晶に添加混合後、約1000°Cで焼いて、高純度微粉末状にしたものを用いる。

この方法では、高純度アルミナ微粉末が、酸素ガスと共に酸水素炎中へ少しずつ落下して熔融し、下の耐火受棒のコランダム種子結晶上に堆積してコランダムの原石をつくる。得られた原石は大きな温度勾配で強制的に成長させたもので、強い内部歪を

もって居り、それを取除くために、焼鈍 (Annealing) 法が工夫されている。この原石を用途に応じて、切削・研磨して製品にする。近年、ルビーレーザーの材料となる比較的大きく良質なコランダム単結晶が、チョクラスキー法でつくられるようになった。この方法は、アルミナ融液中に種子結晶の先を部分的に入れて、回転させながら徐々に持上げていく。融液は種子結晶に融着し成長して原石ができる。ベルヌーイ法ほど強制的成長ではないので、内部歪や欠陥は少ない。

アルミナ系セラミックス工具には、ソリッド型とコーティング型がある。ソリッド型は、工具材料として外側も中央部も均質な組成組織となっている。ソリッド型セラミックスでは、鑄鉄から一部の鑄鍛鋼までが適用範囲で、特に湿式切削は適さない場合が多い。製法は、通常の鑄込成形や加圧成形後、焼結してつくる。

これに対し、コーティング型では、超硬合金等のじん性のある母材の外側に、耐摩耗性の高いアルミナを被覆してつくる。コーティング型セラミックスの製造法 (CVD) では、金属アルミニウムに塩化水素 (HCl) ガスを送り、塩化アルミニウム ( $AlCl_3$ ) として昇華させ、同時に炭酸ガス ( $CO_2$ ) と水素ガス ( $H_2$ ) を反応炉中に導くと、母材表面にアルミナが蒸着する。母材が超硬合金のような炭化物主体の場合は、一旦、中性に近い中間層 (特殊セラミックス) を設定後、アルミナを蒸着させることが必要である。今後は、アルミナ層を複合セラミックス化する等の改良が進むことが考えられる。一方、母材の方も窒化珪素 ( $Si_3N_4$ ) セラミックスを用いる試みが実用化の段階にある。コーティング型工具は、被覆層で耐摩耗性を、母材でじん性を向上するという役割分担がなされ、セラミックス系切削工具材料として利用されていくことが予想される。

窒化アルミニウム (AlN) は、ウルツ鋳型 (ZnS) の結晶構造をもつ共有結合性の高い化合物で、2000°C以上の高温で分解する。比重が3.26で軽く、耐熱性・耐食性の外に優れた熱伝導性・電気絶縁性・圧電性をもつことに特徴があり、半導体用の基板材料として注目されている。

窒化アルミニウムは、1950年の後半に、窒化珪素 ( $Si_3N_4$ )・炭化珪素 (SiC)・窒化硼素 (BN) と共に、非酸化物系ニューセラミックスとして研究が開始された。当初、窒化アルミニウム (AlN) は、アルミナ ( $Al_2O_3$ ) と、コークス (C) と、窒素 ( $N_2$ ) とから、次の反応により合成された。

$Al_2O_3 + 3C + N_2 \rightarrow 2AlN + 3CO$ 、最近では、高純度塩化アルミニウム ( $AlCl_3$ ) を、約200°C近い反応炉

の中で昇華させ、同時に、アンモニア (NH<sub>3</sub>) ガスと窒素 (N<sub>2</sub>) ガスを導入し、1150°C~1200°C位の温度で反応させてつくる方法や、高純度アルミニウム微粉末を、反応炉中に浮遊上昇させ、高純度窒素気流中で、1350°C~1550°C位の温度で直接反応させてつくる方法等が研究されている。

最近では、金属不純物や酸素含有量の極めて少ない高純度で平均粒径 1 μm位の粉末が開発されている。窒化アルミニウム (AlN) は、常圧下で理論密度にまで焼結することは難しい難焼結性物質である。

窒化アルミニウム (AlN) は、焼結助剤として、0.3~2 wt%のイットリア (Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、水素化カルシウム (CaH<sub>2</sub>)、カルシウムカーバイド (CaC<sub>2</sub>) 等が、分散剤やバインダーと共に、有機溶剤中に混合攪拌され、スラリーは、ドクターブレード法により、グリーンシートに作成されてから、窒素気流中で1800°C近い温度で常圧焼結される。

得られた基板は、透光性で熱伝導率が180~200 W/m・k、アルミナ基板の10倍、ベリリア (BeO) 基板に近い熱伝導率を有し、電気絶縁性や機械的強度にも優れた特性を持っている。高熱伝導性半導体基板や各種ヒートシンク材料として、市場開拓が進展している。

(参考) セラミックス 1968-6、1982-10

セラミックス 1984-7、1985-6

セラミックス 1987-1、1988-11

セラミックス 1989-1

昭和61年、62年、窯業協会年会予稿集

## 技術文献抄録紹介

### 〜工業試験場〜

#### ◆組換えDNA法によるヒト・リゾチームの生産とそのタンパク質工学

村木三智郎、地神芳文、田中秀明

化学技術研究所報告 第84巻 第8号 (1989)

リゾチームは、細菌細胞壁の骨格を形成している多糖、ならびにキチンのβ-(1→4)グリコシド結合を加水分解する酵素である。ヒト・リゾチームはまた、非アレルギー性の抗炎症剤等の医薬品、あるいは無害で防腐作用を持つ食品添加物等としての利用が期待される有用タンパク質である。また、リゾチームは構造と機能の両側面においてそれぞれ豊富な知識が蓄積されている数少ないタンパク質の一つであり、構造と機能の相関関係の解明という観点からタンパク質工学の研究対象として格好のものと言える。しかしながら、現在は人乳、胎盤、ある種の

白血病患者の尿などから、少量が研究用として供給されているだけであり、遺伝子工学的手法を用いた恒常的生産法の確立が強く望まれている。

本報告では、ヒト・リゾチームの遺伝子工学的手法を用いた基本的な生産方法及びタンパク質工学的手法を用いたヒト・リゾチーム変異体の開発の過程から、これらの手法を用いた物質生産を行なう上での留意点についても紹介している。

#### ◆CIM製造業の情報戦略

島島克守著 工業調査会

製造業におけるコンピュータの利用は、いまや完全な普及期であり、企業の中では身近な銀行のオンラインシステムと同様に、コンピュータがダウンするとかかなりの業務が立ち往生する状態にある。コンピュータ利用の広がりには個々の業務の効率化から始まったが、各部門内の業務の統合化、さらに部門間の統合化、通信系による社外の企業間ネットワークへと広がりを見せている。「物を作る」、「売る」という組織や機能全体がコンピュータや通信機能により統合化され、オンライン化しつつある。その結果、市場の変化をいち早く捉え新商品として開発、生産し、他社に先駆けて店頭へ配送するスピードが、企業間の勝負となってきている。コンピュータを活用した設計や生産、さらにVANと呼ばれるコンピュータの間の通信を活用することにより、企業から距離と時間が消えるともいえる。まさに革命的な変化を見せている。とりわけ、販売、設計、生産という情報の流れが、ものすごい速さで回転するようになってきた。情報の集中が各部門でイノベーションを起こしつつある。いわゆる情報化革命ともいふべきであろう。

90年代の製造業は、もはや資本財や消費財を顧客に提供するのではなく、「知識」、「情報」というサービス財を提供する産業に変身しなければならないであろう。

最近話題のCIM (コンピュータ・インテグレートッド・マニファクチュアリング) は、戦略的な情報化を実現した新製造業、すなわちインテリジェント・マニファクチュアリングを実現するシステム化技術である。製造業が情報化時代という大きな変革期の中で、情報化の意味や狙いを具現化する基盤である情報システムがCIMであると著者は言う。

#### ◆木材の防腐防虫難燃について

高度成長期から現在に至るまで世の中の動きは、量から質へ、また省エネルギー、省資源を中心に物事を考える時代になってきている。このことは木材や木質材料 (木質系材料と称す) 材料を用いる場合にはそれが用いられる使用環境下において、要求さ

れる性能や機能を十分に発揮できる材料を利用あるいは開発することが従来より一層求められている。このような背景の中で防腐、防虫、あるいは難燃などを総称した木材保存は木質系材料の主要な用途である木造建築物についてみれば限りある資源を有効に利用しより良質で快適な住環境を含む住宅ストック確保するために重要な項目であるといえよう。この文献では防腐防虫難燃等三つの問題に関連する処理技術、建造物の耐久性、耐久性を向上するための研究開発、防耐火性の必要性和性能向への試み、関連法規改正、防虫防腐剤の環境汚染や安全性の観点から低毒性薬剤の開発等について述べられている。

## ～窯業試験場～

### ◆軟磁器と硬磁器

(参考) 図解工芸用陶磁器 技報堂

磁器を二群に大別すると、軟磁器と硬磁器とがあり、軟磁器は、S K 8～11 (1250℃～1320℃) で焼成するもので、その組成は、カオリン、25～40%、石英、30～37%、長石、30～37%である。硬磁器は、S K 12～15 (1350℃～1435℃) で焼成し、その組成は、カオリン、45～55%、石英、22～28%、長石、22～28%、である。これは、ドイツの学者 H・Sege (ゼーゲル 1839～1893) が提案した分類である。軟とか硬は素地の硬さでなく、硬とは、素地の耐火度が高いという意味である。

硬質磁器素地の基本組成は、粘土質物 (カオリン、50%、石英、25%、加里長石、25%) で、これをパイエル素地と呼び、アルミナ分の多い素地で、焼成温度は S K 15～16 (1435℃～1460℃) である。

肥前地区の天草素地 (水簸物) の大凡の磁物組成は、カオリナイト、12%、セリサイト、25%、石英、62%、曹長石、1%、位で、耐火度は S K 27 (1610℃)、焼成温度 S K 9 (1280℃)、磁器組成は、60～65%近くが、ガラスとなり、透光性を示す。曲げ強度は平均850kg/cm<sup>2</sup>位で軟磁器の範疇に入る。この磁器の主な構成相は、ガラスの外に残存石英と少量のムライトからなり、クリストパライトは全部ガラスとなっている。

ドイツのポーンチャイナ (骨灰磁器) の素地組成は、カオリン、40%、石英、10%、長石、10%、骨灰、40%で、締焼温度 S K 10 (1300℃)、フリット釉施釉後の釉焼温度1050℃の軟磁器である。磁器組成は、凡そ、70%近くがガラスからなり、更に、リン酸を含有するガラスが、素地からの鉄分による呈色を緩和すること等により、透光性が著しい。ガラスの外に、燐酸石灰β-Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>、アナルサイト (CaO・Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>・2SiO<sub>2</sub>) 等が主な構成相である。

マイセン磁器の素地組成は、カオリン、57%、石英18%、長石、25%、耐火度 S K 33 (1730℃)、焼成温度 S K 15 (1435℃) の硬磁器で、ムライト (3Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>・2SiO<sub>2</sub>) に富む構成相である。(訪欧団が、持参された試料の分析に基く)。

今日の強化磁器は素地の珪石分をアルミナで置換したもので、S K 10～12 (1300℃～1350℃) で焼成するものが多い。アルミナ、30%、カオリン、40%、長石、30%の配合素地は、S K 12焼成の硬磁器で、曲げ強度2400kg/cm<sup>2</sup>位となる。

カオリンと長石が多くなると、焼成収縮が大となり、寸法精度に難点があるので、陶石を可なり配合した素地からなる強化磁器も市販されている。

## お知らせ

平成元年度

九州・沖縄ブロック技術・市場交流プラザ大分大会

開催日時

平成元年度11月30日(木)～12月1日(金)

第1日目

11月30日(木) トキハ会館

■12:30～13:30 受付

■13:30～14:00 開会セレモニー

■14:00～15:00 講演 (第1部)

テーマ「地域活性化とイノベーション」

平松守彦氏 (大分県知事)

■15:00～16:40 講演 (第2部)

テーマ「ファジィ・コンピュータとその応用」

山川 烈氏 (九州工業大学情報工学部教授)

第2日目

12月1日(金) トキハ会館

小田急センチュリー大分

■9:00～11:00 分科会

第1分科会 (英知)

テーマ 「産学交流」

講師 杉坂政典氏 (大分大学工学部教授)

第2分科会 (挑戦)

テーマ 「新製品開発」

講師 久米 堯氏 (共同組合うすき生物科学研究所所長、富士甚醬油(株)参事)

第3分科会 (新風)

テーマ 「新分野・市場開拓」

講師 橋本義則氏 (高鍋ハイブレン協同組合理事長、旬児湯断熱会長)

(各分科会ともコーディネーター1名、パネリスト3名)

閉会セレモニー

次期開催県あいさつ

■11:15~12:00 全体会議(分科会報告)

お知らせ

## 有田国際ファインセラミックス シンポジウム1989年

ところ 佐賀県立九州陶磁文化館講堂(有田町)

とき 平成元年 11月15日(水)~17日(金)

主催 佐賀県ファインセラミックス国際シンポジウム実行委員会

講演プログラム

### 第1日 11月15日(水)

10:00~10:30 開会式典

10:30~11:30 基調講演

●セラミックスの技術革新:歴史的考察

(米国・アリゾナ大学教授) W. D. Kingery

11:30~12:10 講演

●バイオセラミックスの整形外科への応用

(国立大阪南病院整形外科医長) 大西啓靖

12:10~13:10 昼食

13:10~14:10 ポスターセッション

14:20~15:40 講演

●機能性セラミックス

(中国・上海珪酸塩研究所教授) Y. L. Wang

●ファインコンポジットと超電導酸化物膜

(東北大学教授) 平井敏雄

15:40~16:10 コーヒーブレイク

16:10~17:30 講演

●複合ペロブスカイト型 (ALa)(MgMo)O<sub>6</sub>, A = Ca, Sr and Ba の構造図、磁気的および分光学的特性

(韓国・ソウル国立大学助教授) Jin-Ho Choy,  
Seung-Tae Hong, Sung-Gu Kang

●セラミックス超伝導体の将来

(東京大学教授) 北沢宏一

### 第2日 11月16日(木)

9:30~11:30 講演

●セラミックス表面の電子、イオン導電性の原子レベルでの解明:プロトタイプ表面の電気的及び分光学的研究

(西独・理論物理化学研究所教授) W. Göpel

●センサー用新材料

(加奈多・セムサテック Inc社長) E. Prasad

●炭素含有耐火物における非酸化物の挙動

(名古屋工業大学教授) 山口 明良

11:30~13:00 昼食

13:00~14:20 講演

●セラミックコンポジットのパウダープロセッシング

(米国・カルフォルニア大学教授) E. F. Lange

●超耐熱衝撃性セラミックスの微構造設計

(豪州・CSIRO. 主任研究員) M. Swain

14:20~14:50 コーヒーブレイク

14:50~15:50 特別講演

●やきものの心

(人間国宝) 十三代 今泉今右衛門

15:50~16:20

●意見交換、まとめ講演

(九州工業技術試験所長) 小林和夫

16:20~16:30 閉会式

佐賀大学工学部の上原春男教授が研究開発の中で思考された原理と佐賀県異業種交流プラザのアドバイザーとしての8年間の指導経験等を生かして書かれた「成長の原理」(日刊工業新聞社刊)という本が出版されています。

成長の基本原則としては①創造・忍耐の原理(成長力=創造力×忍耐力)、②成長限界の原理(成長過程をたどるものには、必ず限界がある)、③並列進行

の原理(成長の限界点をなくすためには、成長物の要素を並列に進行させる必要がある)、④条件適応の原理(成長物は内部に保有する内的条件と成長物を取り巻く外的条件とが一致したときのみ成長する)、⑤分離・再結合の原理(成長物の内的条件と外的条件の機能を分離し、条件適応の原理に合うように再結合させると成長物は成長する)の五つを実例をあげて解説しています。