

中小企業への産学官連携の薦め

平成16年6月24日

神戸市機械金属工業会 顧問

森田喜保

自己紹介

住友金属工業株式会社で

- ①鉄道車両用車輪の強度検討・主として強度設計について
FEMプログラム開発, ブレーキ熱での車輪割損機構解明
- ②高炉設備などの設計と保全業務
寿命延長, 耐火物強度の改善と築炉設計
- ③送電鉄塔用フランジ, 油井管継手の開発
新規設計基準の提案, 新形状継手の開発

大学への転職(平成8年4月):工学部機械工学科教授・6年

神戸市機械金属工業会技術顧問(平成14年5月)

神戸大学共同研究開発センタ客員教授(平成15年1月)・・・Liaison
担当・・・企業と大学の仲人役

震災後の対応

阪神淡路大震災の発生: **1995年1月17日** 早朝

神戸の中小企業の多くが被災し、産業の建て直しが必要に
井村先生(当時の神戸市中央市民病院長)と行政の指導で
神戸市先端医療産業都市構想(クラスター)がスタート

ものづくり企業に何が出来るのか. **MRI**用医療機器開発

動物実験設備**MEDDIEC**などが完成し, 企業誘致; ポートアイランドに医療企業の集積が始まった.

平成**21**年現在の誘致企業数**135**社. 出来れば**3~5**倍欲しい

空港開港(**2006**年)・ポータルライナーの延伸

神戸市民中央病院の移設(予定)・先端医療設備の充実

シニア会での紹介の趣旨

1. 神戸市では医療関係の産業育成に既に取り掛かって居られ、神戸大学の医学部の先生方とも懇意にさせて頂いていたこともあり、医療関係の産業育成に役立ちたいとの思いが強かった。
2. 機械工学の関係者としてどのような関りを持つ事が出来るのか、工業会では主として機械加工、金属材料を扱っている企業が多いことから中小企業の技術相談が出来るのではないかと考え、特に産学官連携に重きを置いた活動を推進することを始めた。

医療用機器開発研究会の設立

設立(平成**11**年)の背景

- ◆ 重厚長大産業の協力企業として培った
すぐれた技術を医療産業に活用すること
- ◆ 成長が見込まれる新分野に進出しようと
神戸医療産業都市構想に参画した.
- ◆ **1**社ではリスクが大きすぎるので神戸市機械
金属工業会が主体となつての研究会を発足させた

物作りの企業の実力はすごい

機械金属工業会の企業の御手伝いをするに当たり

まずは相手を知りたくて企業訪問をさせて貰っている。

ある女性社長の案内で昭和精機の工場を見せてもらい、

「社長は工学部出身ですか」と。

実際は英文科出身のエリートでした。

よく勉強されている。物作りのプロセスを完全理解。

「これは浸炭処理、これは窒化処理、・・・」と即座に。

その日以来、「奥様」とか、ときに「ママ」と声を掛けて甘えさせてもらっている。

大学の先生の指導を

その社長は神戸大学の先生の指導を時々受けておられる。

どのような切っ掛けでその様になったか。

- ①ある大学の農学部の研究開発に関心を持ち、
バイオへの取り組みを開始。
- ②他の技術に関する勉強が必要となり、神戸大学へ。
- ③技術課題は計測、情報、材料、環境処理など山積。

餅屋は餅屋に

相生のある企業の社長が来学され、相談を受ける。

内容は強度設計に関するちょっとした課題。

その場で計算をして、こうすればどうでしょうとコメント。

受注先と意見交換されて、OKとなったかどうか・・・

結果については最後まで知りたいが、この場合はここまで。

三菱ふそうの問題ではないが、少しの検討に対しても

実験による検証や複数の技術者の評価の重要性

先生に対して「負んぶに抱っこ」は駄目で、自分で納得を。

力と応力:大学の講義ではないが

今では経験則だけではなく、定量的な評価が可能.

コンピューターの発展で詳細な計算も出来る.

ストレスは日常語に. しかしその定義は?

力, 応力・方向性, 勾配, 線形・非線形, 材料特性

荷重, モーメント, トルク

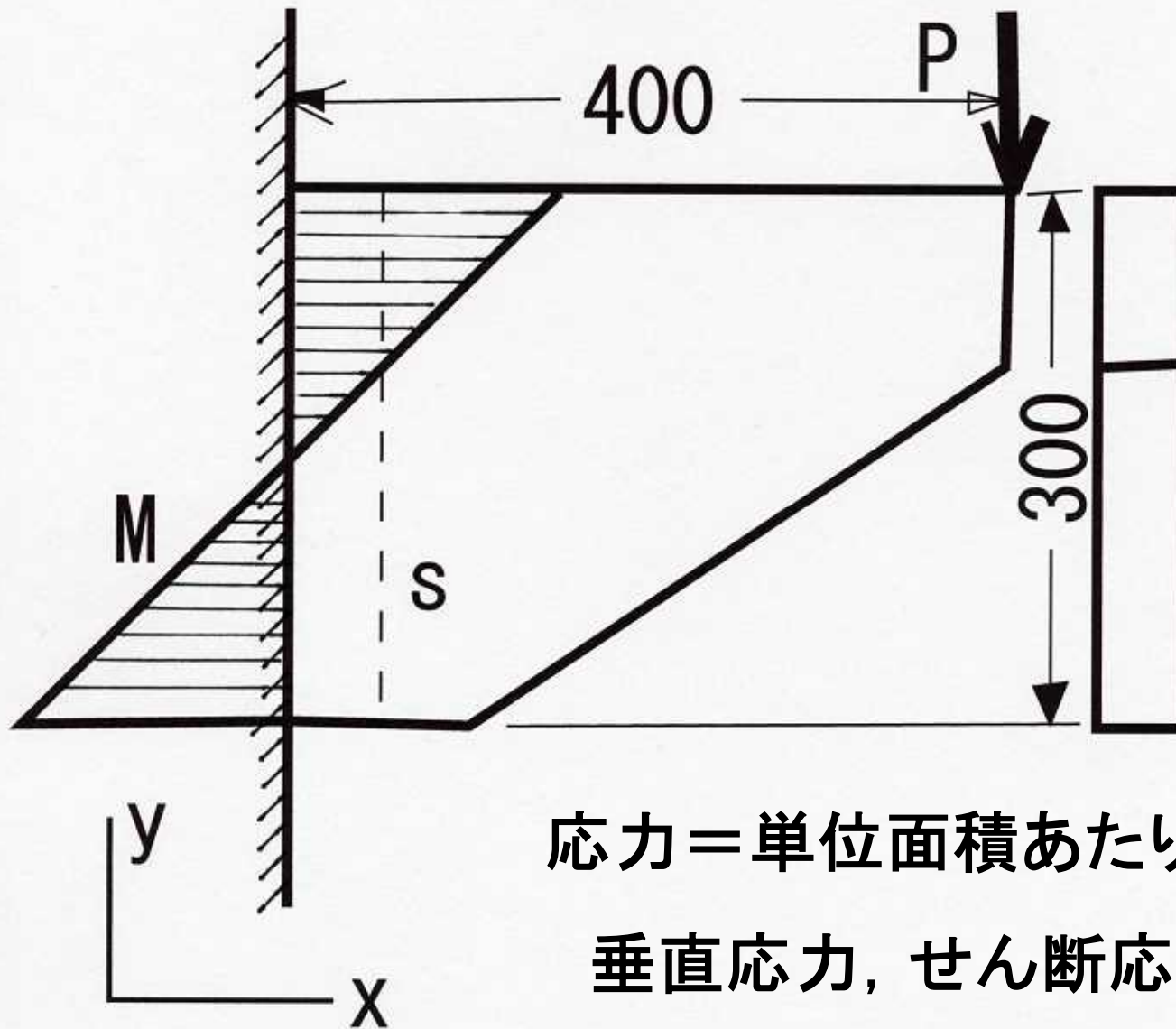
安全率の評価: 静的, 動的, 温度の効果

材料は均一ではない.

不純物を多く含み, 微小な欠陥も

形状では応力集中の問題. 特に溶接部が問題

力と応力：図



応力 = 単位面積あたりの力
垂直応力, せん断応力

神戸工業試験所を訪ね

社長とはかなり前から親しくさせてもらっている。

工場へ行って見学させてもらったのはこの5月半ば。

技術に対する見解もかなり変わった。

材料の強度評価はこれからも決して疎かに出来ない。

儲けることは難しくても、安定した事業で継続できる。

技術内容も時代に応じて大きく変化しつつある。

材料は金属だけでなく、ポリプロピレンやポリマーなど。

ナノの勉強も必要。

驚いた製造設備と工具のミツ精機

神戸市機械金属工業会では技術部会を開催し定期的に情報交換などを行っている。この会を鯉の美味しい淡路島で行おうと決まり、工場見学もさせて貰った。

- ①中古の工作機械を購入し、改良を加えて会社独自の機械に仕上げ、加工効率を如何に向上させるか。
- ②工具の手入れが素晴らしい。これだけでその企業の実力が推察できる。
- ③会長・社長の贅沢な素晴らしい道楽にも驚いた。
- ④下請けではない。独自の技術開発力を持っている。
- ⑤玉葱、鯉料理は絶品。

工業会の活動

技術部会の開催を決めるのに
「鱧料理が美味しい」の一声から淡路島で
玉葱が美味しかった

80年の歴史を感じさせる技術の重み
工具の手入れを見ただけでも

加工プロセスの重要性・技術者の育成も立派
加工機械の扱い方・中古も上手に！

いろいろな企業を見せて貰って知る！
大学もこの一つに入れて勉強したい

何でも屋の明興産業の社長

地震検知器, 血管発見器, ベッド監視機器, プラスチック製品, …

①人脈の広さ

②社員に研究者を擁して…

③LEDを利用した血管検視器を見て. 大学の先生にも相談. 電気出身のある先生を紹介. その友人に医者が. 特許も取得して, 良い製品が出来上がる.

④本当かどうか…, 一日で3時間ほど寝れば十分?

⑤元気が全て! 人生を楽しんでおられる.

⑥他にも大学の先生を交えて技術研究会を実施継続.

神港精機の科学者の社長(今は会長)

①理学部出身で技術的には頼もしい会長.

②企業に入社して高速空気力学の勉強を数年したとか

③真空技術へののめり込み

プラズマCVD, イオンプレーティングなどコーティング.

④大学の先生の協力など不要と思ったが...

⑤いろいろな大学との共同研究を実施されている.

大学の研究と企業の技術開発とは質の違いが,

従って大学との共同研究が欠かせないとの意見.

⑥トライボロジーの共研を目下大学と実施中

素材供給企業

神戸市機械金属工業会の企業について多くを紹介したいが紙面の都合もあり、数社紹介させていただく。

元来鉄鋼メーカーに勤務していた関係から素材を扱う企業の紹介から行いたい。

神戸ステンレス(株)は大型のウォータージェットカッティングを、有し150mm厚さのステンレスなどの加工、またレーザー、プラズマによる厚板の切断加工を得意とする。

まや鋼業(株)はレーザー加工による超極厚材の切断加工。

(株)阪神メタリックスは機械構造用炭素鋼から非鉄金属まで多種多様の材料を鋼材センターを設けて対応している。

プレス機械加工

神戸市機械金属工業会はもの作りを基本とした企業集団であり、機械工学に特に関わりのある技術分野としてプレス加工があり、最初にこの技術について主な企業を紹介する

(株)村元工作所は東南アジアや欧州にまで幅広く工場を展開され、鋼板プレス加工による高精密製品の加工を得意とし、金型の自社設計、製造に関して一流の技術を有し電気製品など多品種の製品を製造、そのプレス金型技術が特に素晴らしい。

その他いろいろな企業

大学の先生と一緒に訪問して勉強をさせて貰った企業

土山産業(株)はヒートパイプ式均熱ロールなどを製造し、高度な熱技術が素晴らしい

(株)木下技研は医療各種の製品の加工で、特にTi合金の加工技術は素晴らしく、海外からも注目されている。

兵神装備(株)はヘイシンモノポンプの製造販売をしており、機械学会賞などを受賞する高度な技術を有する。

(株)千代田精機はガス溶断機的设计などを得意とする企業である。

(株)カコテクノスは活線浄油機をはじめとし、メカトロニクス関連の主力製品を世に出している。

このほか多くの企業がお互いに協力して助け合っている。

**Only oneには
設計力, 開発力の充実を!**

立ってる者は親でも使え!

人脈を大切に.

三人寄れば文殊の知恵.

**企業は小さくても
アウトソーシングを利用して**

大学の機能

なせばなる, なさねばならぬ何事も.

大学の先生も人の子

大学の先生はおっかない人ばかりではない！

「先生」と言うと大学の先生ばかりでなく怖いイメージが付きまとして・・・ 難しい，理解できないことを言う人？

大学の敷居が高いとよく言われるが，一度遊びに行つて欲しい。日曜などは子供や犬が遊びに来ている。

何か切っ掛けが必要ですが，その役割を連携創造本部が請け負います。

先生方は学部，学科，それぞれの研究分野毎に1000人のオーダーで居て外からは判りにくいのも事実。

相談の内容に応じてやさしい先生を紹介します。

卒業後も頻繁に大学へ

先輩・後輩に
何でも教えてもらう

人より早い有限要素法の開発
若くして学会の講習会講師に

外部評価が大きく作用

学会の論文賞

ユーザーに惚れられた！
現場から承認印を求められた

大きな武器を持てたこと
設備強度・製品開発にFEMを

材料は次世代を制する

材料の機能は何処まで改善されるのだろうか.

鉄鋼材料の強度は？耐食性は？

ポリマー, 有機高分子材料, その他

以上の材料の形態の変化は？ ナノサイズ！

世の中の物は全て材料から出来ており, 今も材料開発が盛ん. 間違いなく要注意事項である.

情報化時代でも物がなくてはどうにもならない.

表面改質にしろその機能の発現でこれからまだまだ...

軽量化, 高強度化, 清浄度化, 超電導化, ...

ITと情報

ITに関連する技術開発も一杯行われている。

システム開発・物流システム・ICタグ, 医療システム
管理システム・企業内の業務全般, 動物, 医療

世の中に情報が一杯なので, それを上手に利用したい。

インターネットの利用がどの程度されているのか。

情報入手には: ITの活用, 新聞・雑誌, 人脈。

工業会への情報発信, フォーラムへの参加など。

セキュリティー対策には万全の配慮が必要。倫理問題。

ウイルスには注意も必要。

プロセスに注目を

結果は重要ではあるが、そこに至るプロセスもまた重要
品質はプロセスに依存. 精錬, 加工, 熱処理など.

時間の概念: 納期, 速度, 温度, 反応など...

速いだけが良いとはいえない. 制御の重要さ
医療に於いても同じ.

感性の重さ: 経験が物を言う?

これらの課題は大学の指導を受けることも必要!

悩んでばかりではどうにもならない. 人に聴き捲くろう.

大変重要な教訓です.

「やってみなはれ, やらなわかりまへんで」をモットーに
判らないことは何でも人に聞いて行きたい.
恥でもなんでもない. 知らないことの方が恥と思うこと

中小企業の皆さんには

大学の入り口で待っています.

中は竜宮城で, いつでも案内します. と声を掛け

別に先生は噛み付きはしません. いろいろな先生と仲良
くなって欲しいと願っています. これが最初です. ここから
がスタートですと何度も口説いてきました.

これからの共同研究開発

従来の姿

大いに反省しています

大企業からの客員教授
共同研究費の大きさ
教授選考基準の厳しさ
共同研究開発センター教官の働き
企業に目を向ける先生は少なかった

これからの大学の姿

独立行政法人化
敷居は低くなる, なくなる
大学は変わります
おっかない先生も変わります
積極的に企業に協力します

産・官・学の協力が重要

仲良くしたい！

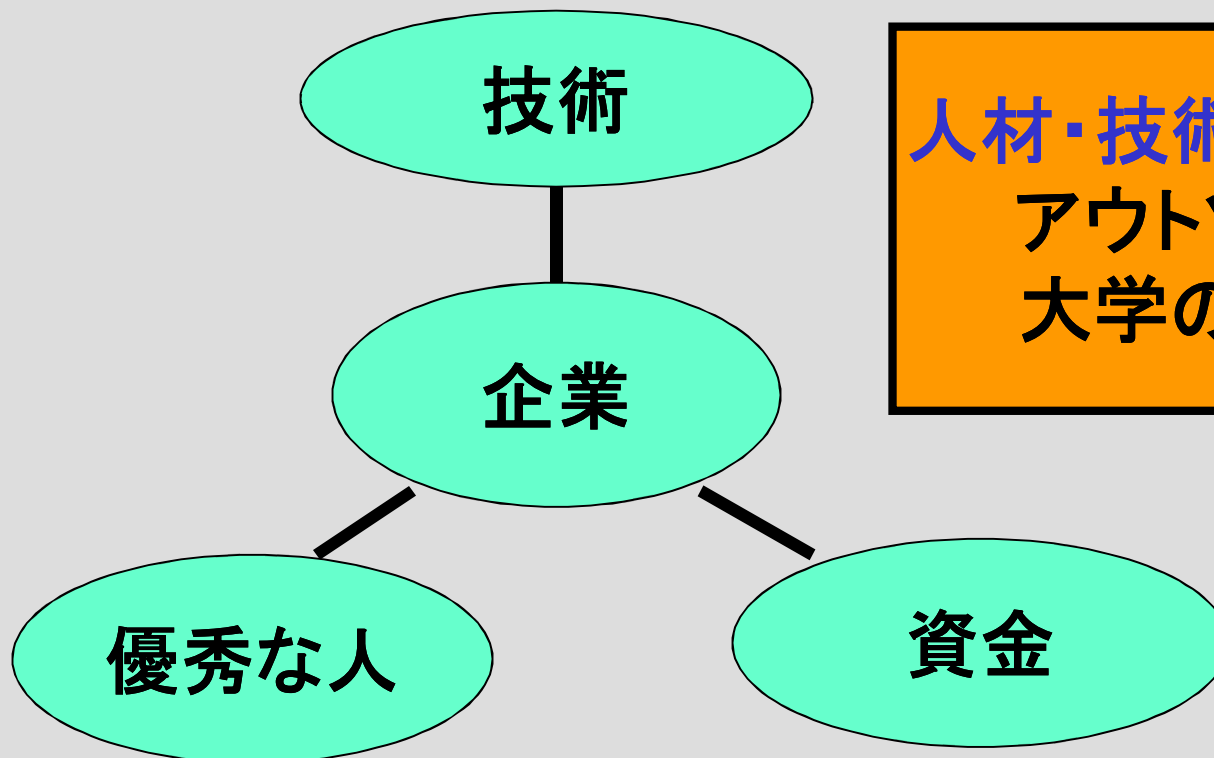
産学連携
どうすればよいのか

大学への注文

企業への注文

両者から双方が見える技術マップ作成中
ITの活用；多くの情報を流す工夫
神戸市機械金属工業会の技術部会支援
企業の御用聞き

企業として



人材・技術については
アウトソーシング
大学の力を利用

重要な今後の技術予測: 材料, 計測, 情報, 制御

勉強したいMOT, COI

工業会で

元気な企業も多い

大学から企業支援を強化させて欲しいとの願い
それには相手を知らなければどうにもならない
企業訪問をさせて貰い、技術力の深さを知る

大学のニーズを工業会で受注
学部長に協力支援を依頼

独立行政法人化で
きっと変わる教官意識

コミュニケーション能力の育成

ベクトル合せに注力

シーズ・ニーズ発表会への大学の参加

企業・大学の協力体制

研究では大学にとっても叶わないけれども、物作りでは負けない技術力を企業は持っている。

大学で研究設備や試験片の製作が必要であるが、内製が難しい。

そこで、大学の工作技術センターと工業会が協力し合う体制が重要となる。

お互いに勉強する機会を持つ。

大学のニーズを工業会で受けてもらう。

医療産業都市構想

官の支援が大きい

先端医療振興財団・知的クラスターへの参加協力
神戸大学医学部などへの企業の積極的取り組み

お医者さんと一緒に開発は楽しい

医・工連携の時代

企業のベクトルがやっとなつに纏まりつつあり！

神戸バイオメディクス(株)発足
皆さんも是非参加を！

工業会でのMRI用非磁性鋼製医療機器の試作



医療産業都市構想への参画

日本あちこちで医療研究開発がスタートし、多くのクラスターが……

関西でも京都・大阪・神戸を中心に種々の産業育成が、
時の流れに乗りたい：神戸を医療産業のバレーにしたい
医療産業都市構想に鑑み官僚との交流も盛んに。

先端医療財団にも協力して医療機器開発に進出。

神戸大学の医学部，付属病院のニーズ発掘から開始。

神戸中央市民病院の協力も大きな力になりつつある。

大学のシーズも重要で，少しでも勉強したい。

医療産業と言っても壁が厚くてなかなかです

欧米の各地のクラスターの見学を行うが、

①大きな資金が必要・・・一つの街作りをする感じです。

協力し合う病院，大学の連携の強化

②医療の専門家の支援が必要で，文化の融合が大変

③特化できる専門を持つ事が必要

④厚生省の薬事承認が大変で，商品が生まれても認可を得るのが大仕事です。

事例1

ミツテック(産業機械メーカー)と神戸大医学部の連携

自動細胞培養装置の試作機開発

神戸市機械金属工業会・医療機器開発研究会が仲人

神戸新聞・平成16年5月25日朝刊・P10.

特徴: 工程の自動化・遠心分離機も内臓

雑菌の混入防止・細胞のベンチからの出入れ無し

既存ベンチに収納できる大きさ

保守作業が容易

需要: 1万台以上が見込め, 数%をターゲットに

価格は1千万円~1.5千万円程度

しかし開発は容易でなく事業とするにはあまりに壁が厚い.

事例2

神戸大学医学部のニーズなどを貰いながら

①腹腔鏡手術用具の開発・・特許申請中

メーカーへの橋渡しは神戸市機械金属工業会

②整形外科手術用器具改良

メーカーと医学部の連携による改良開発

神戸大学医学部の研究会バイオサイエンス研究会で勉強

やっと商品化され少しずつ事業として物になりつつあるものも出てきているが特許取得までの時間もかかり、協力を得る企業も少ない

腹腔鏡下手術用腸管結紮器

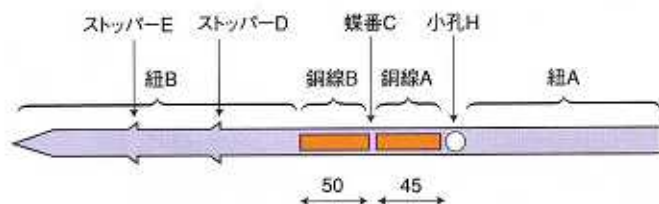


図1-1 GUT-CLAMPERの構造と名称

手術中の様子



商品外観



サイズ	有効長さ	全長
L	50mm	407mm
S	40mm	387mm

手技説明は裏面をご覧ください やっと物になった

PRをとことん

世界の医療産業クラスターの一つとなることが目的で
先端医療振興財団，神戸中央市民病院などのニーズも
積極的に発掘

知的クラスター研究会への参加

脳固定治具の開発

歯科療法に関する機械化の開発

神戸大学・企業・先端医療振興財団の共同開発

PRは機会あるごとに実施

神戸市や大学の協力を得て工業会の研究開発を
継続的に実施

講演要旨

最近は景気が少し上向いてきているようで、結構なことと思う。神戸市機械金属工業会に世話になり、どのような還元をすれば良いのかと悩みつつ、相手を知ることの重要性から主な企業の工場などを見学させてもらっている。いろいろと勉強になるが、このことなら神戸大学の〇〇先生に相談すると良いのではと考え付くと、すぐさま先生とコンタクトを取り、少しでも企業の役に立つよう努めている。その様な中で今日は2, 3の企業について概要を紹介し、企業の優れたところなど参考にさせていただける話を中心に、これから一層元気を出す工夫について所見をまとめた。特に産官学の連携について、ニーズ・シーズをどのように捉えて会社の仕事に発展させればよいのか。あるいは大学の先生方の活用を含めて、現在の情報の利用方法についても若干述べた。技術の世界を見ていると、重要な課題は大きく分けて①材料、②加工技術、③計測、④情報であり、将来にわたり欠かすことの出来ない項目で、視点として重視し、それらを発展させる工夫を期待したい。