

職業能力開発短期大学校を考える

千葉職業能力開発短期大学校校長 田村 公男

Whatever Considered on Current Polytechnic College

Kimio TAMURA

1 まえがき

最近、社会ニーズがますます多様化・高度化するに従って、産業界では水平分業化・異業種交流が話題となっている。また、一方では、殆どの業種が構造不況に見舞われ、このため、それぞれの分野でリストラの必要性が強く叫ばれている。いま、産業界の趨勢は大きく変わりつつあると見ても良いであろう。

人材育成についても、産業構造の変化と共に、これからの産業界に必要とされる技能・技術者像が従来のもとはかなり異なってきたため、その重要性が再認識されるようになってきた。このためか、最近では工業教育のあり方が問題としてクローズアップされ、各方面で検討が加えられている。

また、教育界にとっては、18歳人口が平成4年をピークに減少していることも、見逃すことの出来ない大きな課題であろう。

この様な厳しい情勢のもと、千葉職業能力開発短期大学校に籍を置くことになったのを機会に、これからの短大はどうあるべきか、製造業を中心として、産業界の趨勢を睨みつつ考えてみた。

なお、本文を作成するに当たって、筆者の独断で職業能力開発短期大学校を短縮して能開短大と呼ぶこととした。

2 日本の産業動向

2.1 産業技術の変遷

産業技術の変遷をまとめて示したものが、図1である。日本の工業技術は、初期の家内工業的なものが機械化・電氣化され、装置化社会へと移ったことから始

まったと見ても良いであろう。

その後、電子化によるコンピュータ化社会を経て、さらに、このコンピュータ化社会がシステム化されたことにより、現在の情報化社会へと移ってきた。しかし、最近のニーズの多様化・高度化時代を迎えて、新たにこの情報化社会のAI化が進められている。

この間、産業構造は装置化社会の重厚長大型からコンピュータ化社会の軽薄短小型を経て、これからはグローバルな観点に立った複合化・融合化型に変わると言われている。これと同時に、企業体質も技術導入に頼っていた過去の模倣型から、改良・工夫を加える改善型へと進んできたが、これからは自己開発能力が必要な創造型へと移るであろう。

全体的に見て、日本の工業技術は単眼的指向の動力機械時代から、複眼的指向の知能機械時代へと変化するものと考えられる。したがって、労働内容も過去の肉体労働集約型から知能労働集約型へと移り、人材もこれまでの受動的な技術導入型とは異なり、能動的な自己開発型の技術者が必要となるであろう。

図2には、この間の技能・技術の進展模様を示した。社会ニーズに従って、産業環境は変化するものである。場合によっては生産方式の例に見られるように、産業環境は少量生産→多量生産→少量生産と繰り返すこともあるが、その場合にも技能・技術は元の状態に戻るのではなく、基礎技能・基礎技術を基盤とし、これに新技術を積極的に取り入れることによりステップ・アップし、コイル状に進展する。この様に見ると、産業の基盤は『物づくり』にあるとよく言われるが、基礎技術が無くては現在のハイテクも成立たないであろう。

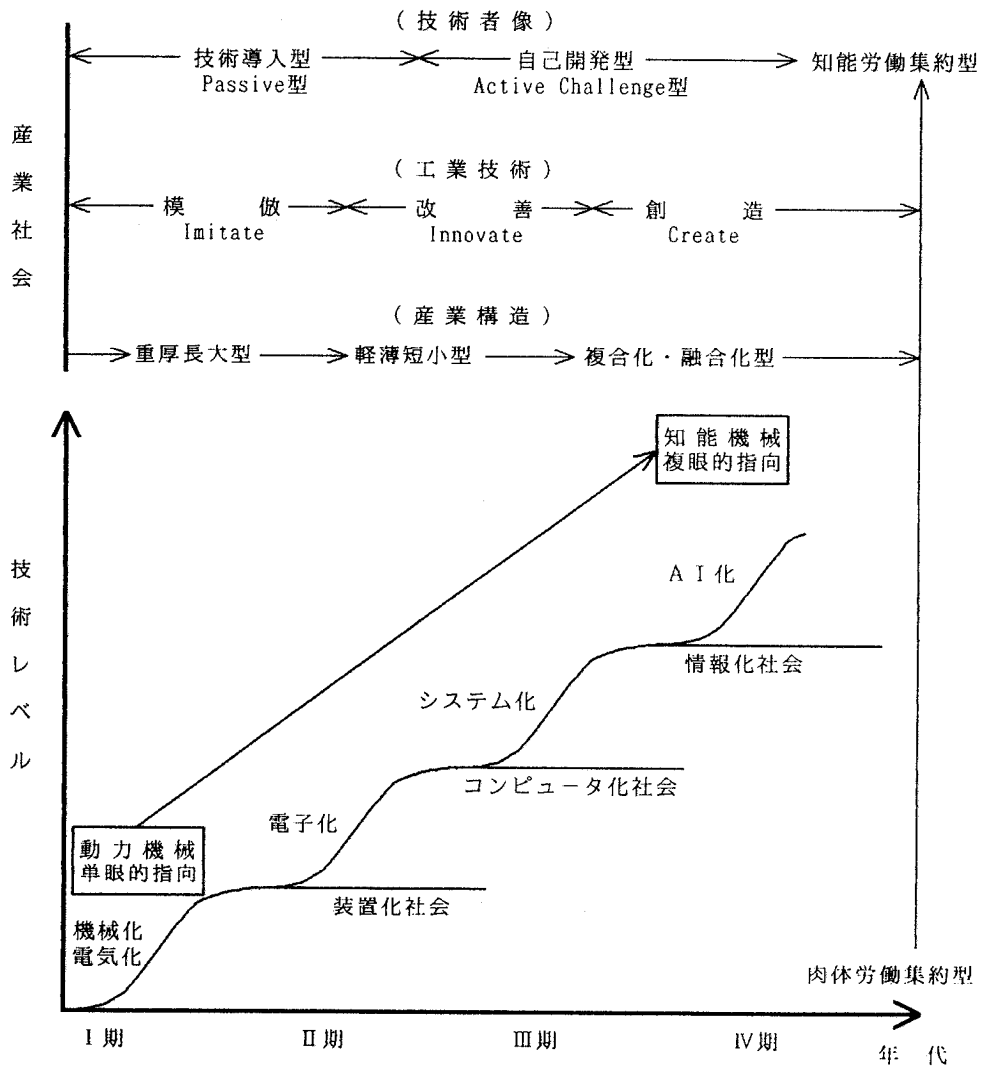


図1 産業技術の変遷

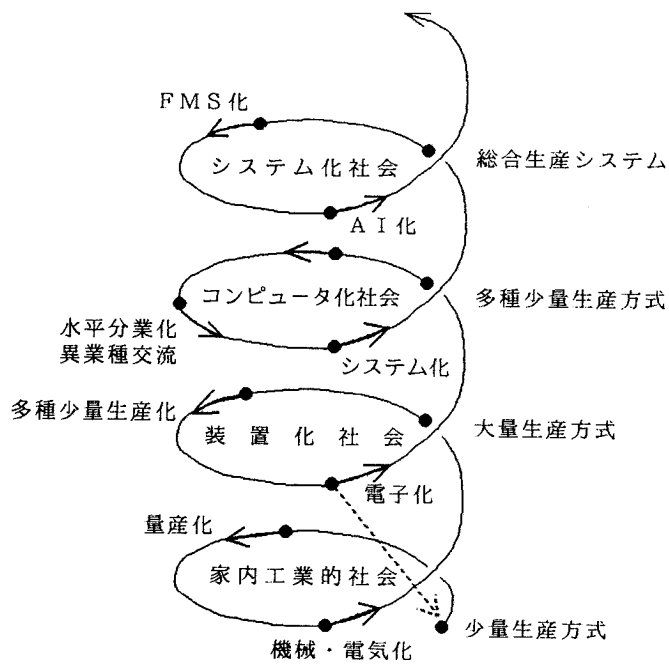


図2 技能・技術の進展模様

2.2 これからの産業構造

社会ニーズが多様化・高度化するもとで、日本の産業技術の進む方向は、製造業を例にとると、製品の高機能化はもとより高精度化・高信頼性化にあると云われている。

このような環境のもと最近の産業界では、従来からのCAD/CAMに加えて設計の最適化のためのCAE、品質保証のためのCATなどの開発・実用化が進められ、これ等の新技術が普及すると共に、企業はますます高度な装置産業化の道を進まざるを得なくなる。

また一方では、製品の微細化・複雑形状化に加えて製品精度も精密加工から超精密・超超精密加工へとその要求はより厳しいものへと移りつつある。この極限加工を克服するには、単に加工技術だけではなく材料技術からメカトロ技術も含めた工場環境に至るまで、従来は個々に進められてきた開発業務の一体化が図られるようになってきた。

このような趨勢のもと、産業界では、図3に示す様に、水平分業化・異業種交流などによる複合化・融合化時代を迎え、生産システムは図4に示すように、従来の

縦の工程別分業に新たに横の専門別分業を加えたマトリックス構造となる。そして、これからは、これ等を効果的に結ぶための高度情報化社会が到来するであろうと云われている。

3 最近の中小企業

3.1 多様化する中小企業

上述のような情勢のもと、能開短大がターゲットとしている中小企業はどのように変化しているのだろうか。

従来は大企業の傘下いわゆる「下請け企業」としての中小企業があった。近年の産業構造の変化と共に中小企業も多様化し、図5に示すように、主として完成部品を製造する一次協力工場としての中堅企業、単品部品を作る二次協力工場と名付けられた小企業の他に、いわゆる「零細企業」と呼ばれる小規模企業に再編成されてきた。

いま、ここで、中小企業によってその殆どが占められている金型産業を例にとり、その技術の変遷をみてみよう。図6に示すようにその生産形態は、初期の手加工を主体とした技能集約型からCAD/CAMを主体

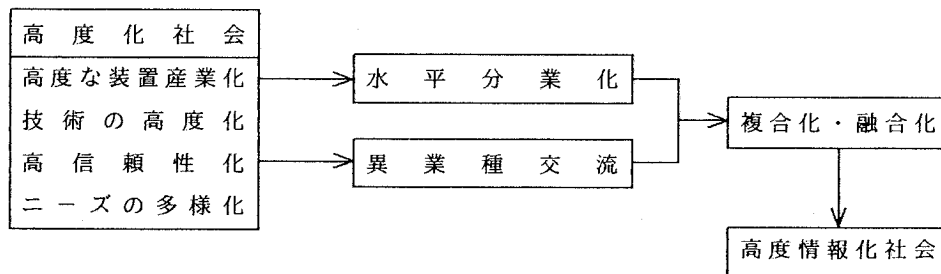


図3 水平分業化と異業種交流

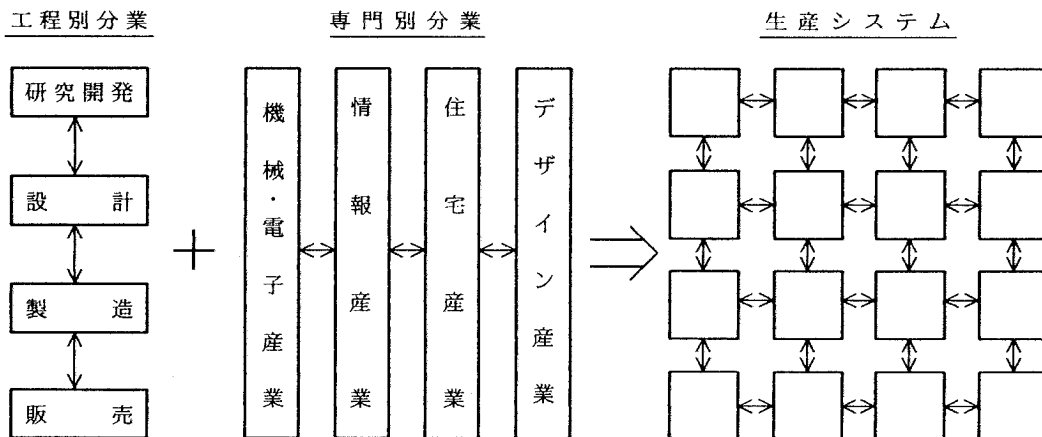


図4 これからの生産システム

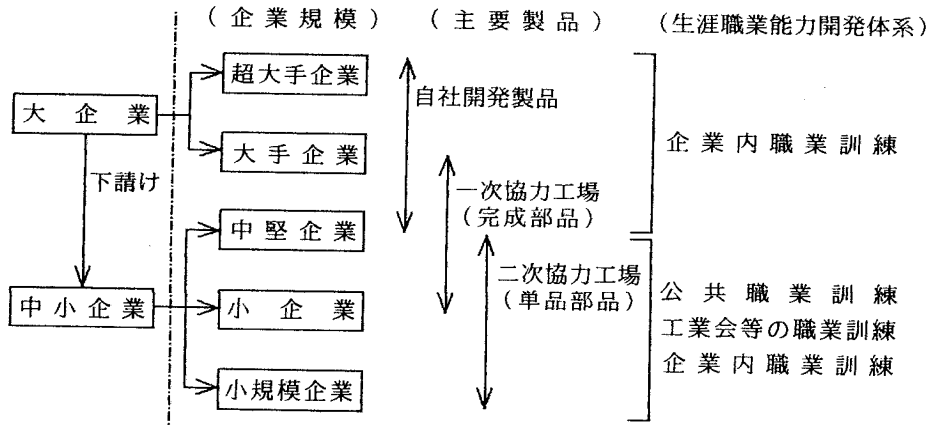


図5 多様化する中小企業

年 代	1955年 → 1965年 → 1975年 → 1985年
金型の形式	単能型主体 → 順送型主体
設 計 方 法	ケガキ → 設計と加工の分離 → 設計手法の確立 → CAD → $\frac{CAD}{CAE}$
主な加工機械	ヤスリ盤 → ボール盤 → マシニングセンタ ボール盤 → 立形フライス盤 → NC具中ぐり盤 旋削盤 → 平面研削盤 → NC治具研削盤 成形盤 → 成形研削盤 → NC放電加工機 円筒研削盤 → 放電加工機 → NCワイヤ放電加工機
機械加工 手仕上げ加工	$\frac{2}{8}$ → $\frac{5}{5}$ → $\frac{7}{3}$ → $\frac{8}{2}$
生産形態	技能集約型 → 機械集約型 → 装置産業化型 → 高度装置産業化型

図6 金型技術の変遷

とした高度装置産業化型へと大きく変化している。そして、このような傾向は他の多くの業種についても見受けられることであろう。しかし、同じ中小企業とは云え、中堅企業と小規模企業とはその技術格差は大きく、従って期待される人材像も異なる。能開短大で中小企業へ人材供給をする場合、また能開セミナーを企画する場合、中小企業のどこに焦点を絞るかを明確にしておく事も重要な課題となるであろう。

3. 2 大企業依存型から自己開発型へ

図7には、中小企業を対象とした『技術戦略化ビジョン調査研究』（日本金属プレス工業協会）のアンケート調査結果の一部を示した。現在、中小企業ではその41.4%に専門の技術開発部門が設けられており、何ら

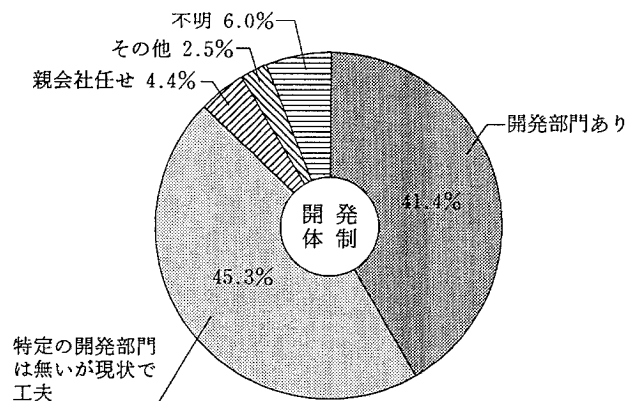


図7 中小企業の技術開発体制

かの形で工夫して行っている企業も含めると約87%の企業で技術開発が行われて居る。これに対し、これまでに多く見られた親会社任せの企業数は、現在では僅かに4.4%にすぎない。

このアンケートの結果からも判るように、最近の中小企業では過去の大企業依存型から自己開発型へと大きく体質改善が図られている。また、これに伴い期待される人材像も開発研究もしくは応用・実用化研究に対応できる創造性のある実践的技術者へと変化していると見ても良いであろう。

4 工業教育と能開短大

4.1 高等専門教育の二面性

高等専門教育の場である工科系大学には、『学問の育成』を目的としたサイエンス志向型と、『技術の実践への応用』を目的としたエンジニア志向型とがある。

アメリカの大学がサイエンス志向型であるのに対し、日本の大学は昔はエンジニア志向型であったものが、戦後はサイエンス志向型に変わったと云われている。これに対しドイツについては機械学会誌にも掲載されているのでこれを引用させて戴くと、ドイツにはサイエンス志向型の総合大学工学部・工業大学と、エンジニア志向型の工業専門大学とがある。図8には、このドイツの高等専門教育の仕上がり像として、卒業生の就業分野を示したが、これからも大学と工業専門大学の性格が明確に区別されていることが判る。

たとえ大学と短大の違いはあるにしても、実践的技

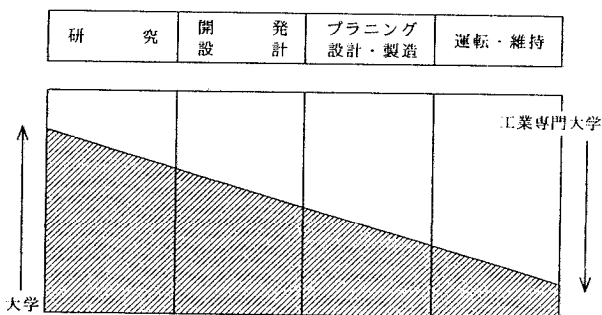


図8 卒業生の就業分野 (ドイツの高等専門教育)
(機械学会誌より引用)

術者の育成を目的としている能開短大にとっては、この工業専門大学の教育内容は大いに参考となるであろう。

4.2 工業専門大学のカリキュラム

カリキュラムは、基礎課程と専門課程とで構成されている。そして、数学とか工学的基礎が含まれている基礎課程の内容は、大学と比べて細部に渡らないようにしている。

カリキュラムの特徴は専門課程にあり、機械工学を例にとると、『設計と開発』など個々の専門科目が組み合わされた研究重点科目を選択する様になっており、その内容はゼミナール・演習に重点が置かれている事に特徴がある。

4.3 産業システムと能開短大

良く行われる例として、いま、ここで産業システムを人体に例えて見よう。

『情報』は『頭脳』であり、『通信』は『神経』、機械装置などの『物』は『筋肉』であるといえよう。頭脳とか筋肉は使わないと退化するので、自己もしくは外部機関を利用して、常に教育・訓練する必要がある。

蛇足かも知れないが、この事は単に学生とか能開セミナーを受講する在職者だけではなく、教える立場にある能開短大の先生についても云える事であろう。

神経網の機能を充実させるのが電子・情報系であり、これを利用して頭脳と筋肉との結び付きを高めるための方法論を教えるのが機械系であり建築系・デザイン系である。そして、企業内訓練システムを持たない中小企業に対し、『創造性のある実践的技能・技術者』を供給すると共に、能開セミナーを通して従業員の教育・訓練を行うのが能開短大であるいえよう。

ただしこの場合、専門課程の卒業生について見ると、技術が高度化し多様化するこれからの産業界では、実践的すなわち即企業戦力とはならず、2年間と云う教育・訓練期間を考えるならば、むしろ図9に示すように、広い分野に渡る各企業での社内教育・訓練に対応が出来る人材を育成することが必要であろう。

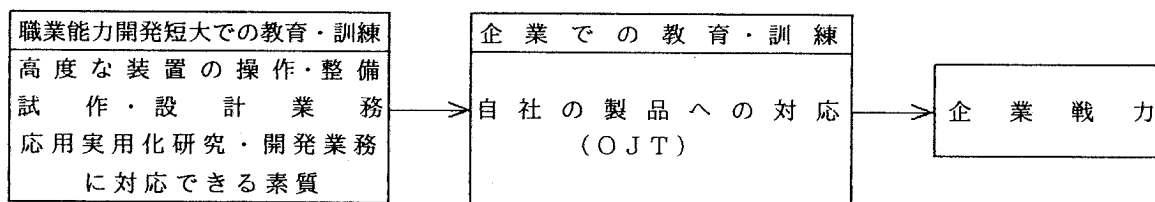


図9 企業戦力とは

5 能開短大での教育・訓練

5.1 教育の二要素

図10にも示すように、教育には教える内容(カリキュラム)と教える方法(プロセス)の二要素があるが、これらが画一的な硬直性を持ったものではなく、地域のニーズと実情に対応した『活きた学科・活きた実技』である事が望ましい。

この場合、カリキュラムは地域ニーズに基づいた長期展望的観点から構成され、プロセスはその時々地域の実情に応じて流動的に行うべきであろう。

5.2 能開短大のカリキュラムとその展開

高等専門教育を目的とした文部系の短大が『専門分野の技術を対象とした『知的トレーニング』の場であるならば、従来の職業訓練校は『職業に直ぐ役立つ技能を対象とした体験的トレーニング』あり、能開短大

はこの両者の間にあるブラックボックスとして『技術の実際への応用を対象とした知的・体験的トレーニング』の場ではなかろうか。

この様に考えると、能開短大では急速に進展する技術革新によって生み出された新技術の原理・本質を定性的にでもよいから理解する事ができ、その組合せ・応用を図ることにより、自社の実用化に導く為の能力を養う事が必要である。

このためには、図11に示すように、幅広い基礎工学と基礎技術・基礎技能を身につけたうえで、卒業研究とか卒業製作などの実習を通してプロトタイプのものでも良いから、その応用技術の手法を学ばせる事が必要となるであろう。

また、この場合には、図12に示すように学科と実験・実習に関連を持たせ、学科で習ったことは出来る限り実験・実習を通してその利用方法を体験させるべきであろう。

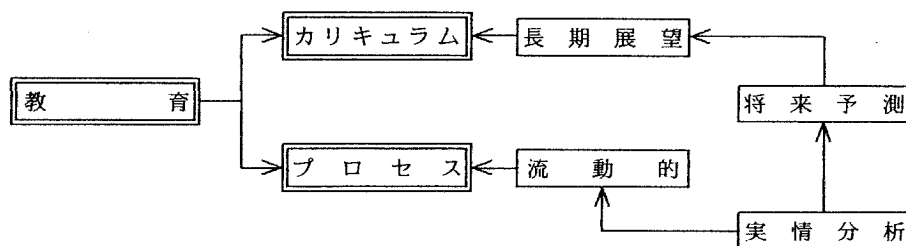


図10 教育の二要素

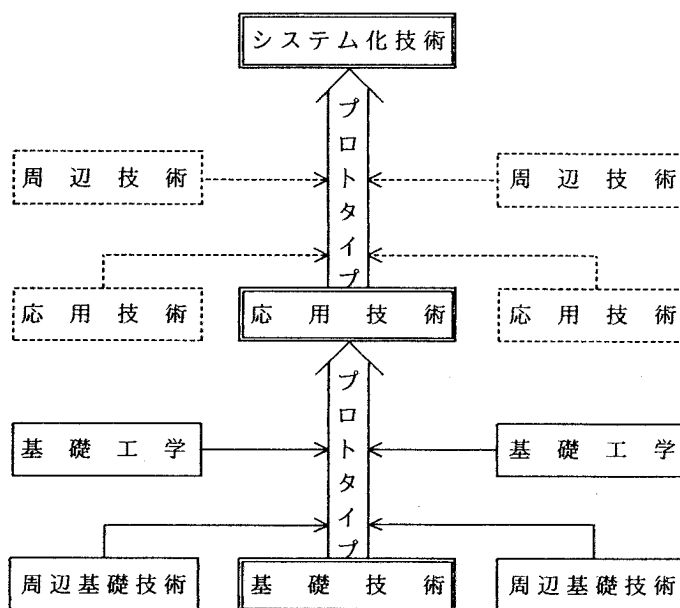


図11 基礎技術と応用技術

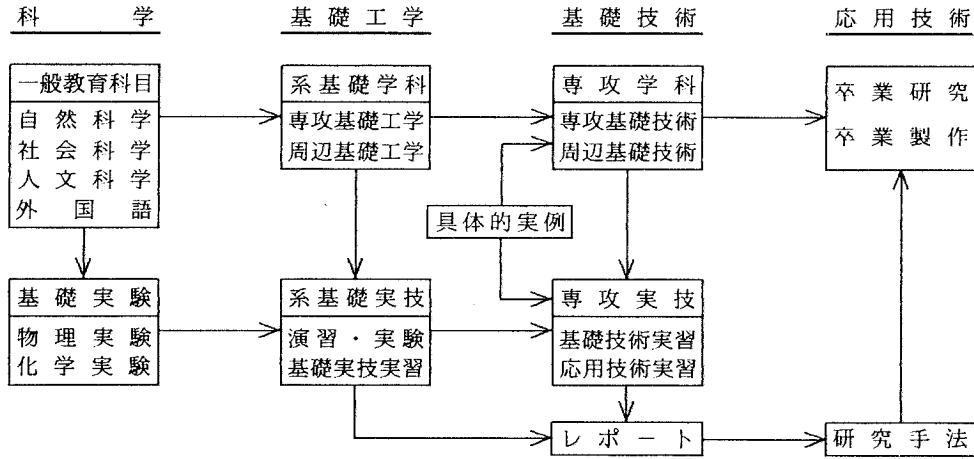


図12 学科と実験・学習の対応

6 能開短大と研究

これからの能開短大の卒業生について、その就業分野の主なものの一つに研究・開発業務がある。これに対応するためには、教官はもとより卒業生にも研究能力を持たすことも必要となるであろう。

通常、研究と云うと理論を駆使した高度なものを連想しがちである。しかし、研究にも図13に示すような

種類がある。とくに、企業で行われている応用・実用化研究には、日常現場で体験する事象の延長のようなものを対象としたものも多く含まれている。能開短大では、単に基礎研究とか開発研究だけではなく、この応用・実用化研究に重点を置き、結果を恐れず積極的に研究に取り組むべきであろう。

なお、図14には基礎研究と実用化研究のプロセスを参考として示した。

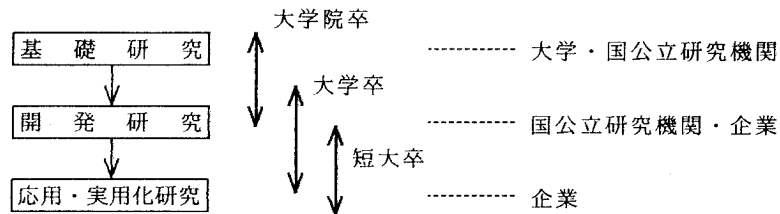


図13 研究の種類と体制

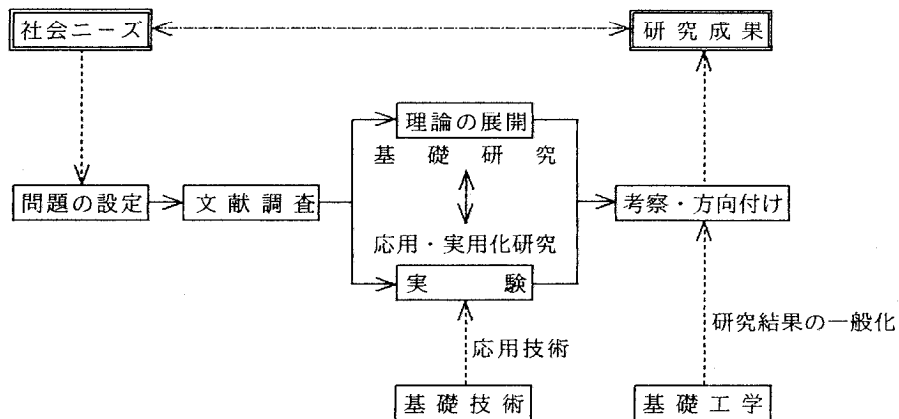


図14 研究のプロセス

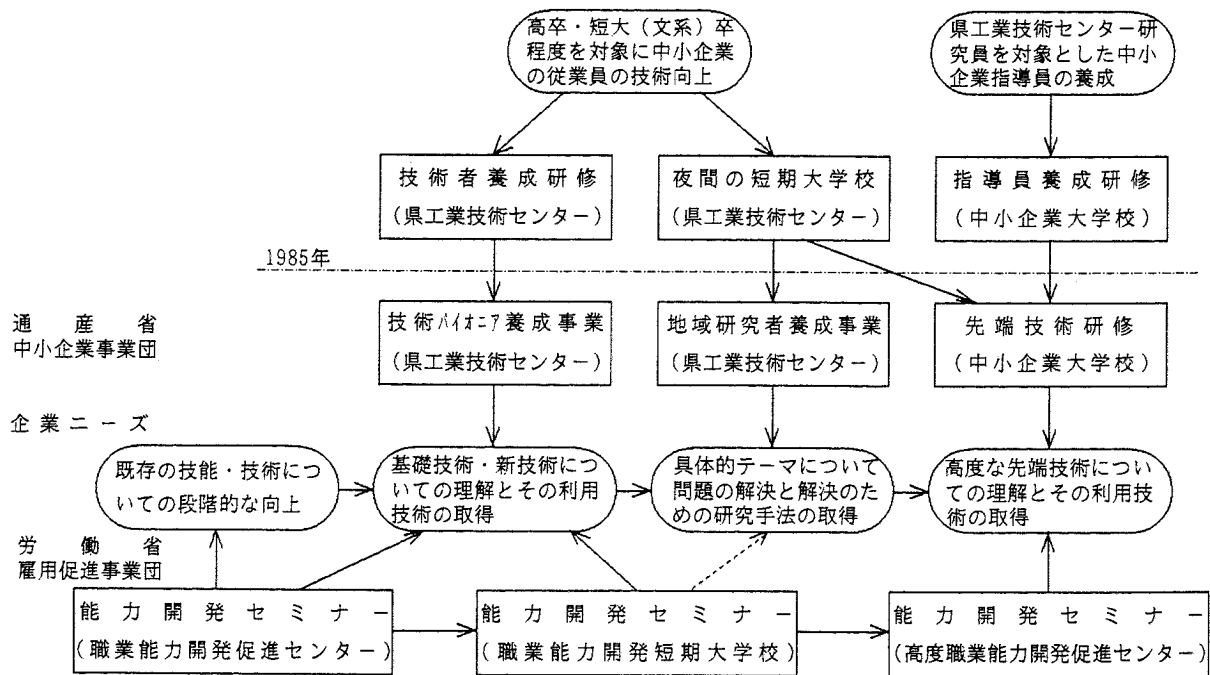


図15 中小企業を対象とした生涯訓練

7 能力開発セミナー

能開短大の業務の一つに能力開発セミナーがある。筆者の記憶によると、これと類似したセミナーが通産省でも1960年頃から行われていた。当初は生産技術などを対象に技術者の育成を行っていたが、産業界の変遷と共にその性格を変え、図15にも示したように、1985年頃からは先端技術研修とか地域研究者養成事業などが行われている。

一見、事業団で行われている能力開発セミナーと似た面もあるが、最近の通産省のセミナーは先端技術によって生み出された新技術とか装置をいかに活用するかはその重点が置かれている。これに対し、我々が行うセミナーは人材を対象とし、その人材を産業界と云う場でいかに活用させるかに重点が置かれている点が本質的に異なっている様に思われる。

いずれにしても、我々は人材を対象としていることを念頭に置き、計画を組むことが重要であろう。

8 あとがき

能開短大に籍を置き、日常業務の中から感じている事柄を列挙して見ましたが、紙面と時間の都合で、詳細な事項については割愛させて頂きました。なお、詳細について知りたいとかお気づきの点がございましたら、御一報いただければ幸いです。

ら、御一報いただければ幸いです。

最後に、本文を作成するに当たって多くの資料を引用させて頂きましたこと、お詫びすると共に厚くお礼申し上げます。