

第1章 開発の目的・経緯

1 開発の背景

昭和55年代から昭和60年代の我が国の社会経済情勢は、技術革新の進展、高齢化社会の到来、サービス経済化の進行、経済活動の進展などにより、労働の各分野へ大きな変化をもたらしてきている一方、急激な円高を契機として製造業の不況業種を中心に雇用調整を実施する企業が増加してきた。

このような社会経済情勢の変化等のために労働省は、職業能力開発行政の新たな展開として昭和62年度においては雇用対策との連携の下に、「三十万人雇用開発プログラム」の一環としての緊急能力開発対策を推進するとともに、第4次職業能力開発基本計画に沿った生涯職業能力開発体制を充実、強化するための施策を打ち出しました。この施策の中の一つの柱として公共職業訓練施設においては、技術革新等に伴う職務内容の変化・就業形態の多様な高齢者や女子労働者の増加等を踏まえ複合的職種の訓練を実施することとしている。また、民間企業等の行う職業能力開発の促進についても、技術革新等の変化に対応できる労働者の養成が必要とされている。

新たに必要とされる職業能力開発分野として、特に、マイクロ・エレクトロニクス（ME）技術を中心とする技術革新の進展は、あらゆる分野の高度技術と融合し複合技術機器を生みだしてきている。なかでも生産部門においては機械技術と電子技術が一体となったME機器が普及され、製造設備のオートメーション（FA）にみる産業用ロボット、NC工作機械の導入から、事務部門等でのコンピュータをはじめ情報機器、通信機器等（OA）の導入が広がってきていることから、生産部門、事務部門等で就労している労働者には、これらの機器の操作方法やプログラミングの知識の他に、より複合された知識が求められてきている。

(1)生産部門におけるME機器は、NC工作機械、マシニング・センター、CNC工作機の導入率が高くなっており、さらには事業所の規模の拡大により可変シーケンス・ロボット、プレイバック・ロボットなどの導入率が高くなっている。これらのME機器の今後の導入状況は急激に普及されると推測されている。このようなME機器を操作する上で生産現場の担当者に求められてくる職務展開の能力は、①段取りを知らないために加工のプログラミング内容をむずかしくしていたり、切削加工中の刃物がきれなくなっことは理解できても刃物を取り替えることができないことなどから「段取り・セッティング能力」、②切削条件や加工方法を組み込む場合には、どこを第一工程にしどこを第二工程にしたらよいのかということの判断力が必要になることから「工程・作業改善能力」、③汎用機械の熟練工の人がNC工作機械を担当すると、難しい加工でもこなせて生産性があがってくることなどから「マニュアル・汎用機の経験」、④ロボットやNC工作機械などの専用機の操作だけではなく、自動化に伴って電気制御を使う機械が多くなってきていることから、それらの機器に故障が起きたときに必要な対応がとれるための「トラブル原因の論理的判断能力」などが挙げられている。

(2)事務部門におけるOA機器の導入は、パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ、ファクシミリ等であり、適当なソフトを用いることにより大量の情報を記憶したり、計算をしたり、短時間に必要なものだけを取り出したり、電話回線と接続して遠方に情報を送ることができる等、業務を展開する上

で欠かすことのできない機器となってきた。このような機器の特徴を活用することにより従来からの定型的な業務は合理化させることができる他に、データベースソフトを利用して事務部門共有のデータを蓄積し、各担当部門で必要とする情報だけを検索するなど、蓄積されている情報の有効利用を図るといった事務効率の向上も求められている。このように一般の事務労働者も情報の収集・加工・分析をし、意思決定に際してこれらの機器を十分に活用することでできる能力が求められている。

今後、OA機器の導入が進展してくると、事務業務に従事する労働者は、女子労働者から中高年男子労働者に至るまで幅広い労働者に影響が表れてくると見込まれている。

(3)ME化、OA化を導入したことにより省力効果は多くなるが、省力化された労働力への対処方法としては、職種転換や配置転換が中心となっている。職種転換や配置転換を行うためには教育訓練を実施することになるが、中高年齢者は若年労働者に比べ新技術の習得に時間がかかる。新技術に対しては、中高年齢者も新しい技術を習得して若い人に負けずに対処しようとする意欲がある反面、新しい技術から取り残されるのではないかという不安感を持つ人が増加する傾向にある。このように技術革新に追従できない中高年齢者が増加することになれば、仕事の動機づけへの悪影響、モラルの低下等が大きな問題となると懸念される。

このような諸状況に対応させるために策定された第4次職業能力開発基本計画－新時代の職業能力開発－においては、研修研究センター（当時職業訓練研究センター）の職業能力開発に関する調査研究の充実にあたって、「労働者が習得すべき知識、技能の範囲の拡大や高度化に対応するため、ME関連の訓練を中心にCAI（コンピュータ支援による教育）システムを導入することによってより効果的な職業訓練の実施を図ることとし、教材のCAIソフトウェア化等についての研究開発を進める。また、技術進歩に対する高年齢者等の適応上の問題がとりわけ重要になっているため、高年齢者のためのME機器の技能習得ソフトウェアの研究開発を進める。」としている。

この基本計画を受け研修研究センターでは、ME技術を習得できる教材を作成するため、昭和61年度からME化技術習得のためのCAIコースウェアの開発と試行が行われ、昭和63年度からはME技術学習パッケージ教材の開発と試行を進めることとなった。

2 パッケージ教材の意義

学習者の興味や関心を持たせる最も効果的な方法は、学習者にはっきり把握されるような具体的な方法をとることであり、この方法は、見たり、聴いたり、触ってみたり、あじわってみたりする、感覚に訴えるのが最もよいと言われている。視聴覚教材の特徴としては、次のような点が挙げられる。

- (1)生きた経験を与えることができる。
- (2)複雑な資料を単純化して見せることができる。
- (3)肉眼では見られないものを見せることができる。
- (4)多くの経費をかけないと経験できないようなものを容易に見聞させることができる。
- (5)地理的に遠い所にある物や内容を正確に教室へ持ち込むことができる。
- (6)学習の時間を節約することができる。

ME技術学習パッケージ教材は、この感覚に訴えることができるように開発したもので、実習書（教

科書)、レーザーディスク(映像・音声教材)、トレーナー(実習装置)から構成されている。学習者が、実習書(教科書)に提示された学習内容を、レーザーディスクとトレーナーという視聴覚及び実物教材の3点セットをとおして、知識と技能の習得を同時にしかも容易に行うことができるように工夫し構成した教材である。

この教材は次のような点を配慮して作成している。

(1)学習者が、記述されている内容を読んで理解したり考えたりすることができる教材で、学習者の学習能力に応じた学習内容の配列がなされているものであること。また、自学自習も含めて学習者が持ち帰っても学習することができるというものであること。

(2)実技訓練を行う場合に、一人の指導者が多くの学習者を個別に指導することは困難であると言われている。この困難点に対しアニメーションや映像を取り入れた教材を活用することにより、必要な個所の解説や観察をさせることができるものであること。これにより学習者は指導者のアドバイスとあいまって学習の深まりが増すようなものであること。

(3)学習者は教室や実習室において学習書で学んだことを、学習者個人のペースで回路を組み上げたり、回路のチェックをしたり、回路を動作させることができるものであること。

以上のような観点から各教材を作成し、これらを組み合わせたものをパッケージ教材¹⁾として提供しているところに一番の特長がある。

一般的にこの種の教材では、教科書、映像教材、実習機器と各メディアごとに教材が開発され指導者が各々を個別に選択して揃えてゆくスタイルがほとんどであった。本教材は、3つのメディア間の相関性が製作段階から配慮されているので、指導者にとっては教材準備が効率よく出来ることや学習者にとっても3つのメディアが連携されているので理解が容易になるなど、学習の効率と効果が期待できる。

また、この教材は学習者が好きな時間帯で好きな部分を必要なだけ学習することができるように、実習書は助言的な映像や各区切りごとの確認問題などが考慮され、レーザーディスク教材は実習書の内容に沿った映像と音声を読書のページに合わせてリアルタイムに再生できるように工夫されている。また、トレーナーでは制御電源の安全対策(感電事故防止)を施すなど、指導者が直接つかない自学自習用教材としても活用の幅が広げられるよう工夫してある。

このパッケージ教材シリーズは、特に電氣的制御を中心としてME技術に必要な知識・技能を集約したもので、次に示す区分により開発したものである。

(基礎段階) 有接点シーケンス制御(以下「リレーシーケンス制御」という)

無接点シーケンス制御

(複合段階) 電子制御

デジタル制御

(応用段階) マイコン制御

PC(プログラマブル・コントローラ)制御

1) パッケージ(Package)は直訳すれば「一括の」などの意味があり、「各々のメディアの特長を活かしてそれを組み合わせたかたちで提供していること」と「それが各々のテーマごとにセットとなっている」という意味で使用している。

3 教材の内容と構成

教材は訓練を実施する上で大変重要な要素であることは言うまでもないが、社会のニーズ、地域のニーズ等を取入れた訓練を実施するためには、訓練内容に合った学習教材が不可欠である。

本教材は、実習書（テキスト）、映像補助教材（レーザーディスク）、実習用機器（トレーナ）から構成されており、電気・電子ならびに機械系職種の専門課程や在職者の能力開発セミナー等の訓練教材としてのみならず、広くME関連の知識・技能の習得を目指す人々にも十分活用できる教材となっている。それぞれの内容については次のとおりである。

(1) 実習書（テキスト）

実習書は、学習項目の内容の記述をできるだけ平易にし、専門知識を系統的に習得できるように構成しており、それぞれの学習項目に対応してバーコードが印刷されている。このバーコードは、レーザーバーコードフォーマットとして規格統一されたもので、レーザーディスクプレーヤーをコントロールする複数の命令が収められており、バーコードリーダーでトレースすると、ディスクに収められている膨大な情報の中から直接、必要な情報のみを映像とナレーションで素早く取り出すことができる。

バーコードを取り入れている長所は、次の点にある。

- ①実習書と映像、音声相互に補完し合うので説得力が強くなる
- ②一つの映像を幅広く多目的に使用できる
- ③ハードの構成がシンプルである
- ④簡単な操作で誰でも扱える
- ⑤バーコードの作成はバーコード作成支援システムを使って手軽にできる

このように実習書にはバーコードを取り入れているので、学習者の興味を損なうことなく楽しく学習が進められるようになっている。

また、実習書に基づいて指導する指導者としては、実習書の学習項目に沿いながら授業展開が容易に組み立てられたり、学習者個人個人の理解度を容易に把握できるのできめ細かい指導内容の設定ができるなど高い教育効果を実現するようにしている。

(2) 映像補助教材（レーザーディスク）

ビデオテープでは、そのシーケンシャルな性格上最初からビデオを見てゆくか、早送り、巻き戻しで見たい部分を探し出すことになるが、開発したレーザーディスクは、大容量のデータが収容でき、文字、画像、音声の再現が高速に行える信頼性の高い記録媒体である。レーザーディスクと実習書は、実習書に印刷されているバーコードと対応しているし、学習項目の各所には、ナレーション、アニメーション等を連動させて内容を解説しているので、学習者が教材を自然に受け入れることができ、自学自習の場合でも違和感を感じさせないものである。また、学習者は理解できなかった学習項目や説明個所の聴きなおしが何度でもすぐできるので、学習者の進度に応じて効率よく学習することができるようになっている。

(3) 実習用機器（トレーナ）

トレーナは、学習者が実習書だけでは理解できない回路動作があれば、実習書の回路図に基づいて回路を組み、組み上がった回路をチェックした後に動作を確認することができる。

このように回路動作をその場で確認することができるので、学習者の理解度は早まってくるという長所がある。また、トレーナの外觀は、堅牢なアルミケースに納められ移動、収納が簡便に行えるように工夫してある。セミナーや授業における実習の準備、後かたづけの時間短縮や部品の紛失防止にも考慮しており、ロッカーやキャビネットへの収納にもスペースをとらない。

トレーナは、全て低電圧を使用し、感電が発生しないように露出部はモールドされており、短絡プザーを設置して安全に実習が行えるように配慮してある。

4 教育システムにおける複合教材の役割と活用方法

今日のめざましい電子技術の発達には産業界はもとより、マスメディアの分野においても、大きな変化を持たらしている。たとえば、産業界においてはメカニカルオートメーション (Mechanical Automation) をはじめプロセスオートメーション (Process Automation) ビジネスオートメーション (Business Automation) 等、あらゆる分野にコンピュータを駆使した自動化が行われている。

特に生産現場におけるFAシステム (Factory Automation System) には中核的な役割を持つ産業ロボットなど、いわゆるメカトロ技術や、電子応用技術が大量に使用されており、これらの技術はいずれも高機能・高度化されたもので、取り扱う場合には高度な知識と技術が必要である。

また、マスメディアにおいても、あらゆる情報が映像や音声あるいはアニメーションによって、リアルタイムで収集可能となってきた。したがって、これらのシステムを運用する場合や機器・装置の運転管理を行う技術者にとって、わずかなミスも許されない高度な知識と技術を身に付けることが要求されている。このような電子応用技術は、すざましい勢いで進歩しており常に対応すべきための学習も要求されている。従って、今日の産業技術教育においては、従来の「百聞は一見にしかず」流の直観第一主義的な教育方法では技術の進歩に追従できない状況にあると言える。すなわち、視聴覚教育では物を見せることが重要なのではなく、これによって理解させることが重要であり、理解するということは学習資料を教材として見聞することによって、その物についての経験が知識として一般化され、その場についての考えが深まる所に意義がある。また、本報告にある複合教材の本質は抽象的概念と具体的概念を持った構成であり、かつ、またこれらの表現形式が現在のニーズに合致し、そして学習者の学習意欲を捉える工夫がなされている。よって、指導者は複合教材の本質を認識したうえで、学習者に対し言葉と行動、理論と実践、思考と態度を十分に結びつける学習方法を指導することによって最も効果的となる。

このような考え方を基に、今日の教育システムを論理回路に置き換え、複合教材の役割を解説し、かつ、その利用方法について述べる。

(1) 論理回路を用いた教育システムと複合教材の役割

「実践」に比べてもなお視聴覚教材の優位性を主張し得ると言う考えをもって「カリキュラムの視覚化」を説いたホーバンはその書の中で『これまでの教育は言語偏重主義に陥っている。学問をしたものは抽象的理論に通じていたが経験の裏付けがないため「実践」ということになると、経験をつんだ熟練者に劣る。言語偏重主義の教育は学生を観念論に導いている。しかし、経験をつんだ熟練者は狭い経験の範囲内では、なるほど他の追随を許さない実践者はあるが、その「実践」は、いわば盲目的であって、一般化されていないため、他の事象が現れた場合には、それらに 응용が効かない。近代工業になって専門化がはげしくなると、これでは間に合わなくなるであろう。経験は常に言語に結びつけて概念化されることによって、いわゆる経験の裏付けによって強固なものとならなければならない』と述べている。

この論文は「経験」が今日の「実践的応用」に、いかに重要であるかを認識したうえで、教育の場での実践を視覚教育によって行い得ることを主張したものと思われる。このことは言葉を換えれば、経験に代わる有効な視聴覚教材の基で指導されることを前提にしているのであろう。

すなわち、理論と経験とは、経験と視聴覚教育、視聴覚教育と理論ということであり、このことは理論と実践（経験）を一体化した教育がなさなければ真の実践的応用力を身につけさせる教育目標に到達しないことを示唆しているものと思われる。

今回開発された複合教材では経験に代わる実践的要素として、トレーナ教材とレーザーディスクによる視聴覚教材があり、また、理論的要素として、教科書とレーザーディスクによる視聴覚教材が相当する。

さて、今日の教育システムにおいてフィードバックシステムを持たない教育システムを論理回路で表現すれば、図-1、図-2で表されるであろう。

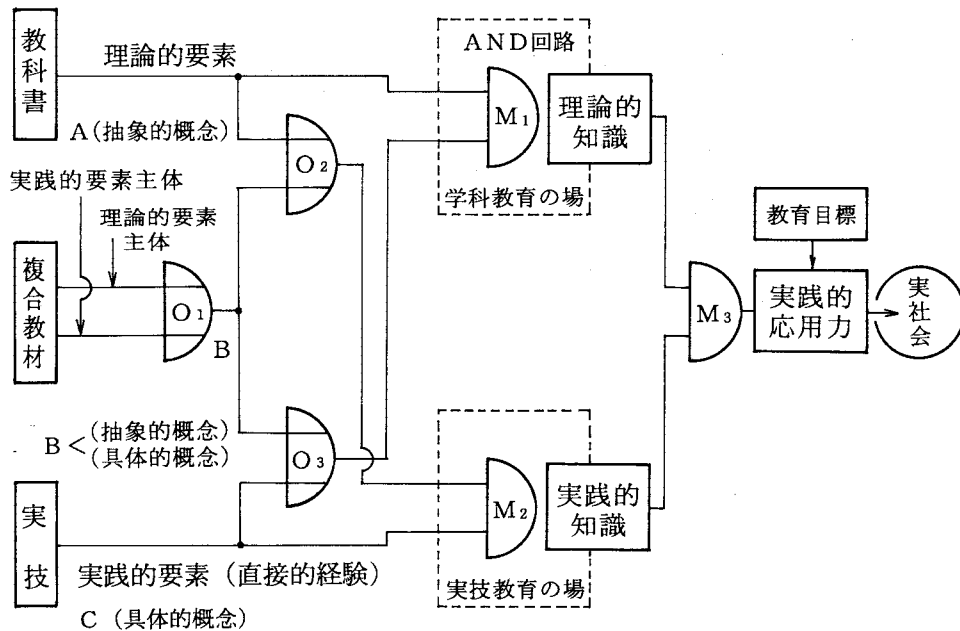


図-1 フィードバックを持たない実践的応用力が (A・C) の場合

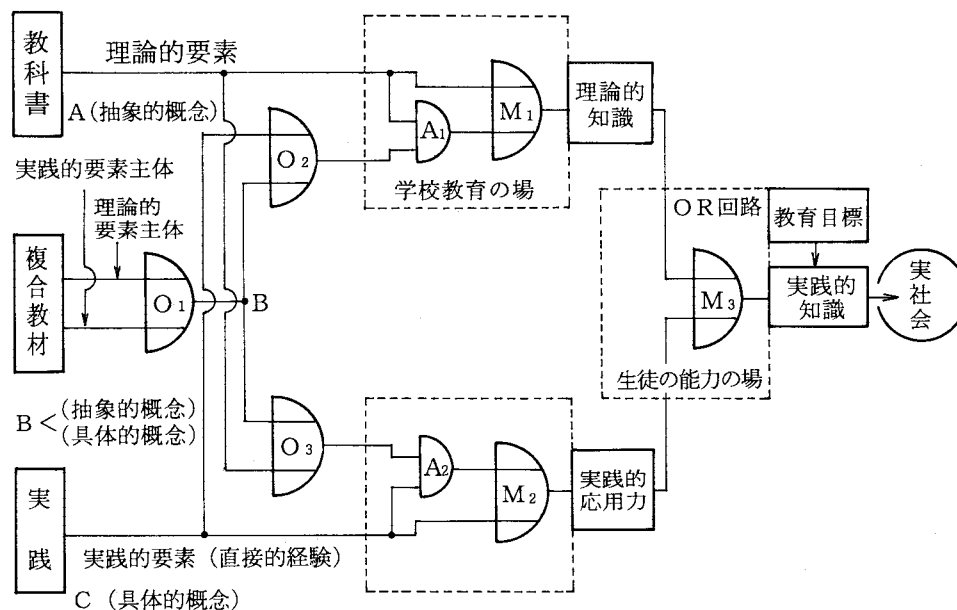


図-2 フィードバックを持たない実践的応用が (A+C) の場合

図-1では、教育の場で実践的要素と理論的要素に抽象的概念や具体的概念を持つ複合教材を用いて理論的知識や実践的知識を与え、さらに、これらの知識が融合され、実践的応用力として今日の技術革新に対応できる能力が身につくとする考え方である。

このシステムは、それぞれの教育の場で不足する知識の補充や、実践的応用力の不足を補うフィードバック教育がなされていない。いわば一方通行的な開回路教育システムであるといえる。さて、図-1の回路によって説明すると、Aの出力信号は教科書などの抽象的概念による理論的要素の導入源であり、Bの出力信号は複合教材による具体的概念を主体として理論的要素の導入源であり、また、Cの出力信号は直接経験による実践的要素の導入源として考えた物である。

M₁は学科教育の場であり、M₂は実技教育の場である。M₃は理論的知識や実践的知識を融合させる生徒の能力の場として考えることができる。さて、理論的知識はAの理論的要素とBからの出力要素、あるいはCからの実践的要素が融合されたものである。BはM₁の学科教育の場での指導内容によって直接経験による実践的要素の導入が行い得るか否か、あるいはBからの複合教材を利用して抽象的概念を主体にした理論的要素の導入を行うか、または、具体的概念を主体にした実践的要素の導入を行うかについて、O₁、O₃の選択の場で決定されることになる。

しかし、先にも論じたように、抽象的理論には「経験」の裏付けが実践的応用力に重要であることからO₁、O₃らの出力要素として実践的要素が主体になろう。Cは直接経験による実践的要素である、抽象的理論の裏付けを行うためにはCからの実践的要素の導入が最も好ましいといえる。

しかし、学科教育の場で直接経験を与えることは困難な場合が多く、このためBからの要素によって補う必要がある。すなわち、実践的要素や理論的要素の導入を選択する場がO₃である。なお、O₃では直接経験による実践的要素と複合教材による理論的要素の組合せに導入可能である。このことは学科教育の場で生徒が抽象的理論を直接経験や複合教材の実践的要素を取り入れ概念化させ、理論的知識(具

体的理論)にすることである。教師は O_1 、 O_3 の教材選択技術の良否や M_1 での指導技術の良否によって、生徒がより多くの理論的知識(理論的要素と実践的要素の融合した要素:具体的理論)を得るか否かになる。

実践的知識はCの直接経験による実践的要素とAあるいはBの要素を O_1 、 O_2 で選択し、 M_2 の実技教育の場において経験を言語にむすびつけて概念化した経験の裏付けを行うことによって、より強固な実践的知識を得ることになる。さらに生徒はこれらの理論的知識と実践的知識を自らの能力によっていかなる事象に対しても対応できるものとなる。

さて、図-1の論理回路を論理式で表現すると下式となる。

$$M_3 = M_1 \cdot M_2 \quad (1)$$

$$M_1 = A \cdot (B + C), \quad M_2 = C \cdot (A + B)$$

$$M_3 = A \cdot (B + C) \cdot C \cdot (A + B)$$

$$= (A \cdot B + A \cdot C) \cdot (A \cdot C + B \cdot C)$$

$$= A \cdot A \cdot B \cdot C + A \cdot A \cdot C \cdot C + A \cdot B \cdot B \cdot C$$

$$+ A \cdot B \cdot C \cdot C$$

$$= A \cdot B \cdot C + A \cdot C$$

$$= A \cdot C$$

A	B	C	$M_3 = A \cdot (B + C) \cdot C \cdot (A + B)$
1	0	0	0
1	1	0	0
1	0	1	1
0	1	1	0
1	1	1	1
0	0	1	0
0	0	0	0

(1)式の真理値表

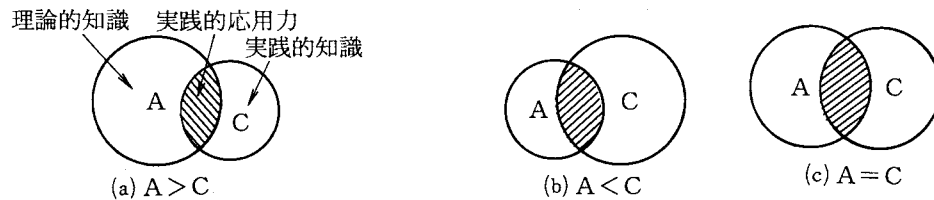


図-3 実践的応用力 ($A \cdot C$) の範囲

A : 理論的要素

B : 複合教材による要素

C : 実践的要素

図-1に示す教育システムの実践的応用力 ($A \cdot C$) は理論的要素と実践的要素の融合となる。Bの複合教材による要素は論理式の簡略化の過程で消去される。このことは、複合教材の果たす役割が要素導入の補助的手段にすぎないものであり、それぞれの教育の場での活用も複合教材を主体にした教育方法は好ましい方法とはいえないだろう。しかし、複合教材がより直接経験に近い、実践的要素を持つ教材であるならば、実践に相当するものとなり得る。また、実践的応用力 ($A \cdot C$) にも理論的知識を主体にした教育目標と実践的知識を主体にした教育目標が考えられる。図-2のa、b、cはそれらを現すもので、bでは職業教育などが考えられる。

図-2では実践的応用力が理論的知識と実践的知識の要素がすべてであるとした場合について考慮したものである。なお、この場合の理論的知識や実践的知識として、それぞれの教育の場において、例えば学科教育の場での直接経験や具体的概念を持つ教材のみによって実践的要素を導入しても理論的要素の裏付けがない知識は理論的知識とはいえないとした場合である。すなわち、理論的知識はあくまでも理論的要素が導入されない限り視聴覚教材による抽象的概念、さらに直接経験による実践的要素の導入だけではあり得ないとした場合である。図-2の論理回路を論理式で表現すると下式となる。

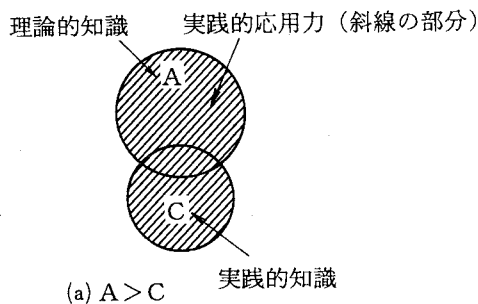
$$M_3 = M_1 \cdot M_2 \quad (2)$$

$$M_1 = (B + C) \cdot A + A, \quad M_2 = (B + A) \cdot C + C$$

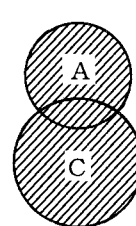
$$\begin{aligned} M_3 &= (B + C) \cdot A + A + (C + A) \cdot C + C \\ &= A \cdot B + A \cdot C + A + B \cdot C + A \cdot C + C \\ &= A \cdot (B + C + 1) + C \cdot (C + A + 1) \\ &= A + C \end{aligned}$$

A	B	C	$M_3 = (B+C) \cdot A + A + (B+A) \cdot C + C$
1	0	0	1
1	1	0	1
1	1	1	1
0	1	0	0
0	0	1	1
1	0	1	1
0	0	0	0

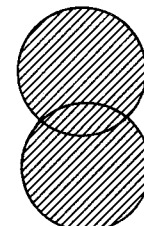
(2)式の真理値表



(a) $A > C$



(b) $A < C$



(c) $A = C$

図-4 実践的応用力 (A+C) の範囲

図-2の教育システムは先に論じたホーバンの述べている理論偏重主的な教育や実践偏重主義的教育方法をとることによって学生を概念化されない理論的知識や他の事象が現れても、それらに応用がきかない、いわば盲目的な実践的知識であって、今日の技術革新に対応できる実践的応用力は得ることができないことになるであろう。

図-4はそれぞれの知識の論理和の形態を示す。

以上のことから、論理回路によって教育システムを考えた場合、下記の事項がいえるであろう。

- 1) 実践的応用力はそれぞれの教育の場に導入される要素によって影響される。
- 2) 実践的応用力の基になる理論的知識や実践的知識は教育の場における教師の指導技術によって影響を受ける。
- 3) このことから、実践的応用力の育成のためには要素の導入方法と複合教材の選択技術が重要となる。
- 4) また、複合教材の果たす役割は非常に大きいことが理解できる。
- 5) 生徒は理論的知識や実践的知識を理解すると同時にこれらの知識を融合させる能力、すなわち、

実践的応用力に表現できる能力が必要とされる。

- 6) このことから知識を理解する能力と知識を融合させる能力の差が実践的応用力の差として生じることになる。
- 7) よって、教師は生徒の理解度を把握し、理論的知識や実践的知識、さらに実践的応用力の差異を出来るだけ少なくするために、 M_1 、 M_2 、 M_3 の場にフィードバックシステムを設けた教育システムがより有効な方法と言える。

(2) 複合教材の利用方法

複合教材は抽象的概念や具体的概念を表した資料であり、この資料を体験及び見聞させることによって、その場についての経験を一般化する能力を与えるところに教材としての価値がある。しかし、この教材も先に論じたとおり、教育の場における導入の手法によっては効果の薄いものとなるのは当然である。例えば抽象的概念である論的要素の導入に対し、むやみな抽象的概念の複合教材を投入しても、場合によっては生徒にとって無益な混乱を招く原因にもなりかねない、先に述べた教師の複合教材選択技術の必要性があり、複合教材のもつ概念を理解し、それぞれの持つ利点や欠点の認識することは教育の場における適材適所の利用を意味するものである。

例えば学習課程の導入、展開、総括といった各段階で、一般的には導入段階では学習者の興味を起させる必要もあり頭を働かせる抽象的概念を持つ複合教材は好ましい提示とはいえないことは至極当然である。また具体的概念をもった直観主義的な教材の提示方法が良いとされることも当然であろう。

展開の段階では抽象的概念を持つ理論的主体とした教材、あるいは具体的概念を持つ実践的要素を主体とした教材でかつその教材のもつ概念の利点や欠点を認識したうえで適材適所に活用することが望ましい。さらに総括の段階では理論的要素を主体にした教材導入によってそれぞれの知識が実践的応用力につながる過程にすべきである。特に複合教材をその場主義的で、かつ、見せっぱなしの手法は最も悪い例と言えないだろうか。

以上のことから複合教材は理論と経験、経験と複合教材、複合教材と理論のように一体化したもので、さらに、カリキュラムの中で一貫した指導方法の基で総合統一的に利用されることが最も好ましいと言える。

このような観点から複合教材の活用例(図-5)と活用方法(図-6)について述べる。この複合教材は教科書を主体に、レーザーディスクとトレーナの3種類の組立によったもので、いずれの教材を利用しても学習可能であるが、特に複合教材のもつ利点や欠点を補うことのできるように使用可能にしたものである。また、従来の単位主義的な学習では実践的要素の導入に際し、困難な場合もあるので、これらを理解するようにしたものである。

図-5は学習の段階で複合教材を活用する一例を示す。図-6はこれらの複合教材を利用した教育システムの例である。

学習段階	導 入	展 開	総 括
活用教材	(3)レーザーディスク	(2)教科書、(3)レーザーディスク、(4)トレーナ	(3)レーザーディスク、(4)トレーナ、(5)ノート

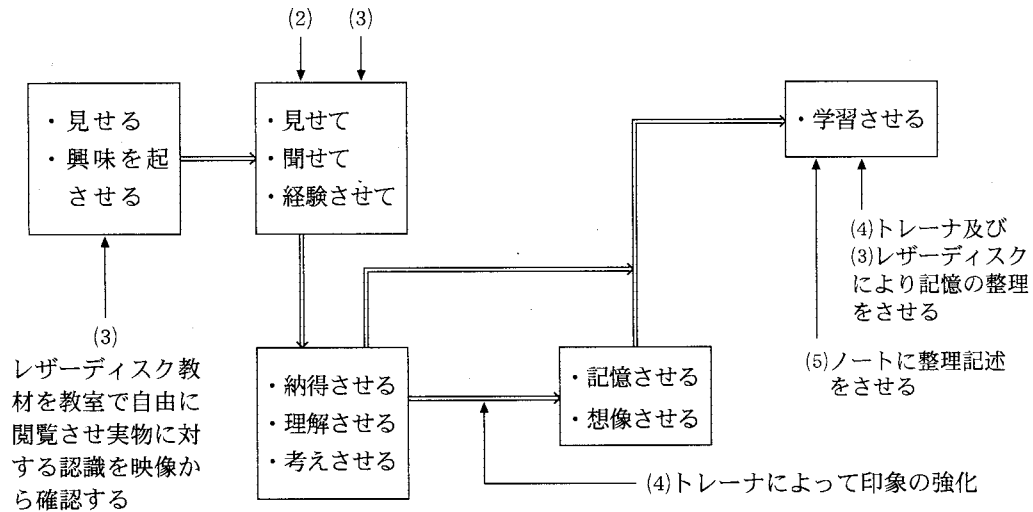


図-5 複合教材の活用例

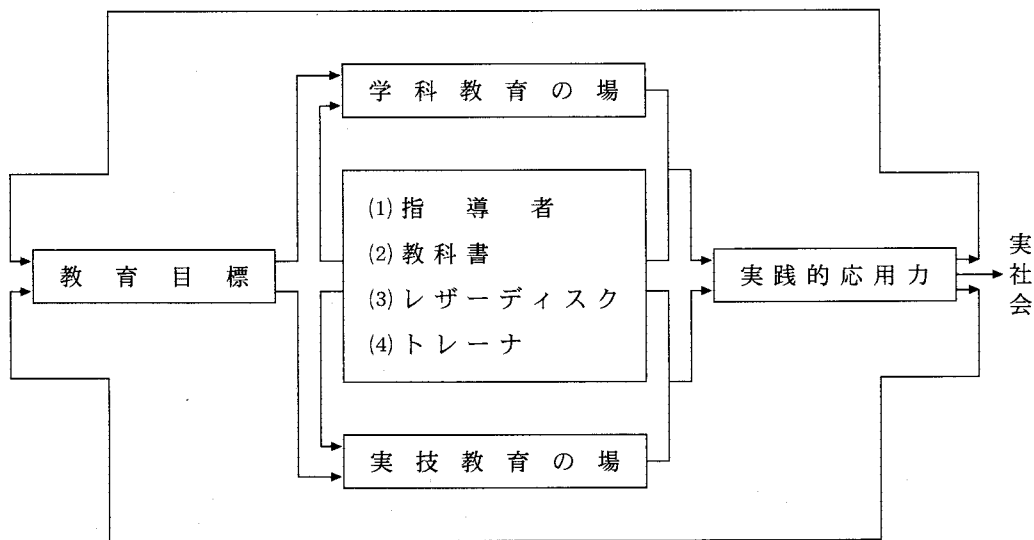


図-6 複合教材の活用方法

(3) 論理回路を用いたフィードバック教育システムについて

先に論じた図-1、図-2の教育システムはフィードバック要素を含まない、いわば一方通行的手法 (One Way Transmission) 的なシステムにすぎない。これでは現在、社会問題となっている教育目標に達し得ない落ちこぼれ者の増加につながる恐れもある。ここに教育システムの中に生徒の知識や応用力の把握を十分に行い、については補充するフィードバック要素を取り入れる必要がある。

しかし、今日の教育では、それぞれの知識 (理論的知識および実践的知識) について単科制での確認 (試験による) はおこなわれているものの実践的応用力の把握については考慮されていないのではないだろうか。この意味からも図-7、図-8に示すような教育システムによって十分な学習がなされるよう提案したい。

学習目標に対し、少なくとも現システムにおけるよりもより効果的な結果を生むことになるであろう。

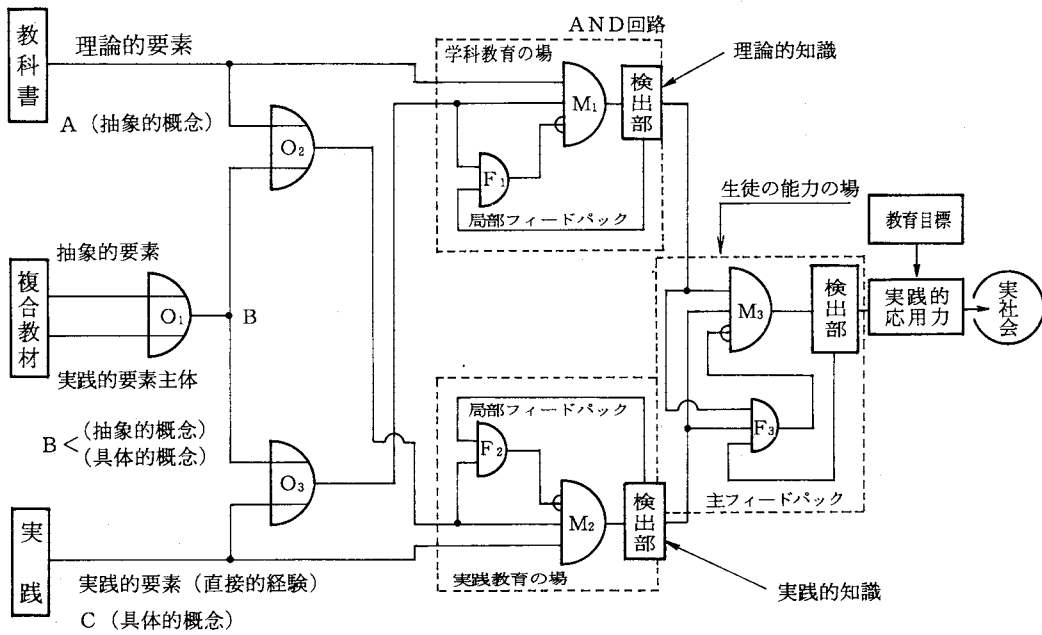


図-7 フィードバックを持つ実践的応用力が (A · C) の場合

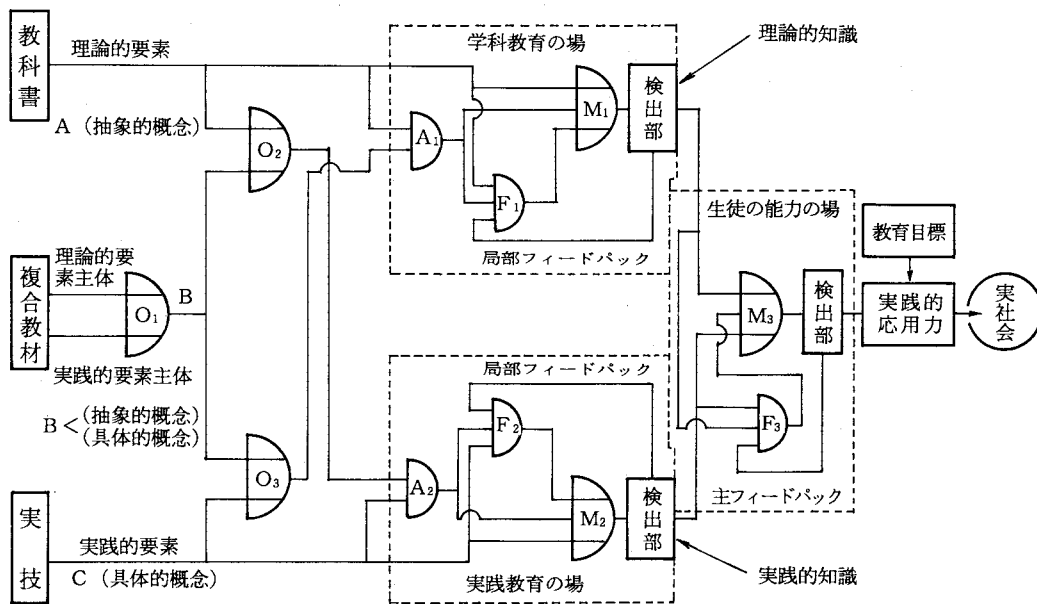


図-8 フィードバックを持つ実践的応用力が (A + C) の場合

(4) 終わりに

今日の教育訓練における言語偏重主義的な考えをもつ教育者は生徒を観念論的に導き、このため実践的知識のともなわない生徒を実践的応用力の乏しいものにし、能力格差を一層増大させる要因にもなる。また、職業教育における実践における実践主義的な考えを持つ教育者は多くの生徒に狭い経験の範囲だけの実践的知識を与えるだけで、他の事象があらわれた場合に、それらに対応することのできない者にしてしまう恐れがある。

すなわち、教師は教育システムの中で複合教育の意義と、教育の場における複合教材の意義を十分に認識し、インテグレートした教育方法により常に生徒と教師間の知識の伝達が閉回路を形成するような指導体制の基で教育目標の達成を計らなければ今日の技術革新に対応できる実践的応用力を与えることは困難となろう。

特に理想とする実践的応用力は図-7に示す教育システムによって理論的知識と実践的知識が完全に融合されることにある。