

## 第3章 普及および定着

### 1 ME技術学習パッケージ教材使用事例の紹介

#### A. 関東職業能力開発促進センターでの使用事例

ここでは、ME技術学習パッケージ教材を平成2年度から平成4年度までに使用した個別学習、集合学習の教育訓練事例をイメージ調査、確認テスト結果などを考察しながら取りまとめたものである。その結果、視聴覚教材としての見やすさ、説明が好評で誰でも好印象をもつことのできる教材として大きな評価がなされた。しかし、入力操作の説明などの他、いくつかの改善点も有しており、指導者の援助や本教材の多少の改善を必要とすることもわかった。そのような意味からも本教材の重要なポイントは指導者の対応にあると強調された。

では、神奈川技能開発センター（現在は関東職業能力開発促進センターと言う。以後ポリテクセンター関東と言う）での本教材使用事例について詳しく見てみよう。

#### (1) 教材を活用するにあたって

現在、生産の現場に従事する者にとってME技術の職業能力開発は不可欠の要素となっている。公共の職業能力開発施設においてもこれに関係する在職者訓練のコースは少なくないが、この訓練を実施するにあたり効果的な訓練機器や訓練内容、訓練技法は必ずしも十分に整備されていないのが現状である。

筆者が以前勤務していたポリテクセンター関東では、ME知識・技能習得のため、在職者に対する能力開発セミナーおよび事業所・企業に対する教育的援助を展開している。

しかし、これらの訓練を受講する学習者の知識・技能には個人差があり、これらを考慮に入れた指導はなかなか難しく、つい押し付けになることもあるため、学習者の意欲、学習に対する楽しさ、学習目標に対する習得度合いがあまり上がらないのが現状であった。

そこで、これらの訓練上の諸問題を解決する一方法として、研修研究センターが制御のプロセスを段階的に学習させることを目的に開発したME技術学習パッケージ教材を活用してみることにした。

#### (2) 実施方法

実施は、ME技術関連講習コースを中心に展開し、傍らイメージ調査、確認テストを実施し、学習方法別での平均値・標準偏差によってその特徴抽出を行うことを目的とした。具体的には、教育訓練終了後、学習者にME技術学習パッケージ教材の全般的な印象（イメージ）を5段階評価してもらった。その際、数字が大きく（5段階に）なるほどよい印象になるように設定した。そして、このデータを基に教材の有用性について確認した。

なおイメージ調査表、確認テストなどの詳細については、資料参照をお願いするが年度ごと多少項目修正をしている。

それでは、まずここで用いた用語の意味、授業形態について確認してみよう。

能力開発セミナーとは不特定在職者の技能向上、能力開発などを目的に技術革新や経済のソフト化な

ど地域産業社会の変化に対応したバラエティに富んだ内容で比較的短期間（2日～5日程度）の研修のことである。また、事業内援助とは特定在職者、企業単位での技能向上、能力開発などを目的に企業の現状に則した内容で幅広い期間の研修のことである。では、授業形態はどのようなものがあるのだろうか。大別して個別学習と集合学習に分けられる。個別学習とは自学自習を念頭にした自己の能力に応じた個別教育のことである。続いて集合学習とは一斉授業ひとかたまりのある集合教育のこと指導者のもとで多くの学習者が学ぶ形態をとることである。

さて、実施した研修名の一覧を表2に示す。

個別学習として、平成2年度から平成4年度まで能力開発セミナー、事業内援助として合計118名に対して導入、確認訓練としてME技術学習パッケージ教材を実施した。

また、集合学習として平成2年度に能力開発セミナー、事業内援助として合計41名に対して指導、本訓練としてME技術学習パッケージ教材を実施した。

では、具体的な学習内容について見てみることにしよう。

### (2)－1－1 平成2年度個別学習事例（計35名）

平成2年度における個別学習での能力開発セミナーは次の通りである。

- ・ 講習名：無接点編コース
- ・ 講習期間：平成2年3月6日～9日
- ・ 受講者：1名 所属：機械 50歳
- ・ 講習内容：電動機制御回路をIC利用で配線しながら図面の読み方、回路考察についての解説
- ・ 教材実施日：平成2年3月6日（半日）
- ・ 学習目的：受講の条件として有接点シーケンスを理解しているという事項がありそこで有接点の復習理解としてME技術学習パッケージ教材（有接点編）を実施した

続いて事業内援助は次の通りである。

- ・ 講習名：シーケンス制御コース
- ・ 講習期間：平成2年6月11日～10月末
- ・ 受講者：34名 大手家電メーカー卒一年企業内養成訓練生（内訳）機械科22名、金型科12名 18歳～20歳
- ・ 講習内容：ロボット制御をするためのシーケンス制御についての解説
- ・ 教材実施日：平成2年6月11日～7月5日 放課後（7時限目以降）3人1組を基本として1人3時間程度で実施
- ・ 学習目的：ロボット制御のためのPC講座があり、そのためシーケンス制御基礎準備としてME技術学習パッケージ教材（有接点編）を実施した

以上、平成2年度個別学習事例は計35名の学習者に対しシーケンス制御用語・機器の種類と構造及びシーケンス基本回路の内容で導入・確認訓練としてME技術学習パッケージ教材（有接点編）を実施した。

**(2)－1－2 平成3年度個別学習事例（計46名）**

平成3年度における個別学習での事業内援助は次の通りである。

- ・ 講習名：シーケンス制御基礎
- ・ 講習期間：平成3年4月15日～7月26日
- ・ 受講者：46名 大手部品メーカー平成3年度技術系新入社員 20歳～24歳
- ・ 講習内容：電気・電子制御回路の基本事項についての解説
- ・ 教材実施日：平成3年6月17日～7月26日 放課後（16：30～17：30）2人1組を基本として46名を5班に分けて実施

なお、有接点編・無接点編それぞれの学習時間1人1.5時間になるように実施した。

- ・ 学習目的：[有接点編] シーケンス図が表わせ、シーケンスの基本回路が理解できているか。  
[無接点編] 論理記号がわかり、論理回路が理解できているかについて能開セミナーの復習を主体にして、平成3年度個別学習事例は46名の学習者に対し導入・確認訓練としてME技術学習パッケージ教材（有接点編・無接点編）を実施した。

**(2)－1－3 平成4年度個別学習事例（計37名）**

平成4年度における個別学習での事業内援助は次の通りである。

- ・ 講習名：女性の職域拡大研修
- ・ 講習期間：平成4年7月21日～8月27日
- ・ 受講者：37名 ワープロ講習受講者、ME技術に関しては初心者ではあるが仕事上の関連または、興味を持っている人（OL、学生、主婦） 18～45歳
- ・ 講習内容：電気・電子知識の理解を深めるため有接点や接点を中心に制御回路の理解およびIC利用の制御についての解説
- ・ 教材実施日：平成4年7月21日～8月27日 放課後、2人1組を基本として任意に約1.5時間実施
- ・ 学習目的：女性の職域拡大の一貫として初めての人でも手軽にME技術を理解し、興味を持てることに主眼をおき平成4年度個別学習事例は37名の学習者に対して職域拡大研修としてME技術学習パッケージ教材（有接点編・無接点編・電気制御編・電子制御）を実施した

**(2)－2 平成2年度集合学習事例（計41名）**

平成2年度における集合学習での能力開発セミナーは次の通りである。

- ・ 講習名：空圧コース
- ・ 講習期間：平成2年6月11日～13日
- ・ 受講者：6名 所属：機械・技術・組立・設計等 21歳～46歳
- ・ 講習内容：空圧部品の構造・作動原理・空圧記号・空圧回路の読み方およびシーケンスの組み方についての解説
- ・ 教材実施日：平成2年6月13日（半日）

- ・ 学習目的：空圧シリンダーを電磁リレーでも制御したいためリレーシーケンスの理解・基礎知識を学ぶためME技術学習パッケージ教材（有接点編）を実施した
- ・ 講習名：油圧コース
- ・ 講習期間：平成2年6月18日～20日
- ・ 受講者：6名 所属：機械保全・技術・組立等 23歳～49歳
- ・ 講習内容：油圧部品の構造・作動原理・油圧記号・油圧回路の読み方およびシーケンスの組み方についての解説
- ・ 教材実施日：平成2年6月20日（半日）
- ・ 学習目的：油圧シリンダーを電磁リレーでも制御したいためリレーシーケンスの理解・基礎知識を学ぶためME技術学習パッケージ教材（有接点編）を実施した
- ・ 講習名：有接点編コース
- ・ 講習期間：平成2年7月2日～5日
- ・ 受講者：10名 所属：設計・製造・技術・開発等 20歳～46歳
- ・ 講習内容：電動機制御回路を組立配線しながらシーケンス制御の基本事項についての解説。
- ・ 教材実施日：平成2年7月2日（1日）
- ・ 学習目的：本講習の内容をより深く理解するためにME技術学習パッケージ教材（有接点編）を実施した

続いて事業内援助は次の通りである。

- ・ 講習名：電気の基礎コース
- ・ 講習期間：平成2年4月20日～27日
- ・ 受講者：19名 動力機メーカー平成2年度技術系新入社員 18歳～25歳
- ・ 講習内容：ビニル電線の結線法、半田付け、シーケンス回路の概要、各種計測器の取扱法についての解説
- ・ 教材実施日：平成2年4月24日、26日 19名を2班に分けて2人1組を基本として実施
- ・ 学習目的：シーケンス制御基礎回路の概要を理解するためにME技術学習パッケージ教材（有接点編）を実施した

以上、平成2年度集合学習は41名の学習者に対してシーケンス制御用語・機器の種類と構造およびシーケンス基本回路の内容で導入・本訓練としてME技術学習パッケージ教材（有接点編）を実施した。

### (3) 実施結果

#### (3)－1－1 平成2年度個別学習事例（計35名）

では、実施結果についてイメージ調査結果を分析しながら個別学習、集合学習の学習方法別に見てみることにしよう。

まず、個別学習事例から確認してみることにする。

表3に平成2年度個別学習事例の全般的な印象と人数分布表を示す。

表3の調査項目、「楽しい」から「理解できた」までの学習イメージについて4段、5段階にしめる人数分布の割合を見てみると、「ためになる」「魅力がある」「効果的」「ていねい」がそれぞれ6割

以上占めており全般的によい印象を受けていることがわかる。特に「ためになる」と答えた人は5段階で、既に46%の人が、さらに4段階の人も合わせると全体の83%の人が「ためになる」と答えている。

また、逆に1段、2段階にしめる人数分布の割合を見てみると、「とっつきにくい」「迫力がない」「単調」「美しくない」がそれぞれ、29%、28%、26%、22%となっており全般的にあまりよい印象を受けていないようであることがわかる。つまり、学習者の学習イメージとして「ためになる」有用教材であると強く言えるが、「とっつきにくい」「単調」などの親切さ、親密感の少し欠けた学習になりやすいことがわかる。

次に表3の調査項目、「説明」から「練習方法」までの教材、機器、授業イメージについて確認してみよう。

この項目に関して学習者は、全般的によい印象を受けているが、4段、5段階にしめる人数分布の割合で6割以上になった項目は、「説明」「視聴覚教材」「文字の大きさ」であった。また、「トレーナーの使いやすさ」だけは、1段、2段階にしめる人数分布の割合が20%となっており全般的にあまりよい印象を受けていないようである。つまり、学習者の教材などのイメージとして視覚的な親切さはあるが少し実習教材に不安を持つ教材であることがわかる。

では、さらにこのイメージ調査結果を詳しく述べるために5段階（ランク）における平均値及びデータのバラツキ（標準偏差）について分析してみよう。

表4に全般的な印象と平均値、標準偏差の表を示す。

平均値に関して見てみると学習イメージの最大値は、「ためになる」4.26、最小値が「迫力」2.86であった。続いて、教材・機器・授業イメージの最大値は、「説明、視聴覚教材」3.89、最小値が「トレーナーの使いやすさ（使い勝手）」3.37という結果であった。

ここで注目すべきは、「ためになる」の平均値が最大であり、しかも標準偏差が0.82と最小であるということである。これにより、人数分布のばらつきがあまりなく大半の人が高い段階で「ためになる」教材であると認識したことである。

さらに、標準偏差からみると教材・機器イメージのト「トレーナーの使いやすさ」に関しては、1.24と高い数字であり人数分布が大分ばらついていることがわかる。

現に図11のように「トレーナーの使いやすさ（使い勝手）」における人数分布を見ると人によるばらつきがよくわかる。つまりトレーナーの印象が一様に否定的とは言えないということになる。ただ注意しなければならないことはトレーナーの棒グラフの形が平均値の異なる二つの分布が混じり合っている場合に現れるふた山形であるということである。これは推測するところ学習者が息詰まったときトレーナーに対する使い勝手がわからずつい投げやりになるケースが見られるからだと考える。そこで、指導者の対応が重要なポイントになると考えられる。

### (3)-1-2 平成3年度個別学習事例（計46名）

まず、学習イメージから見てみよう。

表5は平成3年度個別学習事例の学習イメージと人数分布表である。

表5から学習者は、「楽しい」「効果的」「理解できた」に良い印象を受けている。具体的に見てみると「効果的」「理解できた」と答えた人は5段階および4段階の人も合わせるとそれぞれ全体の72%、

67%と高い数字となっている。また、逆に1段、2段にしめる人数分布の割合を見てみると、「迫力がない」「単調」がそれぞれ58%、63%、と6割近くの人が一般的にあまりよい印象を受けていないことがわかる。つまり、学習者のイメージとして効果的な有用学習はできるが少し迫力のない親密性に欠けた学習になりやすいことが窺える。

次に教材・機器イメージに対する人数分布表を見てみよう。（表6を参照）

表6から学習者は、「図」「映像」が一般的によい印象を受けている。具体的に見てみると「図」「映像」が良いと答えた人は5段階および4段階の人も合わせるとそれぞれ全体の63%、61%と高い数字になっている。つまり、学習書の図、レーザーディスクの映像などの視覚的なものが好評だったようであることがわかる。その反面「バーコード操作」の入力に関する事項が一般的に否定的な印象を受けている。現に1段および2段階の人を合わせると全体の61%、6割もの人がバーコード操作により印象を持っていないことがわかる。したがって、学習者の入力操作に関する点が指摘されたことになり、学習に入る前、事前に入力操作に関する不安を幾らかでも取り除いてあげる必要があることを示唆していると考ええる。

さらに、授業イメージと人数分布を見てみよう。（表7を参照）

表7から学習者は、一般的に平均的な印象を与えている。特に自学自習教材ということもあり「自分のペース」に関しての項目について見てみると4段、5段階にしめる人数分布の割合が60%と唯一6割を越え自学自習教材の特徴を示したことになる。

しかし、注意しなければならないことは1段、2段にしめる人数分布の割合で、具体的には「学習の流れ」「わからなくなった」「自分のペース」「学習の面倒さ」「疲労」がそれぞれ26%、28%、29%、44%、29%となっており約3割～4割の人が一般的にあまりよい印象を受けていないことである。特に「学習の面倒さ」は44%と半数近くの人を感じており、指導者の対応や助言が重要なポイントと考えられる。さらに、注目すべきは「自分のペース」での学習である。あまりよくできなかった人が3割おり、上述の自学自習教材の特徴と反することである。つまり、「自分のペース」の学習ができるということは一概に言えず人によるばらつきが見られることである。この点は、指導者が本教材を使用する際充分注意を払う点であり、ただやみくもに本教材を学習者に提供しないことを示唆していると考ええる。

また、個別学習（自学自習）における「学習時間」は30分～1時間半に全体の83%が望んでおり、これにより、学習時間は1時間前後がよく長期的に行うときは適度な休息が必要であるということがこの結果から窺える。

### (3)-1-3 平成4年度個別学習事例（計37名）

ここでは、女性の職域拡大研修の一貫としての事業内援助事例である。ME技術に関してほとんどの人が初心者ではあるが仕事上の関連または強く興味をもっている人に対して実施している。

では、さっそく学習イメージから分析してみよう。

表8に学習イメージと平均値、標準偏差表を示す。

平均値に関して見てみると学習イメージの最大値は、「ためになる」「美しい」3.84、最小値が「やさしい」2.86という結果であった。

つまり、ME技術学習パッケージ教材は、女性にとってためになる教材ではあるが、どうもむずかし

いという印象を受けていることがわかる。

続いて、教材、機器イメージはどうであろうか。

表9に教材、機器イメージと平均値、標準偏差表を示す。

平均値に関して見てみると教材、機器イメージの最大値は、「映像」4.03、最小値が「バーコード操作」2.97という結果であった。

つまり、女性にとってレーザーディスクの映像は美しく好評だったことがわかる。また、「バーコード操作」は、ここでも最小値を示している。さらに、標準偏差の結果が1.32と最大で人数が大分ばらついていることがわかる。しかし、この結果は、平成2・3年度と同様、学習者の入力に関する十分な練習または不安を指導者が取り除く必要があることを示唆していることがここでもわかる。

さらに、授業イメージと人数分布について見てみよう。(表10を参照)

表10から4段、5段階にしめる人数分布の割合を見てみると、「自分のペースで学習ができた」割合が52%であり半数近くの人がマイペースで学習できたことがわかる。

また、逆に1段、2段にしめる人数分布の割合を見てみると、「学習の流れ」「わからなくなった」「内容」がそれぞれ33%、41%、57%、となっており3割～5割の人が全般的にあまりよい印象を受けていないことがわかる。特に「内容のむずかしさ」に関して57%と約6割近くの人がむずかしいと感じており、女性にとって少し高度でむずかしい内容であったことが窺える。これは、女性が行き詰まったとき入力、トレーナに対する使い勝手がわからず、また、電気電子制御はむずかしいという先入観からつい投げやりになるケースがあると考えられる。

そこで、自学自習のみならず、何らかの指導者の助言、対応がここでも重要なポイントであろうと考える。

また、個別学習における「学習時間」は30分～1時間半に全体の83%が望んでいる。つまり、学習時間は平成3年度と同様、1時間前後がよく適度な休憩が必要であることがわかる。

### (3)－2 平成2年度集合学習事例(計41名)

今までは、個別学習事例であったが集合学習はどうであろうか、さっそく、学習イメージから見てみよう。

表11に平成2年度集合学習事例の全般的な印象と人数分布表を示す。

表11の調査項目、「楽しい」から「理解できた」までの学習イメージについて4段、5段階にしめる人数分布の割合を見てみると、「楽しい」「ためになる」「親しみやすい」「魅力がある」「とっつきやすい」「効果的」「意欲がでる」「理解できる」がそれぞれ66%、95%、74%、64%、63%、93%、71%、85%で6割以上をしめている。特に「ためになる」「効果的」は9割以上の高い数字となっている。

また、逆に1段、2段階にしめる人数分布の割合を見てみると、全般的に高い数字はないが「迫力」については22%となっていてあまりよい印象を受けていないようである。

次に表11の調査項目、「説明」から「練習方法」までの教材、機器、授業イメージについて確認してみよう。

この項目に関して学習者は、「説明」「練習方法」が全般的によりよい印象を受けている。具体的に見て

みると「説明」「練習方法」がよいと答えた人は5段および4段階の人もあわせるとそれぞれ全体の85%、88%と8割以上という高い数字になっている。

ここで、さらにイメージ調査結果を詳しく見るために5段階評価における平均値およびデータのバラツキ（標準偏差）について分析してみることにしよう。（表12を参照）

平均値に関して見てみると学習イメージの最大値は、「ためになる」4.27、最小値が「迫力」3.05であり、教材・機器イメージの最大値は、「練習方法」4.10、最小値が「問題」3.71という結果がでた。

つまり、集合学習でME技術学習パッケージ教材を使用することにより学習者自身は、ためになり、練習方法の良い効果的な学習ができるが少し迫力に欠けた学習になりやすいことがわかる。言い換えれば、効果的な有用教材ではあるが迫力などの親密性の欠けた学習になりやすいことが窺える。

さらに、教材、機器イメージは全般的に高い値でありよい印象であったことがわかる。

また、標準偏差からみると「効果的」「ためになる」がそれぞれ0.27、0.15と低い値であり人数分布のバラツキがなくほとんどの人がその値を指示することがわかる。現に図12、図13のように「効果的」「ためになる」における人数分布を見ると人数のばらつきがあまりないことがわかる。つまり、「効果的」平均値4.20、「ためになる」平均値4.27と高い平均値で大半の人が支持していることがわかる。その意味でも自学自習教材のみならず集合学習でも充分効果のある教材であることがこの結果から窺える。

#### (4) 確認テスト結果

次に、ME技術パッケージ教材を実施した成果について見てみよう。

この教材を使用後、平成2年度10点満点、平成3年度20点満点で有接点編用の確認テストを学習方法別に実施した。その結果、どちらの学習方法でも高い得点結果を示し、理解しやすい教材であることが認識された。

では、各年度ごとの平均値や人数分布を具体的に見てみよう。

##### (4)－1 平成2年度事例（表13を参照）

個別学習、学習者35名に対し平均値6.7点、また、6割以上できた人は全体の88.6%であり、大半の人が理解している。

また、集合学習、学習者19名に対して平均8.2点、また、6割以上できた人は全体の94.7%であり、ほぼ理解している。

以上より、個別学習、集合学習どちらの学習方法でも有接点の基本に関してほぼ理解するであろうということがこの結果から窺える。また、学習方法別で詳しく見てみると集合学習の方が多少成績の良いことがわかった。

##### (4)－2 平成3年度事例（表14を参照）

個別学習、学習者46名に対して平均15.8点、また、6割以上できた人は、全体の95.7%という高い数字の結果がでた。この結果から有接点の基本に関して高い確率でほぼ理解するであろうということがわかる。ただ、ここで少し注意しなくてはならないことは、人数分布のピークが14点と17点の2つにあることである。これは、ある問題に関して理解した人とそうでない人と二分したことを意味しており、指



導者は理解できなかった人に対する助言、援助を積極的に行い、この点に充分注意を払う必要がある。つまり、本教材で個別学習を実施する場合、あまり教材を過信せず学習者にあった指導者の対応が必要であることも忘れてはいけないことを示唆していると考えられる。

#### (5) 教材を活用した結果から

ME技術学習パッケージ教材を平成2年度から4年度にわたりイメージ調査、確認テストを通じた学習方法別による個別学習、集合学習を実施した。

その結果、視聴覚教材としての見やすさ、説明が好評で、誰でも好印象をもつことのできる教材として大きな評価がなされた。具体的にはレーザーディスクの映像の美しさ、映像と組み合わせた説明のわかりやすさ、また、バーコードリーダーですばやく必要な情報を何度でも取り出すことができ、ある意味でフィードバックを加味した教育システムであるための理解のしやすさと言うことである。

また、注目すべきは、それぞれの学習方法別でのイメージ調査結果からためになり、効果的で理解しやすい教材であることがあらためて認識されたことである。つまり、本教材は制御プロセスを学習する教材として、学習効果のある有用教材であることがわかった。

さらに、本教材は制御プロセスのその周辺の教科、例えば空圧・油圧への有効的な教材にもなり得ると学習事例より確信することもできた。

ただ、入力操作の説明などの他、いくつかの改善点も有しており、指導者の援助やME技術学習パッケージ教材の多少の改善を必要とすることもわかった。そのような意味からも本教材の重要なポイントは指導者の対応にあると強調された。具体的には、指導者の学習者への支援、援助であろう。それは、学習者のやる気、刺激、変化などへの配慮やそれに伴う疲労などを考えることであろう。

最後に、今後益々進展するであろう「ME化」、「FA化」と言われる技術革新の中の在職者、さらに外国人に対する研修についても、テキストなどを外国人向けに作成することによって、より効果を上げる有用教材として使用、活用されることが可能であると筆者は確信している。

表 2 教材実施講習コース名一覧

	個 別 学 習		集 合 学 習	
	能力開発セミナー	事業内援助	能力開発セミナー	事業内援助
平成 2 年度	無接点編コース	シーケンス制御コース	空圧コース 油圧コース 有接点編コース	電気基礎コース
平成 3 年度		シーケンス制御コース		
平成 4 年度		女性の職域拡大研修コース		

表 3 印象と人数分布 - H 2 個別学習 - (上段：実数/下段：%)

印象	5段評価	1	2	3	4	5
楽しくない・・・ 楽しい		1 ( 3 )	4 ( 11 )	13 ( 37 )	9 ( 26 )	8 ( 23 )
くだらない・・・ ためになる		0 ( 0 )	1 ( 3 )	5 ( 14 )	13 ( 37 )	16 ( 46 )
楽しみにくい・・・ 親しみやすい		3 ( 9 )	4 ( 11 )	14 ( 40 )	8 ( 23 )	6 ( 17 )
魅力がない・・・ 魅力がある		0 ( 0 )	4 ( 11 )	10 ( 29 )	11 ( 31 )	10 ( 29 )
とっつきにくい・・・ とっつきやすい		2 ( 6 )	8 ( 23 )	14 ( 40 )	5 ( 14 )	6 ( 17 )
かたくなるしい・・・ うちとけた		1 ( 3 )	5 ( 14 )	17 ( 49 )	8 ( 23 )	4 ( 11 )
効果がない・・・ 効果的		0 ( 0 )	2 ( 6 )	9 ( 26 )	13 ( 37 )	11 ( 31 )
迫力がない・・・ 迫力がある		6 ( 17 )	4 ( 11 )	15 ( 43 )	9 ( 26 )	1 ( 3 )
あらい・・・ ていねい		0 ( 0 )	1 ( 3 )	12 ( 35 )	11 ( 31 )	11 ( 31 )
単調・・・ 変化にとむ		3 ( 9 )	6 ( 17 )	10 ( 29 )	11 ( 31 )	5 ( 14 )
美しくない・・・ 美しい		4 ( 11 )	4 ( 11 )	15 ( 43 )	9 ( 26 )	3 ( 9 )
意欲がでない・・・ 意欲がでる		0 ( 0 )	4 ( 11 )	11 ( 31 )	13 ( 37 )	7 ( 20 )
理解できない・・・ 理解できた		1 ( 3 )	4 ( 11 )	10 ( 29 )	15 ( 43 )	5 ( 14 )
説 明		0 ( 0 )	0 ( 0 )	12 ( 34 )	15 ( 43 )	8 ( 23 )
問 題		0 ( 0 )	3 ( 9 )	16 ( 46 )	12 ( 34 )	4 ( 11 )
図		2 ( 6 )	4 ( 11 )	12 ( 34 )	7 ( 20 )	10 ( 29 )
視聴覚教材		0 ( 0 )	2 ( 6 )	11 ( 31 )	11 ( 31 )	11 ( 31 )
文字の大きさ		0 ( 0 )	3 ( 9 )	11 ( 31 )	9 ( 26 )	12 ( 34 )
トレーナの使いやすさ		4 ( 11 )	3 ( 9 )	11 ( 31 )	10 ( 29 )	7 ( 20 )
練習方法		1 ( 3 )	0 ( 0 )	16 ( 46 )	12 ( 34 )	6 ( 17 )

表4 印象と平均値・標準偏差 - H2個別学習 -

学習イメージ	平均値	標準偏差
楽しい	3.54	1.07
ためになる	4.26	0.82
親しみやすい	3.29	1.15
魅力がある	3.77	1.00
とっつきやすい	3.14	1.14
うちとけた	3.26	0.95
効果的	3.94	0.91
迫力がある	2.86	1.09
ていねい	3.91	0.89
変化にとむ	3.26	1.17
美しい	3.09	1.09
意欲がでる	3.66	0.94
理解できた	3.54	0.98
最大値	4.26	1.17
最小値	2.86	0.82
全体の平均値	3.50	1.02

教材・機器・授業イメージ	平均値	標準偏差
説明	3.89	0.76
問題	3.46	0.82
図	3.54	1.20
視聴覚教材	3.89	0.93
文字の大きさ	3.86	1.00
トレーナの使いやすさ	3.37	1.24
練習方法	3.63	0.88
最大値	3.89	1.24
最小値	3.37	0.76
全体の平均値	3.66	0.98

表5 学習イメージと人数分布 - H3個別学習 -

(上段：実数/下段：%)

印象	5段評価	1	2	3	4	5
楽しくない・・・	楽しい	2 (4)	4 (9)	14 (30)	22 (48)	4 (9)
くだらない・・・	ためになる	1 (2)	6 (13)	16 (35)	15 (33)	8 (17)
親しみにくい・・・	親しみやすい	2 (4)	4 (9)	20 (43)	11 (24)	9 (20)
魅力がない・・・	魅力がある	2 (4)	5 (11)	19 (41)	15 (33)	5 (11)
とっつきにくい・・・	とっつきやすい	3 (7)	10 (22)	12 (26)	15 (33)	6 (13)
かたくなるしい・・・	うちとけた	1 (2)	6 (13)	19 (41)	19 (41)	1 (2)
効果がない・・・	効果的	2 (4)	2 (4)	9 (20)	29 (63)	4 (9)
迫力がない・・・	迫力がある	14 (30)	13 (28)	18 (39)	0 (0)	1 (2)
あらい・・・	ていねい	2 (4)	11 (24)	10 (22)	12 (26)	11 (24)
単調・・・	変化にとむ	6 (13)	23 (50)	13 (28)	3 (7)	1 (2)
美しくない・・・	美しい	2 (4)	11 (24)	20 (43)	12 (26)	1 (2)
意欲がでない・・・	意欲がでる	1 (2)	9 (20)	18 (39)	16 (35)	2 (4)
理解できない・・・	理解できた	0 (0)	3 (7)	12 (26)	20 (43)	11 (24)
上辺だけ・・・	深みがある	2 (4)	6 (13)	28 (61)	9 (20)	1 (2)
ごちゃごちゃ・・・	すっきりしている	5 (11)	9 (20)	18 (39)	11 (24)	3 (7)
やりにくい・・・	やりやすい	4 (9)	9 (20)	16 (35)	9 (20)	8 (17)
むずかしい・・・	やさしい	1 (2)	6 (13)	18 (39)	13 (28)	8 (17)
わかりにくい・・・	わかりやすい	3 (7)	6 (13)	15 (33)	14 (30)	8 (17)

表6 教材・機器イメージと人数分布 -H3個別学習-

(上段：実数/下段：%)

印象		5段評価				
		1	2	3	4	5
学習書	説明	1 (2)	7 (15)	21 (46)	10 (22)	7 (15)
	問題	1 (2)	6 (13)	17 (37)	16 (35)	6 (13)
	図	1 (2)	3 (7)	13 (28)	19 (41)	10 (22)
レザージェイスク	映像	1 (2)	2 (4)	15 (33)	12 (26)	16 (35)
	解説	4 (9)	5 (11)	15 (33)	14 (30)	8 (17)
	バーコード操作	15 (33)	12 (26)	10 (22)	6 (13)	3 (7)
ト レ ー ナ	結線方法	6 (13)	8 (17)	17 (37)	10 (22)	5 (11)
	実習部品	4 (9)	11 (24)	17 (37)	6 (13)	8 (17)
	使い勝手	8 (17)	10 (22)	17 (37)	9 (20)	2 (4)
	大きさ	4 (9)	6 (13)	16 (35)	10 (22)	10 (22)

表7 授業イメージと人数分布 -H3個別学習-

(上段：実数/下段：%)

印象		5段評価				
		1	2	3	4	5
学習の流れ・・・ つかめた		2 (4)	10 (22)	17 (37)	14 (30)	3 (7)
わからなくなった・・・ 嫌いにならない		1 (2)	12 (26)	24 (52)	8 (17)	1 (2)
自分のペース・・・ できた		4 (9)	9 (20)	5 (11)	14 (30)	14 (30)
実習は・・・ 面倒できない		3 (7)	17 (37)	11 (24)	15 (33)	0 (0)
内容は・・・ やさしい		0 (0)	4 (9)	24 (52)	16 (35)	2 (4)
疲労は・・・ なかった		4 (9)	9 (20)	17 (37)	13 (28)	3 (7)
これからも・・・ やりたい		2 (4)	8 (17)	23 (50)	13 (28)	0 (0)

	30分以内	30分～ 1時間	1時間～ 1時間半	1時間半～ 2時間	2時間以上
学習時間	4 (9)	28 (61)	10 (22)	4 (9)	0 (0)

表 8 学習イメージと平均値・標準偏差 - H4 個別学習 -

学習イメージ	平均値	標準偏差
楽しい	3.41	0.74
ためになる	3.84	0.87
親しみやすい	3.30	1.08
魅力がある	3.14	0.81
とっつきやすい	3.08	0.92
うちとけた	3.11	0.87
効果的	3.62	0.84
迫力がある	3.00	0.77
ていねい	3.68	1.02
変化にとむ	2.95	1.08
美しい	3.84	0.83
意欲がでる	3.57	0.85
理解できた	3.03	0.86
深みがある	3.16	0.57
すっきりしている	3.14	1.03
やりやすい	3.16	1.12
やさしい	2.86	1.06
わかりやすい	3.11	1.21
最大値	3.84	1.21
最小値	2.86	0.57
全体の平均値	3.28	0.92

表 9 教材・機器イメージと平均値・標準偏差 - H4 個別学習 -

教材機器イメージ		平均値	標準偏差
学習書	説明	3.24	0.85
	問題	3.27	0.71
	図	3.49	0.92
LD	映像	4.03	0.82
	解説	3.51	0.95
	バーコード操作	2.97	1.32
トレーナ	結線方法	3.16	0.79
	実習部品	3.22	0.69
	使い勝手	3.16	0.71
	大きさ	3.19	0.68
最大値		4.03	1.32
最小値		2.97	0.68
全体の平均値		3.32	0.84

表10 授業イメージと人数分布 -H4 個別学習-

(上段：実数/下段：%)

印象	5段評価	1	2	3	4	5
学習の流れ・・・ つかめた		4 (11)	8 (22)	13 (35)	10 (27)	2 (5)
わからなくなった・・・ 嫌いにならない		1 (3)	14 (38)	10 (27)	10 (27)	2 (5)
自分のペース・・・ できた		4 (11)	4 (11)	10 (27)	11 (30)	8 (22)
学習は・・・ 面倒でない		1 (3)	7 (19)	16 (43)	11 (30)	2 (5)
内容は・・・ やさしい		3 (8)	18 (49)	12 (32)	4 (11)	0 (0)
疲労は・・・ なかった		1 (3)	5 (14)	16 (43)	12 (32)	3 (8)
これからも・・・ やりたい		1 (3)	4 (11)	19 (51)	10 (27)	3 (8)

	30分以内	30分～ 1時間	1時間～ 1時間半	1時間半～ 2時間	2時間以上
学習時間	5 (14)	23 (61)	8 (22)	1 (3)	0 (0)

表11 印象と人数分布 - H2 集合学習 -

(上段：実数/下段：%)

印象	5段評価	1	2	3	4	5
楽しくない・・・	楽しい	0 (0)	1 (2)	13 (32)	18 (44)	9 (22)
くだらない・・・	ためになる	0 (0)	0 (0)	2 (5)	26 (63)	13 (32)
親しみにくい・・・	親しみやすい	0 (0)	3 (7)	8 (20)	24 (59)	6 (15)
魅力がない・・・	魅力がある	0 (0)	1 (2)	14 (34)	22 (54)	4 (10)
とっつきにくい・・・	とっつきやすい	0 (0)	1 (2)	14 (34)	19 (46)	7 (17)
かたくなるしい・・・	うちとけた	0 (0)	2 (5)	15 (37)	18 (44)	6 (15)
効果がない・・・	効果的	0 (0)	0 (0)	3 (7)	27 (66)	11 (27)
迫力がない・・・	迫力がある	0 (0)	9 (22)	22 (54)	9 (22)	1 (2)
あらい・・・	ていねい	0 (0)	2 (5)	15 (37)	19 (46)	5 (12)
単調・・・	変化にとむ	0 (0)	3 (7)	24 (59)	14 (34)	0 (0)
美しくない・・・	美しい	0 (0)	1 (2)	20 (49)	18 (44)	2 (5)
意欲がでない・・・	意欲がでる	0 (0)	1 (2)	11 (27)	24 (59)	5 (12)
理解できない・・・	理解できた	0 (0)	2 (5)	4 (10)	26 (63)	9 (22)
説明		0 (0)	1 (2)	5 (12)	28 (68)	7 (17)
問題		0 (0)	1 (2)	13 (32)	24 (59)	3 (7)
図		0 (0)	0 (0)	10 (24)	26 (63)	5 (12)
視聴覚教材		0 (0)	1 (2)	11 (27)	19 (46)	10 (24)
文字の大きさ		0 (0)	2 (5)	11 (27)	20 (49)	8 (20)
トレーナの使いやすさ		0 (0)	0 (0)	13 (32)	16 (39)	12 (29)
練習方法		0 (0)	0 (0)	5 (12)	27 (66)	9 (22)



表12 印象と平均値・標準偏差 - H2集合学習 -

学習イメージ	平均値	標準偏差
楽しい	3.85	0.77
ためになる	4.27	0.15
親しみやすい	3.80	0.76
魅力がある	3.71	0.66
とっつきやすい	3.78	0.74
うちとけた	3.68	0.80
効果的	4.20	0.27
迫力がある	3.05	0.80
ていねい	3.66	0.77
変化にとむ	3.27	0.63
美しい	3.51	0.65
意欲がでる	3.80	0.64
理解できた	4.02	0.63
最大値	4.27	0.80
最小値	3.05	0.15
全体の平均値	3.74	0.64

教材・機器・授業イメージ	平均値	標準偏差
説明	4.00	0.51
問題	3.71	0.62
図	3.88	0.51
視聴覚教材	3.93	0.74
文字の大きさ	3.83	0.79
トレーナの使いやすさ	3.98	0.73
練習方法	4.10	0.39
最大値	4.10	0.79
最小値	3.71	0.39
全体の平均値	3.92	0.61

表13 確認テスト結果 - H 2 -

(上段：実数/下段：%)

	TOTAL	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均点
個別学習	35人	0	0	0	1	0	3	10	16	2	3	0	6.7
	100%	0	0	0	3	0	8	29	46	6	8	0	
集合学習	19人	0	0	0	0	0	1	1	2	8	4	3	8.2
	100%	0	0	0	0	0	5	5	11	42	21	16	

(10点満点)

表14 確認テスト結果 - H 3 -

(上段：実数/下段：%)

	TOTAL	0-9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	平均点
個別学習	46人	0	1	1	1	2	10	8	3	9	7	3	1	15.7
	100%	0	2	2	2	4	22	17	7	20	15	7	2	

(20点満点)

イメージ調査 - H 2 個別学習 -

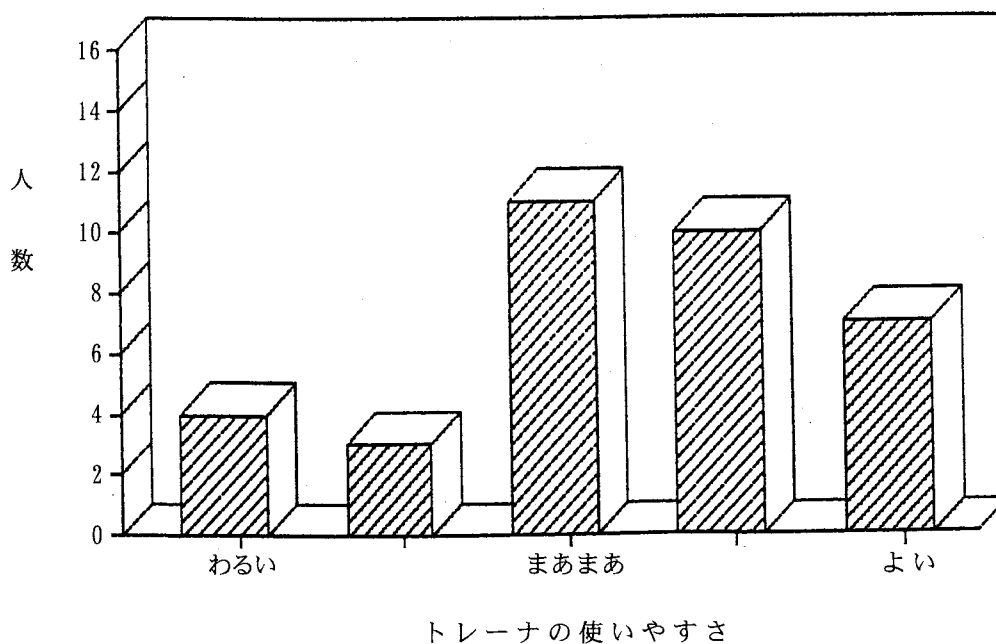


図11 トレーナの使いやすさと人数分布

イメージ調査 - H2集合学習 -

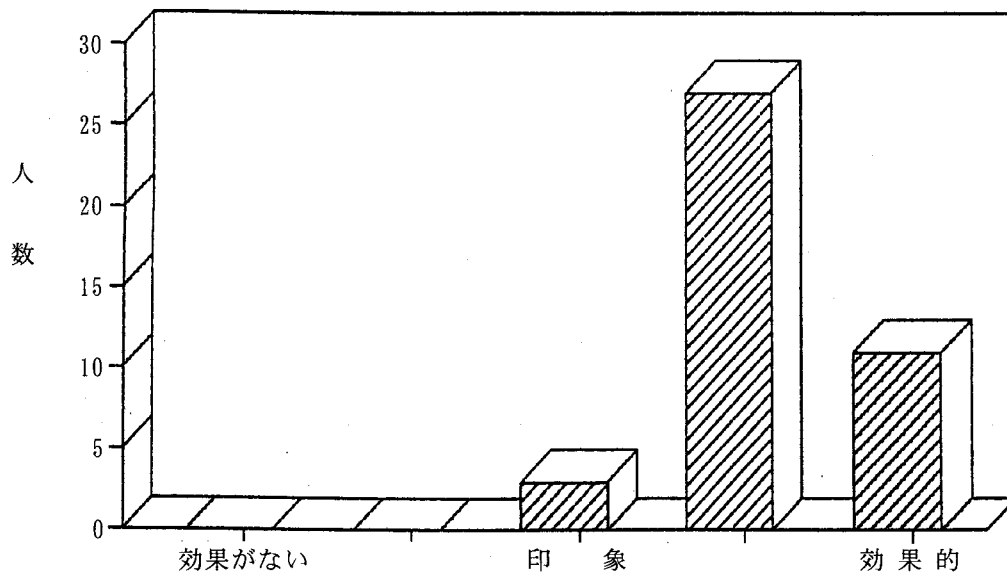


図12 イメージと人数分布

イメージ調査 - H2集合学習 -

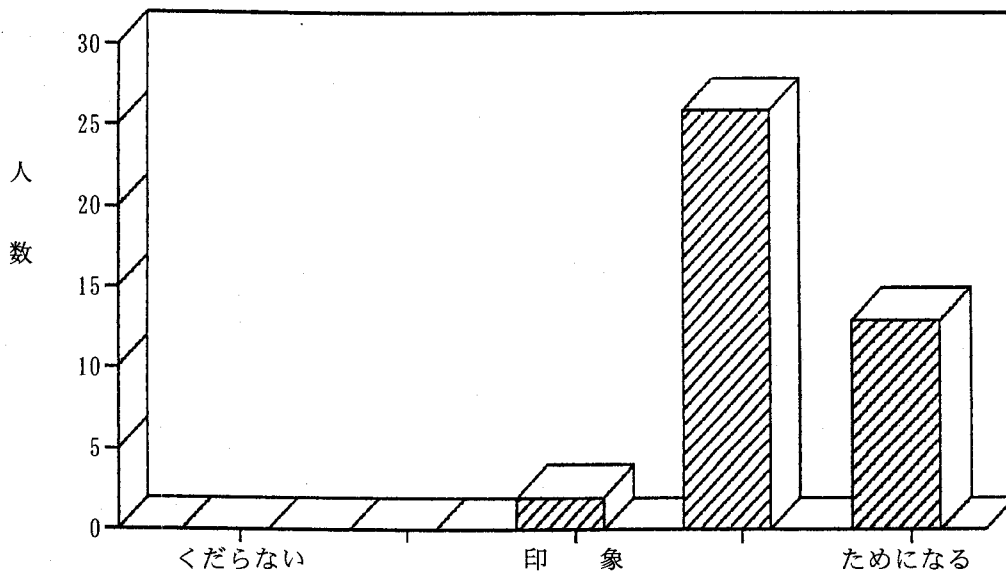


図13 イメージと人数分布

## B. 高度職業能力開発促進センター千葉分所での使用事例

### はじめに

当センターでは、平成6年度から、「外国人座学研修」（以下「外国人研修」という）を主体に、従前の「能力開発セミナーコース」、「アビリティコース」の実施、さらに事業内援助、通信訓練、施設貸与、48時間講習、国際協力事業団のカウンターパート研修、及び世界に架ける橋計画（WBP）など多岐にわたる訓練を展開している。

特に「外国人研修」は、当センターが国際センターとしての位置づけが決まった事を受け、平成6年度4月から本格的に始動した。これを機会に、これまでアビリティコース、能力開発セミナーコースで実施してきたME技術学習パッケージ教材を利用した「リレーシーケンス制御」の基礎学習を「外国人研修」にも取り入れ訓練を実施しているところである。各訓練コースごとにME技術学習パッケージ教材を利用した学習効果を比較検討して見ることにした。

### (1) 教材を活用するにあたって

「リレーシーケンス制御」の実習装置（トレーナ）は、ME技術学習パッケージ教材を構成する1つで、これに実習書及び視聴覚教材（バーコード対応レーザーディスク）を加えた3つのメディアで構成されている。

以下、その実施状況について考察してみた。

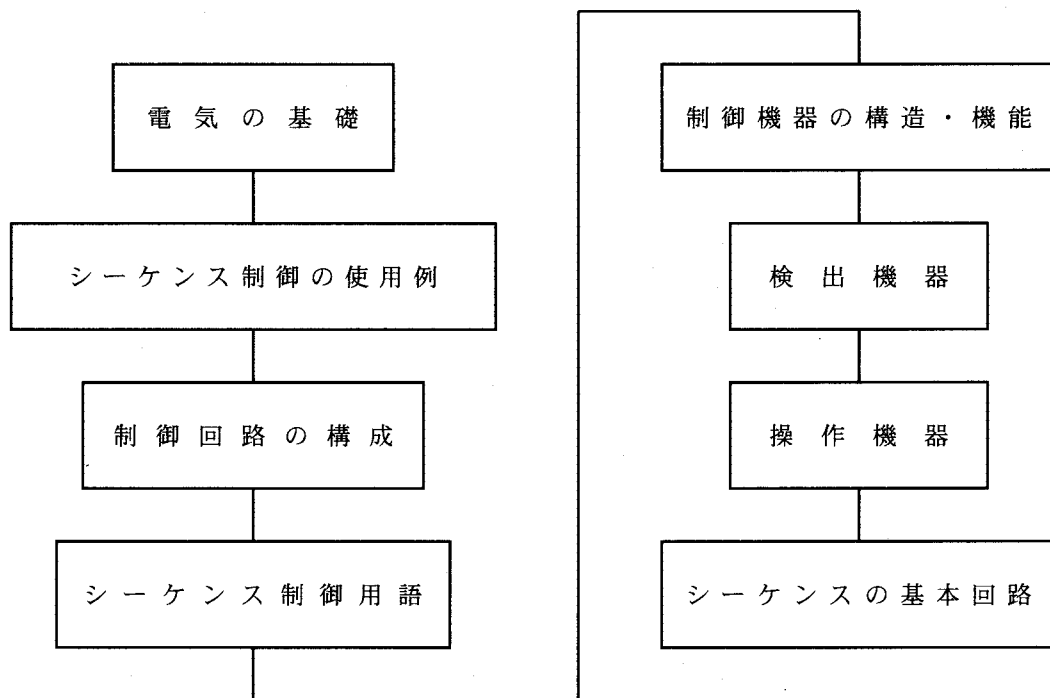


図14 学習のフロチャート

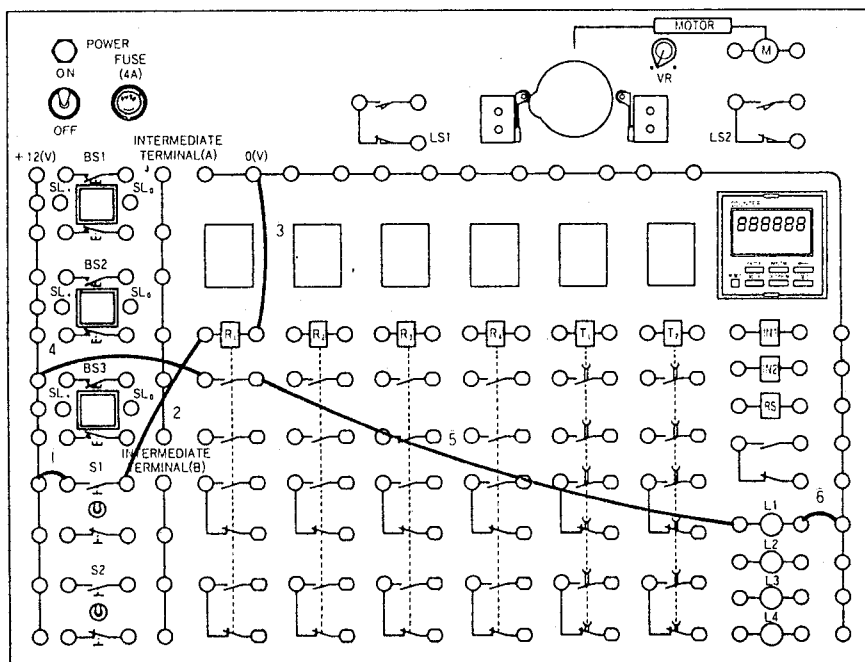


図15 リレーシーケンス（有接点）制御トレーナの配線図例

(2) 実施事例

シーケンス図等に用いる図記号が新規格（系列2）に移行している現在、これに対応すべく「実習装置（トレーナ）」も新規格に基づいて制作・販売されたのを機会に、2年計画で10台整備した。

平成4年度の「アビリティコース」をスタートに、5年度は「能力開発セミナー」、今年度は「外国人研修」と順次実施しているが、シーケンス制御の基礎を学習する上で効果的な教材の1つとして活用している。

以下に、各コース別の実施状況をグラフに示す。

(2)ー1 アビリティコース

平成4年4月期生（1年課程） 21名（内 女性1）  
 平成5年4月期生（6月課程） 20名（内 女性3）  
 平成5年10月期（6月課程） 13名（内 女性1） 計 54名

【入所時の職業】

金融	公務員	造船	鉄鋼	運輸	機械	電気	化学	計
5	5	5	7	8	12	4	8	54

(単位：人)

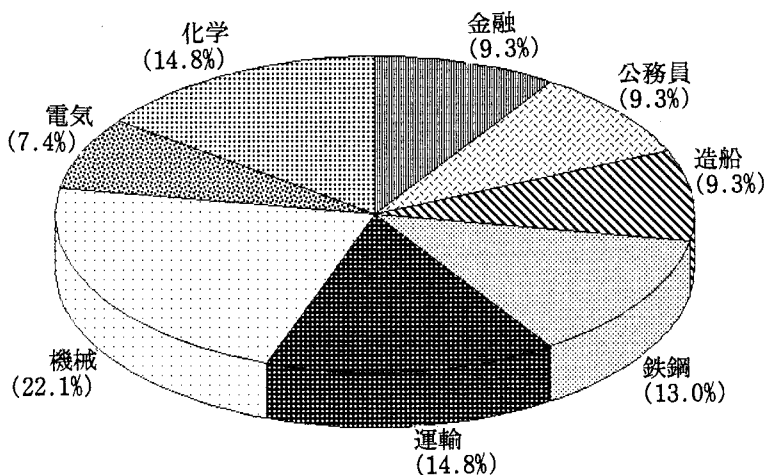


図16 アビリティコース受講者の入所時の職業

【入所時の年齢構成】

20～29	30～39	40～49	50～59	60以上	計
7	8	7	17	15	54

(単位：人)

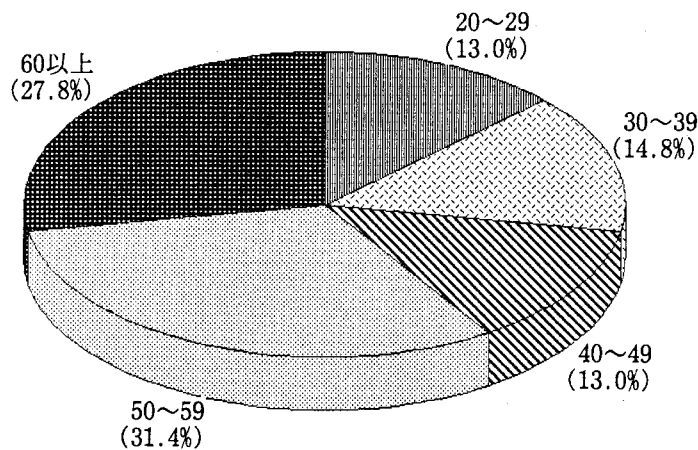


図17 アビリティコース受講者の入所時の年齢

(2)ー2 能力開発セミナーコース

実施期間 : 平成5年4月～平成6年8月現在

各コース定員 : 10名

実施内容 : 制御関連コース (シーケンス制御・空気圧技術・PC)

実施人員 : 72名 (内: 女性3)

【受講者の職業】

機械組立	鉄鋼	電気設備	石油・化学	公務員	遊技場	食料	土石	金融	その他	計
23	5	6	6	2	12	7	5	3	3	72

(単位: 人)

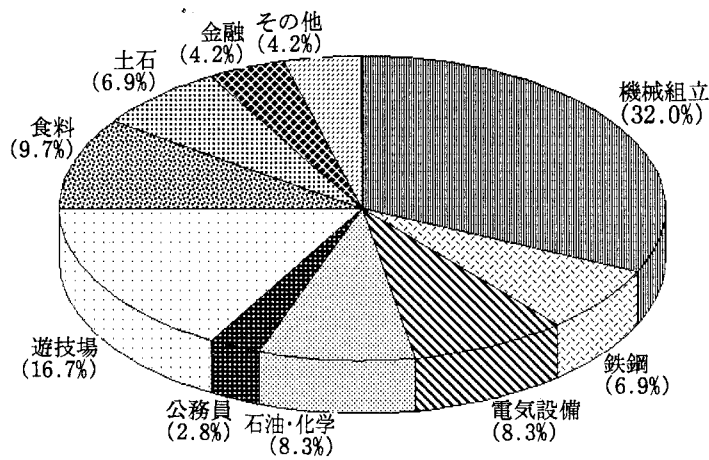


図18 能力開発セミナー受講者の職業

【受講者の年齢】

20～29	30～39	40～49	50～59	60以上	計
39	13	18	2	0	72

(単位: 人)

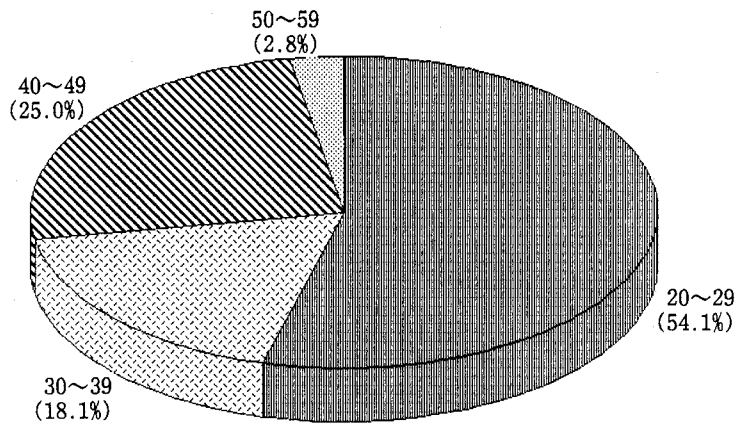


図19 能力開発セミナー受講者の年齢

【企業規模】

30～99	100～299	300～499	500～999	1000以上	計
8	23	14	12	15	72

(単位：人)

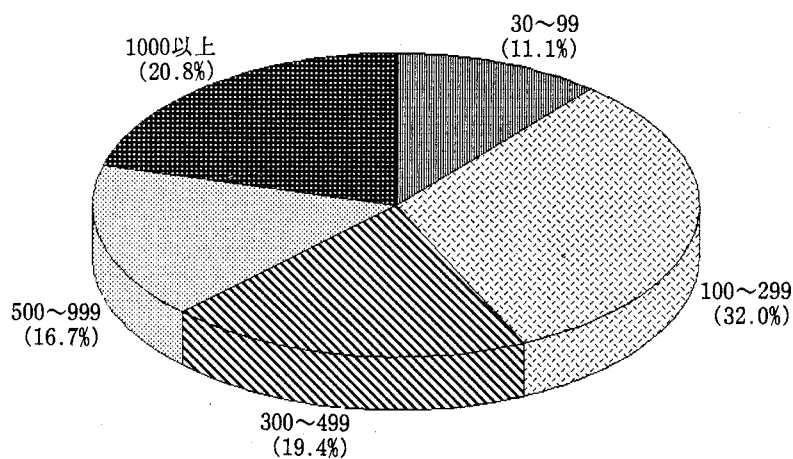


図20 能力開発セミナー受講者の派遣企業の規模

(2)－3 外国人研修

実施時期：平成6年7月～8月

実施人員：インドネシア共和国 15名  
 中華人民共和国 11名 (計) 26名

年齢：20才～29才

【入国時の職業】

鋳造	金属プレス	電気メッキ	金属塗装	鉄鋼	型枠施工	その他	計
11	3	2	2	2	5	1	26

(単位：人)

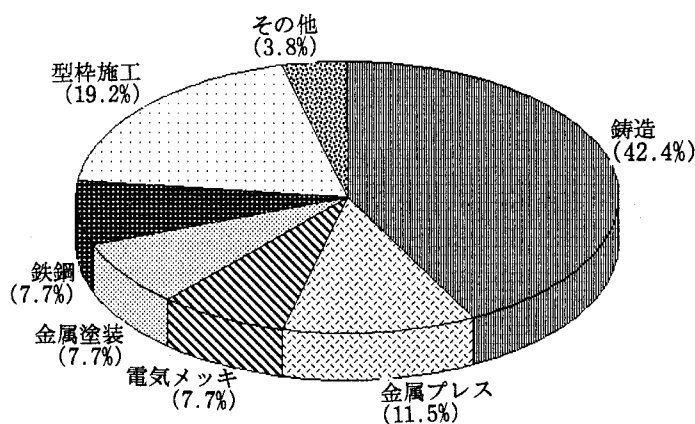


図21 外国人研修受講者の職業



## 【高校での履修課程】

製造機械	電気	機械	自動車	金属加工	普通科	その他	計
2	5	2	2	1	3	11	26

(単位：人)

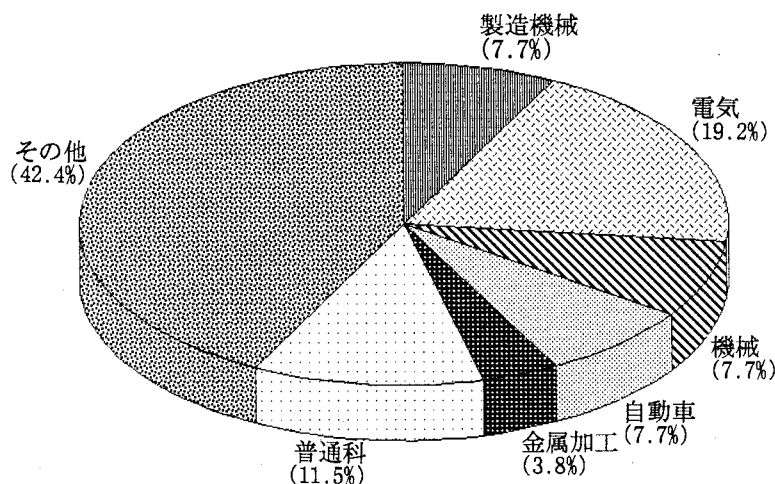


図22 外国人研修受講者の学歴

## (3) 実施結果

## (3)-1 アビリティコース

このコースでは、「電気設備科」の学習者で平成4年4月から平成5年10月期生までの54名を対象に実施したものである。入所時の職業は、およそ8職種にわたっているが、電気関連職種の学習者は4名7.4%にすぎず、入所時の年齢構成をみても、50才から60才以上がおよそ60%を占めている現状から、いかにシーケンス制御というものを理解させるか、まさにゼロからの出発であった。

まずは、シーケンス制御が行われている現場や応用されている例などをビデオ、またパソコンによるCAI教材等によって説明した後、モータ制御回路・空気圧実験装置を用いて有接点制御とは何か、またベルトコンベアシステムをプログラマブルコントローラによって運転することによって無接点制御の実験をデモンストレーションすることにより、制御構造の違いを理解させることからスタートした。

最初に、「リレーシーケンス」の基本を習得させる手段としてリレーシーケンストレーナを用いて2人1台で実施した。これによって、初めて手を触れることに対する不安感が軽減され、互いに相談できることにより能率的に進行できた。しかし、作成したシーケンス回路は各人で確認するのが基本であることからすると、1人1台の必要性も実感する。訓練課程が進行するほどこの傾向が明確に現れる。

テキストは、市販されているものと「リレーシーケンストレーナ」に付属の実習書を参考に、オリジナルものを作成して使用した。

主たる学習効果を挙げると次の通りである。

- ① ほとんどの学習者が「シーケンス制御」というものに興味を持った。
- ② 失敗しても、何度でも挑戦しようとする積極姿勢が生まれた。
- ③ トレーナの使用電圧がDC24Vであることから、安心して使用できた。

- ④ 机上で簡単に実習ができるので、能率的である。
- ⑤ 繰り返し作業が容易である。

以上のことから、アビリティコースの場合ほとんどがリレーシーケンスは初めて学習するものであり、しかも中高年齢者が50%以上を占めている現状からみても、年齢・学歴に関係なく幅広く対応できる教材であるということを実感した。

同時に、本教材について以下のような要望が提起された。

- ① 実習書及びトレーナの配線図がすべて「系列2」の規格で統一されているが、初心者に対してはむしろ「系列1」の方が理解しやすいという意見もあり、実習書に両者が併記されることが望ましい。
  - ② 電源スイッチのON/OFFを短時間で繰り返すとき、回路の違いによるブザー音と同じ現象が発生すること。
  - ③ ME技術学習パッケージ教材を構成する第3の教材である「視聴覚教材」では、8インチのレーザーディスクを使用しているが、現在ではパソコンとCD-ROMによるCAI教材が主流になっているので、このシステムが活用できれば現在使用しているパソコンがそのまま利用できるので用途の幅がさらに拡大されるであろう。
- ①の場合、今後IEC（国際電気標準会議）に準拠した方向に進むであろうことからすれば仕方のないことかもしれない。
- ②の場合は、ON/OFFの間隔を少しおけば問題はない。従って、上記の2点は「トレーナ」として決定的な欠陥ではないので、特に問題とすることもないかもしれない。
- ③については是非検討してほしい。

### (3)－2 能力開発セミナーコース

このコースでは制御関連として、シーケンス制御1（リレーシーケンス）、シーケンス制御2（PC制御）、および空気圧制御1～2を開設しているが、「シーケンストレーナ」を主体にしたコースは、シーケンス制御1である。

コースの定員は10名としていることから、1人1台を使用している。セミナーの場合は、アビリティと違ってそのコースに関連した仕事に従事していることが多いので、このトレーナが果たしてどこまでその機能を果たすか心配もあったが、概ね好評を得ている。

実施期間としては、平成5年4月から今年度8月現在まで、72名の実施であるが、グラフからいえることは、アビリティと比較して更に多くの職種にわたっていること、しかも年齢層が20代で50%以上占めているのが特徴である。

#### 《受講生からの反応》

- ①シーケンスの基本を初めて学習する人には、適当な教材である。
- ②シーケンスに関係する知識・経験を有する人は、多少もの足りない部分がある。

③負荷としては、ランプ4個とモータ1個の構成であるが、もっと多くの負荷装置と外部機器に接続できるユニットがほしい。

以上のことを踏まえ、セミナーで使用する場合は、最初の導入段階でトレーナによる基礎学習を行い、この応用として空気圧実験装置を活用して「電-空制御」によるエアシリンダ2～3本のシーケンス回路実習を実施している。

### (3)-3 外国人研修コース

このコースは今年度初めて試行してみることにした。外国人研修の場合は国内で受け入れる窓口の違いや、各国で日本語学習がどの程度行われているか、さらには受け入れる企業側の希望などによって、編成するカリキュラムの内容や使用する教材など相当綿密な検討が必要である。

電気系では、今年度1回目として中国人15名の受け入れがスタートで、次いでインドネシア20名の実施であったが、その時点では日本語の習得がまだ不十分であることから、「電気工事」に関連する基本実習を主体に実施した。それは、限られた期間の中で図記号を含めた制御回路を理解させるには相当無理があると判断したからである。しかし、制御関連の話やデモンストレーションを行うと一定の関心を示した。

第3回目の「インドネシア共和国」30名（IMM）で、初めて「リレーシーケンストレーナ」を使用して15名1コース（A班）でシーケンスの基本学習を実施した。

今度の場合、インドネシア国内においてすでに一定期間日本語学習を終えていたことと、英語がある程度に流通している国であることから関連用語の説明が容易であろうことを予測して制御関連を実施するチャンスとみて、あえて「シーケンス制御」の基礎を実施することにした。

漢字圏である中国人11名についても、インドネシアとの対比によって違ったものが得られるであろうことを期待して、継続して実施した。



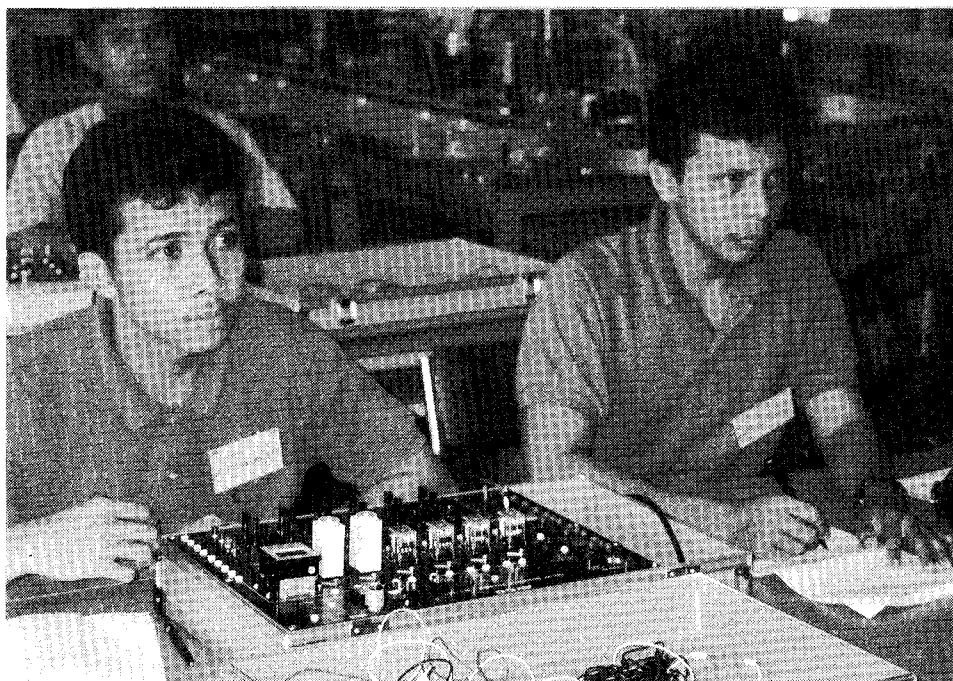
#### (4) 教材を活用した結果から

##### ① インドネシア人の場合

- イ 受け入れ時の職歴をみると、金属・電気・塗装・型枠施工と多様であるが、ほぼ全員がシーケンス制御というものに興味を持ち、賢明に取り組もうという姿勢が伺われた。
- ロ 全員高校卒業の学歴であるが、電気科修了の5名は特に高い関心を示し、かなり高度な回路まで作成できたことは驚きであった。
- ハ 用語の意味が必ずしも十分に伝わらないこともあって、一部に英単語と併用する方法をとった。これによって相当部分が理解できたと実感している。

##### ② 中国人の場合

- イ 漢字圏の国であるが日本語とはかなりの隔りがあり、電気用語を理解させるために相当の時間を費やしたが、リレーシーケンストレーナにはある程度の関心を示し、回路を少しでも理解しようとする姿勢を見ることができた。
- ロ 11名の実施であったが、全員の職歴が「鑄造」ということもあって、電気に関する関心度が多少薄く、しかも能力的にも個々の差があり、回路作成はある程度できるものの、シーケンスの回路の機能まで理解できるものは少なかった。



総体的に、外国人研修生については専用のテキスト及び教材が絶対必要であり、関連する教科の基本用語の意味をしっかりと理解させることはむろんのこと、それ以上に日本語の学習時間を増やすと共に、さらに向上させる必要性を感じる。

「シーケンストレーナ」は、外国人研修生に対してもかなり有効な教材であることが確認された。しかし、実施時間が絶対的に不足のため最も基本的な部分の学習よりも、むしろ外国人研修生が関心を持つ分野に傾斜したことは反省としなければならない。

ME技術学習パッケージ教材は、これまでの経過から見てかなり有効な教材であることが確認されたが、これにもう1つのメディアである「視聴覚教材（レーザーディスク）」を付加することにより、シーケンス制御の各項目に対応した映像による動作を見ることができ、個別学習も可能になることから今後この視聴覚教材の導入を図り、さらに理解度の向上をめざしたい。

アビリティコース「電気制御科」は平成6年4月から廃止されたので、今後は、「外国人研修」を主体に能力開発セミナーにおけるシーケンス制御の基礎学習に本教材の導入を継続していく予定である。

特に外国人研修については、実施時間も少なく未だ把握できない部分が多くあることと、今後さらに受け入れが拡大する方向にあることから、重点的に実施していきたい。加えて、外国人向けのME教材が早期に開発されることを切望している。

### C. 富士通(株)LSIテクニカルセンターでの使用事例

近年におけるFAの技術革新には、目を見張るものがある。また、時代の最先端をいくFA技術・メカトロ技術は、そのメカニズム、エレクトロニクスなどの基礎知識なしでは成り立たない。これらの基礎技術を身に付けるには、学習計画にそったカリキュラムを組むことが大切となってくる。また、限られた時間の中でテキスト上では理解しにくいところを踏まえて、興味を持たせながら学ぶことも、必要不可欠となってくる。特に、半導体産業における装置の精度化が進み、半導体技術・技能が高度化、微細化、さらには作業もますます複雑化していくなか、この変化に対応するためには、装置に強いオペレーター、メンテナーの育成が急務となり、生産性向上に貢献する人材育成が不可欠となってきた。

#### (1) 教材を活用するにあたって

当社においても、企業内訓練として自己啓発・OJT・OFF-JTの面から、オペレーターやメンテナーそして技術者に対する教育訓練を実施している。これらの観点から、メカトロニクス教育の一環として『ME技術学習パッケージ教材』を取り入れ、各職場のニーズに対応できえる基本的な理論と技術力を修得し、応用力を身につける事を教育の基本理念として活動している。

(2) 教育訓練に適切な教材の選択

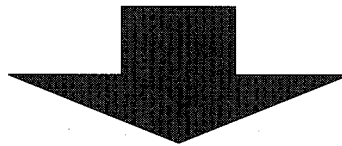
⇒ 電気・電子関連の科学や実習用教材

☆初心者にでも入りやすい教材

☆職場のニーズにマッチした教材

☆操作性に優れた教材

☆基礎技術をさらに伸ばせる教材



採用した教材『ME技術学習パッケージ教材』

「リレーシーケンス制御」

「無接点シーケンス制御」

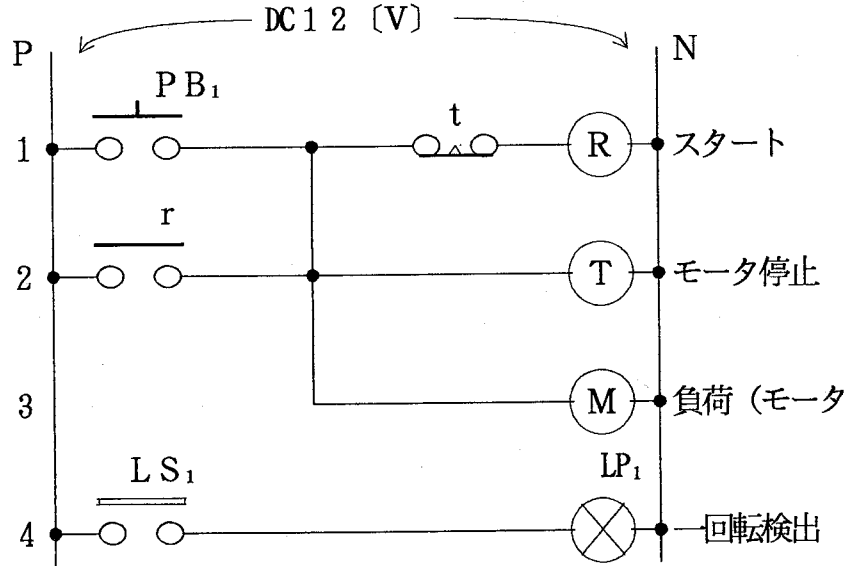
「電子制御トレーナ制御」

(3) 実施事例

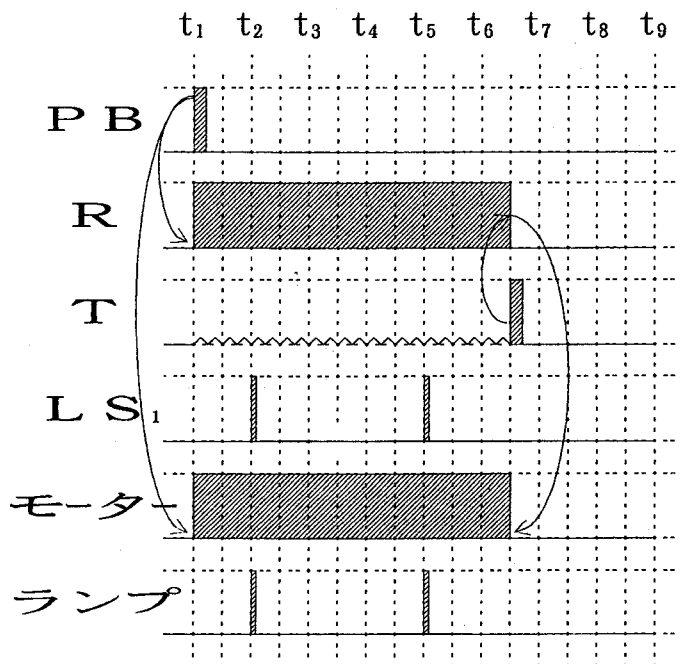
以下に実施事例を紹介する。

①リレーシーケンストレーナ DT-I型を使用した事例です。

→押しボタンスイッチをONすると同時にモーターが作動し、タイマーの設定時間後に停止する回路です。尚、モーターが一回転するとランプが点灯します。



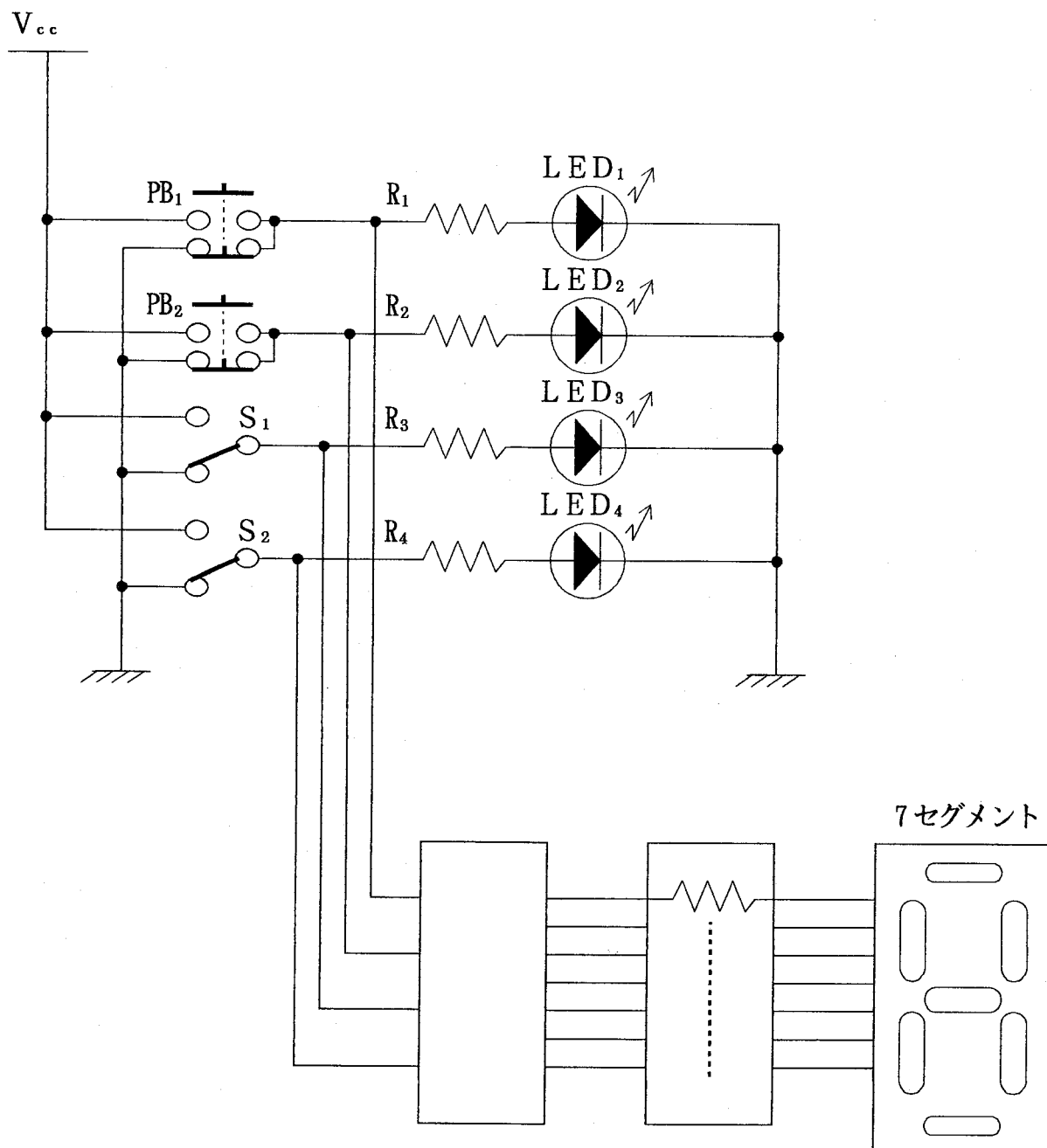
【タイムチャート】



②無接点シーケンストレーナを使用した事例です。

→ロジックを使い二進十進変換回路を製作した。

無接点シーケンストレーナーにて結線し、動作を確認後製作開始の段取りとなる。





#### (4) 教材を活用した結果から

受講生の意見をまとめると、

- ・自分の「手」に触れて行える。
- ・自分の「頭」で考えながら、何度でも繰り返し行える。
- ・自分の「目」で動作を確認できる。

このようになります。

さらに実践的であり、納得するまで学習できる点も大きいのではないかと考えられる。理解度という点でも大幅に向上し、自分なりの把握ができるようになり、自己啓発にも十分役立っている。

指導者としても授業の効率があがり、スムーズな授業を行うことができるようになったと思う。今まで述べた内容のとおり、この実習用教材はきわめて有効な教育ツールであり、受講者の理解度の向上だけでなく、自信や感動さえも与えてくれたのではないと思う。

今後、さらにこの実習用教材を活用し、ひとりでも多く優秀な人材を育成して、生産性の向上に貢献する所存である。

## 2 広報・周知

開発された教材の広報については、学会等への発表、論文発表、各種イベントへの参加等でその特徴などが紹介されている。さらに、教材シリーズの完成を機に平成7年度より職業能力開発大学校で実施する指導員再訓練コースの短期実践技術研修のメニューのひとつとして計画されている。

### (1) 教材の普及

研修研究センターで開発された本教材シリーズは、雇用促進事業団と財団法人AVCCが販売委託契約を結んでおり、既に一部製品化され市販されている。ME技術学習パッケージ教材を購入し、教育訓練の場で使用している機関は次の通りである。

#### ① 民間企業

- イ 富士通(株) 電子デバイス LSIテクニカルセンター
- ロ マツダ工業(株) 技術短期大学校
- ハ 富士写真フィルム(株) 技術研修センター
- ニ 日立那珂エレクトロニクス(株)
- ホ 東邦ガス(株) トレーニングセンター
- ヘ 松下電器産業(株) 宇都宮テクノスクール
- ト 三菱自動車工業(株)

- チ 日本電気ガラス(株)
- リ 関東自動車工業(株) 工科短期大学校
- ヌ (株)東芝 人事教育部
- ル 富士通(株) 長野工場ファイルシステム
- オ 東京電力(株) 群馬支店

② 高校、大学等

- イ 東京実業高校
- ロ 浪速工業高校
- ハ 飾磨工業高校
- ニ 青森県立むつ工業高校
- ホ 鹿児島工業高校
- ヘ 奈良県王子工業高校
- ト 藤井寺工業高校
- チ 久喜工業高校
- リ 大阪産業大学
- ヌ 宮城障害者職業訓練校
- ル 高松工業高等専門学校
- オ 鹿児島工業高等専門学校

③ 雇用促進事業団

- イ 高度職業能力開発促進センター 千葉分所
- ロ 島根職業能力開発促進センター
- ハ 浜松職業能力開発短期大学校
- ニ 北九州職業能力開発短期大学校

(2) 普及・周知の方法

① 学会等への発表

イ 第1回職業能力開発研究発表講演会 平成5年10月21日(木)～22日(金)

(1) ME技術学習パッケージ教材の開発①

－開発の目的と教材の特徴及び機能－ 職業能力開発大学校 尾崎正人

(2) ME技術学習パッケージ教材の開発②

－開発教材を使用した教育訓練－ 日本労働研究機構 降籙英明

ロ '90AV&CCフォーラム

(1) 個別訓練システム (メディアミックス学習システム)

職業訓練大学校 中野弘伸

(2)メディアミックス学習教材企業内訓練への導入

富士通技術学院 佐々木憲一

(3) メディアミックス学習システム教材を使用したME技術教育訓練

神奈川技能開発センター 降籬英明

② 論文等

イ ME技術学習パッケージ教材の「PC制御」の開発

「技能と技術」 6/1993 通巻No.163 職業能力開発大学校 第二開発研究室

ロ ME技術学習パッケージ教材の「マイコン制御」の開発

「技能と技術」 6/1992 通巻No.157 職業能力開発大学校 第二開発研究室

ハ メディア教材・シミュレーション教材を活用したシーケンス制御

「技能と技術」 3/1992 通巻No.154 神奈川技能開発センター 降籬英明

ニ メディアミックス学習システム

雑誌「HYPERCOM」1990 No.2 職業訓練大学校 宮城 健

③ 各種イベント

イ 第1回職業能力開発研究発表講演会場での展示、紹介

平成5年10月21日(木)～22日(金)

ロ 第44回全国総合技能展への展示、紹介

平成5年1月19日(火)～22日(金)

④ その他

イ 平成7年度職業訓練指導員訓練技法等開発研修

ME技術学習教材による教育訓練技法 平成8年2月19日(月)～23日(金)