

PC SCAI学習教材Lシリーズの概要と評価

小荒井 順 山下 好雄 渋谷 陽一 寺嶋 祐一 長谷川 陽子 伊藤 恭子
日本電気ソフトウェア(株) 第一応用システム事業部

PC SCAI学習教材Lシリーズは、基本的に「Learning by doing」すなわち「学習者となる人間が物事を科学的な目をもって探求する態度や姿勢、自然を探求する態度や姿勢を自分から身につける」という学習目標を設定して開発されたCAI (Computer Assisted Instruction) 学習教材である。

本稿では、PC SCAI学習教材Lシリーズがこの「Learning by doing」を基本とした時に設定する“CAI学習環境”の考え方、それに適応させる学習教材の開発工程、開発された4つの学習教材の内2つの学習事例とその評価に関して述べている。

PC SCAI COURSEWARE L-SERIES — CONCEPT AND EVALUATION

Jun KOARAI, Yoshio YAMASHITA, Youichi SHIBUYA, Yuichi TERASHIMA, Yoko HASEGAWA and Kyoko ITO
1st Application Systems Division, NEC Software, Ltd.
14-7, Shiba 2-Chome, Minatoku, Tokyo 105, Japan

PC SCAI courseware L-series is a series of CAI (Computer Assisted Instruction) courseware. The L-series basis is the "learning by doing" concept, which improve student ability with investigative and constructive attitude step by step.

First, the basic concept of learning environment and the courseware development process are explained. Then, two case studies concerned with specific coursewares are followed.

1. まえがき

コンピュータの利用範囲が社会全体に及ぶようになった現在、教育の分野でもCAI学習教材が注目され需要も増加してきた。

しかし、「市場にはよい教育ソフトがない」とよく言われる。これは、学習者が行動する“学習の場”および学習内容全体の流れを考えて開発されたソフトがほとんど見あたらないからではないだろうか。全体の流れがあったとしても、問題や解説のみのソフトがほとんどという現状である。

PC SCAI学習教材Lシリーズ（以後「Lシリーズ」と呼ぶ）は、CAIシステムのあり方を考慮し、どのように教育に適応していってよいかを分析した結果に基づいて設計されている。本シリーズは、学習全体の流れはもちろん、学習のしかたまでも考慮して開発した教材なのである。

2. 学習教材の開発

2.1 目標とする学習教材

(1) Lシリーズの目標

CAI学習教材は、種類も量も年々増加してきている。しかし市場で販売されているCAI学習教材の内容を見ると、「説明→テスト（問題）→できる／できない→解説」というパターンがほとんどである。この勉強法では、学習者の態度が受動的になってしまう。

Lシリーズが目標としている教材は、これに反し自主性を養うものである。Lシリーズの目標とする教材は、次の通りである。

- ・暗記中心でない教材。すなわち、単に知識の理解あるいは手順の習得でない教材。
- ・応用力を養う教材。すなわち、さまざまな場面に対応して生きて働く能力の形成を旨とした教材。

そのためには、学習者が自主的に探求するような教材でなければならない。探求することにより身につけた能力は、テスト（問題）が解けるようになるのはもちろん「物事を調べあげる能力をどうやって身につけるか」という探求行動も養成されるからである。つまり、自分がぶつかった問題にどう対処するか、といった応用する能力をも養成されるのである。

(2) 学習環境の目標

いくら優れた学習教材であっても、その用いられ方が十分でないと学習の効果はない。開発する際は、

- ・学習するとき、どんな環境が重要か
- ・学習教材をこの環境の中に、どのように位置づけるか

を考えて設計する必要がある。

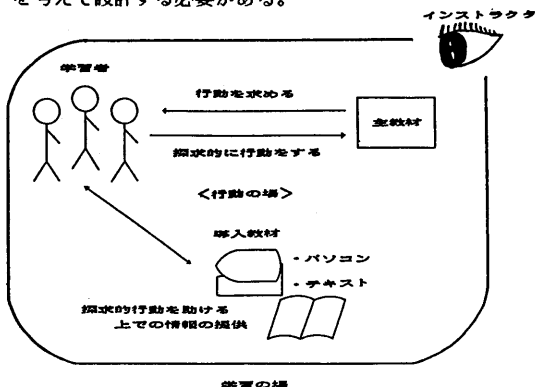


図1. PC SCAI学習教材LシリーズのCAI学習環境

Lシリーズは、次のような学習環境を考慮して開発された行動科学の視点より人間の学習を考察すると図1のようになる。学習対象の教材を主教材とすると主教材は、学習者に対し、何らかの行動を求めていると考えられる。そして学習者は主教材に対し探求行動を行う。厳密には、「主教材に対して探求的に一連の行動を行う。」ことにより自主的、行動的探求行動ができるようになる。すなわち、さまざまな場面に対して生き生きと対応する能力が成り立つものと考えられる。これを“行動の場”と定義する。

学習者が主教材に対し、探求的行動で対応するのはなかなかむずかしい。そのため、その手助けとしてプログラム学習のテキスト等の教材が考えられる。これを“導入教材”と定義する。すなわち、学習者を探求的行動で主教材と対応させる様“導く教材”という意味である。コンピュータを、この導入教材のツールとして使用するとコンピュータはプログラム学習のテキスト等よりももっと的確に探求行動を助ける上での情報を提供することができる。

また学習者が学習する場合、1人で行うよりも、2～3名で学習を進めた方が、より楽しくより深く学習が進められる。学習者同士のコミュニケーションを取ることで、グループとしてのまとまり、リーダーの能力、グループメンバーとしての共同作業・分担作業を行う能力など、現在のCAI学習でなかなか考慮することのできない考えを取り入れることができる。

これら学習者、主教材、導入教材の関連した環境を“学習の場”と定義する。インストラクタは、この全体の“学習の場”を見る必要がある。このことにより後で述べるインストラクタの役割が明確となってくるのである。

Lシリーズは「Learning by doing」すなわち「学習者となる人間が物事を科学的な目をもって探求する態度や姿勢、自然を探求する態度や姿勢を自ら身につけることのできる教材」としての学習環境を考えながら開発した教材である。この考え方で、「学習システム」を設計すると学習者に対して学習の内容ばかりでなく、グループ活動など全人的アプローチを考慮した“CAI学習環境”として成立させることができる。

(3) 学習教材の開発要員

学習教材開発を行なう者は、学習内容に対する知識だけでなく、学習者の立場をも考えなければならない。そこで学習教材開発要員としては、次のような人が共同で開発していくことが最低限必要である。

①学習システム設計者

学習教材開発の専門家

②玄人（ベテラン）

学習内容について良く知っている人

③素人（初心者）

学習内容について知らない人

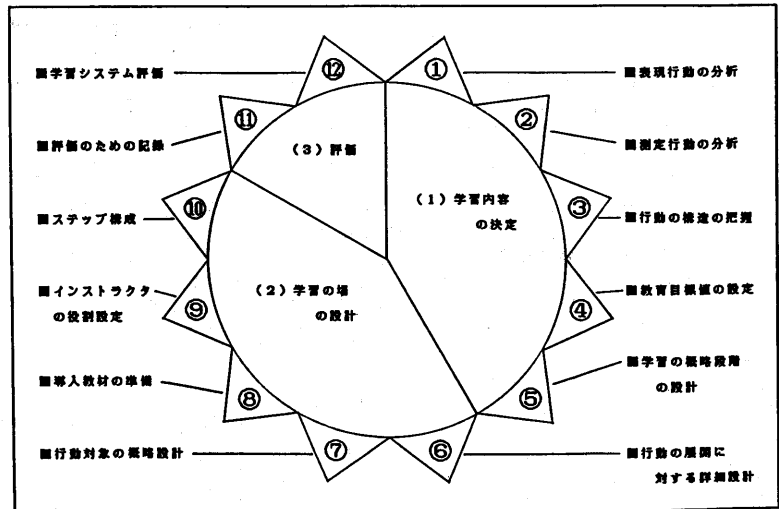
CAI設計に関する種々の専門書には、開発要員として③の素人（初心者）をとりあげているものは少ないようである。しかし、学習者が自主的に活動している態度が見られるような教材を設計するためには、重要な要員なのである。

2.2 学習システム開発工程

Lシリーズは、次のような学習システム開発工程に基づいて開発された。学習システム開発工程とは、学習教材の開発着手の時点から開発終了の時点までの工程を作業内容により、いくつかの段階に分けたものである。

本開発工程では図2に示すように、開発は12の工程からなっている。このように、開発を各工程に分け段階

図2. 学習システム
開発工程の歯車



的に開発作業を進めていくことにより、開発の進行チェックを可能にする。さらに学習システム開発においては、プロトタイピングと評価の繰り返しが開発作業の大半を占めることから、作業工程の関係を円形に現し、サイクリックに開発作業が行われていく様子を示している。この図が機械の歯車に似ていることから、“学習システム開発工程の歯車”と私達は呼ぶようにしている。

(1) 学習内容の決定

① 表現行動の分析・・・VBA (Visible Behavior Analysis)

学習内容を決定するにあたってまず「何を学んだらよいか」を考えなければならない。ここでは、“その道のベテラン”と言われる人の“おもてに現れている行動”(表現行動と呼ぶ)を把握するため、観察・記録する。

② 測定行動の分析・・・IBA (Invisible Behavior Analysis)

表現行動の分析結果を基にベテランが行動する際に“いったいどういう所に無意識に神経を働かせているか”(測定行動と呼ぶ)を明らかにしていく。つまり、個々に働かせている神経がどんなものであるかを洗いだしていく。

③ 行動の構造の把握・・・BSU (Behavior Structure Understanding)

測定行動の分析結果をふまえて、ベテランの個々の脳(神経)がどのような構造で組合ってベテランの行動を形成しているかを把握する。

④ 教育目標値の設定・・・ETS (Educational Target Setting)

『③ 行動の構造の把握』で分類された脳(神経)、言い換えると“能力”は、どのように構成されているかを把握した。これは、すなわちベテランの行動が把握できたということになり、この場合の“能力”が教育目標となる。

⑤ 学習の概略段階の設計・・・OD (Outline Design)

『④ 教育目標の設定』で設定された教育目標値に到達すべく、学習の順序の骨組みを設計する。

(2) 学習の場の設計

① 行動の展開に対する詳細設計・・・DD (Detail Design)

『(1) ⑤ 学習の概略段階の設計』で設計した各段階の骨組みの詳細設計を行う。

- ・学習者に学習の課題の全体相をつかませ、学習者自身がこれから何を学習するのかを把握させる。
- ・自主的に探求させるため、何もかも言葉で説明しないで、観察のポイントの指示を与え、学習者をロボットのように扱うことを避ける。

② 行動対象の概略設計・・・ODD (Object Outline Design)

学習者の探求行動の対象(メカニズム)を設計する。『(2) ① 行動の展開に対する詳細設計』での注意を考慮しながら、どんな機能をもった、どんな実物(シミュレータ)が適当かを考えて設計する。

③ 導入教材の準備・・・TAP (Teaching Aids Preparation)

学習者を探求行動に導くにふさわしい導入教材を準備する。導入教材はあくまでも補助的なものでありパソコン、ムービー、スライド、テキストなどがある。

④ インストラクタの役割設定・・・IRS (Instructor's Role Setting)

インストラクタは随時、学習者の状況に応じて学習行動の進展を援助する。与えるのではなく、学習者が主体的に新たな行動を生み出すための援助をし、協力をする。

⑤ ステップ構成・・・SC (Step Construction)

学習行動のリズム構成を考えてステップを構成していく。

- ・「○○を調べよう」「そのために△△をやってみよう」といった学習のリズムを考える。
- ・学習者の心理を考え、興味を引き起こすよう考える。

(3) 評価

Lシリーズは、学習者が「学習の結果知識を持った」「概念を把握した」あるいは「技能を習得した」等におくといった教育観に基づくのではなく、さまざまな場面に対応して生きて働く能力が形成されたかどうか重点をおいている。

したがってシステム評価をするためには、教育効果を測定するデータとして、学習者の行動・姿勢といっ

たものを分析的に把握し、そのデータの解析を試みる必要がある。

① 評価のための記録・・・・・・・RE (Recording for Evaluation)

評価のデータとしては、可能な限り学習の過程を観察し、「学習者とインストラクタの行動を記録したもの」が不可欠になる。

また、学習者に育ったものをつかむために、学習者自身の感じたこと、自覚したことを分析する必要がある。学習者の行動の基盤となる態度姿勢は意識を通じて把握することも可能だと考えられるからである。データとしては、「学習者に学習場面で感じたこと、困難に感じたことなど素直に書いてもらう記録」等が重要である。

さらには、「学習教材の構成、内容、スケジュール、CAIシステムなどについての意見・感想等を調べる記録」も必要である。

② 学習システム評価・・・・・・・LSE (Learning System Evaluation)

①の記録を分析しシステム評価を行い、システムに問題点があれば再度“学習システム開発工程”の始めの分析あるいは設計にもどって、さらに内容の充実したシステムを開発していく。

3. Lシリーズの構成

2章で述べた方法論に基づいて開発されたLシリーズは、L-HITKEY98、L-BASIC98、L-COBOL98およびL-CASL98で構成されている。

Lシリーズは、以下の共通的特徴を持っている。

(1) 学習システム設計

Lシリーズの学習内容、全体構成はベテラン技術者の能力(脳行動)を綿密に分析した結果に基づいて作成されている。

(2) 学習の成立

学習はすべて学習者の自覚に任せるよう、Learning by doingの考えに基づいて進められる。

(3) 学習形態

個人学習はもちろんであるが、グループ(2~3人)で学習することで、より楽しく、より深く学習が進められ、一段と効果が上がるように設計されている。

(4) 学習内容

Lシリーズは、基礎をしっかり身につけて応用力を養っていくといった、積み上げ学習になっている。

(5) インストラクタの役割

学習はあくまでも自主的な行動により進められるがLシリーズでは特にインストラクタの役割を明確にし、“結果”を教えるのではなく、学習者の行動を援助するよう打ち出している。すなわち、

- ・学習者のグループ構成、学習活動のあり方
- ・導入教材がうまく使われているかを見る
- ・学習者がうまく行動しているかを見る
- ・学習者の行動を援助する
- ・導入教材の欠けている所を補う

のが、インストラクタの役割である。

4. CAI学習教材L-HITKEY98の概要

L-HITKEY98は、無理なく楽しくブラインドタッチのキーボード入力が習得できるように意図して開発したCAI学習教材である。

無理なく楽しく学習するために工夫したのは、以下のようなことである。

(1) 単調で、無駄な繰り返し練習は極力少なくする。

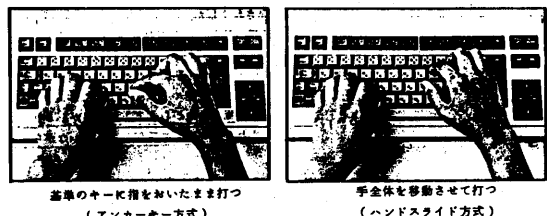
- (2) 打鍵練習するための事例を意味のあるもの(BASIC用語など)や、日常親しみのある単語とする。
- (3) 短時間に確実にブライドタッチを身につけるには、特に基本姿勢・指のかまえが重要であることを最初に体験的に学習する。
- (4) 打鍵入力速度は気にせず、マイペースを心がけ正確に確実に、キーを打つように指示する。特にリズムカールに打つよう指示する。
- (5) CAIである利点を生かし、画面の指示を見ながらそのままキー操作練習ができるようにする。
- (6) 楽しく学習していくために、一人黙々とやるのではなく、グループで協力しあってすすめていくよう指導する。

L-HITKEY98の全体構成は表1の通りである。

章	各章の学習内容	学習時間のめやす
第0章	キーの押しかた、入力する文字・記号の種類	10分
第1章	基本姿勢と指のかまえ	20分
第II章	英字キーを打つ	4時間 00分
第III章	数字キーを打つ	30分
第VI章	記号キーを打つ	1時間 10分
第V章	カナキーによる日本語入力	2時間 40分
合計時間		8時間 50分

表1. L-HITKEY98の構成

ベテランの行動分析をした結果考慮された訓練方式である。



5. Lシリーズ評価のための調査事例

学習システムは、常に教育/学習効果を測定・評価され、改善されることが望ましい。また、テストなどの結果からだけでなく、学習者の学習する過程からその効果を判定することが重要である。Lシリーズを使用した学習効果を評価するために、数回にわたってLシリーズ学習の講座を開設し、調査を実施した。以下は秋草学園短期大学で実施されたL-HITKEY98の講座の事例について紹介する。

5.1 学習の体制

学習者は、秋草学園短期大学の「情報処理」講座の受講生の中から希望者(女子17名)を募った。インストラクタおよび観察者として、本教材の内容を十分に把握しているもの5名が交代で、常時1~2名対応しコンピュータ操作や学習内容に関する指導および学習状況の観察を行った。

5.2 学習者のレディネス

L-HITKEY98での学習を始める前にアンケートをとり、学習者のレディネスを調査した。

(1) 全員がワープロ実習の授業を受けているためキーボ

- ード操作経験はある。
- (2) 普段、キーボードを使う時間は、週3時間程度（フープロ実習）である。
- (3) キー操作の仕方は自己流である。
- また、学習者は希望により集まったのであり、ブラインドタッチで打てるようになりたいと思って学習に臨んでいる。

学習および追跡調査は図3のようなスケジュールで行った。

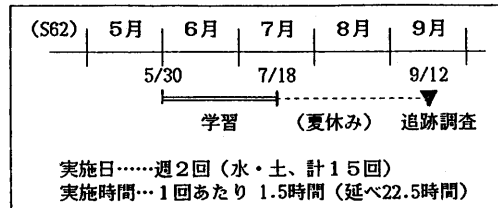


図3. 学習・追跡調査スケジュール

期間中は、学習者の自主的な出席に任せ、出席した日には各々が前回の続きを学習するというようにした。

5. 3実施結果の考察

(1) 基本姿勢

「HITKEY98」の学習では、初めの段階で、姿勢や手指の構えをきちんとすることを強調している。しかし、ほとんどの学習者が学習し始めた頃は、基本姿勢がとれていなかった。そのため、「背中が痛い」「肩がこった」「手がつった」などの訴えや「手全体を動かすのがやりにくい」「指がうまく動かない」といった感想が多く見られた。このことにより、基本姿勢の重要性は明らかであり、キー操作の基本が姿勢と構えにあることも確認できた。

(2) 学習のペース

「急いで打ってしまう」「打つリズムよりも、正しく早く打つことに気をとられがち」(学習記録より)最初の頃は学習者は打てるようになってきたことばかりに気を取られて、早く打ってどんどん進もうとしてしまう様子であった。観察記録にも「学習ののってくとペースが速くなる」と記されていた。しかし「時間が経ってし

まうと、指が思うように動かない」(学習記録)、次第に疲れたまま続けても上達しないことがわかってきたようである。

恐らく、キー操作というものの学習のしかた、はじめはあせらずゆっくりやることの大切さが身についてきたためと思われる。

(3) 「伸びの感覚」

学習のペースによってくると、学習者自身も、自分の成長ぶりを自覚している様子がわかる。「少しずつながら、はよくなってきた気がする」「(キーの)場所が少しずつつかめるようになってきたと思う」「だんだん正確に打てるようになってきた」などの学習記録の感想より、学習の過程で学習者自身が自らの変化を自覚し、学習の効果も確実に上がってきたと言える。

(4) グループ学習

「HITKEY98」は、グループで楽しく自主的に学習することを勧めている。しかし、1人ずつコンピュータに向かって行動するというキー操作の性格から、どうしても学習者は打ち込むことに熱中してしまう傾向があって、仲間と話し合いながら学習することはあまり見られなかった。「1人で黙々とやっている人がいる」としばしば観察されていた。しかし、中には最後までうまくやっていた組もあり、非常に楽しそうな良い雰囲気が進んでいた。個別に行動するものであっても、いつでも話し合えるという環境としてのグループ学習に意味があることが確認できた。

(5) 到達行動の測定

学習者に育った能力をとらえるために、学習の各段階の最終時にキー入力測定事例を設定し、キー操作のスピードと誤字数などを測定した。ここでは英字キー入力測定を中心に考察する。打つ例題はベテランが約1分弱で打てるようなもので、24ワード(約100文字)の英字のみのBASIC用語である。測定は学習する前、英字終了時及び全学習終了後約50日間経ったあと(夏休み明け)の追跡調査のときに行った。

追跡調査のアンケートで、ほぼ全員が夏休みの間、キー操作の練習をしなかったことがわかった。また、練習前の測定について、「忘れた」「覚えていない」などが多く書かれている。

学習者	英字終了までの時間 (時:分)	全学習終了時間 (時:分)	学習前		英字終了時		追跡調査			
			操作	分'秒" (誤字)	操作	分'秒" (誤字)	操作	分'秒" (誤字)	操作	分'秒" (誤字)
A	10:10	13:10	△両手	3'08" (1)	▽両手	4'00" (4)	▽両手	3'16" (3)	▽両手	2'05" (0)
B	6:31	12:00	△両手	3'30" (0)	▽両手	2'32" (3)				
C	5:40	7:10	△両手	2'15" (0)	▽両手	2'04" (0)	▽両手	1'34" (0)	▽両手	1'18" (0)
D	7:10	10:10	△両手	2'25" (0)	▽両手	2'23" (1)				
E	8:05	9:15	△両手	3'30" (1)	▽両手	2'55" (0)	▽両手	1'50" (0)	▽両手	1'50" (0)
F	8:20	6:20	△両手	3'33" (2)	▽両手	2'45" (0)	▽両手	2'00" (0)	▽両手	2'02" (0)
G	8:15	※16:10	△両手	2'30" (0)	▽両手	2'30" (0)	▽両手	1'38" (0)	▽両手	1'06" (0)
H	5:45	10:00	△両手	3'53" (2)	▽両手	4'00" (2)	▽両手	1'30" (4)	▽両手	1'18" (1)
I	7:20	※14:45	△両手	2'50" (0)	▽両手	3'00" (0)	▽両手	1'45" (0)	▽両手	1'30" (0)
J	8:45	9:15	△両手	5'30" (1)	▽両手	2'05" (0)	▽両手	2'18" (0)	▽両手	1'45" (0)
K	8:31	8:40	△両手	2'40" (1)	▽両手	2'50" (0)	▽両手	2'00" (1)	▽両手	1'50" (1)
L	8:05	※17:10	△両手	6'10" (2)	▽両手	2'20" (4)	▽両手	1'34" (0)	▽両手	1'30" (0)
M	7:58	※15:28	△両手	2'57" (1)	▽両手	3'03" (0)				
N	5:25	5:25	△両手	3'04" (1)	▽両手	2'48" (1)				
O	☆2:25	2:25	△両手	3'25" (0)	3回で中断					
P	7:00	11:40	△両手	3'09" (0)	▽両手	2'58" (0)	▽両手	1'55" (0)	▽両手	1'48" (0)
Q	8:00	※17:20	△両手	3'23" (0)	▽両手	2'48" (0)	▽両手	3'25" (0)	▽両手	2'30" (0)
平均	7:23	11:03		3'25" (0.7)		2'42" (0.9)		2'04" (0.7)		1'43" (0.2)

☆: 中断した
※: L-HITKEY98の学習を終了した
△: キーボードを見ながら
(キーの位置はだいたい知っている)
▲: キーボードを見ながら
(キーを捜しながら)
○: キーボードをたまに見る
(ブラインドタッチは習得している)
無印: 完全ブラインドタッチ

表2. 英字キー入力
速度測定結果

上述のキー入力測定結果は表2に示す。

学習する前はキーを見ながら打っていた学習者が、7～8時間の英字キーの学習をしたあと全員がブラインドタッチで打てるようになっていた。入力に要する時間は、平均3分25秒であったものが、2分42秒になった。

追跡調査の測定結果を見ると、練習前と練習後の平均はそれぞれ2分4秒と1分43秒であった。多少見ながら打ったとしても、英字終了時の結果より速く、「忘れた」と言いながら、「ちょっと練習したら、すぐ思いつく」(練習後のアンケートより)ようである。これは、本人が「忘れた」と思っている、実際は体で覚えているからである。また、英字までのところで身についた基本姿勢、指の構え、指の動かし方などは、あとの数字・記号・日本語入力の学習の中には、最大9時間20分行っており、英字キー操作の定着にも作用を發揮した。そのため、英字を入力する際、指が自然に動いてくれるのである。

英字キー入力測定からみて、ほぼ全員がブラインドタッチで打てるようになっていたこと、姿勢や構えの安定ぶり、リズムカルな手の動きなどを総合的にみて、平均7時間あまり(測定時まで)でこれだけの行動能力が育ったということは、L-HITKEY98による学習は十分に効果があると言えるだろう。

6. L-BASIC98の学習事例及び評価

6.1 学習事例

L-BASIC98は、全くプログラムを知らない人でも、システム分析・システム設計・コーディング・実行などの基本処理が習得できる教材である。

章	各章の学習内容	学習時間のめやす
第I章	コンピュータは、どういう働きをするのか	5～7時間
第II章	BASIC言語によるプログラム作成の基本	6～8時間
第III章	プログラム構造になじむ(複数項目の入力)	4～6時間
第IV章	データファイルの活用	9～11時間
第V章	文字・数字以外のデータの扱い	6～8時間
合計時間		30～40時間

表3. L-BASIC98の構成

ここでは、実際にL-BASIC98を学習に適用した例を紹介する。

学習対象者：専門学校1年生
「情報処理科学専門課程」の学生
(希望者41名)
実施期間：昭和63年3月7日(月)～16日(水)
(9日間)
実施時間：9:30～14:30
(ただし木・土曜日は9:30～12:15)
延べ30.5時間(休憩時間含)

L-BASIC98による学習が効果があつたかどうかを、主な目的とした。

今回の学習では、約88%にあたる36人が学習を終了することができ、所期の目的は達成した。

学習者の学習後のアンケートを中心に考察した結果を以下に述べる。

(1) 学習の印象(インストラクタからの観察)

自分達のペースで自主的に学習が行われた。教室全体も、講義とは思えないくらいの気楽な雰囲気であり、

学習者はよい環境で進められたようである。



(2) 学習の形態

2～3人のグループによる学習を実施した。グループ学習による利点は「話し合うことにより上達が早い」「不安がない」「楽しい」等がある。学習者はグループメンバーやインストラクタと相談しながら楽しく学習を進めることができた。

(3) 学習の方式

一斉授業方式をとる講義とは違い、少人数で行うため1人1人がよく理解できた。また、すぐプログラムを実行して確かめられるといったCAIの特性を十分に生かすこともできた。

学習内容については基本的なプログラムを学習する様になっている。このことは一見低いレベルであるかのような印象を与えるが、基礎がしっかり身につくため学習者自らがいろいろな趣向を凝らし、工夫したプログラムを作成するという発展を生むことになる。

今回の学習でも、L-BASIC98の学習を終了した後、何人かが自作のプログラムに挑戦し、「グラフィックを使った楽しいもの」「ブロックくずしのようなゲーム」などユニークなプログラムをたくさん残した。ユニークな一例をあげる。左から右へ口をバクバクしながら動いていく  を  が追いかけていくプログラムで、初めてBASICを学んだ学習者が学習開始後約17時間で作成したものである。

6.2 評価

上で述べたL-BASIC98を使用した学習では、BASICプログラミングのみならず、広くプログラミングの基本処理を習得するCAI学習の糸口がつかめた。

専門学校の学生を対象とした試行及び評価でも、約25時間でBASICのさまざまな機能を使ったプログラム(約200ステップ)を設計し作成することができ、当初予想した以上の効果が得られた。

7. おわりに

以上Lシリーズの開発および使用事例について述べた。今後とも、さらに使いやすさを追求したCAI教材を開発し、急速に変化しつつあるCAI市場に対応していきたいと考えている。

学習教材Lシリーズの開発および事例調査に際し、多大のご指導をいただいた(財)能力開発工学センター殿、講座を開発するにあたり、ご協力いただいた秋草学園短期大学殿、および関係者各位に深謝いたします。

参考文献

- (1) NEAC教育システム NECBES (Computer Based Education System)、日本電気(株)教育システム営業部、昭和47年6月
- (2) 矢口 新、研究紀要総集編 能力開発の哲学と工学、能力開発工学センター、昭和54年1月
- (3) 「PC SCAIの学習教材開発工程について」、CAI学会第12回研究発表大会論文集、昭和62年8月
- (4) 「PC SCAI学習教材L-HITKEY98使用事例」、CAI学会第12回研究発表大会論文集、昭和62年8月