

ノート Note

ティーチング・マシン・ゲームによるプログラム概念の学習

正 田 良*

(2006年7月29日受付, 2007年1月20日改訂)

Learning on the Concept of Programming through using TM-game

RIO SHOWDER

The task that uses TM-game was imposed to the teacher-training course students as a main purpose of showing the principle of operation of the programs in a computer. The impressions of the students were evaluated by the method of Makura-no-soshi, in which they are asked three keywords of for the impressions of this task and comments to each the keyword.

Key words: PC, Computer-Education, Educational Technology

1. はじめに

パートはプログラミングの教育効果に注目し LOGO を用いた⁽¹⁾。また、パソコンにまつわる環境の変化を、長谷川⁽²⁾に多くを負いつつ概観してみよう。コンピュータが一般の個人にとって利用できる形で購入できるようになったのは、1979年に NEC PC8001が発売されてからとされる。この当時は BASIC が ROM に搭載されており、パソコンを利用することは利用者のプログラミング能力を必要とした。また、富士通の FM TOWNS のように BASIC の代りに LOGO を搭載した機器も登場している。パソコン用のオペレーティングシステム DOS によって利用できるインタープリタが手軽に利用できるようになった反面、「一太郎」などのワード・プロセッシングソフトの登場によって、コンピュータはプログラミングをすることなく利用できるようになった。また、1990年代に急速にインターネットや Windows が普及することによってコンピュータは「計算機」というよりも、通信機器や情報検索の道具として利用されるようになった。

『学習指導要領解説 総則編』⁽³⁾では、「情報化の進展に伴い、コンピュータや情報ネットワーク等の情報手段を適切に選択し活用…(中略)…、情報化の進展が人間や社会に及ぼす影響等を理解する」と、ICT 環境の利用者としての側面から必要性をとらえ、教科「情報」の必要性を指摘しているに過ぎない。現代の学校教育でのパソコン利用に関して、プログラミングの意義は相対的に低下している。

* 所属：国士館大学文学部初等教育専攻

兼宗⁽⁴⁾は、自作の dolittle というプログラミング言語を高校生 3 名に教えるという実験を通じて、「今回の実験授業では、プログラミングという自分たちの能動的な体験と結び付けて学習することで、逐次実行の原理、画素の存在、オペレーティングシステムの発見など、計算機のみさまざまな側面を生徒が発見し、それを補う形での授業を行うことができた。」(p. 76) と報告している。また、通常の中学校で授業試行を行ない、「約60%の生徒が『プログラムを正しく書けば自分の考えた通りに動く。エラーがあれば動かない』と経験的に認識している。」(p. 103) とも報告している。いまや、子どもが生まれてからパソコンは身のまわりにおいて当然の道具となっており、その動作に疑問を持つ機会はほとんどない。だからこそ、「プログラミングを体験することにより、コンピュータが論理と計算とで動いていることを体験的に学ぶこと」⁽⁵⁾が必要となる。

他方、教育養成に関する条件である教育職員免許法およびその下位法規では、高度情報社会化に対応して、コンピュータにまつわる条件を充実させている。「新たな時代に向けた教員養成の改善方策について (教育職員養成審議会・第1次答申・1997年)」⁽⁶⁾では、「国際化・情報化の進展を踏まえ、科目『外国語コミュニケーション』及び『情報機器の操作』(それぞれ仮称、各2単位)の履修を施行規則第66条の4において義務付けることとする(日本国憲法及び体育の扱いと同様のものとして制度化する。)」と、具体的法令の改訂を提案し、さらに「特に後者に関しては、学校教育に情報化の波が押し寄せている現実を踏まえると、教員にとってコンピュータの基礎的な操作能力は不可欠であり、養成段階において教員を志願する者全員に必要な内容を適切に修得させることが必要である。」とユーザとしてのパソコン操作の重要性を強調している。他にも、教育職員免許法施行規則では、教職のための科目として「教育の方法及び技術(情報機器及び教材の活用を含む)」、教科のための科目として、中学校でも数学に「コンピュータ」、理科の実験に「(コンピュータの活用を含む)」との括弧書きがあり、技術科にも「情報とコンピュータ(実習を含む。)」とある。

ここで報告するのは、「教育の方法及び技術」としての実践例である。この科目の名称には、上に記したように「情報機器及び教材の活用を含む」と注記されている。しかし、ユーザとしての操作法の他に、この科目が本来含むべき学問分野である「教育方法学」の中では、教育方法や教育工学の歴史としてのティーチング・マシンを無視できない。また、構成主義的なアプローチの実験を提供することも教育方法学としては必要な内容である。その一方で、限られた時間のなかで教育の方法に関する他の内容も教える必要があるため、必ずしも十分な時間的な余裕がない。また、現に稼働しているティーチング・マシンを簡単には目にすることはできない。また、実際のプログラムを行わせるのは、機械を扱い慣れてはいない文学部教育学科の学生には無理と判断した。そこで、MS エクセルのマクロを応用して、ティーチング・マシン

を演じるゲームを筆者が作製した。学生にそのゲームを行うマクロに教材内容を提供させ、提示順序をデザインさせることによって、あたかもティーチング・マシンの「プログラミング」をさせるような経験をもたせる。それによって「プログラミング」とは何かを類推をさせることを目的とした。

2005年度は、たまたま次の2つの意味でこのような実践が可能となった。その理由は、第1に、実質上の通年科目としては、実習科目であるので単位に対して時間数が多めに設定されていること、第2に算数に関する教科教育法並びに教科のための科目とをこの科目の受講者にはほぼ一致する受講者に、たまたま私が教えていて、教科教育法並びに教育方法を合わせて展開し整理統合することができたことである。

2. 教授学習内容の講義科目への実現

前節に述べた内容は「教育情報科学1」として春期、「教育情報科学2」として秋期に行なった。春期は、MS-Excelを中心としたMS-Officeの使用法を、その内容とした⁽⁷⁾。また、秋期に所属する専攻もしくはサークルのホームページを試作すると予告して、班分けを行ない、役割分担や取材をしておくことを受講予定者へ勧めた。なお、受講者は文学部教育学科初等教育専攻の2年生を主体とした60名程度で、この人数を2クラスに分けて、約30人ずつを対象とした授業であった。

秋期の内容の概略を表1に示す。HP（ホームページ）の製作を班活動で行い、「ティーチング・マシン・ゲームによる教材の提示順序のデザインと実現」（以下、「TM」と略記する）を個人作品として行なわせた。HPでは分業で複数のファイルをハイパーリンクで繋げる作業を課したことも、班活動とした理由の1つである。その他に、キーボードの操作などに個人差が見られたので、班活動の共同作業でその差をある程度吸収することも期待した。

表1 秋期の活動の概略

9月21日	HP作りの作業(1)/講義：第三の波
9月28日	HP作りの作業(2)/講義：公教育の成立とヘルバルト
10月5日	HP作品の提出/講義：一斉授業とその他の教育方法
10月12日	HP作品の相互批評
10月26日	クラウド型TMの学習者としての経験/どのような題材のTMを作るか
11月9日	TMのフレームに記す問題を少なくとも5つ考える
11月16日	それぞれの問いに関して、5肢選択の選択肢を考える
11月30日	例題TMから流れ図を書く。作ろうとしているTMの流れ図を作る
12月7日	流れ図を電子ファイルへ翻訳してTMを実現させる
12月14日	TMの相互批評
12月21日	パワーポイントによる秋期の印象の表現

TMは、当初の予定は春期に示したマクロの概要を利用して、マクロを組むことも想定したが、難度を考慮して、課題をより簡単にした。一般にTMによって実現されるプログラム学習の教材内容に関するデータは、付録Bにある「流れ図」のような「多分木」によって表現することができる。この「木」は、Pascal言語で言う「レコード型」の変数として表現することができる⁽⁸⁾が、これをシート「DATA」に表現することにした。TMの実現に際しては、プログラムの中に教材内容を含めてしまうことが見られる⁽⁹⁾が、これによって、教材データを抽象化し、次のフレームを表示する機能のみをマクロで実現する、つまりアルゴリズムと教材内容とを分離させることができた。付録Aに示すような、5肢選択によるクラウド型TMの例題を用意し、そのデータを自分の教育内容に書き換えることによって、TMを実現できるようにした。しかし、この書き換えに際して、マクロに変更を加えることは、まったく不要である。

TMの歴史・思想的側面の講義や、TMの内容の構想、作品の相互批評などに時間を掛けたが、例題のデータを解読し、付録Bのような流れ図とすること。また、構想から流れ図を作り、それから電子ファイルとして実現することは、動作確認を含めて90分を1コマとする授業の2コマを要したにすぎなかった。

3. 活動の印象による評価

3.1 枕草子的連想法

選択肢によらない自由記述の分析は、客観的な分析がしにくい。しかし、すべて選択肢によっては、回答者からの重要な情報、つまり、回答者が是非表明したい意見が抜け落ちる危険がある。そこで、「枕草子的連想法」を考えた。この名前の趣旨は「印象に残ったことをキーワードとして記し、そのあとで（その主観に関する）補足を回答者に記してもらう方法」⁽¹⁰⁾ということにある。枕草子の冒頭が、「春はあけぼの」と短く体言止で書き出し、そのあとで、どうしてどのようなことが印象に残ったのか等の筆者の主観に関する補足が述べられているからである。

これは、パワーポイントの使い方の学習を兼ねて行なった。この1年間の「教育情報科学1・2」の受講で印象に残ったことを3つのキーワードに要約して1枚目のスライドを作製し、それぞれのキーワードに対する説明を2枚目から4枚目に、どのような印象が残ったのか、またその理由は何かといった受講者個人の主観を書くことを指示した。作品例を作り各自ダウンロードして動作させてから説明したこともあって、アニメーションの説明も、枕草子的連想法の記述も含めて90分授業の1コマで行うことができた。

3.2 授業環境に関する結果の概要

担当者である私が、教員養成を意識したこともあって受講者にとってこの科目は普通の科目とやや異なった面が感じられたと思われる。また、教室環境に関する意見も見られた。

枕草子的連想法では、回答者の付けたキーワードは分類の参考にするだけで、主観に関する補足でキーの再構成を行なう。ここではさらにキーワードを(1)から(4)の4つの観点に分類した。表2に分類したキーワードと回答数とを示す。

表2 枕草子的連想法による印象

(1)時間割や使用教室などに関するもの	
[9 件]	a) 早起き
[4 件]	b) ときどき眠い
[4 件]	c) 冷暖房
[2 件]	d) 「数学概説」とコマが連続した（今年度は担当者がどちらも同じであった）
[1 件]	e) 教室の臭い
(2)授業運営に関するもの	
[8 件]	a) 友人の助力
[6 件]	b) 先生
[5 件]	c) 特定の友人の名（作業を教えてもらったり、よく遅刻したりした）
[3 件]	d) 楽しい授業
[2 件]	e) 私語の注意
[2 件]	f) レポート
(その他)	すべて1件ずつ
	「学年」（再履修生の記述），
	「第三の波」（紹介した本の名前），
	「初めの授業」（遅刻を注意されて驚いた）
(3)パソコンに関する能力差・新奇性	
[13件]	a) パソコンの未経験の機能
[11件]	b) パソコンの性能
[11件]	c) ついていくのが大変
[6 件]	d) 上達した（速く打てるようになった）
[4 件]	e) 課題が大変
[3 件]	f) はじめて触ったパソコン
[2 件]	g) パソコンでの失敗（力作が保存を間違えて消えてしまった）
[1 件]	h) パソコンが欲しい
(4)授業内容	
[16件]	a) HP 作り
[11件]	b) TM 作り
[5 件]	c) 相互評価
[2 件]	d) 電子メール
[2 件]	e) 班作業
(その他)	すべて1件ずつ。「ハイパーリンク」、「アキバ系」、「エクセル」

受講者が50名以上いたので、クラスを2つに分けた。一方が水曜日1限で、朝が早いと評判が悪く、他方は水曜日4限で、同じ担当が行なう「数学概論」が水曜日5限と、学生に言わせれば「個性の濃い担当者」と連続して顔を合わせるのもこれも評判が悪かった。また、冷房が効きすぎたり、逆であったりという教室環境に対する不満もあった。(1)の「時間割や使用教室に関するもの」には、各種の苦情がみられる。

教員養成に際しては、時間厳守が大切である。また、パソコンを一斉に操作する場合、ひとりの緊張感の欠如が全体のペースのブレーキになりかねない。集中するべきときには集中するのが受講者としてのエチケットである。2年生になって、初めてということもあって、春期には機に応じて指導した。表2の(2)「授業運営に関するもの」として様々な印象が記されている。例えば、「時間通りはじまる」では、「時間通りにはじまる授業がなかなかなかったもので、とても新鮮に感じました。時間通りに行動することの大切さを忘れかけていた気がします。」と、大学の授業にしては特異であるとの印象を記している。また、(2)2e「私語の注意」では、「いつも面白い話しをして、楽しい授業をしてくれる先生ですが、授業中の私語が多すぎたときに『うるさいなあ』と言うのが、めっちゃ怖かったです。」と、まだまだ教師の卵にしては受け身な面を残しながらも、ナイーブな感じ方を記した。

受講者の構成としては、初等教育専攻の2年生が共通にとる科目であったので、受講者相互が顔見知りではあったが、他の「情報科学基礎」の履修状況はまちまちで、高等学校までのパソコンの経験にもかなり個人差があったので、(3)の諸点のように苦手意識を持つものもあった。しかし、経験者にとっても新奇性がある話題を提供でき、受講者の努力によって、受講者の上達が意識できるようにはなった。

3.3 授業内容に関する結果の概要

(4)の授業内容に関する印象では、授業時間や労力をかけたHPの製作について、TMの製作に関するものが多くみられた。ある一人の受講者は、次の3つを印象として記している。

(4)エクセル「初めてセル(への数式適用)を使った。それまではマスを埋めるだけだったのに、どんな複雑な計算でもすぐに答えが出て来る。やっぱパソコンってすごいんだなあ……。計算式入れるのは大変だけど(=_=)」

(4)a 「初めてのHP作成!! 意外と簡単に(ホーム)ページが作れた☆/つなげるのはむずかしかったけど、『はいぱーりんく』とかって。」

(4)b 「すごいぞすごいぞ、『ていーちんぐましん』!! 初めてコンピュータプログラムっぽい作った☆。/なんとクリックひとつで画面が動くの!! 感動でした! がんばった!!!」

と、故意にひらがなを使ったり、繰り返しを用いたりして、生き生きと印象を記している。この回答者が3番目の印象に付けたキーワードは「コンピュータ作り」であった。この作業ではハードウェアはもちろん、マクロ・プログラムもいじらず、教材に関するテキストとそれらの関連を規則に従って入力しただけである。しかし、受講者にとっては、卑近な例で言えば、インスタント・ラーメンに海苔をのせ、ネギを刻んで入れただけでも「作った」と言える以上に、作った手応えがあった。それを「ぷろぐらむっぼいの」を作ったと表現している。同様な表現は他の受講者にもみられる。

(4)a) 「今まで調べ物をするのに、よくインターネットは利用していて、常々どうやって作っていただろうと不思議に思っていました。/・・・が、やっとその答えにたどり着きました！/見る人への配慮や魅せ方、いろいろと大変だったけど、すごく楽しかったです♪」

(4)b) 「まず、『すんげえ!!』と感激、楽しんで学ぶというのは、大切なことですよ。提出の際、メールでは何度も失敗、ほんとうにすみません(>_<)/しかも完成版と言っておきながら、その後にミスを発見。最悪だぁ(T_T)

と(4)a)では、ハイパーリンクの埋めこみによって、ネットサーフが可能なサイトが作ることができることが、体験的にわかったことを記している。また、他の受講者は、

(4)b) 「授業でTMを作ったのだが、作っているうちに、実は私はすごいんじゃないかという錯覚に陥らせてくれました(笑)。パソコンがまったくできない私がすごい技術者になり、ゲームのようなものを作ってみんなに提供した気分でも楽しかったです☆」

と、提供したファイルによって、技術者と同列な製作活動を行なった意識をもった感激を記した。また、使うマクロは同じでも、受講者のそれぞれに内容を工夫できることから、他の受講者との交流が可能となり、それによって知的刺激を受けた様子を、以下のように記述する受講者もあった。

(4)b) 「頭がこんがらがった。/難しかったけどできて感動したから」

他の受講生は、

(4)b) 「TMは、仕組みを理解するのが難しかったです。先生の作ったものを真似して、家でもやってなんとか完成しました。頑張ってたよかったです。みんなの作品をやってみたり、意見をもらったりして色々考えることができました！」

と記した。後半の部分は(4)c)の「相互評価」と分類すべき話題が1つのキーに重なって表れてしまった。すでに、3.2でも述べたように、やや難しい課題ではあったが、受講者の努力によって何とか達成できた。また、努力をするに値する面白さや、教職を目指すための課題と

して作業の価値を受講生は感じたことも指摘したい。

3.4 受講者の印象に関する考察

以上に述べた受講者の印象を総合すれば、今年度はじめての科目担当ということもあり、事前の準備、特に環境の整備に関して不十分なところがあった。また、受講者のパソコンに関する経験や習熟度もまちまちであった。しかし、TMの例題を実現したマクロ付きのMS-Excelのファイルを用意し配付し利用させ、そのデータを自分の教育内容に書き換えることによって、各自のTMを実現できるようにする課題は、次のような印象を受講者に持たせるに至った。

- 1) クリックで動く仕組みには、感動した。
- 2) 難しく頭がこんがらがらるものであった。
- 3) 努力によって何とか達成できた。
- 4) 自分の作品を作って、他の人に提供する課題として認識し、楽しめた。
- 5) コンピュータに関する技術者になった気がした。
- 6) パソコンが動く裏の仕組みを作って、「プログラムっぽいもの」を作ったという手応えを感じた。

以上のように、簡易なものではあったが、受講者はコンピュータ動作の裏の仕組みが存在することを意識した。教材の内容に関しての作業ではあったが、「プログラム学習」という言葉の「プログラム」に他ならないものであった。また、適切な動作をさせるための作業によって構成主義的なアプローチの体験をさせることもできた。

既に受講者の印象をみたように、この経験によって、「コンピュータを作った」と表現した達成感と、裏の仕組みを垣間見た感覚とを持った。これまでの経験では、ワープロにしる、ワープロで作ったファイルを「HTML形式で保存」して作ったHPにしる、WYGWYSの環境で入力できていた。しかし、今回の場合、実現される現象と見掛けは異なるが動作を一義的に規定するという点が、プログラミングに匹敵するような効果を生じさせたと思われる。

4. まとめと今後の課題

以上に述べたように、今回作成した利用者が自分の作品を作るための雛形としての例題TMは、「教育の方法及び技術（情報機器及び教材の活用を含む）」の教材として、受講者に、歴史的な事物としてのTMの実際を実習させると同時に、構成主義的なアプローチを実際に経験させて、コンピュータのプログラムが動作する裏の仕組みを理解させる効果が見られるものとして機能した。この機能は、受講者の努力によって何とか実現できたものである。受講者に

「努力には価値や意味があるものである」と認識させた意味は大きい。しかし、その一方で、つぎのような改善の余地がある。

受講者の作品である TM は、受講者に与えられた期間の間に受講者の相応の努力によって作られたものである。その学習の結果としての作品の価値は、尊いものであるが、実用的な TM としては、5 つ以上の「フレーム」を作るという条件があったか、フレームが 5 つをあまり超えない少なさで、TM の特色である「習慣の形成」としての学習が行なわれにくく、教材研究としても、フレームの構成や、正答可能性に関する吟味がずさんなものとならざるを得なかった。本来、プロジェクト・メソッドとして発案から、受講者との電子メールの往復によってさまざまなカウンセリングをしなければならないところであったが、私の持つ他の科目の関係で手が回りにくく。授業中の机間巡視程度に留まらざるを得なかった。十分な指導が行ない得る担当者の時間的余裕が必要とされる。

受講者が自分の作品を作るための雛形としての例題ファイルは、必要に迫られて泥縄式に作られたものであったが、概ね受講者は有効に利用した。しかし、「DATA」シートの途中に空白の行を入れてしまうために、マクロ・プログラムで適切な行が探せなくなるといった不具合。さらには、マクロでその値を用いる「interface」シートのセル A8 の数式を、作業の過程で削除してしまい不具合を起した例もあった。電子メールでの質問や机間巡視で何とか対応できたが、マクロで利用するようなデータは、普段開かないシートに記し、利用者がいじらないようにすることが必要である。

注：

- (1) S. パパート/奥村貴世子, 1980/1982『マインドストーム：子供, コンピューター, そして強力なアイデア』未来社
- (2) 長谷川裕之, 2000『ソフトウェアの20世紀』翔泳社, p. 275
- (3) 文部省『学習指導要領解説 総則編』東山出版, 1999.
- (4) 兼宗 進, 2003『教育利用を目的としたオブジェクト指向言語の研究』筑波大学審査学位論文(博士) 筑波大学大学院ビジネス科学研究科企業科学専攻 p. 28
(http://kanemune.cc.hit-u.ac.jp/kanemune/data/kanemune_phd.pdf で閲覧できる)
- (5) 兼宗 進, 2004「ドリトルで簡単プログラムを体験しよう」Software Design 編集部(編)『先生とパソコン』技術評論社, pp. 19-27.
- (6) fish.miracle.ne.jp/adaken/toshin/tosin10.pdf を参考にした。
- (7) 正田 良「大学生の自己表現支援としての IT 環境」加納寛子(編著)『実践 情報モラル教育』北大路書房, 2005, pp. 146-168へ既に記しているの、ここでは重複を厭うこととした。
- (8) 例えば, Wirth/片山卓也『アルゴリズム+データ構造=プログラム』日本コンピュータ協会, 1979.
- (9) 例えば, 正田 良『Logo で知る認知科学』東京電機大学出版局, 1999
- (10) 正田 良「授業評価の報告」山本俊彦(研究代表)『本学部の生に課題に基づいた「学生参加型」の FD の具体的方策の立案・実施と検証過程の研究』三重大学教育学部平成16年度学部長裁量経費研究, 2005, pp. 58~79

付録 A クラウダー型 TM を実現するための MS-Excel のファイル

利用者がダブルクリックした箇所に応じて次の「フレーム」を表示させるマクロを、MS-Excel へ VBA によって仕組むことによって、学生がクラウダー型 TM を実現させるひな形とした。

	A	B	C	D	E	F	G
1	0	現在のシーン		色のついた1~5の四角をダブルクリックしましょう。			
2	11550	直前のシーン					
3			[1]~[5]のどれかをダブルクリックしましょう。				
4	5	回答					
5							
6	2	GN					
7	16	NN					
8	16	データ数					
9							
10							
11		1	2	3	4	5	
12		*	*	*	*	*	

シートのある部分をダブルクリックすることによって、マクロを起動するには、シートにコードを仕組む。具体的には、シートのタブを右クリックし、「コードの表示」によって編集が可能である。下記の算譜によって、A列を第0列とする列番号を引き数として、マクロ SiteChange を起動することができる。

```
Private Sub Worksheet_BeforeDoubleClick (ByVal Target As Range, _
Cancel As Boolean)
    x = Target.Address
    x = Mid(x, 2, 1)
    x = Asc(x) - Asc("A")
    Range("A4") = Val(x)
    SiteChange(x)
End Sub
```

算譜 SiteChange をさらに下に示す。要は次に示すべきフレームを表す記号（以下、「フレーム番号」と記す）を、引き数に応じて DATA シートの H 列より L 列までから読み取り、そのフレーム番号が A 列に一致する行によって、質問 (B 列) と、選択肢 (C 列から G 列) と

を Interface シートへ表示するものである。ただし、次に示すべきフレームを表す記号が「B」であるときは、直前に表示していたフレームに戻るものとする。

```

1: Sub SiteChange(x)
2:   Sheets("interface").Select
3:     GSite = Range("A1")
4:     BSite = Range("A2")
5:     n = Range("A8")
6:   With Sheets("DATA")
7:     GN = FoundedRow(GSite)
8:     Range("A7") = GN
9:     NSite = .Cells(GN, 7 + x)
10:    If NSite = "B" Then
11:      Range("A1") = BSite
12:    Else
13:      Range("A1") = NSite
14:    End If
15:    Range("A2") = GSite
16:    GSite = Range("A1")
17:    BSite = Range("A2")
18:    GN = FoundedRow(GSite)
19:    'MsgBox (GN)
20:    Range("C3").Value = .Cells(GN, 2).Value
21:    Range("A6") = GN
22:    For j = 1 To 5
23:      Cells(12, 1 + j).Value = .Cells(GN, 2 + j).Value
24:    Next j
25:    Range("C3").Activate
26:  End With
27: End Sub
28:
29: Function FoundedRow(Site)
30:   FoundedRow = 1
31:   n = Range("A8")
32:   With Sheets("DATA")
33:     For i = 2 To n
34:       If .Cells(i, 1) = Site Then
35:         FoundedRow = i
36:         Exit For
37:       End If
38:     Next i
39:   End With
40: End Function

```

例題の DATA シートのはじめの部分

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Index	question	Alt1	Alt2	Alt3	Alt4	Alt5	Next1	Next2	Next3	Next4	Next5
2	0	[1]~[5]のどれかをダブルクリックしましょう。 みなさん、こんにちは。電話番号について勉強しよう。色のついた「1」をダブルクリックしてください。	*	*	*	*	*	1	1	1	1	1
3	1		はいいいですよ。	そんなのやだ	そんなのやだ	そんなのやだ	そんなのやだ		2	3	3	3
4	2	交通事故などを目撃して警察に電話するのは何番？ そんなわがまま書っても対応してあげない！！	110	116	117	177	119	11	12	13	14	15
5	3		上の色付きの四角をWクリックしてね。	上の色付きの四角をWクリックしてね。	上の色付きの四角をWクリックしてね。	上の色付きの四角をWクリックしてね。	上の色付きの四角をWクリックしてね。	B	B	B	B	B
6	11	ピンポン！ 正解です。では次の問題。どこでもいいから[1~5]をクリックして下さい	上の色付きの四角をWクリックしてね。	上の色付きの四角をWクリックしてね。	上の色付きの四角をWクリックしてね。	上の色付きの四角をWクリックしてね。	上の色付きの四角をWクリックしてね。					
7	12	それって、故障の問い合わせですよ。	上の色付きの四角をWクリックしてね。	上の色付きの四角をWクリックしてね。	上の色付きの四角をWクリックしてね。	上の色付きの四角をWクリックしてね。	上の色付きの四角をWクリックしてね。	110	110	110	110	110

なお、制御の都合で、Interface シートの、

セル A1 には、現在のフレームのフレーム番号。

セル A2 には、直前のフレームのフレーム番号。

をこのマクロ・プログラムによって記入され、さらに、

セル A8 は、その数式として、「=COUNT (DATA!A:A)」が定義されている。

資料 B プログラム学習の内容を記すための流れ図

ここには、例題のはじめの部分を書き込んだものを示したが、受講者に配付したものは、横線の入った長方形が横に 5 つ、縦に適当個並んだ用紙である。その用紙の大きさは A3 で、受講者 1 人あたりに、例題の分析用、構想の記述用、予備の 3 枚を配った。

