

表計算ソフトのマクロ処理を利用した 簡便な学習システム構築の検討

竹上 健[†]

学生が日常的に操作しているソフトを活用して、教師が学習システムを構築できれば、より効果的な教育ができると考えられる。学生の理解度に応じてシステムを修正することも可能であり、学生は新たに学習システムの操作手法を学習する必要がない。表計算ソフトは、組込み関数などベースとなる機能を活用しながら、必要とされる機能のみをマクロ処理で追加することが可能であり、少ない労力や期間で効率的なシステム構築が可能である。本稿は、Microsoft Excel で構築した学習システムについて実例を示すとともに、実際に利用した学習者へのアンケート調査による評価結果から、表計算ソフトによる簡便な学習システム構築の有効性を論じるものである。

Consideration of Simple Learning System Construction using Macro Processing of Spreadsheet

TAKESHI TAKEGAMI[†]

It can be thought that the education becomes more effective if the teacher can build the learning system by using the software for which students use regularly. The system can be corrected according to student's understanding level; the student need not study the operation technique of the learning system. The spread sheet can add the required function by the macro processing besides the base function. By this macro processing, it is possible to construct the system efficiently at a little labor and a short period. In this paper, the author shows the examples of the learning system constructed using Microsoft Excel, and discusses the effectiveness of system construction using the spreadsheet, based on the evaluation results to those systems.

1. はじめに

教育分野において、CAI (Computer Aided Instruction あるいは Computer Assisted Instruction) と呼ばれる教育ソフトや、ゲームと組み合わせられたエデュテインメントソフトと呼ばれる学習システムが開発されている。エデュテインメントソフトとは、教育 (Education) と娯楽 (Entertainment) をかけあわせた造語であるが、コンピュータ機器が広く普及してきた現在、それらを活用して効果的に教育を行う手法は大いに検討されるべきである。CAI は、コンピュータを使って、学生や生徒などをはじめ各種の学習者に効率よく学習させようというものである。十数年以上前に極めて脚光を浴びたもので、コンピュータの持つ大量の情報記憶力や情報処理能力に、人間の教師の知識と経験を移植しようと考えられ、当時から多くの研究がなされてきた。

福山大学の筒本和広^{ほか1)}は、“WWW を利用したコンピュータ・リテラシ教育支援システム”と題して、一般教育部の情報基礎教育科目において、情報実践を主眼においた情報教育を実施するにあたっての WWW (World Wide Web) を利用したコンピュータ・リテラシ教育支援システムの構築に関する報告を行っ

ている。文科系学生など情報処理初学者の学習環境としては、ネットワーク環境を整備しつつ、簡単操作で利用できるシステムを提供することが必要であると判断される。

東海大学福岡短期大学の大塚一徳²⁾は、“CAI を利用したコンピュータ・リテラシ教育の試み”と題して、情報を専門としない学科 (専門学校建築学科) 学生に対して、CAI を利用して学科の特性を考慮したコンピュータ・リテラシ教育を行い、授業前後に行ったアンケート調査及びコンピュータ親和度に関する調査をもとに、授業内容について検討を加えている。その結果、コンピュータに対するネガティブな態度の変容については、学生が以前に受けたコンピュータ教育の有無によって差が生じたことが示されている。情報処理を学習しようとする際に、すでにわずかでも知識があることが、その後の理解度に影響することが考えられ、学生の既得知識を有効に活用できる学習環境構築がその学生の学習に効果的であることが読み取れる。

ところで、コンピュータの中の“人工教師”は、実際に使ってみると、教える能力はほとんど無く、つまり学習者の興味をそそることができなかったようで、現在の CAI は、学習者を遊ばせながら教えてくれる親近感のある教師を目指す傾向にある。

北海道東海大学の岩崎日出夫³⁾は、“ロールプレイ

[†] 高崎商科大学
Takasaki University of Commerce

ングゲーム環境を用いた中高生のための情報リテラシー教材の開発”と題して、自ら試作した中高生向けのドリル型教材“バグハンター”について、インターネット上で説明している。その中で、“バグハンターはゲームの環境に教材を埋め込むタイプの教育ゲームであり、学習者はロールプレイングゲームを興じるつもりで物語を進行させたり、ハイスコアを目指すなどの動機付け作用で、多くの解説文を読み、多くの問題を繰り返し解くことになり、情報リテラシーに関連する専門用語などをロールプレイングゲームの環境で学ぶことができる。”と論じている。学習システム構築には、学習者の興味をそそる環境を考慮する必要があると判断される。

近年、携帯型ゲーム機とそのゲーム機用に開発された漢字や英語の学習ソフトが授業に取り入れられる傾向にあるが、最近の新聞報道によれば、このゲーム機の利用方法が拡張されている[4]。具体的には、学校で教師がつくった独自の教材をゲーム機に配信し学習者が解答できるようにしたり、公共施設などが目的に合わせて独自のコンテンツを簡単に作成し、ゲーム機に配信することで展示物の解説などを個別に聞くことができるようになるというものである。つまり、専門家が作成したソフトを利用するだけの手法から、教師や主催者自身が自らソフトを作成しようとするものである。神奈川県厚木市や京都市の小学校などが導入を検討しているとのことであるが、学校が導入する場合、学習者全員にあらかじめこのゲーム機を配布する必要があり、費用面での負担が極めて大きい。しかしながら、一般的なCAIだと、学習者がそれぞれ使用する教育ソフトの操作法を新たに習得する必要があり、一般普及率の高いこの携帯型ゲーム機を活用することで、そのCAI利用前に必要となる操作法の学習に関する負担を抑えようとしているのではないかとと思われる。

Microsoft Excel（以下、Excel）をはじめとする表計算ソフトは、パーソナルコンピュータに標準的に装備され、情報リテラシー教育ではほとんどの学生・生徒が学習している。表計算ソフトの利点の1つとして、組込み関数などのベースとなる表計算ソフトの機能を活用しながら、必要とされる機能のみをVBA（Visual Basic for Applications）によるマクロ処理で追加することが可能であり、少ない労力や期間で効率的なシステム構築が可能となっている。また、インターネット環境を要求することなく、ある程度の操作性も得られることから、初学者向けの学習システムを構築するには極めて都合がよい。教育の道具は、教師の適切な指導により、より有効な道具として活かされると判断され、

教育を実際に担当している教師が、学習者の学習状況に応じて、また、日ごろ学習者が操作しているソフトを活用して学習システムを構築できれば、費用を大幅に抑えられるだけでなく、学習者の要求レベルに合わせることができ、より教育効果が高められると考えられる。このような背景により、これまでに情報処理などの学習に活用できる数種類の学習支援システムを実際に構築し、学内の検定対策講座などに活用してきた。本稿では、Excelの特長を活用して構築した学習システムについての実例を示すとともに、Excelによるシステム構築の有効性を論じるものである。

2. 学習システム構築の基本概念

制作者にとっては、システム構築が簡便なだけでなく、問題や正答・解説の入力や修正が容易なことが要求される。また、システムを利用する学習者にとっては、操作性が良くマニュアルレスの学習システムが望まれる。ここでは、初級システムアドミニストレータ（以下、初級シスアド）の午前問題学習システムやExcel表計算技能認定試験（以下、Excel認定試験）の知識問題学習システムを前提として、構築の基本概念を述べる。

構築に際し、まずExcelの1シートに1回分の問題と正答・解説を配置する。その際、問題は一定の行間隔ごとに配置していき、正答・解説は問題と同じ行で、ある程度の列間隔離れた場所に配置する。シートの上部にはマクロボタンと解答の履歴表示を兼ねた問題番号を配置し、その部分は“ウィンドウ枠の固定”機能を使って常に表示されるようにしておく。この問題番号を選択してマクロボタンを押せば、問題番号を“ActiveCell.Value”にて読みとった後、その番号に相当する行番号を表示させるだけで問題表示を行うことが出来る。また、解説表示が指示された場合は、問題と解説の間の列を非表示にするだけである。このため、制作者のスキルとしては、基本的にループ処理などの知識は要求されない。また、セルをメモリと考えて、セル上でデータを引き渡せば、関数の“引数”も考えなくていいことになる。基本機能のみであれば、“マクロの記録”の知識があれば、構築が可能と判断される。問題の追加は、シートを丸ごと新たなシートにコピーした後にデータを入力していけばよく、そのときにマクロを修正する必要は全くない。他の手法でシステムを構築していないため、具体的に制作の手間や時間などの比較は出来ないが、このように手軽に構築できることから簡便な手法と判断している。

学習者としては、マクロボタン、あるいは問題番号

を選択した後にマクロボタンを押す操作のみにより、システムの利用が可能となっている。マクロボタンは単にオートシェイプの「額縁」をワークシート上に配置し、ボタン上に処理内容を示してマクロを登録したものである。また、学習者の誤操作対策としてシート保護を行っている。なお、学習システムは Excel ファイルとして学内ネットワークで学習者に配信される。

3. 初級シスアド午前問題学習システム

3.1 初級シスアド午前問題学習システム構築の背景

初級シスアド試験 (SAD) は、国家資格ながら情報処理技術者試験の中では一番易しいと言われ、多い時期には受験者が年間 10 万人を超えていた。また、合格率は約 30% 程度であった[5]ことから、情報処理を学ぶ学生・生徒の学習目標としてきわめて適していると判断された。試験は春・秋の年 2 回実施され、解答は全て多肢選択式で、午前問題は問題数が 80 問に固定されている。なお、初級シスアド試験は、平成 21 年 4 月実施を最後に IT パスポート試験へと移行されている。

午前問題では既出問題や類題が多く出題されていることに着目し、Excel のマクロ処理を利用して初級シスアド午前問題学習システムを構築した。受験予定の学生などにこのシステムを使つての学習を指導することにより、問題集を購入する費用を抑えることや、効果的に学習できる環境の提供を目的としたものである。

3.2 初級シスアド午前問題学習システムの機能

図 1 に初級シスアド午前問題学習システムの表示画面を示す。問題の量としては、過去 6 年分 (12 回分) の午前問題が学習できるシステムとなっている。図の左側の問題・履歴など表示部は常に表示されているが、右側の正答・解説表示部は、問題提示時点では表示されない。上部の[解説表示]ボタン⑥が押された場合のみ表示される。以下に、図内に配置した丸付き番号で学習システムの機能について説明する。

(1) 問題選択表示機能

問題番号欄 (問 1～問 80) の番号を指定して[問題選択]ボタン①を押すとその番号の問題が表示される。また、[↑前問題] ボタン②[次問題↓] ボタン③を押すと、それぞれ現在表示している問題の前番号あるいは次番号の問題が表示される。いずれも正答や解説は表示さ

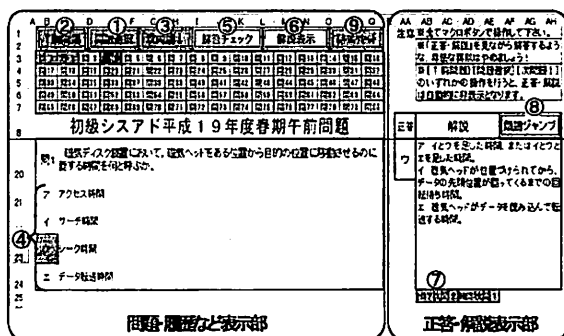


図 1 初級シスアド午前問題学習システムの表示画面

Figure 1 Display of the learning system for the first section of SAD.

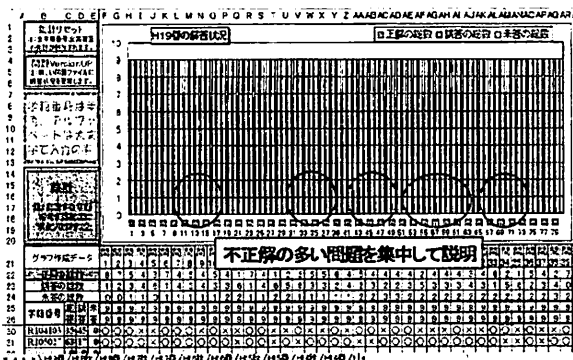


図 2 解答状況確認システムの表示画面

Figure 2 Display of the answer situation confirmation system.

れない。なお、問題番号問 1 が表示されている時に前問題を指定すると問 80、問 80 表示時に次問題を指定すると問 1 の問題が表示される。

(2) 解答チェック機能

A～E の解答欄④のいずれかの解答欄を選択したのち、[解答チェック]ボタン⑤を押すと解答の正誤判定が行なわれる。結果は、正答が青色、誤答は桃色にセル色を変更して示される。

(3) 正答・解説表示機能

[解説表示]ボタン⑥を押すと問題の右側に正答と簡単な解説が表示される。このとき、解答欄④のいずれかの欄が選択されていたら解答チェックも行われる。

(4) 自己学習管理機能

解答チェックにより解答の正誤判断が行われると、解答欄だけでなくシート上部の問題番号欄内の該当する問題番号にもセル色を変更して結果が表示される。正答は青色、誤答は桃色で解答判定と同じであるが、さらに未解答のものは白色となっている。この問題番号欄のセル色を確認することで、学習者はこれまでの自己解答状況をいつでも簡単に把握することができ、

自己学習管理に役立てることが可能である。なお、[結果リセット]ボタン⑨を押すことで解答状況を初期化することができる。

3.3 解答状況確認システム

図2に解答状況確認システムの表示画面を示す。システムは、学習者グループの解答状況を確認するために学習システムと同時期に構築したもので、学習者各自が解答後に保存した学習システムのファイルを学内ネットワークに提出させ、マクロ処理を使って、そのファイルから解答状況を自動で読み込んでグラフの更新までを行うものである。図はそのシステムにおける平成19年度春期問題の解答状況を表とグラフで示したもので、グラフでは、問1～問80のそれぞれの問題の正答数、誤答数、未答数を下から順に示している。この確認システムは各学習者の解答状況を把握するだけでなく、図内に○枠で囲った箇所のように、各問題の解答状況から学習者グループにとっての難易度を視覚的に把握することができ、対策講座や授業で解説する問題を絞り込むことができるなど、効果的な学習指導への利用を考慮している。

3.4 初級シスアド午前問題学習システムの利用者評価

初級シスアド午前問題学習システムでは初級シスアド受験予定の大学・短大1～4年生21名に対してアンケート調査を行った。図3に初級シスアド午前問題学習システムの利用者評価結果を示す。

図3(a)は、それまでの印刷物の教材から、電子教材に変わったことについて質問を行った結果を示している。なお、複数回答となっているため、合計値は100%を越えた値となっている。“簡単に持ち運べる”“印刷物に比べ破損汚損の恐れがない”“ごく当たり前のことと思う”という肯定的な回答の反面、“印刷物のほうが使いやすい”“パソコンがないと学習できず不便”といった否定的な評価も見られた。電子教材に慣れていないということも大きな要因となっていると推定されるが、当面は印刷物の教材と組み合わせた指導を検討すべきかとも思われる。

図3(b)は、初級シスアド講座で受講学生に実際に使ってもらった後に行ったアンケート調査の回答結果を示している。ワンポイントの解説内容においては、“非常に良い”は半数以上を占めたが、逆にもっと詳しい解説や、正答以外の問題の間違いの理由の説明を求めるケースが15%程度あった。また、画面配置において

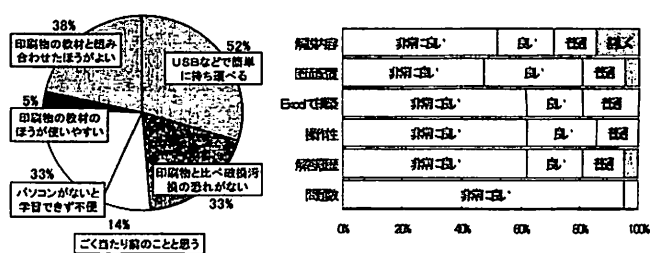


図3 初級シスアド午前問題学習システムの利用者評価

Figure 3 Evaluation of the learning system for the first section of SAD.

表示色の検討を求めるものも若干あった。しかしながら、Excelで構築、操作性、解答履歴については、それぞれにおいて“非常に良い”との回答が60%を越え、“良い”の評価を加えると80%を超える結果となった。他に、問題数が6年分あることについては“非常に良い”が90%を超えた。これは、それまでに使っていた対策本には過去1年分しか掲載されておらず、その影響もあると推定されるが、ある程度の問題数が必要との意識が確認できた。

4. Excel認定知識問題学習システム

4.1 Excel認定知識問題学習システム構築の背景

Excel認定試験は、サーティファイソフトウェア活用能力認定委員会が行っている認定試験で、1～3級が実施されており、1995年の開始より現在までの累計合格者数は32万人を超えている[6]。学生には、初級シスアド試験（今後はITパスポート試験）以外にこのExcel認定試験の1級取得を指導している。選定理由としては、初級シスアドが知識問題のみであるのに対し、Excel認定試験は実技がメインで、受験費用が6,000円程度であることや取得すれば履歴書に“Excel1級”の語が記入できる点などが挙げられる。試験は、知識試験30分、実技試験90分で、当然実技にウエイトがおかれているのであるが、不合格者はほぼ全員が知識問題で不合格となっていることから、Excel認定知識問題学習システムを構築した。

4.2 Excel認定知識問題学習システムの機能

図4にExcel認定知識問題学習システムの表示画面を示す。このシステムは初級シスアド午前問題学習システムをベースにして構築したものであり、マクロボタンの表示が英語に変更されているが、きわめて類似した画面となっている。新たな機能としては、問題に不明な語があった場合、必要に応じて確認できるように、語の説明表示機能が追加されている。さらに、問

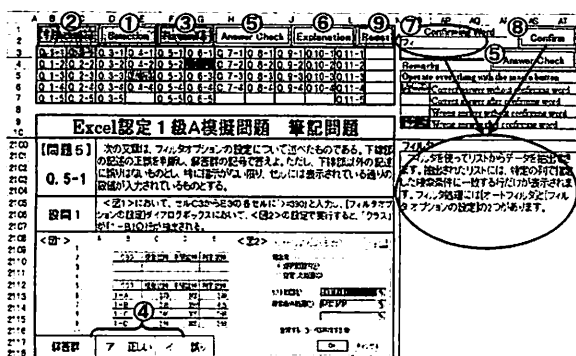


図4 Excel認定知識問題学習システムの表示画面

Figure 4 Display of the learning system for Excel examination.

題は二者択一となっていることから、正誤を判断する問題で“誤り”が正解の場合には、それらの設問のすべてに対して“正しい”となる場合の解説を行っている。以下に、図内に配置した丸付き番号で学習システムの機能について説明するが、正答・解説表示機能や自己学習管理機能については、初級シスアド午前問題学習システムと同様なので説明を省略する。これまでに学内対策講座で利用しているが、問題数を増やしている最中であり、操作性などに関する調査は行っていないが、初級シスアド午前問題学習システムをベースにしていることから操作性は良好と判断している。

(1) 問題選択表示機能

問題番号欄の任意の番号を指定して[Selection]ボタン①を押すとその番号の問題が表示される。また、[↑ Backward]ボタン②[Forward ↓]ボタン③を押すと、それぞれ現在表示している問題の前番号あるいは次番号の問題が表示される。いずれも正答や解説は表示されない。なお、初級シスアドの80問固定の問題数と違い、問題番号や設問番号が不定であることから、これに対応できるように問題番号欄を多く設定し、空欄となっている場合には読み飛ばして表示するように設定されている。

(2) 解答チェック機能

ア、イの解答欄④を選択したのち[Answer Check]ボタン⑤を押すと解答の正誤判定が行なわれる。結果は、語の説明表示機能の使用の有無で表示色が変わる。未使用の場合は、正解が緑色、誤りは桃色、使用の場合は、正解が黄色、誤りは赤色で、解答欄と問題番号欄(履歴欄)の両方のセル色を変更して表示される。

(3) 語の説明表示機能

問題の中に不明な語が存在した場合、⑦の欄に不明な語の最初の何文字かを入力して[Confirm]ボタン⑧

を押すと、登録されている場合に限り、その入力文字で始まる語の説明が表示される。なお、語の説明は、主にExcelのヘルプに書かれた記述を参考にしている。

5. 数独解答提示システム

5.1 数独解答提示システム構築の背景

数独とは、9×9の方眼状のマスを使い、同じ列(縦列)・行(横列)・3×3のブロック内に1から9までの数字を重複しないように埋めるという数字のパズルである。最初に置かれたヒントとなる数字の数や位置によって難易度が変わってくる。なお、数独という名称はニコリ社[7]の登録商標であり、ナンバープレース(ナンバー)という名称が一般的に使われる。

高校では、数字に慣れさせるという意味で、数学の時間にこの数独を課題として生徒にチャレンジさせる場合があるという。また、電車内でこの数独を解いている年配者の方も多く見かける。ニコリ社などから問題集が発売されており、ペーパーパズルとして特別な器具を使う必要も無いことや、問題がシンプルであるにもかかわらず結構頭を使うことなどから愛好者も多いと判断される。鉛筆と消しゴムで、書いては消し書いては消して、苦労しながらチャレンジしている人を見かけることもあり、解答支援のための数独解答提示システムを作成した。

5.2 数独解答提示システムにおける解法

数独はその難易度や数字の配置によりさまざまな解法が論じられている[8]が、ほとんどの場合、基本的な解法で解答可能な場合が多い。数独では、一つの列・行・ブロックでは同じ数字は重複しない。つまり、すでに入っている数字は同じ列やブロックには入らない、ということを利用し、一つの数字に着目してその数字が各マス目のどこに入るかを見ていく解き方が一般的である。その結果、この数字はここにしか入らない、というのが見つければそれが解となる。

本システムにおいても、同様に一つの数字に着目して解を得る手法を取っている。具体的には、1~9の数字を一つずつ9つのシート振り分け、まず、各シートでそれぞれの数字の入力可能な箇所に数字を配置する。次に、各数字において列方向あるいは行方向に一箇所しか数字が入力されてない箇所を求めるとそれが解となる。また、1~9のシートで、同じ列と行の位置に一つのシートのみに数字が入力されていた場合は、その数字と箇所も解となる。なお、解はセルと数字の色を変えて提示する。

しかしながら、難易度の高い問題の場合、上述の考え方のみでは解が得られないことがある。基本的な解法では途中で解が求められなくなった場合、同じ列や行において、入力可能な場所がともに二箇所しか考えられない二つの数字を見つけ出して解の候補とみなし、この二数の同じ列や行内の他の候補を排除して解を求める手法も組み込まれている。

これらはマクロ処理だけで行うのではなく、Excelの組込み関数をいたるところで活用している。マクロ処理は、基本的には、問題の選択、着目する数字の切り替え、解答確認後に問題に解答を書き込む処理を行っているが、難易度の高い問題の場合は考えが複雑なるために、ほとんどをマクロ処理で対応する。このため、この数独解答提示システムにおいては、これまでに述べたシステムと違い、構築に際してはループ処理の知識が必要となる。また、すべてをマクロ処理にて自動で求めるようにも構築可能であるが、それでは単に解答結果を表示するだけで、利用者が解答途中の状態を確認することができず、学習効果が期待できない。

図5に数独解答提示システムの表示画面を示す。このシステムでは、左側に配置される問題部と右側に配置される解答部の二つのブックを同時に表示させて解の提示を行う。操作性を考慮して、問題ファイルの起動時にマクロ処理により解答ファイルも起動するように設定することもできる。以下に、図内に配置した⑦～⑩の記号を使って数独解答提示システムの機能について説明する。

(1) 問題選択機能

あらかじめ問題用ブックには1シートに一つの問題が登録されており、[問題選択]ボタン⑦を押すことで問題番号一覧が表示され、任意の問題を選択することができる。問題番号を選択後、マクロボタンを押すことにより、選択された問題が“マスター”シートに複写され、そのシートに配置された問題を対象に解答が行われる。図5は問題(問28)を選択した直後の数字1についての解答提示画面である。

(2) 解答着目数字選択機能

[1]～[9]ボタン⑧のいずれかのボタンを押すことにより、解答を考える際の着目数字を選択することができる。この際、[1]～[9]ボタン⑧の左側の数字は問題に表示されている数字の数を示している。図5は数字1についての画面が表示されているが、一般的には、この表示数の多い数字を着目数字として解くほうが効果的である。この数が9に達すると着目数字では入力すべて終了となるので“終”の文字が表示される。

(3) 解答提示と解答入力・更新機能

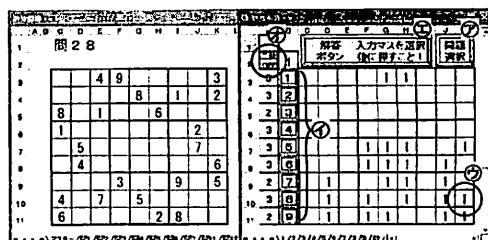


図5 数独解答提示システムの表示画面

Figure 5 Display of Sudoku answer presentation system.

解はセルと数字の色を変えて提示され、図5の場合、○枠部⑨が解の箇所として示されている。一見では、なぜこの位置に数字1が決定されるのかわからないが、左図の問題を列・行・3×3のブロックに着目しながら考えると該当箇所には1以外の数字は入れられないことがわかる。このように、利用者は解と示された箇所がなぜ解となるのかを考えることで数独の解答力を向上させることになる。理解できたら、この解の箇所⑨をマウスで選択し、その後、[解答]ボタン⑩を押すことで解が問題部に入力され、さらに解答の更新が行われる。この操作をすべての解が得られるまで繰り返すことになる。なお、誤って解以外の箇所を選択した場合は、処理を行わないようエラー回避されている。

また、問題の難易度が高い場合は、1～9のいずれの数字においても解が見つからなくなることがある。こういった場合には、○枠部⑨に示されたマクロボタンを押して、先に述べた二数に基づく特殊な解答操作を行う。通常は、“二数 OFF”の表示がなされているが、この処理を行ったか行っていないかが利用者にはわかるように、処理が行われたときは“二数 ON”との表示がなされる。

5.3 数独解答提示システムの学生の反応

数独解答提示システムを実際に学生に使ってもらったが、数独を知っている学生が少なかったためにアンケートは実施していない。しかしながら、Excelで作られていることや、問題選択・解答着目数字の選択・解答入力などすべてがマウスのクリックだけの操作でよいことから、学生の反応も良好であり、操作がわからないといった学生は一人もいなかった。

6. 漢字抜け熟語問題システム

6.1 漢字抜け熟語問題システム構築の背景

パソコンのソフトは、なじむまでには、授業を受けたり経験者に習うなどしながらも、ある程度の時間が必要となる。ソフトについてあらかじめ理解がある場合や必要性を認識している場合は別として、興味を感

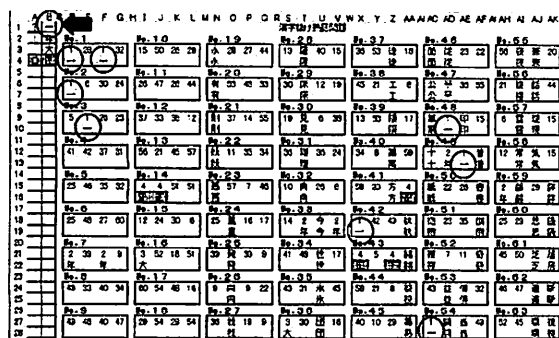


図6 漢字抜け熟語問題システムの表示画面

Figure 6 Display of Kanji omission idiom study system.

じることができずに、最初から、あるいは途中であきらめることも多い。誰もが画面を見れば直感的に理解できるようなシステムであれば、目的と操作すべきことを直ちに把握できることになる。こういったことを考慮して、マクロ処理を一切使わない、よりシンプルな学習システムとして、Excel の組込み関数のみを使った漢字熟語に関する穴埋め形式の学習システムを作成した。これは、漢字が抜かれた熟語において、わかっている漢字から熟語全体の漢字を推定していくものである。利用者には特に時間をかけて説明する必要はなく、抜かれた漢字を考えた後、解答枠一つに漢字 1 文字を入力することを注意するだけで、直ちに操作を開始してもらうことができる。このシステムはマクロの知識が全くなくても学習教材を作成できることを示したものであるが、“INDIRECT”などの組込み関数を活用する知識が必要となる。

6.2 漢字抜け熟語問題システムの操作

図6に漢字抜け熟語問題システムの表示画面を示す。問題は 1 シートに一つ配置してあり、現在のところ 6 問題が用意してある。利用者は問題全体を見渡しながら、漢字がわかった箇所の問題枠に記載されている漢字番号と同じ行番号の B 列の解答枠（図内矢印）に漢字を入力する。解答枠一つには漢字 1 文字を入力することになっており、入力された漢字は問題内に割り振られている同じ漢字番号のすべての箇所（図内○枠部）に表示されるようになっている。この入力された結果を参考に次の漢字を推定していくことになる。また、解答の確認を支援する目的で、解答枠の横の A 列に“○”“!”“?”のいずれかの記号を入力すると、解答枠と問題枠のセル色がそれぞれ緑、水色、黄色で表示される。また、利用時には、このシステムと平行してインターネットによる辞書閲覧を行いながら学習させることも前提としている。熟語を見つけ出すために

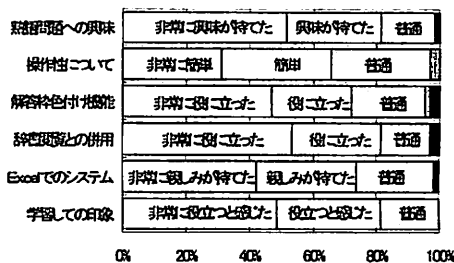


図7 漢字抜け熟語問題システムの利用者評価

Figure 7 Evaluation of Kanji omission idiom study system.

インターネットブラウザと複合的に利用することになり、より効果的に学習できると考えている。

6.3 漢字抜け熟語問題システムの利用者評価

漢字抜け熟語問題システムでは大学 1 年生 64 名に対してアンケート調査を行った。図7に漢字抜け熟語問題システムの評価結果を示す。図は、漢字抜け熟語問題システムの 1 問題を実際にすべて解答してもらった後に行ったアンケート調査の回答結果を示している。アンケートはそれぞれの質問項目において 5 段階評価で回答してもらい、必要に応じてコメントを記載してもらった。

熟語問題への興味においては、“非常に興味を持てた”“興味を持てた”をあわせると 80%を超える結果となった。また、辞書閲覧との併用や学習時の印象においても、同様に、80%を超える良好な評価が得られた。解答枠の色付け機能や Excel でのシステムということについても、“役に立つ”“親しみが持てた”との回答は 70%を超えている。これに対し、操作性については、“非常に簡単”“簡単”の両方の回答を加えても 65%程度と一番低い値となっている。これは、行番号をそのまま解答枠の番号にしているため、漢字入力時に画面を上下にスクロールする必要があり、このことが評価を下げる結果となったと判断された。操作性を向上させる必要性が確認されたが、全体的には学習システムとして良好な評価が得られたと判断される。システム制作には必ずしも高度な知識や技術は要求されず、制作者のレベルとアイデアで可能な限りに構築すれば、学習者の興味や親しみを引き出すことが期待できると判断される。

7. まとめと考察

Excel はパーソナルコンピュータに標準的に装備され、情報リテラシー教育ではほとんどの学生・生徒が

学習している。また、ベースの機能を活用しながら、必要とされる機能のみをマクロ処理で追加することが可能であり、少ない労力や期間で効率的なシステム構築が可能である。さらに、スタンドアロンの環境であっても、マクロ処理によりインターネットのリンクジャンプのような操作性も得られることから、初学者向け学習システムを構築するには極めて都合がよい。

本稿では、Excel によるシステム構築の例として、マクロ処理による学習システム3種類とマクロ処理を一切使わず組み関数のみによる学習システム1種類の説明を行った。初級シスアド午前問題学習システムは、午前問題が既出問題や類題が多く出題されていることに着目したもので、過去6年分の問題をデータベースとし、マクロ処理によって問題表示・正誤判断・解答表示・類題ジャンプ・解答状況の履歴表示などが行える学習システムである。Excel 認定知識問題学習システムは初級シスアド午前問題学習システムをベースにして構築したものであるが、新たに語の説明表示機能を追加し、解答評価や解説の多様化を図っている。数独解答提示システムでは、問題を選択したのち、任意の数字についての解を表示することによって、学習者の数独解答力を向上させようとしたものである。また、マクロ処理を全く使わない漢字抜け熟語問題システムは、漢字が抜かれた複数の熟語から、抜かれた漢字を判断して解答箇所に入力し、その解答結果をもとに次の解答を導き出すもので、きわめてシンプルなものとなっている。

一部の学習システムについては、学生に実際に使ってもらった感想とアンケートによる評価を行った。その結果、多くの学生から、Excel であることから親しみが持て、操作性も良く、学習に興味を持てる、などとの評価が得られた。しかし、操作性向上や画面表示などに対する指摘もあり、それらの内容を織り込む必要性も確認された。また、総合的に見て、一番シンプルな漢字抜け熟語問題システムが一番の高評価だったと判断されたことから、初学者にとっては、目的を明確に知ることができ、操作すべきことを直ちに把握できることが活用しやすい学習システムとなるのではないかと考えられる。

構築したこれらのシステムは、学内の検定対策講座では全面的に、また教養演習の授業ではその一部に活用している。ただ単に自習システムとして学生に提供しているのではなく、教師が学生と一緒に活用しながら学習していこうとするもので、学生の反応を見ながら、問題を追加したり難易度を変更したものを用意して、学生の学習意欲を高めていこうとするものである。

漢字抜け熟語問題システムでは、“別な問題も解いてみたい”という声が多く聞かれ、導入時ほとんど合格者がいなかった Excel 認定1級の学内合格率も50%を超えるレベルになっている。また、現在4年生のゼミ生が3年次のときにこれらの学習システムを使って検定試験にアタックした結果、9名全員が Excel 認定1級に合格し、2名が初級シスアドに合格した。学習システムの教育効果は簡単には判断できるものではないが、学習支援にはなっていると判断している。

今後、これまでに構築した学習システムの改善・機能強化を考えながら、就職活動時の適性検査 (SPI) 対策など有効と思われる新たな学習システムを構築していく予定である。また、情報処理の授業などを受け持つ高校の教師にこれらのシステムを提供し、自校の生徒の要求に合致するようにアレンジして実活用してもらうなど、横展開も考えていく予定である。

参考文献

- 1) 筒本和広, 瀬島紀夫, 黒瀬能幸: WWW を利用したコンピュータ・リテラシー教育支援システム, 日本教育情報学会年会論文集, No.13(19970808), pp. 116-117 (1997).
- 2) 大塚一徳: CAI を利用したコンピュータ・リテラシー教育の試みー専門学校建築学科学生に対してー, 日本教育情報学会年会論文集, No.9(19930727), pp. 56-57 (1993).
- 3) 岩崎日出夫: ロールプレイングゲーム環境を用いた中高生のための情報リテラシー教材の開発, http://www.kozuki.or.jp/ronbun/itedutainment/itedu03_iwasaki/index.html
- 4) 日本経済新聞, 2009年4月28日付朝刊.
- 5) 情報処理推進機構 (統計情報のページ), http://www.jitec.jp/1_07toukei/index_toukei.html
- 6) サーティファイソフトウェア活用能力認定委員会, http://www.sikaku.gr.jp/ns/index_el.html
- 7) ニコリ社, <http://www.nikoli.co.jp/ja/>
- 8) ナンバープレース, 数独 解法まとめ, (ナンプレの解き方), http://www.geocities.jp/master_mishichan/

著者紹介



竹上 健 (正会員)

1977年, 佐賀大学理工学部機械工学科卒業。2003年, 横浜国立大学大学院工学研究科博士課程後期修了。文教大学専任講師を経て, 2004年, 高崎商科大学流通情報学部助教授。現在同大学同学部准教授。画像処理, 教育工学, 情報処理教育の研究に従事。博士(工学)。