

クリッカーと VBA を活用した双方向授業に関する研究

Research on Interactive Teaching Utilizing Excel VBA and ARS

池 村 努*

要旨

授業ごとの理解度確認として用いられるアンケート手法の一つとしてクリッカーがある。本研究ではクリッカー導入の実践報告と、クリッカーを小テストの実施に用いるための提案、および集計するための VBA マクロに関する技術的解決方法の紹介、運用実験の結果について報告を行う。

キーワード：クリッカー／ARS／双方向授業／小テスト集計／Excel VBA

1. はじめに

授業において学生の理解度を測る方法として、学期末であれば期末試験や、提出課題、レポートなどにより到達度（理解度）を求めることが主に用いられる。学期途中であればレポートや小テストなどの手段で理解度を確認し、授業の内容を変更することも考えられる。

小テストの方法には選択式と記述式などいくつかの方法が考えられる。選択式の場合は、学生は提示された選択肢から正解と判断した回答を選ぶ。集計方法として紙を用いて提出させる方法、WEB 上に作成された問題をパソコンや携帯電話で閲覧しながら回答し WEB 上で集計する方法、手を挙げさせる方法などがある。記述式であれば問題用紙を配布、回答後、提出された回答用紙を確認して採点する方法と、WEB 上で記述させ提出させる方法がある。記述式の場合は個々の回答内容を確認する必要があるが、選択式の場合、WEB 上で集計する方法であれば、自動的に採点することが出来る。紙を用いず回答を回収することが出来れば集計の自動化を図ることも出来る。

一方、授業内で学生がどの程度理解しているか、どのような意見を持っているかを確認する方法として、近年クリッカーを利用する方法が普及しつ

つある。クリッカーとは、教員からの問いかけに対し、学生が持つリモコンを通じて、意見や回答などを送信するシステムで、一般には Audience Response System (ARS) と呼ばれている。一般向けの講演などでも用いられることがあり、意見を吸い上げる方法として、認知されつつある。

クリッカーについて本学では、大学コンソーシアム石川 (UCI) より KEEPAD Turning Point⁽¹⁾ (図 1) の貸し出しを受け、2010 年度より著者の担当する授業に取り入れている。授業内では前回の振り返りと、当日の内容のまとめに加えて、授業内容の理解度についての簡単なテストも実施した。クリッカーなどの ARS は基本的に匿名で回答するシステムとなっているため、テストに使う上では不都合な点がある。今回はこのシステムを応用した小テスト実施の取組みと、集計作業の省力化を図る方法についての研究報告を行う。



図 1 Turning Point (リモコン・レシーバ)

* IKEMURA, Tsutomu
北陸学院大学短期大学部 コミュニティ文化学科
情報科学

2. 研究目的

本研究では、双方向授業構築の道具として取り入れた Turning Point に関する考察と、Turning Point を利用した授業の実践報告を行う。そして、Turning Point の応用方法として、簡易小テスト回答ツールとしての可能性について考える。小テストの実施にあたり、クリッカーのメリットを活かし、能率的で正確な集計が行えるような手法を構築し、今後授業内での活用への道筋を付けることを目的として研究する。

3. 研究概要

著者は今年度「情報科学」でクリッカーを導入した。半年間であったが、毎回クリッカーを用いてアンケートと理解度の確認を行った。基本的に匿名で回答することになり、誰がどのような回答をしたのか判らなくなっている。

ただし、内部的には、Turning Point 自体に、クリッカーと学生氏名を1対1の関係で割り当てる機能があり、複雑なグループ分けなどの機能も保有している。さらに、リアルタイムに結果を出力し、条件によって分岐するスライドを表示させるなど、高度な機能も併せ持っている。しかし、当機能を利用するためには、WebCT⁽²⁾ や Blackboard⁽³⁾、sakai⁽⁴⁾ などの Learning Management System (LMS)⁽⁵⁾ との連携が必要であり、LMS 導入の進んでいない本学では、現時点では活用することが出来ない。また、学生リストを手入力にて作成することにより、上記機能を利用する方法もあるが、割当てを行った場合、リモコンと学生との関係が1対1となり、常に同じ学生に同じIDを持つリモコンを渡すように注意しなければならず、実際の授業で運用する際には、個々の学生に同じリモコンが渡るよう配慮することは現実的でない。そこで、Turning Point から出力される Excel データに着目し、回答者の特定と、回答内容の集計を行う機能を Excel VBA (Visual Basic for Applications) を用いて作成することにより、小テストなど、記名が必要な場合にも対応できるシステムを作成することとした。

手順として① Turning Point が出力するデータの書式を確認。②成績処理に転用可能な形式の Excel ファイルフォーマットを考案。③出力デー

タからファイルフォーマットへ変換するマクロの作成。最後に、作成したマクロを用い、実際に小テストを実施し、作成したマクロについて検証を行った。

3.1 クリッカー導入実践報告

初めに「情報科学」におけるクリッカー導入実践報告を行う。全15回の授業があり、その全てに於いてクリッカーを使用し学生の反応を確認しつつ講義を行った。40名の学生全員が同システムに触れることが初めてだったが、比較的好意的に受け入れられたように思う。クリッカーを用いることで、学生が授業内容についてどの様に受け止めたか、どの様に考えているかについて即座に情報を集めることが出来、予定していた講義の順番を入れ替えたり、理解度が足りない部分について時間を多く割いたりするなどの対処をフレキシブルに行うことが出来るようになった。授業を一方通行ではなく、双方向に行うことで、学生の授業満足度を高めることにも寄与していると考えられる。

授業は表1のような構成で表示する PowerPoint を用いたスライドを用いて行った。Turning Point を利用する場合は、Turning Point のアイコンをダブルクリックすると Turning Point が起動し、Turning Point ツールとして組み込まれた状態で PowerPoint が起動する。そこから所定のスライドファイルを開き、スライドショーを実行する。

表1 授業スライド内容

前回の振り返り
今回の概略
コンテンツ
今回の振り返り
アンケート

3.1.1 学習効果

毎回当日の内容について振り返りとアンケートを実施、学生の理解状況について確認を行う。その結果を基に、翌週のスライドに難しかったと回答した箇所を復習する内容を準備し、振り返りと解説を行うことで、学習効果の向上を図った。

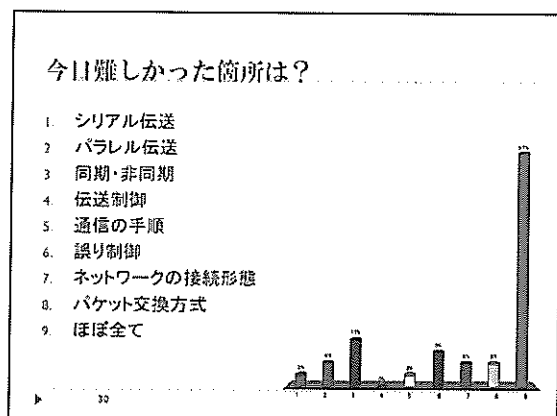


図2 第9回スライド (アンケート)

クリッカーを用いることで得られた効果として、学生の集中力が続いたことが挙げられる。鈴木ら⁽⁶⁾が述べているとおり、「ただ聞いている状態から思考する状態へと移ることなどにより、学生に適度な休息を与える」ことが出来たためと考えられる。特にアンケートや振り返りのスライドを授業の中盤に配分した時などは、導入していなかった前年と比較して、最後まで集中力が持続していたように思う。

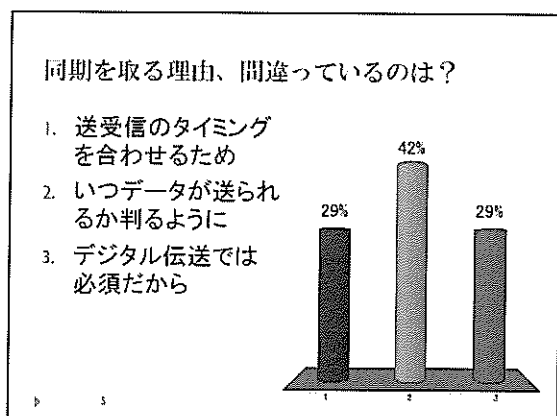


図3 第10回スライド (振り返り)

3.1.2 使用する上での注意点

一方クリッカーを使用する中で、使用上いくつか注意すべき点に気づいた。以下に列記する。

- ① 回答者は一つの選択肢を選ばなければならない(複数の選択肢を選ばない)。
- ② 選択肢作成者が想定していない回答を回答者は選べない。
- ③ スライド準備中にコンピュータを休止やスタンバイ状態にすると、その後のデータ集計が

行えなくなる。

- ④ 別のスライドからアンケートスライドを呼び出して表示した場合、一つのセッションにデータがまとめられて集計され、個々のスライドへの集計結果保存が出来なくなる。
- ⑤ アンケートの再投票を行った場合、集計データには同じ項目が複数表示される。
- ⑥ クリッカーの電池消耗に気づかない場合、回答が集計されない。
- ⑦ Microsoft Office2010には现阶段では未対応。

①は選択肢式アンケート作成上ついで回る問題と言える。紙ベース、WEBベースの場合は質問の設定によって複数回答を許可することが出来るが、クリッカーを使用する場合は、後から押したボタンが優先されるために択一式の回答方式となる。

②についても紙ベース、WEBベースの場合も同様であるが、質問作成時に十分検討し、選択肢を設定する必要がある。また、回答を誘導するような質問にも注意すべきである。

③・④・⑤・⑥はクリッカー特有の注意点である。③は実際に起こったトラブルであるが、PowerPointのスライドショー状態のままノートパソコンのディスプレイを閉じてスタンバイ状態にした後、復帰してからスライドを切り替えた時、Turning Pointがデータ集計を行うことが出来なくなるという事例があった。確認すると、スタンバイ状態になったため、質問データが消失することが原因のようである(図4)。表示バー上はレスポンス待機状態になっているが、質問が存在しないためクリッカーの回答を一切受け付けなくなってしまう。この現象はスライドショーを行っていない状態でも同様である。Turning Pointを再度起動してスライドを表示しなおせば回復するが、プレゼンテーションなどの時に慌ててしまわないよう注意したい。

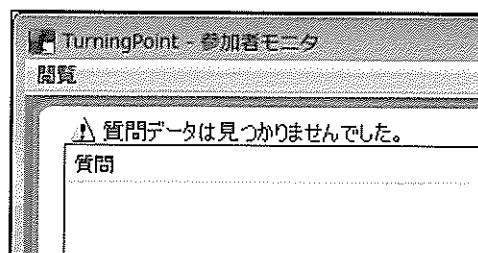


図4 質問データ消失状態

④の問題点は、ハイパーリンク機能を用いて複数のスライドを表示する際に問題となる。呼び出す側と、呼び出される側双方にアンケートスライドが存在した場合、グラフは個々のスライドに表示されるが、集計データは一つにまとめられているので、分析する際に注意が必要となる。

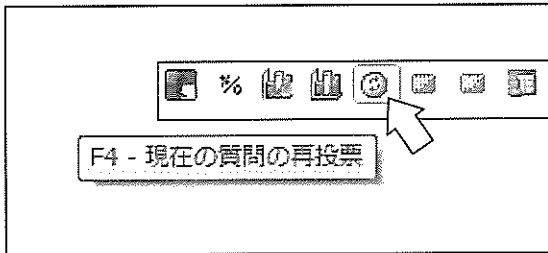


図5 Turning Point 表示バー

⑤は通常の使用では問題にならないが、アンケートの投票を受け付けている際に、なんらかの支障があり投票を初めから受け付けし直す場合(図5)に問題となる。この場合スライド上の表示には何も影響は見られないが、集計データには別の項目として記録されている。これも集計データを元に分析をする際には注意が必要である。

⑥は電池を使用する製品に必ずついて回る問題である。クリッカーのボタンを押下すると、緑色のランプが点灯するようになっている(図6)。学生に配布する際、ボタン押下時にランプが点灯することの確認を徹底するなどの配慮が必要となる。また、ランプが点灯しても「オレンジ色の点滅→赤点灯」となるクリッカーはトラブルを起こしているため、データを送ることが出来ない。こちらも事前の準備段階などにリモコンの確認を徹底するなど配慮が必要である。



図6 ランプ点灯状態

⑦はメーカーが詠っていないため当然なのだ

が、Turning Point と PowerPoint2010 の組み合わせでは、グラフの自動描画機能に問題が確認された。

3.1.3 実践報告まとめ

半年間の「情報科学」におけるクリッカーの使用で、クリッカーに関するおおよその特徴と注意が必要な点を掴んだ。近年の学生はあまり自分の意見を出さなくなっているように思う。特に授業の進み具合などでは、「判らないのは自分だけではないか」という思いから、手を挙げて質問をすることが少なくなっているように思う。今後行う講義にも利用し、双方向授業の効果的なツールとして活用したい。

3.2 クリッカーを用いた小テスト集計マクロ

小テストや習熟度テストなど、次の授業へ結果を反映させるために急いで採点する必要がある。記述式の問題であれば、個々の回答をそれぞれ確認し、合否の判断を下す作業を伴う。選択式の問題を紙ベースで行った場合も同様、合否の判断を行う必要が生じる。これを、例えば学生に情報通信機器を操作させ、データを回収すれば集計作業が容易になる。その一例としてWEBベースの試験などがある。学生は携帯電話を用いて、あるいはコンピュータールームから所定のURLをたどって試験問題を開き回答する。教員はサーバー上に保存されたデータを閲覧し、学生の習熟度を確認することになる。現在では比較的容易に行える手法として広く認知され、LMSにもこれらの機能が備わっているものも多い。

今回はこの小テストを、クリッカーを用いたPowerPointスライド上で実現する方法について研究した。WEBベースの試験に対して、クリッカーを用いることで得られるメリットとして以下の点が考えられる。

- ・ PowerPointを用いるので、専用ソフトの知識がいらず、問題の作成が容易になる。
 - ・ インターネット環境のない教室でもプロジェクターが利用可能であれば実施可能。
 - ・ 携帯電話の契約条件でインターネット接続契約を結んでいない学生に対しても実施可能。
- 一方現段階で考えられるデメリットとして、複数の選択肢を選ぶことが出来ない(択一問題しか

出来ない)、基本的に無記名のため誰の回答か特定できないという点が考えられる。

Turning Pointは基本的に無記名で投票できるシステムであるが、クリッカーと呼ばれるリモコンにはそれぞれの端末に固有のIDが割り当ててあり、どの端末がどのような回答を行ったかをソフトウェア側で管理できる。この機能を利用してPowerPoint上で実施する小テストを元に、テスト結果を集計する方法について検討した。

3.2.1 Turning Point 出力形式

Turning Pointに備わるレポート機能を実行すると、図7に示す選択肢が表示される。

項目は以下の通り。他にもレポートはあるが、今回の集計に関連する主なものとして以下の項目を上げる。

- ・ 質問別結果レポート
 - ・ 質問別の結果をグラフ化
 - ・ 質問別の結果
- ・ 参加者の結果レポート
 - ・ 参加者の採点結果 (正解/不正解)
 - ・ 参加者の採点結果 (得点の値)
 - ・ 参加者の採点結果 (割合)
 - ・ 参加者の結果
- ・ 参加者別結果レポート
 - ・ 参加者別の結果
 - ・ 参加者別の結果 (回答の詳細)
 - ・ 参加者別の結果 (レスポンスの詳細)
 - ・ 参加者別の結果 (得点の詳細)
- ・ 参加者リスト
 - ・ 参加者リスト

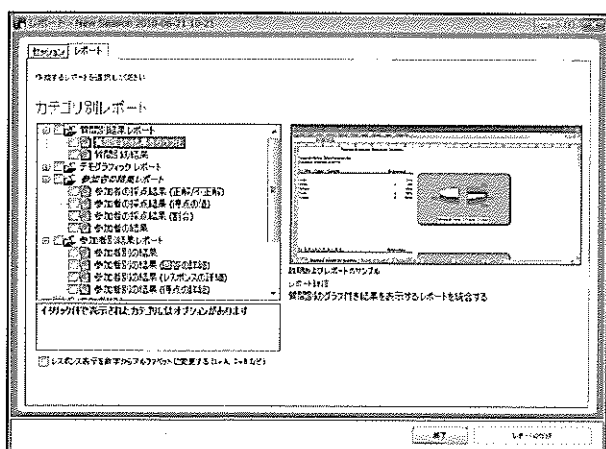


図7 レポートメニュー画面

上記のレポートの中から、「参加者の採点結果 (正解/不正解)」に着目する。このレポートを出力すると、図8に示すような形式になる。

デバイス ID	1) 伝送技術	高速連2)	パラレル方式が高3)	パラレル方式が高4)	同期
1B3D4D	1	1	-	-	3
1B3D35	1	-	-	-	2
1B3D38	2	-	1	-	2
1B3D1	1	1	1	-	1
1B3E28	2	-	1	1	1
1B3D17	2	-	-	1	1
1B3D27	1	-	-	1	2
1B3D43	1	-	-	2	-
1B3D1E	1	-	-	1	1
1B3E2C	2	-	-	3	1

図8 参加者の採点結果 (正解/不正解) 一部

各項目の中身は、A列に“デバイスID (端末固有ID)”が参加した人数分行方向に並ぶ。B列から右はクリッカーを用いた質問項目とその回答が順に並ぶ。スライドを作成する際、選択肢に「collect/incollect」を設定することにより、質問項目毎に「正解/不正解」の判定を行わせることが出来るようになる。この「collect/incollect」の設定は、複数の選択肢に設定することも可能であるが、回答時に選択できるのは一つだけである。正解を選択した場合、出力されるレポートのB列より右には、回答したボタンに「c/i」という情報が付加されることになる。例として、「1」のボタンを押し、この回答が正解の場合は「1c」が記録される。この結果を受け表示する情報として、列の右端に百分率で表される“正解率”がある。以上のデータから、小テストの集計に必要な情報として、「端末固有ID」、「回答した情報」、「正解/不正解の情報」を導き出すことが出来る。よって、小テスト集計のために用いるデータとして、Turning Pointから「参加者の採点結果 (正解/不正解)」を取り出すこととして作業を進める。

3.2.2 集計用 Excel データフォーマット

次に、成績を確認するための出力形式について検討する。

成績を確認する上で必要となるデータは、以下の情報が考えられる。

- ・ 学年
- ・ 名列番号

- ・ 氏名
- ・ 問題毎の正解/不正解

これを Turning Point のレポートとの間で比較を行い、どのような情報を新たに加えなければならないかの確認を行った（表2）。

表2 比較一覧

レポート	成績確認データ	比較結果
-	学年	データ無し
-	名列	データ無し
-	氏名	データ無し
デバイスID	-	
回答(正解/不正解)	回答(正解/不正解)	
正解率	-	

比較した結果、学年・名列・氏名は新たにデータを追加しなければならないことが確認された。またデバイスIDはUCIの管理番号と比較することにより、本人確認に用いることのできる可能性があるため、これもデータを追加することとした。

学年と名列については、クリッカーから数値を入力することでデータ化することが可能となる。氏名は学年と名列から表引きすることにより、データを追加することが可能となる。回答については、「正解/不正解」というデータでは、成績確認データを活用する際に不都合が考えられるため、「正解を“1”、不正解を“0”」として数値で出力することにした。最後に正解率であるが、必要に応じて加工後のデータから作成するという前提で、コピー対象から除いた。

表3 データ変換方針

レポート	対応	成績確認データ
デバイスID	コピー	デバイスID
管理番号	コピー	管理番号
学年	コピー	学年
名列	コピー	名列
-	表引き	氏名
回答(正解/不正解)	コピー	回答(正解/不正解)
正解率	除く	

上記の方針の元に出力する形式を表3に示し、データ変換方針とした。

Turning Point のレポートは、デバイスIDを除き、表示した順に左から記入されるので、どの順にスライドが作成されても対応可能なように絶対位置でデータを指定することのないよう気を配る

必要がある。また、学年は一桁でよいが、名列は三桁まで入力できるようにする。管理番号はUCIから借りている機材が「GP20A01～50」「GP20D01～50」なので、下三桁を入力できるようにする。レポートの情報は全て“文字列”としてシートに記録されているので、加工しやすいように学年・名列・回答は数値データで保存することとした。

3.2.3 変換用マクロ作成

Turning Point のレポートから成績確認のためのデータへ変換するにあたり、Excel VBA を用いた。Excel VBA は Excel が標準で備えており、VB (Visual Basic) と同様の機能を持たせることが出来るプログラミング言語で、マクロを作成することが出来る。マクロを作成することにより、レポートから確認データを自動的に生成することとした。なお、Excel は Version2007/2010 を使用している。

3.2.4 フローチャート

マクロ作成にあたり、流れを確認する目的でフローチャート（図9）を作成した。マクロ作成をそれぞれのブロックごとに実施し、最後にひとまとまりのマクロとして完成させる。

「小テストファイルオープン」は Turning Point のレポートから出力されるデータを開く作業を行う。保存する場所及び名称は任意とし、手動で開くためのダイアログボックスを表示する。データファイル確定後、アクティブワークシート名称を変更し、「シート準備」に処理を手渡す。

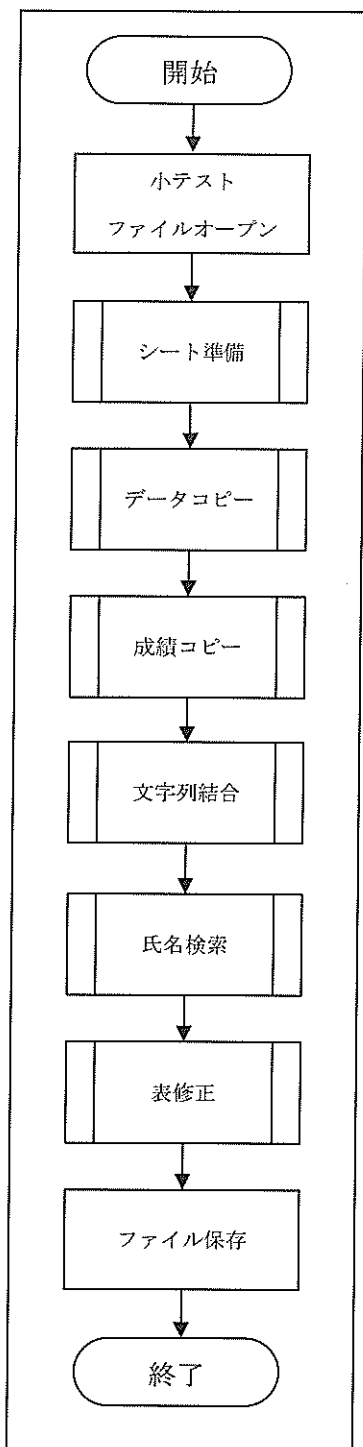


図9 フローチャート (全体)

る。このとき、端末名称及び名列番号は3桁に分けて取り込む。次いで「colx」の値に基づき問題の数だけ問題フィールドを作成する。最後に「データコピー」に処理を渡す。

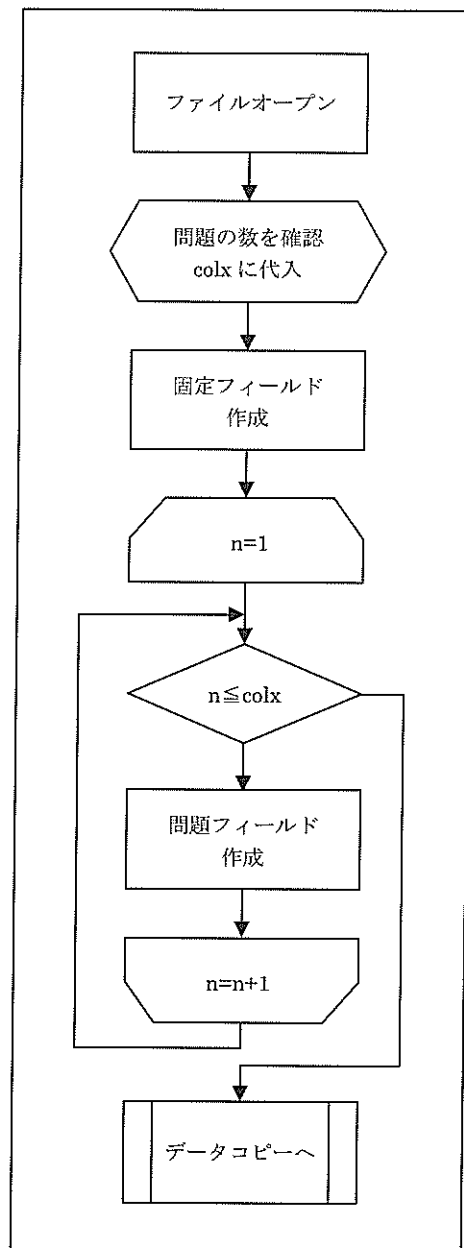


図10 フローチャート (シート準備)

「シート準備 (図10)」は最初にレポート中に存在する問題の数を確認し、「colx」という変数に代入する。この変数はモジュール全体で使用するため、Public 変数とした。スライド中の問題の数を検出する方法として、問題スライドにキーワードを埋め込む。これにより問題の数が増減することに対応している。次いで新しいシートを作成し、表3に示した項目でフィールド名を記述す

「データコピー (図11)」は最初にレポート中に存在する出席者数を確認し、「rowx」という変数に代入する。この変数もモジュール全体で使用するため、Public 変数とした。フィールド行であるレポートの6行目を、参照する行に設定した。次いでデバイス ID、学年データ (1桁)、名列データ (3桁)、端末データ (3桁) を作業中のデータ領域に転記する。このとき、それぞれのフィール

ドに固有のキーワードを与え、データ確認を容易にした。最後に「成績コピー」に処理を手渡す。「成績コピー（図12）」の処理は、レポートの問題スライドに記載された情報を元に判定する処理を行っている。「c（正解）」であれば、「1」を出力し、それ以外であれば「0」を出力する。

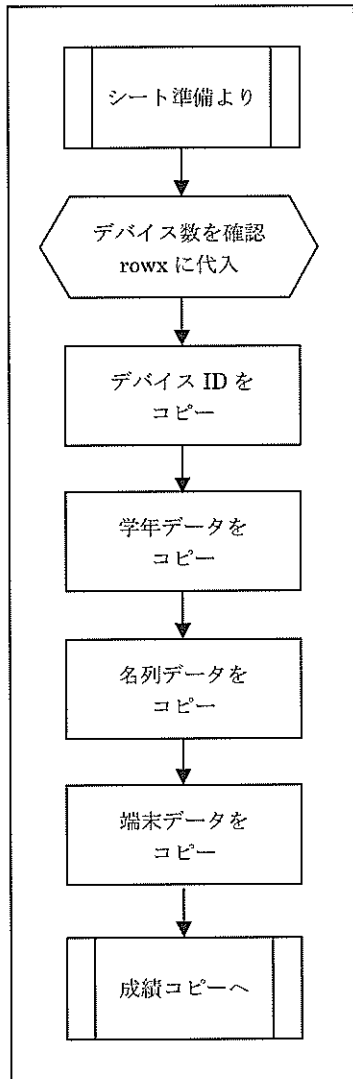


図11 フローチャート（データコピー）

この処理を行方向に「rowx」回、列方向に「colx」回繰り返す（図13）、成績データのコピーが完了したところで、「文字列結合」に処理を手渡す。

「文字列結合（図15）」の処理は、「データコピー」で実行された3文字ずつの「名列データ」と「端末データ」を結合し、一つずつの「名列データ」「端末データ」を生成することが目的である。出力された段階のレポートは図14に示すとおり、端末IDのアルファベット部、端末IDの右から2桁目、端末IDの右から1桁目の3文字である。

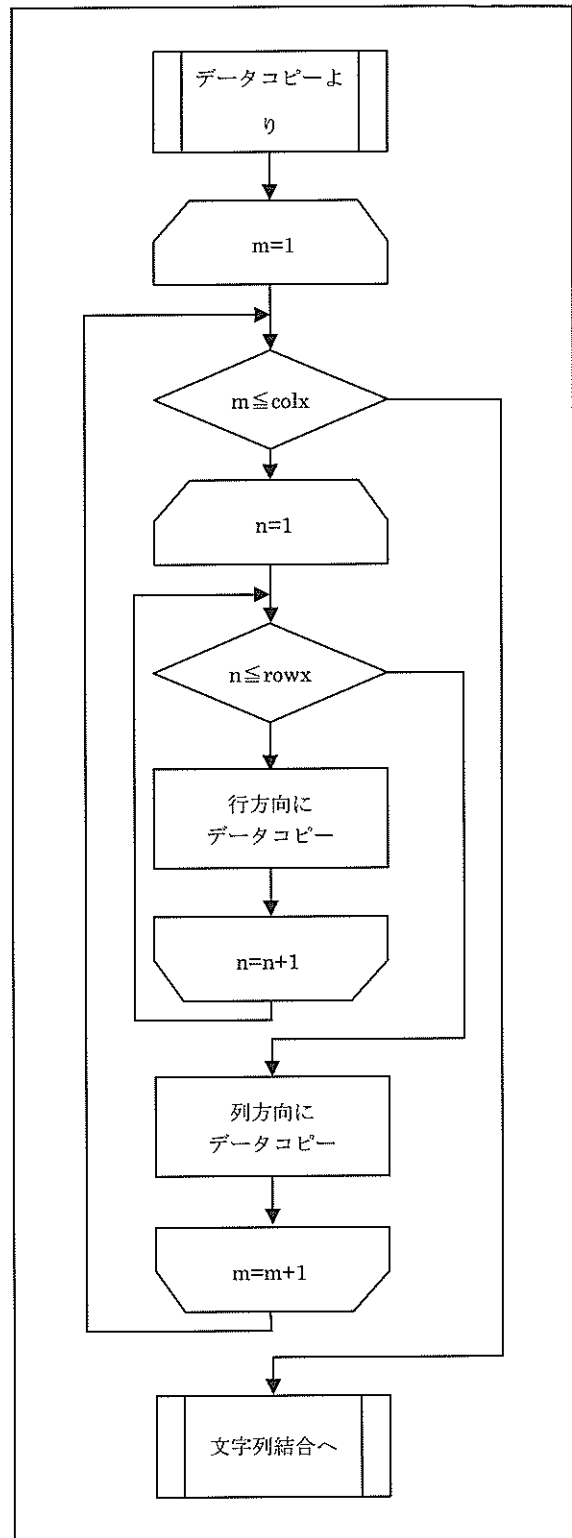


図12 フローチャート（成績コピー）

これらをマクロで結合し、先頭に「GP20」を追加して7桁の管理番号を文字情報として生成する。名列番号も管理番号同様に3桁の文字情報として保存されており、これらを結合して数値情報として「名列」情報を生成する。結果として出力されるデータは1桁から3桁までの数値情報とし

て保存される。これらの操作をそれぞれ「rowx」回繰り返し、完了したら「氏名検索」に処理を手渡す。「氏名検索」の処理は、マクロ含むファイルに保存された名簿情報シートから表引き検索を行い氏名の抽出を行う。名簿情報には列方向に学年を、行方向に名列番号を列記し、交差する部分に氏名を記入してある。この表に対し「学年」と「名列」から一致する情報について INDEX 関数を用いて検索を行い、「氏名」の欄に記入する。この処理を「rowx」回繰り返し、完了したら「表修正」に処理を引き渡す。

「表修正」では、書式を整える処理を実行する。罫線の記入と、確認する上で不要となる 3 桁の端末データ及び名列データを非表示にし、列幅をテキストに合わせる処理を実行する。この処理が終了後、「ファイル保存」に処理を手渡す。

問題1	問題2	問題3	...
0	1	1	
1	1	1	
0	1	0	
0	0		
0	1	0	
1	1	1	
1	1	0	

図 13 成績コピールーチン

8) CIDT クリッカー裏9)	CID2クリッカー裏(10)	CID1 クリッカー
2	10	8
2	3	6
2	1	5
2	10	2

図 14 端末 ID 記録形式

「ファイル保存」は作成されたデータを保存するためのダイアログボックス表示を行う。保存するためのファイル名やフォルダの事前設定は行わず、作業者に一任するようにした。

以上で一連の処理が完了し、Turning Point のレポートから集計されたデータ作成が終了する。

3.2.5 マクロ作成

フローチャートに従い、Visual Basic for Applications マクロを作成する。作成には Microsoft Excel 2007/2010 を使用した。図 9 にしたがって複数のブロックに分けて名称を付けてマクロを作成、ブ

ロックごとに動作の確認を行いながら、個々のブロックで問題点をチェックし、変数の受け渡し等に問題が無いことを確認した。

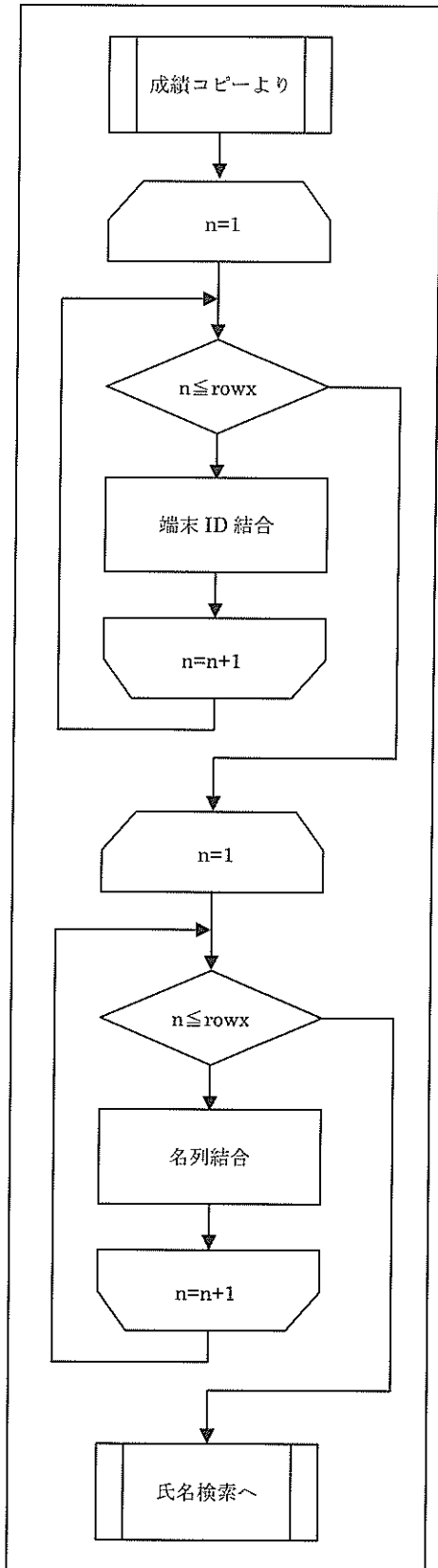


図 15 フローチャート (文字列結合)

変数については、レポートに記入された出席者数と問題数が繰り返し処理の変数として使われるため、モジュール全体で参照可能な形式の Public 変数として、モジュール内の最初の行で宣言を行っている。出席者数と問題数を格納する変数以外は、個々のブロックで定義し宣言を行って変数を扱っている。変数型は、格納するデータに併せ、最適な変数型となるよう全体に見直しを行っている。

マクロ「データコピー」・「成績コピー」・「文字列結合」の3つは動的配列を用い、変化する値を格納できるよう処理を行った。この結果、複数列に及ぶデータコピーの処理が容易になっている。以上のような点に注意し、それぞれのマクロを作成した。

4. 小テスト集計マクロの試験運用

作成されたマクロを用いて、試験運用を行った。試験では学生に対して仮のテスト問題を作成し、スライドをスクリーンに表示して実施した。スライド作成時は、集計用マクロに必要となるキーワードをスライドタイトルに記入する。回答後集計を行ったが、期待通り短時間で集計を終えることが出来た。

以下、試験運用時に明らかになった問題は以下の通りである。

- ・ 端末 ID、名列の入力に時間が掛かる。
- ・ クリッカーに不慣れな場合操作に手間取る場合がある。
- ・ 遅刻者がいた場合、途中からの集計はデータ不良を起こす。

名列については、入力桁3桁を2桁に修正することは容易である。また、端末 ID も必須では無く、運用上問題がなければ削除することも可能である。継続的に運用する中で、必要に応じて改善する。

クリッカー操作への馴れは、「情報科学」における経験から、数回操作すれば問題なく操作可能になると思われる。小テスト実施前にクリッカーを操作する時間を与えることで、この問題は解決するものと考えられる。

遅刻者については、小テストとはいえ、試験を受けさせるべきか否かという問題はあがあるが、ク

リッカーの特性から試験を遡って再度試験を実施すると、データが複数に記録されてしまうので、行うべきではないと考える。

5. まとめと考察

本研究の目的は、小テスト実施及び採点の省力化と、採点の正確さ向上である。試験問題の作成について、項目毎にキーワードを埋め込むという作業が発生するため、若干作業が増えることになる。ただし、定型スライドを組み込んだテンプレートを準備することによって、改善を図ることが可能である。

試験実施時には、名列番号等入力に時間が掛かることを前提にスケジュールを組むなど、配慮が必要となっている。これについても、端末固有の ID と、UCI 設定の管理 ID との間で表引きを行うことにより、入力時間を減少させることが可能になると思われる。この点についても、今後検討を進めたい。

作成したマクロは出来る限りコンパクトな構成とし、出力するデータは、必要最低限に抑さえ、変換にかかる時間が短時間になるよう配慮した。このマクロを実行することにより、自動で生成される正誤情報以外は、作業者の判断で作成することになる。これについても、必要に応じて計算する領域を増やすなど、実際に使用する中で対応を検討していきたい。

手作業での集計から、PowerPoint と Turning Point を活用した自動集計へと、小テストの効率的な実施に向けた取組みについて、今後も継続して研究を行っていきたい。

<注>

- 1 KEEPAD 社 Turning Point
<http://www.keepad.com/jp/index.php>
ARS の一種。クリッカーと呼ばれるリモコンと、レシーバーが対になって構成される。
- 2 WebCT
ネットワーク上で教育環境を提供するシステム。現在は Blackboard 社に買収された。
- 3 Blackboard Learning System
WebCT 社を買収し、名称変更。WebCT と同じく、ネットワーク上で教育環境を提供するシステム。
- 4 Sakai Project
世界の大学や営利団体などによって進められている、教育ソフトウェア開発を行うプロジェクト。

一般に CMS (Course Management System) や LMS (Learning Management System)、VLE (Virtual Learning Environment) などと呼ばれる分野のソフトウェアをオープンソースで開発している。

5 Learning Management System

学習管理システムとも呼ばれる。E-learning における同システムは、教員による教材の保管・蓄積、学習者への適切な配信や学習履歴・課題提出・成績などを統合的に管理する。

- 6 鈴木久男, 武貞正樹, 引原俊哉, 山田邦雅, 細川敏幸, 小野寺章 (2008) 「授業応答システム “クリッカー” による能動的学習授業」高等教育ジャーナル - 高等教育と生涯教育 -16 (2008)

<参考文献・参考サイト>

井上 治. (2010 年 8 月 7 日). Excel でお仕事! 参照日: 2010 年 10 月 1 日, 参照先: <http://www.asahi-net.or.jp/~ef2o-inue/top01.html>

国本温子・緑川吉行&出来るシリーズ編集部. (2008). できる大事典 ExcelVBA 2007/2003/2002 対応. 株式会社インプレスジャパン.

土屋 和人. (2004). Excel VBA パーフェクトマスター SecondEdition. 株式会社秀和システム.

武藤 玄. (2010 年 7 月 26 日). エクセル大事典. 参照日: 2010 年 9 月 29 日, 参照先: <http://home.att.ne.jp/zeta/gen/excel/>