

マークシートを利用した試験採点プログラムの作成

五月女 仁子

■ 目 次

- 1 はじめに
- 2 マークシート
- 3 コンピュータ演習Ⅴでの講義内容
- 4 開発環境
- 5 準備
- 6 使用方法
- 7 プログラムの概要
- 8 考察
- 9 今後

1 はじめに

試験やアンケートを実施する場合、採点や集計にマークシートを利用すると便利である。最近では、マークシートも様々な種類があり、専用の用紙を必要とするものだけでなく普通の用紙に印字して利用できるものも出ている。コンピュータを持ち込めない教室での試験やアンケートで、特に人数や項目数が多い場合は、マークシートは有効な手段である。神奈川大学で利用するマークシートはスキャナで読み取り、Excel または csv ファイルにデータを落として利用する。採点のための専用の採点ソフトもあるが、今回 Excel または csv ファイルに落とされたデータから、VBA を使って採点ができるプログラムを作成した。これは実用面もあるが、現在筆者が担当するコンピュータ演習Ⅴの授業での VBA プログラムの実践例として、学生に示す狙いも大きい。

2 マークシート

最近では、マークシートの用紙も様々で、専用の厚い紙を使用するものもあれば、Web からダウンロードして普通紙に印字して利用できるものも出てきている。専用用紙の場合、用紙の大きさと購入枚数にもよるが、既製品マークシート A4 シート1000枚購入で1枚あたり20円前後の値段である。

このマークシートを読み込む機器については、専用の読み取り装置を使うものからスキャナで読み込めるものも出てきている。専用の読み取り装置の場合、一度に処理できる枚数と処理速度、読み取

りセンサが可能とするピッチにもよるが、片面の読み取りでドライバーソフトウェアと込みで100万を越す高額なものが多い。また読み取った後の集計や採点をするためのソフトウェアは12万円～30万円でありこれについても高額なものが多い。

3 コンピュータ演習Ⅴでの講義内容

コンピュータ演習Ⅴでは、VBAを使ったプログラミングの応用を目標に進める。ただ、学生へのアンケート結果では、文法等の復習をしてほしいとの要望が高かったため、今年度は文法の復習も入れて下記内容を学習した。

表1 講義計画

項目	内 容
1	VBA の基礎知識の復習
2	変数、セルの絶対参照と相対参照
3	条件分岐
4	繰り返し処理
5	配列
6	サブプロシージャの呼び出し
7	インターフェースを伴うプログラミング基礎 1
8	インターフェースを伴うプログラミング基礎 2
9	インターフェースを伴うプログラミング基礎 3
10	インターフェースを伴うプログラミング応用 1
11	インターフェースを伴うプログラミング応用 2
12	インターフェースを伴うプログラミング応用 3
13	インターフェースを伴うプログラミング応用 4
14	試験

4 開発環境

開発環境としては、OS は Windows 7、アプリケーションは Microsoft Office Excel 2007 を使用した。

5 準備

事前にマークシートに書かれたデータは Excel（または csv）ファイルに取り込んでおき、そのファイルを使用する（図 1）。

プログラム上で全てのレイアウトを作成するのは手間がかかるため、プログラムを含む成績 Mark Sheet.xlsm ファイルの Results シートと Sample シートにあらかじめレイアウトを作成しておいた（図 2、図 3）。全体の採点結果は Results シートに表示し、各学生の結果は Sample シートをコピー

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	学籍番号	氏名	得点	設問1	設問2	設問3	設問4	設問5	設問6	設問7	設問8	設問9
2	配点	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	正解	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4			0	3	5	5	13	4	4	1	2	
5			0	3	5	5	13	4	3	1	2	
6			0	3	1	5	1	4	3	1	2	
7			0	3	5	5	15	2	3	1	2	
8			0	3	5	5	1	4	3	1	2	
9			0	5	5	5	1	4	4	1	2	
10			0	3	5	5	12	4	3	1	2	
11			0	5	5	5	13	4	4	1	2	
12			0	3	5	1	13	5	3	1	1	
13			0	5	23	5	13	4	3	5	4	
14			0	3	5	3	1	4	3	5	2	
15			0	3	1	5	1	4	3	2	2	
16			0	3	5	5	1	2	3	1	2	
17			0	3	5	5	13	4	3	1	2	
18			0	3	5	5	1	4	3	1	2	
19			0	3	5	3	13	4	3	5	2	
20			0	3	5	5	14	4	3	1	2	
21			0	3	1	5	13	4	3	1	2	
22			0	3	5	5	13	4	3	1	2	
23			0	3	5	5	13	4	3	1	2	
24			0	3	5	5	1	4	4	1	2	
25			0	3	5	5	1	4	3	1	2	
26			0	3	5	1	13	4	3	1	2	
27			0	3	5	3	1	4	3	5	2	
28			0	3	5	5	13	4	3	1	2	

図1 マークシートを Excel ファイルに取り込んだ Excel 画面

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	採点結果											
2												
3	採点日時	2010/12/23 6:20										
4												
5	学籍番号		氏名									
6												
7	問題数											
8												
9	マークシート結果						集計と成績					
11	問題番号	正解	あなたの解答	配点	○・×	正解率	人数	満点	平均点	あなたの成績	あなたの成績(100点満点に換算)	
12										平均点	平均点(100点満点に換算)	
13										最高点		
14										最低点		
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												

図2 Sample 画面

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	採点結果											
2												
3												
4	問題数											
5												
6	問題番号	正解	配点	正解率								
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												

図3 Results 画面

し、学籍番号シートにシート名を変更して、表示するようにした。このようにすることで、このシートを印刷すれば各学生に配布できるようにした。ボタンをクリックすれば、プログラムが実行されるようにするため、Results シートの「問題数の設定」ボタンには Number サブプロシージャ、[採点] ボタンには Main サブプロシージャ、[各学生への配布シート作成] ボタンには Mark_Display サブプロシージャを登録しておく。

6 使用方法

使用法は以下のとおりである。

- ① 成績_MarkSheet.xlsx ファイルを起動する。
- ② Results シートのセル B 4 に問題数を入力し、[問題数の設定] ボタンをクリックする（図 3 右上）。
- ③ セル A 7 以下に問題番号が表示される（図 4）。

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4	問題数	40				
5						
6	問題番号	正解	配点	正解率		
7	問題1	3	1			
8	問題2	3	1			
9	問題3	3	1			
10	問題4	13	1			
11	問題5	4	1			
12	問題6	3	1			
13	問題7	1	1			
14	問題8	2	1			
15	問題9	4	1			
16	問題10	14	1			
17	問題11	3	1			
18	問題12	2	1			
19	問題13	2	1			
20	問題14	2	1			
21	問題15	1	1			
22	問題16	3	1			
23	問題17	3	1			
24	問題18	3	1			
25	問題19	2	1			
26	問題20	5	1			
27	問題21	1	1			
28	問題22	4	1			
29	問題23	4	1			
30	問題24	4	1			
31	問題25	3	1			
32	問題26	1	1			
33	問題27	2	1			
34	問題28	3	1			
35	問題29	2	1			
36	問題30	1	1			
37	問題31	1	1			
38	問題32	4	1			
39	問題33	2	1			
40	問題34	3	1			
41	問題35	3	1			
42	問題36	5	1			
43	問題37	5	1			
44	問題38	3	1			
45	問題39	3	1			
46	問題40	3	1			

図 4 Results 画面 2

- ④ 列 B と列 C に正解と配点を入力し（図 4）、[採点] ボタンをクリックする（図 3 右上）。
- ⑤ ファイルを読み込むダイアログボックスが表示されるので、マークシートから読みとられた Excel ファイル（または csv ファイル）を選択して、[OK] ボタンをクリックする。
- ⑥ 読み込まれた Excel（または csv）ファイルのマークシートデータが収められているシートは Marking シートとして成績_MarkSheet.xlsx にコピーされる。
- ⑦ Marking シート上の 2 行目と 3 行目に配点と正解がコピーされ、それを元に列 C の得点欄に得点が表示される（図 5）。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	学籍番号	氏名	得点	問題1	問題2	問題3	問題4	問題5	問題6	問題7	問題8	問題9	問題10	問題11	問題12	問題13
2	配点	-	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	正解	-	-	3	3	5	5	13	4	3	1	2	4	34	1	2
4				33	3	5	5	13	4	3	1	2	2	14	1	2
5				31	3	5	5	13	4	3	1	2	2	14	1	2
6				33	3	5	5	1	4	3	1	2	4	14	5	4
7				35	3	5	5	15	3	3	1	2	4	14	5	2
8				35	3	5	5	1	4	3	1	2	4	34	5	2
9				30	5	5	5	1	4	4	1	2	4	34	5	2
10				34	3	5	5	12	4	3	1	2	4	34	5	2
11				35	5	5	5	13	4	4	1	2	2	14	5	2
12				22	3	5	1	13	5	3	1	1	4	13	1	2
13				29	5	23	5	13	4	3	5	4	4	4	5	3
14				28	3	5	3	1	4	3	5	2	4	34	1	2
15				30	3	1	5	1	4	3	2	2	4	34	5	2
16				30	3	5	5	1	2	3	1	2	4	14	3	5
17				40	3	5	5	13	4	3	1	2	4	14	5	2
18				31	3	5	5	1	4	3	1	2	2	14	5	2
19				28	3	5	3	13	4	3	5	2	2	34	1	2
20				31	3	5	5	14	4	3	1	2	4	14	1	2
21				38	3	1	5	13	4	3	1	2	4	14	5	2

図 5 Marking シート画面

- ⑧ Results シートに正解率と集計、成績が表示される（図6）。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
2	採点結果											
3												
4	問題数	40										
5												
6	問題番号	正解	配点	正解率							問題数の設定	
7	設問1	3	1	85.7%							採点	
8	設問2	5	1	88.6%								
9	設問3	5	1	74.2%								
10	設問4	13	1	46.8%							各学生への配布シート作成	
11	設問5	4	1	82.8%								
12	設問6	3	1	88.6%								
13	設問7	1	1	77.1%								
14	設問8	2	1	84.2%								
15	設問9	4	1	65.7%								
16	設問10	14	1	60.0%								
17	設問11	5	1	82.8%								
18	設問12	2	1	82.8%								
19	設問13	2	1	87.1%								
20	設問14	2	1	87.1%								
21	設問15	1	1	82.8%								
22	設問16	3	1	87.1%								
23	設問17	3	1	85.4%								
24	設問18	5	1	88.6%								
25	設問19	2	1	82.8%								
26	設問20	5	1	65.7%								
27	設問21	1	1	88.6%								
28	設問22	4	1	22.8%								
29	設問23	4	1	77.1%								
30	設問24	4	1	60.0%								
31	設問25	5	1	80.0%								

図6 Results シート画面3

- ⑨ [各学生への配布シート作成] ボタンをクリックする。
- ⑩ 学籍番号のついたシートが作成され、図7のような各学生の採点結果、全体の正解率と集計が表示される。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	採点結果								
2	採点日時	2010/12/23 5:53							
3									
4	学籍番号	1	氏名						
5									
6	問題数	40							
7									
8	マークシート結果				集計と成績				
9									
10	問題番号	正解	あなたの解答	配点	O・×	正解率			
11	設問1	3	3	1	O	85.7%	人数	35	
12	設問2	5	5	1	O	88.6%	満点	40	
13	設問3	5	5	1	O	74.2%	あなたの成績	30	
14	設問4	13	13	1	O	46.8%	あなたの成績(100点満点に換算)	82.5	
15	設問5	4	4	1	O	82.8%	平均点	22.2	
16	設問6	3	4	1	×	88.6%	平均点(100点満点に換算)	80.6	
17	設問7	1	1	1	O	77.1%	最高点	40	
18	設問8	2	2	1	O	84.2%	最低点	22	
19	設問9	4	4	1	O	65.7%			
20	設問10	14	14	1	×	60.0%	点数別人数(100点満点に換算)		
21	設問11	5	1	1	×	82.8%	90点以上	6	
22	設問12	2	2	1	O	82.8%	90点未満80点以上	13	
23	設問13	2	2	1	O	87.1%	80点未満70点以上	13	
24	設問14	2	2	1	O	87.1%	70点未満60点以上	2	
25	設問15	1	1	1	O	82.8%	60点未満	1	
26	設問16	3	3	1	O	87.1%			
27	設問17	3	1	1	×	85.4%			
28	設問18	5	5	1	O	88.6%			
29	設問19	2	2	1	O	82.8%			
30	設問20	5	4	1	×	65.7%			
31	設問21	1	1	1	O	88.6%			
32	設問22	4	5	1	×	22.8%			
33	設問23	4	1	1	×	77.1%			
34	設問24	4	1	1	×	77.1%			
35	設問25	5	1	1	×	80.0%			

図7 採点結果の画面

7 プログラムの概要

プログラムの流れは、3つ主プログラムからなる。

- (1) 問題数から設問番号をふる…Number サブプロシージャ
- (2) 正解と配点から採点する…Main サブプロシージャ
- (3) 各学生に配布するシートを作成する…Make_Sheet サブプロシージャ

である。

以下、個別に概要を述べる。

7.1 Number サブプロシージャ

Number サブプロシージャは、問題数に設定されている数を読み取り、設問番号を Results シートにふる。単独のプログラムで、中にサブプロシージャを持つものではなく、また、文法も For～Next ステートメントのみなので、学生にも初期段階で作成できるサブプロシージャである。

7.2 Make_Sheet サブプロシージャ

Make_Sheet サブプロシージャは、各学生に配布するシートを作成する部分である。今回は、はじめからシートのレイアウトをプログラミングするのは大変な作業になるため、Sample シートにレイアウトを作成しておき、それをコピーして利用するようにした。また、成績と集計も Results シートと Marking シートからコピーするようにした。文法的には人数分の繰り返し処理を行うため、do～Loop、問題数分の繰り返し処理を行う For～Next、○・×の判定をする If～Else～EndIf のみである。シートとセルのコピーを教えれば、文法が一通り終わった段階で作成できる。

- ① Sample シートをコピーして、シート名を学籍番号シートとする。
- ② Results シートの設問数、正解、正解率、集計を学籍番号シートにコピーする。
- ③ Marking シートから学籍番号、氏名、マークデータを学籍番号シートにコピーする。
- ④ 学籍番号シートの正解とマークデータから○・×の判定をする。
- ⑤ 学生の人数分に達するまで①に戻る。

7.3 Main サブプロシージャ

Main サブプロシージャは、採点・集計をする。大きく Make_Answer サブプロシージャと Arrg サブプロシージャから構成されている。

(1) Make_Answer サブプロシージャ

Make_Answer サブプロシージャは、次の手順で Marking シートに採点をする。

- ① Results シートから正解と配点のデータを取得する。
- ② マークシートのデータを Excel ファイルに落とした学生データファイルを取得し、Marking シートを作成する。
- ③ Marking シートに Results シートからの正解と配点を表示する。
- ④ Marking シートで各学生のデータを採点して表示する。

(2) Arrg サブプロシージャ

Arrg サブプロシージャは、次の手順で正解率と集計を作成する。集計欄では平均、100点満点に換算、最大値、最小値などアルゴリズムとして講義中に学生に紹介したものを上手く利用できる。

- ① Marking シート上で正解した人数を数える。
- ② Results シートに正解率を計算し表示する。
- ③ 集計欄の計算と表示する。

8 考察

「文法を習っても、どこに、どう使ってよいのか」分からないという声が今回のアンケートに多かった。教科書に示されるような文法とそれに関する例題の入力だけではなく「実際にこのような時に

利用する」というものを見せる必要がある。講義で取り上げる例題はなるべく、1つのテーマに前のテーマの復習を含んだ、簡単ではあるがアプリケーションとして使用できるものを作るように心がけているが、習っていないことが多い場合は限界もある。マークシート採点プログラムを作成にあたり、講義で扱う例題やアルゴリズムを意識して作成した。はじめの講義で実践例として提示し、講義が進み、文法やアルゴリズムを学習するに従って、課題として部分的に作成してもらうようにすれば、学生に挑戦してもらうことも可能である。また学生なりのアイデアも盛り込むことも可能であろう。

実用面としては、正解率、平均などの集計データを表示し、試験の結果から学生の不得手とする分野を特定することを可能とした。また、学生への配布シートも作成したため、学生へ解答と正解率や平均などの情報も含めた形での答案返却が可能となったメリットも大きい。

9 今後

今回は講義で使う実践例として作成した面が大きいので、グラフ等の機能は作らなかった。しかし、正解率などはグラフ等にした方が視覚的に分かりやすい。

また、学生への返却を紙ベースとして、学籍番号シート上に作成したが、配布に手間取ることや、期末試験期間中に試験を実施した場合、全員への返却が難しくなってしまう。別シートではなく、学籍番号のついたファイルを作成し、そこに各学生ごとの結果を表示するようにして Web 上で結果が表示できるようにしたい。

●参考資料

落合敏夫「試験採点の VBA プログラム」東京経営短期大学紀要 第16巻（2008. 3）pp. 23-32

竹上健「Microsoft Excel の VBA によるマクロ処理教育の検討」高崎商科大学紀要（24）pp. 135-154 2009年

細谷幸男「文系学生向けのプログラミング教育の効果的な指導方法」茨城大学人文学部紀要 社会科学論集 pp. 97-114

松江由美子「統計学の試験における個別問題の作成について」東京経営短期大学紀要 第16巻（2008. 3）pp. 1-13

結城圭介『Excel VBA サンプル大全集』技術評論社

瀬戸遥『10日でおぼえる Excel VBA 入門教室』SHOEISHA

池谷京子『速効図解 Excel2007 VBA 編』毎日コミュニケーションズ