

『就実論叢』第46号 抜刷

就実大学・就実短期大学 2017年2月28日 発行

教務データの処理におけるエクセル VBA の応用 (第2報)

Applications of Excel VBA in data processing of educational affairs, Part 2

増 田 和 文 ・ 加 藤 久 登
石 崎 厚 ・ 齋 藤 啓 太
片 岡 洋 行

教務データの処理におけるエクセル VBA の応用 (第2報)

Applications of Excel VBA in data processing of educational affairs, Part 2

増田 和文 (就実大学薬学部)・加藤 久登 (就実大学薬学部)

MASUDA Kazufumi

KATO Hisato

石崎 厚 (就実大学薬学部)・齋藤 啓太 (就実大学薬学部)

ISHIZAKI Atsushi

SAITO Keita

片岡 洋行 (就実大学薬学部)

KATAOKA Hiroyuki

1. はじめに

第1報(就実論叢 第45号 pp.353-366)において、薬学部旧カリキュラム(旧カリ)学生(2014年度入学以前)の単位修得状況がわかる一覧表をエクセル(Excel) VBAにより作成し、学生の学修指導等に用いている事例を報告した¹⁾。今年度、新カリキュラム(新カリ)学生(2015年度入学以降)は、2年次生であり、学生にとって新カリの進級要件により3年次生へ進級できるかどうかの重要な年である。新カリではアドバンスト教育科目を除く専門教育科目がすべて必修となっている点で、旧カリと大きく異なり^{2), 3)}、教員には早期の状況把握と的確な対応が求められる。そこで本報では、エクセル VBAによる新カリ対応の単位修得状況一覧表(一覧表)の作成及びそこから見えてきた状況について報告する。

2. マクロプログラムと作成される一覧表の概説

第2報の執筆に当たり、まずマクロプログラム(プログラム)の特長と一覧表作成に用いたプログラムと作成される一覧表との関係について概説しておく。

2.1 プログラムについて

以下にプログラムによるデータ処理の特長を挙げる⁴⁾⁻⁷⁾。

1) 複雑なアルゴリズムを記述可能

VBAは、プログラム全体を段階的に細かな単位に分割して処理を記述していく構造化プログラミングが可能であり、より複雑なアルゴリズムを記述することが可能である。一方、数式バーに関数を組み合わせて複雑な処理を記述する場合、関数の中に関数を「入れ籠」(関数のネスト)にすることになる。複雑なアルゴリズムの記述には限界があり、デバッグ(プログラムの誤りを直すこと、いわゆる虫取り)も困難である。

2) 処理後は、別ファイルの参照データが不要

数式バーには、別ファイルとして存在するブック、シート、セルを参照させることも可能である。もし仮に LOOKUP 関数や INDEX 関数、MATCH 関数等を用いて複雑な検索・抽出処理を記述できたとしても、常に参照先のファイルが必要となり、使い勝手は良くない。なお薬学部学生の全教務データは、15 MB (60,000行) ほどあり、セキュリティ上も全教務データと共に一覧表を配布するのは、避けた方がよい。

3) 高速化の工夫が必要

前報でも述べたとおり VBA は、逐次処理されるインタプリタ型であるため処理速度はあまり速くない。何重にもループを構成できるので、些細なことで処理速度は大幅に遅くなりかねない。また、処理を行う環境（ハードウェアの性能）は、一定水準以上であるとも限らないので、記述する上で高速化や無駄な処理をしない工夫を意識する必要がある。

プログラムのソースコードは、前報に付録として掲載しているが、その大まかな構成をループについて見てみると、シート（例えば1～6年次生）－ 学生（その学年の学生分、行方向）－ 科目名等（調べる項目、列方向）－ 教務データの検索範囲の4重のループとなっている（図1）¹⁾。新たに処理を追加するには、一番内側のループ内にプログラムを記述すればよい。なお、ワークシート数を6、学生数を100、科目数を10、対象学年の教務データのレコード数を10,000とすれば、For i ～ Next i ループ（i ループ）内のスクリプトは、単純計算で6,000万回実行されることになる。

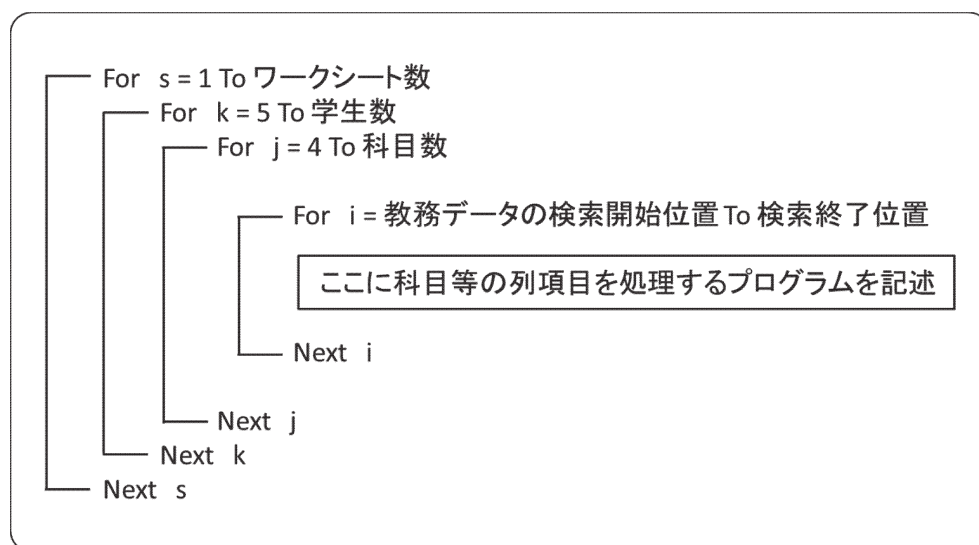


図1 For ～ Next ループの構成

2.2 単位修得状況の一覧表について

作成する一覧表は、行方向に学生、列方向に処理項目（例えば科目名）を配置し、対象となるシート（学年）について学生ごとに科目の単位修得状況を列方向に調べていく。また、プログラムが対象とする領域以外では、数式バー内で関数を用いてシート内での参照で済む比較的簡単な処理を行っている（図2）。全ての項目をプログラムで処理するよりも、基本データのみを処理の対象とした方が、柔軟性と小回りがきく。つまり、基本データ以外の情報について追加削除しやすく、処理項目の追加ごとにプログラムに変更を加える必要がないのである。

処理項目を追加する場合は、一覧表の列に項目名を追加し、この項目名が存在する場合に実行されるプログラムを前述のiループ内に記述する。項目名を追加するだけで、それに対応するプログラムの記述がなくとも、エラーは起こらずセルには何も出力されない。

	科目名等の処理項目（変数j）					
学籍番号・氏名等 （変数k）						関数等で 処理する 領域
マクロプログラムが出力する 基本データの領域						

図2 単位修得状況一覧表の概要
学生の学籍番号・氏名、科目名等の処理項目については予め作成しておく。
プログラムは、この領域のデータを順次読み取って処理していく。

3. 新カリキュラム学生（2015・2016年度生）

新カリ学生に進級要件は、旧カリ学生と大きく異なる。まず、この進級要件について、次いで、新カリ学生に対応して新たに追加した項目及び一覧表について説明する。

3.1 進級要件について²⁾

旧カリでは、専門教育科目の多くが選択必修であったが、新カリでは、アドバンスト教育科目を除く専門教育科目はすべて必修となり、最終的にすべての単位を修得して卒業することになる。この進級要件は履修要覧（Ⅳ 進級に必要な要件）に記載されており、4年次までの進級要件は、以下の通りである。（履修要覧2016より抜粋）

1. 1年次で次に示す条件を満たした者でなければ、2年次に進級することはできない。

(1) 1年次終了時において、必修科目の欠単位が6単位以内である者*

*総合教養教育科目は、4単位以内、薬学総合教育科目は9単位以上、合計13単位が必要。

2. 2年次で次に示す条件をすべて満たした者でなければ、3年次に進級することはできない。

(1) 2年次終了時まで、総合教養教育科目の必修科目4単位を修得した者

(2) 2年次終了時まで、総合教養教育科目の選択科目11単位以上を修得した者

(3) 2年次終了時まで、外国語教育科目の選択科目6単位以上を修得した者

(4) 2年次終了時まで、薬学総合教育科目の必修科目7単位を修得した者

(5) 2年次終了時まで、専門教育科目の必修科目の欠単位が6単位以内である者

3. 3年次で次に示す条件をすべて満たした者でなければ、4年次に進級することはできない。

(1) 3年次終了時において、必修科目の欠単位が6単位以内である者

(2) 2年次までの必修科目をすべて修得した者

表1 進級または卒業に必要な単位数 (2015・2016年度生)
履修要覧 (2016) より抜粋

科目分類	必修/選択	進級または卒業に必要な単位数				
		1→2年次	2→3年次	3→4年次	…	
総合教養教育科目	必修	4以内	4	4	…	
総合教養教育科目	選択	11		11	…	
外国語教育科目	選択	6		6	…	
教養・外国語科目小計		21		21	…	
薬学総合教育科目	必修	9以上	7	85	…	
物理系薬学	必修		40		…	
化学系薬学	必修				…	
生物系薬学	必修				…	
衛生薬学	必修				0	…
医療系薬学	必修				0	…
臨床系薬学	必修				0	…
実習科目	必修	0			…	
アドバンスト薬学	選択	0	0	0	…	
専門教育科目		9以上	47	85	…	
進級・卒業必要単位数		13	68	106	…	

これらの要件を表にまとめたものが履修要覧に別表として記載されている (表1)。旧カリ進級要件の表では、科目分類ごとに必要単位数が定められていたが、新カリ (4年次まで)

では、複数の科目分類をまとめて必要単位数が定められている。2年次生の場合、進級要件2-(1)～(5)をすべて満たしたとき3年次に進級できるが、それぞれの要件を満たしているかどうかの判断がすぐにできる資料はなく、わかりやすい一覧表の作成は学修指導上必要不可欠である。

3.2 新カリ対応の単位修得状況一覧表の作成

1. 総合教育科目（選択）及び外国語教育科目（選択）の単位集計機能を追加

進級要件に関わる科目を列方向に配置し単位修得状況がわかるようにする必要があるが、総合教育科目（選択）及び外国語教育科目（選択）は、履修可能な科目数が多くすべての科目を列方向に配置すると一覧表が横方向に大きくなりすぎるため、修得した単位数及び前期・後期履修の単位数を集計した。

総合教養教育科目の集計のためには、付録のプログラム 7.1を図1のiループ内に記述する。外国語教育科目については、“総合教養教育科目”を“外国語教育科目”に変更すればよい。

上記のデータ処理のためには、教務データの項目に「科目分類名称」「科目分野名称」「科目必選別名称」を追加しておく必要がある。

2. GPA（Grade Point Average）の計算機能を追加

GPAは、旧カリ学生の仮進級判定時に使用されているが、学生の成績状況が数値一つでわかる有用な指標である。教務課からは担任学生分に限り提供されるため、学生全員分がわかるよう履修要覧の計算式に基づき計算した²⁾。

累計GPAを計算するためには、付録のプログラム 7.2を図1のiループ内に記述し、ループが終了したところで

If (TGPA <> 0) Then Cells (k, j1) = Cells (k, j1) / TGPA

として、分母である履修登録科目の単位数の合計（TGPA）で割れば累計GPAを得る。今年度分のGPAについては、IF文で判別させ今年度の成績についてのみ同様の計算をすればよい。

3. 新カリ対応の単位修得状況一覧表

単位修得状況一覧表を前期試験終了後の2年次生を例にとり、表2-1及び表2-2に示す。総合教育科目（選択）、外国語教育科目（選択）及びGPAを追加し、科目名の下に科目の配当学年、単位数を配置している点が、前報とは異なる。表の右にある進級要件は、進級要件の2-(1)～(5)に対応しており、要件を満たしていれば○、そうでなければ×と表示される。また、進級要件（40単位）に足りない単位数（マイナス）に後期履修科目の単位数の合計をすべて足した単位数がプラスとならなければ、現時点で留年が確定していることになる。

表 2-1 プログラムにより作成された単位修得状況一覧表*1 (前半)
(新カリ2年次生)*2)

担任	学籍番号	氏 名	外国語教育科目			総合教養教育科目 (選択)				総合教養教育科目 (必修)						案号
			外国語教育 科目	外国語教育 科目 (履修)	外国語教育 科目 (履修)	総合教養教育 科目 (履修)	総合教養教育 科目 (履修)	基礎数学演 習	基礎物理学 演習	基礎生物学 演習	基礎化学演 習	教養必修 (包括認定)				
				前期	後期		前期						後期			
〇〇	19-xx-001	〇〇 〇〇	6	0	0	13	0	0	1	1	1	1	1			
〇〇	19-xx-002	△△ △△	8	0	0	9	2	0	1	1	1	1	1	—		
〇〇	19-xx-003	□□ □□	5	1	1	15	0	0	1	1	1	1	1	—		
...		

後半の表2-2に続く

科目名ごとではなく、修得単位、前期履修単位、後期履修単位を集計。
この場合、2年次前期までに6単位修得する予定であったが、実際には5単位を修得している。このままでは6単位に足りないが後期に1単位履修していることがわかる。

外国語教育科目同様、それぞれの単位数を集計。
この場合、2年次前期までに11単位修得する予定であったが、実際には9単位の修得であった。後期の履修がないため、このままでは進級要件11単位を満たすことができず、前期で留年となってしまいう。追加履修登録が必要であることがわかる。

*1 前期 (再試験まで) の結果で、追加履修登録の結果を含まないデータを想定
*2 実在の学生とは関係のない架空のデータ

表2-2 プログラムにより作成された単位修得状況一覧表（後半）

医療系薬学				薬学実習				GPA		進級要件 (40)		備考	進級要件					進級判定	後期履修 計単位数(b)	備考
人体解剖学 II	薬理学 I		生物薬科学	基礎薬学実 習 (物理系・ 化学系)	生命薬学実 習 I (生化学・ 免疫学)	薬学実習 (包括認定)		累積	今年度	修得単位数	不足単位数(a)		2-(1)	2-(2)	2-(3)	2-(4)	2-(5)			
2	2	2	2	2	2	2							4	11	6	7	40		(a)+(b)	
履(後)	履(後)	履(後)	履(後)	1	履(後)	—		2.00	1.90	28	-12		○	○	○	×	×	×	6	
履(後)	履(後)	履(後)	履(後)	1	履(後)	—		0.80	0.30	13	-27		○	×	○	×	×	×	-7	留年
履(後)	履(後)	履(後)	履(後)	1	履(後)	—		1.75	1.50	28	-12		○	○	×	×	×	×	6	
...	

プログラムにより処理

プログラムで処理したデータを
参照して関数により処理

科目名の下に科目の配当年次及び単位数をデータとして入力しておく。これをシート内での関数による判定等に用いる。

前期履修、後期履修それぞれのセルに色を付けて視覚的にわかりやすくしておく。

履修要覧の要件 2-(1)～(5)それぞれについて満たしていれば○、そうでなければ×。すべて○で進級可。

2-(5)の要件に足りない単位数と後期履修科目の単位数の合計が、プラスにならないければ、留年。欠単位がないときは6である。

3.3 結果

1 年次生（1→2 年次生）の場合、進級の要件は1-(1)のみであり、総合教養教育科目（必修）、薬学総合教育科目、物理系薬学、化学系薬学、生物系薬学の合計19単位のうち欠単位が6 単位以内であれば進級可能であり、休学者や退学者を除けば前期で留年が確定している学生はいない。しかし、前期終了時点で欠単位のある学生は、全体の15.2%、欠単位は平均1.38であった。後述するが、この単位の取りこぼしが2→3 年次生の進級時に大きな負担となってくる。

2 年次生（2→3 年次生）の場合、進級の要件は2-(1)～(5)すべてを満たさなければ進級できず、1→2 年次生よりも条件のハードルはかなり高い。以下に2015年度生前期終了時の単位修得状況を進級要件の点から簡潔に述べる。

要件2-(1) 総合教養教育科目の必修科目 4 単位

この要件については、全員が満たしていた。

要件2-(2) 総合教養教育科目の選択科目11単位以上

前期終了時点でこの要件を満たしていない学生は、3.7%おり、前期までに11単位を修得するよう履修していたが、単位の修得ができていなかった。後期履修分の単位を合わせても11単位に満たなかった学生（1.8%）については、後期科目の追加履修登録を指導している。なお、総合教養教育科目の選択科目において再試験の実施はない。

要件2-(3) 外国語教育科目の選択科目 6 単位以上

前期終了時点でこの要件を満たせていない学生は、0.92%であり、後期履修分の単位を修得すれば要件を満たせる状況であった。なお、外国語では英語でのみ再試験が実施される。

要件2-(4) 薬学総合教育科目の必修科目 7 単位

後期開講科目「基礎薬学英語」の結果次第であるため、全員要件は満たせていない。なお前期開講科目が1 科目不可のため留年となった学生は、0.92%であった。

要件2-(5) 専門教育科目の必修科目の欠単位が 6 単位以内

専門教育科目の必修科目は、合計46単位であるため進級には40単位以上必要である。

- ・進級のために後期履修科目の単位のうち、欠単位 6 まで可能な者：80.7%
- ・進級のために後期履修科目の単位のうち、欠単位 4 まで可能な者：8.3%
- ・進級のために後期履修科目の単位をすべて修得しなければならない者：3.7%
- ・前期終了時点で留年が確定した者：7.3%

専門教育科目の後期履修科目数は平均10.1科目、1 科目当たりの平均単位数は1.8単位である。大まかに見て前期終了時点で欠単位のない学生は、後期履修10科目中7 科目以上の単位を修得しなければならないが、欠単位のある学生についてはさらに条件が厳しくなる。前述の通り、1→2 年次生及び2→3 年次生進級時の専門教育科目の許容される欠単位は共通の6 以内であるため、1 年次生で欠単位を抱えたまま進級すると、2 年次生の前期で留年が

確定あるいは、後期科目での単位修得の条件がかなり厳しいものになってしまう。つまり、欠単位6は1→2年次生進級時、比較的余裕があるが、危機感が希薄なまま欠単位を抱えて進級すると、2年次生での専門教育科目数は多く、「欠単位6まで」の条件が重くのしかかってくるのである。これまで旧カリの2年次生において、前期で進級の可否が決まるケースはまれで、後期の結果次第であったが、新カリでは前期終了時点で留年が決まってしまうケースが7.3%見られた。当然のことながら1年次生で欠単位をできる限り出さないことが極めて重要である。

4. その他

紙面の都合上、本報では紹介できなかった旧カリ学生用資料の作成、将来的なデータ収集のオンライン化について簡潔に述べる。

4.1 旧カリ学生の仮進級判定に対応した一覧表の作成

旧カリ学生の進級判定には、GPAが必要であるが、上述のとおりGPAの計算は、すでに対応済みである。また、科目の開講配当年次と単位数を情報として追加したため、進級要件の可否が各ステップで判定できるようになり、その分野において現在仮進級状態であるのかどうか（単位の取り残しがあるかどうか）がわかるようにした。さらに各分野は15のブック（ファイル）に分かれているが、この15分野の進級要件の可否を学生ごとにまとめるプログラム及び15分野のブックを一括して処理するプログラムも作成している。

4.2 薬学部内でのデータ収集について

現在、本試験の結果を分野のチーフが取りまとめているが、イントラネット上にサーバーを立ち上げ、アップロードできるようにすれば、迅速にデータの収集ができ、更に収集後サーバー上でデータの処理をすれば、効率的である。サーバーはLinux（Apache等）よりもWindows（IIS:Internet Information Services）の方がVBAとの相性が良いと思われるが、実際にはLinux上のLibreOffice（旧OpenOffice）でもVBAが若干の変更で使えるようである。こうしたシステムの構築により、迅速で正確な資料づくりが可能となり、よりきめ細かな学修指導に役立つと考えられる。

5. おわりに

新カリの一期生である今年度2年次生における単位修得状況等についてある程度予想はしていたが、一覧表を作成することで「必修」の重さがより明確になった。新カリ学生の3→4年次生の進級時には、より厳しさが増すものと予想され、単位修得状況の迅速な把握と指導の必要性・重要性が増している。また、迅速さと正確さの点において、プログラムによるデータ処理は、大変有用であった。

6. 参考文献

- 1) 就実論叢 第45号 pp.353-366 (2016)
- 2) 就実大学 履修要覧 就実大学薬学部／大学院 (2016)
- 3) 就実大学 SYLLABUS 就実大学薬学部／大学院 (2016)
- 4) Excel VBA 逆引き辞典パーフェクト 翔泳社 (2011)
- 5) Excel 関数 逆引き辞典パーフェクト 翔泳社 (2011)
- 6) ExcelVBA のプログラミングのツボとコツがゼッタイにわかる本 立山 秀利 著 秀和システム (2007)
- 7) Excel VBA 本格入門 ～日常業務の自動化からアプリケーション開発まで～ 大村あつし 著 技術評論社 (2015)

7. (付録) 各計算マクロプログラム

7.1 総合教養教育科目の単位修得状況及び履修状況の集計

'総合教養教育科目の単位修得状況

If (Cells(3, j) = "総合教養教育科目" And AllData(i, cat1) = "総合教養教育科目" And

AllData(i, cat2) = "選択科目") Then

 If (AllData(i, grd) = "S" _

 Or AllData(i, grd) = "A" _

 Or AllData(i, grd) = "B" _

 Or AllData(i, grd) = "C" _

 Or AllData(i, grd) = "F") Then

 Cells(k, j) = Cells(k, j) + AllData(i, val)

 Else

 If (Cells(k, j) = "") Then Cells(k, j) = 0

 End If

End If

'総合教養教育科目の履修状況 (前期・後期)

If (Cells(3, j) = "総合教養教育科目 (履修)" And Cells(4, j) = "前期") Then

 If (AllData(i, cat1) = "総合教養教育科目" And AllData(i, cat2) = "選択科目"

 And AllData(i, trm) = "前期") Then

 If (AllData(i, yer) = thisyr Or AllData(i, grd) = "履") Then

 Cells(k, j) = Cells(k, j) + AllData(i, val)

 Else

```

    If (Cells(k, j) = " ") Then Cells(k, j) = 0
    End If
End If
End If

If (Cells(3, j) = "総合教養教育科目（履修）" And Cells(4, j) = "後期") Then
    If (AllData(i, cat1) = "総合教養教育科目" And AllData(i, cat2) = "選択科目"
        And AllData(i, trm) = "後期") Then
        If (AllData(i, yer) = thisyr Or AllData(i, grd) = "履") Then
            Cells(k, j) = Cells(k, j) + AllData(i, val)
        Else
            If (Cells(k, j) = " ") Then Cells(k, j) = 0
        End If
    End If
End If
End If

```

※AllData = 全教務データを格納、thisyr = 今年度の西暦表示

7.2 累積 GPA の計算

' 累計GPAの計算

```

If (Cells(3, j) = "GPA" And Cells(4, j) = "累積") Then
    j1 = j
    If (AllData(i, cat1) = "総合教養教育科目" And AllData(i, cat2) = "選択科目"
        ") Then GoTo 5
    If AllData(i, cat1) = "外国語教育科目" And InStr(AllData(i, nam),
        "フランス語") > 0 Then GoTo 5
    If AllData(i, cat1) = "外国語教育科目" And InStr(AllData(i, nam),
        "ドイツ語") > 0 Then GoTo 5
    If AllData(i, cat1) = "外国語教育科目" And InStr(AllData(i, nam),
        "中国語") > 0 Then GoTo 5
    If AllData(i, cat1) = "外国語教育科目" And InStr(AllData(i, nam),
        "ハンゲル") > 0 Then GoTo 5
    If AllData(i, cat1) = "外国語教育科目" And InStr(AllData(i, nam),
        "日本語") > 0 Then GoTo 5
    If AllData(i, grd) = "履" Then GoTo 5
    If AllData(i, grd) = "F" Then GoTo 5

```

```
If (AllData(i, grd) = "S ") Then
Cells(k, j) = Cells(k, j) + 4 * AllData(i, val)
TGPA = TGPA + AllData(i, val)
End If
If (AllData(i, grd) = "A " And styr >= 11) Then
Cells(k, j) = Cells(k, j) + 3 * AllData(i, val)
TGPA = TGPA + AllData(i, val)
End If
If (AllData(i, grd) = "A " And styr <= 10) Then
Cells(k, j) = Cells(k, j) + 3.5 * AllData(i, val)
TGPA = TGPA + AllData(i, val)
End If
If (AllData(i, grd) = "B ") Then
Cells(k, j) = Cells(k, j) + 2 * AllData(i, val)
TGPA = TGPA + AllData(i, val)
End If
If (AllData(i, grd) = "C ") Then
Cells(k, j) = Cells(k, j) + 1 * AllData(i, val)
TGPA = TGPA + AllData(i, val)
End If
If (AllData(i, grd) = "D ") Then
Cells(k, j) = Cells(k, j) + 0 * AllData(i, val)
TGPA = TGPA + AllData(i, val)
End If
If (AllData(i, grd) = "E ") Then
Cells(k, j) = Cells(k, j) + 0 * AllData(i, val)
TGPA = TGPA + AllData(i, val)
End If
5 End If
```

※Cells(k, j) = 「履修登録科目で得たGP×その科目の単位数」の合計、TGPA = 履修登録科目の単位数の合計、styr = 学生の入学年