

## エクセル関数でのプログラミングとICT

－習熟を図る計算練習ドリルの作成－

### Programming with Excel Functions and Information Technology

: Developing Calculation Practice Drills to Achieve Proficiency

金山 憲正

Norimasa Kanayama

キーワード： Excel関数 ICT 計算ドリル 習熟

#### 0. はじめに

平成20年1月の中央教育審議会答申「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領の改善について」において、「社会の変化への対応の観点から教科等を横断して改善すべき事項」の一つとして情報教育の充実が挙げられている。それとともに、「効果的・効率的な教育を行うことにより確かな学力を確立するとともに、情報活用能力など社会の変化に対応するための子供の力をはぐくむため、教育の情報化が重要である」などの提言がなされた。これらを踏まえ、小・中・高等学校の新学習指導要領において、情報教育、及び教科指導におけるICT活用について充実が図られることとなった。また、特別支援学校の新学習指導要領についても、小・中・高等学校の教育課程の基準の改善に準じ、情報教育及びICT活用について充実が図られた。

情報教育及びICT活用の充実等については、今回の学習指導要領の改訂において重視している事項との関係においても、「基礎的・基本的な知識・理解を習得させるとともに、それらを活用して課題を解決するために必要な思考力・判断力・表現力等を育成し、主体的に学習に取り組む態度を養うためには、児童生徒がコンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を適切に活用できるようにすることが重要である。また、教師がこれらの情報手段や視聴覚教材、教育機器などの教材・教具を適切に活用することが重要である。」と示されている。(小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領解説総則)

また、平成25年6月14日にはICTを活用した教育の推進に関する4つの閣議決定がなされ、その中の「経済財政運営と改革の基本方針」「日本再興戦略」及び「世界最先端IT国家創造宣言」においては、いずれも日本の成長戦略の柱の一つとして、ICT教育の充実を図ることとされている。さらに、「第2期教育振興基本計画」では、世界トップの学力水準を目指すため、確かな学力を身に付けるための教育内容・方法の充実を図ることとしており、確かな学力をより効果的に育成するため、ICTの積極的な活用をはじめとする指導方法・指導体制の工夫改善を通じた協働型・双方向型の授業革新を推進するとされている。

「確かな学力」と「情報活用能力」を効果的に育成するためには、ICTの特長（時間的・空間的制約を超える、双

方向性を有する、カスタマイズを容易にする)を生かした、子供たち同士が教え合う学び(協働学習)や、一人一人の能力や特性に応じた学び(個別学習)の充実を図り、子供たちが分かりやすい授業を実現するとともに、子供たちの主体的な学びを推進することが必要になる。

学校教育現場においても、文部科学省中央教育審議会の第2期教育振興基本計画(平成25年度~29年度)で右のような5年間の計画期間中のICT環境整備目標値が示されたこともあり、ソフト面とハード面の両面から指導の充実を目指した取り組みが行われてきている。

環境整備のハード面は行政側が基本計画に沿って着実に進められて行くので、指導法も含めたソフト面の充実に関しては直接子供の教育に携わる教師の努力がその結果を大きく左右することになる。それだけに教育現場においては、クラスや個人の実態に応じてプレゼンテーションや動画やソフトなどを用いて、思考力を高めたり理解力を深めたりする指導の充実を目指した取り組みが日々実践されている。ただ、その際に用いられる動画やソフトなどは作成に多くの時間と手間がかかることや技術的な面での難しさなどの理由から、市販のものが多く用いられているのも現状である。確かに優れたソフトやプレゼンテーションが手頃な価格で入手できるようになってはいるが、よりクラスや個人の実態に応じた指導のためにそれらを自作してみることに挑戦したいものである。なぜなら、どのようなプレゼンテーションやソフトを作れば子供の思考力を高めたり理解力を深めたりすることになるのか検討を重ねることが、結果的に教師自身の教材分析力や指導力を高めることになるからである。そのため、現場での研修が進みかなり自作の教材が活用されるようになってきている。しかし、一方、学習内容の定着を図るための練習問題や反復練習ドリルについても個に応じたものを準備することが効果的であることは分かっているものの他の業務が優先してしまい、結果的に市販のドリルをコピーして用いることが多くなってしまいう傾向がある。

そこで、定着を図るための計算ドリルを簡単に作成できる自作ソフトのプログラムと使用の仕方を紹介し、学校現場において個に応じた指導の充実を図るために活用してもらえようことを期待する。

#### 第2期教育振興基本計画に示された整備目標

- ・教育用コンピュータ1台あたりの児童生徒数 3.6人  
各校の①コンピュータ教室 40台
  - ②各普通教室 1台
  - ③特別教室 6台
  - ④設置場所を限定しない  
可動式コンピュータ 40台
- ・教材整備指針に基づく整備
  - ・電子黒板/実物投影機 1学級あたり1台
- ・超高速インターネット接続率/無線LAN整備率 100%
- ・校務用コンピュータ 教員1人1台

### 1. 作成にあたってのコンセプトと工夫

紹介する自作の計算練習問題プリントのソフトの開発にあたっては次の5点をコンセプトとして取り組んでいる。

- a 簡単な入力方法による筆算形式の練習問題プリントの作成
- b 整数、小数の四則計算の場合、4桁同士までの整った筆算形式で作成
- c 整数、小数、分数についての四則計算全てを網羅した問題の作成
- d 教師、児童のいずれもが容易に活用することが可能
- e 必要に応じて答えを表示したり非表示にしたりすることが可能

これらのコンセプトで計算練習問題のプログラムを開発する際、作成に使用するソフトは手軽に入手でき、しかも教育現場において比較的容易に操作できるような条件も満たしたソフトを選ぶ必要がある。

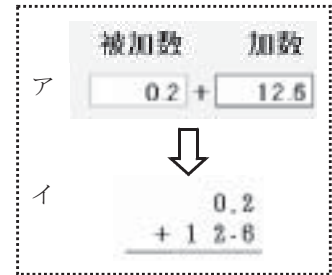
そこで、今回は殆どのPCにプレインストールされているExcelを選ぶことにした。理由は、練習問題作成のために新たなソフトを購入する必要がないことと、同じ身近なソフトであるWordや一太郎等のワープロソフトでは「簡単な入力」や「整った問題形式」の点で十分な満足を得ることは難しいと考えたからである。また、Excelで

は主に関数を用いることにし、後からでも誰でもが使用目的に応じて改訂を加えやすいようにマクロやVBAを用いることはあえて避けることにした。

各演算の問題作成についての詳細は次節以降に述べることとし、ここでは、コンセプトに基づいた工夫点の概要を紹介する。

a 簡単な入力方法のための工夫

筆算の形での問題作成に比べて式の形での問題作成はかなり簡単になる。そこで、例えば  $0.2+12.6$  を筆算でさせる問題を作成する場合には、右に示したアの被加数と加数の欄に「0.2」と「12.5」の数値をそれぞれ入力するだけでイのような筆算形式の問題が表示されるようにした。



Excelのページレイアウトにおいては、1ページ目（左）を出力ページとし、2ページ目（右）を入力ページとし、右の入力欄に数値を入力しながら左に表示される筆算形式を確かめながら作業ができるようにした。その一部分を下に示してある。

なお、下の例では入力ページに「和」の列が表示されているが、これを表示させるか否かは使用者が目的にあわせて簡単に選択出来るようにしてある。これについての詳細は e の「必要に応じて答えを表示したり非表示にしたりする工夫」で述べることにする。

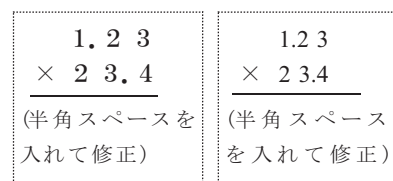
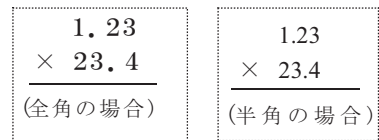


b 整数、小数の有効数字4桁同士までの四則計算を整った形式にするための工夫

◆ 位取りを揃えた表示

加・減・乗法の筆算形式においては、まず「位取りを揃える」ということが基本として重視される。加・減・乗法の筆算形式の問題では2行を使って、上の行に被加数や被乗数等を表記し、下の行に加数や乗数等を表記する約束になっている。この2行について、ここでは便宜上、上の行と下の行をそれぞれ上段・下段と呼ぶことにする。筆算形式においては、上段と下段の位を揃えて表記することが求められるのであるが、整数同士の以外の（整数）+（小数）や（小数）×（小数）など場合ではそれがなかなか容易なことではない。

例えば、数値だけの表記にしても Word や一太郎などのワープロソフ

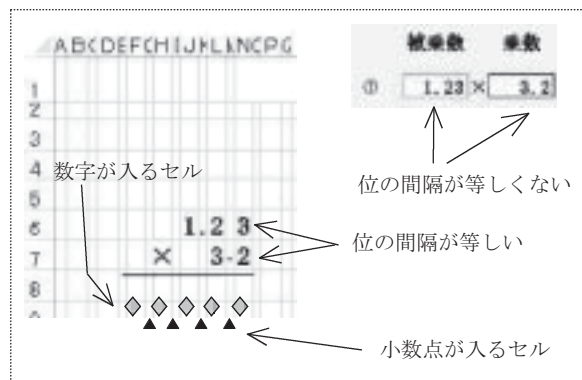


トで「一点二三」を全角で入力しても、半角で入力しても、いずれも次のように「1. 2 3」や「1.23」と出力されて小数点の両側の位とそれ以外の位との間隔を等しく表示することができない。そのため、「1.23×23.4」の筆算形式の問題を作成しようと上下段に入力すると、前頁右下のように位が揃っていない形で表示されてしまう。その不都合を解消するため、小数点両側以外の位の間半角のスペースを入れると前頁右下のように修正することができるが、大変な作業になる。

この煩わしい作業をしなくても位が揃った形式での出力を可能にしたいという目的が、使用するソフトとしてエクセルを選んだ理由の一つにもなっている。しかし、Excelを使用したから解決するといった問題ではなく、Excelにおいても問題の表示部分の一つのセルに「一点二三」という数値を入力する方法ではワープロソフトを使用した場合と同じ結果になってしまう。そこで、一つのセルに「一点二三」という数値を入力すると、特段手を加えなくても「1.2 3」と小数点を含む数値でも位取りがずれることなく揃った形で出力されるようなプログラムの作成とそれに対応したフォーマットの工夫が必要になる。プログラムに関することは次章で述べることにし、ここではフォーマットについて述べることにする。

右のように出力欄で数字を表示するセル(◇)の幅と小数点を表示するセル(▲)の幅を変えて交互に配列する。これは、入力欄の一つのセルに「1. 2 3」と等間隔でない状態の数値を入力しても、出力欄では位が揃った状態で表示させるためである。

この2種類のセル幅の設定と文字のポイント数はPCのディスプレイの解像度によって異なってくるが概ね次の値にすると整った形式で表示することができる。



ノートPCに多いFWXGA (1366×768) の解像度のディスプレイの場合

整数セルの幅： 1.25 (15ピクセル) 文字のポイント： 14P

小数点セルの幅： 0.55 (7ピクセル) 文字のポイント： 9P

フルHD (1920x1080) の解像度のディスプレイの場合

整数セルの幅： 1.11 (17ピクセル) 文字のポイント： 14P

小数点セルの幅： 0.5 (8ピクセル) 文字のポイント： 9P

以上で、上段と下段の数値の位を揃えて表示するための準備は整ってきたが、あと+や×などの演算記号を約束された場所に適切に表示するための準備をする必要がある。

#### ◆ +、-、×の演算記号の適切な位置への表示とわり算における $\overline{\hspace{1cm}}$ 形式での整った表示

整った形式にするためにはあと一つ留意する必要がある。それは、下のように上段と下段の桁数がどのような組合せになっても桁数の多い方の数を基準にして、その左端の数字が表示されるセルより一つ左のセルに加、減、乗法の演算記号(+、-、×)を表示させることである。

$\begin{array}{r} 124 \\ + 745 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 1234 \\ + \quad 5 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 91 \\ + 123 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 0.2 \\ + 12.6 \\ \hline \end{array}$
---	--	--	--

演算記号の位置を固定してしまった場合には全ての場合に対応して整った形で表示させることが難しくなる。例えば、下段の右から4つ目のセルに「+」を表示するように固定したとすると、次のような不都合な表示にな

る場合が起きるのである。

1	2	3	4
+	5	6	7

		1	2
	+	3	4

1	2	3	4
5	6	7	8

(被加数の千の位に+が表示)

(+と加数、被加数が離れて表示)

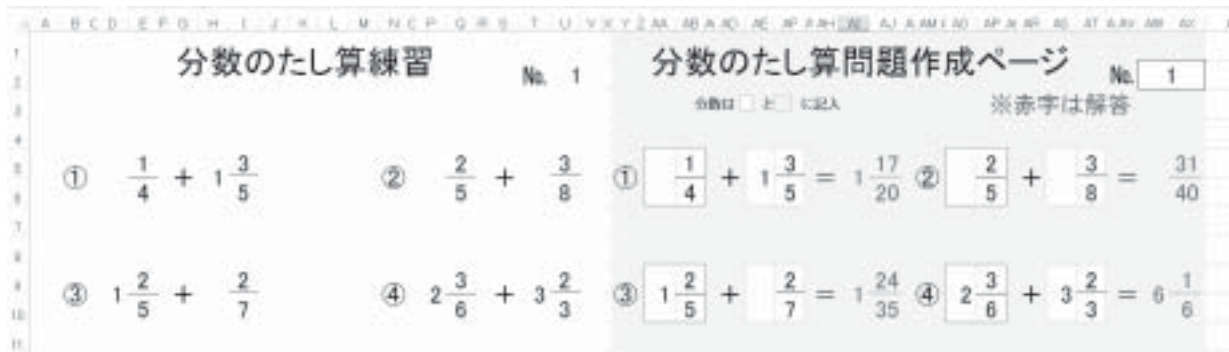
(加数と重なり+が表示されない)

また、わり算の  $\overline{\hspace{1cm}}$  形式においても、 $9.2\overline{)12.5}$  や  $123.4\overline{)23.549}$  のように位が等間隔に表示されるようにするため、加法や乗法の場合と同様に1つのセルに1文字を表示させる方法をとる。しかし、加法や乗法の場合と異なるのは除数は右詰で表示させ、被除数は左詰で表示させなければならない点である。そのため、フォーマットは同じものが使用できるがプログラムについては除法用に作成する必要がある。この作成したプログラム例については次章で述べることにする。

c 整数、小数、分数についての四則計算全てを網羅した問題作成のための工夫

整数、小数についての四則計算に関しては、これまでに述べてきたことで支障なく作成することができる。しかし、分数の計算問題の作成には整数、分数とは異なる工夫が必要になる。筆算形式はないので式の形での表示になるのであるが、分数表示は括線（分数線）があるために想像以上に手間と時間がかかり教育現場において問題作成は敬遠されがちである。そこで、一つのセルに一つの整数値を入力すると分数形式に表示されるように工夫したレイアウトとプログラムを作成し、簡単に式の形での問題作成ができるようにした。

また、分数の四則計算の答えも分数表示させるためには、整数、小数の四則計算では必要としなかった答えを表示させるためのプログラムも作成する必要がある。このプログラムについても次章で取り上げることにし、ここでは、分数表示をさせた問題の表示例を示すことにする。



d 教師、児童のいずれもが容易に活用することができるための工夫

教師、児童のいずれもが手軽に使用するためには、入力の際に誤操作をしてしまってもレイアウトが崩れたり、プログラムが書き換えられたりすることのないようにしておく必要がある。そのため、出力ページ全体と入力ページの数値を入力するセル以外の所にはシート保護を設定して操作を加えることが出来ないようにしておく。そのことにより誤操作を気にすることなく気軽に教師が問題作成作業に取り組んだり、児童にソフトを使って問題づくりをさせたりすることが出来る。

また、下に示しているように入力規則を利用してプルダウンメニューを作り、「商を小数第1位まで求める場合」「小数第2位まで求める場合」などと求める条件を変化させた問題でもクリック一つで切り替えて作成でき

るようにしておくようにも工夫しておく。



e 必要に応じて答えを表示したり非表示にしたりする工夫

この工夫は児童に自分たちで問題を作らせる場合に必要になってくる。なぜなら児童が数値を入力して問題づくりをする際には答えの表示はない方が都合良く、逆に計算結果を確認する際には答えの表示がある方が便利になってくるからである。

そのため、入力欄のページの方に手を加えて下の例のようにクリック一つで答えの欄を表示したり非表示にしたりできるようにしておく。



少し説明を加えると、データのグループ化を設定することにより左 (ア) の○で囲んだ「+」をクリックすると右 (イ) のように答えの欄が表示され、右 (イ) の○で囲んだ「-」をクリックすると左 (ア) のように答えの欄が非表示となる。このように、「+」「-」の部分をクリックするだけで瞬時に切り替えることができるようにするのである。

2. 整数、小数の加減法及び小数の乗法の問題作成プログラム

ここまでフォーマットの工夫については述べてきているので、ここでは問題作成のための Excel 関数を用いた具体的なプログラムについて述べていく。

【入力欄】

	BE	BF	BG	BH
5		被加数		加数
6				
7	①		+	

【出力欄】

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
5																
6																
7																

被加数を表示  
加数を表示  
適切な位置に「+」を表示

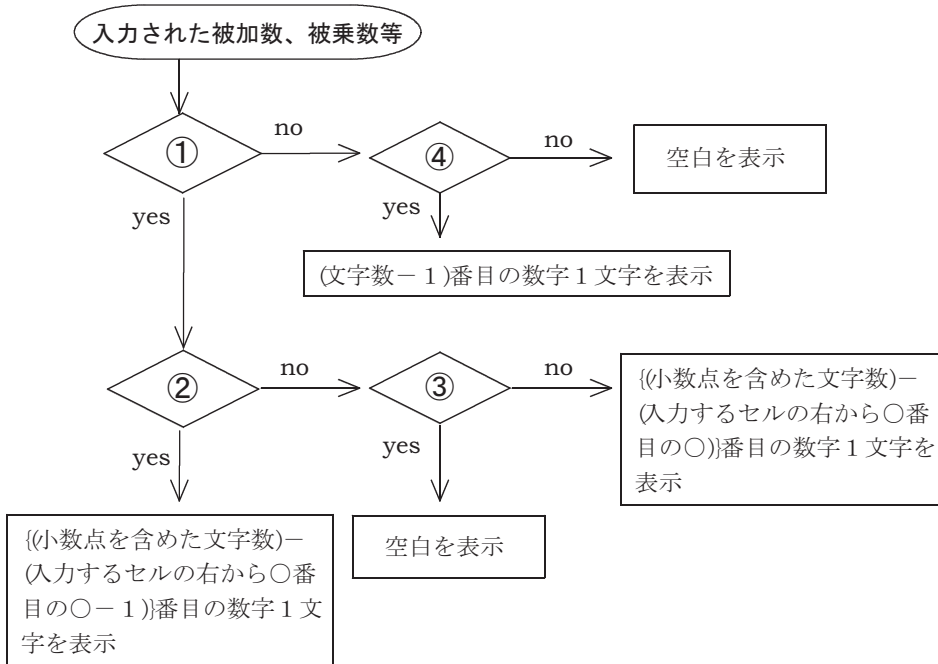
目的の一つ目は、入力欄のBF7に入力した被加数、被乗数等の数値を出力欄のF6～N6に一文字ずつ当てはめ、BH7に入力した加数、乗数等の数値をF7～N7に一文字ずつ当てはめて表示することである。二つ目は上段に表示する被加数、被乗数等の桁数や下段に表示する加数、乗数等の桁数にあわせて、演算記号「+」「-」「×」を適切な位置に表示することである。

(1) 被加数、被乗数等の数値を上段に表示する仕組みのフローチャート

◇ 数値を表示するセル（下図のF6, H6, J6, L6, N6）について



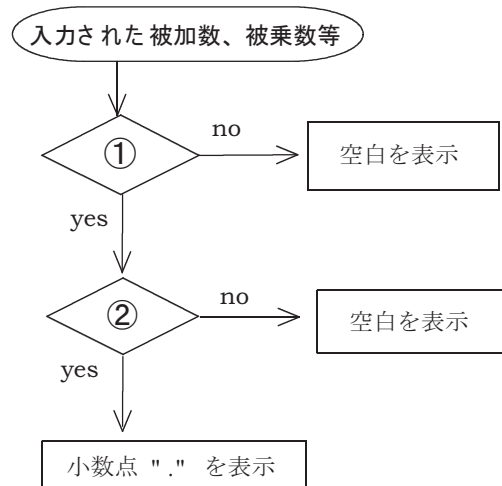
- ①被加数、被乗数等に小数点があるかを判断
- ②小数で、小数点が指定セル（表示したいセル）より左にあるかを判断
- ③小数点を含めた文字数が指定セルの右からの位置○番目の（○+1）の数より小さいか判断
- ④整数で、文字数が指定したセルの右からの位置○番目の○の数より大きいか判断



◇ 小数点を表示するセル（下図のG6, I6, K6, M6）について



- ①被加数、被乗数等に小数点があるかを判断
- ② (被加数、被乗数等の小数点を含めた文字数) - (被加数、被乗数等の文字列の左端から数えた小数点の位置) + 1 = (指定セルより右にある整数値を表示するセルの個数) + 1 になるかを判断



このフローチャートをもとにプログラムを作成するのであるが、その際に用いる関数は「IF, OR, AND, FIND, MID, LEN」の論理関数3種類と文字列操作関数3種類の6種類だけにした。そして、上段に表示する数値と下段に表示する数値の桁数が異なった場合には多様な組み合わせパターンが起これるので、それに対しては論理関数のIF関数をネストして用いることで対応させるようにした。また、出力欄では1つのセルに入力した数値の中から条件を満足する1文字ずつを表示させていくために文字列操作関数のFIND, MID, LEN関数を組み合わせて主に次に挙げる場面で使用している。

FIND：(指定された文字列を別の文字列の中から検索)

文字列の中に小数点が含まれているかどうかを判別する。

MID：(文字列の任意の位置から指定された数の文字を抽出)

文字列の中で右から○番目の文字を1文字指定する。

LEN：文字列に含まれる文字数を算出

一般に文字列の位置は左から数えられるので、右から○番目を指定する際に必要となる全体の文字数を求める。

(2) 被加数、被乗数等の数値を上段に表示するためのプログラム

◇ 整数値を表示するセルの場合：右から2番目 (セルL6) の例

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5															
6															
7															

```

=IF(OR(MID($BF$7,1,1)=".",MID($BF$7,2,1)=".",MID($BF$7,3,1)=".",
MID($BF$7,4,1)=".",MID($BF$7,5,1)=".",MID($BF$7,6,1)="."),
IF(LEN($BF$7)-FIND(".",($BF$7))-2>=0,MID($BF$7,LEN($BF$7)-1,1),
IF(LEN($BF$7)-3<0,"",MID($BF$7,LEN($BF$7)-2,1))),
IF(LEN($BF$7)-2>=0,MID($BF$7,LEN($BF$7)-1,1),""))
  
```

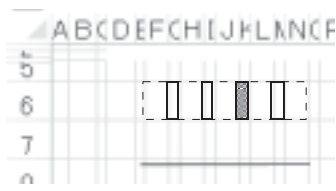
※ セルJ6のプログラムは上に示したセルL6のプログラムにある6箇所の下線部の数値を1→2、2→3などのように1ずつ大きくすればよい。同様に、セルH6はそれぞれを2ずつ、セルF6は3ずつ大きくするプログラムができる。また、セルN6のプログラムは逆に1ずつ小さくすればよいのである。

◇ 小数点を表示するセルの場合：セルK6の例

```

=IF(OR(MID($BF$7,1,1)=".",MID($BF$7,2,1)=".",MID($BF$7,3,1)=".",
  
```





```
MID($BF$7,4,1)=".",MID($BF$7,5,1)=".",MID($BF$7,6,1)="."),
IF(LEN($BF$7)-FIND(".",$BF$7)+1=3,".",",")
```

セル I 6 のプログラムは上に示したセル K 6 のプログラムにある 1 箇所の下線部の数値だけを 1 大きくすればよい。整数値を表示するセルの場合と同様にセル G 6 では 2 大きくし、セル N 6 では 1 小さくすればよいのである。

(3) 加数、乗数等の数値を下段に表示する仕組みのフローチャート

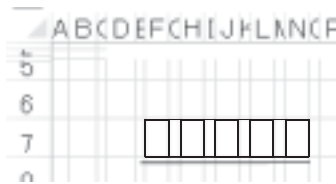
下段には演算記号「+、-、×」を適切な位置に表示させなければならないため、被加数や被乗数等を表示する上段のセルに比べて少し複雑になる。

ここでも指定したセル（表示したいセル）の位置は、数字を表示するセル（F, H, J, L, N）を対象として右から△番目と表すと約束する。例えば、

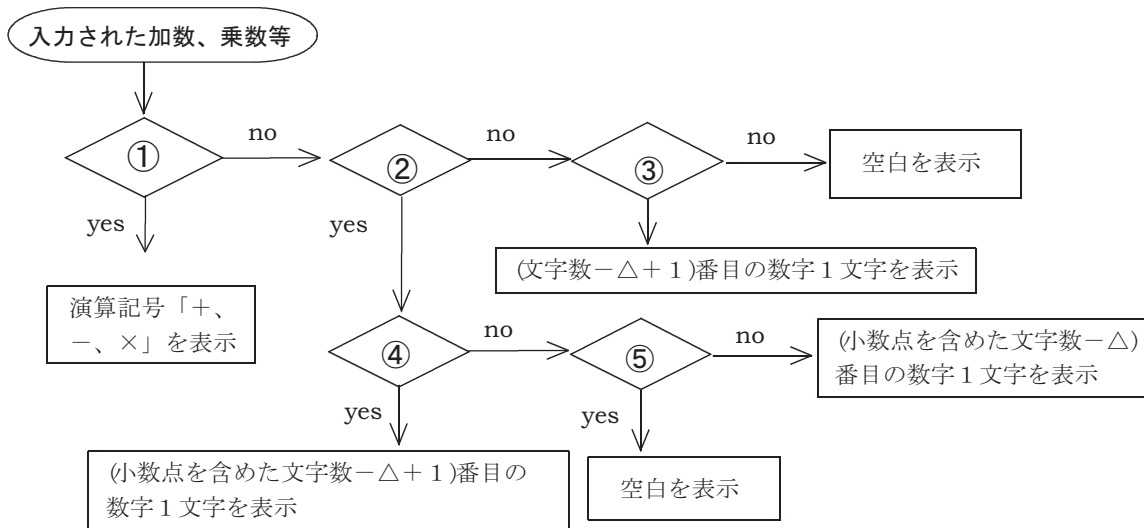
--	--	--	--	--	--	--	--

 の塗りつぶしたセルなら 4 番目となる。

◇ 数値を表示するセル（下図の F 7, H 7, J 7, L 7, N 7）について



- ①上・下段共に△番目より左のセルには数字がなくて、上・下段いずれかのセルには数字があるか判断
- ②下段が小数であるかを判断
- ③下段の文字数が文字数 $\geq\Delta$ であるかを判断
- ④下段の（文字数）-（小数点の位置） $\geq\Delta$ であるかを判断
- ⑤下段の（文字数） $<\Delta + 1$ であるかを判断



◇ 小数点を表示するセル（下図の G 7, I 7, K 7, M 7 について）

小数点を表示するセルについては上段の G 6, I 6, K 6, M 6 と同じ仕組みのフローチャートになる。ただ変わる点は、対象となる数値が被加数、被乗数等から加数、乗数になることだけである。したがって、下段の小数を表示するセルのフローチャートは省略する。

## (4) 加数、乗数等の数値を下段に表示するためのプログラム

前にも述べたように数値を表示する上段の各セルに比べて少し複雑なプログラムになるが、その仕組みは2つのセルのプログラムを比較することにより捉えやすくなると思われる。そこで、ここでは2つのセルのプログラムを示すことにする。

◇ 整数値を表示するセルの場合：右から3番目（セルJ7）と右から4番目（セルH7）の例

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
5																
6																
7																
8																

(セル J 7)

```
=IF(OR(AND($M$6<>".",$M$7<>".",OR(AND(LEN($BF$7)=2,LEN($BH$7)<=2),
AND(LEN($BF$7)<2,LEN($BH$7)=2))),
AND($M$6<>".",$M$7=".",OR(AND(LEN($BF$7)=2,LEN($BH$7)<=3),
AND(LEN($BF$7)<2,LEN($BH$7)=3))),
AND($M$6=".", $M$7<>".",OR(AND(LEN($BF$7)=3,LEN($BH$7)<=2),
AND(LEN($BF$7)<3,LEN($BH$7)=2))),
AND($M$6=".", $M$7=".",OR(AND(LEN($BF$7)=3,LEN($BH$7)<=3),AND(LEN($BF$7)<3,LEN($BH$7)=3))),)×",
IF(OR(MID($BH$7,1,1)=".",MID($BH$7,2,1)=".",MID($BH$7,3,1)=".",MID($BH$7,4,1)=".",
MID($BH$7,5,1)=".",MID($BH$7,6,1)="."),
IF(LEN($BH$7)-FIND(".",($BH$7))-3>=0,MID($BH$7,LEN($BH$7)-2,1),
IF(LEN($BH$7)-4<0,"",MID($BH$7,LEN($BH$7)-3,1))),
IF(LEN($BH$7)-3>=0,MID($BH$7,LEN($BH$7)-2,1),""))
```

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
5																
6																
7																
8																

(セル H 7)

```
=IF(OR(AND($K$6<>".",$M$6<>".",$K$7<>".",$M$7<>".",
OR(AND(LEN($BF$7)=3,LEN($BH$7)<=3),AND(LEN($BF$7)<3,LEN($BH$7)=3))),
AND($K$6<>".",$M$6<>".",OR($K$7=".", $M$7="."),
OR(AND(LEN($BF$7)=3,LEN($BH$7)<=4),AND(LEN($BF$7)<3,LEN($BH$7)=4))),
AND(OR($K$6=".", $M$6="."),$K$7<>".",$M$7<>".",
OR(AND(LEN($BF$7)=4,LEN($BH$7)<=3),AND(LEN($BF$7)<4,LEN($BH$7)=3))),
AND(OR($K$6=".", $M$6="."),OR($K$7=".", $M$7="."),
OR(AND(LEN($BF$7)=4,LEN($BH$7)<=4),AND(LEN($BF$7)<4,LEN($BH$7)=4))))×",
IF(OR(MID($BH$7,1,1)=".",MID($BH$7,2,1)=".",MID($BH$7,3,1)=".",MID($BH$7,4,1)=".",MID($BH$7,5,1)=".",
MID($BH$7,6,1)="."),
IF(LEN($BH$7)-FIND(".",($BH$7))-4>=0,MID($BH$7,LEN($BH$7)-3,1),
IF(LEN($BH$7)-5<0,"",MID($BH$7,LEN($BH$7)-4,1))),
IF(LEN($BH$7)-4>=0,MID($BH$7,LEN($BH$7)-3,1),""))
```

◇ 小数点を表示するセルの場合：セル I 7 の例

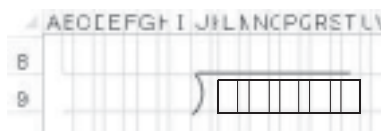
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
5																
6																
7																
8																

(セル I 7)

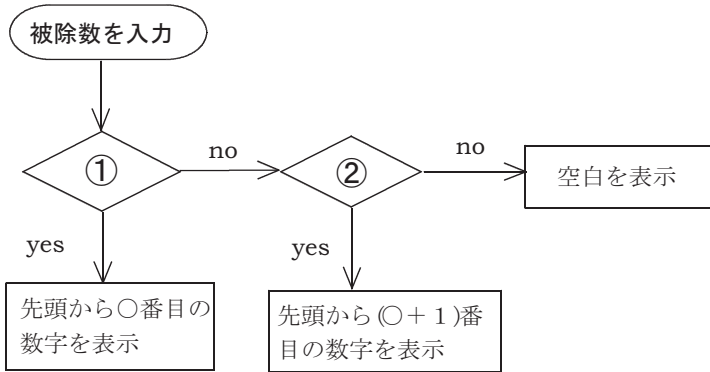
```
=IF(OR(MID($BH$7,1,1)=".",MID($BH$7,2,1)=".",MID($BH$7,3,1)=".",
MID($BH$7,4,1)=".",MID($BH$7,5,1)=".",MID($BH$7,6,1)="."),
IF(LEN($BH$7)-FIND(".", $BH$7)+1=4,".", ""))
```

3. (整数、小数) ÷ (整数、小数) の問題作成プログラム

◇ 被除数の数値を表示するセルについて

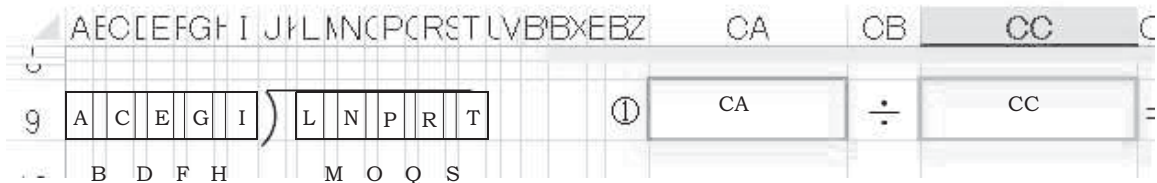


※ 数値を表示するセルを対象にして左から○番目



①入力した文字列において○番目までに小数点はないことを判断。

②入力した文字数が小数点も含めて(○+1)以上かを判断。



◇ 被除数の数字を表示するセル

```
L 9 : =MID(CA9,1,1)
N 9 : =IF(MID(CA9,2,1)<>".",MID(CA9,2,1),MID(CA9,3,1))
P 9 : =IF(AND(MID(CA9,2,1)<>".",MID(CA9,3,1)<>"."),MID(CA9,3,1),IF(LEN(CA9)>=4,MID(CA9,4,1),""))
R 9 : =IF(AND(MID(CA9,2,1)<>".",MID(CA9,3,1)<>".",MID(CA9,4,1)<>"."),MID(CA9,4,1),
IF(LEN(CA9)>=5,MID(CA9,5,1),""))
T 9 : =IF(AND(MID(CA9,2,1)<>".",MID(CA9,3,1)<>".",MID(CA9,4,1)<>".",MID(CA9,5,1)<>"."),MID(CA9,5,1),
IF(LEN(CA9)>=6,MID(CA9,6,1),""))
```

◇ 被除数の小数点を表示するセル

```
M 9 : =IF(MID(CA9,2,1)=".",",","")
O 9 : =IF(MID(CA9,3,1)=".",",","") ※ Q 9、S 9 は下線部を 4、5 と変化させると良い。
```

◇ 除数の数字を表示するセル

```
I 9 : =RIGHT(CC9,1)
G 9 : =IF(OR(MID(CC9,1,1)=".",MID(CC9,2,1)=".",MID(CC9,3,1)=".",MID(CC9,4,1)=".",MID(CC9,5,1)=".",
MID(CC9,6,1)="."),
IF(LEN(CC9)-FIND(".",CC9)-2>=0,MID(CC9,LEN(CC9)-1,1),
IF(LEN(CC9)-3<0,"",MID(CC9,LEN(CC9)-2,1))),IF(LEN(CC9)-2>=0,MID(CC9,LEN(CC9)-1,1),""))
E 9 : =IF(OR(MID(CC9,1,1)=".",MID(CC9,2,1)=".",MID(CC9,3,1)=".",MID(CC9,4,1)=".",MID(CC9,5,1)=".",
```

MID(CC9,6,1)="),

IF(LEN(CC9)-FIND(",(CC9))-3>=0,MID(CC9,LEN(CC9)-2,1),

IF(LEN(CC9)-4<0,"",MID(CC9,LEN(CC9)-3,1)),IF(LEN(CC9)-3>=0,MID(CC9,LEN(CC9)-2,1),""))

※ C 9, A 9 : E 9 の下線部分の数値をそれぞれ C 9 では 1、A 9 では 2 増加させると良い。

◇ 除数の小数点を表示するセル

H 9 : =IF(OR(MID(CC9,1,1)=".",MID(CC9,2,1)=".",MID(CC9,3,1)=".",MID(CC9,4,1)=".",MID(CC9,5,1)=".",

MID(CC9,6,1)=".",

IF(LEN(CC9)-FIND(",(CC9)+1=2,","),")

※ F 9, D 9, B 9 : H 9 の下線部分の数値をそれぞれ 1 ずつ増加させて 3, 4, 5 とすれば良い。

#### 4. 分数の加法の和を表示するプログラム

	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ
5				AA5	AB5			AE5	AF5			AI5	AJ5
6				AA6	AB6			AE6	AF6			AI6	AJ6

①  $2\frac{1}{4} + 1\frac{3}{5} = 3\frac{17}{20}$

◇ 整数部分を表示するセル (AI5)

=IF(AA5+AE5>=0,AA5+AE5+QUOTIENT(AB5\*AF6+AB6\*AF5,AB6\*AF6)," ")

◇ 分母を表示するセル (AJ6)

=IF(AJ5="","", (AB6\*AF6)/GCD(AB5\*AF6+AB6\*AF5,AB6\*AF6))

◇ 分子を表示するセル (AJ5)

=IF(MOD((AB5\*AF6+AB6\*AF5)/GCD(AB5\*AF6+AB6\*AF5,AB6\*AF6),

(AB6\*AF6)/GCD(AB5\*AF6+AB6\*AF5,AB6\*AF6))=0,"",

MOD((AB5\*AF6+AB6\*AF5)/GCD(AB5\*AF6+AB6\*AF5,AB6\*AF6),(AB6\*AF6)

/GCD(AB5\*AF6+AB6\*AF5,AB6\*AF6)))

#### 5. 分数の減法の差を表示するプログラム

	W	X	Y	Z	AA	AC	AD	AE	AG	AH	AI
5				Z5	AA5		AD5	AE5		AH5	AI5
6				Z6	AA6		AD6	AE6		AH6	AI6

①  $8\frac{3}{5} - 2\frac{4}{5} = 5\frac{4}{5}$

◇ 整数部分を表示するセル (AH5)

=QUOTIENT((AA6\*Z5+AA5)\*AE6-(AE6\*AD5+AE5)\*AA6,AA6\*AE6)

◇ 分母を表示するセル (AI6)

=IF(AI5="","", (AA6\*AE6)/GCD(AA5\*AE6+AA6\*AE5,AA6\*AE6))

◇ 分子を表示するセル (AI5)

=IF(MOD(((Z5\*AA6+AA5)\*AE6-AA6\*(AE5+AD5\*AE6))

/GCD((Z5\*AA6+AA5)\*AE6-AA6\*(AE5+AD5\*AE6),AA6\*AE6),

(AA6\*AE6)/GCD((Z5\*AA6+AA5)\*AE6-AA6\*(AD5\*AE6+AE5),AA6\*AE6))=0,"",

$$\text{MOD}(((Z5*AA6+AA5)*AE6-AA6*(AD5*AE6+AE5))$$

$$/\text{GCD}(((Z5*AA6+AA5)*AE6-AA6*(AD5*AE6+AE5),AA6*AE6),$$

$$(AA6*AE6)/\text{GCD}((AA5+Z5*AA6)*AE6-AA6*(AD5*AE6+AE5),AA6*AE6)))$$

6. 分数の乗法の積を表示するプログラム

4											
5											
6											

$$\textcircled{1} \quad 1\frac{3}{4} \times 2\frac{7}{8} = 5\frac{1}{32}$$

- ◇ 整数部分を表示するセル (AK5)  
 =QUOTIENT((AD6\*AC5+AD5)\*(AH6\*AG5+AH5),AD6\*AH6)
- ◇ 分母を表示するセル (AL6)  
 =IF(AL5="",,"",(AD6\*AH6)/GCD((AD6\*AC5+AD5)\*(AH6\*AG5+AH5),AD6\*AH6))
- ◇ 分子を表示するセル (AL5)  
 =MOD((AD6\*AC5+AD5)\*(AH6\*AG5+AH5),AD6\*AH6)/GCD((AD6\*AC5+AD5)\*(AH6\*AG5+AH5),AD6\*AH6)

7. 分数の除法の商を表示するプログラム

4										
5										
6										

$$\textcircled{1} \quad 4\frac{1}{5} \div 2\frac{3}{5} = 1\frac{8}{13}$$

- ◇ 整数部分を表示するセル (AI5)  
 =QUOTIENT((AB6\*AA5+AB5)\*AF6,AB6\*(AE5\*AF6+AF5))
- ◇ 分母を表示するセル (AJ6)  
 =AB6\*(AE5\*AF6+AF5)/GCD((AA5\*AB6+AB5)\*AF6,AB6\*(AE5\*AF6+AF5))
- ◇ 分子を表示するセル (AJ5)  
 =MOD((AB6\*AA5+AB5)\*AF6/GCD((AA5\*AB6+AB5)\*AF6,AB6\*(AE5\*AF6+AF5)),  
 AB6\*(AE5\*AF6+AF5)/GCD((AA5\*AB6+AB5)\*AF6,AB6\*(AE5\*AF6+AF5)))

8. おわりに

最初にあげた5つをコンセプトにした計算練習ドリルを作成するためのソフトのプログラム例を紹介してきたが、より個に応じて対応できるソフト、より簡単に子供自身が操作でき興味を持って練習に取り組めるソフトなどへの改良に向けた取り組みが必要がある。

例えば、一人一人のつまずきに応じて対応するためには、間違えた計算結果から誤答の原因箇所を判断して見直しのヒントを提示して再計算させるとともに、同型で数値を変化させた問題もその後に提示して正しい処理の仕方を定着させるソフトが考えられる。

また、最近では学習塾においても一人一人にタブレットを持たせ、画面に解答を記入すると瞬時に「○」を表示したり、「もう一度」と表示したりするなど子供がゲーム感覚で興味を持って練習に取り組めるように積極的な情報機器の活用が図られている。学校においても第2期教育振興基本計画で可動式コンピューターの整備が進んでいくので、それらと校内 LAN を活用して子供が積極的に学習活動に取り組むような教育活動を推進していかねばならない。そのためには、教師自身が本論文で紹介したような身近なソフトによるプログラミングや GIF や FLASH やパワーポイントのアニメーションによる動画などを用いたプレゼンテーション作成にも積極的に取り組んでいく必要があると考える。なぜなら、自分でソフトを作るためには、子供に何をどのように理解させるかを考えなくてはならないので、自ずと教師自身の教材研究力が高まり、それが充実した指導を生み一人一人の子供に満足感を与える授業の実現に結びつくからである。

### 参考文献

小学校学習指導要領/中学校学習指導要領/高等学校学習指導要領/特別支援学校学習指導要領等 文部科学省