

# エクセル VBA を使った四則計算ドリル印刷ソフトの開発

乙部町立明和小学校 教頭 佐々木 朗

## 1. はじめに

筆者は、これまでに、エクセルの VBA を使って、漢字プリント自動作成ドリル、百マス計算自動作成ソフト、英単語テスト自動作成ソフトなどを開発してきた。乱数をうまく使うことによって、ボタンを押す度に異なった問題が作成され、教師が問題を選定し、プリントを作る手間を省くことができたと考える。

さて、オール北海道で目指す目標の第 2 期小学校では、四則が混じった計算があげられている。WEB 上で、このようなドリルソフトを探してみたが、いいのが見つからないことから、今回作成しようと考えた。

## 2. 使い方

誰もが説明書なしで、操作がわかることを前提にした。ボタンは 3 つとした。①問題作成、②印刷、③問題レベルである。

①の問題作成は、ボタンを押すとレベルにあった 20 問が自動的に作成される。再びボタンを押すと、乱数により異なった問題が作成される。②印刷は、通常使うプリンターにおいて A4 の用紙に印刷される。③問題レベルは、ボタンをクリックすると、加減乗除のどの範囲までとするか（加減のみ、加減乗まで、加減乗除すべて）及びカッコの有無（カッコあり、カッコなし、カッコ制限なし）の 9 レベルの問題が出題される。初期設定は、いずれも制限なし（一番レベルの高い）の問題である。1～3 年生は適宜レベルを落として使用することができる。

また、マルつけのことを考え、解答を下に表示した。児童が取り組む時は、下を折ってやることにする。

問題番号	問題	解答
1	$(8-6) \times 4$	11 $13-(9+1)$
2	$(30 \div 5) \div 2$	12 $(2-1) + 6$
3	$10-(5-4)$	13 $(5-3) \times 3$
4	$(5 \times 3) - 6$	14 $2 \times 1 \times 1$
5	$(3 \times 1) \times 8$	15 $9-27 \div 9$
6	$(9 \times 9) - 3$	16 $9-3 \times 3$
7	$9 \times 3 \div 9$	17 $9-(1 \times 6)$
8	$1+(9-6)$	18 $(5 \div 1) - 5$
9	$1 \times 1 - 1$	19 $8-(7 \times 1)$
10	$(1-1) + 4$	20 $(15-3) \div 4$

## 3. プログラムの説明

今回のプログラムは、四則計算の混じった 3 つの数の計算とし、九九（10 の段を含めた）と 20 程度までの繰り上がりのある足し算、20 程度までの繰り下がりのある引き算の範囲とし、全て暗算で計算できる範囲の数値とした。

### (1) 問題のカテゴリー分け

加減乗除、カッコのあるなしで問題を分類していくと、48 種類あることがわかった。以下の通りである。

- 01  $a+b+c$     02  $(a+b)+c$   
03  $a+(b+c)$     04  $a+b-c$   
05  $(a+b)-c$     06  $a+(b-c)$   
07  $a+b \times c$     08  $(a+b) \times c$   
09  $a+(b \times c)$     10  $a+b \div c$

11  $(a+b) \div c$     12  $a + (b \div c)$   
 13  $a - b + c$     14  $(a - b) + c$   
 15  $a - (b + c)$     16  $a - b - c$   
 17  $(a - b) - c$     18  $a - (b - c)$   
 19  $a - b \times c$     20  $(a - b) \times c$   
 21  $a - (b \times c)$     22  $a - b \div c$   
 23  $(a - b) \div c$     24  $a - (b \div c)$   
 25  $a \times b + c$     26  $(a \times b) + c$   
 27  $a \times (b + c)$     28  $a \times b - c$   
 29  $(a \times b) - c$     30  $a \times (b - c)$   
 31  $a \times b \times c$     32  $(a \times b) \times c$   
 33  $a \times (b \times c)$     34  $a \times b \div c$   
 35  $(a \times b) \div c$     36  $a \times (b \div c)$   
 37  $a \div b + c$     38  $(a \div b) + c$   
 39  $a \div (b + c)$     40  $a \div b - c$   
 41  $(a \div b) - c$     42  $a \div (b - c)$   
 43  $a \div b \times c$     44  $a \div b \times c$   
 45  $a \div (b \times c)$     46  $a \div b \div c$   
 47  $(a \div b) \div c$     48  $a \div (b \div c)$

```

For i = 1 To 20
    t = ワーク. Range("a17"). Value
    x = ワーク. Cells(t, Int(Rnd(1) * ワーク. Cells(t, 3) + 4))
    'x = 18
    Select Case x
    Case 1
        'a+b+c
        a = Int(Rnd(1) * 9) + 1: b = Int(Rnd(1) * 9) + 1: c = Int(Rnd(1) * 9) + 1
        ques = CStr(a) & "+" & CStr(b) & "+" & CStr(c)
        d = a + b + c
        ans = d
    Case 2
        '(a+b)+c
        a = Int(Rnd(1) * 9) + 1: b = Int(Rnd(1) * 9) + 1: c = Int(Rnd(1) * 9) + 1
        ques = "(" & CStr(a) & "+" & CStr(b) & "+)" & "+" & CStr(c)
        d = a + b + c
        ans = d
    Case 3
        'a+(b+c)
        a = Int(Rnd(1) * 9) + 1: b = Int(Rnd(1) * 9) + 1: c = Int(Rnd(1) * 9) + 1
        ques = CStr(a) & "+" & "(" & CStr(b) & "+)" & "+" & CStr(c)
        d = a + b + c
        ans = d
    End Select

```

これらについて一つ一つ乱数発生制限を考えながらプログラムを組んだ。01の $a+b+c$ の問題では、そのまま1～9の乱数を発生させればよい。04の $a+b-c$ の問題では、 $c$ が $a+b$ よりも小さくすればよい。しかしながら、34の $a \times b \div c$ あたりはかなりややこしい考えになった。 $a \times b$ の積が $c$ の倍数になっていなければならない。しかも $c$ が2の場合は、 $a \times b$ が18より小さい数でなければならない。などなどと細かな場合分けをしているとこの場合だけでも100行以上のプログラムになってしまった。一つ一つの問題を発生させ、矛盾がないか確認しながら、48種類の問題提示ルーチンを作成した。

### (2)問題提示ルーチン

for ~ next を使い、20問を提示する。最初は制限なしのパターンを作成した。乱数で1～48の乱数を発生し、その値を先ほど説明した48種類の問題カテゴリーのいずれかに飛び、その問題を提示する。もう一度戻って、乱数により、いずれかの問題カテゴリーに飛ぶ。問題もその場で発生した乱数により作成される。

また、乱数の初期化による同じ問題の提示を防ぐために、コンピュータ内の時計の分や秒を数値として、for ~ next の空回しをして、乱数発生をリフレッシュした。

### (3)印刷ルーチン

マクロの自動記録を用いて作成した。

### (4)問題制御ルーチン

こちらで場合分けした複数のカテゴリー（たとえばカッコがあって加減の問題は8種類あり、カテゴリー番号は02、03、05、06、14、15、17、18となる）へ飛ばすための制御をどのように行うか悩んだ。これを関数で扱うより、該当カテゴリーの番号と数をワークシートに書き出し、該当の数を最大値とする乱数を発生させ、制御することにした。この制御はvbaではなく、worksheetのシートに記載した。

制御はvbaのフォームを使い、演算の種類を、加減まで、加減乗まで、制限なしまでの

3種類、そしてカッコのある、なし、制限なしの3種類、つまり、全部で9種類の問題カテゴリーにして、上記のアルゴリズムで問題を制御した。

#### 4. 利用場面

本計算作成ソフトは1年生の段階から利用することができる。4年生以上では全ての児童の既習事項となる。朝自習などのちょっとした時間や家庭学習のプリントとしても使えるが、学年で切らないで、全校で取り組む課題としながら、「連続3枚ノーミスでできたら合格」とか、「1枚の制限時間を3分以内」などの制限をつけながら、四則が混合した計算を全学年の児童が100%クリアするためのツールとして活用できれば幸いである。

#### 5. 本ソフトのダウンロード

<http://www.edu-hakodate.jp/sasaki/sonota/20121204shisokukeisandrill/>