

# 因数分解式の展開

## \$1. 使用法

1. マイクロソフトExcelを起動します。

(本アプリケーションは、マイクロソフトExcelを必要とします。)

2. マイクロソフトExcelのセルに、定数  $A[i]$  を入力します。

- (1)チェックボックスにチェックマークをつけた場合(つまり、複素数定数):

セルの夫々の行は、定数  $A[i]$  について、実数部  $\text{Re}(A[i])$  と虚数部  $\text{Im}(A[i])$  とを必要とします。

注: 定数  $A[i]$  の実数部  $\text{Re}(A[i])$  と虚数部  $\text{Im}(A[i])$ 、の一方、或いは両方が 0 の場合、そこには 0 を置く必要があります。

例を下記に示します;

	A	B	C	D
1	-22	0	_____	A[1]
2	-1	1.1	_____	A[2]
3	0	2.2	_____	A[3]
4	1.1	-1	_____	A[4]
5	0	0	_____	A[5]
6	3.3	8.7	_____	A[6]
7				
8				
9				
10				

- (2)チェックボックスにチェックマークをつけない場合(つまり、実数定数):

セルの夫々の行は、定数  $A[i]$  について、実数部  $\text{Re}(A[i])$  のみを必要とします。

注: 定数  $A[i]$  の実数部  $\text{Re}(A[i])$  が 0 の場合、そこには 0 を置く必要があります。

例を下記に示します;

	A	B	C
1	-22	_____	A[1]
2	-1	_____	A[2]
3	0	_____	A[3]
4	1.1	_____	A[4]
5	0	_____	A[5]
6	3.3	_____	A[6]
7			

3. 定数  $A[i]$  を入力した左上角のセルでマウスの左ボタンを押し、左ボタンを押したまま定数  $A[i]$  を入力した右下角のセルまでマウスをドラッグし、そこでマウスの左ボタンを離します。

例を下記に示します;

- (1)チェックボックスにチェックマークをつけた場合(つまり、複素数定数):

	A	B	C	D
1	-22	0	_____	A[1]
2	-1	1.1	_____	A[2]
3	0	2.2	_____	A[3]
4	1.1	-1	_____	A[4]
5	0	0	_____	A[5]
6	3.3	8.7	_____	A[6]
7				
8				
9				
10				
11				

(2)チェックボックスにチェックマークをつけない場合(つまり、実数定数):

	A	B	C
1	-22	_____	A[1]
2	-1	_____	A[2]
3	0	_____	A[3]
4	1.1	_____	A[4]
5	0	_____	A[5]
6	3.3	_____	A[6]
7			

注：上の例は、いずれも、 $(Z+A[1])(Z+A[2])\dots(Z+A[6])$ を展開する例です。

4.Excelのメニューの <編集> → <コピー> 選択することによって、データをクリップボードにコピーします。

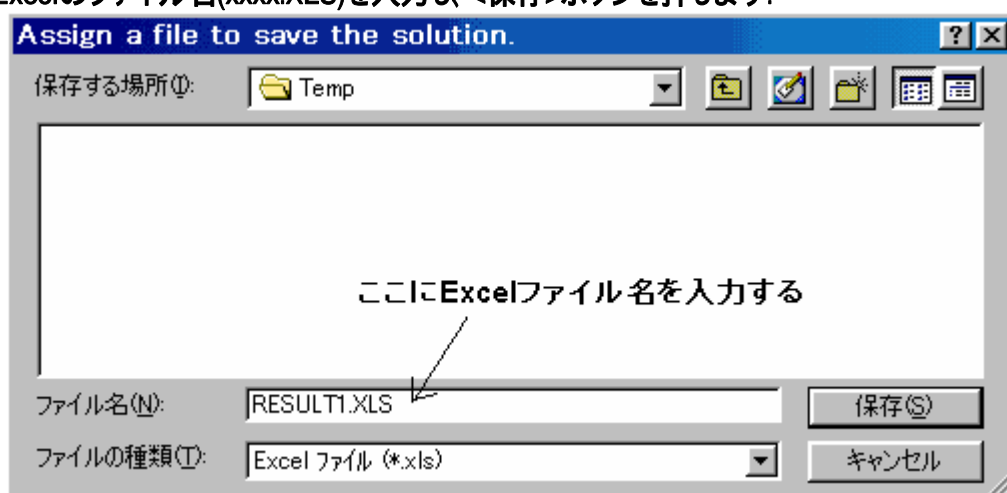
注：入力したデータをExcelファイルとして保存する場合は、まず#2のステップの時点でデータを保存し、その後#3～#4のステップを実行してデータをクリップボードにコピーします。

5.マイクロソフトExcelを閉じます。

6.以上の準備のもとで、本アプリケーション(因数分解式の展開)を立ち上げます。

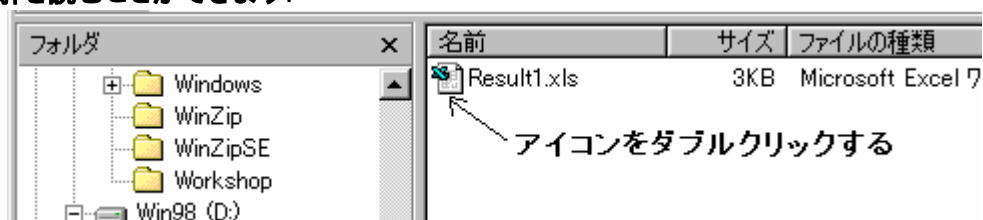
7.本アプリケーションの<展開>ボタン(  )を押します。

8.エラーがなければ、得られた解を保存するダイアログボックスが表示されますので、Excelのファイル名(xxxx.XLS)を入力し、<保存>ボタンを押します。



9.得られた解の保存後、成功した旨のメッセージが表示されます。

10.保存したExcelファイルを、適当なファイラー(例えば、エクスプローラ)で探し、このファイルをマウスの左ボタンでダブルクリックすると、マイクロソフトExcelが起動し、得られた解を読むことができます。



得られた解の数値は指数表示で表示されます。

表示数値を標準形式に変更する場合は、下記の手順に従ってください。

(1)マウスをデータ領域の左上角から右下角までドラッグし、データ領域の背景色を反転させます。

(2) Excelの<書式> → <セル...>を選び、ダイアログの<表示形式>タブを選択します。

(3)ダイアログの選択ボックスで"標準"を選び、<OK>ボタンを押します。

注: 起動したExcelのファイルの表の一部が"#####"のようになることがあります。この場合には、下記の(A)または(B)の手順を実行してください。

(A) 上記の(1), (2), (3)を実行する。

(B) 上記の(1), (2)を実行後、ダイアログの選択ボックスで"指数"を選び、小数点以下の桁数の設定ボックスに"8"を設定し、<OK>ボタンを押す。

## \$2. Excel のセルへのデータ入力

1.Excelのセルが空(つまり、データが無い)ことを確認し、データを入力するセル配列の左上角のセルでマウスの左ボタンを押し、左ボタンを押したまま、データを入力するセル配列の右下角のセルまでマウスをドラッグし、そこでマウスの左ボタンを離します。

2.Excelの<書式> → <セル...>を選び、ダイアログの<表示形式>タブを選択します。

3.下記の手順のどちらかを行います。

(1)通常の数値形式での数値入力の場合;

ダイアログの選択ボックスで"標準"を選び、<OK>ボタンを押します。

この場合、下記の#4のステップで、通常の数値形式での数値入力 (例えば、10, -3, 14.32, -0.03333, 等) ができます。

入力が許される文字は、

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 . -

です(注:すべて英数半角文字です)。

(2)文字列形式での数値入力の場合;

ダイアログの選択ボックスで"文字列"を選び、<OK>ボタンを押します。

この場合、下記の#4のステップで、文字列形式での数値入力 (例えば、12, -3.5, 1.3E-2, -2/3, 3/7E-2, 3E-2/7, 等) ができます。

注: 3/7E-2 は 3/(7E-2)、3E-2/7 は (3E-2)/7 を意味します。

入力が許される文字は、

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 . - E /

です(注:すべて英数半角文字です)。

例を下記に示します;

	A	B	C
1	-2/3	_____	A[1]
2	-1	_____	A[2]
3	0	_____	A[3]
4	1/3	_____	A[4]
5	1.3E-1	_____	A[5]
6	3.2E3	_____	A[6]
7			

4.この準備のもとで、Excelのセルへのデータ入力を行います。

## \$3. Excel データのクリップボードへのコピーに際しての注意

Excel データのクリップボードへのコピーに際して、以下に注意点を記述しますので、良く読んで戴ければ幸いです。

1) Excel の表の中で、データの部分だけをクリップボードへコピーします。

データで無い部分をクリップボードへコピーしてはいけません。下の図を参照。

2) セルに空欄があてはいけません.

	A	B
1		定数
2	1 番目	1.1
3	2 番目	-3.5
4	3 番目	4.2
5	4 番目	2.8
6	5 番目	-5.6

	A	B	C
1		定数	
2		実数部	虚数部
3	1 番目	1.1	-2.6
4	2 番目	-3.5	1.9
5	3 番目	4.2	0
6	4 番目	2.8	3.4
7	5 番目	-5.6	7.8

\$4. 参考

$$x^{\overline{n}} = x(x-1)(x-2)\cdots(x-(n-1))$$

$$= \sum_{m=1}^n S_n^{(m)} \cdot x^m$$

$$x^{\overline{-n}} = x(x+1)(x+2)\cdots(x+(n-1))$$

$$= \sum_{m=1}^n |S_n^{(m)}| \cdot x^m$$

ここで、

$$S_n^{(m)} = \sum_{k=0}^{n-m} (-1)^k \cdot {}_{n-1+k}C_{n-m+k} \cdot {}_{2n-m}C_{n-m-k} \cdot T_{n-m+k}^{(k)}$$

$$T_{n-m+k}^{(k)} = (1/k!) \cdot \sum_{j=0}^k (-1)^{k-j} \cdot {}_kC_j \cdot j^{n-m+k}$$

$$S_n^{(0)} = 0$$

${}_aC_b$ : 組み合わせの数

© 神田 公生