

代数方程式

$$\sum_{i=0}^n A_i * X^i = 0 \quad (1 \leq n \leq 29) \quad (\text{複素数係数も可})$$

\$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、代数方程式の係数 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、complex number):

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

注:係数 A_i の実数部 $A_i(\text{Re})$ と虚数部 $A_i(\text{Im})$ 、の一方、或いは両方が 0 の場合、そこには 0 を置くことが必要です。

例を下記に示します;

	A	B	C	D	E	F
1	-2.2	0	$\leftarrow X^0$ の係数			
2	-1	1.1	$\leftarrow X^1$ の係数			
3	0	2.2	$\leftarrow X^2$ の係数			
4	1.1	-1	$\leftarrow X^3$ の係数			
5	0	0	$\leftarrow X^4$ の係数			
6	3.3	0	$\leftarrow X^5$ の係数			
7		\uparrow 虚数部				
8	\uparrow 実数部					
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、real number):

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

注: 係数 A_i の実数部 $A_i(\text{Re})$ が 0 の場合、そこには 0 を置くことが必要です。

例を下記に示します;

	A	B	C	D
1	-2.2	$\leftarrow X^0$ の係数		
2	-1	$\leftarrow X^1$ の係数		
3	0	$\leftarrow X^2$ の係数		
4	1.1	$\leftarrow X^3$ の係数		
5	0	$\leftarrow X^4$ の係数		
6	3.3	$\leftarrow X^5$ の係数		
7				
8				

注: 上記の2例は、5次の代数方程式の例です。

3. 係数 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係数 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;

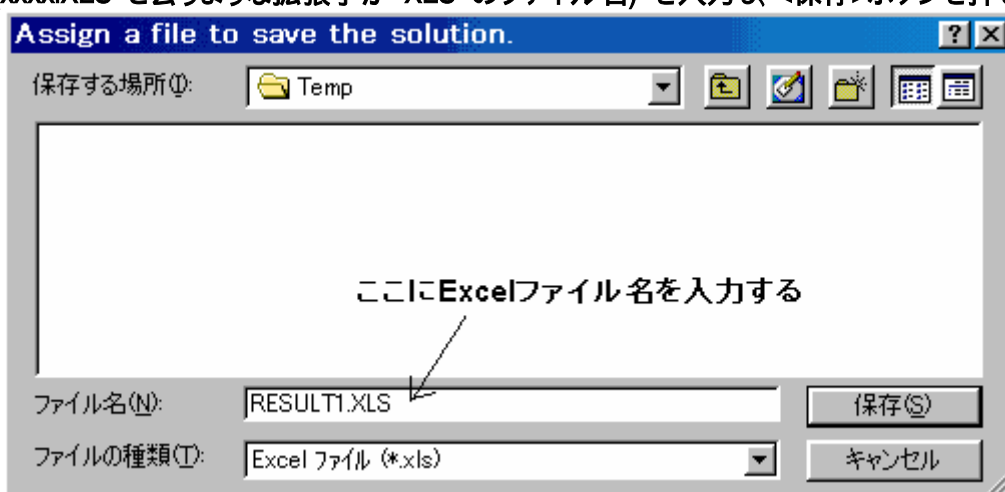
(1)チェックボックスにチェックマークをつけた場合 (つまり、complex number):

	A	B	C	D	E	F
1	-2.2	0	$\leftarrow X^0$ の係数			
2	-1	1.1	$\leftarrow X^1$ の係数			
3	0	2.2	$\leftarrow X^2$ の係数			
4	1.1	-1	$\leftarrow X^3$ の係数			
5	0	2	$\leftarrow X^4$ の係数			
6	3.3	0	$\leftarrow X^5$ の係数			
7		\uparrow 虚数部				
8	\uparrow 実数部					
9						
10						

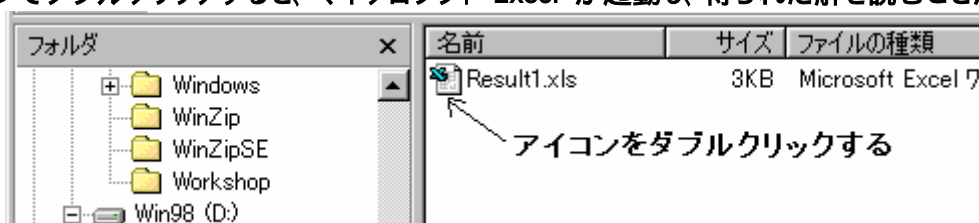
(2)チェックボックスにチェックマークをつけない場合 (つまり、real number):

	A	B	C	D
1	-2.2	$\leftarrow X^0$ の係数		
2	-1	$\leftarrow X^1$ の係数		
3	0	$\leftarrow X^2$ の係数		
4	1.1	$\leftarrow X^3$ の係数		
5	0	$\leftarrow X^4$ の係数		
6	3.3	$\leftarrow X^5$ の係数		
7				
8				

- 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 (代数方程式) を立ち上げます。
- 7.本アプリケーションの <Solution>ボタン (fx) 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 と云うような拡張子が XLS のファイル名) 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	D
1	-2/3	← X^0 の係数		
2	-1	← X^1 の係数		
3	0	← X^2 の係数		
4	1/3	← X^3 の係数		
5	0	← X^4 の係数		
6	3.2E3	← X^5 の係数		
7				
8				

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. 注意事項

代数方程式の係数にゼロ(実数部、虚数部共に)が多い場合は、代数方程式がうまく解けない事があります。

1. 代数方程式

$$F(X) = A_0 X^n + A_1 X^{n-1} + \dots + A_{n-1} X + A_n = 0$$

が、

$$F(X) = G(X) X^m = 0 \quad [m = 1, 2, 3, \dots]$$

$$G(X) = A_0 X^{n-m} + A_1 X^{n-m-1} + \dots + A_{n-m} = 0$$

と書き表せる場合には、

$$G(X) = 0$$

を解いてください。

2. 代数方程式

$$F(X) = A_0 X^n + A_1 X^{n-1} + \dots + A_{n-1} X + A_n = 0$$

が、

$$F(X) = A_{n-pm} X^{pm} + A_{n-(p-1)m} X^{(p-1)m} + \dots + A_{n-m} X^m + A_n = 0$$

$$[m=2, 3, 4, \dots; pm=n]$$

と書き表せる場合には、

$$X^m = Y$$

と置いて、

$$G(Y) = A_{n-pm} Y^p + A_{n-(p-1)m} Y^{p-1} + \dots + A_{n-m} Y + A_n = 0$$

を解いてください(解いた後で、Yの解をXに変換する)。