VBA (Visual BASIC for Application) を使って、リサージュ曲線を回転させる。

VBA

Microsoft Office (Excel や Word などのソフトウェア) に組み込まれた BASIC 言語によるプログラム、マクロ作成ツール。

使えるようになると非常に便利。

リサージュ曲線を回転させるマクロを含む エクセルワークシートを作成する。

🖳 Lissajous.xls

	А	В	С	D	E	F		G	Н	Ι	J	
1	t	Х	Y		X amplitude	1			4.500			<u> </u>
2	0.000	0.342	0.000		X frequency	50		-+	-Y	Y		
3	0.001	0.615	0.588						1.000			
4	0.002	0.829	0.951		Y amplitude	1						
5	0.003	0.961	0.951		Yfrequency	100			1 0,000			
6	0.004	0.999	0.589							+ +		
7	0.005	0.940	0.002					-2.000	-1.000 0, 	000 1,000	2.000	
8	0.006	0.789	-0.586							₿. / -		
9	0.007	0.560	-0.950	_	licrosoft Excel				-1.000	**		
10	0.008	0.277	-0.952		X phase = 20				-1.500			
11	0.009	-0.033	-0.590									
12	0.010	-0.340	-0.003		OK I			1.500			z	
13	0.011	-0.614	0.585					um 🗕 🎤	++.		T	H
14	0.012	-0.828	0.950							▰	•	-
15	0.013	-0.961	0.952							<u> </u>	- / -	-
16	0.014	-0.999	0.591					0.000 0.000	1900 2000	εισο σ	1 90000 1	
17	0.015	-0.941	0.005				4	.1.000			<u> </u>	
18	0.016	-0.790	-0.584				Ц.					
19	0.017	-0.562	-0.949									
20	0.018	-0.279	-0.953									
21	0.019	0.032	-0.593									
22	0.020	0.339	-0.006									

マクロ【macro】

ワープロソフトや表計算ソフトなどで、特定の操作手順 をプログラムとして記述して自動化する機能。

プログラムの記述に使う言語をマクロ言語という。

よく使う処理をマクロとして保存しておけば、 必要なときに簡単に実行できるようになる。

マクロ機能を持ったアプリケーションソフトは、マクロの開発環境や動作環境が用意されている。

できたプログラムは文書ファイルに他のデータと 一緒に保存される。

メニューバーの空白領域を右クリックすると Visual Basicメニューバー表示を選択する リストがでるので、Visual Basic をチェックする。

🔀 Microsoft Excel – Book1

8	ファイル(E) 編	集(E) 表示·	☑ 挿入ወ	克書	:0 ッールの	データ(<u>D</u>)	ゥ
	🛎 🖪 🔒 🖲	à 🖨 🖪 i	۵ 🎖 🏷	i a -	🚿 🗠 🕬	- 🍓 Σ	Ŧ
•	💿 セキュリティ	. 👌 🛠 🛓	£ 🗠 🗸				
MS	Pゴシック	- 11 -	B <i>I</i> <u>U</u>		」 1幕準 】 ⇒式設定		8
	A1	+	fx				
	A	В	С		078901-740	1.7	
1				_	Visual Basic		
2					Web		L
3					パラフ		
- 0					///		

これをクリックすると VBA が出る。



VBA Project ウィンドウの Sheet 1 をクリック。 Sheet 1 で動作する マクロ コードを記述する ウィンドウが現れる。 🚰 Microsoft Vi, val Basic – Lissajous.xls ファイル(E) 編集(E) 表示(1) 挿入(1) 書式(1) デバッグ(D) 実行(R) ツール(T) 質問を入力してください 🖌 😹 💕 🚰 🥀 📿 📮 🐂 🚍 + 100% X 🗙 🗐 - 🔛 E RA N CA ジェクト - VBAProject プロパティ - Sheeti X 🙎 Lissajous.xls - Sheet1 (]-/5) 8 Sheet1 Worksheet + (General) Lissajous Ŧ Ŧ 全体 項目別 -85 (BAProject (Lissajous.xls) Ξ はブジェクトネSheet1 Microsoft Excel Objects Sheet1 (Sheet1) DisplayPage False DisplayRigh False (Sheet2 (Sheet2)) Enable Autof False 🗊 Sheet3 (Sheet3) EnableCalcu True ThisWorkbook EnableOutlir False

Sheet とは

- エクセルの表形式ファイルは、デフォルトでは(特に編集しなければ) はじめは、3ページ用意され、各ページに Sheet 1,2,3 と名前が 付いている。表の左下に、ページをめくるためのボタン(タグ)が あるので、押してみて下さい。 Sheet 1、2、3 に別々のデータやマクロを書き込むことができる。
- Sheet の追加、削除、名前の変更は自由に可能。



セルE1 に X amplitude と入力、F1 に 1 と入力。 (Xの振幅) セルE2 に X frequency と入力、F2 に 50 と入力。 (Xの周波数) セルE4 に Y amplitude と入力、F4 に 1 と入力。 (Yの振幅) セルE5 に Y frequency と入力、F5 に 50 と入力。 (Yの周波数)

🔀 Microsoft Excel – Lissajous.xls

	ファイル(E) お	編集(<u>E</u>)	表示₩	挿入①	書式(<u>O</u>)	ツール田	データ(<u>D</u>)	ウインドウҨ	<u>N</u>)
D	🖻 🔒 🚔	1	🗟 💙	ሯ 🖻	🛍 • 🚿	io • α	- 🍓 Σ	- A ↓ Z ↓ Z ↓ A ↓	
	 セキュリテ 	'f 👌	* 🔛	🥨 🗸	MS PJ;	シック	- 11 -	BI	U
	I1	.	fx						

	А	В	С	D	E	F
1	t	Х	Y		X amplitude	1
2	0.000	-0.003	0.000		X frequency	50
3	0.001	0.306	0.309			
4	0.002	0.585	0.588		Y amplitude	1
5	0.003	0.807	0.809		Y frequency	50
6	0.004	0 950	0 951			

Sheet 1 で動作する マクロ コードを記述する。 まず、sub Lissajous () と入力し、キーボードの Enter キーを押す。 End Sub 文が自動的に記述される。



Sub Lissajous()

xa = Worksheets("sheet1").Cells(1, 6)
wf = Worksheets("sheet1").Cells(1, 6)

- xf = Worksheets("sheet1").Cells(2, 6)
 ya = Worksheets("sheet1").Cells(4, 6)
- yf = Worksheets("sheet1").Cells(5, 6)
- For xp = 0 To 360 Step 10
- For i = 2 To 22
- t = Worksheets("sheet1").Cells(i, 1)
- x = xa * Sin(2 * 3.14 * xf * t + xp * 3.14 / 180) y = ya * Sin(2 * 3.14 * yf * t)
- Worksheets("sheet1").Cells(i, 2) = x Worksheets("sheet1").Cells(i, 3) = y

Next i

MsgBox ("X phase = " & xp) Next xp

End Sub

Sub Lissajous () と End Sub の間に このコードを記述する。 コード記入時には、大文字、小文字の区別は不要。 VBAが自動的に大文字が必要な箇所は変換してくれる。 重要な部位のコードは、自動的に青色に変化する。

- Sub 関数名() ~ End Sub

 Sub は、サブルーチン(プログラムの一部、関数)を記述する範囲を

 設定するコード。
 関数名は自由に付けられる。

 Sub 関数名() と End Sub の間に、実行したいプログラムを書く。
- Worksheets ("sheet 1"). Cells (1,6) エクセル ワークシートの sheet 1の セル(1,6)の値を指す関数。 Cells は(たて、よこ)の順に座標を記述するので、混乱しないように。

Cells (i , j) = 上から i 番目で、左から j 番目 のセルの値

xa = Worksheets ("sheet1") . Cells (1, 6) xf = Worksheets ("sheet1") . Cells (2, 6) ya = Worksheets ("sheet1") . Cells (4, 6) yf = Worksheets ("sheet1") . Cells (5, 6)

xa に、セル(1,6)つまり セル F1 に書いた値を入れる。 xf に、セル(2,6)つまり セル F2 に書いた値を入れる。 ya に、セル(4,6)つまり セル F4 に書いた値を入れる。 yf に、セル(5,6)つまり セル F5 に書いた値を入れる。

 xa に 交流 X の 振幅が代入される。

 xf に 交流 X の 周波数が代入される。

 ya に 交流 Y の 振幅が代入される。

 yf に 交流 Y の 周波数が代入される。

類似したコードの繰り返し記述は、コピー (Ctrl C), ペースト (Ctrl V)を使って省力化してください

For xp = 0 To 360 Step 10

Next xp

For ~ Next 文

変数 xp (ここでは、交流 X の 位相 phase)を O°から 360°まで 10°刻みで増加させながら For と Next の間に記述されたプログラムを 繰り返し実行する文。

For i = 2 To 22

Next i

変数 i (ここではワークシートの たての番号)を、 2 から 22 まで 1 づつ 増加させながら For と Next の間のプログラムを繰り返し実行する。 (Step文 が省略されると 増分は 1 になる。)

t = Worksheets ("sheet1"). Cells (i, 1)

変数 t (ここでは 時間(秒))の値が 上から i 番目、左から 1 番目つまり カラムA の セルの値になる。 x = xa * Sin (2 * 3.14 * xf * t + xp * 3.14 / 180)y = ya * Sin (2 * 3.14 * yf * t)

Worksheets ("sheet1"). Cells (i, 2) = x Worksheets ("sheet1"). Cells (i, 3) = y

変数 x (交流X)の値を、xa, xf, xp から求め、

変数 y (交流Y)の値を、ya, yf から求める。

求めた x, y の値を、それぞれ

カラムB(左から2番目)とカラムC(左から3番目)

の、上から i 番目の セルに入力される。

For i = 2 To 22

t = Worksheets("sheet1").Cells(i, 1)

x = xa * Sin(2 * 3.14 * xf * t + xp * 3.14 / 180) y = ya * Sin(2 * 3.14 * yf * t)

Worksheets("sheet1").Cells(i, 2) = x Worksheets("sheet1").Cells(i, 3) = y

Next i

上記のコードが、xp が 10 づつ増加するごとに実行され、 カラムBとカラムCの上から2番目から22番目の数字が 変化するたびに、グラフに表示されるリサージュ曲線が 変化する。

For xp = 0 To 360 Step 10

MsgBox ("X phase = " & xp) Next xp

交流Xの位相 xp が 10づつ増加するたびに リサージュ曲線が変化する様子を観察したいが、 For ~ Next 文 の間に、小休止を入れないと プログラムが瞬時に終了して、観察できない。

そこで、For ~ Next ループの中に、 ループを一時停止させるための MsgBox () 関数 (メッセージボックス) を入れる。

MsgBox ("X phase = " & xp) MsgBox () メッセージボックス関数



For ~ Next 文の中に入れると、ループが1回 回るたびに、エクセルワークシート上に メッセージボックスが現れる。 その中の OK ボタンをクリックしないと、 次のループが回らない。

メッセージボックス内には、文を表示できるので、 "X phase = " & xp を表示させる。

" "で挟まれた文字はそのまま表示される。 変数 xp を入れると、変数の値が表示される。

&記号は、文字または数字をつなぐ働きを持つ。

作ったプログラム(マクロを含むファイル)の保存方法。 Excelのファイルメニュー 名前をつけて保存を選択。



VBAのマクロを加えたエクセルプログラムは、 VBAウィンドウのファイルメニューではなく、 Excelのファイルメニューから保存する。



Excel2007では、Excel97-2003ブック形式のファイルで保存する。



ファイルを保存したら、一度エクセルを終了する。 再度、マクロを含むエクセルファイル(ブック)を開く。 Excelのセキュリティが高く設定されていると このような警告が出て、プログラムが開かない。



Excel のセキュリティを下げる方法。 ツール ー マクロ ー セキュリティ を選択

🗙 Microsoft Excel		
ファイル(E) 編集(E) 表示(V) 挿入① 書式(Q)	<u>ッール(T)</u> データ(D) ウィンドウ(W) ヘルプ(H) Adobe PD (B) 質問を入力してくださ	50)
🗅 🛩 🗑 🚳 🦓 🖾 🖏 🖓 🖓 📬 🛍 - 🖸	、🍄 スペル チェック(S) F7 📶 🚜 100% 🗸 🚺	
🕨 🥐 🔛 🛷 🕐 MS אין	🐠 IƏ- Əryb(K) 🔢 😨 % , 號 📬 💷 🔹 🧶 -	
H2 ▼ f x	音声(円) ▶	
Book1.xls	ブックの共有(民)	٦ſ
	変更履歴の記録(T) ▶ G H I I I	-/(
1 2 3 5	ブックの比較と反映(W)	
2 -1	(保護(<u>P</u>) ▶ ■	
3 6	オンライン グループ作業(N) ト	
4 0.667	ゴール シーク(<u>G</u>)	
5	シナリオ(E)	
IN A → MI\ <u>Sheet1 (Sheet2 (Sheet3 /</u>	ワークシート分析(U) ▶	
	Web 上のツール(<u>B</u>)	
	マクロ(M) Alt+F8	
	アドイン型 新しいマクロの記録、(B)	
	33 オートコレクトのオプション(<u>A</u>) セキュリティ(<u>S</u>)	
	ユーザー設定(C) 🥕 Visual Basic Editor(V) Alt+F11	_
	オプション(①) Microsoft Script Editor(E) Alt+Shift+F11	
図形の調整(R)・ 🌾 オートシェイブ(U)・ 🔪 📜		

Excelのセキュリティレベルを中 に選択。

🔀 Microsoft Excel			
_ ファイル(E) 編集(E) 表示(⊻)	セキュリティ	? 🗙) Adobe PDF(<u>B</u>
🗅 🛩 🖫 🔒 🗞 🖨 🔍	セキュリティ レベル 信頼のおける発行	E	100% - 😰
▶ 者 🛠 🔛 🐼 🎐 MS H2 🗸	○ 高(H) 信頼できる作成元からの署 ることができます。署名のないマクロ ます。	・ 付きのマクロだけを実行す 自動的に実行不可になり	*.0 .00 .00 +.0
Book1.xls	● 中(型))ピュータに損害を与える可能	能性があるマクロを実行す	
A B	る前に警告します。		Н
1 2 3	○ 低(L) (推奨しません) コンピュータに排 クロを実行する前に警告しません。ウ	員害を与える場合があるマート イルス検索プログラムがイント	
2	ストールされているか、すべてのドキュメ た場合のみ設定してください。	いトが安全であると確認し	
3			
4			
5 March N. Shooti /Shooti			
N N N STEEL X STEELZ			
	ウィルス検出プログラムがインストールされてい	いません。	
		OK キャンセル	

再度、作成したExcelファイル(ブック)を開くと このようなダイアログがでるので、 マクロを有効にするを選択。



VBAマクロ実行ボタンをクリック





マクロ選択ダイアログが現れる。実行ボタンを押す。 (このダイアログから、マクロは複数作れることが わかる。今は1個しかマクロを作っていないので 実行ボタンだけで、自動選択される。)

マクロ			? 🛛
マクロ名(M):			
Sheet1.Lissajous		X	実行(<u>R</u>) /
Sheet1.Lissajous		<u> </u>	キャンセル
			ステップ イン(S)
			編集(<u>E</u>)
		<u>_</u>	作成(C)
			<u>削除(D)</u>
マクロの保存先(<u>A</u>):	開いているすべてのブック	-	オプション(0)
■兄 ⁸ 月			

マクロを実行し、メッセージボックスのOKボタンを押して、 リサージュ曲線が回転する様子を観察してください。 OKボタンを押しても曲線が動かない不都合が生じる。 メッセージボックスの位置をマウスで移動させると動く。

4	0.002	0.071	0.000	r amplitude		
5	0.003	-0.240	0.809	Yfrequency	50	
6	0.004	-0.528	0.951			
7	0.005	-0.765	1.000			
8	0.006	-0.926	0.951			
9	0.007	-0.997	0.810	0.500		
10	0.008	-0.971	0.589	4		
11	0.009	-0.849	0.310		• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	
12	0.010	-0.645	0.002	-2.000 -1.000 0.000	1,000 2.000	Microsoft Excel
13	0.011	-0.377	-0.307		1	X phase = 140
14	0.012	-0.073	-0.586	-1.000	•*	
15	0.013	0.239	-0.808	-1.500		OK
16	0.014	0.527	-0.950			
17	0.015	0.764	-1.000			
18	0.016	0.926	-0.952			
19	0.017	0.997	-0.811			
20	0.018	0.971	-0.590			
21	0.019	0.850	-0.312		0.015 0.020	0.0 <u>2</u> 5
22	0.020	0.646	-0.003			
23				-1.000		
24				-1,200		

メッセージボックスのOKボタンを押しただけでは リサージュ曲線が回転しない理由は、 エクセルワークシート内のグラフが再描画されない ため。

ワークシート内の数字などに変更が生じた場合に ワークシートを再計算 (再描画)するコマンド(命令)

Calculate

を、マクロのプログラムに追加する。

VBAボタンをクリックしてマクロを編集する。



```
💐 Lissajous.xls - Sheet1 (コード)
```

(General)

三 4



ExcelのVBAマクロ実行ボタンをクリック。 OKボタンを押すと曲線が再描画されて 回転することを確認して下さい。











- t = Worksheets("sheet1").Cells(i, 1)
- x = xa * Sin(2 * 3.14 * xf * t + xp * 3.14 / 180) y = ya * Sin(2 * 3.14 * yf * t)
- Worksheets("sheet1").Cells(i, 2) = x
 Worksheets("sheet1").Cells(i, 3) = y



Calculate の下に記述されていた MsgBox ("X phase = " & xp) を削除する。

ExcelのVBAマクロ実行ボタンをクリックすると マクロ選択ダイアログ内に 新たなマクロLissajous2が出る。これを選択。

22	Mier	osoft Excel		
T	2-2111	(F) 编集(F)	マクロ	2 🔀
	11.11		『マクロ名(M):	a <u></u>
	2 🗟		Sheet1.Lissajous2	実行化
F	s 🖻	2 N2 00	Sheet1.Lissajous2	キャンセル
		F7		ステップイン(5)
2				編集(<u>E</u>)
1	🕙 Lis	sajous xls	-	(年6载(C)
		A		削除(<u>D</u>)
	1	E.	マクロの保存先(A): 開いているすべてのブック 🚽	オブション(①
	2	0.000		
	i al			

xp の増分値を1にしたので(step 1) (プログラム中の step 1 は、省略できる。 For 文の中で step 文が省略されると step(増分)は1と解釈される。) 自動的にリサージュ曲線が1度刻みで回転する グラフが出現する。

xpの最大値を720にしたので、リサージュ曲線は、 2回転(360°x2)してプログラムが止まる。

各自、xpの増分や最大値、XとYの振幅、周波数の 値を変えて、描画されるリサージュ曲線の変化を 確認して下さい。

今回作成したマクロは、

必要最低限の機能しか記述していないので、

各自、エ夫してマクロコードの改良を試みてください。

例:自動的にXとYの周波数比が変化していくマクロ、
 曲線の色が変化するマクロ、
 リサージュの立体的表示を行うマクロ、
 など。