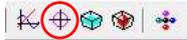


パラメータ型(媒介変数型)グラフを作成する

今回の作業では、ノーマル型のグラフをあまり使っていません。したがって、パラメータ型を前提として進めます。その前に、ツールボタンを準備しておきましょう。

オプション ツールバーの設定 スタンダード で、ツールバー[スタンダード]の設定 パネルを呼べば、「未使用ボタンのリスト」の中から、欲しいボタンを指定し、「使用ボタンのリスト」の中で指定した位置の上に挿入できます。



私の場合は、通常このように並べています。

左から 2Dのノーマル型とパラメータ型で、3Dのノーマル型とパラメータ型 と続けています。

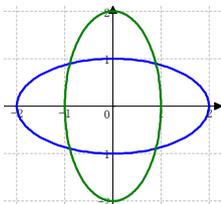
1. 2Dのグラフ

○を付けたボタンで、2Dのパラメータ型のグラフを作れます。

縦横両方向(x軸用とy軸用)の変位を与える2つの式を準備します。例えば、次に示す2式です。

- a. 2つの式を上下に並べて準備することが望ましい。(青文字の式参照)

$$\begin{aligned} x(t) &= 2\cos t \\ y(t) &= \sin t \end{aligned}$$



横置きの場合
1ドットのずれで

$$x(t)=2\cos t \quad y(t)=\sin t$$

縦横逆転する。

- b. 両式の左辺は『関数名(引数)』と引数を明示することが必要です。

- c. 同時選択するには、

- ドラッグ法

2式の外からドラッグして表示される長方形の中に、両式各々の一部が引っかかればよい。

- コントロールクリック法

式が選択されていない状態から、1つずつ Ctrl を押しながらクリックします。選択済みの式を選択から外すのも Ctrl を押しながらクリック。

ドラッグ法で余分な式を取り込んだ場合、この外し方が使えます。

- d. グラフ作成は、2式を同時選択した状態で実行(R) 2Dグラフ(G) パラメータ型(P) で作業できます。

- 最初に

右のような「グラフの設定」パネルがポップアップし、「ペン」タブが表示されます。

グラフの色などが指定できます。

ここでは、グラフを見る前の状態なので、「OK」します。

- グラフ・ウィンドウの表示

ウィンドウ付きのグラフがポップアップします。グラフの左にあるツールバーには、上からセンタリング(原点を中央に)、貼り付け(現状のグラフを保存)、拡大・縮小(中身を拡大・縮小、従って、枠としては、縮小・拡大)、スケーリング(縦横比を揃えて、バランスの良いグラフを作ります)、グラフの設定(設定用のパネルを呼び、色や各種の細かい設定をします)

- 「ペン」タブ

グラフの色・スタイル・太さを指定します。

グラフの背景色は、「無し」を推奨します。プリンタ出力が多いと、トナー代が高くてイライラします。



メモ

パラメータ型のグラフを作成する際に選択する2つの関数は、1ピクセルでも上にある方を横軸とし、他方を縦軸として処理されます。

もし、同じ高さで並んでいれば、左側の関数が横軸になります。

この事実を別の面から見直せば、各々の関数の名前も、何を使っても影響がないこととなります。例えば、全て「x(t)=...」としても処理してくれます。

でも、自分で作ったグラフに自分が騙されて苦労してもいけません。数学的に最も正しいと思える方法で表示することを推奨する次第です。

2Dのグラフの場合、1つのグラフ・ウィンドウで、100個のグラフを処理することができるそうです。10個の関数を同時選択させて、指示を出せば、5個のグラフを重ねた状態で得ることができます。

センタリング

貼り付け

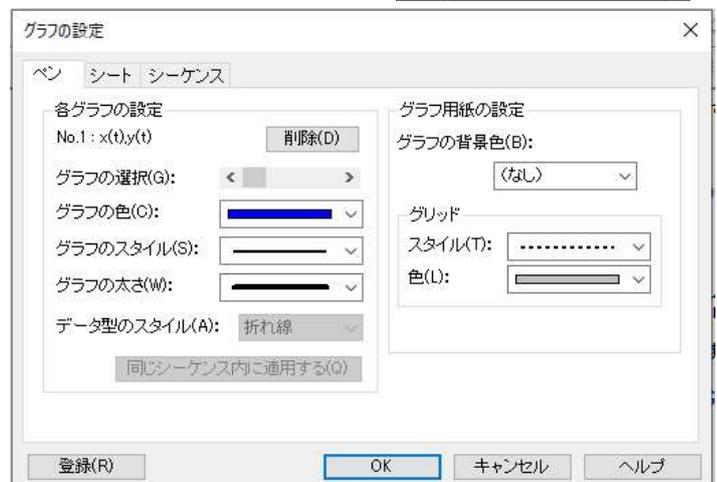
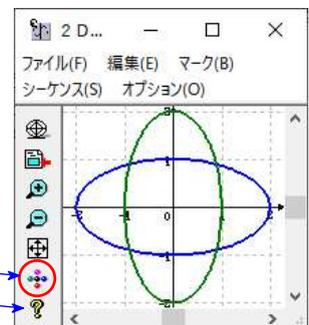
拡大

縮小

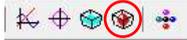
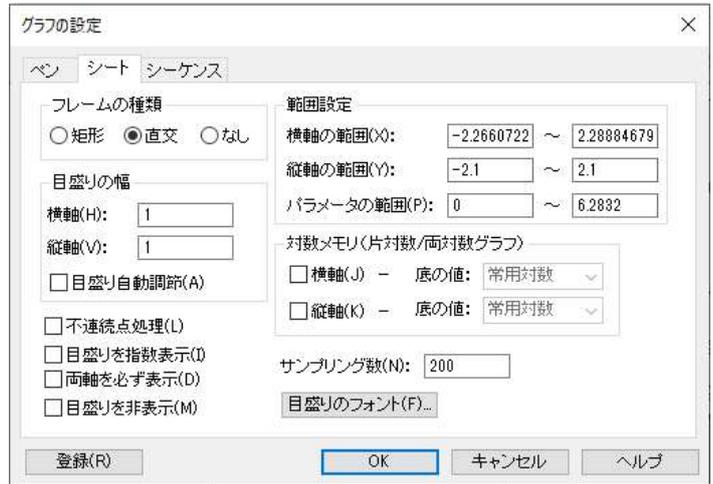
スケーリング調整

グラフの設定

ヘルプ



- 「シート」タブ
範囲の設定は、表示範囲です。
パラメータの範囲は、多くの場合、 $0 \sim 2\pi$ を使っています。
 π の値は、3.1416 を使っています。3.14 では、やや粗いように感じています。



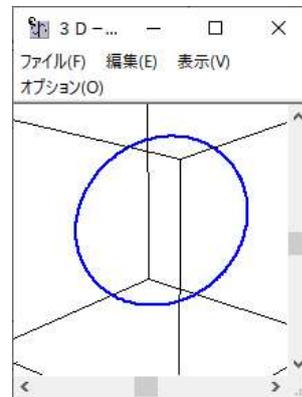
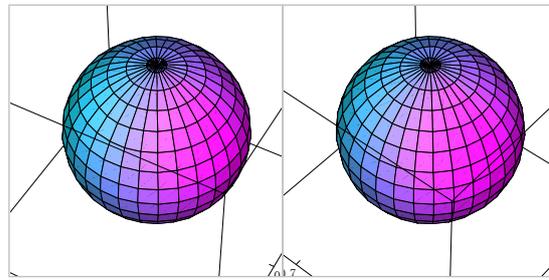
2. 3Dのグラフ

○を付けたボタンで、グラフを作れます。

- 3つの式を上下に並べて準備することが望ましい。
- 3式とも左辺は『関数名(引数)』と、引数を明示する必要があります。
- グラフ作成は、3式を同時選択した状態で 実行(R) 3Dグラフ(G) パラメータ型(P) で作業できます。

- 通常の面グラフ
引数は 2つです。

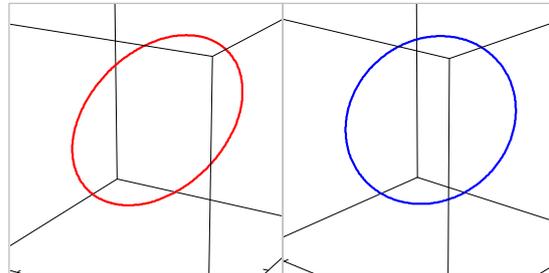
$$\begin{aligned} x(t,u) &= \cos t * \cos u \\ y(t,u) &= \sin t * \cos u \\ z(t,u) &= \sin u \end{aligned}$$



グラフウィンドウが立ち上がった状態です。
画面上のどこかに「操作パネル」が表示されます。

- リニアタイプの線グラフ
引数は 1つです。

$$\begin{aligned} x(t) &= \cos t \\ y(t) &= \sin t \\ z(t) &= \cos t + \sin t \end{aligned}$$



グラフウィンドウが立ち上がると、「操作パネル」が表示されます。

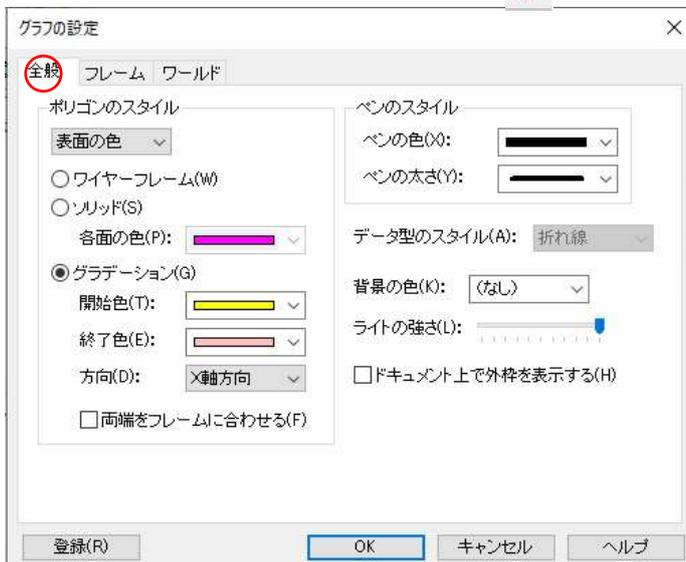
操作パネル

センタリング・貼り付け・元へ戻す
視点を右へ・左へ・基準位置へ
視点を上へ・下へ・基準位置へ

画像を大きく・小さく・基準へ
xを+側へ・-側へ・基準へ
yを+側へ・-側へ・基準へ
zを+側へ・-側へ・基準へ

出来上がったグラフの設定を組み直すには、グラフを右クリックし、「グラフの編集」を指定してグラフウィンドウを立ち上げます。それと同時に別のウィンドウ「操作パネル」もポップアップします。

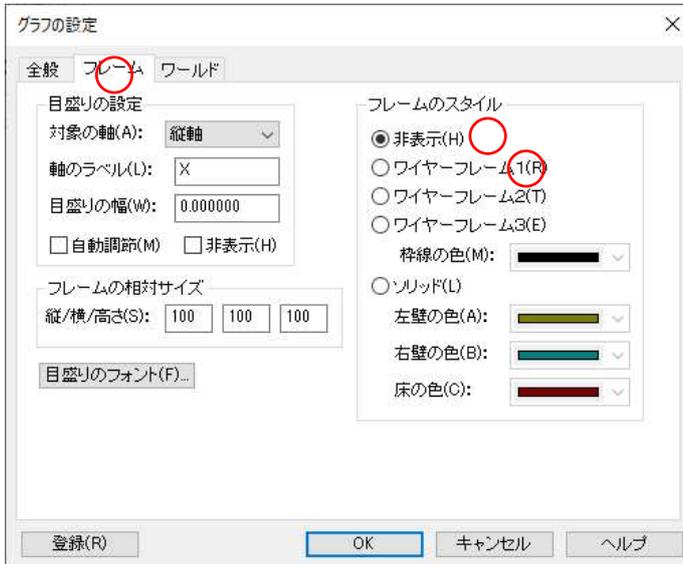
「操作パネル」だけでは処理できない各種操作は、 「グラフの設定」を呼びます。



「全般」タブでは、色を中心とした項目を設定します。

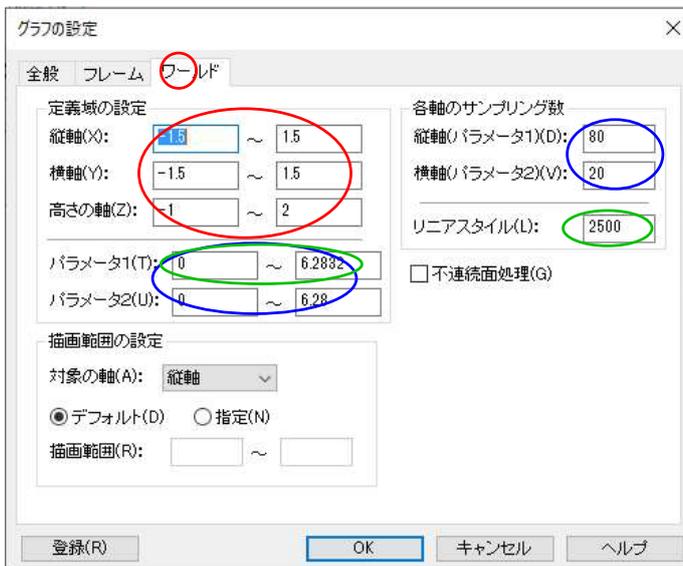
「ポリゴンのスタイル」は面グラフの細かいセルの設定用です。
v 付きの項目は、「v」をクリックして対象を選択します。

例えば、表面の色 v には「裏面の色」が隠れています。
X軸方向 v には、Y軸、Z軸 等が隠れています。



「フレーム」タブは、3Dの直方体の枠に対する定義をします。この枠の中で立体グラフを作り、枠付きのグラフを画面や紙面に移すための準備をしています。

「フレームのスタイル」では、私の場合「非表示」が多く、使うなら「ワイヤーフレーム1」にしています。



「ワールド」タブは、数値的な処理のための設定です。

「定義域の設定」は、立体グラフの枠の寸法を決めます。範囲が狭すぎると、図形が崩れます。

🔍 🗑️ 🔄 を使ってよい結果が得られない場合は、定義域を変更します。

「パラメータ1」は、3式に使われる第1変数 t です。リニアタイプの場合、この変数だけで定義されます。

「パラメータ2」は、3式に使われる第2変数 u です。面グラフ専用です。リニアタイプの場合、この変数は不要です。

サンプリング数で、 t 、 u 各々の定義域を等分して、得られた値を、 x 、 y 、 z 式に代入した結果が立体グラフ用データとして配列データの形で保持されます。

○ 面グラフに使用

○ 線グラフに使用

「グラフの設定」の各々のタブで「ヘルプ」ボタンを押せば、該当するヘルプが表示されます。「OK」ボタンで、グラフウィンドウと操作パネルの作業に戻ります。

グラフウィンドウに表示された状態で良ければ、メニューバーから、ファイル リンクを更新して終了 等で終わります。

同じ目的で枠組みが揃った複数のグラフを作りたい場合は、グラフの各種設定が完成したグラフを 1つ準備します。ここから 2つの方法があります。

1つ目は、完成品のコピーを必要個数作り、「それぞれのグラフウィンドウを立ち上げては作りたいグラフの 3式を選択して、グラフを作成しファイル リンクを更新して終了」という作業を繰り返します。

2つ目は、完成品のグラフウィンドウを立ち上げた状態で、「作りたいグラフの 3式を選択してはグラフを作成し、操作パネルの 📄 (貼り付け) を使って貼り付ける作業」を繰り返します。最後に、グラフウィンドウを閉じるとき、ファイルを更新すると元のグラフが無くなるので注意です。

いずれの場合も、作図作業で装入場所を準備しておくといいですね。3D用の配置枠は、正方形にしておくバランスの良いグラフになりやすいと思っています。