

早稲田大学実験レポート グラフの作成方法 ～Ngraph編～

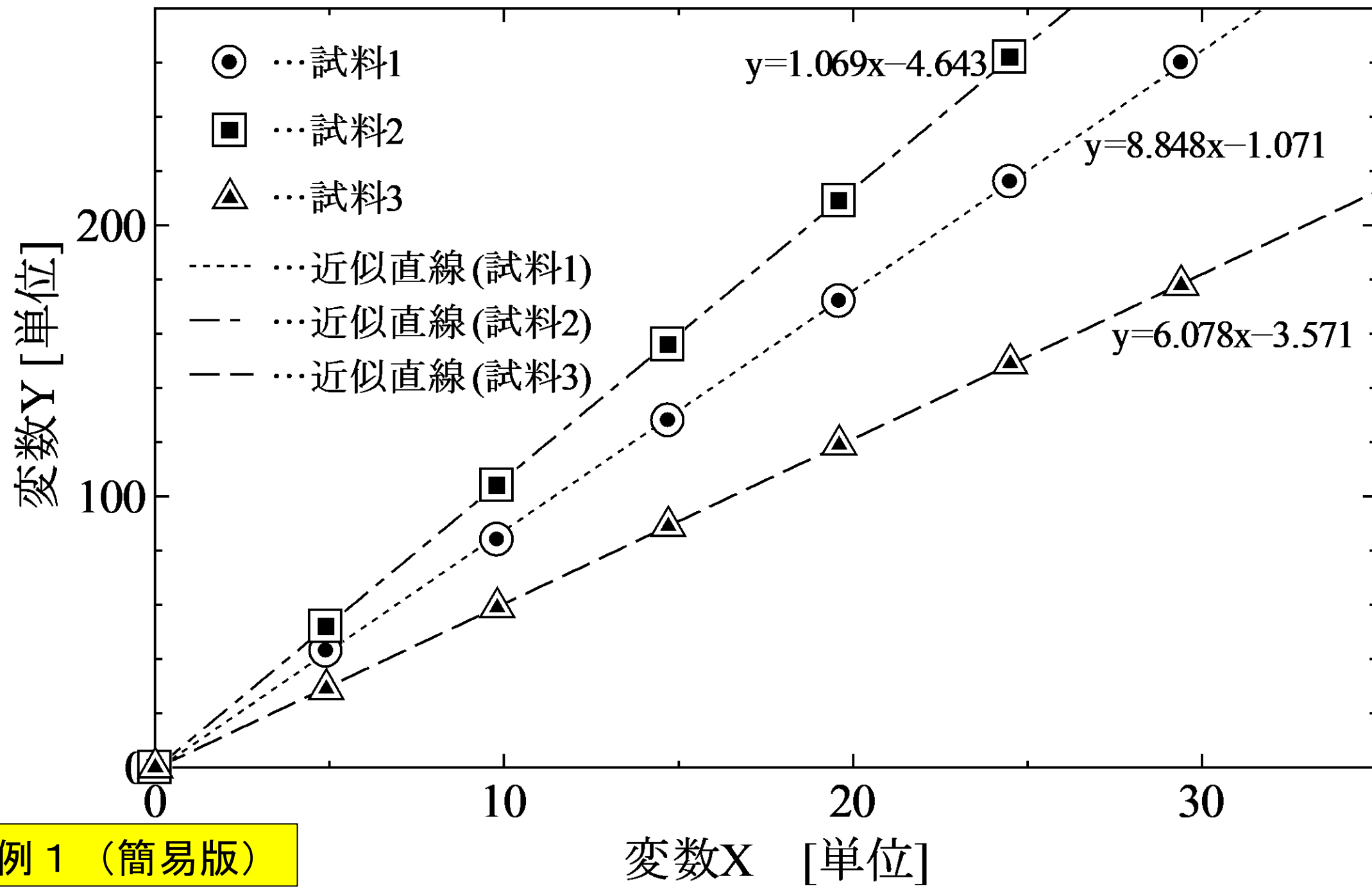
！注意！

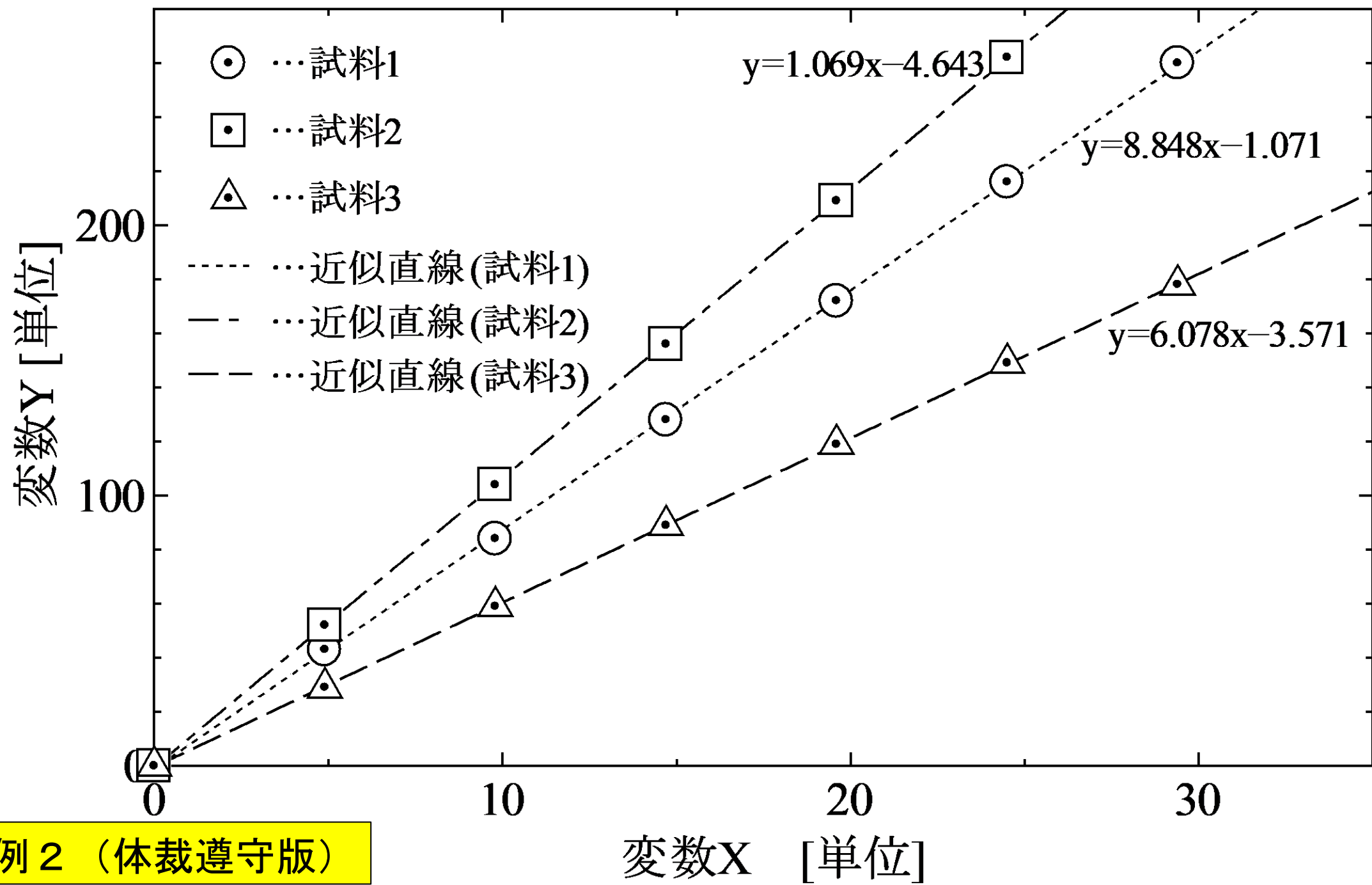
これに従って作ったら体裁を必ず遵守している保証はありません。

必ず自分でテキストの指示を確認して作成しましょう。

2025年作成

Ngraphの使い方について非常に丁寧に解説されてますので
以下のURLも併せてご確認ください。(秋田高専の資料)
[https://www2.akita-nct.ac.jp/itok/materials/ngraph
/Ngraph_for_Windows_manual.pdf](https://www2.akita-nct.ac.jp/itok/materials/ngraph/Ngraph_for_Windows_manual.pdf)





体裁のルールにおける問題点

(12) プロットは、 $\odot$, $\triangle$, $\square$ のように、中央に点をつけた記号を用い、その大きさは直径 3 [mm]以上とする。

(基礎実験1A, 1B, 2Bではこの指定はありませんが2Aで指定されています。)

(電物実験や、学科独自の実験科目のテキストでは指定されている場合が多いです。)

→こんなプロットExcelに無い。

(15) 軸や計算結果を示す線がプロットを貫通してはならない。

→Excelでプロットして近似直線を引くと必ず貫通してしまう。

Ngraphを用いた解決方法

(12) プロットは、 $\odot$, $\triangle$, $\square$ のように、中央に点をつけた記号を用い、その大きさは直径 3 [mm]以上とする。

- ・ 同じデータを $\bigcirc$ で1回, $\bullet$ で1回サイズを変えてプロットして重ねる。
- ・ Ngraphに標準で用意されている $\odot$ や $\square$ のプロットを用いる。
こちらの方が手順が少なくて楽。
正確に体裁を守ってはいないがこれくらい良いのでは？と筆者は思う。

ここでは簡易版の説明をした後に体裁遵守版の説明をするので各自参考にされたい。

Ngraphを用いた解決方法

(15) 軸や計算結果を示す線がプロットを貫通してはならない。

→Ngraphではプロットした順に上に重ねられていくので、最初に近似直線を描画し、そのあとにプロットをすることで解決できる。

※Excelはプロットを最初にし、それをもとに近似直線の描画をするが、それと異なりNgraphはプロットする際に線を引くのか、点を打つのか、マーカーをプロットするのか、近似直線（曲線）を引くのか選べる。

事前準備

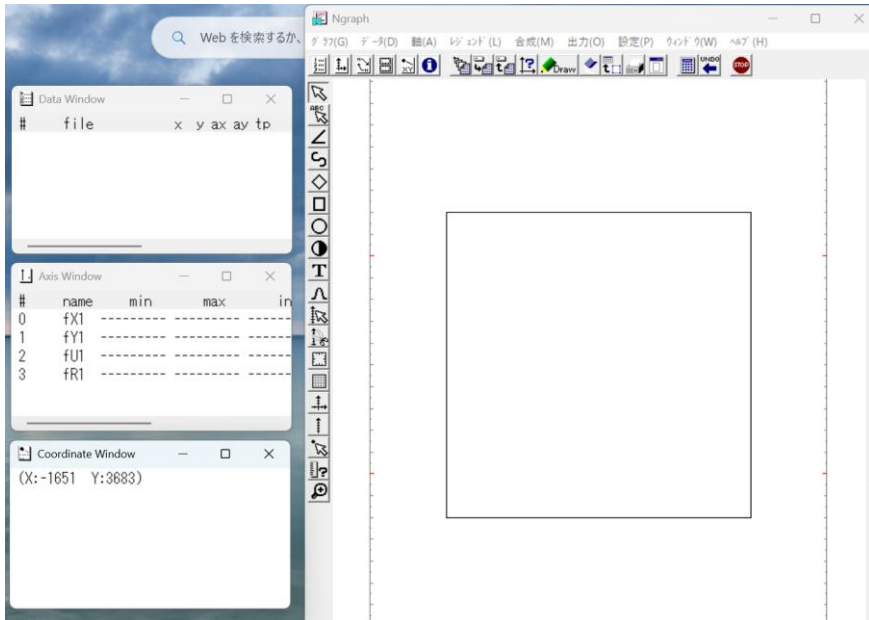
- Ngraphを以下のURLからダウンロードする。

<https://www2e.biglobe.ne.jp/~isizaka/download.htm>

- ファイルの中に以下のアプリケーションがあるのでそれを立ち上げる。

 ngraph	2025/06/06 17:54	アプリケーション	2,030 KB
--	------------------	----------	----------

- 次のような画面が表示されることを確かめる。



※ダウンロードした際圧縮ファイルで保存されると思うが後の面倒を避けるためにも通常のファイルに変更しておくことをおすすめする。

以下のサンプルデータを用いて作成する

表1 試料1の結果			表2 試料2の結果			表3 試料3の結果	
X	Y		X	Y		X	Y
0.0	0		0.0	0		0.0	0
4.9	43		4.9	52		4.9	29
9.8	84		9.8	104		9.8	59
14.7	128		14.7	156		14.7	89
19.6	172		19.6	209		19.6	119
24.5	216		24.5	262		24.5	149
29.4	260		29.4	314		29.4	178

NgraphではCSVファイルをドラッグ&ドロップするだけで、横軸に1列目の数値、縦軸に2列目の数値を自動的にプロットしてくれる。

各データのCSVファイルを作成する

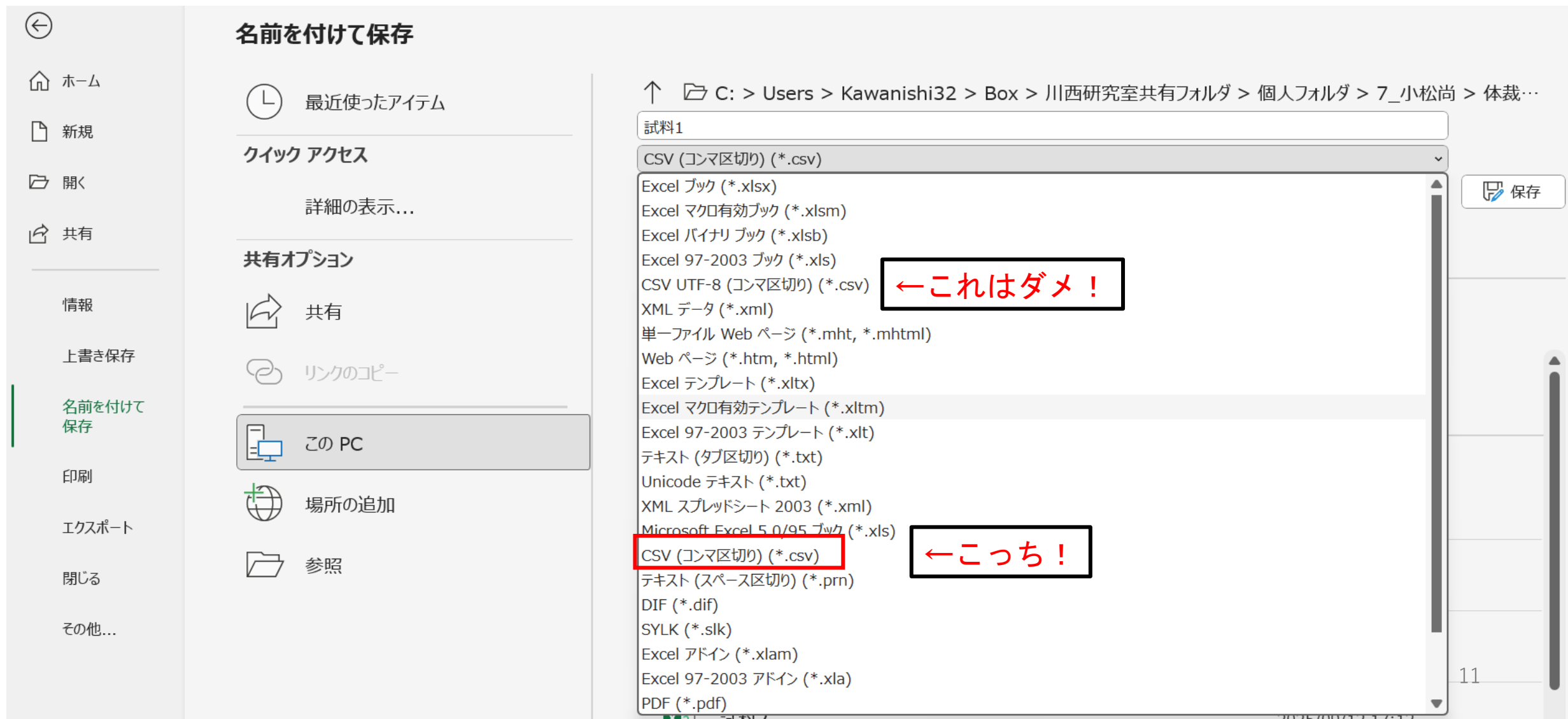
NgraphではCSVファイルをドラッグ&ドロップするだけで、横軸に1列目の数値、縦軸に2列目の数値を自動的にプロットしてくれる。そのため、まずはCSVファイルを作成する。

	A	B
1	0	0
2	4.9	43
3	9.8	84
4	14.7	128
5	19.6	172
6	24.5	216
7	29.4	260

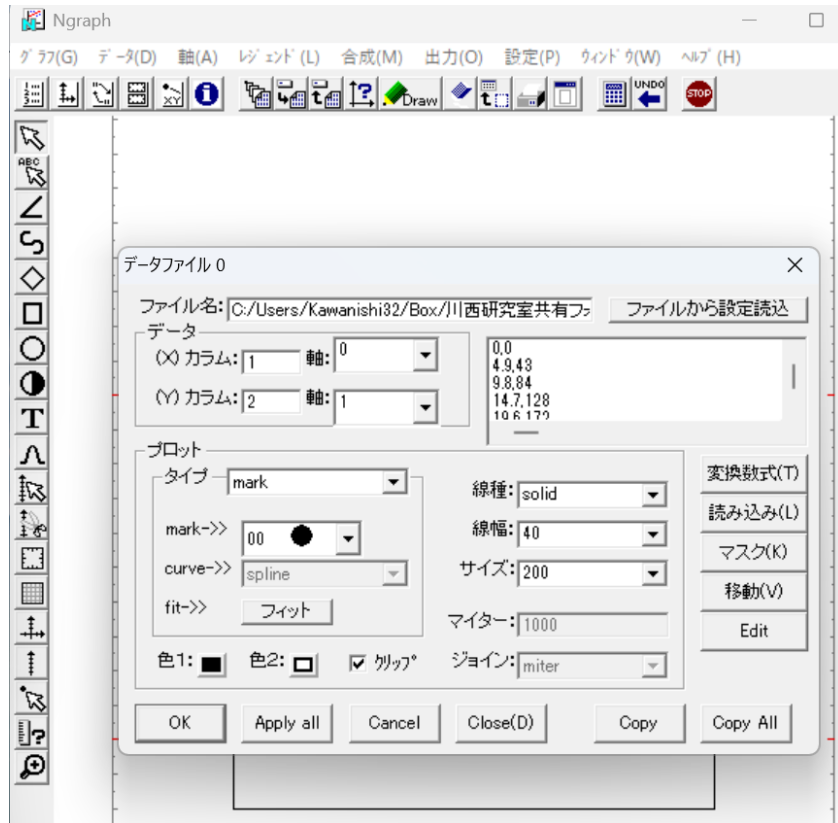
左のように試料1の数値だけをExcelに入力したら「名前を付けて保存」を選択する。

各データのCSVファイルを作成する

ここで必ずCSVファイルで保存する。(これを試料1～3すべて作る)



作成したファイルをドラッグ&ドロップする



左のようなウィンドウが表示される。
ここでいろいろ設定できる。
試しに
mark:○ サイズ: 500
でやってみよう。

こんな感じで設定→



Web を検索するか、

#	file	x	y	ax	ay	tp
0	試料1.csv	1	2	0	1	○

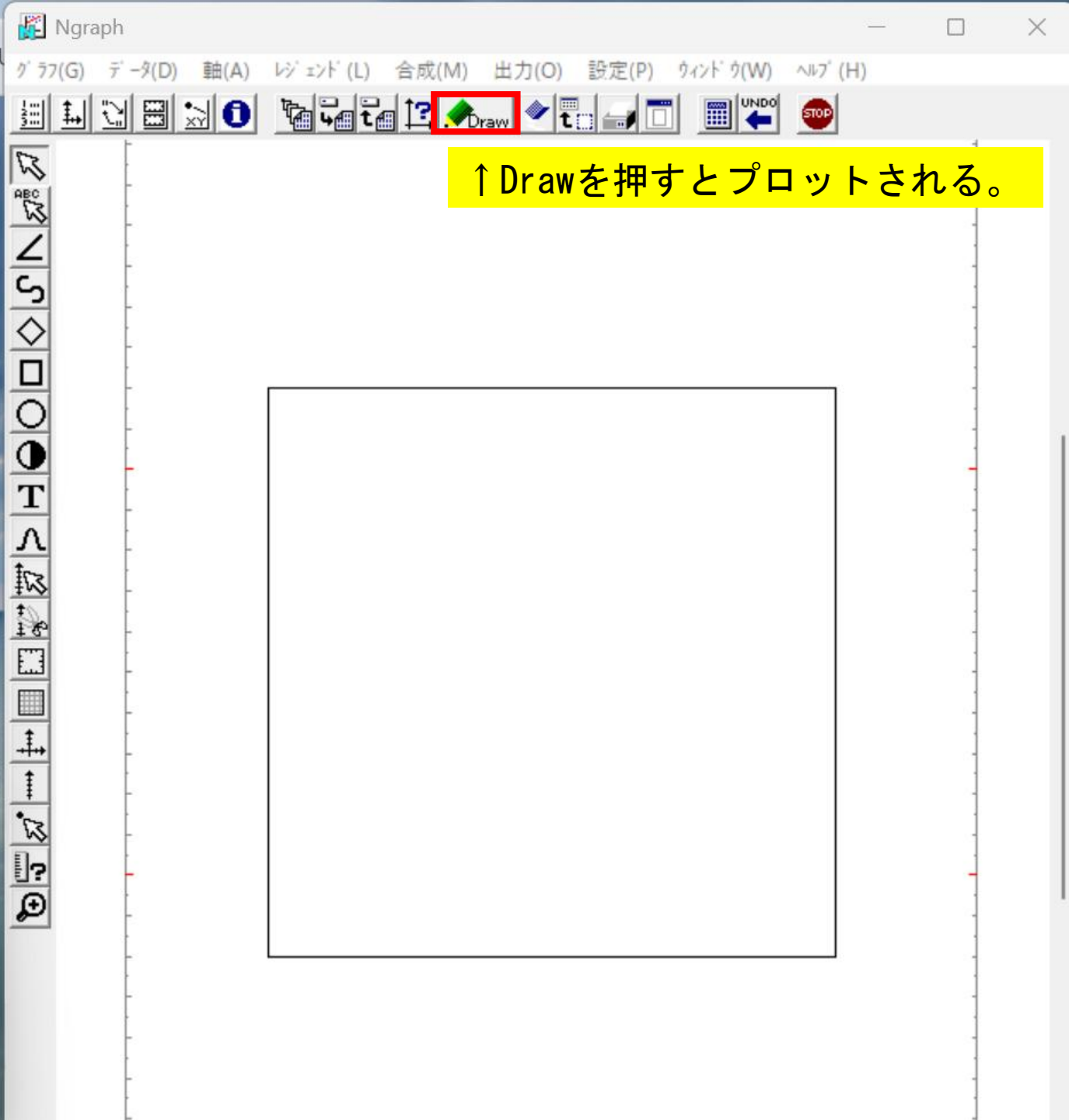
↑ここにデータが入った

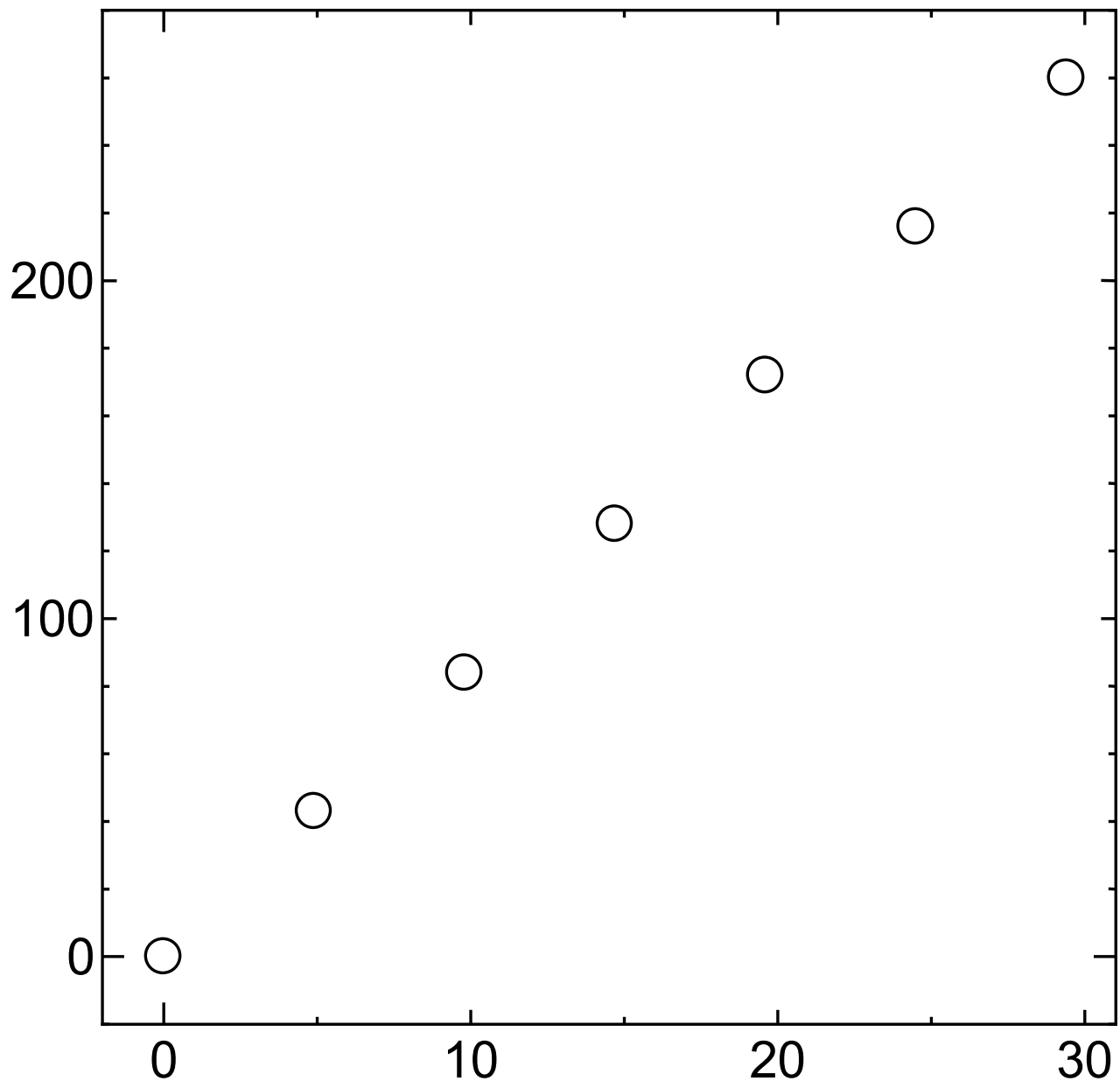
先程のウィンドウはここを
ダブルクリックすると再度
表示される。

#	name	min	max	in
0	fX1	-----	-----	-----
1	fY1	-----	-----	-----
2	fU1	-----	-----	-----
3	fR1	-----	-----	-----

Coordinate Window

(X:6223 Y:4233)





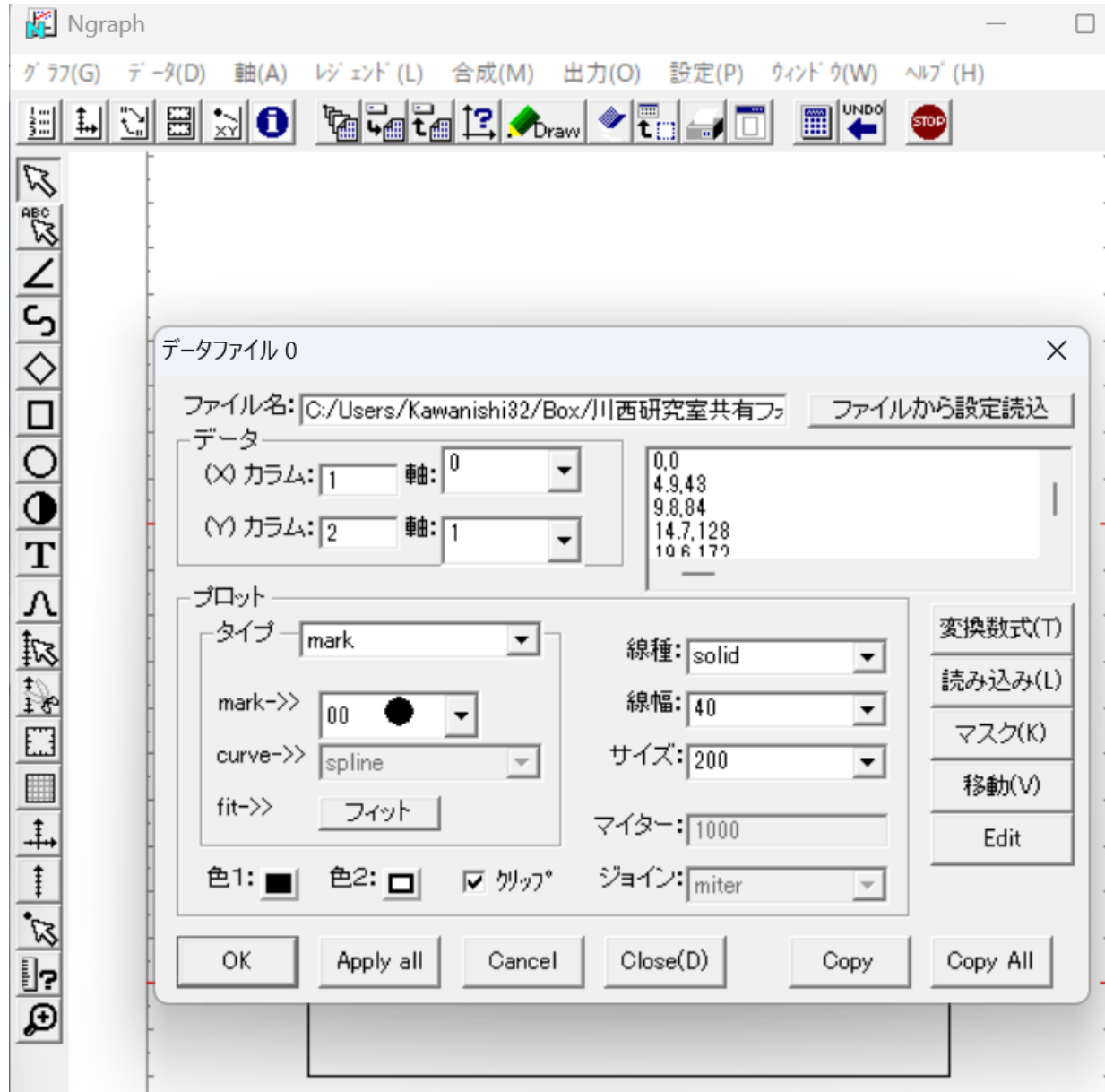
左のようになっただろうか？

これで練習はできたので
本格的にグラフを作ろう。

一度Ngraphを閉じて
もう一度最初から始めよう。

(ちなみにNgraphの画面上ではこのようにきれいに見えていなくても画面上だけなので気にすることはない。)

作成したファイルをドラッグ&ドロップすると以下のようになっただろう。
ここではまず近似直線から引いていく。



「フィット」をクリックすると
新しいウィンドウが表示される。

フィット0

動作

種類: user ☐ 通過点 X: 0.000000000000 Y: 0.000000000000

多項式次元: 1 重み付け:

描画範囲(X)

最小: 0.0000000000000000 最大: 0.0000000000000000 分割: 500 ☐ 補間

ユーザ定義

フィット式: %00*x+%01

収束(%): 1.0000000000000000e+00 ☐ 微分式指定

%00:	0.0000000000000000e+00	dF/d(%00):	
%01:	0.0000000000000000e+00	dF/d(%01):	
%02:	0.0000000000000000e+00	dF/d(%02):	
%03:	0.0000000000000000e+00	dF/d(%03):	
%04:	0.0000000000000000e+00	dF/d(%04):	
%05:	0.0000000000000000e+00	dF/d(%05):	
%06:	0.0000000000000000e+00	dF/d(%06):	
%07:	0.0000000000000000e+00	dF/d(%07):	
%08:	0.0000000000000000e+00	dF/d(%08):	
%09:	0.0000000000000000e+00	dF/d(%09):	

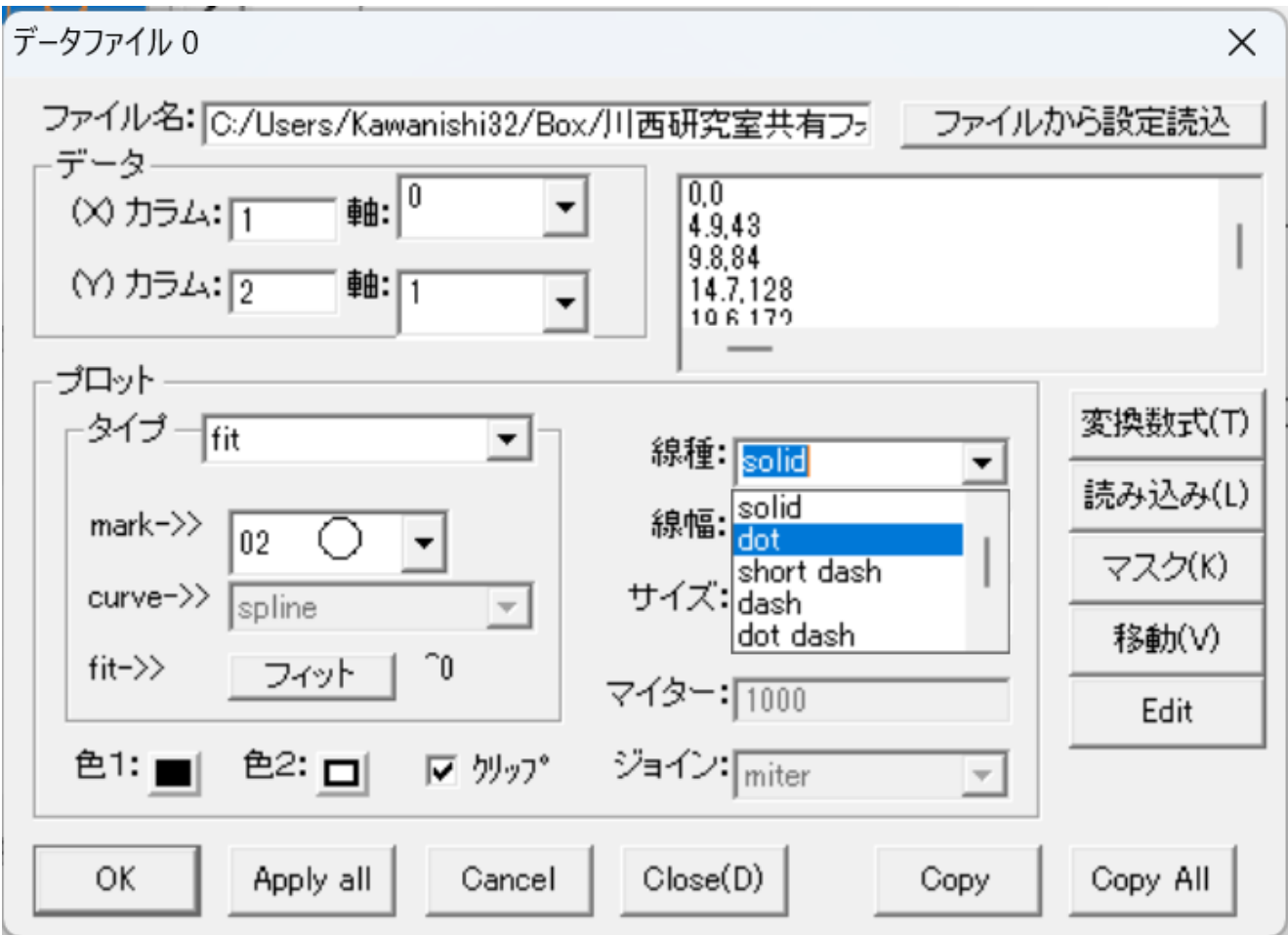
結果表示(R) クリップボード(C) 更新 / 描画(A)

OK Cancel Delete Copy 設定読込(L) 設定保存(S)

種類 : user
フィット式 : %00*x+%01
と設定する。

%00などは定数を意味する。
つまりこれは $y=ax+b$ の右辺を表し
一次関数で近似をしようとしている。

OKを押したら、
次は破線になるように設定する。
(次のページ)



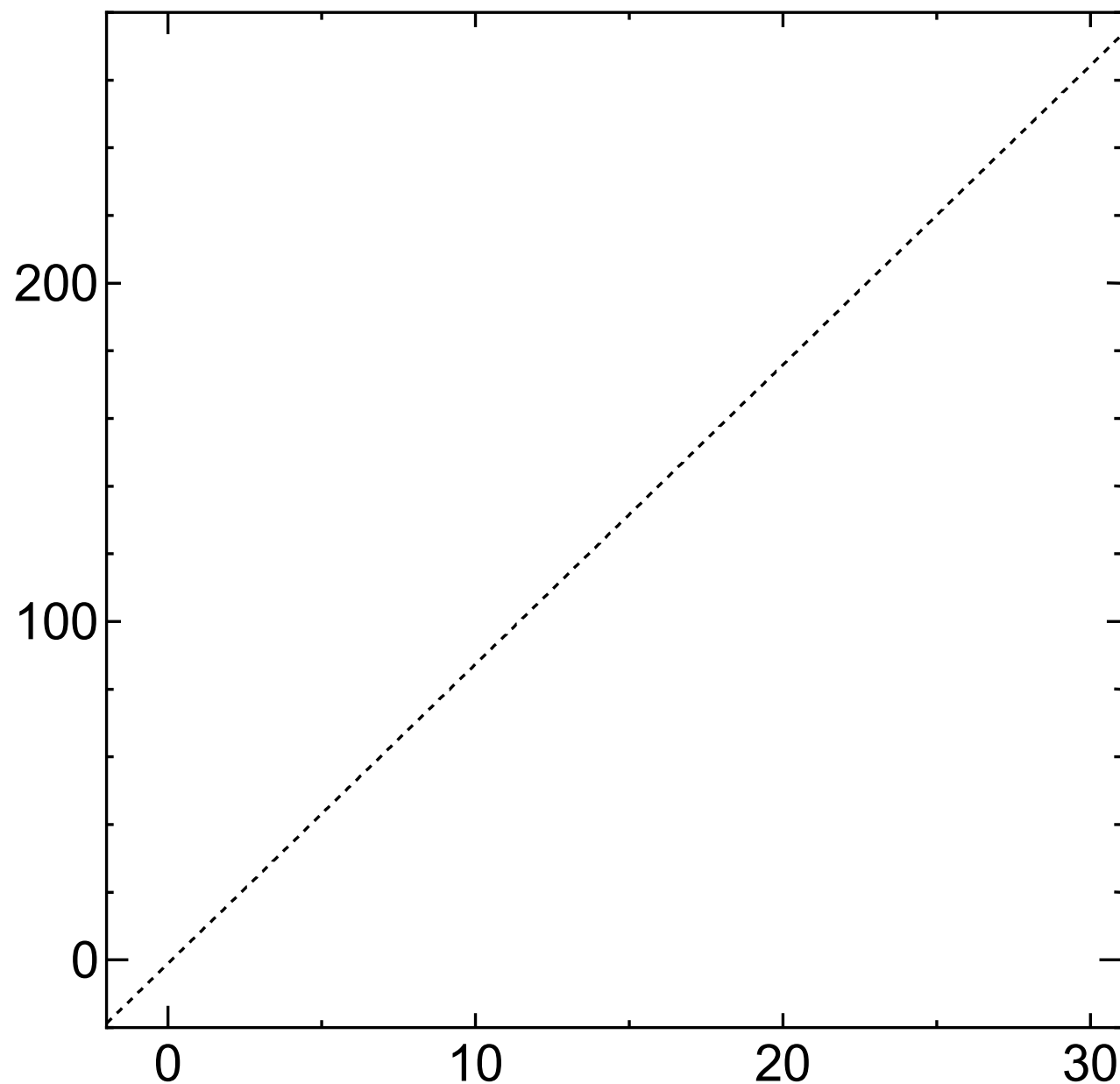
破線になるように

線種 : dot

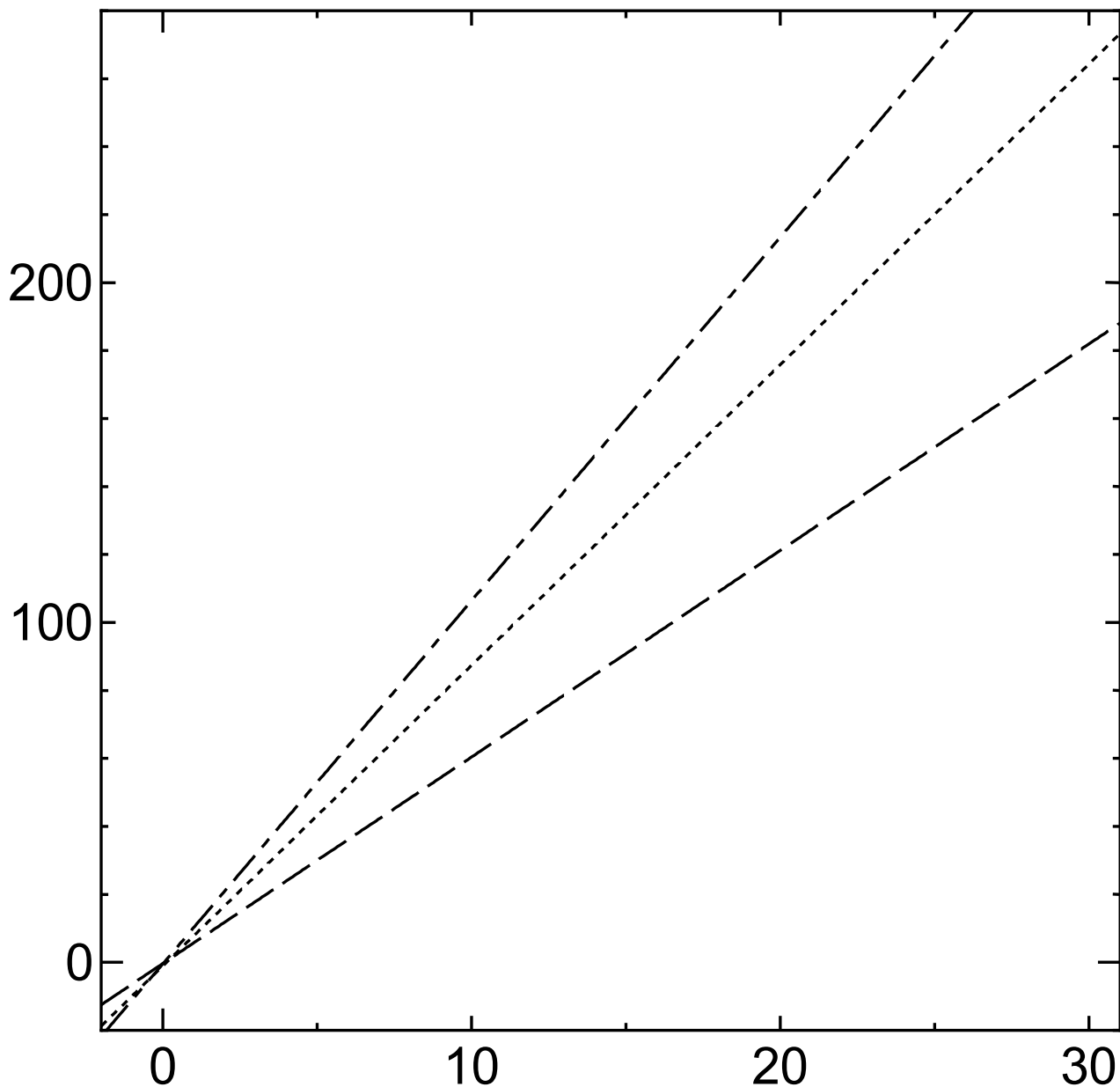
に設定してOKし

Drawを押して描画すると次のようになる。

(当然dot以外でもよい。好みに応じて使い分けてほしい。)



描画すると左のようになったらどうか？
試料1～3すべてでこれを行おう。
行ったものが次である。



左のようになっただろうか？
ここで**必ず線種を異なるように設定**する。
これを怠ると体裁の不備で減点される恐れがある。

次に、
近似の計算結果の確認方法を説明する。

フィット 0

動作

種類: user ☐ 通過点 X: 0.000000000000 Y: 0.000000000000

多項式次元: 1 重み付け:

描画範囲(X)

最小: 0.0000000000000000 最大: 0.0000000000000000 分割: 500 ☐ 補間

ユーザ定義

フィット式: %00*x+%01

収束(%): 1.0000000000000000e+00 ☐ 微分式指定

%00:	0.0000000000000000e+00	dF/d(%00):	
%01:	0.0000000000000000e+00	dF/d(%01):	
%02:	0.0000000000000000e+00	dF/d(%02):	
%03:	0.0000000000000000e+00	dF/d(%03):	
%04:	0.0000000000000000e+00	dF/d(%04):	
%05:	0.0000000000000000e+00	dF/d(%05):	
%06:	0.0000000000000000e+00	dF/d(%06):	
%07:	0.0000000000000000e+00	dF/d(%07):	
%08:	0.0000000000000000e+00	dF/d(%08):	
%09:	0.0000000000000000e+00	dF/d(%09):	

結果表示(R) クリップボード(C) 更新 / 描画(A)

OK Cancel Delete Copy 設定読込(L) 設定保存(S)

次に、
近似の計算結果の確認方法を説明する。

近似直線を描画させる際に使った左の
ウィンドウ下部の結果表示から確認でき
次のようなウィンドウが表示される。
(次ページ)

このウィンドウが表示される。

$\%00 * x + \%01$

でフィッティングしたのを思い出してほしい。
これは $y = ax + b$ の形で近似しているのであった。

したがって計算結果は

$y = 8.8848x - 1.071$

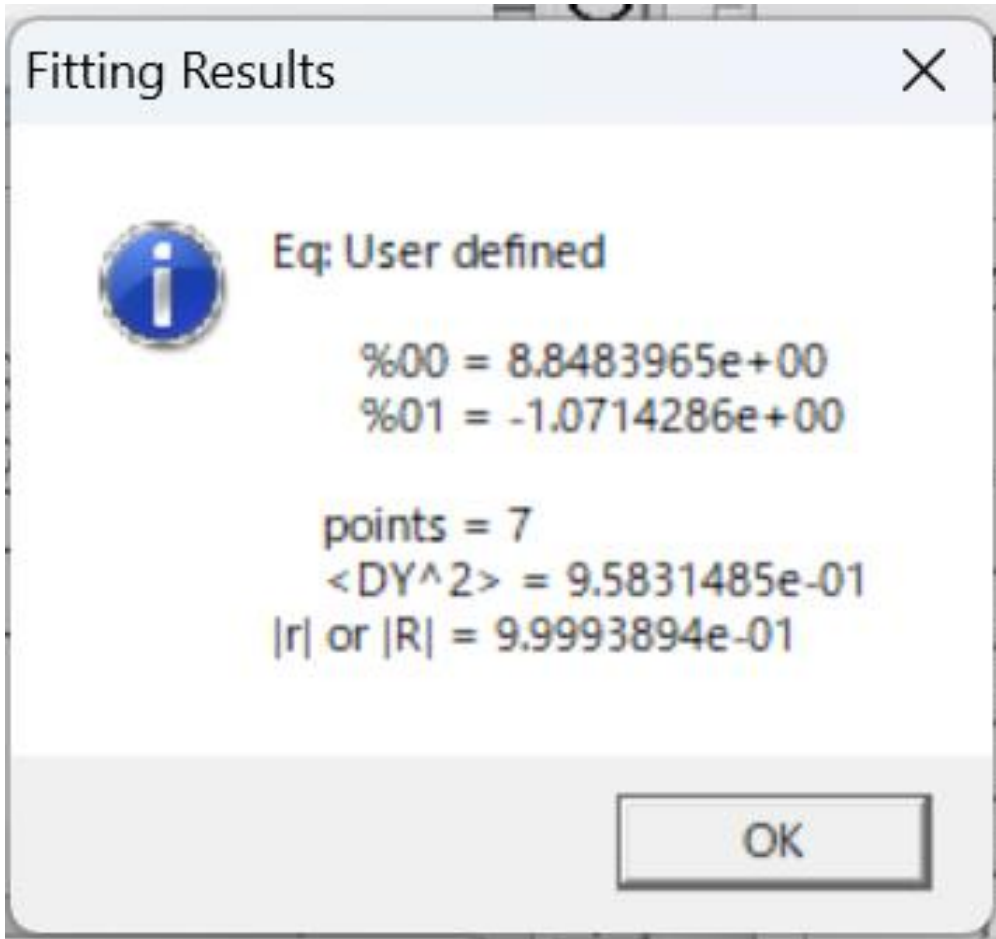
ということである。

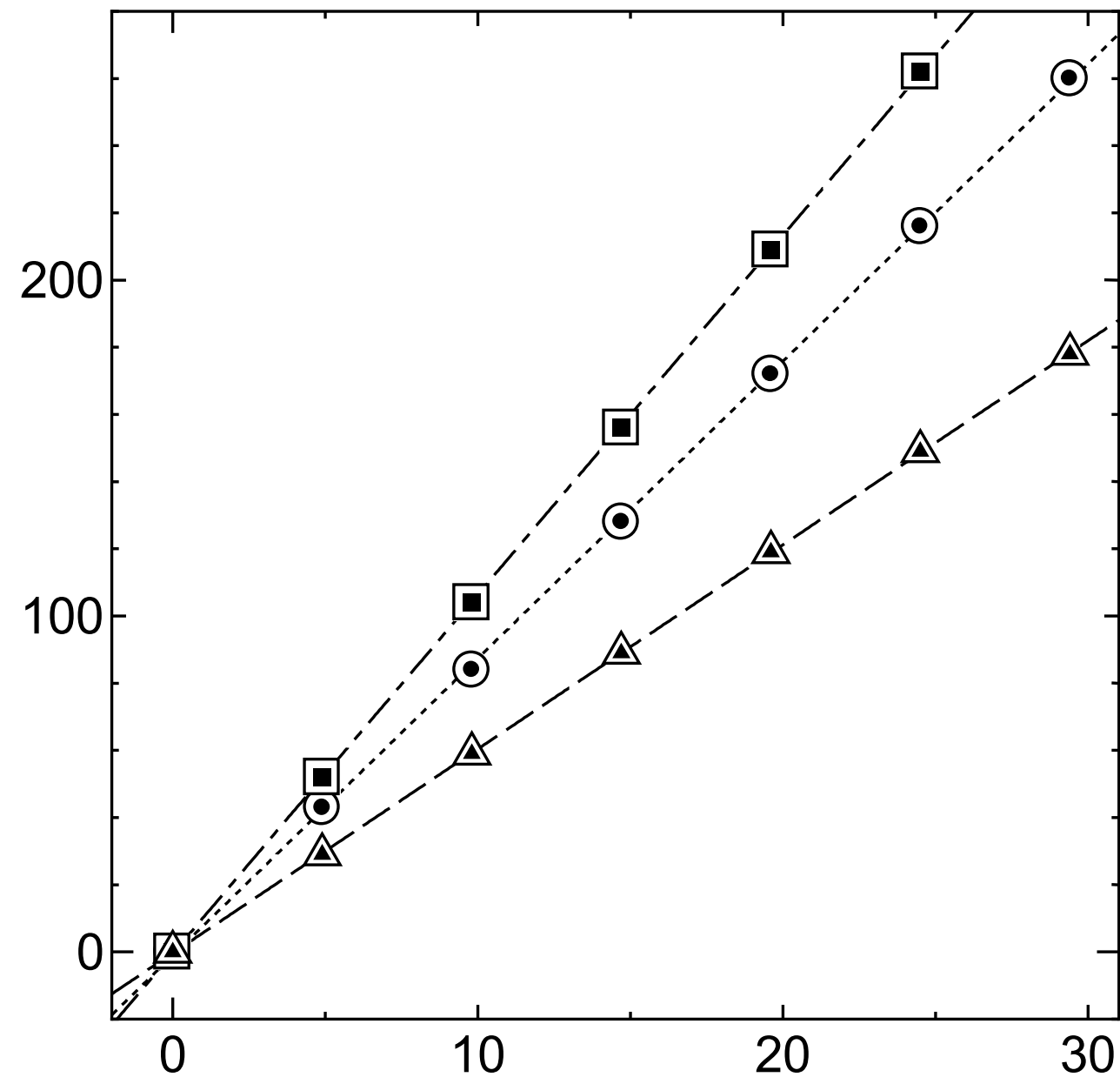
（桁数は適宜自分が欲しい所までメモしておけば良いだろう）

次に各データをプロットしよう。

プロットしたものが次である。

（練習済みなので説明は割愛）





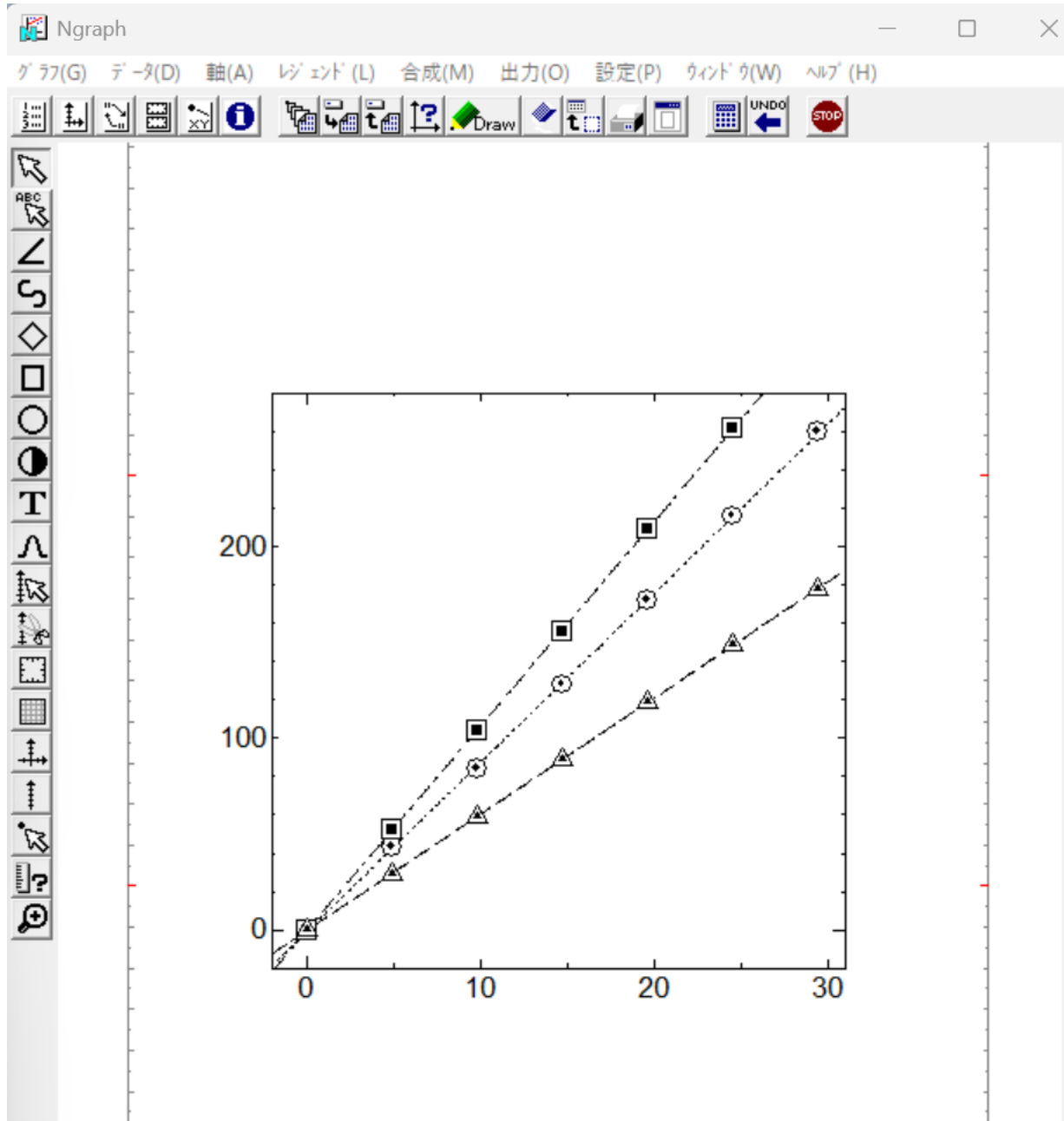
プロットしたものが左である。
このようになったらどうか？

(ちなみにNgraphの画面上ではこのようにきれいに見えていなくても画面上だけなので気にすることはない。)

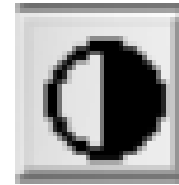
プロットのサイズはここでは500に設定してある。

あとは
ラベルの挿入
近似直線の式の表示
横軸縦軸の最小値最大値の調整
凡例の掲載
をすれば終了である。

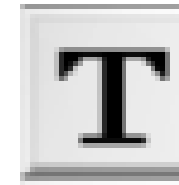
凡例の作成



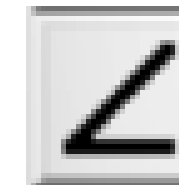
ここでは凡例の作成に役立つツールを紹介する。



これ選択してどこかを適当にクリックするとその場所に好きなマーカーをプロットできる。凡例を作成するのに用いる。



これ選択してどこかを適当にクリックするとその場所にテキストを挿入できる。

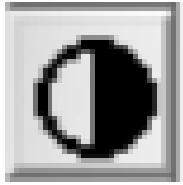


これ選択してどこかを適当にクリックするとその場所に好きな直線を挿入できる。凡例を作成するのに用いる。



挿入したテキストやマーカーを選択し、設定や移動ができる。

凡例の作成



まずはこのツールを用いてプロットに用いたマーカを任意の場所に打ってみよう。

これを選択し、適当な場所をクリックすると次のウィンドウが表示される。

マーク 0

X: 4400 Y: 8800

線種: solid 線幅: 40

マーク: 04 サイズ: 500

色1: 色2:

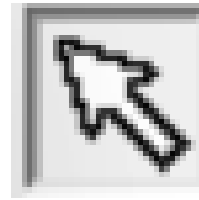
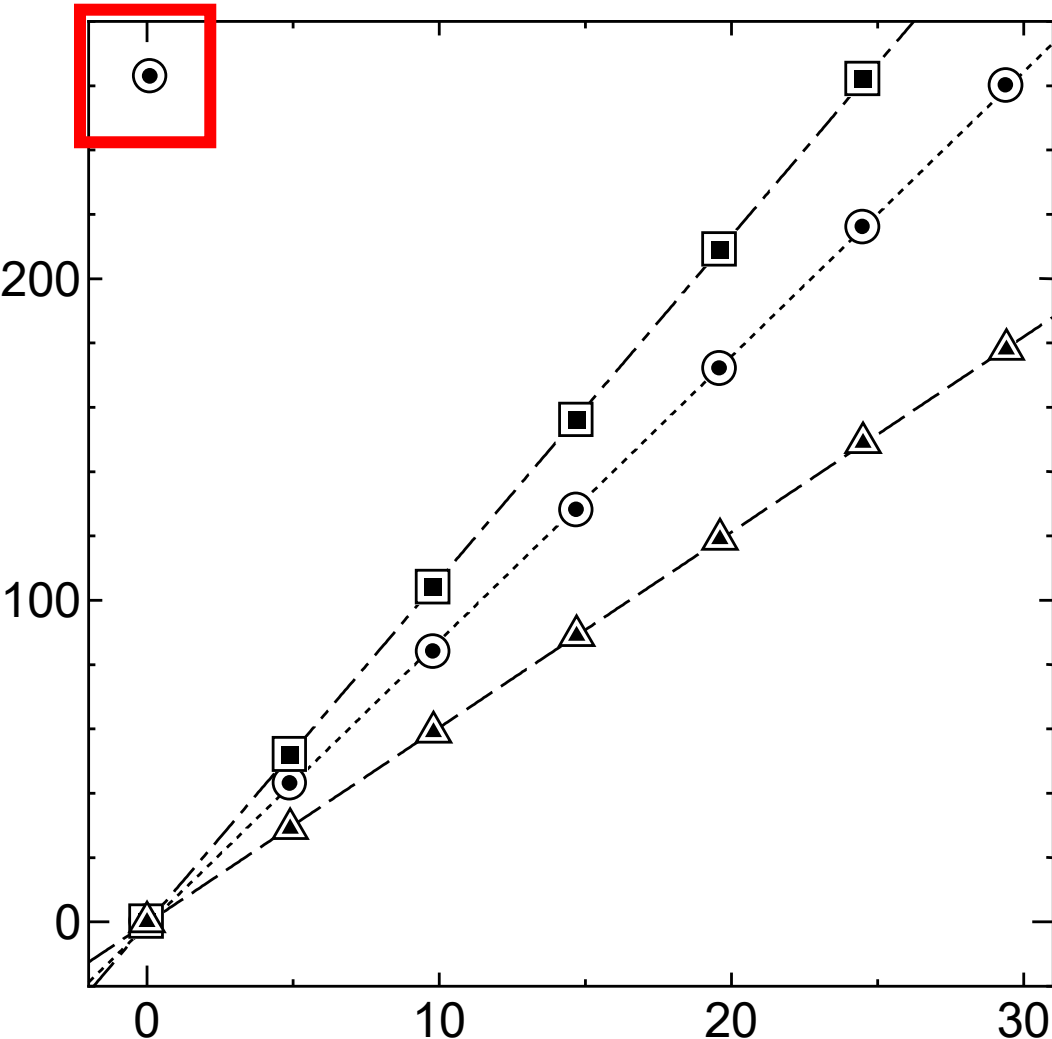
OK Cancel Delete Copy

最初に用いたマーカと同じ種類、同じサイズで好きな場所に打てばよいだろう。X, Yの数字は座標が指定できる。おおまかな位置はマウスを使って決め、細かい位置は座標を指定して、微調整するとよい。

OKを押すと次のようになる。(次ページ)

凡例の作成

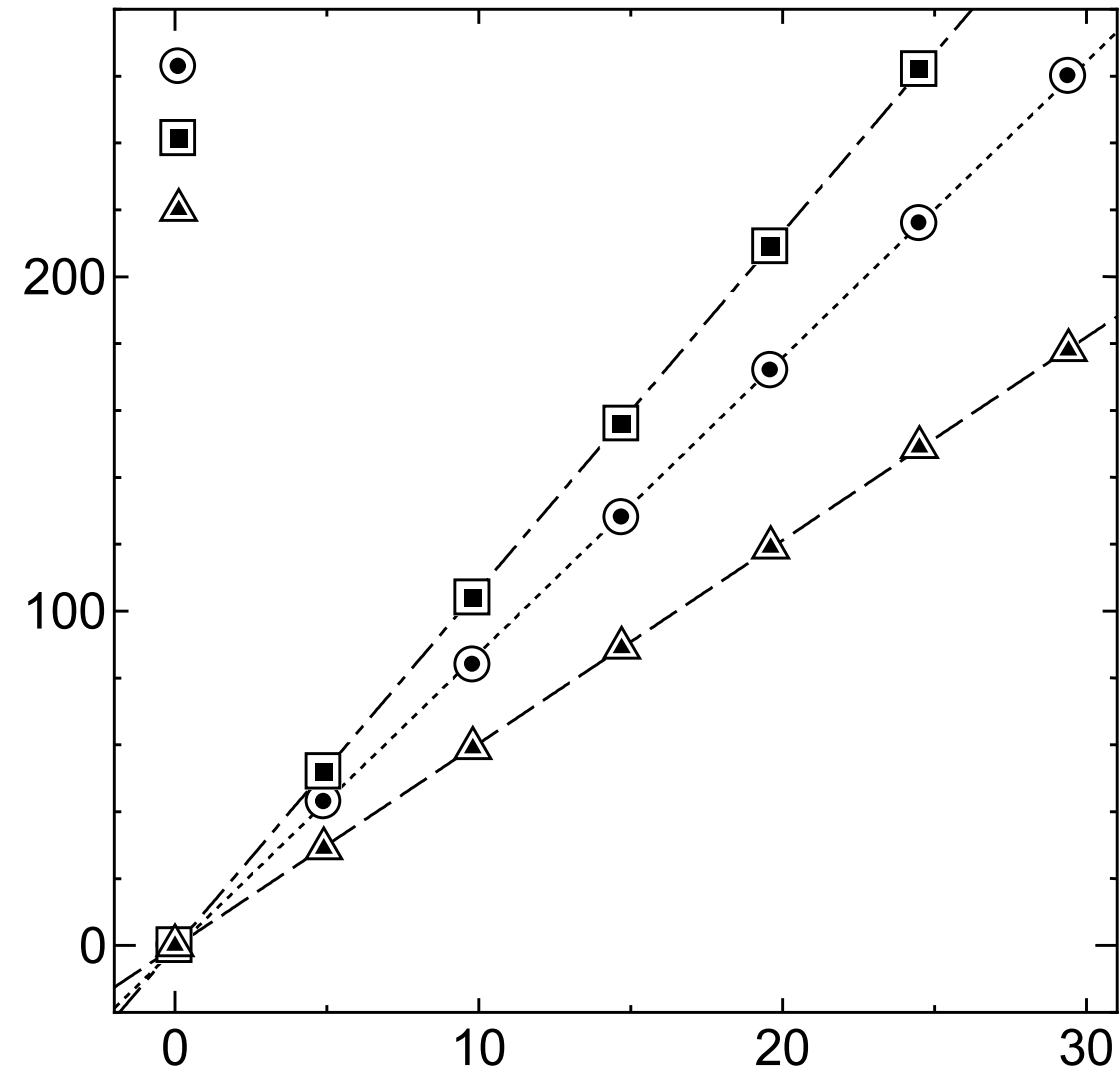
ここにマーカーが挿入された



おおまかな位置調整や、設定の変更はこのツールを用いる。
いま挿入したマーカーをダブルクリックすると先程のウィンドウが表示され、設定の変更が可能。
また1回クリックすれば、選択状態になり、移動や拡大・縮小が可能。

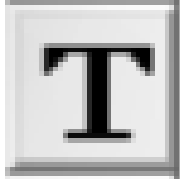
残りのマーカーも同様に挿入しよう。
(次のページ)

凡例の作成



左のようになっただろうか？

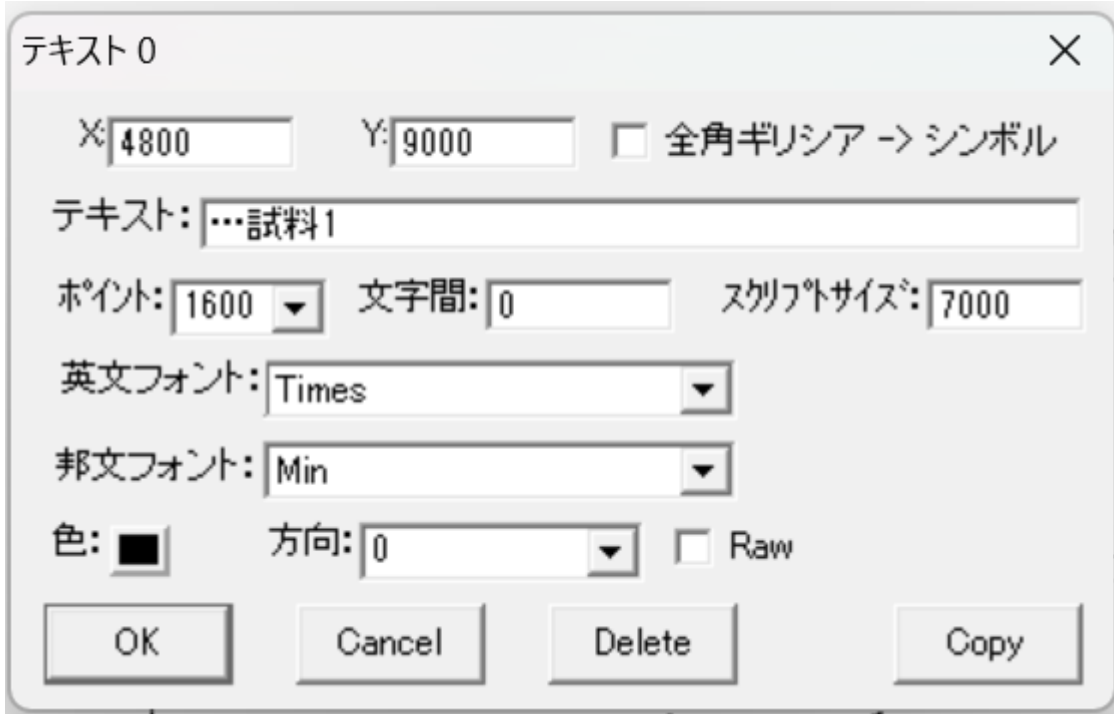
今回はY座標は1000ずつずらしたが各自で調整してもらえればよい。

次に  を用いてテキストを挿入する。

これまでと同様、このツールを選択し、好きなところをクリックすると新たなウィンドウが表示される。

(次ページ)

凡例の作成



テキスト 0

X: 4800 Y: 9000 ☐ 全角半リシア → シンボル

テキスト: ...試料1

ポイント: 1600 文字間: 0 スクリプトサイズ: 7000

英文フォント: Times

邦文フォント: Min

色:  方向: 0 ☐ Raw

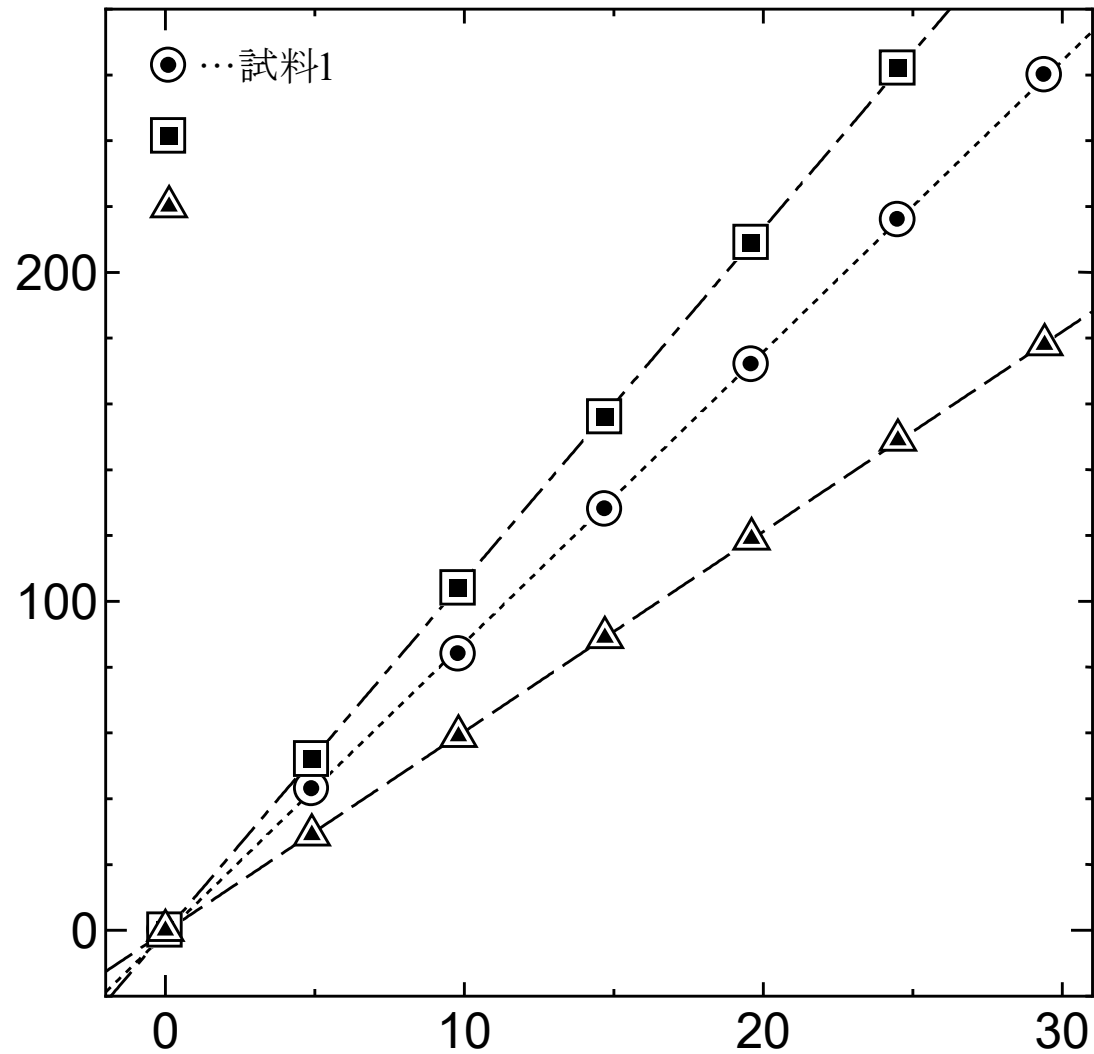
OK Cancel Delete Copy

左のように設定した。
座標やポイント(文字の大きさ)は各自で調整してもらえればよい。

フォントは実験テキストに「明朝体や Times New Romanなどのセリフ体を用いること」との指定があるためここで設定しておくようにする。

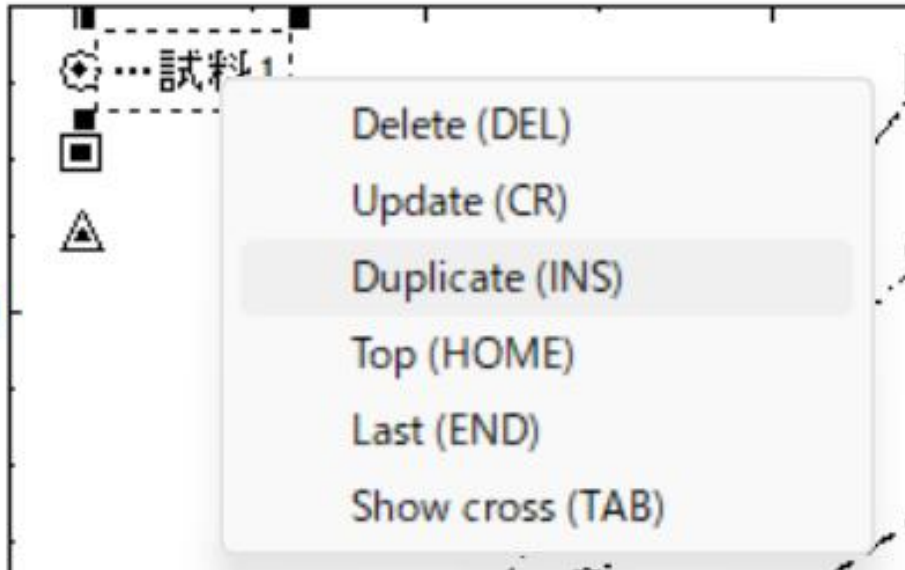
方向を変更すると回転させることができる。
縦軸の軸ラベルを挿入する際はここを変更する。

凡例の作成



左のようになったらどうか？
残りも同様にこなせばよい。
ただ、同じ作業を繰り返すのは面倒でもあるので、複製の方法も説明しておく。

凡例の作成



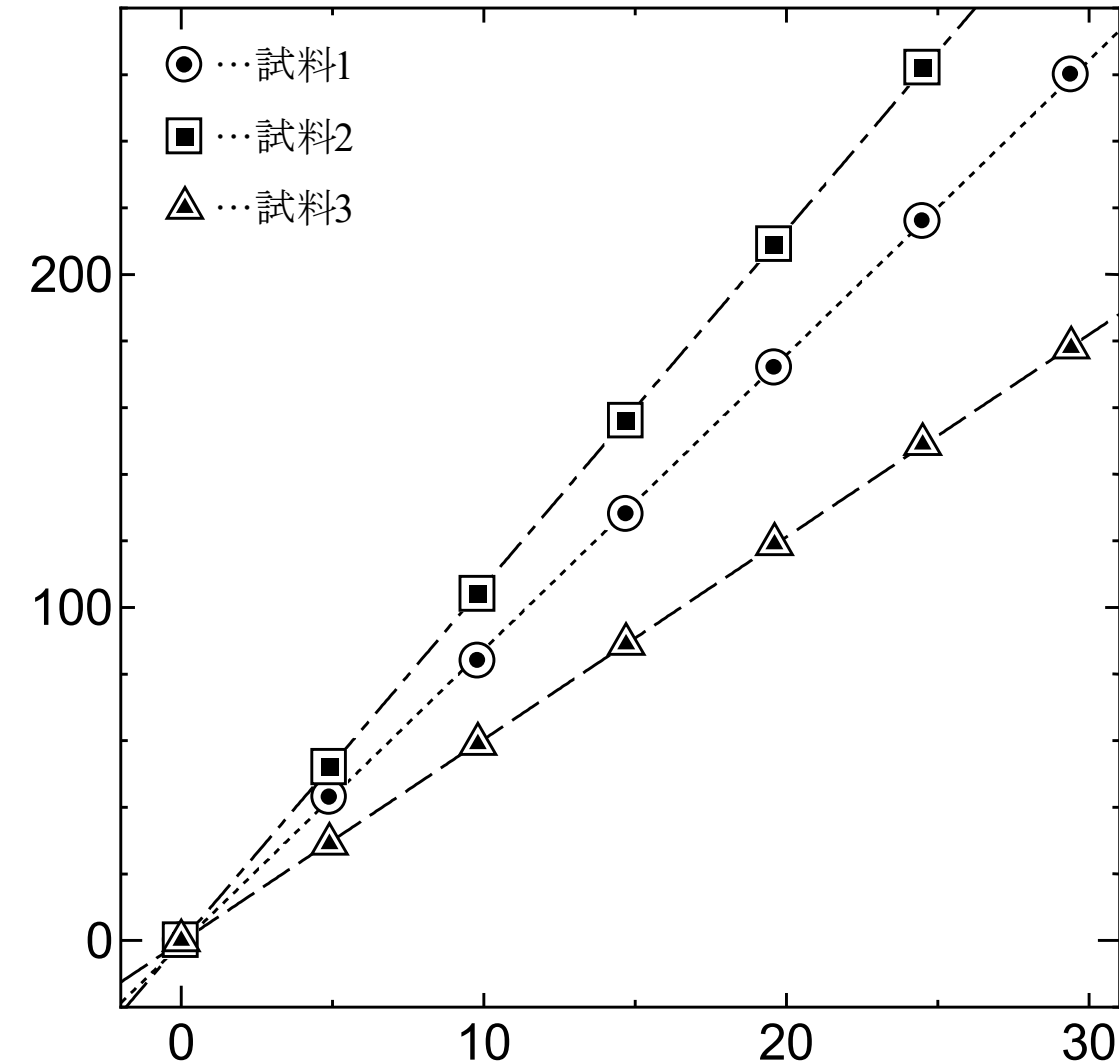
挿入したテキストを選択し、右クリックをすると左のような表示が出る。

Duplicate (INS)

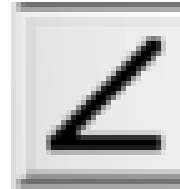
をクリックすると複製されているので、移動すると複製されたものだけが移動し、下から元のテキストが現れる。

※テキストを選択し、キーボード上のINSキー(insertキー)を押すことでも同様の操作が行える。

凡例の作成



全てテキストを挿入した。
次は、近似直線の凡例を作成する。

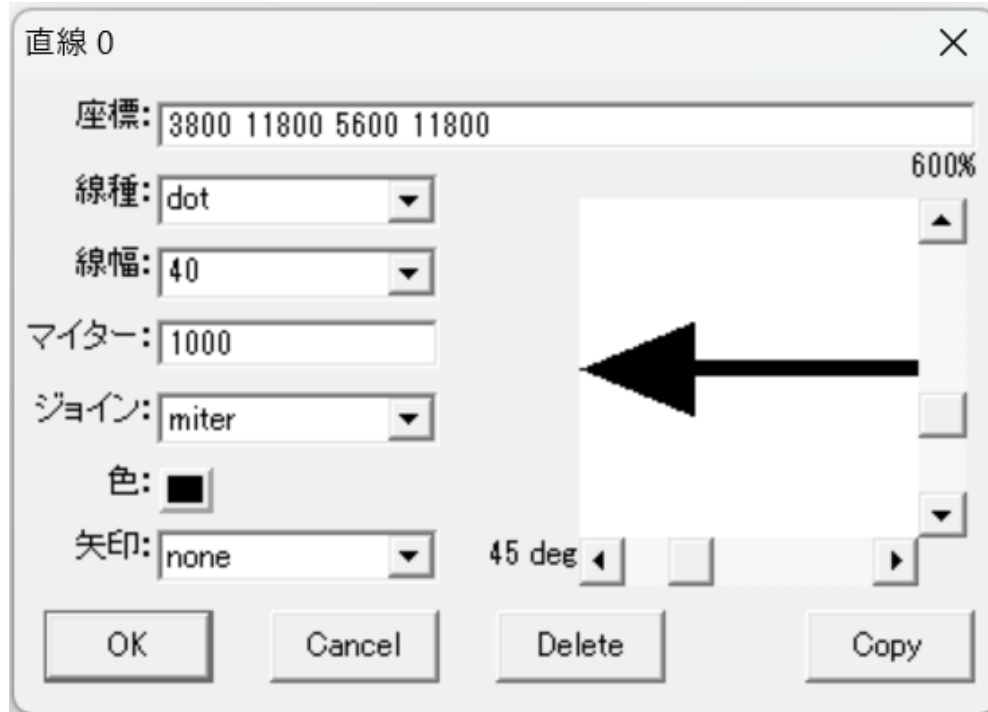


を用いて直線を挿入する。

適当な場所をクリックすると直線の始点が指定でき、ほかの場所をダブルクリックすることで終点を指定できる。

今まで同様あとで始点と終点の座標も指定できる。

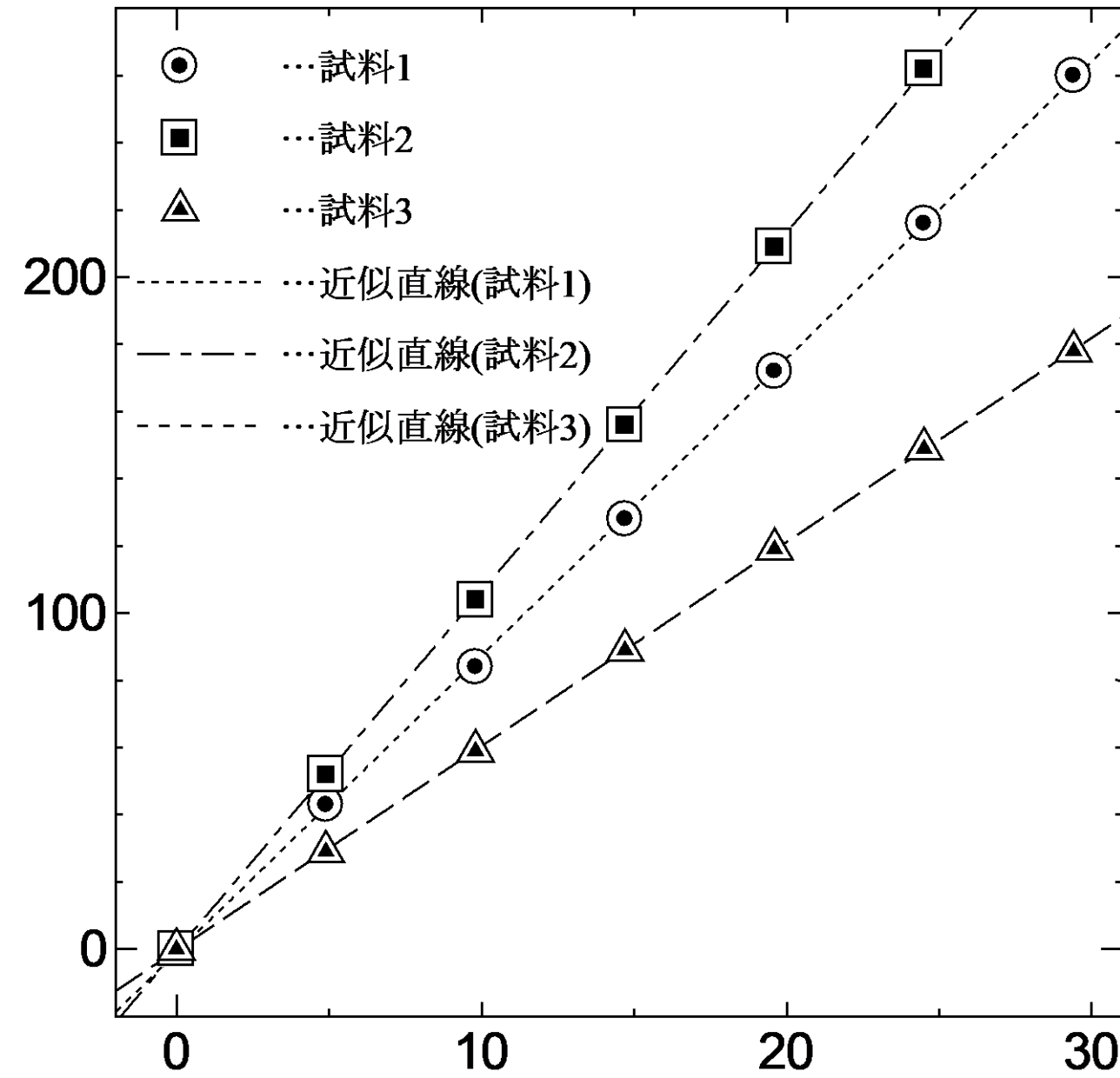
凡例の作成



左のようなウィンドウが表示される。
今までと同様に始点と終点の座標も指定できる。これによって、長さ、位置など各自で微調整を行ってほしい。

3つ全て行くと次のようになる。
(次ページ)

凡例の作成

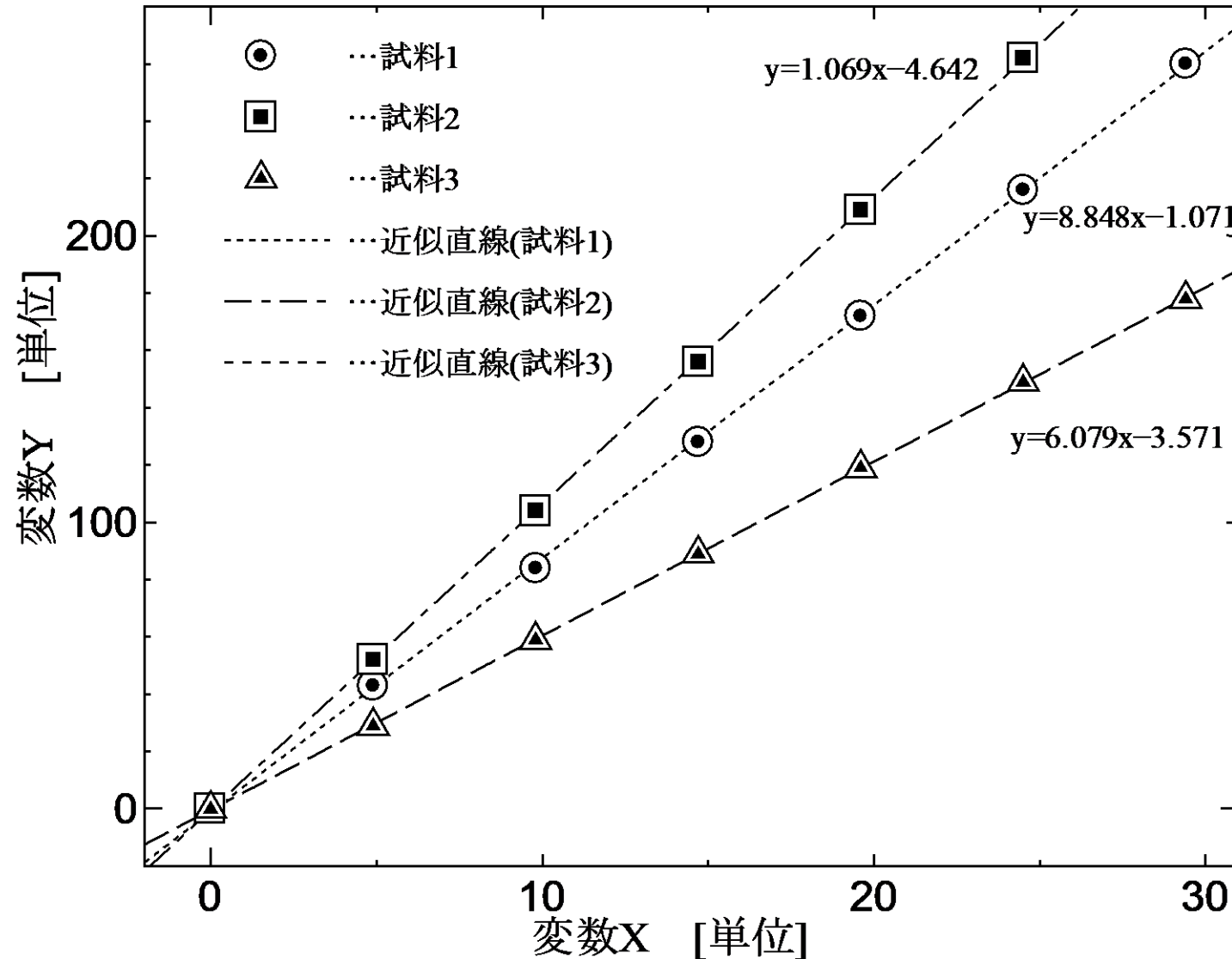


左のように凡例の作成が完了した。
(グラフにかぶらないよう文字の大きさなども微調整した。)

残るは、
軸ラベルの挿入
近似直線の式の表示
横軸縦軸の最小値最大値の調整
のみである。

上2つはテキストを挿入するのみであるので各自で行ってほしい。(近似直線の式の計算結果の確認方法はすでに説明した。)

軸ラベル, 近似直線の式の挿入

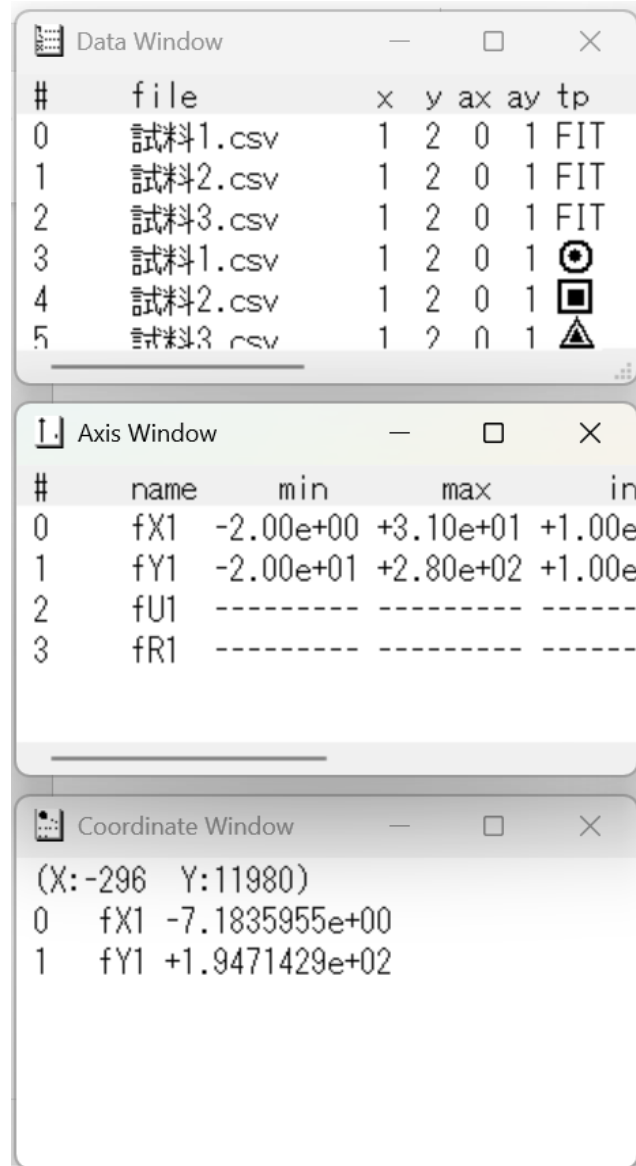


軸ラベルの挿入
近似直線の式の表示
を行った。

(スペースの関係上グラフを少し横
長に変更した)

残るは
横軸・縦軸の最小値・最大値の調整
である。

横軸・縦軸の最大値・最小値の調整



Axis Windowの1行目が横軸，2行目が縦軸である。
これらをダブルクリックすると設定が行えるウィンドウが表示される。

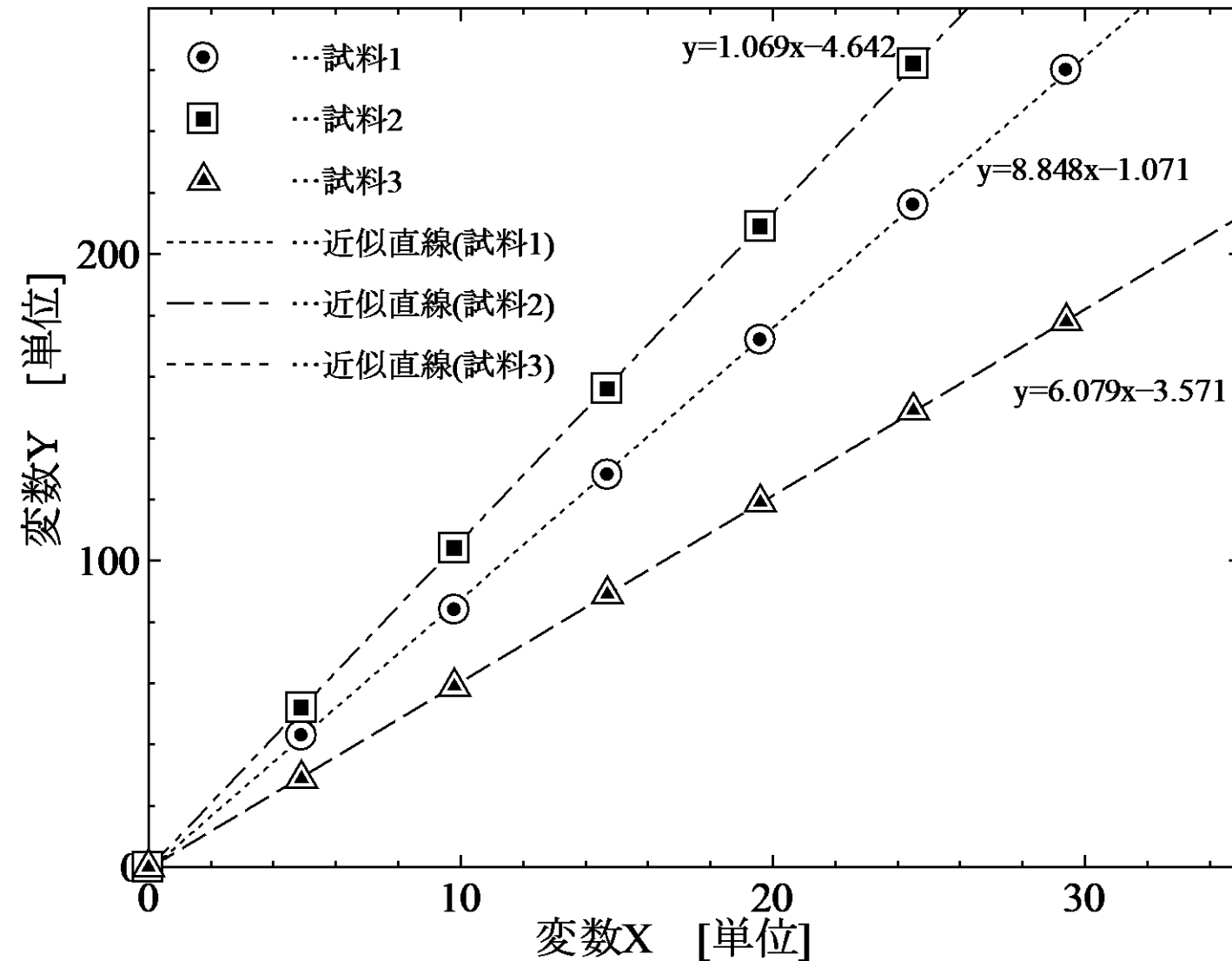
横軸・縦軸の最大値・最小値の調整

The screenshot shows a dialog box titled '軸 0 fx1' with a close button (X) in the top right corner. The dialog is divided into two main sections. The left section, titled 'スケール' (Scale), contains the following controls: '最小値' (Minimum) set to 0, '最大値' (Maximum) set to 35, '増分' (Increment) set to 10, 'スケール法' (Scale Method) set to 'linear', 'クリア(C)' (Clear) button, 'ファイル(F)' (File) button, '分割数' (Number of Divisions) set to 0, and '参照軸' (Reference Axis) dropdown menu. The right section contains a vertical list of tabs: '軸基線(B)' (Axis Baseline), '目盛線(G)' (Scale Line), '目盛数字(N)' (Scale Numbers), 'フォント(F)' (Font), and '位置(P)' (Position). At the bottom of the dialog are four buttons: 'OK', 'Cancel', 'Delete', and 'Copy'.

左のように横軸を設定した。
縦軸も同様に設定を行う。
また、フォントや目盛り線についての
細かい設定は各自で適切に調整してほ
しい。いじってるうちにわかるだろう。

変更した後Drawを忘れないように。

横軸・縦軸の最大値・最小値の調整

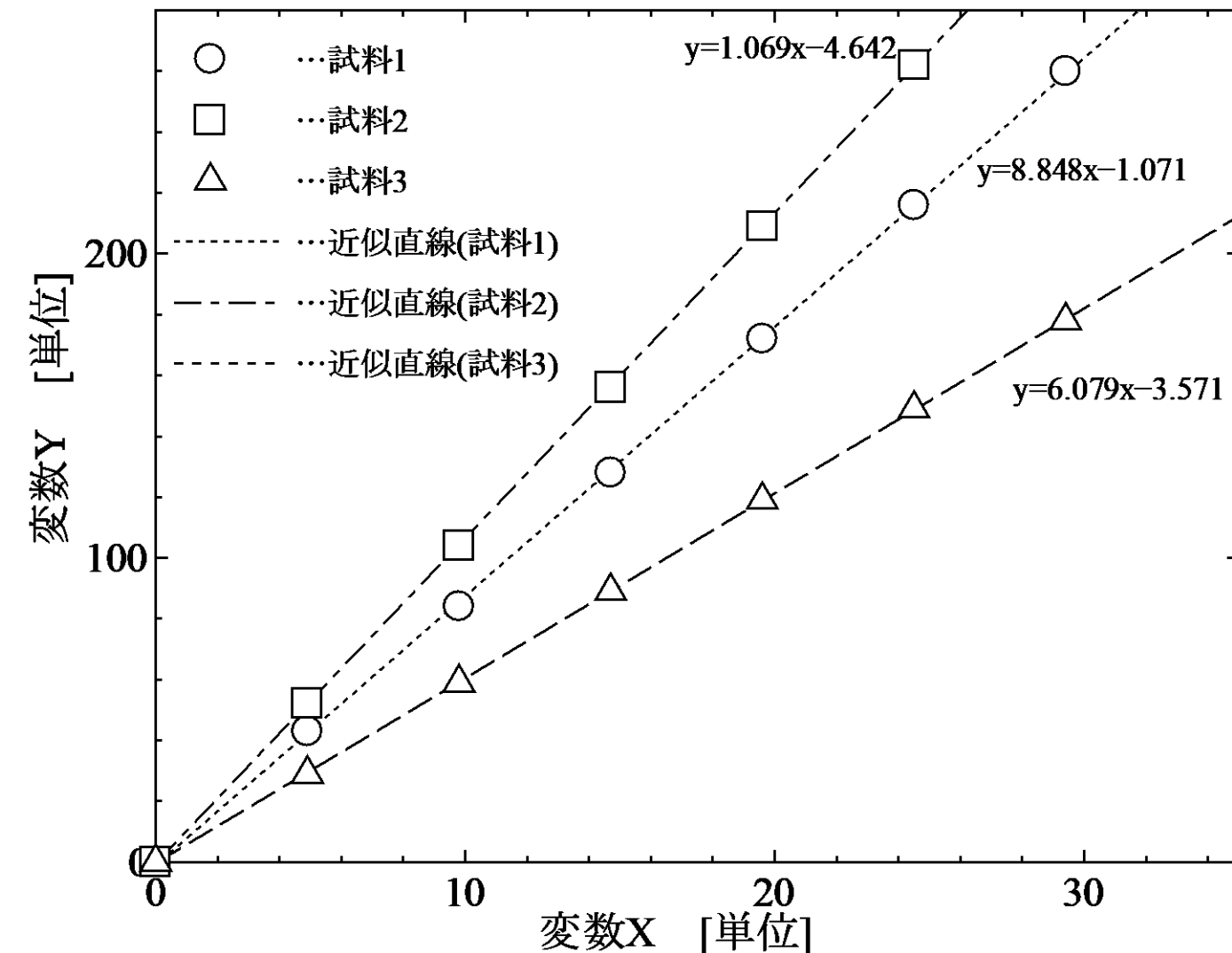


これで簡易版の完成である。

体裁遵守版は簡単な操作をするのみである。

プロットを○や□に変更し、さらにそこへ●をプロットして重ねるだけである。凡例の部分も同様である。

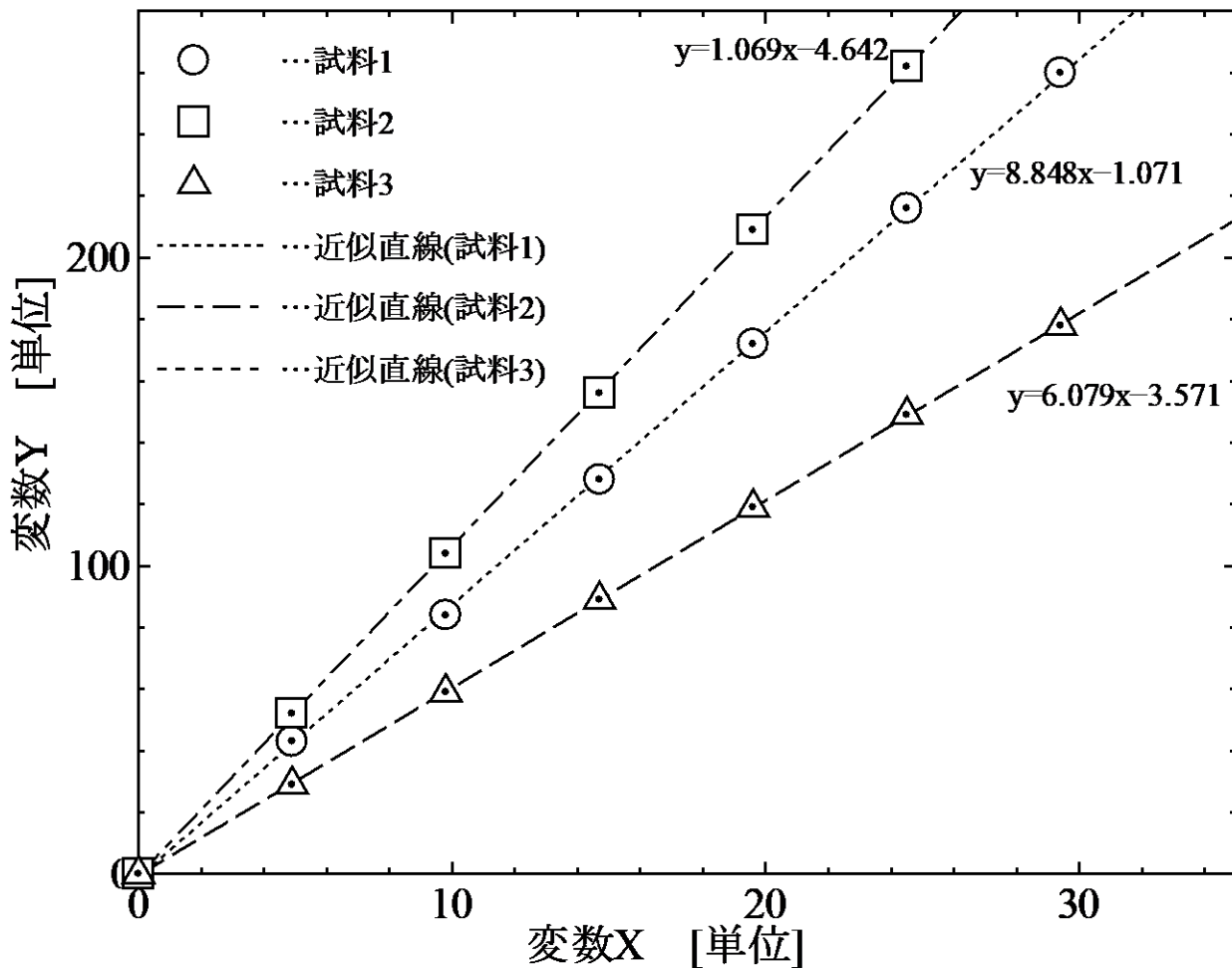
体裁遵守版への変更



プロットを○や□に変更した。
ここで塗りつぶし無しのマーカーを選択しないように注意してほしい。

さらにそこへ●をプロットして重ねる。

体裁遵守版への変更

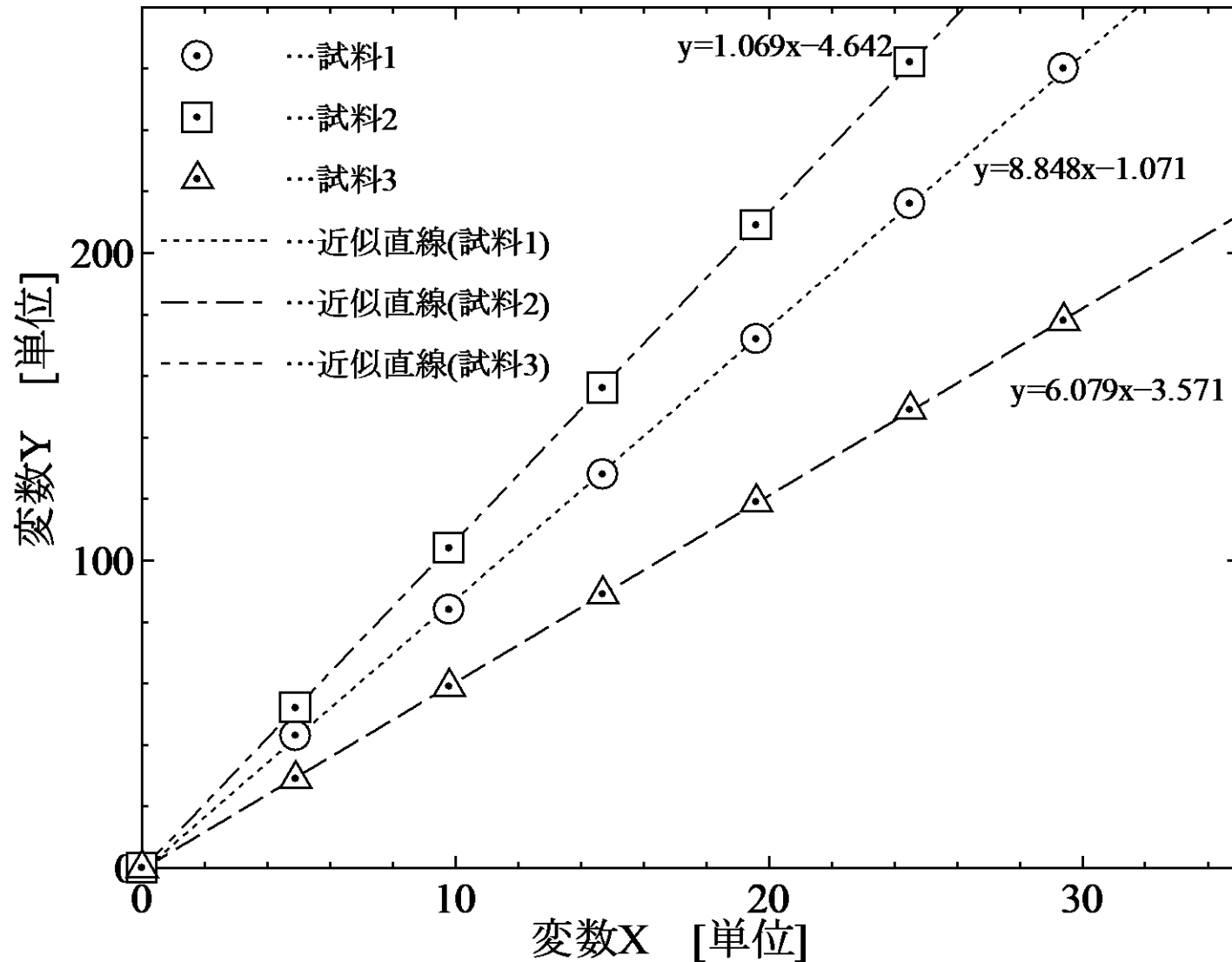


再度CSVファイルをドラッグ&ドロップして●をプロットして重ねた。ここではサイズは150にしてある。(Ngraphの画面上では小さくて見えにくいかもしれないがプロットされているので安心してほしい。)

残りは凡例である。

ここは  を用いて●をプロットして座標を指定すればちょうど中央に打つことができる。

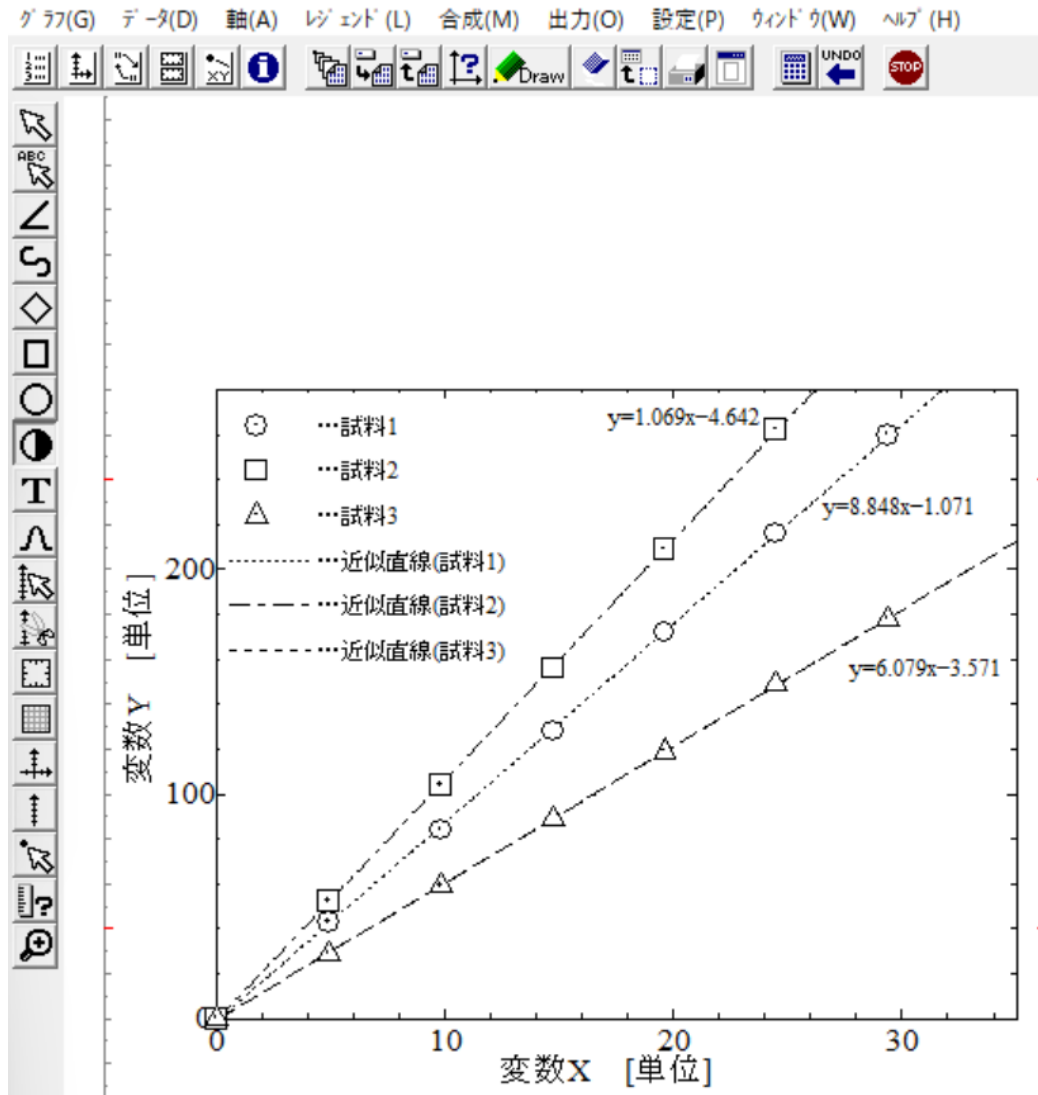
体裁遵守版への変更



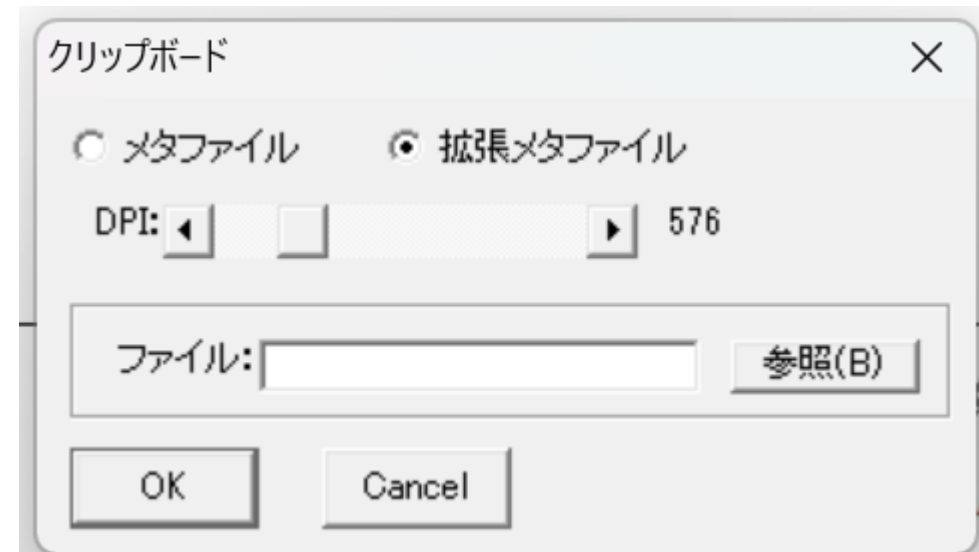
これで完成である。

最後にこれを画像として出力する
方法を説明する。

出力方法



←出力 (O) をクリックすると以下のウィンドウが表示される。ここでOKを選択するとクリップボードにコピーされる。あとはwordなどにペーストすればよい。



おわりに

いかがだったでしょうか。

Excelに比べるとマーカの種類が豊富であったりするため
実はNgraphのほうが慣れると楽かもしれない。

ここまで読んでくれた人がどれほどいるかはわからないが
皆様の役に立てたのであれば嬉しく思う。

自分自身も基礎実験の体裁にはかなり苦しめられた経験が
ある。これを機に学術的なグラフの作成方法が身につければ
今後の研究生生活にも大いに役立ってくれるであろう。

周りにもきっと困っている人がいるだろうから是非紹介し
てあげてほしい。広く長年にわたりこの資料が学生皆様の
役に立つことを強く願っている。