

11. 測量計算結果のグラフ処理 (1)

(課題 1-1)

ある班のトラバース測量の調整計算結果は表 1 のようであった。これを図 1 (a) のようにグラフソフト「GNUPLLOT」を使って、調整計算前と調整計算後の図形を同一グラフ上に図示しなさい。なお、「GNUPLLOT」の使い方は、別途指示する。

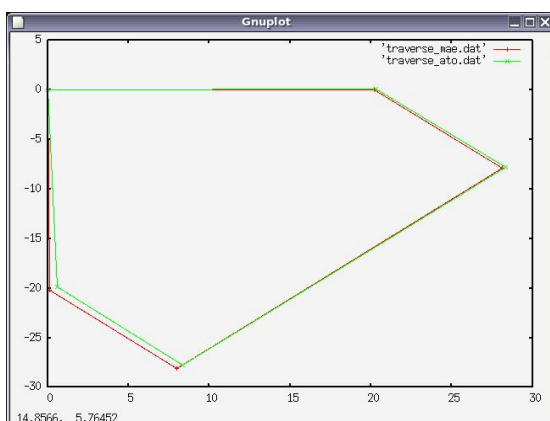
(課題 1-2)

(課題 1-1) で作成したグラフについて、表示上の以下の点について追加・調整して、体裁を整えなさい。(例として図 1 (b))

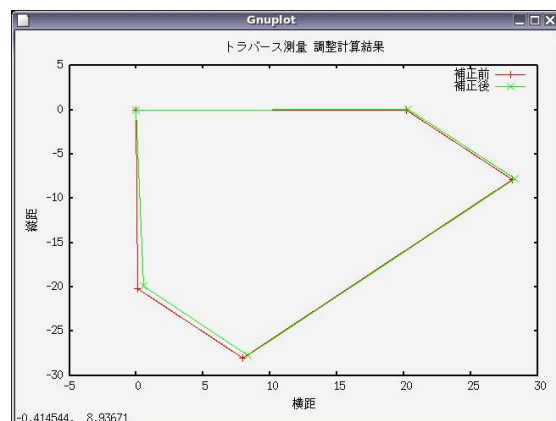
- グラフの表題
- x 軸、y 軸の表示区間
- 凡例中のデータ見出し
- x 軸、y 軸の見出し

表 1 トラバース測量調整計算結果

測点	補正前		補正後	
	横距(x1)	縦距(y1)	横距(x2)	縦距(y2)
A	0.000	0.000	0.000	0.000
B	20.200	0.000	20.327	0.097
C	28.120	-7.920	28.318	-7.769
D	7.967	-28.072	8.345	-27.785
E	0.118	-20.223	0.566	-19.883
(A)	0.000	0.000	0.000	0.000



(a) GNUPLLOT によるグラフ表示



(b) 表示調整例

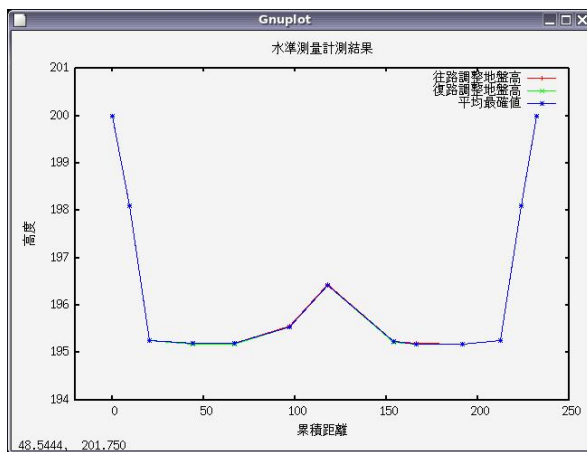
図 1 トラバース測量結果の調整計算前後の図形比較

(課題 2-1)

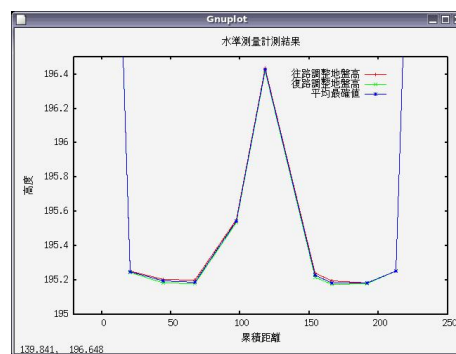
ある班の水準測量の計算結果は表 2 のようであった。この結果を元に、グラフソフト「GNUPLLOT」を使って往復の調整地盤高と平均最確値の図形を同一グラフ上に図示しなさい。なお、課題 (1-2) と同様に、作成したグラフの体裁を整えること (例として図 2)。

表 2 水準測量の計算結果

番号	距離	累積	往路調整地盤高	復路調整地盤高	平均最確値
1	0	0	200.0000	200.000	200.000
2	9.310	9.310	198.0955	198.097	198.096
3	11.174	20.484	195.2526	195.243	195.248
4	23.772	44.256	195.2038	195.182	195.193
5	22.815	67.071	195.1980	195.179	195.188
6	30.142	97.213	195.5511	195.533	195.542
7	20.626	117.839	196.4357	196.421	196.428
8	36.100	153.939	195.2378	195.215	195.226
9	12.455	166.394	195.1938	195.174	195.184
10	25.340	191.734	195.1826	195.178	195.181
11	20.592	212.326	195.2503	195.252	195.251
12	11.752	224.078	198.0983	198.097	198.098
1	8.176	232.254	200.0000	200.000	200.000



(a) 全体



(b) 拡大

図 2 往復の調整地盤高および平均最確値の図形的比較

(応用課題) これまでの課題で作成した FORTRAN プログラムの出力データを使用して、課題 1 及び 2 と同様なグラフを表示させなさい。

メディアセンターにおける GNUPLOT の使い方

<起動と終了>

- 1) LINUX に login する。
- 2) メニューバーの「アプリケーション」から「システム・ツール」⇒「GNOME 端末」を選んで、コマンド・ライン端末を起動する。

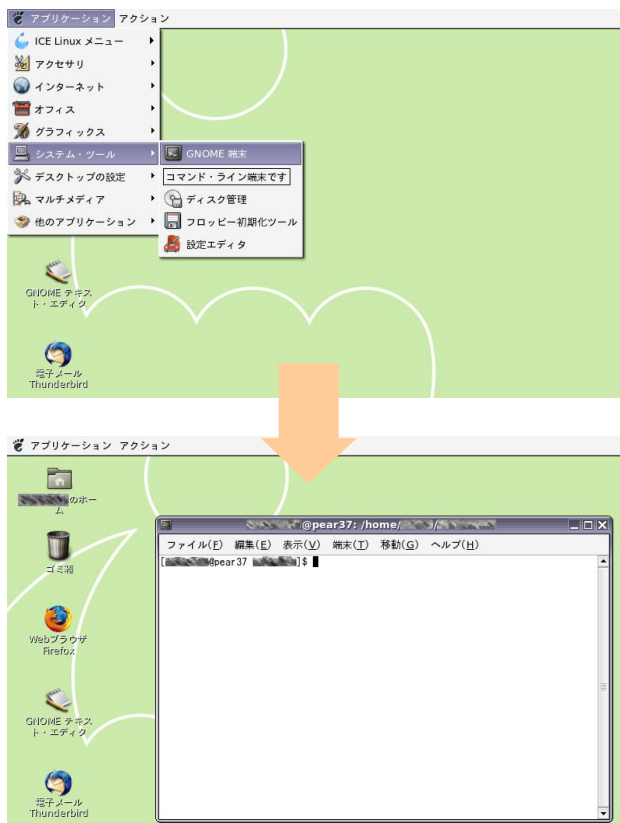


図3 GNOME 端末の起動

- 3) 「GNOME 端末」ウインドウのプロンプト (\$マーク) の次に、「gnuplot」と打ち込み、実行 (リターン) する。

例: [u0123456@pear99]\$ gnuplot

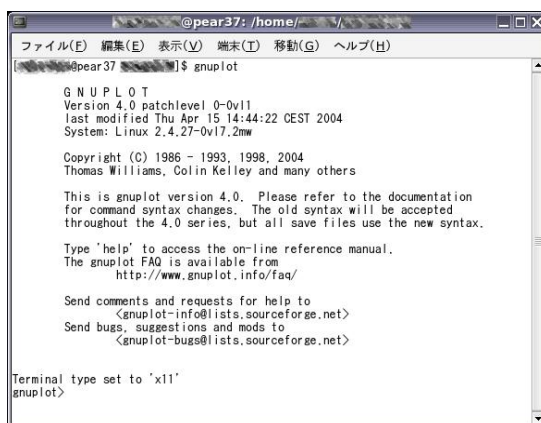


図4 GNUPLOT の起動

4) 「gnuplot」が起動したことを確認するために「gnuplot」プロンプト (gnuplot>) に、「**plot sin x**」と打ち込み、実行する。図5のようなグラフが出てきたら、成功。

例：`gnuplot> plot sin (x)`

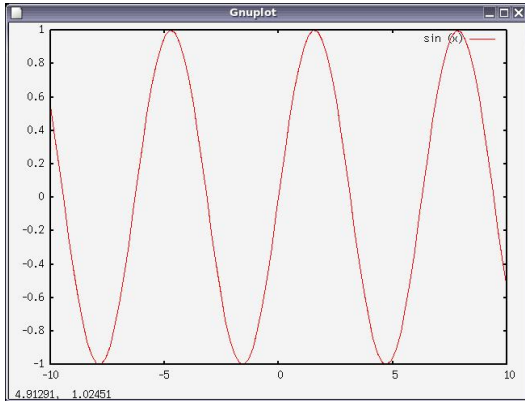


図5 sin関数のグラフ描画

[解説] 'plot' はグラフを表示させるコマンドである。「plot sin x」とは「(y =) sin x のグラフを表示しなさい」という意味のコマンドになる。

5) 「gnuplot」を終了させるためには、「gnuplot」プロンプト (gnuplot>) に、「**exit**」又は「**quit**」と打ち込み、実行する。

<ファイルに保存されたデータによるグラフ作成 ('plot' コマンド) >

1) グラフ作成に使用したいデータを準備する。

ここでは、例として以下の表3のような3列のデータを使用するものとし、これを「test.dat」というファイル名で、デスクトップにある「(アカウント名) のホーム」フォルダ (ディレクトリ) の中に保存しているものとする。

表3 サンプルデータ 「test.dat」

1.0	0.1	1.5	-0.4
2.0	-1.5	2.5	3.0
3.0	2.3	3.2	1.2
5.0	9.0	4.0	8.5
7.0	5.3	5.5	2.3
8.0	6.3	6.0	4.4

[参考] データファイルの保存場所について

「gnuplot」でデータファイルを読み込むには、そのファイルが保存してある場所を入力する必要がある。ここでは入力時の手間を省くため、データを保存した場所から gnuplot を起動すると良い。「GNOME 端末」を起動時は「(アカウント名) のホーム」ディレクトリにいたので、すぐに「gnuplot」を起動すると「(アカウント名) のホーム」に置いてあるデータファイルはファイル名だけで表示できる。「GNOME 端末」でディレクトリを移動するには、「cd (ディレクトリ名)」と入力・実行する。(cd: Change Directory コマンド)

- 2) 「gnuplot」を起動する。(GNOME 端末を起動し、「gnuplot」と入力)
- 3) はじめにファイルのデータを、x-y グラフ (点表示) で最も簡単に表示する。
「gnuplot」プロンプトに「plot 'test.dat」と打ち込んで実行すると、1) で用意したデータファイルの 1 列目と 2 列目のデータをそれぞれ x, y 軸の値とし、各行のデータが点グラフで表示される (図 6)。

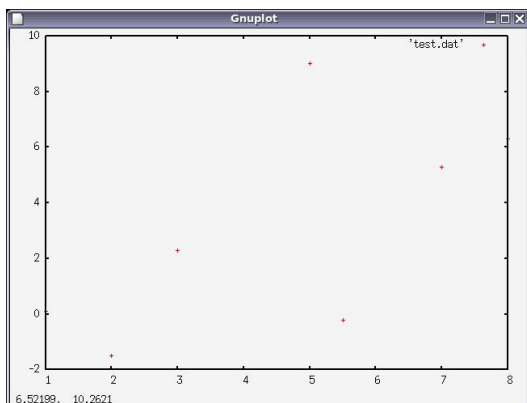


図 6 点グラフの描画

[解説] 'test.dat' はデータファイル名を指定している。他のデータを使用する場合は' 'の中身を使用したいデータファイル名に変更すればよい。

<グラフ表示のコントロール ('plot' コマンドのオプション) >

- 4) 次に、データの点表示を線で結んだグラフを表示する。
「gnuplot」プロンプトに「plot 'test.dat' with linespoints」と打ち込み実行すると、点グラフの点間を線で結んだグラフ (図 7) が表示される。

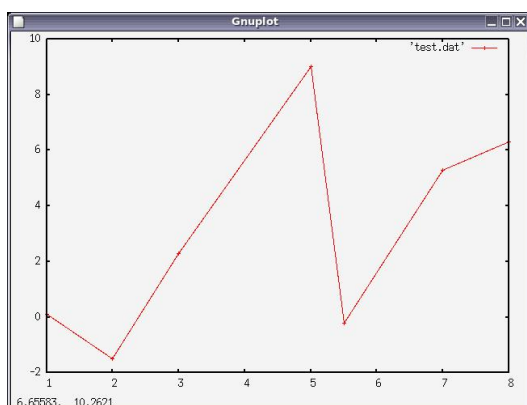


図 7 点と折線グラフの描画

[解説] 「with linespoints」はグラフの表示方式を「点と線」を使ったグラフにするオプションである。「linespoints」の代わりに「lines」を用いて、「with lines」とすれば、線のみをグラフを表示できる。その他の表示方式には「dots」「impulses」などがある。

5) 次に、データファイル中の別のデータ列によるグラフを表示する。

「gnuplot」プロンプトに「plot 'test.dat' using 3:4 with linespoints」と打ち込み実行すると、「test.dat」の3列目と4列目のデータを、x, y 軸の値としたグラフ (図8) が表示される。

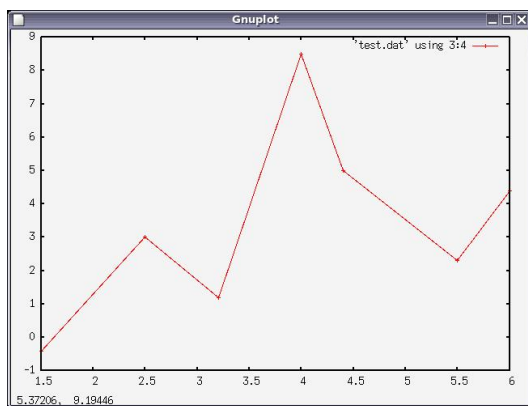


図8 データを読み取る列の変更

[解説] 「using」は x 軸と y 軸に使用するデータの列を指定するオプションで、「using 3:4」とは、x 軸に3列目、y 軸に4列目のデータを使ったグラフ表示を指定している。

6) 2 種類のデータを同時に表示する。「test.dat」に加えて、表4のようなデータファイルを「test.dat」と同じフォルダ (ディレクトリ) に「test2.dat」というファイル名で作成しておく。

ここで、「gnuplot」プロンプトに「plot 'test.dat' using 3:4 with linespoints, 'test2.dat' using 1:2 with linespoints」と打ち込んで実行すると、「test.dat」の3,4列目のデータと「test2.dat」の1,2列目のデータの2種類のデータのグラフが表示される。

表4 サンプルデータ「test2.dat」

2.0	7.0
4.0	2.0
5.0	1.2
7.0	5.0

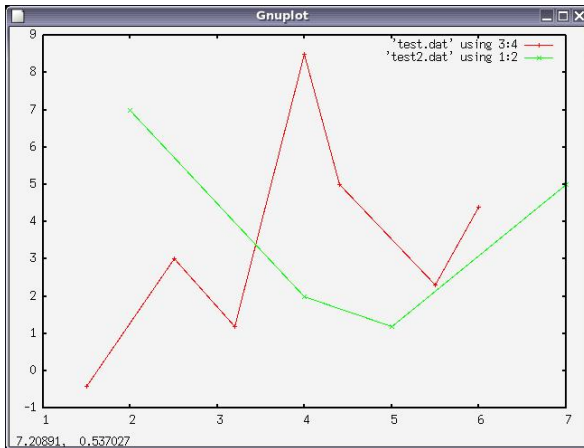


図9 2種類のデータの描画

[解説] 「plot」コマンドで使用するファイルとオプションは、「,(カンマ)」で区切る事によって、複数指定することが出来る。

<グラフの体裁を整える(「set」コマンド)>

- 7) x軸に見出しをつける。「gnuplot」プロンプトに「set xlabel 'x-axis」と打ち込んで、実行する。このコマンドにより何も表示されることはないが、実行後に改めてグラフ表示(「plot」)コマンドを実行すると、x軸に「x-axis」という見出しの付いたグラフが表示される(図10)。

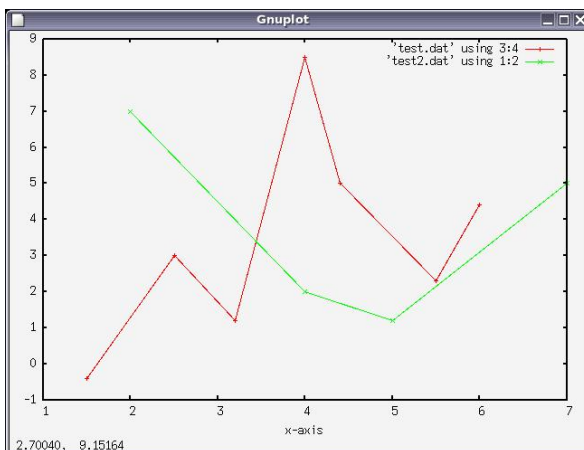


図10 x軸の見出しの設定

[解説] 「set」コマンドは、様々なグラフ表示のためのパラメータ設定を行う。「set xlabel '見出し」はx軸の見出しを設定するコマンドとなる。同様に、「set ylabel '見出し」>とすればy軸の見出しを、「set title '題名」>とすればグラフのタイトルを、それぞれ設定することが出来る。これらの設定は、改めて設定しなすか、**「reset」コマンドによってすべての設定をリセットするまでは、常に有効となる。**つまり、設定後のすべてのグラフ表示で、設定した題名や見出しが表示される事になる。

<その他の gnuplot のコマンド・オプション>

gnuplot には、これまでに紹介した以外にも多くのコマンドやオプション、パラメータがあり、様々なデータを様々な形式でグラフ表示することが可能となっている。以下にいくつか紹介するが、その他のオプション、パラメータ等については、参考書もしくは解説ウェブサイトを参照のこと。

1) 'plot' コマンドのオプション

- ・凡例中のデータ名の設定 : 「title (データのタイトル)」
(例) plot 'test.dat' using 1:2 title 'テスト' with linespoints
- ・表示区間の設定
: 「plot [(x 軸最小値):(x 軸最大値)] [(y 軸最小値):(y 軸最大値)]」
(例) plot [2:6] [0:5] 'test.dat' with linespoints

etc..

2) 'set' コマンドのパラメータ

- ・表示区間の設定 : xrange [(x 軸最小値):(x 軸最大値)]
yrange [(y 軸最小値):(y 軸最大値)]
(例) set xrange [0:10]
set yrange [-5:5]
- ・凡例の表示位置 : key (left, right, top, bottom など)
(例) set key left
set key bottom
- ・データ点表示の大きさの設定 : pointsize
(例) set pointsize 2

etc..

3) 解説ウェブサイト

- ・ GNUPLOT - not so Frequently Asked Questions -
➤ <http://t16web.lanl.gov/Kawano/gnuplot/>
- ・ GNUPLOT 日本語リファレンス・ガイド
➤ <http://lagendra.s.kanazawa-u.ac.jp/ogurisu/manuals/gnuplot/index.html>

<GNUPLOT のコマンドの省略>

gnuplot のコマンドには省略形が準備されており、それらを使うことによってコマンド入力の手間を省く事ができる。各コマンドの省略形については、参考書もしくは解説ウェブサイトを参照のこと。

例) plot → pl, with linespoints → w lp

従って、plot 'test.dat' with linespoints は pl 'test.dat' w lp としても良い。

<Windows 版 GNUPLOT について> (自宅のパソコンで行いたい場合)

インストール等 : http://ds.cc.yamaguchi-u.ac.jp/~seizu_in/note-pc13/gnuplot/
使い方 : <http://t16web.lanl.gov/Kawano/gnuplot/>

注1 : Windows 版 GNUPLOT をダウンロードすると、デフォルト (初期状態) では、字が非常にみにくい。これはフォントが指定していないためである。そのため、GNUPLOT 起動後、画面内でマウスを右クリックして、フォント (font) を「MS 明朝」等と指定すると、字が見やすくなる。

注2 : Windows 版 GNUPLOT では、表示窓中で日本語が正しく表示されない (文字化けする) 場合がある。