

## 9 応用：関数のグラフ

繰り返しを使って、曲線のグラフを書いてみる。

1. 曲線は折れ線として近似する。例えば、関数 $f(x)$  を、 $0 \leq x \leq 1$  の範囲で表示するには、 $x_0 = 0$ ,  $x_1 = 0.01$ ,  $x_2 = 0.02$ ,  $\dots$  のように、 $x$  の値を少しずつ増やしながら、 $f(x)$  を計算する。点列 $(x_i, f(x_i))$  を結ぶ折れ線が、関数 $f(x)$  の近似曲線になっている。
2. グラフを画面に表示するには、gnuplot というツールを使う。これは、点列を読み込むと、自動的に座標軸などをつけてグラフを書いてくれるツールである。
3. 作成するプログラムは、関数 $y = f(x)$  に対して、 $x_i, y_i$  の値を次々と計算して出力するようにし、その出力をgnuplot に入力する。プログラムは図21のようになる。
4. graph.c で計算した結果は、そのまま実行すると画面に表示されるだけである。図22のように、' ./a.out > ファイル名 ' という形で実行すると計算結果をファイルに保存することができる。これをgnuplot を起動しplotコマンドで表示する。  
(端末によってはグラフィック表示ができないかもしれない。その場合はgnuplotを起動後に、' set term dumb ' というコマンドを入力してからplotコマンドを実行すると、テキストでグラフが表示される)

---

```
1 /* graph.c -- drawing a graph for sin function */
2 #include <stdio.h>
3 #include <math.h>
4 #define PI 3.1415926
5 int main(void)
6 {
7     double x = 0.0;
8     while (x < 2*PI)
9     {
10         printf("%e %e\n", x, sin(x));
11         x += 0.1;
12     }
13 }
```

---

図21: graph.c

---

```
> gcc graph.c
> ./a.out
0.000000e+00 0.000000e+00
1.000000e-01 9.983342e-02
2.000000e-01 1.986693e-01
. . .
> ./a.out > graph.dat
> cat graph.dat
0.000000e+00 0.000000e+00
1.000000e-01 9.983342e-02
2.000000e-01 1.986693e-01
. . .
> gnuplot
  G N U P L O T
  Version 4.0 patchlevel 0
  last modified Thu Apr 15 14:44:22 CEST 2004
  System: Darwin 7.3.0

  Copyright (C) 1986 - 1993, 1998, 2004
  Thomas Williams, Colin Kelley and many others

  This is gnuplot version 4.0. Please refer to the documentation
  for command syntax changes. The old syntax will be accepted
  throughout the 4.0 series, but all save files use the new syntax.

  Type `help` to access the on-line reference manual.
  The gnuplot FAQ is available from
    http://www.gnuplot.info/faq/

  Send comments and requests for help to
    <gnuplot-info@lists.sourceforge.net>
  Send bugs, suggestions and mods to
    <gnuplot-bugs@lists.sourceforge.net>

Terminal type set to 'aqua'
gnuplot>plot 'graph.dat'
gnuplot>exit
```

計算結果は画面に表示されるだけで保存されない

graph.datに結果が保存される  
catコマンドでファイルの内容を表示し、出力結果が  
保存されていることを確認する.

グラフが画面に表示される.  
gnuplotの終了

---

図22: graph.c の実行例

<参考：CSV ファイル形式による EXCEL への読み込み>

graph.c において、' printf("%e %e\n", x, sin(x));' の行を ' printf("%e, %e\n", x, sin(x));' と修正する(%eの間をカンマに変える).コンパイル後、' ./a.out > graph.csv' として計算結果を保存する。ここで指定するファイル名は '.csv' で終わるものにする。こうして作成したファイルは EXCEL に直接読み込むことが出来る (Finder からダブルクリックして見よ)。このように、値をカンマで区切って並べるファイル形式を CSV (Comma Separated Value) と呼び、テキスト形式のデータファイルでよく利用される。