

Excel ファイルの作成

数値計算によって求めた瞬時値はグラフ化して波形を考察するが、波形描画に Excel を利用する場合の瞬時データ作成について説明する。Excel ではカンマ区切りのテキストファイル (*.csv) を読み込むことができるので、この csv 形式のファイルを FORTRAN で作成する。

「csv」は「Comma Separated Value の略」すなわち、カンマでカラムが区切られ、改行で行が区切られた形式のファイルで、表計算ソフト間の互換フォーマットである。

サンプルとして、0 から 10 までの 2 乗, 3 乗, 平方根, 3 乗根 (立方根) のデータを作成する。なお、説明の都合上、行番号を付加している (実際のプログラム中には記述しない)。また、プログラムの記述は大文字でも小文字でもよい。

```

001      OPEN(3, file='D:\results.csv')
002      WRITE(3,300)
003 300  FORMAT('I, 2 乗, 3 乗, 平方根, 立方根')
004
005      DO 100 I=0,10
006          A2=I*I
007          A3=I**3.0
008          R2=SQRT(REAL(I))
009          R3=I**(1.0/3.0)
010
011          WRITE(6,600)I,A2,A3,R2,R3
012 600  FORMAT(I5,4E13.5)
013
014          WRITE(3,301)I,A2,A3,R2,R3
015 301  FORMAT(I5,', ',E13.5,', ',E13.5,', ',E13.5,', ',E13.5)
016
017 100  CONTINUE
018
019      CLOSE(3)
020
021      END

```

1 行目で装置番号「3」でファイル名「results.csv」で出力するファイルをオープンする。

2, 3 行目でファイルの 1 列目に各行の名称 (ラベル) をカンマ区切りで書き込む。(ラベルが不要の場合には、必要なし)

5 行目から 17 行目の「DO 文」によって、変数 I を 0 から 10 まで 1 毎に変えながら繰り返し処理を行う。

6 から 7 行目で各変数に演算結果を代入する。なお、平方根「SQRT」は実数型の引数であるので、整数型変数 I を「REAL」によって実数化する。

11, 12 行目で演算結果をディスプレイに表示する (装置番号「6」)。I は整数型なので「I 形式」、他の変数は実数型なので、ここでは「E 形式」で表示する。なお、実数型変数は全て同じ形式で表示するので、「E13.5」が 4 つとなり、「4E13.5」と記述できる。「WRITE 文」の変数の数と「FORMAT 文」内の形式の数は一致し、かつ型式が一致しなければならない。

14, 15 行目でファイルにデータを出力する。各変数はカンマ区切りで出力するので、「,」を追

加する。実数型変数は4つ同じ形式で出力するので、15行目は次のように記述してもよい。

```
015 301 FORMAT(15,4(' ',E13.5))
```

整数型変数 I を他の変数と同様に実数形式で出力したい時には、次のように記述する。

```
014      WRITE(3,301)REAL(I),A2,A3,R2,R3
015 301  FORMAT(E13.5,' ',E13.5,' ',E13.5,' ',E13.5,' ',E13.5)
```

また、演算部分と出力部分をまとめて、次のようにも記述できる。(11, 12行目も同様)

```
014      WRITE(3,301)I,I*I,I**3,SQRT(REAL(I)),I**(1.0/3.0)
015 301  FORMAT(15,' ',E13.5,' ',E13.5,' ',E13.5,' ',E13.5)
```

19行目で出力ファイルをクローズする。

21行目でプログラムの終りを定義する。

このプログラムを実行した時の、ディスプレイ表示、results.csvの内容、EXCELオープン時の内容は以下ようになる。

ディスプレイ表示

```
0 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
1 0.10000E+01 0.10000E+01 0.10000E+01 0.10000E+01
2 0.40000E+01 0.80000E+01 0.14142E+01 0.12599E+01
3 0.90000E+01 0.27000E+02 0.17321E+01 0.14422E+01
4 0.16000E+02 0.64000E+02 0.20000E+01 0.15874E+01
5 0.25000E+02 0.12500E+03 0.22361E+01 0.17100E+01
6 0.36000E+02 0.21600E+03 0.24495E+01 0.18171E+01
7 0.49000E+02 0.34300E+03 0.26458E+01 0.19129E+01
8 0.64000E+02 0.51200E+03 0.28284E+01 0.20000E+01
9 0.81000E+02 0.72900E+03 0.30000E+01 0.20801E+01
10 0.10000E+03 0.10000E+04 0.31623E+01 0.21544E+01
```

results.csvの内容

I, 2乗, 3乗, 平方根, 立方根

```
0, 0.00000E+00, 0.00000E+00, 0.00000E+00, 0.00000E+00
1, 0.10000E+01, 0.10000E+01, 0.10000E+01, 0.10000E+01
2, 0.40000E+01, 0.80000E+01, 0.14142E+01, 0.12599E+01
3, 0.90000E+01, 0.27000E+02, 0.17321E+01, 0.14422E+01
4, 0.16000E+02, 0.64000E+02, 0.20000E+01, 0.15874E+01
5, 0.25000E+02, 0.12500E+03, 0.22361E+01, 0.17100E+01
6, 0.36000E+02, 0.21600E+03, 0.24495E+01, 0.18171E+01
7, 0.49000E+02, 0.34300E+03, 0.26458E+01, 0.19129E+01
8, 0.64000E+02, 0.51200E+03, 0.28284E+01, 0.20000E+01
9, 0.81000E+02, 0.72900E+03, 0.30000E+01, 0.20801E+01
10, 0.10000E+03, 0.10000E+04, 0.31623E+01, 0.21544E+01
```

EXCEL 内容

I	2 乗	3 乗	平方根	立方根
0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
1	1.00000E+00	1.00000E+00	1.00000E+00	1.00000E+00
2	4.00000E+00	8.00000E+00	1.41420E+00	1.25990E+00
3	9.00000E+00	2.70000E+01	1.73210E+00	1.44220E+00
4	1.60000E+01	6.40000E+01	2.00000E+00	1.58740E+00
5	2.50000E+01	1.25000E+02	2.23610E+00	1.71000E+00
6	3.60000E+01	2.16000E+02	2.44950E+00	1.81710E+00
7	4.90000E+01	3.43000E+02	2.64580E+00	1.91290E+00
8	6.40000E+01	5.12000E+02	2.82840E+00	2.00000E+00
9	8.10000E+01	7.29000E+02	3.00000E+00	2.08010E+00
10	1.00000E+02	1.00000E+03	3.16230E+00	2.15440E+00

乗除算では、いずれかの変数あるいは数値が実数であれば、実数計算を行うが、整数変数と整数値で演算すると整数計算を行い、小数部が切り捨てられて正確な値が得られないことに注意する。したがって、実数計算の数式を入力する時には、整数変数は「REAL」を付けて実数型に変換し、数値は小数点を付けるようにする。（「3」は「3.0」あるいは「3.」など）

もう一つのサンプルとして0度から360度までの正弦波（sin）および余弦波（cosine）の波形データ作成のプログラムを示す。

```

OPEN(3, file='D:\results.csv')
WRITE(3,300)
300 FORMAT('角度,正弦,余弦')
PAI=3.14159265
DO 100 I=0,360
  A=SIN(REAL(I)*PAI/180.0)
  B=COS(REAL(I)*PAI/180.0)
  WRITE(6,600)I,A,B
600 FORMAT(I5,2E15.7)
  WRITE(3,301)I,A,B
301 FORMAT(I5,2(' ',E15.7))
100 CONTINUE
CLOSE(3)
END

```

三角関数の引数は「ラジアン」で与えるので、定数「PAI」を定義し、ラジアン値に変換する。