

学年末試験の補講用テキスト

山本昌志*

2004年3月11日

1 組み込み関数の例

1.1 2倍角の公式

以下の2倍角の公式を、数値計算により、確認せよ。

$$\cos(2\theta) = \cos^2(\theta) - \sin^2(\theta) \quad (1)$$

- $\theta = 0 \sim 2\pi$ を 360 等分して、式 (1) の両辺を計算すること。
- 出力は、教科書の P.104 と同じようにすること。

```
PROGRAM EX_1_1_1
REAL R,U,V,X

WRITE(6,600)
600 FORMAT('      X      R',5X,'COS(2*R)',5X,'COS(R)**2-SIN(R)**2')

X=0.0

1 R=X*3.1415924/180.0
  U=COS(2*R)
  V=COS(R)**2-SIN(R)**2
  WRITE(6,601)X,R,U,V
601 FORMAT(F5.1,2X,F5.3,E16.8,2X,E16.8)
  X=X+1.0
  IF(X.LE.360)GO TO 1

STOP
END
```

* 国立秋田工業高等専門学校 電気工学科

2 文関数の例

2.1 円の面積 (数値積分の台形公式)

文関数を利用して円の面積を求める問題である。

- 教科書 P.118(1) の問題のプログラムを作成せよ。

```
PROGRAM EX_1_2_1
INTEGER N,I
REAL S,XHIGH,XLOW,H
Y(X)=SQRT(1.0-X*X)

N=100
H=1.0/N

S=0.0

DO 10 I=1,N,1
  XLOW=(I-1)*H
  XHITH=I*H
  S=S+(Y(XHITH)+Y(XLOW))*H/2.0
10 CONTINUE

WRITE(6,600)N,4.0*S
600 FORMAT('N = ',I4,4X,'S = ',F12.8)

STOP
END
```

3 関数副プログラムの例

3.1 階乗の計算

キーボードから、 N の値を読み込んで、その階乗 ($N!$) を計算し、出力するプログラムを作成せよ。階乗とは、

$$N! = N \times (N - 1) \times (N - 2) \times (N - 3) \times \cdots \times 3 \times 2 \times 1 \quad (2)$$

の計算のことを言う。

プログラムを作成する場合、以下の条件に従うこと。

- N はキーボードから入力するが、そのプログラムはメインルーチンに書くこと。
- 階乗の計算は、関数副プログラム中で計算すること。
- 計算結果の出力のプログラムも、メインルーチンに書くこと。

```

=====
*  MAINROUTINE
=====
PROGRAM MAIN

INTEGER N,KEKKA,KAIFUN

READ(5,*)N

KEKKA=KAIFUN(N)

WRITE(6,*)N,KEKKA

STOP
END

=====
*  FUNCTION
=====
INTEGER FUNCTION KAIFUN(A)
INTEGER A,I

KAIFUN=1

DO 10 I=A,1,-1
    KAIFUN=KAIFUN*I
10 CONTINUE

RETURN
END

```

3.2 ヘロンの公式

三角形の面積 S は、ヘロンの公式を用いると

$$S = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)} \quad (3)$$

と求めることができる。ただし、 $s = (a + b + c)/2$ で、 a, b, c は三角形の各辺の長さである。プログラムを作成する場合、以下の条件に従うこと。

- 各辺の長さはキーボードから入力するが、そのプログラムはメインルーチンに書くこと。
- 面積の計算は、関数副プログラム中で計算すること。
- 計算結果の出力のプログラムも、メインルーチンに書くこと。

```

=====
*  MAINROUTINE
=====
PROGRAM MAIN
REAL A,B,C,S

READ(5,*)A,B,C

S=HERON(A,B,C)

WRITE(6,*)S

STOP
END

=====
*  FUNCTION
=====
REAL FUNCTION HERON(A,B,C)
REAL A,B,C,S

S=(A+B+C)/2.0

HERON=SQRT(S*(S-A)*(S-B)*(S-C))

RETURN
END

```

4 サブルーチン副プログラム

4.1 三角関数の計算

2つの角度を度単位で入力し、それをラジアン単位に変換して、

$$z1 = \sin(\theta_1) + \sin(\theta_2) \quad (4)$$

$$z2 = \sin(\theta_1) - \sin(\theta_2) \quad (5)$$

$$z3 = \sin(\theta_1) * \sin(\theta_2) \quad (6)$$

$$z4 = \sin(\theta_1) \div \sin(\theta_2) \quad (7)$$

を計算せよ。ただし、これら4つの計算については、サブルーチン副プログラムを用いたプログラムであること。

```

=====
*  MAINROUTINE 4.2 MONDAN2
=====
PROGRAM MAIN
REAL DEG1,DEG2,RAD1,RAD2,PI
REAL Z1,Z2,Z3,Z4

PI=3.141592

READ(5,*)DEG1,DEG2

RAD1=DEG1*PI/180.0
RAD2=DEG2*PI/180.0

CALL KEISAN(RAD1,RAD2,Z1,Z2,Z3,Z4)

WRITE(6,*)DEG1,DEG2,Z1,Z2,Z3,Z4

STOP
END

=====
*  SUBROUTINE
=====
SUBROUTINE KEISAN(R1,R2,Z1,Z2,Z3,Z4)
REAL R1,R2,Z1,Z2,Z3,Z4

Z1=SIN(R1)+SIN(R2)
Z2=SIN(R1)-SIN(R2)
Z3=SIN(R1)*SIN(R2)
Z4=SIN(R1)/SIN(R2)

RETURN
END

```