

FORTRAN 言語演習
(NDP-FORTRAN by MS-DOS)

[演習の実施項目]

1. FORTRAN 言語の概要
 - ディレクトリの構成 (プロンプト , サブディレクトリ等)
 - MS-DOS の基本的なコマンド (dir , dir/w , dir/p , dir *.* 等)
 - エディタについて (MIFES の操作方法)
 - コンパイルとリンク (BAT ファイルの使用方法)
2. FORTRAN 言語の基本的なコマンドの説明 (その 1): pro1.f
 - 実数 (REAL) と整数 (INTEGER) の違い
 - FORMAT 文 , WRITE 文 (画面出力) , READ 文 (キーボード入力)
 - 1 次元配列の取扱方
 - DO LOOP (縦 LOOP)
 - 横 LOOP
 - 演算式における左辺=右辺の概念
3. FORTRAN 言語の基本的なコマンドの説明 (その 2): pro2.f
 - WRITE 文 (ファイル出力) , READ 文 (ファイル入・出力 : OPEN , CLOSE)
4. FORTRAN 言語の基本的なコマンドの説明 (その 3): pro3.f , pro4.f
 - 2 次元配列の取扱方 (マトリックスの和と積)
5. FORTRAN 言語の基本的なコマンドの説明 (その 4): pro5.f
 - EOF (End of File) の取扱方
 - IF 文の取扱方
 - GOTO 文の取扱方
 - サブルーチンの取扱方
6. EQUIVALENCE の取扱方 : pro6.f
7. 演習 1 : データの線形補間 : pro7.f
8. 演習 2 : 最小二乗法と GAUSS の消去法のプログラミング : pro8.f
9. 演習 3 : 面積計算のプログラミング
10. 演習 4 : ニュートン法のプログラミング

[サンプルプログラム1:pro1.f] キーボードからの READ と画面への WRITE, 縦 LOOP と横 LOOP の取扱方

```
C  **VECTOR NO WA**  
    DIMENSION A(8),B(8),C(8)  
C  
    WRITE(*,100)  
100 FORMAT(1H,'VECTOR A(I) (F5.1)')  
    DO 5 I=1,8  
        READ(*,110) A(I)  
110 FORMAT(F5.1)  
    5 CONTINUE  
C  
    WRITE(*,120)  
120 FORMAT(1H,'VECTOR B(I) (F5.1)')  
    DO 15 I=1,8  
        READ(*,130) B(I)  
130 FORMAT(F5.1)  
    15 CONTINUE  
C  
    DO 10 I=1,8  
        C(I)=A(I)+B(I)  
    10 CONTINUE  
C  
    WRITE(*,200) (C(I),I=1,8)  
200 FORMAT(1H1,5X,'VECTOR A(I)+B(I)',8F5.1)  
    STOP  
    END
```

[サンプルプログラム2 : pro2.f] ファイルからの READ とファイルへの WRITE

```
C  **VECTOR NO WA**  
C  
    DIMENSION A(8),B(8),C(8)  
    CHARACTER*20 AFILE,BFILE  
C  
    WRITE(*,100)  
100 FORMAT(1H , 'INPUT DATA FILE NAME')  
C  
    READ(*,110) AFILE  
110 FORMAT(A20)  
C  
    WRITE(*,120)  
120 FORMAT(1H , 'OUTPUT DATA FILE NAME')  
    READ(*,110) BFILE  
C  
    OPEN(2,FILE=AFILE,STATUS='OLD',FORM='FORMATTED')  
    OPEN(3,FILE=BFILE,STATUS='NEW',FORM='FORMATTED')  
C  
    READ(2,130) (A(I),I=1,8)  
130 FORMAT(8F5.1)  
    READ(2,130) (B(I),I=1,8)  
C  
    DO 10 I=1,8  
    C(I)=A(I)+B(I)  
10 CONTINUE  
C  
    WRITE(3,200) (C(I),I=1,8)  
200 FORMAT(1H1,5X,'VECTOR A(I)+B(I)',8F5.1)  
    CLOSE(2)  
    CLOSE(3)  
    STOP  
    END
```

[サンプルプログラム3 : pro3.f] 2次元配列の取扱方(その1)

```
C  **MATRIX NO WA**
C
    DIMENSION A(10,10),B(10,10),C(10,10)
C
    CHARACTER*20 AFILE,BFILE
C
    WRITE(*,100)
100 FORMAT(1H ,'INPUT DATA FILE NAME')
    READ(*,110) AFILE
110 FORMAT(A20)
C
    WRITE(*,120)
120 FORMAT(1H ,'OUTPUT DATA FILE NAME')
    READ(*,110) BFILE
C
    OPEN(2,FILE=AFILE,STATUS='OLD',FORM='FORMATTED')
    OPEN(3,FILE=BFILE,STATUS='NEW',FORM='FORMATTED')
C
    READ(2,130) N
130 FORMAT(I5)
    READ(2,140) ((A(I,J), J=1,N ), I=1,N)
140 FORMAT(1H ,9F5.1)
    READ(2,140) ((B(I,J), J=1,N ), I=1,N)
C
    DO 10 I=1,N
    DO 20 J=1,N
    C(I,J)=A(I,J)+B(I,J)
    20 CONTINUE
    10 CONTINUE
C
    WRITE(3,200)
200 FORMAT(1H1,5X,'A(I,J)+B(I,J)')
    DO 15 I=1,N
    WRITE(3,210) (C(I,J),J=1,N)
210 FORMAT(5X,3F5.1)
    15 CONTINUE
    CLOSE(2, STATUS='KEEP')
    CLOSE(3, STATUS='KEEP')
    STOP
    END
```

[サンプルプログラム4:pro4.f] 2次元配列の取扱方(その2)

```
C  **MATRIX NO SEKI**
C
      DIMENSION A(10,10),B(10,10),C(10,10)
      CHARACTER*20 AFILE,BFILE
C
      WRITE(*,100)
100 FORMAT(1H,'INPUT DATA FILE NAME')
C
      READ(*,110) AFILE
110 FORMAT(A20)
C
      WRITE(*,120)
120 FORMAT(1H,'OUTPUT DATA FILE NAME')
      READ(*,110) BFILE
C
      OPEN(2,FILE=AFILE,STATUS='OLD',FORM='FORMATTED')
      OPEN(3,FILE=BFILE,STATUS='NEW',FORM='FORMATTED')
C
      READ(2,130) N
130 FORMAT(I5)
      READ(2,140) ((A(I,J), J=1,N), I=1,N)
140 FORMAT(9F5.1)
      READ(2,140) ((B(I,J), J=1,N), I=1,N)
C
      DO 10 I=1,N
      DO 20 K=1,N
      C(I,K)=0.0
      DO 30 J=1,N
      C(I,K)=A(I,J)*B(J,K)+C(I,K)
30 CONTINUE
20 CONTINUE
10 CONTINUE
C
      WRITE(3,200)
200 FORMAT(1H1,5X,'A(I,J)*B(I,J)')
      DO 15 I=1,N
      WRITE(3,210) (C(I,J),J=1,N)
210 FORMAT(5X,3F5.1)
15 CONTINUE
      CLOSE(2)
      CLOSE(3)
      STOP
      END
```

[サンプルプログラム5:pro5.f] IF文とEOFの取扱方及びサブルーチンの取扱方

C 標準偏差計算プログラム

C

```
CHARACTER JFILE*20,IFILE*20
DIMENSION C(100),D(100)
```

C

```
WRITE(*,100)
100 FORMAT(1H,'INPUT DATA FILE NAME = ')
READ(*,200) JFILE
200 FORMAT(A20)
```

C

```
WRITE(*,300)
300 FORMAT(1H,'OUTPUT DATA FILE NAME = ')
READ(*,200) IFILE
```

C

```
OPEN(1,FILE=JFILE,STATUS='OLD',FORM='FORMATTED')
OPEN(2,FILE=IFILE,STATUS='NEW',FORM='FORMATTED')
```

C

```
I = 0
550 I = I + 1
READ(1,500,END=1000) C(I)
WRITE(*,500) C(I)
WRITE(2,500) C(I)
500 FORMAT(F7.1)
GO TO 550
1000 CONTINUE
```

C

C NUMB:データ個数
NUMB = I - 1

C

```
ADDC = 0
DO 2500 L=1,NUMB
ADDC = C(L) + ADDC
2500 CONTINUE
```

C

AVER = ADDC/NUMB

C

```
ADDD = 0
DO 2600 K=1,NUMB
D(K) = ( C(K)-AVER )**2
ADDD = D(K) + ADDD
2600 CONTINUE
```

C

BUN = ADDD/NUMB
SD = SQRT(BUN)

C

```

CALL MINMAX(NUMB,C)
C
WRITE(*,4500) C(1),C(NUMB),AVER, SD
WRITE(2,4500) C(1),C(NUMB),AVER, SD
4500 FORMAT('Min=',F9.3,1X,'Max=',F9.3,1X,'Ave=',F9.3,1X,'SD=',F9.3)
c
CLOSE(1)
CLOSE(2)
STOP
END
C
C*****
SUBROUTINE MINMAX(KOSU,B)
REAL B(10000)
C
N=KOSU
DO 80 I=1,N-1
DO 90 J=I+1,N
IF(B(I).LT.B(J)) GO TO 90
D1=B(I)
B(I)=B(J)
B(J)=D1
90 CONTINUE
80 CONTINUE
C
C DO 100 I=1,KOSU
C WRITE(2,110) B(I)
C 110 FORMAT(F5.2)
C 100 CONTINUE
RETURN
END
C

```

[サンプルプログラム6 : pro6.f] EQUIVALENCE の取扱方

```
C
    CHARACTER*20 AFILE,BFILE
    DIMENSION DAT(1000,10)
    DIMENSION IY(1000),ID(1000),IH(1000),ISE(1000),SA(1000)
    CHARACTER LINE(140),LINE2*140
    EQUIVALENCE(LINE(1),LINE2)
C
    WRITE(*,150)
150  FORMAT(1H ,' Input data file name = ')
    READ(*,155) AFILE
155  FORMAT(A20)
C
    WRITE(*,180)
180  FORMAT(1H ,'Output data file name = ')
    READ(*,155) BFILE
C
    OPEN(1,FILE=AFILE,STATUS='OLD',FORM='FORMATTED')
    OPEN(2,FILE=BFILE,STATUS='NEW',FORM='FORMATTED')
C
    K = 0
600  K = K + 1
    READ(1,700,END=1000) LINE
700  FORMAT(140A1)
    READ(LINE2,900) IY(K),ID(K),IH(K),(DAT(K,I),I=1,8)
900  FORMAT(10X,I2,1X,I2,1X,I2,6X,8(E14.5))
    ISE(K) = IY(K)*720+ID(K)*24+IH(K)
    SA(K) = REAL( ISE(K) - ISE(1) )
    IF(SA(K).EQ.0.0) GO TO 920
    SA(K) = SA(K)/24
    GO TO 925
920  SA(K) = 0.0
925  WRITE(2,950) SA(K), (DAT(K,I),I=1,8)
950  FORMAT(F5.1,8(F7.2))
    GO TO 600
C
1000 CONTINUE
    CLOSE(1)
    CLOSE(2)
C
    STOP
    END
```


[サンプルプログラム7:pro7.f] データの線形補間

```
CHARACTER*20 AFILE,BFILE
DIMENSION HTIME(4000),HTEMP(12,4000),CALTEMP(12,4000)
DIMENSION CALH1(12),CALH2(12)
CHARACTER LINE(120),LINE2*120
EQUIVALENCE(LINE(1),LINE2)
C
WRITE(*,150)
150 FORMAT(1H,'INPUT DATA FILE NAME = ')
READ(*,155) AFILE
155 FORMAT(A20)
C
WRITE(*,157)
157 FORMAT(1H,'データファイル中のデータ個数 = (I2)')
READ(*,158) KOSU
158 FORMAT(I2)
C
WRITE(*,160)
160 FORMAT(1H,'補間する時間間隔 = (I2)')
READ(*,170) INCR
170 FORMAT(I2)
C
WRITE(*,180)
180 FORMAT(1H,'OUTPUT DATA FILE NAME = ')
READ(*,155) BFILE
C
OPEN(1,FILE=AFILE,STATUS='OLD',FORM='FORMATTED')
OPEN(2,FILE=BFILE,STATUS='NEW',FORM='FORMATTED')
C
N = -1
350 N = N + 1
WRITE(*,230) N
230 FORMAT(1H+,'***** Number of Input Data *****',I5)
READ(1,200,END=1000) HTIME(N), ( HTEMP(J,N), J = 1, KOSU )
C WRITE(*,200) HTIME(N), ( HTEMP(J,N), J = 1, KOSU )
200 FORMAT(F9.1,10F7.2)
GO TO 350
1000 CONTINUE
C
HTIM = HTIME(N-1)
LATTEM = INT(HTIM)
C
N = 0
J = 0
1600 N = N + 1
FF = N * INCR
```

```

1500 J = J + 1
      IF( HTIME(J).LT.FF) GO TO 1500
      CALT1 = HTIME(J) - HTIME(J-1)
      CALT2 = FF - HTIME(J-1)
      CALT3 = CALT2 / CALT1
      DO 1800 LL = 1, KOSU
      CALH1(LL) = HTEMP(LL,J) - HTEMP(LL,J-1)
      CALH2(LL) = CALT3 * CALH1(LL)
      CALTEMP(LL,N) = HTEMP(LL,J-1) + CALH2(LL)
C    WRITE(2,1550) CALT1,CALT2,CALT3,CALH1(LL),CALH2(LL),CALTEMP(LL,N)
C1550  FORMAT(6(2X,F10.3))
      1800 CONTINUE
      IF( FF.EQ.LATTEM) GO TO 1700
      GO TO 1600
      1700 CONTINUE
C
      WRITE(*,2230)
      2230 FORMAT(1H , '***** Writing Data (After Arrange) *****')
      TIMEX = 0
C    WRITE(*,1900) TIMEX, ( HTEMP(J,0), J = 1, KOSU )
      WRITE(2,1900) TIMEX, ( HTEMP(J,0), J = 1, KOSU )
      DO 1950 L = 1, N
      TIMEX = L*INCR
C    WRITE(*,1900) TIMEX, ( CALTEMP(J,L), J = 1, KOSU )
      WRITE(2,1900) TIMEX, ( CALTEMP(J,L), J = 1, KOSU )
      1900 FORMAT(F9.1,10F7.2)
      1950 CONTINUE
C
      CLOSE(1)
      CLOSE(2)
C
      STOP
      END

```

[サンプルプログラム8 : pro8.f] 最小二乗法とガウスの消去法

```

C      材令 t 日のコンクリートの圧縮強度を求める回帰式
C      基本式 = f'c(t) = (t/a+bt)f'c(91) : 土木学会標準示方書
C      f'c(91)*Y = aX+b ( X=1/t,Y=1/f'c(t) )
C
      CHARACTER AFILE*20,BFILE*20
      DIMENSION JZAI(5),COM(5,3),CCOM(5)
      REAL B(5),A(5,5),X(5),Y(5),ZAI(5),XX(5),ZXY(5)
C
      WRITE(*,5000)
      5000 FORMAT(1H,'INPUT DATA FILE NAME = ')
      READ(*,5100) AFILE
      5100 FORMAT(A20)
C
      WRITE(*,5200)
      5200 FORMAT(1H,'OUTPUT DATA FILE NAME = ')
      READ(*,5100) BFILE
C
      OPEN(1,FILE=AFILE,STATUS='OLD',FORM='FORMATTED')
      OPEN(2,FILE=BFILE,STATUS='NEW',FORM='FORMATTED')
C
      READ(1,5300) MPTS
      5300 FORMAT(I2)
      WRITE(*,5400) MPTS
      5400 FORMAT(1H,I2)
C
      DO 100 K=1, MPTS
      READ(1,5500) JZAI(K)
      5500 FORMAT(I2)
      WRITE(*,5400) JZAI(K)
C
      READ(1,5600) COM(K,1) , COM(K,2) , COM(K,3)
      5600 FORMAT(3F8.2)
      WRITE(*,5700) COM(K,1) , COM(K,2) , COM(K,3)
      5700 FORMAT(1H,3F8.2)
C
      100 CONTINUE
C
      X1=0
      Y1=0
      XY=0
C
      DO 200 K=1, MPTS
C
      WRITE(2,5020)
      5020 FORMAT(1H,'*****')

```

```

C
  WRITE(2,5900) JZAI(K)
5900 FORMAT(1H,'材令',I2,'日')
C
  WRITE(2,5950) COM(K,1) , COM(K,2) , COM(K,3)
5950 FORMAT(1H,'応力 No.1 =',F7.2,2X,'No.2 =',F7.2,2X,'No.3 =',F7.2)
C
  ZAI(K)=REAL(JZAI(K))
  X(K)=1/ZAI(K)
  X1=X(K)+X1
  XX(K)=X(K)*X(K)
  X2=XX(K)+X2
  CCOM(K)=(COM(K,1)+COM(K,2)+COM(K,3))/3
  Y(K)=1/CCOM(K)
  Y1=Y(K)+Y1
  ZXY(K)=X(K)*Y(K)
  XY=ZXY(K)+XY
C
  WRITE(2,7000)
7000 FORMAT(1H,'      1/材令      応力平均      1/応力平均')
C
  WRITE(2,7100) X(K),CCOM(K),Y(K)
7100 FORMAT(1H ,F12.8,3X,F12.3,2X,F12.8)
  WRITE(2,7200)
7200 FORMAT(1H ,X1=(1/材令)合計   Y1=(1/応力平均)合計')
  WRITE(2,7300) X1,Y1
7300 FORMAT(1H ,F12.8,7X,F12.8)
  WRITE(2,7400)
7400 FORMAT(1H , (X1*X1)合計   (X1*Y1)合計')
  WRITE(2,7500) X2,XY
7500 FORMAT(1H ,F12.8,4X,F12.8)
C
200 CONTINUE
C
  M=2
  B(1)=CCOM(MPTS)*XY
  B(2)=CCOM(MPTS)*Y1
C
  WRITE(2,6020)
6020 FORMAT(1H ,'*****')
  WRITE(2,6050)
6050 FORMAT(1H ,' (X^2)a + (X)b = (XY)')
  WRITE(2,6060) X2,X1,B(1)
6060 FORMAT(1H ,F12.8,1X,'a +',F12.8,1X,'b = ',F12.8)
  WRITE(2,6070)
6070 FORMAT(1H ,' (X)a + nb = (Y)')
  WRITE(2,6080) X1,MPTS,B(2)

```

```

6080 FORMAT(1H ,F12.8,1X,'a +',1X,I8,4X,'b = ',F12.8)
      WRITE(2,6090)
6090 FORMAT(1H ,'*****')
C
      A(1,1)=X2
      A(1,2)=X1
      A(2,1)=X1
      A(2,2)=MPTS
C
C      *****
C      * FORWARD ELIMINATION *
C      *****
      M1=2
      DO 2010 I=1,M1
      I1=I+1
      DO 2020 J=I1,M
      AA=A(J,I)/A(I,I)
      B(J)=B(J)-AA*B(I)
      DO 2030 K=I1,M
      A(J,K)=A(J,K)-AA*A(I,K)
2030 CONTINUE
2020 CONTINUE
2010 CONTINUE
C
C      *****
C      * BACKWARD SUBSTITUTION *
C      *****
2060 CONTINUE
      B(M)=B(M)/A(M,M)
      DO 2040 K=M-1,1,-1
      DO 2050 J=1,K
      B(J)=B(J)-A(J,K+1)*B(K+1)
2050 CONTINUE
      B(K)=B(K)/A(K,K)
2040 CONTINUE
C
      WRITE(2,3020)
3020 FORMAT(1H ,'*****')
      WRITE(2,3050)
3050 FORMAT(1H ,' fc(t) = (t/a+bt)fc(91) の定数')
      WRITE(2,3100) B(1),B(2)
3100 FORMAT(1H ,' a = ',F10.5,2X,' b = ',F10.5)
      WRITE(2,3070)
3070 FORMAT(1H ,'*****')
C
      DO 8000 K=1, MPTS
      CMPRS=(JZAI(K)/(B(1)+B(2)*JZAI(K)))*CCOM(MPTS)

```

```

      HICMP = CCOM(K) - CMPRS
      HICMP = ABS(HICMP)
      WRITE(2,8100) JZAI(K),CCOM(K),CMPRS, HICMP
8100 FORMAT(1H ,'Day, Mea, Cal, Dif = ',I5,3F12.5)
8000 CONTINUE

```

```

C
      CLOSE(1)
      CLOSE(2)

```

```

C
      STOP
      END

```

[補足事項] ガウスの消去法のサブルーチン ****

```

C
      SUBROUTINE GAUSS(M,A,B)
      REAL*8 A(6,6),B(6)

```

```

C
C *****
C * FORWARD ELIMINATION *
C *****
C

```

```

      M1=M-1
      DO 10 I=1,M1
      I1=I+1
      DO 20 J=I1,M
      AA=A(J,I)/A(I,I)
      B(J)=B(J)-AA*B(I)
      DO 30 K=I1,M
      A(J,K)=A(J,K)-AA*A(I,K)
30 CONTINUE
20 CONTINUE
10 CONTINUE

```

```

C
C *****
C * BACKWARD SUBSTITUTION *
C *****

```

```

      B(M)=B(M)/A(M,M)
      DO 40 K=M-1,1,-1
      T=B(K+1)
      DO 50 J=1,K
      B(J)=B(J)-A(J,K+1)*T
50 CONTINUE
      B(K)=B(K)/A(K,K)
40 CONTINUE

```

```

C
      RETURN
      END

```