

## 地盤の周波数応答関数 FESP

プログラムFESP (Frequency Response Function of Layered Soil) は、水平成層地盤をなす各層の厚さ、単位体積重量、せん断弾性係数および減衰係数が与えられ、基準となる第  $s$  層が指定されたとき、指定された対象となる第  $r$  層の上端面における絶対加速度と、第  $s$  層の上端面における絶対加速度の間の周波数応答関数、あるいは第  $r$  層の中心点におけるひずみと、同じく第  $s$  層の上端面における絶対加速度との間の周波数応答関数を求めるサブプログラムである。加速度応答関数を求めるか、ひずみ応答関数を求めるかは、引数 IND1 によって指定する。

### 【使用法】

#### (1) 接続方法

CALL FESP ( L , TH , UW , G , P , Q , ND1 , LOBJ , LREF , DF , N , Z , ND2 ,  
IND1 , IND2 )

引数	型	プログラムを呼ぶときの内容	プログラムから戻ったときの内容
L	I	基盤層を含む層の総数 L 60	不変
TH	R 1次元配列 (ND1)	層厚 (単位 m)	不変
UW	R 1次元配列 (ND1)	単位体積重量 (単位 $\text{tf}/\text{m}^3$ )	不変
G	R 1次元配列 (ND1)	せん断弾性係数 (単位 $\text{tf}/\text{m}^2$ )	不変
P	R 1次元配列 (ND1)	散乱減衰係数 (単位 $1/\text{sec}$ )	不変
Q	R 1次元配列 (ND1)	材料減衰係数 (無次元小数)	不変
ND1	I	配列 TH, UW, G, P, Q の整合寸法	不変
LOBJ	I	対象層の番号	不変
LREF	I	基準層の番号	不変
DF	R	周波数応答関数データの振動数間隔 (単位 Hz)	不変
N	I	周波数応答関数データの個数	不変

Z	C 1次元配列 (ND2)	何も入れなくてよい	周波数応答関数 (無次元複素数)
ND2	I	配列 Z の整合寸法	不 変
IND1	I	0 : 加速度 / 加速度応答を求める場合 1 : ひずみ / 加速度応答を求める場合	不 変
IND2	I	0 : 基準層が内部のとき 1 : 基準層が解放のとき	不 変

(2) 必要なサブルーチンおよび関数副プログラム

ない

(3) 注意事項

基盤層の厚さ  $TH(L)$  は必要でない。

【使用例 1】 下表に特性を示した水平成層地盤に対して、減衰係数は各層とも  $p=1.2(1/sec)$  ,  $q=0.02$  と仮定し、第 4 層を基準層、第 1 層を対象層とする増幅スペクトルを求めよ。

層	深さ(m)	土 質	層厚(m)	単位体積重量 ( $tf/m^3$ )	せん断弾性係数 ( $tf/m^2$ )
1	0.00	粘 土	3.80	1.50	1200
2	3.80	砂質粘土	3.20	1.67	2900
3	7.00	砂	3.90	1.85	5700
4	10.90	軟 岩	—	1.95	50000

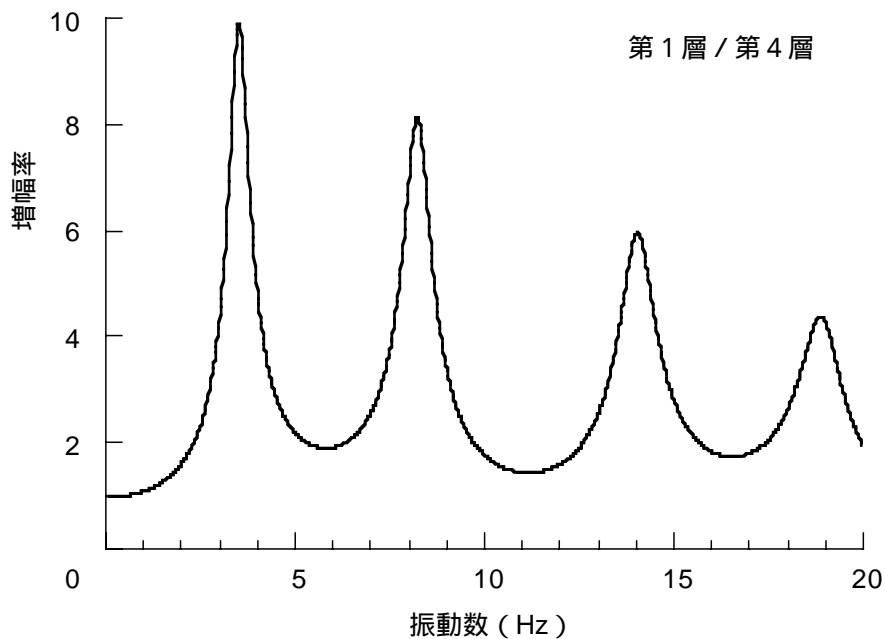
[ 解 ]

プログラム :

```

COMPLEX      Z(1001)                                1
DIMENSION    TH(4),UW(4),G(4),P(4),Q(4),AMP(1001)  2
DATA         L/4/,TH/3.8,3.2,3.9,0./,UW/1.50,1.67,1.85,1.95/,  3
*           G/1200.,2900.,5700.,50000./,P/4*1.2/,Q/4*0.02/,  4
*           LOBJ/1/,LREF/4/,N/1001/,DF/0.02/        5
C                                                    6
CALL FESP(L,TH,UW,G,P,Q,4,LOBJ,LREF,DF,N,Z,1001,0,0)  7
DO 110 K=1,N                                         8
AMP(K)=CABS(Z(K))                                   9
110 CONTINUE                                         10
STOP                                                11
END                                                 12
    
```

アウトプット：結果は、増幅率が配列 AMP に格納されており、振動数に対してプロットし、増幅スペクトルを描くと、次図のようになる。



【使用例 2】 [使用例 1] の地盤において，深さ10.90 m にある軟岩上端面における実測地震動データを，ファイル EQ.03 から読み取り，これを入力として，各層の中心点におけるせん断ひずみを求めよ．

[ 解 ]

プログラム：

```

COMPLEX    C(1024),Z(513),SR(1024)                1
DIMENSION  TH(4),UW(4),G(4),P(4),Q(4),DDY(1000)  2
DATA       L/4/,TH/3.8,3.2,3.9,0./,UW/1.50,1.67,1.85,1.95/,  3
*          G/1200.,2900.,5700.,50000/,P/4*2./,Q/4*0.02/,  4
*          LREF/4/                                5
C                                                  6
READ(5,501) DT,NN,(DDY(M),M=1,NN)                7
NT=1024                                           8
NFOLD=513                                         9
DO 110 M=1,NN                                    10
C(M)=CMPLX(DDY(M)/REAL(NT),0.)                   11
110 CONTINUE                                     12
DO 120 M=NN+1,NT                                  13
C(M)=(0.,0.)                                       14
120 CONTINUE                                     15
CALL FAST(NT,C,1024,-1)                           16
WRITE(6,601)                                       17
DF=1./REAL(NT)/DT                                  18
DO 150 I=1,L-1                                     19
CALL FESP(L,TH,UW,G,P,Q,4,I,LREF,DF,NFOLD,Z,513,1,0)  20
SR(1)=C(1)*Z(1)                                    21
DO 130 K=2,NFOLD-1                                 22
SR(K)=C(K)*Z(K)                                    23
SR(1026-K)=CONJG(SR(K))                            24
130 CONTINUE                                     25
SR(NFOLD)=C(NFOLD)*Z(NFOLD)                        26
CALL FAST(NT,SR,1024,+1)                           27
SRMAX=0.                                           28
DO 140 M=1,NN                                       29
SRMAX=AMAX1(SRMAX,ABS(REAL(SR(M))))                30

```

## FESP

```
140 CONTINUE 31
    SRMAX=SRMAX*100. 32
    WRITE(6,602) I,SRMAX 33
150 CONTINUE 34
    STOP 35
C 36
501 FORMAT(T51,F10.0,I10/(8F10.0)) 37
601 FORMAT('LAYER',TR3,'MAX.STRAIN(%)') 38
602 FORMAT(I3,F14.4) 39
    END 40
```

### アウトプット :

LAYER	MAX.STRAIN(%)
1	0.0047
2	0.0041
3	0.0026