

I - 1 片持ばりの大変形

九産大 正真 薄 慶治

1 序

自由端に垂直荷重を受ける片持ばりの大変形の計算は既にBISSHOPPとDRUCKERが発表している(Quartely of Applied Mathematics Vol.3,1945)。こゝでは別の計算を試みた。

2 計算

直棒の曲げによる弾性曲線の基礎式は慣用される記号を用いて次のように表わされる。

dφ/ds = M/EI (1)

本問題の場合は式(1)から次のようになる。

sqrt(2P/B) * integral ds = integral (sin phi_0 - sin phi)^-1/2 dphi (2)

BISSHOPPとDRUCKERは式(2)を変数変換して次の関係式を導いている。

delta/L = 1 - 2/alpha [E(k) - E(k, theta_1)]

(L - delta)/L = sqrt(2)/alpha (sin phi_0)^1/2

alpha = F(k) - F(k, theta_1)

F(k), F(k, theta_1), E(k), E(k, theta_1) : 第一種、第二種の完全、不完全な円積分

こゝでは、式(2)を直接級数展開して項別積分することにより次のマイコン用プログラムを得た。

```
10 REM CANTILEVER
20 INPUT V1,W1,G,H
21 L=3.141592653#*H/180
22 IF H=1 THEN X=0
23 IF H=1 THEN Y=0
24 IF H=1 GOTO 295
25 U=U*L:W=W*L:L=L-1/2
30 A=SIN(U):B=COS(U):C=SIN(W):D=COS(W)
40 T=C-A:P=1:N=0
50 N=N+1:P=P*(M-(N-1))/N:TT=T
55 K=C^(N+1)-A^(N+1)
60 S=(-1)^N*K*A^(-N)*(N+1)^(-1)*K
61 T=T+S
65 IF N=1 GOTO 80
70 IF (S/T)<G GOTO 85
75 LPRINT"N="N,"S="S,"T="T,"S/T="S/T
80 GOTO 50
85 X=T:IF H=0 THEN X0=X
95 IF H=2 GOTO 186
100 IN=1:IM=W-U:IM=N-U:T=IM:N=0:P=1:S=IM
110 N=N+1:P=P*(M-(N-1))/N:SS=S
120 IF (-1)^N>0 THEN I=IM:GOTO 140
130 I=IN
140 I=1/N*(C^(N-1)*D+A^(N-1)*B+(N-1)*I)
141 S=(-1)^N*K*A^(-N)*I
142 IF S>0 GOTO 185
150 IF (-1)^N>0 THEN IM=I:GOTO 170
160 IN=I
170 T=T+S:IF(S/T)<G GOTO 185
175 LPRINT"N="N,"S="S,"T="T,"S/T="S/T
180 GOTO 110
185 L=T
200 IN=W-U:IM=D+B:T=IM:N=1:P=1:S=IM
201 IF W=V GOTO 286
210 N=N+1:P=P*(M-(N-2))/(N-1):SS=S
220 IF (-1)^(N-1)>0 THEN I=IM:GOTO 240
230 I=IN
240 I=1/N*(C^(N-1)*D+A^(N-1)*B+(N-1)*I)
241 S=(-1)^(N-1)*P*A^-(N-1)*I
245 IF S>0 GOTO 285
250 IF (-1)^(N-1)>0 THEN IM=I:GOTO 270
260 IN=I
270 T=T+S:IF(S/T)<G GOTO 285
275 LPRINT"N="N,"S="S,"T="T,"S/T="S/T
280 GOTO 210
285 Y=T:IF H=0 THEN Y0=Y
286 IF W=V THEN Y=0
295 LPRINT"G="G;" ":"V1="V1;" ":"W1="W1;"
:" ":"(X0-X)/L="(X0-X)/L;" ":"
:"(Y0-Y)/L="(Y0-Y)/L
300 GOTO 20
```

3 実測

鋼線による簡単な実測を行なつたが、良好な弾性変形が得られた。

4 検討

BISSHOPP と DRUCKER の図表に実測値と計算値をまとめると図-1 のようである。

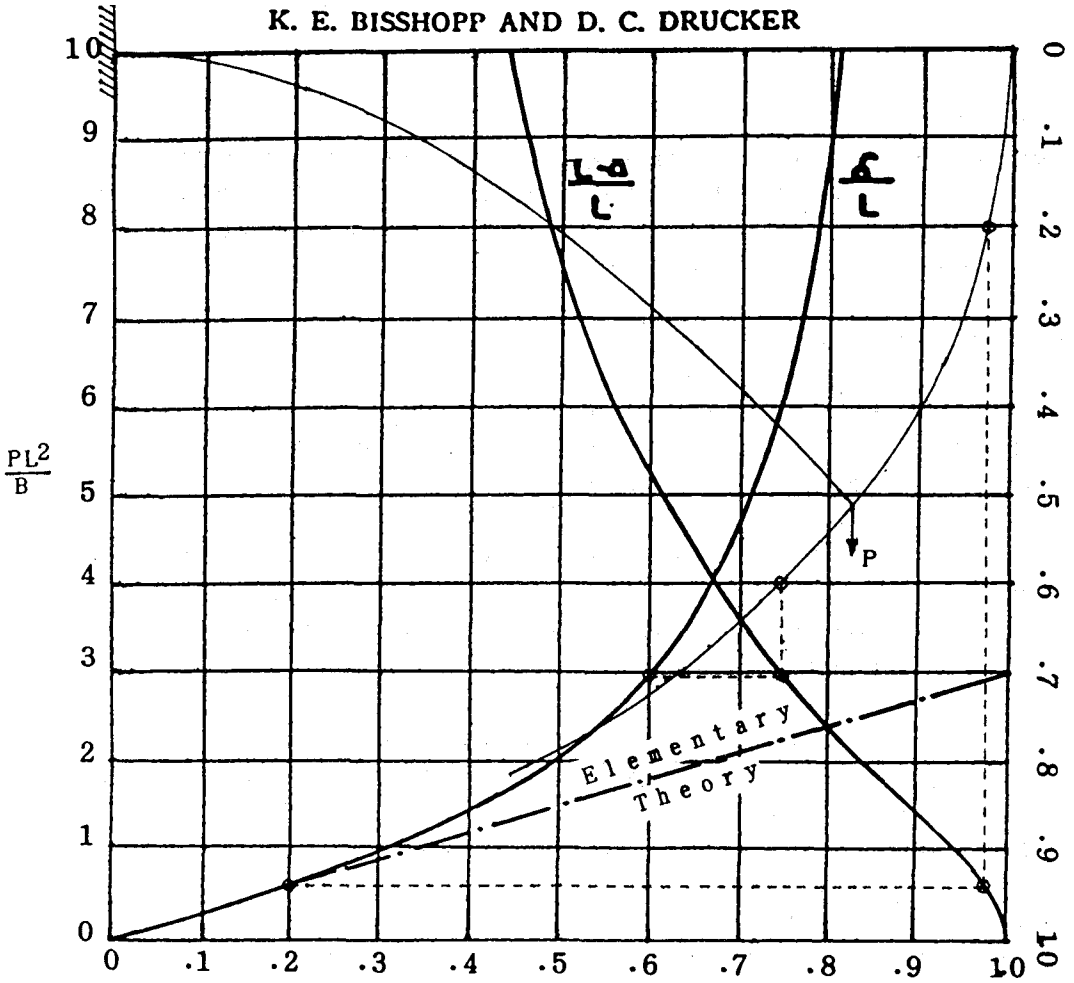


図- 1 変形関連対照図

5 謝辞

本報告に当り、本学河島祐男教授より貴重な助言を頂いた。また、計算には当研究室の志方英紀君の協力を受けた。こゝに記して謝意を表わす。