

```
In[81]:= (*1章3節 付図1の計算例, 式(1-20) etc. *)
```

```
In[82]:= (*はじめに柱先端の角度gammaを与えたときのたわみ計算を行う*)
```

```
In[83]:= (*gamma*)
```

```
In[84]:= gm = 20
```

```
Out[84]= 20
```

```
In[85]:= (* modulus : p *)
```

```
In[86]:= p = N[Sin[gm * Pi / 2 / 180]]  
      |·· |正弦 |円周率
```

```
Out[86]= 0.173648
```

```
In[87]:= (* 無次元荷重 Q=k*L :Nondimensional load *)
```

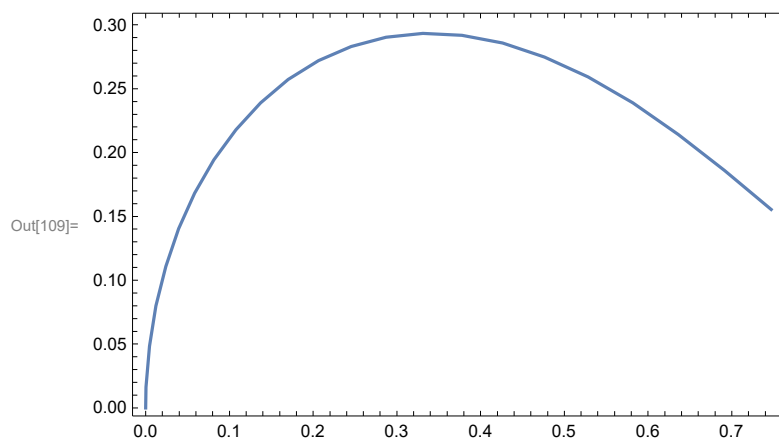
```
In[88]:= Q = EllipticK[p * p]  
      |第1種完全楕円積分
```

```
Out[88]= 1.58284
```

```
In[89]:= (* たわみのリストの準備 *)
```

```
In[106]:= Print[" phi x/L y/L "];  
      |出力表示  
      deflst = {{0, 0}};  
      Do[ph1 = N[phi * Pi / 180];  
      |反復指定 |数値 |円周率  
      y = 2 * p / Q * Cos[ph1];  
      |余弦  
      x = 2 / Q * EllipticE[ph1, p * p] - 1 / Q * EllipticF[ph1, p * p];  
      |楕円積分E |楕円積分F  
      gz = 2 * p / EllipticK[p * p] - y;  
      |第1種完全楕円積分  
      eta = x;  
      deflst = Append[deflst, {N[gz], N[eta]}];  
      |追加 |数値 |数値  
      Print[N[ph1], " , ", gz, " , ", eta]  
      |数値  
      , {phi, 2, 88, 4}]  
      ListLinePlot[deflst, Frame → True]  
      |·· |枠 |真
```

phi	x/L	y/L
0.0349066	0.00048927	0.0161792
0.10472	0.00439985	0.04836
0.174533	0.012202	0.0800087
0.244346	0.0238576	0.110771
0.314159	0.03931	0.140294
0.383972	0.0584838	0.168226
0.453786	0.0812857	0.194218
0.523599	0.107605	0.217923
0.593412	0.137312	0.238998
0.663225	0.170264	0.257104
0.733038	0.206299	0.271908
0.802851	0.245242	0.283087
0.872665	0.286903	0.290333
0.942478	0.331079	0.293359
1.01229	0.377555	0.291911
1.0821	0.426105	0.285788
1.15192	0.476492	0.274869
1.22173	0.52847	0.259151
1.29154	0.581787	0.238802
1.36136	0.636182	0.214214
1.43117	0.691391	0.186057
1.50098	0.747145	0.155298



(* 以上の計算に基づき 先端たわみ角 γ を20,40,60,80,100,120 と順次変えてたわみ形状を計算*)

```

In[95]:= Clear["Global`*"];
          クリア

Do[gm = N[20 * ig];
   反復指定 数値

    p = N[Sin[gm * Pi / 2 / 180]];
        … 正弦 円周率
    Q = EllipticK[p * p]; (* Q=k*L*)
        第1種完全楕円積分
    Print[];
        出力表示
    Print["gamma=", ig * 20, " ( P=", 4 * Q^2 / Pi^2, " P_cr )"];
        出力表示 円周率
    Print["    phi      (x/L ,    y/L)"]; deflst[ig] = {{0, 0}};
        出力表示

    Do[ph1 = N[phi * Pi / 180];
       反復指定 数値 円周率
       y = 2 * p / Q * Cos[ph1];
           余弦
       x = 2 / Q * EllipticE[ph1, p * p] - 1 / Q * EllipticF[ph1, p * p];
           楕円積分E 楕円積分F
       gz = 2 * p / EllipticK[p * p] - y;
           第1種完全楕円積分
       eta = x;
       deflst[ig] = Append[N[deflst[ig], 4], {N[gz, 4], N[eta, 4]}];
           追加 数値 数値 数値
       Print[PaddedForm[phi, {4, 1}], " , ",
             PaddedForm[gz, {7, 5}], " , ", PaddedForm[eta, {7, 5}]]
           出… 桁表示指定 桁表示指定
           , {phi, 2, 90, 4}]
           , {ig, 1, 6}];
ListLinePlot[{deflst[1], deflst[2], deflst[3], deflst[4], deflst[5], deflst[6]},
  折れ線グラフ(点を繋いでプロット)
  Frame -> True, GridLines -> Automatic, AspectRatio -> 1, FrameLabel -> {"y/L", "x/L"}]
          真 格子線 自動 縦横比 枠ラベル

gamma=20 ( P=1.0154 P_cr )

    phi      (x/L ,    y/L)
    2 ,    0.00013 ,    0.02205
    6 ,    0.00120 ,    0.06615
    10 ,    0.00333 ,    0.11022
    14 ,    0.00652 ,    0.15423
    18 ,    0.01074 ,    0.19819
    22 ,    0.01598 ,    0.24206
    26 ,    0.02221 ,    0.28583
    30 ,    0.02940 ,    0.32950
    34 ,    0.03751 ,    0.37304

```

38 ,	0.04651 ,	0.41646
42 ,	0.05636 ,	0.45973
46 ,	0.06700 ,	0.50287
50 ,	0.07838 ,	0.54587
54 ,	0.09045 ,	0.58873
58 ,	0.10314 ,	0.63145
62 ,	0.11640 ,	0.67405
66 ,	0.13017 ,	0.71652
70 ,	0.14437 ,	0.75890
74 ,	0.15893 ,	0.80118
78 ,	0.17379 ,	0.84339
82 ,	0.18888 ,	0.88553
86 ,	0.20411 ,	0.92764
90 ,	0.21941 ,	0.96973

gamma=40 (P=1.06366 P_cr)

phi	(x/L ,	y/L)
2 ,	0.00026 ,	0.02155
6 ,	0.00231 ,	0.06460
10 ,	0.00641 ,	0.10754
14 ,	0.01254 ,	0.15031
18 ,	0.02067 ,	0.19282
22 ,	0.03075 ,	0.23502
26 ,	0.04273 ,	0.27685
30 ,	0.05657 ,	0.31826
34 ,	0.07219 ,	0.35920
38 ,	0.08951 ,	0.39964
42 ,	0.10845 ,	0.43954
46 ,	0.12893 ,	0.47889
50 ,	0.15083 ,	0.51769
54 ,	0.17405 ,	0.55594
58 ,	0.19849 ,	0.59366
62 ,	0.22401 ,	0.63086
66 ,	0.25050 ,	0.66759
70 ,	0.27783 ,	0.70389
74 ,	0.30586 ,	0.73982
78 ,	0.33445 ,	0.77545
82 ,	0.36348 ,	0.81083
86 ,	0.39279 ,	0.84606

90 , 0.42224 , 0.88120

gamma=60 (P=1.15172 P_cr)

phi	(x/L , y/L)
2 ,	0.00036 , 0.02070
6 ,	0.00325 , 0.06204
10 ,	0.00901 , 0.10314
14 ,	0.01762 , 0.14388
18 ,	0.02903 , 0.18409
22 ,	0.04320 , 0.22366
26 ,	0.06004 , 0.26246
30 ,	0.07947 , 0.30036
34 ,	0.10142 , 0.33728
38 ,	0.12575 , 0.37312
42 ,	0.15237 , 0.40781
46 ,	0.18113 , 0.44132
50 ,	0.21190 , 0.47361
54 ,	0.24453 , 0.50468
58 ,	0.27886 , 0.53455
62 ,	0.31471 , 0.56327
66 ,	0.35193 , 0.59091
70 ,	0.39032 , 0.61756
74 ,	0.42970 , 0.64335
78 ,	0.46987 , 0.66843
82 ,	0.51065 , 0.69294
86 ,	0.55183 , 0.71708
90 ,	0.59321 , 0.74102

gamma=80 (P=1.29389 P_cr)

phi	(x/L , y/L)
2 ,	0.00044 , 0.01953
6 ,	0.00394 , 0.05848
10 ,	0.01093 , 0.09707
14 ,	0.02137 , 0.13508
18 ,	0.03521 , 0.17227
22 ,	0.05239 , 0.20845
26 ,	0.07282 , 0.24339
30 ,	0.09639 , 0.27690
34 ,	0.12301 , 0.30880

38 ,	0.15253 ,	0.33895
42 ,	0.18481 ,	0.36720
46 ,	0.21969 ,	0.39345
50 ,	0.25701 ,	0.41763
54 ,	0.29659 ,	0.43969
58 ,	0.33822 ,	0.45964
62 ,	0.38171 ,	0.47753
66 ,	0.42685 ,	0.49345
70 ,	0.47341 ,	0.50755
74 ,	0.52118 ,	0.52003
78 ,	0.56991 ,	0.53114
82 ,	0.61936 ,	0.54118
86 ,	0.66931 ,	0.55048
90 ,	0.71950 ,	0.55940

gamma=100 (P=1.51839 P_cr)

phi	(x/L ,	y/L)
2 ,	0.00048 ,	0.01803
6 ,	0.00434 ,	0.05393
10 ,	0.01203 ,	0.08937
14 ,	0.02351 ,	0.12403
18 ,	0.03874 ,	0.15763
22 ,	0.05764 ,	0.18986
26 ,	0.08011 ,	0.22044
30 ,	0.10605 ,	0.24908
34 ,	0.13532 ,	0.27553
38 ,	0.16780 ,	0.29954
42 ,	0.20331 ,	0.32088
46 ,	0.24169 ,	0.33934
50 ,	0.28275 ,	0.35477
54 ,	0.32628 ,	0.36704
58 ,	0.37209 ,	0.37607
62 ,	0.41993 ,	0.38184
66 ,	0.46959 ,	0.38443
70 ,	0.52082 ,	0.38398
74 ,	0.57336 ,	0.38075
78 ,	0.62697 ,	0.37512
82 ,	0.68138 ,	0.36754
86 ,	0.73632 ,	0.35862

90 , 0.79154 , 0.34899

gamma=120 (P=1.8848 P_cr)

phi (x/L , y/L)

2 , 0.00049 , 0.01618

6 , 0.00440 , 0.04836

10 , 0.01220 , 0.08001

14 , 0.02386 , 0.11077

18 , 0.03931 , 0.14029

22 , 0.05848 , 0.16823

26 , 0.08129 , 0.19422

30 , 0.10760 , 0.21792

34 , 0.13731 , 0.23900

38 , 0.17026 , 0.25710

42 , 0.20630 , 0.27191

46 , 0.24524 , 0.28309

50 , 0.28690 , 0.29033

54 , 0.33108 , 0.29336

58 , 0.37756 , 0.29191

62 , 0.42611 , 0.28579

66 , 0.47649 , 0.27487

70 , 0.52847 , 0.25915

74 , 0.58179 , 0.23880

78 , 0.63618 , 0.21421

82 , 0.69139 , 0.18606

86 , 0.74714 , 0.15530

90 , 0.80317 , 0.12316

