

Gelenke modellieren mit den 184 MPC Elementen

Problem:

Besonders bei Balkenmodellen ist es oft erforderlich Gelenke zu modellieren. Bisher stand dafür das 44 Element zur Verfügung, das es erlaubt einzelne Freiheitsgrade unverbunden zu lassen. In der Version 8.0 steht nun auch der Befehl ENDRELEASE zur Verfügung, der bei den Balkenelemente 188/189 bestimmte Freiheitsgrade eliminiert, indem er alle anderen Freiheitsgrade mittels CP koppelt. CPs sind nicht für große Rotationen geeignet. Für Anwendungen mit großen Rotationen bietet sich aber die neue Option Revolute Joint der 184 Elemente bestens an genau diese Problemstellung umfassend zu lösen.

Erläuterung:

Das 184 MPC Element hat in der Version 8.0 u.a. zwei neue Verbindungs-Optionen:

Keyopt 1= 6 Revolute Joint (einfaches Gelenk)

Keyopt 1= 7 Universal Joint (Kardan Gelenk)

Die Verbindungselemente bekommen eine eigene Section „Joint“ zugewiesen. Der Untertyp ist dabei entsprechend der gewählten Keyoption UNIV oder REVO. Die Ausrichtung der Verbindung wird gesteuert über die Angabe lokaler Koordinatensysteme im SECJOINT Befehl.

Für die Verbindung müssen geringe Federsteifigkeiten vorgegeben werden. Die sich in dem speziellen Material JOINT eingeben lässt. Für das einfache Gelenk muss der Wert D44 belegt werden. Für das Kardangelenk müssen D44, D46 und D66 vorgegeben werden. Da dies innerhalb des TBDDATA Kommandos etwas mühselig ist, empfiehlt sich hier die Eingabe über die Materialmaske (structural, nonlinear, elastic, joint elastic). Die Werte für diese Federsteifigkeiten können klein gewählt werden, sodass das Ergebnis nicht beeinflusst wird. Der Wert 0 ist nicht zulässig.

Beispiel:

Im Beispiel wird folgendes System berechnet.



Um die Möglichkeiten beim Einsatz für große Rotationen zu demonstrieren wird in einem zweiten Input das Modell in einem ersten Lastschritt um die x-Achse gedreht und anschließend in der gedrehten Lage wie im ersten Fall belastet. Das Ergebnis stimmt mit dem ersten Fall überein.

Gelenke modellieren mit den 184 MPC Elementen

Ausgabe: 01 / 2004

Beispiel:

```

fed=0.1

/prep7
mp,ex,1,2.1e5
mp,prxy,1,,3
mp,dens,7.8e-9

et,1,188
sectype,1,beam,rect
secdata,3,1

et,2,184,6
local,11,0,50,,,0,0,-90
sectype,2,joint,revo
secjoint,,11
TB,JOINT,2,,,STIF
TBDATA,,,,,,,,
TBDATA,,,,,,,,
TBDATA,,,,,fed,,
TBDATA,,,,,,,,
csys,0
k,1,
k,2,50
k,3,50
k,4,100
l,1,2
l,3,4
esize,5
type,1
lmesh,all

!Verbindung
mat,2
type,2
secnum,2
nsel,s,loc,x,50
e,2,12
nsel,s,loc,x,0
d,all,all,0
nsel,s,loc,x,100
d,all,ux,0,,,,uy,uz
/solu
alls
nlgeom,on
f,2,fy,100
solve
/post1
set,last
prns,u,y
    
```

```

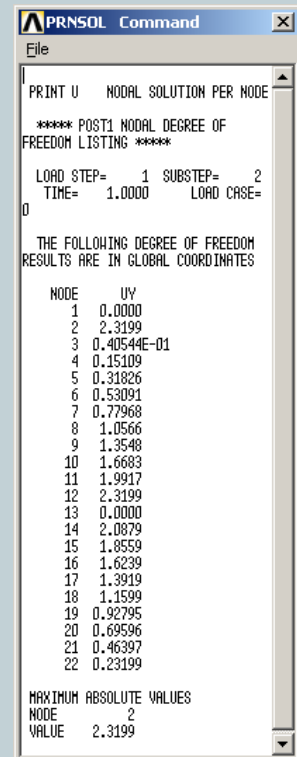
fed=0.1

/prep7
mp,ex,1,2.1e5
mp,prxy,1,,3
mp,dens,7.8e-9

et,1,188
sectype,1,beam,rect
secdata,3,1

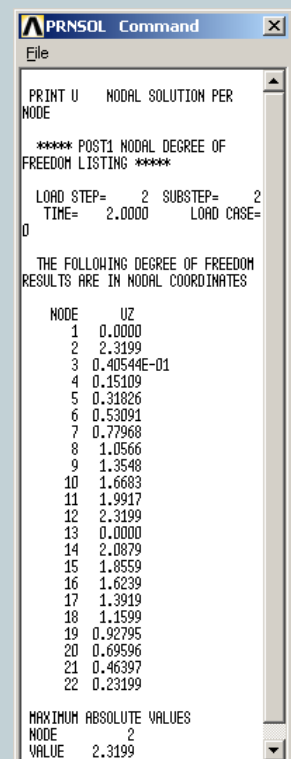
et,2,184,6
local,11,0,50,,,0,0,-90
sectype,2,joint,revo
secjoint,,11
TB,JOINT,2,,,STIF
TBDATA,,,,,,,,
TBDATA,,,,,,,,
TBDATA,,,,,fed,,
TBDATA,,,,,,,,
csys,0
k,1,
k,2,50
k,3,50
k,4,100
l,1,2
l,3,4
esize,5
type,1
lmesh,all

!Verbindung
mat,2
type,2
secnum,2
nsel,s,loc,x,50
e,2,12
nsel,s,loc,x,0
d,all,all,0
d,all,rotx,3.1415/2
nsel,s,loc,x,100
d,all,ux,0,,,,uy,uz
/solu
alls
nlgeom,on
nsubs,2
solve
f,2,fy,100
solve
/post1
set,last
prnsol,u,z
    
```



```

PRNSOL Command
File
PRINT U   MODAL SOLUTION PER NODE
***** POST1 MODAL DEGREE OF
FREEDOM LISTING *****
LOAD STEP= 1   SUBSTEP= 2
TIME= 1.0000   LOAD CASE=
0
THE FOLLOWING DEGREE OF FREEDOM
RESULTS ARE IN GLOBAL COORDINATES
NODE      UY
1          0.0000
2          2.3199
3          0.40544E-01
4          0.15109
5          0.31826
6          0.53091
7          0.77968
8          1.0566
9          1.3548
10         1.6683
11         1.9917
12         2.3199
13         0.0000
14         2.0879
15         1.8559
16         1.6239
17         1.3919
18         1.1599
19         0.92795
20         0.69596
21         0.46397
22         0.23199
MAXIMUM ABSOLUTE VALUES
NODE      2
VALUE     2.3199
    
```



```

PRNSOL Command
File
PRINT U   MODAL SOLUTION PER
NODE
***** POST1 MODAL DEGREE OF
FREEDOM LISTING *****
LOAD STEP= 2   SUBSTEP= 2
TIME= 2.0000   LOAD CASE=
0
THE FOLLOWING DEGREE OF FREEDOM
RESULTS ARE IN MODAL COORDINATES
NODE      UZ
1          0.0000
2          2.3199
3          0.40544E-01
4          0.15109
5          0.31826
6          0.53091
7          0.77968
8          1.0566
9          1.3548
10         1.6683
11         1.9917
12         2.3199
13         0.0000
14         2.0879
15         1.8559
16         1.6239
17         1.3919
18         1.1599
19         0.92795
20         0.69596
21         0.46397
22         0.23199
MAXIMUM ABSOLUTE VALUES
NODE      2
VALUE     2.3199
    
```