

Verwendung der MPC Technologie zur Verbindung Schale-Solid

Ausgabe: 8 / 2003

Problem:

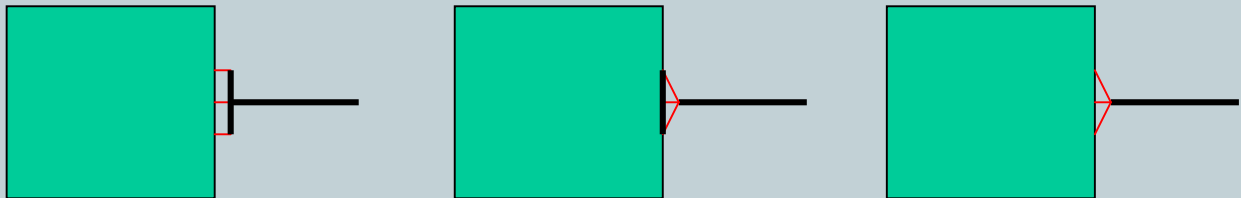
Da Schalenelemente Rotationsfreiheitsgrade besitzen, Solidelemente jedoch nicht, stellt die Anbindung einer Schale an ein Solid in der FEM eine besondere Herausforderung an den Berechner dar. Mit der Multi Point Constraint Technologie (MPC) in der Version 7.1 wird dem Berechner eine leistungsstarke Möglichkeit geboten diese Koppelung schnell und unkompliziert vorzunehmen.

Erläuterung:

In der Version 7.1 bieten sich dem Benutzer drei Möglichkeiten eine Schale an ein Solid anzuschließen:

1. Hilfsschale auf Schale + MPC zwischen Hilfsschale und Solid
2. Hilfsschale auf Solid + MPC zwischen Hilfsschale und Schale
3. Direkte Verbindung mit MPC

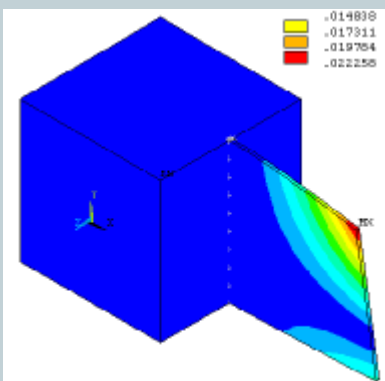
Die Erzeugung der Hilfsschale wird automatisch vorgenommen



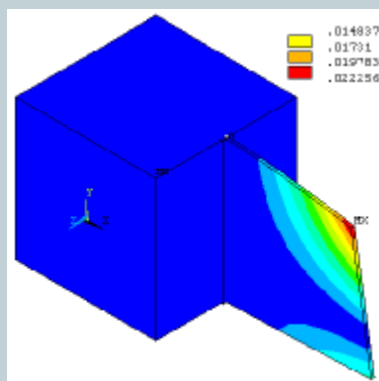
Beispiel:

Im Beispiel wird eine Schale aus 181er Elementen an einen Solid Block aus 186er Elementen angeschlossen und sowohl auf Biegung als auch auf Torsion belastet. Alle drei Varianten zur Verwendung der MPC Technologie werden gezeigt und verglichen.

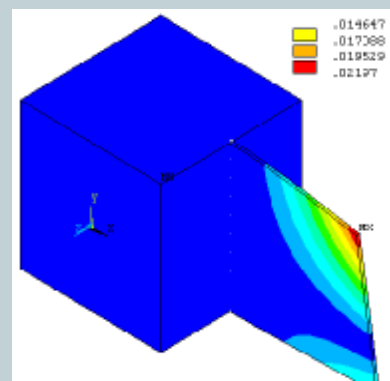
Var 1 Hilfsschale auf Schale
Max USUM 0.0222



Var 2 Hilfsschale auf Solid
Max USUM 0.0222



Var 3 Hilfsschale auf Solid
Max USUM 0.0220



Verwendung der MPC Technologie zur Verbindung Schale-Solid

Ausgabe: 8 / 2003

Beispiel:

Die Referenzlösung eines voll mit 186er Elementen vernetzen System liefert für Max USUM einen Wert von 0.0223. Damit zeigt sich deutlich wie genau alle drei Varianten in der Abbildung der Verbindung arbeiten. Die Wahl welche Technik verwendet werden soll, bleibt dem Benutzer überlassen. Wir empfehlen Ihnen aber eine der Varianten mit Hilfsschale.

```
/prep7
et,1,186
et,2,181
r,1,.2
et,3,175
et,4,170
keyopt,3,2,2 !MPC
keyopt,3,12,5
keyopt,4,5,1
mp,ex,1,2.1e5
mp,prxy,1,.3
block,0,10,0,10,-5,5
esize,.8
type,1
vmesh,all
rectng,10,20,0,10
type,2
esize,1.2
real,1
amesh,7
lsl,s,,16
nsl,s,1
type,3
real,3
esurf
alls
asel,s,,6
nsla,s,1
type,4
real,3
esurf
shsd,3
nsl,s,,10390
f,all,fz,-0.07
nsl,s,,10399
f,all,fz,0.1
nsl,s,loc,z,-5
d,all,all,0
/solu
alls
solve
```

```
/prep7
et,1,186
et,2,181
r,1,.2
et,3,175
et,4,170
keyopt,3,2,2 !MPC
keyopt,3,12,5
keyopt,4,5,2
mp,ex,1,2.1e5
mp,prxy,1,.3
block,0,10,0,10,-5,5
esize,.8
type,1
vmesh,all
rectng,10,20,0,10
type,2
esize,1.2
real,1
amesh,7
lsl,s,,16
nsl,s,1
type,3
real,3
esurf
alls
asel,s,,6
nsla,s,1
type,4
real,3
esurf
shsd,3
nsl,s,,10390
f,all,fz,-0.07
nsl,s,,10399
f,all,fz,0.1
nsl,s,loc,z,-5
d,all,all,0
/solu
alls
solve
```

```
/prep7
et,1,186
et,2,181
r,1,.2
et,3,175
et,4,170
keyopt,3,2,2 !MPC
keyopt,3,12,5
keyopt,4,5,3
mp,ex,1,2.1e5
mp,prxy,1,.3
block,0,10,0,10,-5,5
esize,.8
type,1
vmesh,all
rectng,10,20,0,10
type,2
esize,1.2
real,1
amesh,7
lsl,s,,16
nsl,s,1
type,3
real,3
esurf
alls
asel,s,,6
nsla,s,1
type,4
real,3
esurf

nsl,s,,10390
f,all,fz,-0.07
nsl,s,,10399
f,all,fz,0.1
nsl,s,loc,z,-5
d,all,all,0
/solu
alls
solve
```

In den drei Varianten kann man sehr gut die Handhabung erkennen:

Keyoptionen Kontakt:

Keyopt(2)=2 MPC Algorithmus
Keyopt(12)=5 bonded contact

Keyoption Target:

Keyopt(5)=1 Hilfsschale auf Schale

Keyopt(5)=2 Hilfsschale auf Solid

Keyopt(5)=3 keine Hilfsschale

In den beiden ersten Varianten wird die Hilfsschale nach der Kontaktgenerierung mit dem Befehl SHSD erzeugt.