

Substrukturanalyse mit dem Sparse Solver

Ausgabe: 1 / 2003

Problem:

Gerade bei grossen Modellen bietet sich der Einsatz der Substrukturtechnik an. Es ergibt sich ein deutlicher Zeit- und Speicherplatzvorteil.

Bei Substrukturanalysen konnte allerdings bisher nur der Frontal Solver für den Generation Pass verwendet werden, seit der Version 7.0 steht nun auch der sehr viel schnellere Sparse Solver zur Verfügung.

Erläuterung:

Eine Substrukturanalyse gliedert sich in drei Teile. Generation Pass, Use Pass und Expansion Pass. Im Generation Pass werden die Superelemente und die Masternodes definiert. Im Use Pass werden zunächst die Ergebnisse an den Masternodes berechnet und anschliessend im Expansion Pass für alle Knoten. Die Masternodes sind an den Berührungsbereichen der verschiedenen Superelementen und gegebenenfalls auch an Lasteinleitungsknoten zu setzen. Bei dynamischen Berechnungen sind darüber hinaus ausreichend viele Masternodes über die Struktur so zu verteilen, dass die Massenverteilung der Struktur korrekt abgebildet wird. Der Generation Pass repräsentiert den zeitaufwendigsten Teil der Analyse. Die Verwendung des Sparse Solvers im Generation Pass stellt deshalb gegenüber der Verwendung des Frontal Solvers einen deutlichen Zeitvorteil dar. Im Expansion Pass und im Use Pass ist der Sparse Solver ebenfalls verfügbar, während der PCG Solver nicht verwendet werden kann.

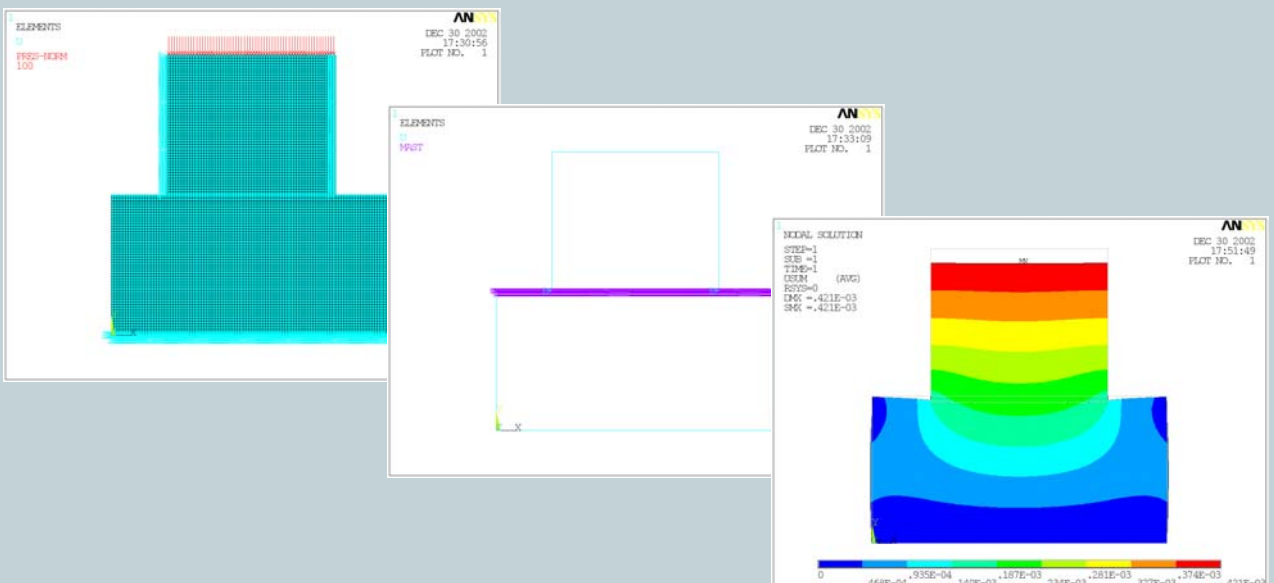
Wichtige Einschränkung der Substrukturanalyse:

Die Generierung von Superelementen setzt lineares Verhalten innerhalb der Superelemente voraus. Grosse Verformungen der Superlemente können daher naturgemäß nicht abgebildet werden. Zwischen den Superelementen kann aber Kontakt definiert werden. Und ausserdem sind grosse Verdrehungen der Superlemente zulässig.

Beispiel:

Im Beispiel wird ein Klotz auf eine Unterlage gedrückt. Zwischen den Körpern ist Kontakt definiert. Die komplette Substrukturanalyse wird mit dem Sparse Solver berechnet. Der generelle Zeitvorteil der Substrukturanalyse sticht vor allem bei der nichtlinearen Berechnung des Kontakts im Use Pass ins Auge.

In der Version 7.0 ist darauf zu achten, dass die Ausgabe der Kontaktgrössen (z.B. max Kontaktdruck an falscher Stelle) fehlerhaft sein kann. Die Berechnung in Ihrer Gesamtheit ist aber richtig.



Substrukturanalyse mit dem Sparse Solver

Ausgabe: 1 / 2003

ANSYS Eingabesatz (ANSYS 7.0):

```
fini
/clear

/prep7
mp,ex,1,2e5
mp,prxy,1,.3

et,1,183
et,2,169
et,3,172
esiz,.01
r,3

rect,0,1,0,.5
rect,.2,.8,.5,1

amesh,all
nselect,s,loc,y
d,all,all
lselect,s,,6,8,2
nselect,s,1
d,all,ux
nselect,s,loc,y,1
sf,all,pres,100
alls
lselect,s,,3
nselect,s,1
real,3
type,2
esurf
lselect,s,,5
nselect,s,1
type,3
esurf
alls
fini

/filn,sub1
/solu
anty,substr
seopt,sub1,1
nselect,s,loc,y,0.5
m,all,all
asel,s,,1,,1
eqslv,sparse
solve
fini
```

```
/filn,sub2
/solu
seopt,sub2,1
asel,s,,2,,1
eqslv,sparse
solve
fini

/filn,use
/prep7
et,4,50
type,4
real,4
se,sub1
se,sub2
/solu
anty,0
sfe,all,1,selv,,1
esel,s,type,,2,4
nselect,s,1
solve
fini

/filn,sub1
/solu
anty,substr
expass,on
expsol,1,1
seexp,sub1,use
asel,s,,1,,1
solve
fini

/filn,sub2
/solu
anty,substr
expass,on
expsol,1,1
seexp,sub2,use
asel,s,,2,,1
solve

/post1
alls
file,sub1,rst
set,last
file,sub2,rst
set,last
plns,s,eqv
```