

ABAQUS/Standard による接触解析



# ABAQUS

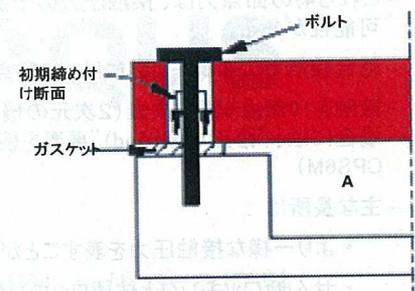
## 断面に対する初期締め付け

Copyright 2004 ABAQUS, Inc.

ABAQUS/Standard による接触解析 L5\_64

### 断面に対する初期締め付け

- 初期締め付け (pre-tension) の機能は、機器を組付ける際に、締め具 (fastener) の効果を正確に考慮したい場合に使用することが出来る。
- 締め具は、締め付け力が作用するように指定された初期締め付け断面 (pre-tension section) により、識別される。



締め具の例

Copyright 2004 ABAQUS, Inc. **ABAQUS**

### 断面に対する初期締め付け

- 初期締め付け断面は、1個の自由度のみを有する“初期締め付け節点”で制御され、次のように使用する：
  - 初期締め付け断面に荷重を与える；あるいは
  - 初期締め付け断面位置で締め付け量(変位)を与えて、締め具に初期張力を発生させる；そして
  - 締め付け量を維持することにより、構造物に作用する荷重に応じて、締め具の断面力が自由に変化出来るようにする。
- 締め付け力や変位は、締め付け断面の法線に沿って作用する。
- 締め付け力を与えるには、初期締め付け節点に対して \*CLOAD オプションを使用する。
- 初期締め付け量を指定したり、その後これを維持するには、\*BOUNDARY オプションを使用する。

### 断面に対する初期締め付け

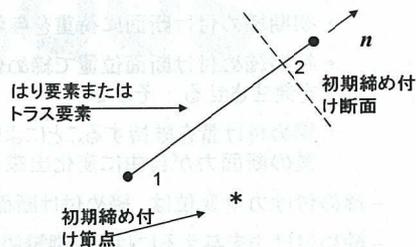
- 初期締め付け断面で伝達される力は、締め付け節点での反力(RF1として識別)と、これに作用する集中力(CF1)を合計したもの(TF1)である。
  - 初期締め付け断面での応力分布は、これを構成する要素から得られる。
- 締め付け量は、初期締め付け節点での変位 U1 として得られる。
- 初期締め付け断面は、次の要素でモデル化された締め具に対して定義することが出来る：
  - 連続体要素
  - はり要素、またはトラス要素

## 断面に対する初期締め付け

- はり要素またはトラス要素でモデル化された締め具

– 締め具をはり要素やトラス要素でモデル化した場合には、要素内部に初期締め付け断面が設定される。

- 初期締め付けの向きは、(要素の結合定義に従って) 第1節点から第2節点の方向に一致する。



## 断面に対する初期締め付け

– 初期締め付け断面の法線  $n$  は :

- デフォルトでは、要素の第1節点から第2節点の方向に向けた単位ベクトルである。
  - ユーザーが直接に指定することも出来る。
  - 大変形解析の場合でも、向きは固定したままである。
- \*PRE-TENSION SECTION, ELEMENT=..., NODE=... オプションを用いて、初期締め付け断面を設定するはり要素やトラス要素を指定すると同時に、この断面と初期締め付け節点とを関係付ける。
- 断面の法線方向は、\*PRE-TENSION SECTION オプションのデータ行で指定することも出来る。

## 断面に対する初期締め付け

## • 連続体要素でモデル化された締め具

- 締め具を連続体要素でモデル化した場合には、初期締め付け断面は、締め具を横断する表面によって定義される。



## 断面に対する初期締め付け

- 初期締め付け断面は :
  - 連続している必要はない。
  - これが連続体要素だけで定義されている限り、他のタイプの要素と結合していても良い。
- 初期締め付け断面の法線  $n$  は :
  - デフォルトでは、法線の正方向を向く。
  - ユーザーが直接に指定することも出来る。
    - 従って、初期締め付け断面は、必ずしも初期締め付け方向と直交している必要はない。
  - 大変形解析の場合でも、向きは固定したままである。

## 断面に対する初期締め付け

— \*PRE-TENSION SECTION, SURFACE=..., NODE=... オプションを用いて、初期締め付け断面と初期締め付け節点とを関係付ける。

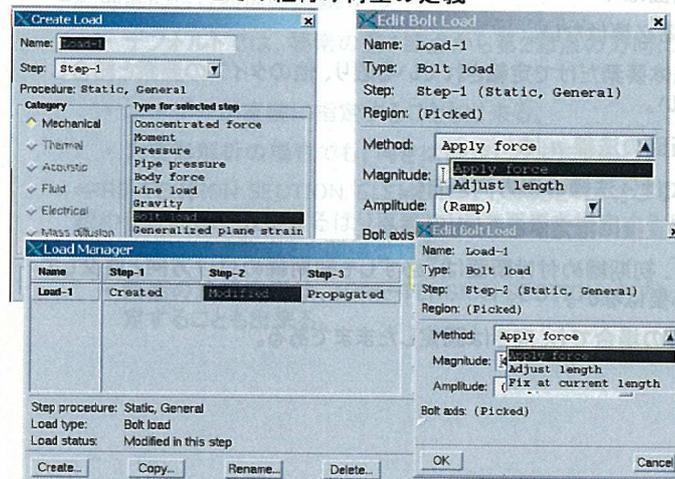
- 法線方向は、\*PRE-TENSION SECTION オプションのデータ行で指定することも出来る。
- 断面(表面)は、\*SURFACE オプションで定義しておく。

(定義例)

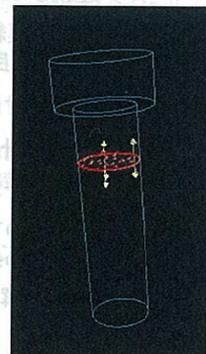
```
*SURFACE, NAME=PSECT
PSET,S2
*PRE-TENSION SECTION,SURFACE=PSECT,NODE=30001
*STEP
*STATIC
1.0,1.0
*CLOAD
30001,1,15000.
```

## 断面に対する初期締め付け

## • ABAQUS/CAEでの組付け荷重の定義

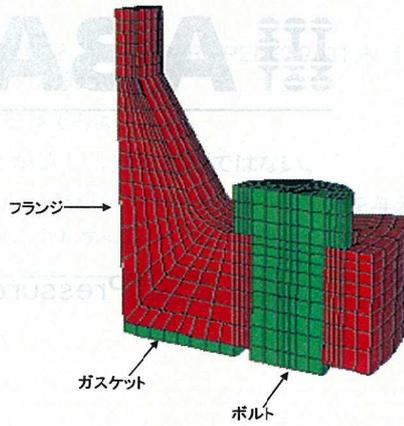


| Name   | Step-1  | Step-2   | Step-3     |
|--------|---------|----------|------------|
| Load-1 | Created | Modified | Propagated |



断面に対する初期締め付け

- 例：ボルト締めされたパイプ継手
  - 初期締め付け力 15 kN をボルトの断面に与えて、ガスケットを圧縮状態にする。



ボルト、フランジ、ガスケット間の組付け力

断面に対する初期締め付け

- 応力 S22 の分布

