

線形静解析 – 法線方向拘束

0110_法線方向拘束.ics

スタート
新規 開く 保存 閉じる
検索...

同じ切り欠き形状に対して、完全拘束と法線方向のみの拘束を設定します。拘束方法の違いによって、変形状態がどのように異なるかを理解します。

法線方向のみの拘束

完全拘束

スタート
検索...
ブロック ブロック穴 円柱
円柱穴 スロット スロット穴
楕円柱 楕円柱穴 多角柱
多角柱穴 球 球穴
ボルト角形 ボルト穴角形 スピン
スピン穴 貫通穴円形 貫通穴角形
2D図形 - 原点が図の中央 2D図形 - 原点が図の角 ツール
板金 多角柱 附加的な形状
マテリアル 色 入門動画 (英語)
ユーザーガイド 更新プログラム お気に入り
戻る すべてのカタログ
スタート シェイプ 拡張シェイプ フレキシブルシェイプ

F1 キーを押すとヘルプを表示します。

ビューサイズ: 1533 x 827 単位: mm, deg 任意 Default

線形静解析 - 法線方向拘束 > 解析設定

The screenshot shows the IronCAD MultiPhysics software interface. In the top-left corner, the 'Add FEA' icon is highlighted with a red box and a circled '1'. The main workspace contains a blue 3D model of a mechanical part. A text box on the left side of the workspace contains the following text:

①
解析をスタートするには、
IRONCAD アドインリボンタブの
IronCAD MultiPhysics の [Add FEA]
をクリックします。

The right side of the interface shows a 'スタート' (Start) menu with various tool icons such as 'ブロック' (Block), 'ブロック 穴' (Block Hole), '円柱' (Cylinder), '円柱 穴' (Cylinder Hole), 'スロット' (Slot), 'スロット 穴' (Slot Hole), '楕円柱' (Elliptical Cylinder), '楕円柱 穴' (Elliptical Cylinder Hole), '多角柱' (Prism), '多角柱 穴' (Prism Hole), '球' (Sphere), '球 穴' (Sphere Hole), 'ボルト 角形' (Bolt Hex), 'ボルト 穴 角形' (Bolt Hole Hex), 'スピン' (Spin), 'スピン 穴' (Spin Hole), '貫通穴 円形' (Through Hole Circular), '貫通穴 角形' (Through Hole Hex), '2D図形 - 原点が図の中央' (2D Shape - Origin at Center), '2D図形 - 原点が図の角' (2D Shape - Origin at Corner), 'ツール' (Tools), '板金' (Sheet Metal), '多角柱' (Prism), '付加的な形状' (Additional Shapes), 'マテリアル' (Materials), '色' (Colors), '入門動画 (英語)' (Introductory Video (English)), 'ユーザーガイド' (User Guide), '更新プログラム' (Update Program), and 'お気に入り' (Favorites).

0110_法線方向拘束.ics

線形静解析(応力解析)を行うには、
[線形静解析/非線形解析] を選択して、
[OK] をクリックします。

解析タイプの選択

- 簡単重力自動解析
- 解析タイプ
 - 線形静解析 / 非線形解析
 - 過渡応答解析
 - 固有値解析 / 振動モード
 - 応力硬化
 - 線形座屈解析
 - 周波数応答解析
- 次元
 - 3D
 - 2D 平面 / 平面ひずみ (Z方向-変位=0)
 - 2D 平面応力 (Z方向-応力=0)
 - 2D 軸対称 (symmetry bout Y-axis)

OK

キャンセル

スタート

新規 開く 保存 閉じる

検索...

ブロック ブロック 穴 円柱

円柱 穴 スロット スロット 穴

楕円柱 楕円柱 穴 多角柱

多角柱 穴 球 球 穴

ボルト 角形 ボルト 穴 角形 スピン

スピン 穴 貫通穴 円形 貫通穴 角形

2D図形 - 原点が図の中央 2D図形 - 原点が図の角 ツール

板金 多角柱 付加的な形状

マテリアル 色 入門動画 (英語)

ユーザーガイド 更新プログラム お気に入り

戻る すべてのカタログ

スタート シェイプ 拡張シェイプ フレキシブルシェイプ

ビューサイズ: 1533 x 827 単位: mm, deg

任意 Default

www.ironcad.com

creativemachine

0110_法線方向拘束.ics x

線形静解析(応力解析)を行うには、
[応力] (デフォルト設定)のままです。

Multiphysics FEA

解析: 静解析 s
モデル - mMKs
(1) s-Select Material Name
?? 拘束
?? 負荷
?? メッシュ
?? 結果

解析

自動解析 同期

Title

物理タイプ

応力 電気
 熱伝導 電導
 流体 誘電
 最小二乗熱オプション(熱流体)

マルチステップ 大変形

仮想時間

開始 0
終了 1
インクリメント 1
インクリメント設定: 0
オプション
Adv: Cvg 5%: Step

Sim 15

www.ironcad.com

ビューサイズ: 1533 x 827 単位: mm, deg 任意 Default

0110_法線方向拘束.ics x

解析ツリーのモデルを選択後、表示されたモデルページで [単位設定] をクリックします。ここで荷重を N、質量を kg に設定します。

※長さ単位は CAD で使用している単位に合わせます。

既定の単位系	記号	=	係数	ユーザー定義 / プリセット
Metric-mMKS	長さ	mm	= Meter 0.001	mm
	荷重	N	= Newton 1	N
	質量	kg	= Kilogram 1	kg
	エネルギー	J	= Joule 1	J
	時間	s	= Second 1	s
	電位	V	= Volt 1	V
	電流	A	= Ampere 1	A
	温度			C

Using $F=M*a/Gc$, where $Gc = 1000.000000$ (N * s²)

Buttons: 定数, ユーザー定義として保存, OK, キャンセル

Multiphysics FEA

- 解析: 静解析 s
- モデル - mMKS
- (1) s-Select Material Name
- 拘束
- 負荷
- メッシュ
- 結果

モデル

自動解析 同期

パーツの長さ単位: mm

材料

材料の新規追加

未使用材料の削除

単位

Unit System: Metric-mMKS

単位設定 mm N kg s

無効パーツの非表示

表示の有効 + 非表示の無効

ソリッド面にシェルを作成

Sim 1S

www.ironcad.com

ビューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg

任意 Default

creativemachine

0110_法線方向拘束.ics x

拘束条件を設定します。
[固定/回転] を選択します。

①

②

拘束

自動解析 同期

応力

固定/回転 速度

剛体拘束 剛体結合

熱伝導 電気

温度 電圧

流体

速度/渦度/圧力 流出入

拘束オプション

バネ ダンパー 質量

結合/接着 剛体回転 表面接触

Sim 1S

www.ironcad.com

ビューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg

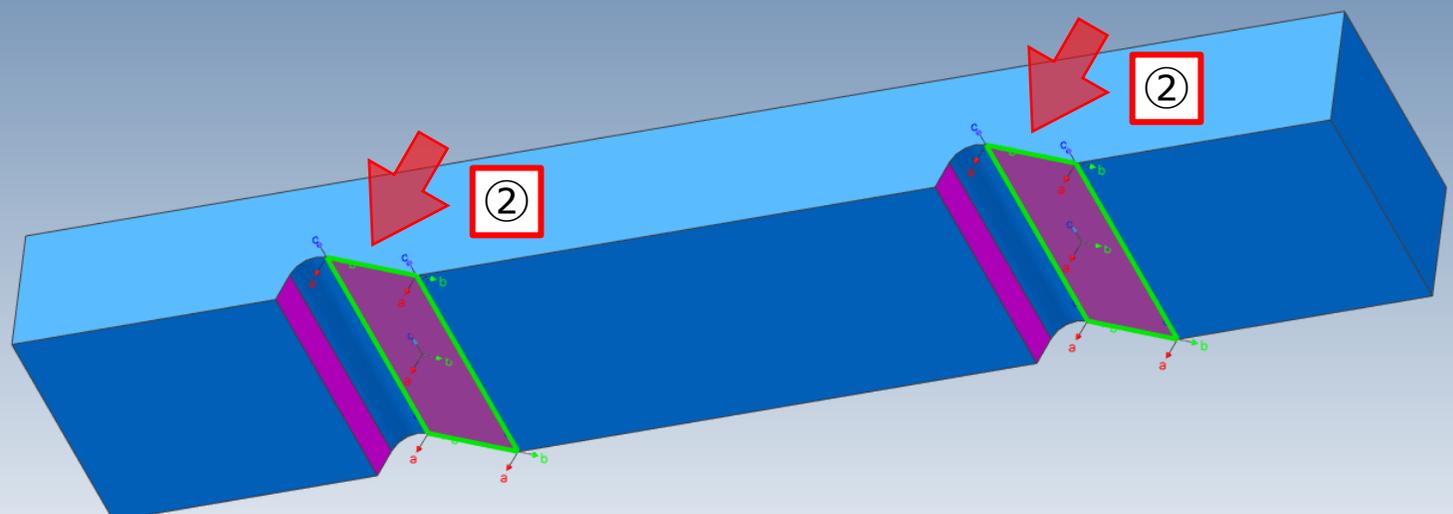
任意 Default

アドイン アプリケーション...
アドオン ツール...

Show FEA
Hide FEA
Save FEA

全般
IronCAD MultiPhysics

[法線方向] を選択し、切り欠き面を拘束します。



Multiphysics FEA

- 解析: 静解析 s
- モデル - mMKS - ユーザー設定
- (1) s-SS400
- ?? 拘束
- * 固定/回転 PNa0Nb0Nc0
- ?? 負荷
- ?* メッシュ
- ?* 結果

固定/回転 自動解析 同期

変位
単位 mm

方向 使用 変位

N	<input checked="" type="checkbox"/>	0
ab	<input checked="" type="checkbox"/>	0
c	<input checked="" type="checkbox"/>	0

法線方向 座標系の設定

対象
F 125: 60_パーツ;
F 127: 60_パーツ;

①

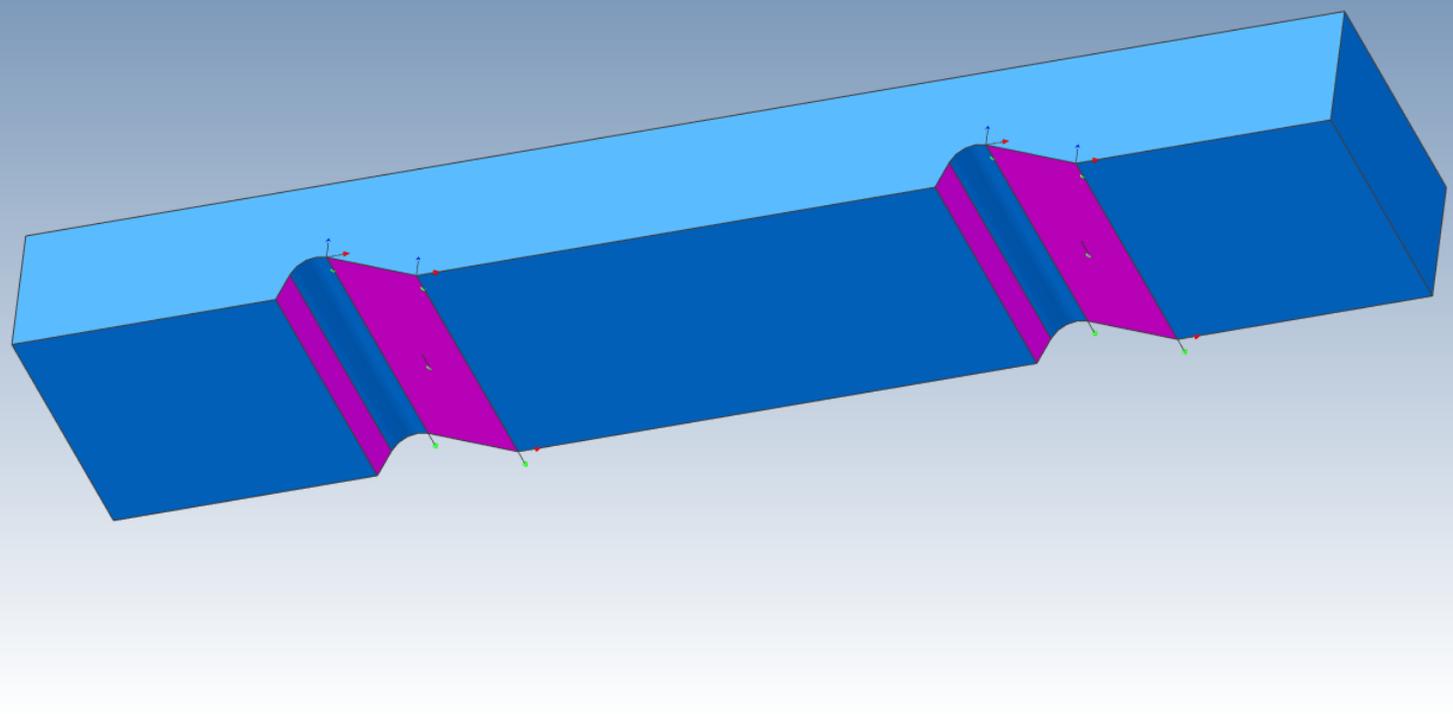
③

②

②



拘束条件を追加します。
[固定/回転] を選択します。



Multiphysics FEA

- 解析: 静解析 s
- モデル - mMKS - ユーザー設定
- (1) s-SS400
- 拘束**
- 固定/回転
- ?? 負荷
- ?* メッシュ
- ?* 結果

①

拘束

自動解析 同期

応力

固定/回転 速度

剛体拘束 剛体結合

熱伝導 電気

温度 電圧

流体

速度/渦度/圧力 流出入

拘束オプション

バネ ダンパー 質量

結合/接着 剛体回転 表面接触

Sim 1S

[法線方向] を選択し、切り欠き面を拘束します。

① ② ③

0110_法線方向拘束.ics

Multiphysics FEA

- 解析: 静解析 s
- モデル - mMKS - ユーザー設定
- (1) s-SS400
- 拘束
 - 固定/回転 PNa0Nb0Nc0
 - 固定/回転 PNa0Nb0Nc0
- ?? 負荷
- ?* メッシュ
- ?* 結果

固定/回転 自動解析 同期

変位

単位 mm

方向 使用 変位

N 0

ab 0

c 0

法線方向 座標系の設定

対象

F 126: 60_パーツ

Sim 1S

を定義するエンティティを選択します。

面の面積: 1135.786 mm² ビューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg

0110_法線方向拘束.ics x

拘束条件を追加します。
[固定/回転] を選択します。

①

②

ヘルプを表示するには F1 キーを押してください。(MPIC)

面の面積: 1135.786 mm² ビューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg

任意 Default

[法線方向] を選択し、切り欠き面を拘束します。
ab と c のチェックを外し、法線方向の N のみ拘束します。

Multiphysics FEA

- 解析: 静解析 s
- モデル - mMKS - ユーザー設定
- (1) s-SS400
- 拘束
 - 固定/回転 PNa0Nb0Nc0
 - 固定/回転 PNa0Nb0Nc0
 - 固定/回転 PNa0
- ?? 負荷
- ?* メッシュ
- ?* 結果

固定/回転

自動解析 同期

変位

単位 mm

方向 使用 変位

N 0

ab 0

c 0

法線方向 座標系の設定

対象

F 128: 60_パーツ:

を定義するエンティティを選択します。 面の面積: 1135.786 mm² ビューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg 面/エッジ/頂点 (FEV) Default

線形静解析 - 法線方向拘束 > 負荷設定

0110_法線方向拘束.ics x

負荷条件を設定します。
[荷重/圧力] を選択します。

Multiphysics FEA

- 解析: 静解析 s
- モデル - mMKS - ユーザー設定
- (1) s-SS400
- 拘束
 - 固定/回転 PNa0Nb0Nc0
 - 固定/回転 PNa0Nb0Nc0
 - 固定/回転 PNa0
- ?? 負荷** (1)
- メッシュ
- 結果

負荷

自動解析 同期

応力

- 荷重/圧力** (2)
- 垂直圧力
- 剛体荷重
- 静水圧

熱伝導

- 熱流束
- 輻射
- 対流
- 輻射形態

電気

- 電流
- 電荷

流体

- 流体圧力
- 加速度
- 遠心力
- 負荷なし

ヘルプを表示するには F1 キーを押してください。(MPIC)

面の面積: 1135.786 mm² ビューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg

任意 Default

0110_法線方向拘束.ics x

荷重 100,000 N を設定します。

③

①

②

Multiphysics FEA

- 解析: 静解析 s
- モデル - mMKS - ユーザー設定
- (1) s-SS400
- 拘束
 - 固定/回転 PNa0Nb0Nc0
 - 固定/回転 PNa0Nb0Nc0
 - 固定/回転 PNa0
- 負荷
 - 荷重/圧力 100 N
- メッシュ
- 結果

荷重/圧力

荷重 圧力

モーメント 線圧力

100000 N

方向の反転 方向成分の設定

x= 1.0000 y= 0.0000 z= 0.0000

全体座標 (X)

対象

F 6: 60_パーツ1

Sim 1S

電荷入力の手続きを選択

面の面積: 50000.000 mm² ビューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg

面/エッジ/頂点 (FEV) Default

0110_法線方向拘束.ics x

荷重の方向を Z 方向にします。

方向成分の設定

X 1
Y 0
Z 0

X Y Z

②

エッジの選択による方向の決定

OK キャンセル

Multiphysics FEA

- 解析: 静解析 s
- モデル - mMKS - ユーザー設定
- (1) s-SS400
- 拘束
 - 固定/回転 PNa0Nb0Nc0
 - 固定/回転 PNa0Nb0Nc0
 - 固定/回転 PNa0
- 負荷
 - 荷重/圧力 100 N
- メッシュ
- 結果

荷重/圧力

自動解析 同期

荷重 圧力

モーメント 線圧力

100000 N

方向の反転 方向成分の設定

x= 1.0000 y= 0.0000 z= 0.0000

①

全体座標 (X)

対象

F 6: 60_パーツ1

Sim 1S

ヘルプを表示するには F1 キーを押してください。(MPIC)

面の面積: 50000.000 mm² ビューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg

任意 Default

[方向の反転] をクリックし、Z 方向下向きにします。

①

②

電荷入力の手続きを選択

面の面積: 50000.000 mm² ビューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg

面/エッジ/頂点 (FEV) Default

線形静解析 - 法線方向拘束 > メッシュ設定

0110_法線方向拘束.ics

[メッシュの生成] をします。
メッシュサイズを 5 に設定します。

メッシュの生成

形状: 2D (XY) 3D サーフェス/シェル ソリッド

メッシュの種類: 四面体要素

粗い 15 細かい mm

メッシュサイズ:

概算要素数 813769

曲面メッシュの詳細設定を使用(全体)

曲面詳細比 0.3

最小サイズ 0

オプション

規定値

Multiphysics FEA

- 解析: 静解析 s
- モデル - mMKS - ユーザー設定
- (1) s-SS400
- 拘束
 - 固定/回転 PNa0Nb0Nc0
 - 固定/回転 PNa0Nb0Nc0
 - 固定/回転 PNa0
- 負荷
 - 荷重/圧力 100000 N
- ?* メッシュ

メッシュ

自動解析 同期

メッシュ: なし

グループ化しないボディ

結合 独立

Sim 1S

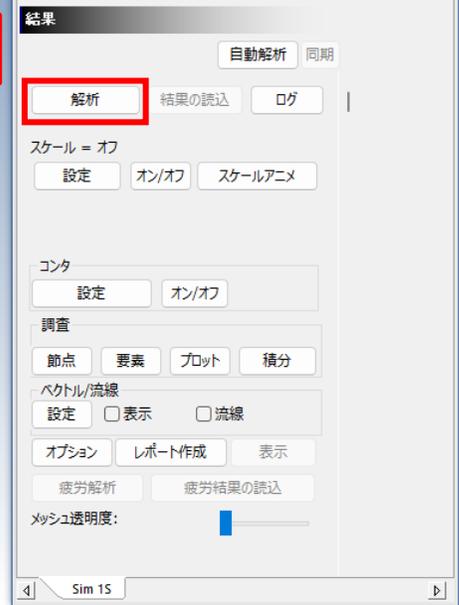
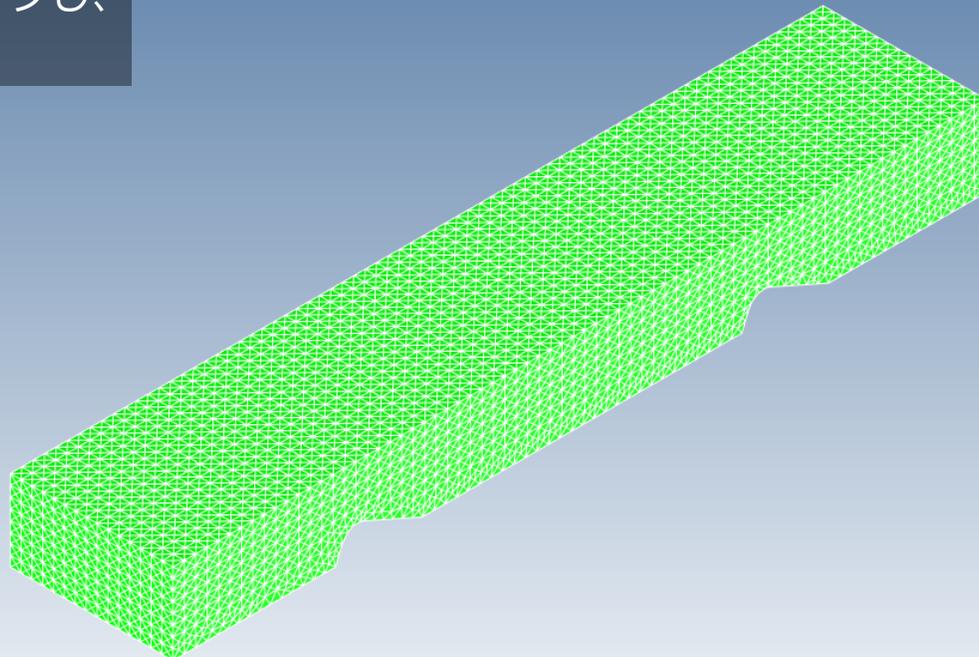
ヘルプを表示するには F1 キーを押してください。(MPIC)

面の面積: 50000.000 mm² ビューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg

任意 Default



[メッシュの生成] が完了したので、
結果ページの [解析] をクリックし、
解析実行します。



線形静解析 - 法線方向拘束 > 結果表示

変位振幅mm

0.0284994
0.0259085
0.0233177
0.0207268
0.018136
0.0155451
0.0129543
0.0103634
0.00777256
0.0051817
0.00259085
0

変位振幅の解析結果が表示されました。

Max: 0.0284994

Multiphysics FEA

- 解析: 静解析 s
- モデル - mMKS - ユーザー設定
- (1) s-SS400
- 拘束
 - 固定/回転 PNa0Nb0Nc0
 - 固定/回転 PNa0Nb0Nc0
 - 固定/回転 PNa0
- 負荷
 - 荷重/圧力 100000 N
- メッシュ (節点: 34950 要素: 189121 サイズ: 5) mm
- 結果

結果

自動解析 同期

解析 結果の読み込み ログ

スケール = オフ

設定 オン/オフ スケールアニメ

コンタ

設定 オン/オフ

調査

節点 要素 プロット 積分

ベクトル/流線

設定 表示 流線

オプション レポート作成 表示

疲労解析 疲労結果の読み込み

メッシュ透明度: [Slider]

ヘルプを表示するには F1 キーを押してください。(MPIC)

面の面積: 50000.000 mm² ビューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg

任意 Default

変位幅mm

0.0284994
0.0259085
0.0233177
0.0207268
0.018136
0.0155451
0.0129543
0.0103634
0.00777255
0.0051817
0.00259085
0

Max: 0.0284994

Min: 0

スケールの [オン/オフ] をクリックすると、
変形状態が表示されます。

①

スケール = 5160

設定 **オン/オフ** スケールアニメ

コンタ

設定 オン/オフ

調査

節点 要素 プロット 積分

ベクトル/流線

設定 表示 流線

オプション レポート作成 表示

疲労解析 疲労結果の読み込み

メッシュ透明度: [Slider]

ヘルプを表示するには F1 キーを押してください。(MPIC)

面の面積: 50000.000 mm² ビューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg

任意 Default

変形幅mm
0.0284994
0.0259085
0.0233177
0.0207268
0.018136
0.0155451
0.0129543
0.0103634
0.00777255
0.0051817
0.00259085
0

Max: 0.0284994
Min: 0

スケールが大きすぎるので、[設定] をクリックし、ユーザー設定にチェックを入れ、値を 1,500 と入力します。
[変形前を表示] にチェックを入れます。

変形の設定

スケール 5160

自動

ユーザー設定 1500

実変形 (1.00)

変形前を表示

実変形スケール (過渡応答解析)

OK
キャンセル

結果

スケール = 5160

設定 オン/オフ スケールアニメ

コンタ

設定 オン/オフ

調査

節点 要素 プロット 積分

ベクトル/流線

設定 表示 流線

オプション レポート作成 表示

疲労解析 疲労結果の読み込み

メッシュ透明度: [Slider]

ヘルプを表示するには F1 キーを押してください。(MPIC)

面の面積: 50000.000 mm² ビューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg

アドイン アプリケーション...
アドオン ツール...

全般

IronCAD MultiPhysics

0110_法線方向拘束.ics x

変位幅mm

0.0284994
0.0259085
0.0233177
0.0207268
0.018136
0.0155451
0.0129543
0.0103634
0.00777255
0.0051817
0.00259085
0

スケールの値を変えることで
変形状態が見やすくなります。
また、変形前形状は白色のメッシュエッジで
表示されます。

Multiphysics FEA

- 解析: 静解析 s
- モデル - mMKS - ユーザー設定
- (1) s-SS400
- 拘束
 - 固定/回転 PNa0Nb0Nc0
 - 固定/回転 PNa0Nb0Nc0
 - 固定/回転 PNa0
- 負荷
 - 荷重/圧力 100000 N
- メッシュ (節点: 34950 要素: 189121 サイズ: 5) mm
- 結果

結果

自動解析 同期

解析 結果の読み込み ログ

スケール = 1500

設定 オン/オフ スケールアニメ

コンタ

設定 オン/オフ

調査

節点 要素 プロット 積分

ベクトル/流線

設定 表示 流線

オプション レポート作成 表示

疲労解析 疲労結果の読み込み

メッシュ透明度:

Sim 1S

ヘルプを表示するには F1 キーを押してください。(MPIC)

0110_法線方向拘束.ics

変位幅mm
0.0284994
0.0259085
0.0233177
0.0207268
0.018136
0.0155451
0.0129543
0.0103634
0.00777256
0.0051817
0.00259085
0

①

アドインタブにあるボタンをクリックし、メッシュを透明かつエッジを非表示にします。変形前と比べると、法線方向のみを拘束した面がスライドしている事が分かります。その他の3面は完全拘束のため、スライドしていません。

結果

自動解析 同期

解析 結果の読み込み ログ

スケール = 1500
設定 オン/オフ スケールアニメ

コンタ
設定 オン/オフ

調査
節点 要素 プロット 積分

ベクトル/流線
設定 表示 流線

オプション レポート作成 表示

疲労解析 疲労結果の読み込み

メッシュ透明度: [Slider]

Sim 15

面の面積: 50000.000 mm² ビューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg

コンタ表示を等価応力に切り替えます。
単位が N/mm² になっているか確認
してください。

②

①

③

Max: 0.0284994

Min: 0

0110_法線方向拘束.ics x

等価応力 N/mm²

43.6567
39.6884
35.7202
31.752
27.7838
23.8156
19.8474
15.8792
11.911
7.94277
3.97456
0.0063459

等価応力の解析結果が表示されました。

Max: 43.6567 Min: 0.0

Multiphysics FEA

- 解析: 静解析 s
 - モデル - mMKS - ユーザー設定
 - (1) s-SS400
 - 拘束
 - 固定/回転 PNa0Nb0Nc0
 - 固定/回転 PNa0Nb0Nc0
 - 固定/回転 PNa0
 - 負荷
 - 荷重/圧力 100000 N
 - メッシュ (節点: 34950 要素: 189121 サイズ: 5) mm
 - 結果

結果

自動解析 同期

解析 結果の読み込み ログ

スケール = 1500

設定 オン/オフ スケールアニメ

コンタ

設定 オン/オフ

調査

節点 要素 プロット 積分

ベクトル/流線

設定 表示 流線

オプション レポート作成 表示

疲労解析 疲労結果の読み込み

メッシュ透明度: [Slider]

Sim 1S

www.ironcad.com

ビューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg

任意 Default