

線形静解析 – アルミホイール強度

アドイン アプリケーション...
アドオン ツール...

全般

IronCAD MultiPhysics

Show FEA
Hide FEA
Add FEA
Save FEA

0100_アルミホイール強度.ics x

アルミホイールに対して、3 つのケースでの強度解析を行います。

[ケース 1]
車体自重による上下荷重

[ケース 2]
駆動軸のエンジントルクによる荷重

[ケース 3]
タイヤ横滑りで発生する摩擦力による荷重

タイヤ接触面を定義し、IRONCAD で色分けしておきます。

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 全てのカタログ

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



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。

ビューサイズ: 1533 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

0100_アルミホイール強度.ics

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

シーン ツールパレット 検索

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

単位: mm, deg

任意 Default

www.ironcad.com

creativemachine

アドイン アプリケーション...
アドオン ツール...

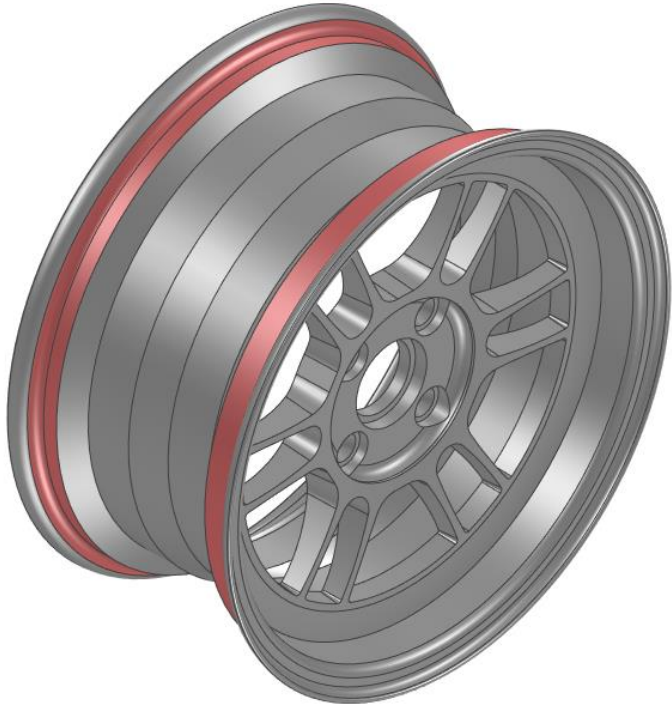
全般

IronCAD MultiPhysics

Show FEA
Add FEA
Hide FEA
Save FEA

0100_アルミホイール強度.ics

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

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。

単位設定

既定の単位系: Metric-mMKS

記号	係数	ユーザー定義 / プリセット
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 $F = M \cdot a / G_c$, where $G_c = 1000.000000$ (N * s^2)

①

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

⑤

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

②

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 15

材料設定をします。
ライブラリにある JIS AL の
ADC3 を設定します。

Multiphysics FEA

解析: 静解析 s
モデル: mMKS - ユーザー設定
(1) s-ADC3
?? 拘束
?? 負荷
?* メッシュ
?* 結果

材料

☒ 自動解析 同期

ライブラリ: AFEMaterial 材料の編集
種類: JIS AL
名前: ADC3
☐ 非線形/異方性

材料物理タイプ
☒ 応力 ☐ 電気
☐ 熱伝導 ☐ 流体

☐ 剛体 ☐ 1つの剛体としてグループ化
☐ 定義された重心を使用

ボディの更新
総数: 1
関連データ
シェル板厚: 1 mm

Sim 1S

www.ironcad.com ピューサイズ: 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...

全般

IronCAD MultiPhysics

0100_アルミホイール強度.ics

拘束条件を設定します。
[固定/回転] を選択します。

②

Multiphysics FEA

解析: 静解析 s
モデル - mMKs - ユーザー設定
(1) s-ADC3

?? 拘束 ①
?? 負荷
?* メッシュ
?* 結果

拘束

自動解析 同期

応力
固定/回転 ②
剛体拘束 剛体結合
速度

熱伝導
温度 電気
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...

全般

IronCAD MultiPhysics

Show FEA
Hide FEA
Save FEA

0100_アルミホイール強度.ics

ボルト座面を完全拘束します。

Multiphysics FEA

- 解析: 静解析 s
 - モデル - mMKS - ユーザー設定
 - (1) s-ADC3
 - ?? 拘束
 - 固定/回転 PX0Y0Z0
 - ?? 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

X ☒ 0

Y ☒ 0

Z ☒ 0

全体座標 (XY)

対象

F 111: 7_Wheel
F 96: 7_Wheel
F 106: 7_Wheel
F 101: 7_Wheel

Sim 15

面/エッジ/頂点 (FEV) Default

を定義するエンティティを選択します。

面の面積: 1742.024 mm^2

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

0100_アルミホイール強度.ics x

IronCAD MultiPhysics

負荷条件を設定します。
[荷重/圧力] を選択します。

②

Multiphysics FEA

- 解析: 静解析 s
- モデル - mMKs - ユーザー設定
- (1) s-ADC3
- 拘束
- 固定/回転 PX0Y0Z0
- ?? 負荷**
- メッシュ
- * 結果

①

負荷

自動解析 同期

応力

荷重/ 圧力 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

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: 59067.362 mm² 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...

全般

IronCAD MultiPhysics

0100_アルミホイール強度.ics

シーン
プロパティ
検索

荷重 2,940 N をタイヤ接触面に設定します。

タイヤ1つにかかる重量は
 $1,200[\text{kgf}] \div 4$
 $= 300[\text{kgf}]$

重力加速度 : 9.8 m/s^2 より
 kgf を N に換算すると
 $300[\text{kgf}]$
 $= 300 \times 9.8$
 $= 2,940[\text{N}]$

①

②

Multiphysics FEA

- 解析: 静解析 s
 - モデル - mMKS - ユーザー設定
 - (1) s-ADC3
 - 拘束
 - 固定/回転 PX0Y0Z0
 - ?? 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

2940 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 1588: 7_Wheel
F 122: 7_Wheel
F 137: 7_Wheel
F 1590: 7_Wheel

Sim 15

面の面積: 59067.362 mm² ビューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg

面/エッジ/頂点 (FEV) Default

アドイン アプリケーション...
アドオン ツール...

全般

IronCAD MultiPhysics

Show FEA
Add FEA
Hide FEA
Save FEA

0100_アルミホイール強度.ics

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**

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-ADC3
- 拘束
- 固定/回転 PX0Y0Z0
- ?? 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

2940 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 1588: 7_Wheel
F 122: 7_Wheel
F 137: 7_Wheel
F 1590: 7_Wheel

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: 59067.362 mm² 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...

全般

IronCAD MultiPhysics

0100_アルミホイール強度.ics x

[方向の反転] をクリックし、
Z 方向下向きにします。

Multiphysics FEA

- 解析: 静解析 s
 - モデル - mMKS - ユーザー設定
 - (1) s-ADC3
 - 拘束
 - 固定/回転 PX0Y0Z0
 - 負荷
 - 荷重/圧力 2940 N
 - ?* メッシュ
 - ?* 結果

荷重/圧力

☒ 2940 N

☒ 方向の反転

方向成分の設定
x= 0.0000 y= 0.0000 z= -1.0000

全体座標 (X)

対象

- F 1588: 7_Wheel
- F 122: 7_Wheel
- F 137: 7_Wheel
- F 1590: 7_Wheel

Step 05 線形静解析 - アルミホイール強度 > メッシュ設定

アドイン アプリケーション...
アドオン ツール...

全般
0100_アルミホイール強度.ics

IronCAD MultiPhysics

Show FEA
Add FEA
Hide FEA
Save FEA

[メッシュの生成] をします。
メッシュサイズはデフォルト値
のままです。

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
15

概算要素数 6072

☒ 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

生成 保存のみ 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-ADC3
拘束
固定/回転 PX0Y0Z0
負荷
荷重/圧力 2940 N
メッシュ

メッシュ

自動解析 同期

メッシュの生成 メッシュのオン/オフ
ログ

詳細メッシュ設定

メッシュ: なし

グループ化しないボディ
☒ 結合 ☐ 独立

結合グループの追加
独立グループの追加

Sim 15

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: 59067.362 mm² 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...

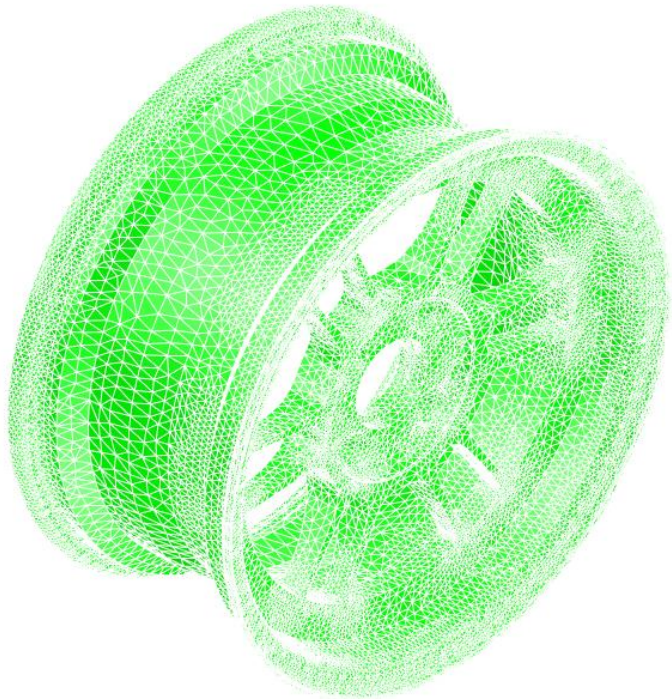
全般

IronCAD MultiPhysics

Show FEA
Add FEA
Hide FEA
Save FEA

0100_アルミホイール強度.ics

[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。



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: 59067.362 mm² ビューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg

Multiphysics FEA

- 解析: 静解析 s
 - モデル - mMKS - ユーザー設定
 - (1) s-ADC3
 - 拘束
 - 固定/回転 PX0Y0Z0
 - 負荷
 - 荷重/圧力 2940 N
 - メッシュ (節点: 48743 要素: 193701 サイズ: 15) mm

①

結果

自動解析 同期

②

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

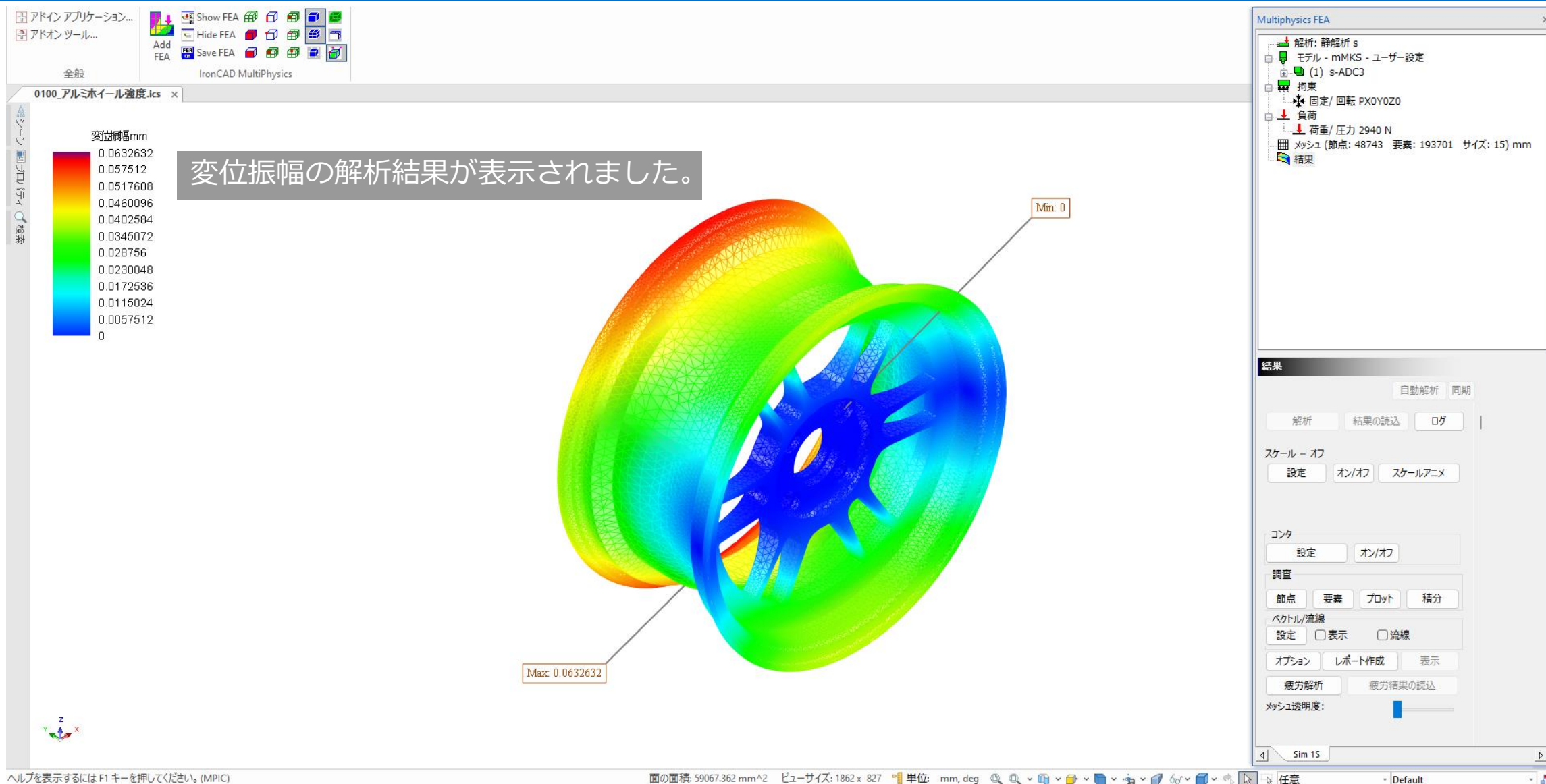
ベクトル/流線
設定 ☐ 表示 ☐ 流線

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:

Sim 1S



アドイン アプリケーション...
アドオン ツール...

全般

Show FEA
Add FEA
Hide FEA
Save FEA
IronCAD MultiPhysics

0100_アルミホイール強度.ics

変位幅mm

0.0632632
0.057512
0.0517608
0.0460096
0.0402584
0.0345072
0.028756
0.0230048
0.0172536
0.0115024
0.0057512
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。

Multiphysics FEA

- 解析: 静解析 s
 - モデル - mMKS - ユーザー設定
 - (1) s-ADC3
 - 拘束
 - 固定/回転 PX0Y0Z0
 - 負荷
 - 荷重/圧力 2940 N
 - メッシュ (節点: 48743 要素: 193701 サイズ: 15) mm
 - 結果

結果

自動解析 同期

解析 **①** ログ

スケール = 1490

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)

面の面積: 59067.362 mm² 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...

全般

Show FEA
Add FEA

Hide FEA
Save FEA

IronCAD MultiPhysics

0100_アルミホイール強度.ics

変位幅mm

0.0632632
0.057512
0.0517608
0.0460096
0.0402584
0.0345072
0.028756
0.0230048
0.0172536
0.0115024
0.0057512
0

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。

Max: 0.0632632

Min: 0

②

③

コンタの表示

コンタの種類

等価応力(Mises) (Sig)

単位 N/mm²

コンタの範囲

☒ 結果から自動設定
☐ 最終ステップの範囲に設定
☒ すべての結果から
☐ 表示要素のみ
最大 0.0632632
最小 0
☐ 範囲内のコンタ要素のみ
☐ 範囲以下を表示
OK

コンタの表示

☒ グラデーション
☐ 純色

要素結果の詳細

シェル要素

凡例と注釈

数値 最適
色 位置/サイズ
☒ 最大値に注釈
☒ 最小値に注釈
☐ 注釈を残す
オフ <-- 非表示の割合 --> 99.5
表示プレビュー キャンセル

①

Multiphysics FEA

解析: 静解析 s

モデル - mMKS - ユーザー設定

(1) s-ADC3

拘束

固定/回転 PX0Y0Z0

負荷

荷重/圧力 2940 N

メッシュ (節点: 48743 要素: 193701 サイズ: 15) 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 = 1490

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:

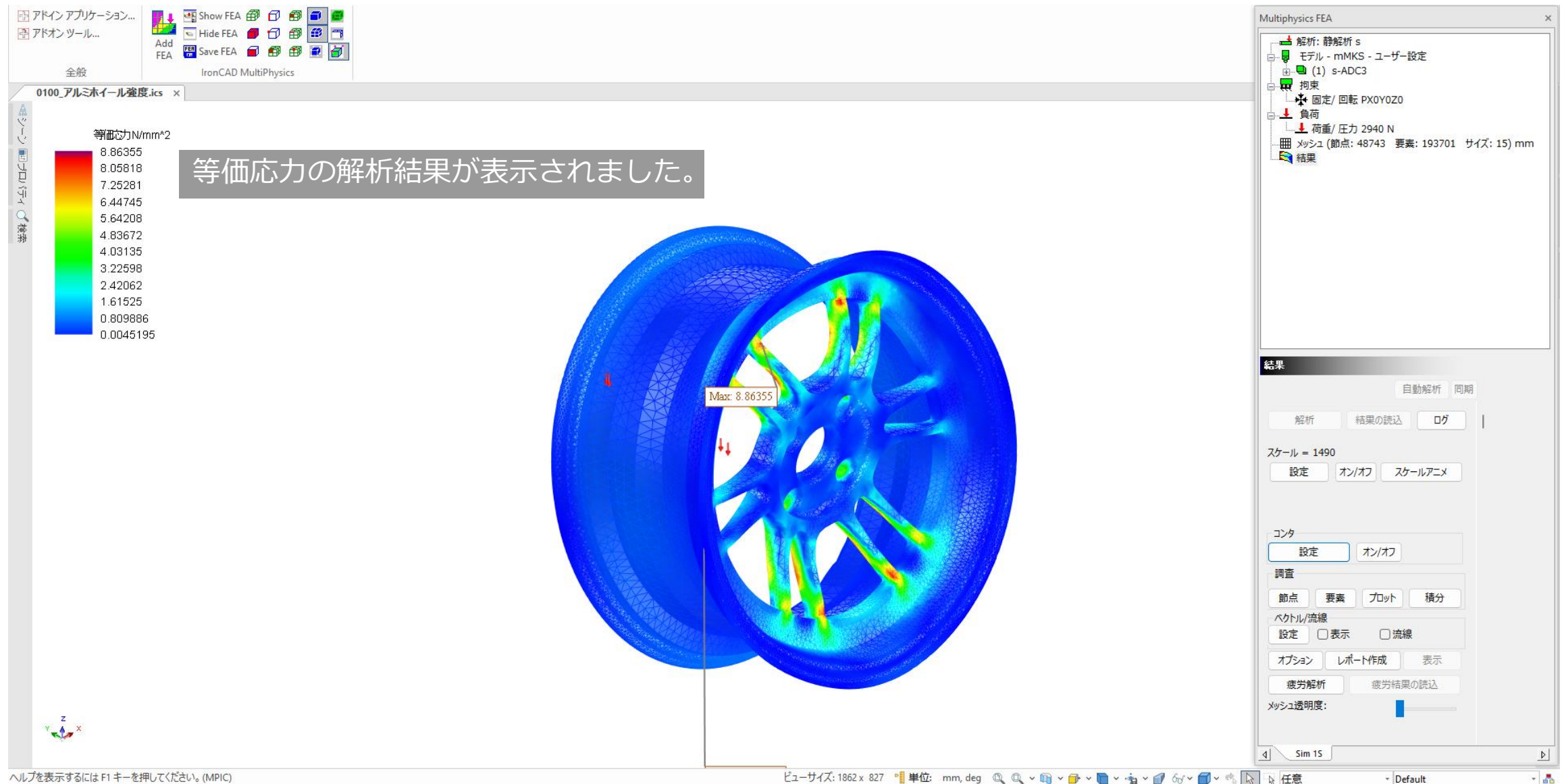
Sim 15

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: 59067.362 mm² ビューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg

任意 Default

creativemachine



アドイン アプリケーション...
アドオン ツール...

全般

IronCAD MultiPhysics

Show FEA
Add FEA
Hide FEA
Save FEA

[ケース 2]
駆動軸のエンジントルクによる荷重

アルミホイールを装着している車が
2輪駆動で、駆動軸のエンジントルクを
 $T=150\text{Nm}$ と仮定します。

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

www.ironcad.com

ビューサイズ: 1533 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...

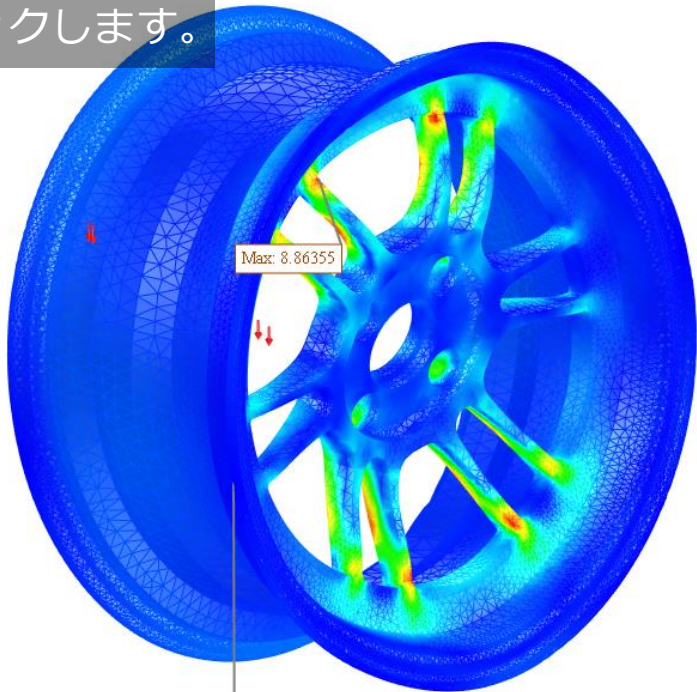
全般

0100_アルミホイール強度.ics

等価応力 N/mm²
8.86355
8.05818
7.25281
6.44745
5.64208
4.83672
4.03135
3.22598
2.42062
1.61525
0.809886
0.0045195

シミュレーション
メッシュ
結果

Sim 1S 解析ツリーの
右クリックメニューから
[Sim をコピー...] をクリックします。



Max: 8.86355

Multiphysics FEA

解析: 30745

モデル (1)

拘束

荷重

メッシュ

結果

解析について...

モデル設定...

ツリーをすべて折りたたむ

ツリーをすべて展開

解析を変更...

Sim をコピー...

Sim を削除

①

結果

自動解析 同期

解析 結果の読み込み ログ

スケール = 1490

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)

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...

全般

IronCAD MultiPhysics

0100_アルミホイール強度.ics

等価応力 N/mm²

8.86355
8.05818
7.25281
6.44745
5.64208
4.83672
4.03135
3.22598
2.42062
1.61525
0.809886
0.0045195

[線形静解析/非線形解析] を選択して、
[OK] をクリックします。

Max: 8.86355

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

☐ 線形圧縮解析

☐ 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)

②

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-ADC3

拘束

固定/回転 PX0Y0Z0

負荷

荷重/圧力 2940 N

メッシュ (節点: 48743 要素: 193701 サイズ: 15) 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 = 1490

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 15

ヘルプを表示するには F1 キーを押してください。(MPIC)

ビューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg

任意 Default

creativemachine

アドイン アプリケーション...
アドオン ツール...

全般

0100_アルミホイール強度.ics x

IronCAD MultiPhysics

Sim 2S が作成されました。
条件は Sim 1S を引き継いでおります。

内容を確認できるように、タイトルに
engine torque と入力します。

Multiphysics FEA

- 解析: 静解析 s
 - モデル - mMKS - ユーザー設定
 - (1) s-ADC3
 - 拘束
 - 固定/回転 PX0Y0Z0
 - 負荷
 - 荷重/圧力 2940 N
 - メッシュ (節点: 48743 要素: 193701 サイズ: 15) mm
 - 結果

解析

engine torque

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

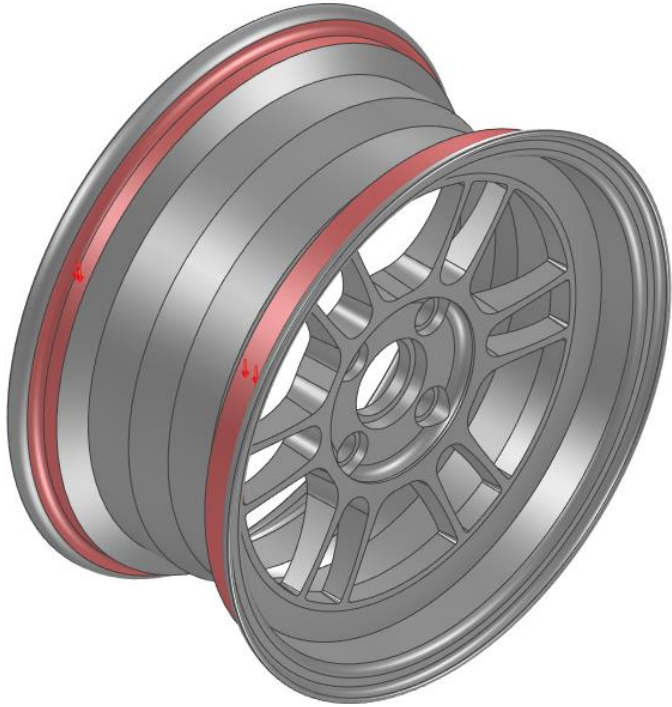
オプション

Adv: Cvg 5%: Step

Sim 1S Sim 2S

0100_アルミホイール強度.ics

負荷条件を追加します。
[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-ADC3
- 拘束
- 固定/回転 PX0Y0Z0
- 負荷**
- 荷重/圧力 2940 N
- メッシュ (節点) 要素: 193701 サイズ: 15) mm
- * 結果

①

②

自動解析 同期

応力

- 荷重/圧力** 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

Sim 1S Sim 2S

任意 Default

アドイン アプリケーション...
アドオン ツール...

全般

IronCAD MultiPhysics

0100_アルミホイール強度.ics

シーン
プロパティ
検索

荷重 405 N をタイヤ接触面に設定します。

エンジントルク $T=150\text{Nm}$ から、
アルミホイールの円周方向荷重を算出します。

タイヤ接触面における
ホイール半径は $r=0.185\text{m}$ です。

円周方向荷重 F
 $=150[\text{Nm}] \div 0.185[\text{m}] \div 2[\text{輪}]$
 $\div 405[\text{N}]$



Multiphysics FEA

解析: 静解析 s
 モデル - mMKS - ユーザー設定
 (1) s-ADC3
 拘束
 固定/回転 PX0Y0Z0
 負荷
 荷重/圧力 2940 N
 荷重/圧力 405 N
 メッシュ (節点: 48743 要素: 193701 サイズ: 15) mm
 ?* 結果

荷重/圧力

① ☒ 荷重 ☐ 圧力
☐ モーメント ☐ 線圧力

② 405 N

方向の反転 方向成分の設定
 $R= 1.0000$ $Th= 0.0000$ $H= 0.0000$

③ 円筒座標 座標系の設定

対象
 F 1588: 7_Wheel
 F 122: 7_Wheel
 F 137: 7_Wheel
 F 1590: 7_Wheel

Sim 1S Sim 2S

面の面積: 59067.362 mm² ビューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg 面/エッジ/頂点 (FEV) Default

アドイン アプリケーション...
アドオン ツール...


全般

IronCAD MultiPhysics

Show FEA
Add FEA
Hide FEA
Save FEA

0100_アルミホイール強度.ics

[方向成分の設定] をクリックし、
荷重の方向を Th 方向 (円周方向) にします。



方向成分の設定

R 1
Th 0
H 0

☒ R ☒ Th ☐ H

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-ADC3
 - 拘束
 - 固定/回転 PX0Y0Z0
 - 負荷
 - 荷重/圧力 2940 N
 - 荷重/圧力 405 N
 - メッシュ (節点: 48743 要素: 193701 サイズ: 15) mm
 - ?* 結果

荷重/圧力

☒ 荷重 ☐ 圧力
☐ モーメント ☐ 線圧力

405 N

方向の反転 **方向成分の設定**

R= 1.0000 Th= 0.0000 H= 0.0000

円筒座標 座標系の設定

対象

F 1588: 7_Wheel
F 122: 7_Wheel
F 137: 7_Wheel
F 1590: 7_Wheel

Sim 1S Sim 2S

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: 59067.362 mm^2 ビューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg

任意 Default

0100_アルミホイール強度.ics

[座標系の設定] をクリックし、
[円弧の選択による原点と軸の決定] を行います。

円筒座標

原点の選択

cX = 0 mm
cY = 0 mm
cZ = 0 mm

軸方向の選択 軸の反転

aX = 0
aY = 0
aZ = 1

円弧の選択による原点と軸の決定

OK キャンセル

②

Multiphysics FEA

解析: 静解析 s
モデル - mMKS - ユーザー設定
(1) s-ADC3
拘束
固定/回転 PX0Y0Z0
負荷
荷重/圧力 2940 N
荷重/圧力 405 N
メッシュ (節点: 48743 要素: 193701 サイズ: 15) mm
?* 結果

荷重/圧力

自動解析 同期

荷重 圧力
モーメント 線圧力

405 N

方向の反転 方向成分の設定

R= 0.0000 Th= 1.0000 H= 0.0000

円筒座標 座標系の設定

対象

F 1588: 7_Wheel
F 122: 7_Wheel
F 137: 7_Wheel
F 1590: 7_Wheel

①

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: 59067.362 mm² 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...

全般

IronCAD MultiPhysics

0100_アルミホイール強度.ics

ホイール中心のエッジを選択します。

円筒座標

原点の選択

cX = 0 mm
cY = 0 mm
cZ = 0 mm

軸方向の選択 軸の反転

aX = 0
aY = 0
aZ = 1

キャンセル
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-ADC3
- 拘束
- 固定/回転 PX0Y0Z0
- 負荷
 - 荷重/圧力 2940 N
 - 荷重/圧力 405 N
- メッシュ (節点: 48743 要素: 193701 サイズ: 15) mm
- ?* 結果

荷重/圧力

自動解析 同期

☒ 荷重 ☐ 圧力
☐ モーメント ☐ 線圧力

405 N

方向の反転 方向成分の設定

R= 0.0000 Th= 1.0000 H= 0.0000

円筒座標 座標系の設定

対象

F 1588: 7_Wheel
F 122: 7_Wheel
F 137: 7_Wheel
F 1590: 7_Wheel

Sim 1S Sim 2S

円弧または円を選択します。 面の面積: 59067.362 mm^2 ビューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg エッジ Default

アドイン アプリケーション...
アドオン ツール...

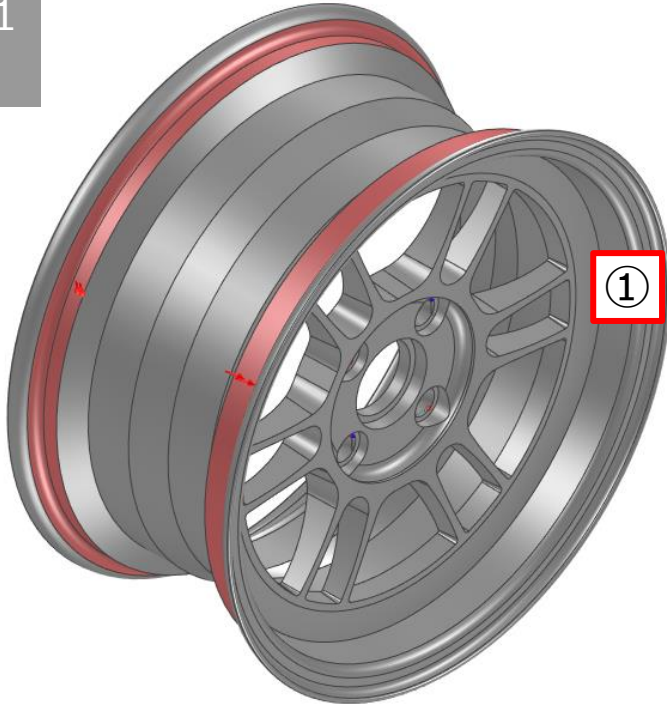
全般

IronCAD MultiPhysics

Show FEA
Add FEA
Hide FEA
Save FEA

0100_アルミホイール強度.ics

選択した点における原点と軸方向の数値を読み取りますが、軸方向 aY=-1 以外は 0 を入力します。



円筒座標

原点の選択

cX = 0 mm
cY = 0 mm
cZ = 0 mm

軸方向の選択 軸の反転

aX = 0
aY = 1
aZ = 0

円弧の選択による原点と軸の決定

OK キャンセル

2

Multiphysics FEA

解析: 静解析 s

モデル - mMKS - ユーザー設定

(1) s-ADC3

拘束

固定/回転 PX0Y0Z0

負荷

荷重/圧力 2940 N

荷重/圧力 405 N

メッシュ (節点: 48743 要素: 193701 サイズ: 15) mm

?* 結果

3

荷重/圧力

✓ ✕ 自動解析 同期

荷重 ○ 圧力

○ モーメント ○ 線圧力

405 N

方向の反転 方向成分の設定

R= 0.0000 Th= 1.0000 H= 0.0000

円筒座標 座標系の設定

対象

F 1588: 7_Wheel
F 122: 7_Wheel
F 137: 7_Wheel
F 1590: 7_Wheel

Sim 1S Sim 2S

任意 Default

Step 13

線形静解析 - アルミホイール強度 > 結果表示


アドイン アプリケーション...
アドオン ツール...

全般

0100_アルミホイール強度.ics x

IronCAD MultiPhysics

[自動解析] をクリックします。



ヘルプを表示するには F1 キーを押してください。(MPIC)

ビューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg

任意 Default

Multiphysics FEA

- 解析: 静解析 s
- モデル - mMKS - ユーザー設定
- (1) s-ADC3
- 拘束
 - 固定/回転 PX0Y0Z0
- 負荷
 - 荷重/圧力 2940 N
 - 荷重/圧力 405 N
- メッシュ (節点: 48743 要素: 193701 サイズ: 15) mm
- ?* 結果

①

負荷

自動解析 同期

応力

荷重/圧力 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

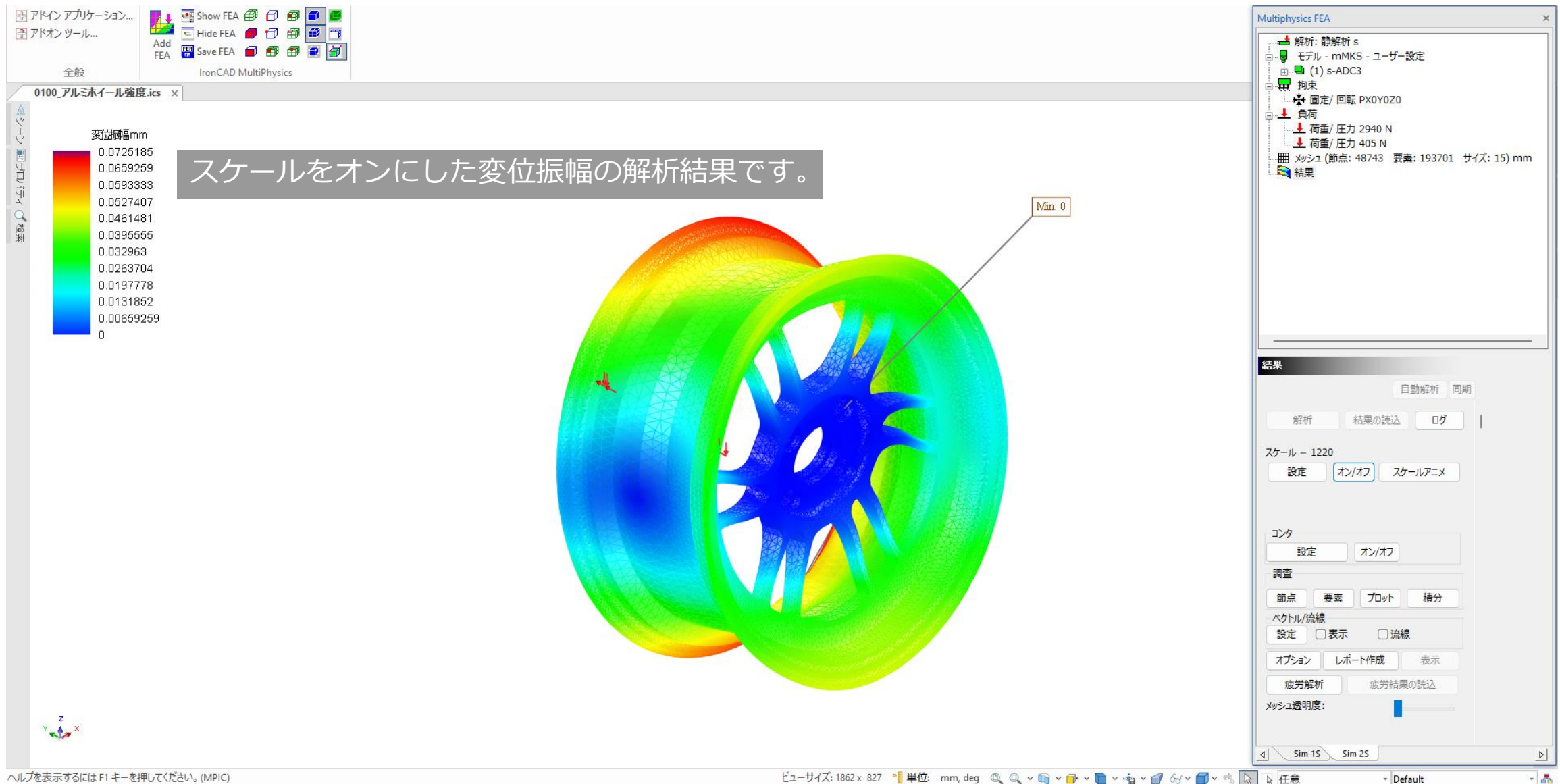
流体

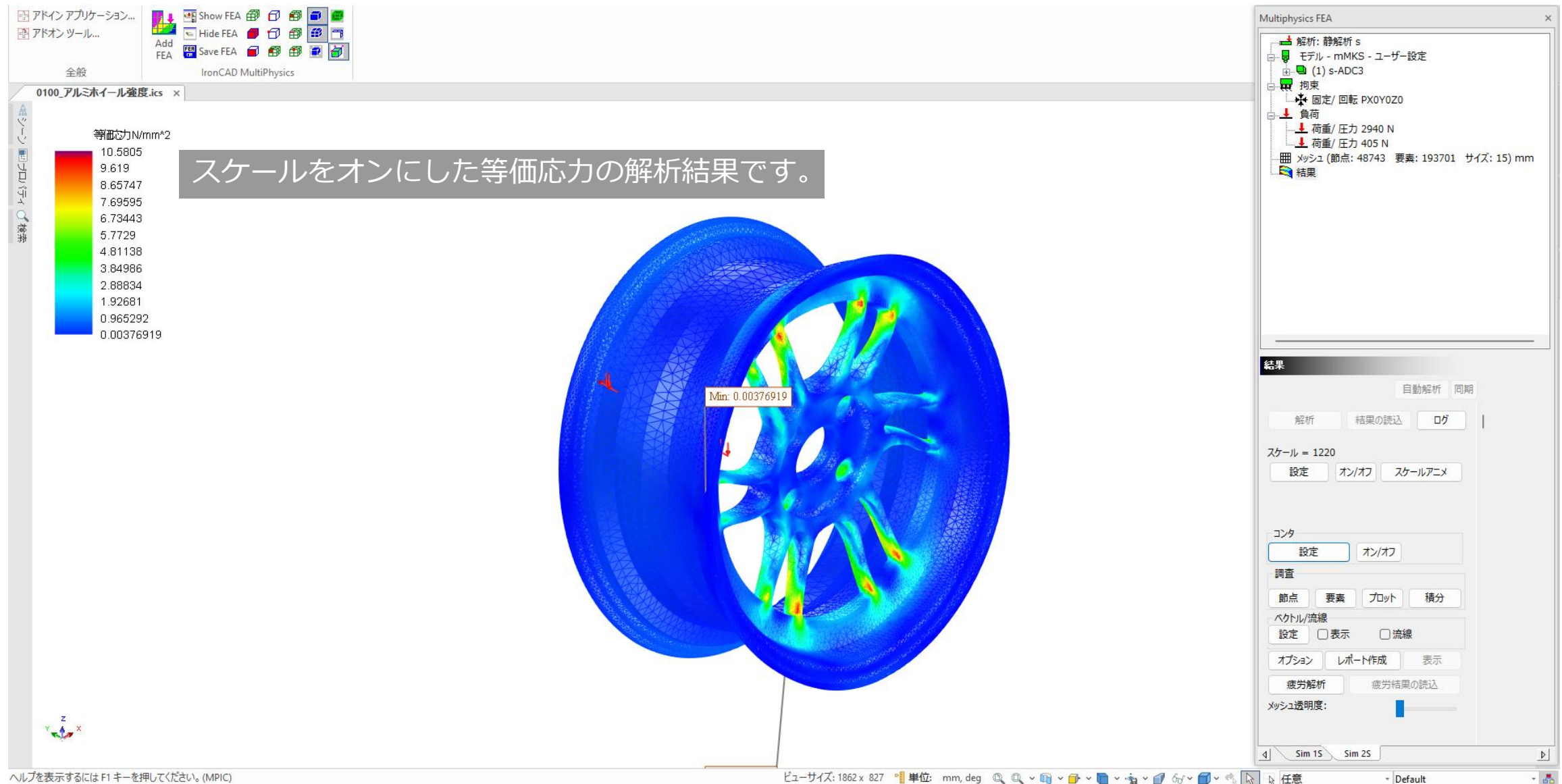
流体圧力

加速度 遠心力

☐ 負荷なし

Sim 1S Sim 2S





アドイン アプリケーション...
アドオン ツール...

全般

IronCAD MultiPhysics

Show FEA
Hide FEA
Add FEA
Save FEA

[ケース 3]
タイヤ横滑りで発生する摩擦力による荷重

負荷が最大となる場合を想定するので、
今回は車体重量 1,200 kgf が1つのホイールに
負荷していると仮定する。
(横滑りにより 3 つのタイヤが浮いてしまっ
ていると仮定)

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 すべてのカテゴリ

スタート シェイプ 拡張シェイプ フレキシブルシェイプ

www.ironcad.com

ビューサイズ: 1533 x 827 単位: mm, deg

任意 Default

0100_アルミホイール強度.ics

等価応力 N/mm^2

8.86355
8.05818
7.25281
6.44745
5.64208
4.83672
4.03135
3.22598
2.42062
1.61525
0.809886
0.0045195

Sim 1S 解析ツリーの
右クリックメニューから
[Sim をコピー...] をクリックします。

Max: 8.86355

ヘルプを表示するには F1 キーを押してください。(MPIC)

ビューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg

任意 Default

Multiphysics FEA

- 解析: 静解析
 - モデル - m
 - (1) s
 - 拘束
 - 固定/1
 - 負荷
 - 荷重/1
 - メッシュ (節)
 - 結果
 - Sim をコピー...
 - Sim を削除

①

結果

自動解析 同期

解析 結果の読み込み ログ

スケール = 1490

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 Sim 2S

線形静解析 - アルミホイール強度 > 解析設定

アドイン アプリケーション...
アドオン ツール...

全般

Show FEA
Add FEA
Hide FEA
Save FEA

IronCAD MultiPhysics

0100_アルミホイール強度.ics

等価応力 N/mm²

8.86355
8.05818
7.25281
6.44745
5.64208
4.83672
4.03135
3.22598
2.42062
1.61525
0.809886
0.0045195

[線形静解析/非線形解析] を選択して、
[OK] をクリックします。

Max: 8.86355

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)

①

②

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-ADC3

拘束

固定/回転 PX0Y0Z0

負荷

荷重/圧力 2940 N

メッシュ (節点: 48743 要素: 193701 サイズ: 15) mm

結果

自動解析 同期

解析 結果の読み込み ログ

スケール = 1490

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 Sim 2S

ヘルプを表示するには F1 キーを押してください。(MPIC)

ビューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg

任意 Default

Sim 3S が作成されました。
条件は Sim 1S を引き継いでおります。

内容を確認できるように、タイトルに
cornering force と入力します。

Multiphysics FEA

- 解析: 静解析 s
 - モデル - mMKs - ユーザー設定
 - (1) s-ADC3
 - 拘束
 - 固定/回転 PX0Y0Z0
 - 負荷
 - 荷重/圧力 2940 N
 - メッシュ (節点: 48743 要素: 193701 サイズ: 15) mm
 - 結果

解析

✓ ✕
自動解析 同期

cornering force

物理タイプ

☒ 応力
☐ 熱伝導
☐ 流体

☐ 電気
☒ 電導
☐ 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 1S Sim 2S **Sim 3S**

③

②

①

アドイン アプリケーション...
アドオン ツール...

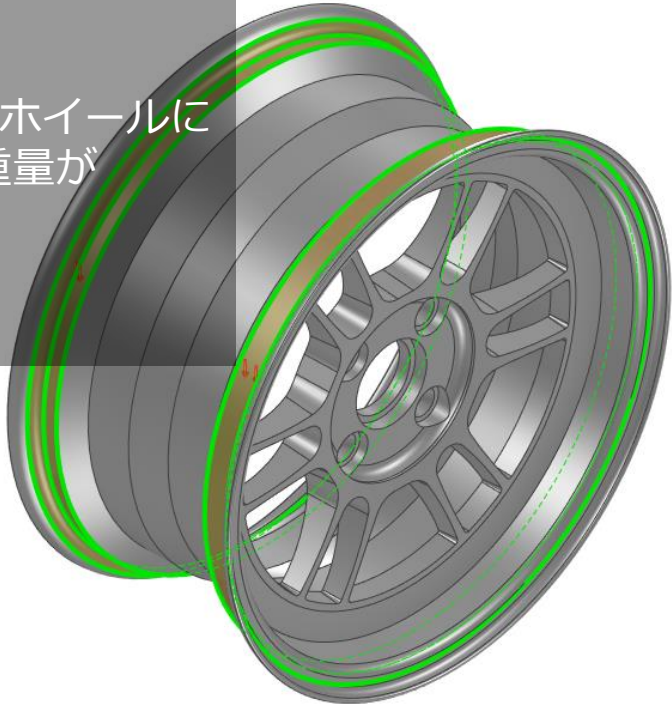
全般

IronCAD MultiPhysics

0100_アルミホイール強度.ics

ケース 1 で負荷していた荷重 2,940 N を 11,760 N に変更します。

ケース 1 では全重量の 1/4 が 1 つのホイールに負荷されていたが、ケース 3 では全重量が 1 つのホイールに負荷されるため

$$2,940[\text{N}] \times 4 = 11,760[\text{N}]$$


Multiphysics FEA

- 解析: 静解析 s
 - モデル - mMKS - ユーザー設定
 - (1) s-ADC3
 - 拘束
 - 固定/回転 PX0Y0Z0
 - 負荷
 - 荷重/圧力 2940 N
 - メッシュ (節点: 48743 要素: 193701 サイズ: 15) mm
 - * 結果

①

荷重/圧力

✓ ✗ 自動解析 同期

☒ 荷重 ☐ 圧力
☐ モーメント ☐ 線圧力

11760 N

方向の反転 方向成分の設定

x= 0.0000 y= 0.0000 z= -1.0000

全体座標 (X)

対象

F 1588: 7_Wheel
 F 122: 7_Wheel
 F 137: 7_Wheel
 F 1590: 7_Wheel

②

Sim 1S Sim 2S Sim 3S

ビューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg

面/エッジ/頂点 (FEV) Default

アドイン アプリケーション...
アドオン ツール...

全般

IronCAD MultiPhysics

0100_アルミホイール強度.ics

負荷条件を追加します。
[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-ADC3
 - 拘束
 - 固定/回転 PX0Y0Z0
 - ① 負荷**
 - 荷重/圧力 11760 N
 - メッシュ (節点 要素: 193701 サイズ: 15) mm
 - ?* 結果

② 負荷

自動解析 同期

応力

② 荷重/圧力 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

Sim 1S Sim 2S Sim 3S

ヘルプを表示するには F1 キーを押してください。(MPIC)

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...

全般

IronCAD MultiPhysics

0100_アルミホイール強度.ics

シーン
プロパティ
検索

荷重 9,408 N をタイヤ接触面に設定します。

ドライ路面の摩擦係数を $\mu=0.8$
垂直抗力を N とすると
タイヤ摩擦力による荷重は
 μN
 $=0.8 \times 11,760$
 $=9,408[N]$



Multiphysics FEA

- 解析: 静解析 s
- モデル - mMKS - ユーザー設定
- (1) s-ADC3
- 拘束
- 固定/回転 PX0Y0Z0
- 負荷
- 荷重/圧力 11760 N
- 荷重/圧力 100 N
- メッシュ (節点: 48743 要素: 193701 サイズ: 15) mm
- ?* 結果

荷重/圧力

☒ 荷重 ☐ 圧力

☐ モーメント ☐ 線圧力

9408 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 1588: 7_Wheel
F 122: 7_Wheel
F 137: 7_Wheel
F 1590: 7_Wheel

Sim 1S Sim 2S Sim 3S

面/エッジ/頂点 (FEV) Default

アドイン アプリケーション...
アドオン ツール...


全般

IronCAD MultiPhysics

Show FEA
Add FEA
Hide FEA
Save FEA

0100_アルミホイール強度.ics

[方向成分の設定] をクリックし、
荷重の方向を Y 方向 (横滑り方向) にします。



方向成分の設定

X 1
Y 0
Z 0

X Y Z

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-ADC3
- 拘束
- 固定/回転 PX0Y0Z0
- 負荷
- 荷重/圧力 11760 N
- 荷重/圧力 100 N
- メッシュ (節点: 48743 要素: 193701 サイズ: 15) mm
- ?* 結果

荷重/圧力

9408 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 1588: 7_Wheel
F 122: 7_Wheel
F 137: 7_Wheel
F 1590: 7_Wheel

①

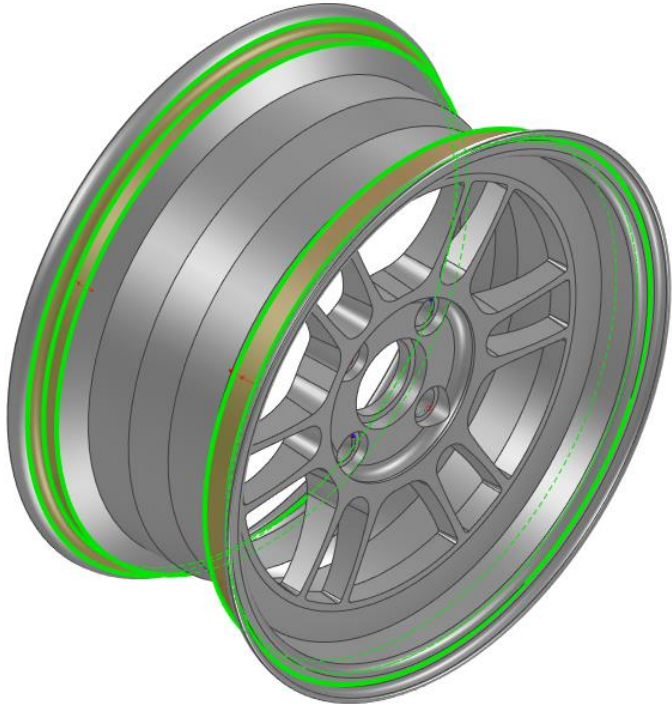
ヘルプを表示するには F1 キーを押してください。 (MPIC)

面の面積: 59067.362 mm² ビューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg

任意 Default

0100_アルミホイール強度.ics x

[自動解析] をクリックします。



Multiphysics FEA

- 解析: 静解析 s
- モデル - mMKS - ユーザー設定
- (1) s-ADC3
- 拘束
 - 固定/回転 PX0Y0Z0
- 負荷
 - 荷重/圧力 11760 N
 - 荷重/圧力 9408 N
- メッシュ (節点: 48743 要素: 193701 サイズ: 15) mm
- ?* 結果

①

荷重/圧力

自動解析 同期

☒ 荷重 ☐ 圧力

☐ モーメント ☐ 線圧力

9408 N

方向の反転 方向成分の設定

x= 0.0000 y= 1.0000 z= 0.0000

全体座標 (X)

対象

F 1588: 7_Wheel
F 122: 7_Wheel
F 137: 7_Wheel
F 1590: 7_Wheel

Sim 1S Sim 2S Sim 3S

電荷入力 of のすべて選択

面の面積: 59067.362 mm² ビューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg

面/エッジ/頂点 (FEV) Default

