

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... Show FEA Hide FEA Add FEA Save FEA IronCAD MultiPhysics

全般 IronCAD MultiPhysics

0100_アルミニホール強度.ics x

スタート 新規 開く 保存 閉じる 検索...

オブジェクト ピュア プロパティリスト

ブロック ブロック穴 円柱
円柱穴 スロット スロット穴
梢円柱 梢円柱穴 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 - 原点が円 2D図形 - 原点が円 の中央
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
任意 Default

www.ironcad.com

ビューサイズ: 1533 x 827 単位: mm, deg

アルミニホール強度について、3つのケースでの強度解析を行います。

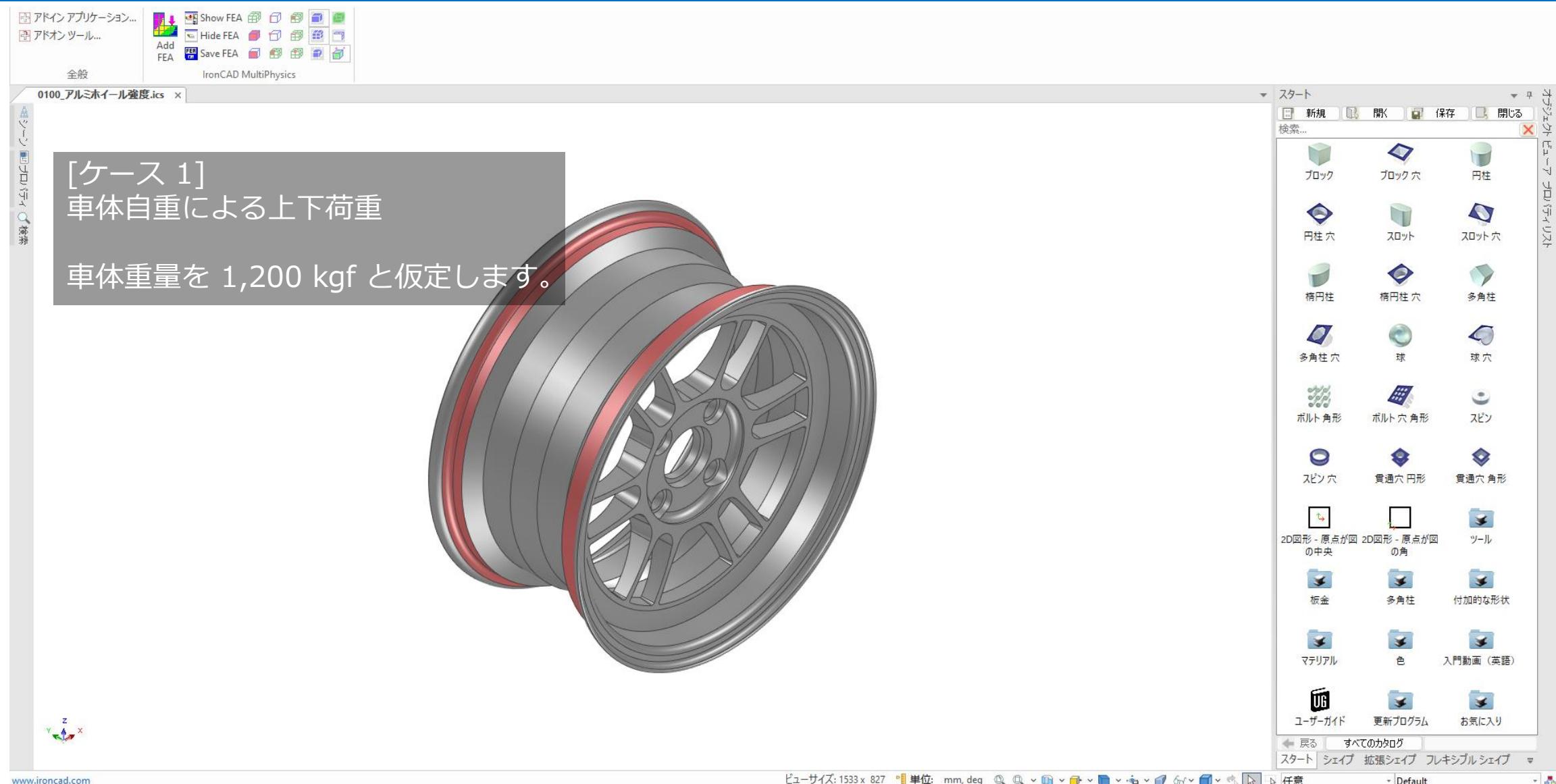
[ケース 1]
車体自重による上下荷重

[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。

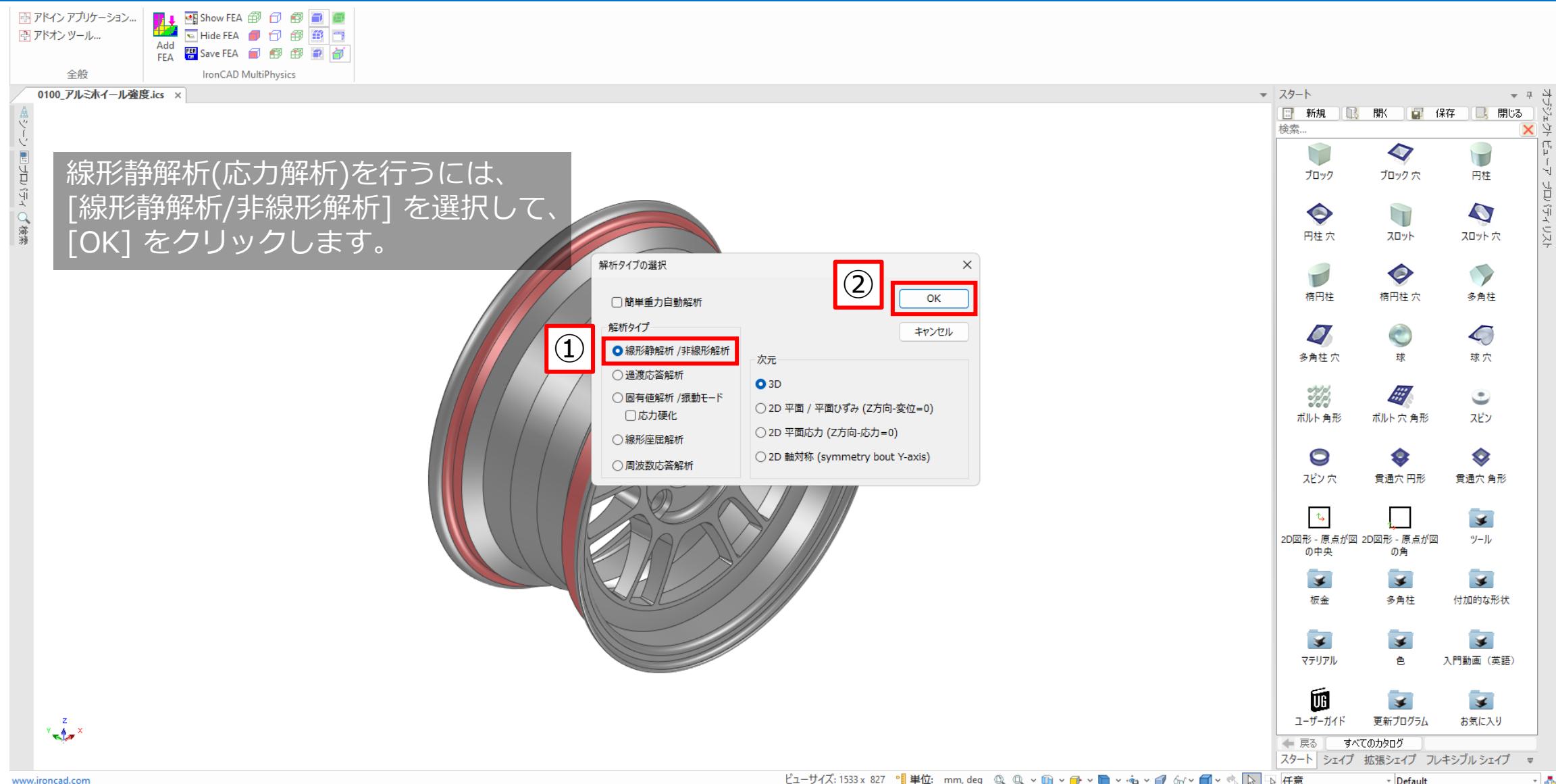
線形静解析 - アルミニホイール強度 > 解析概要



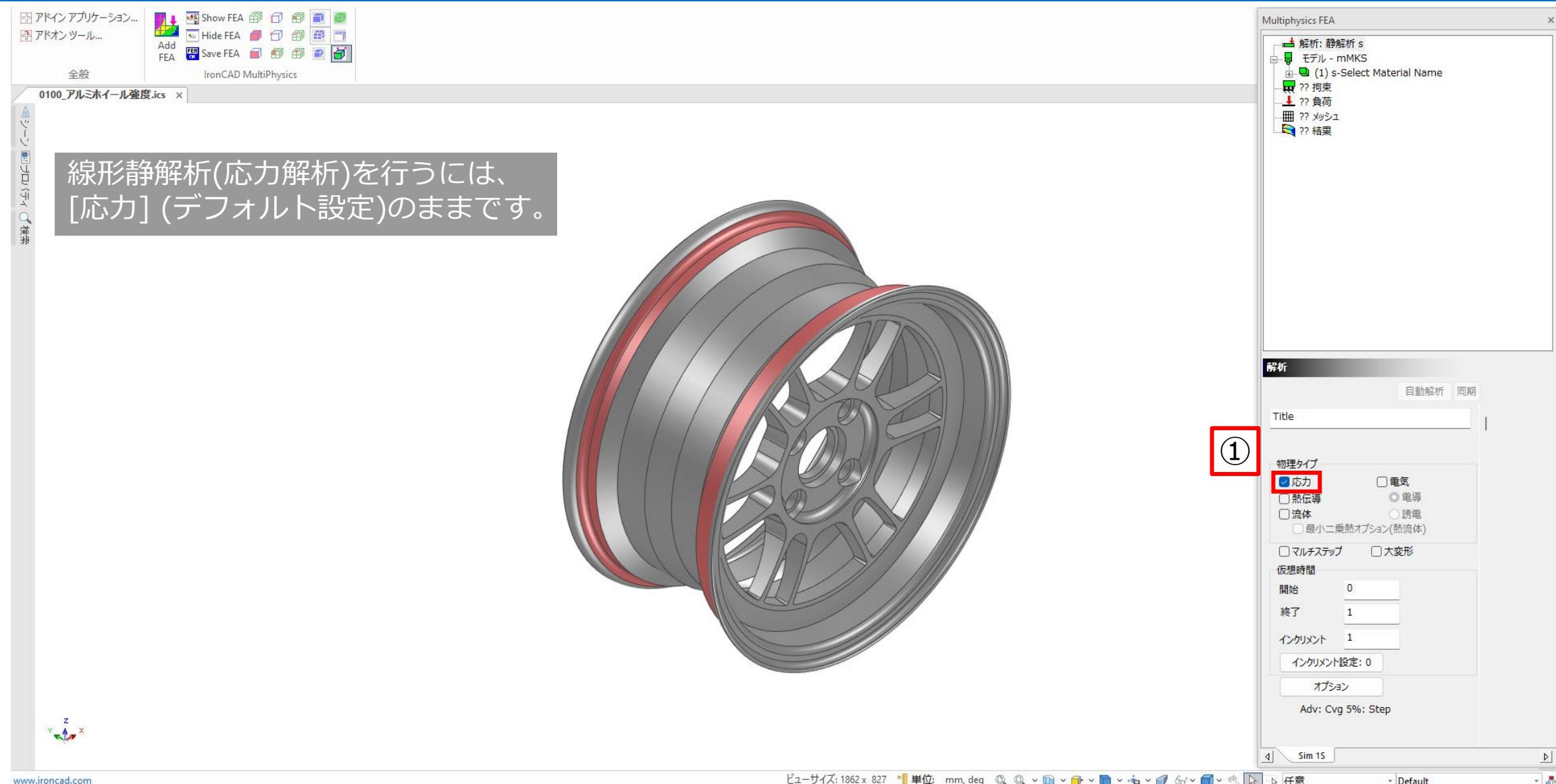
線形静解析 - アルミニホイール強度 > 解析設定



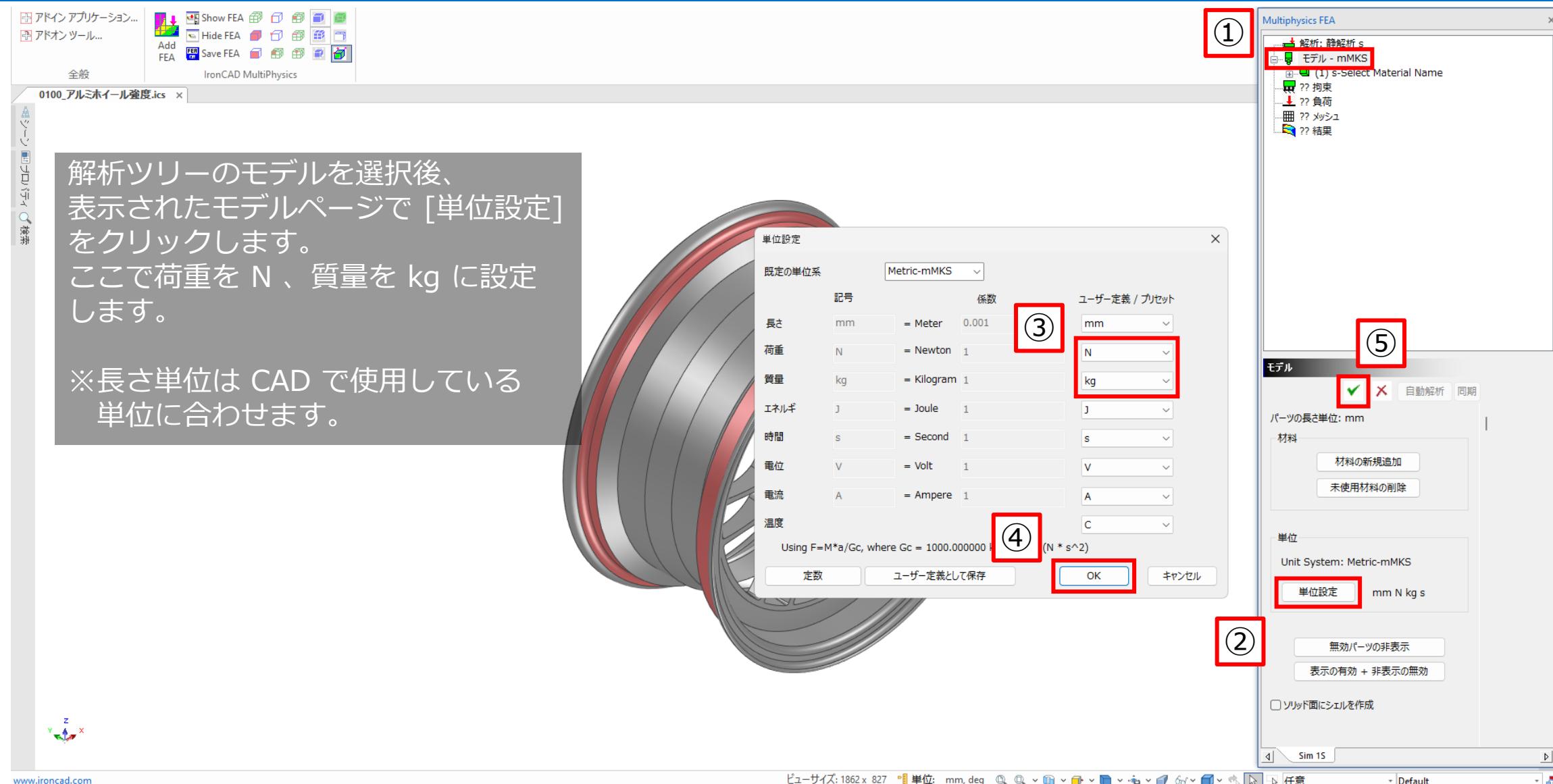
線形静解析 - アルミニホイール強度 > 解析設定



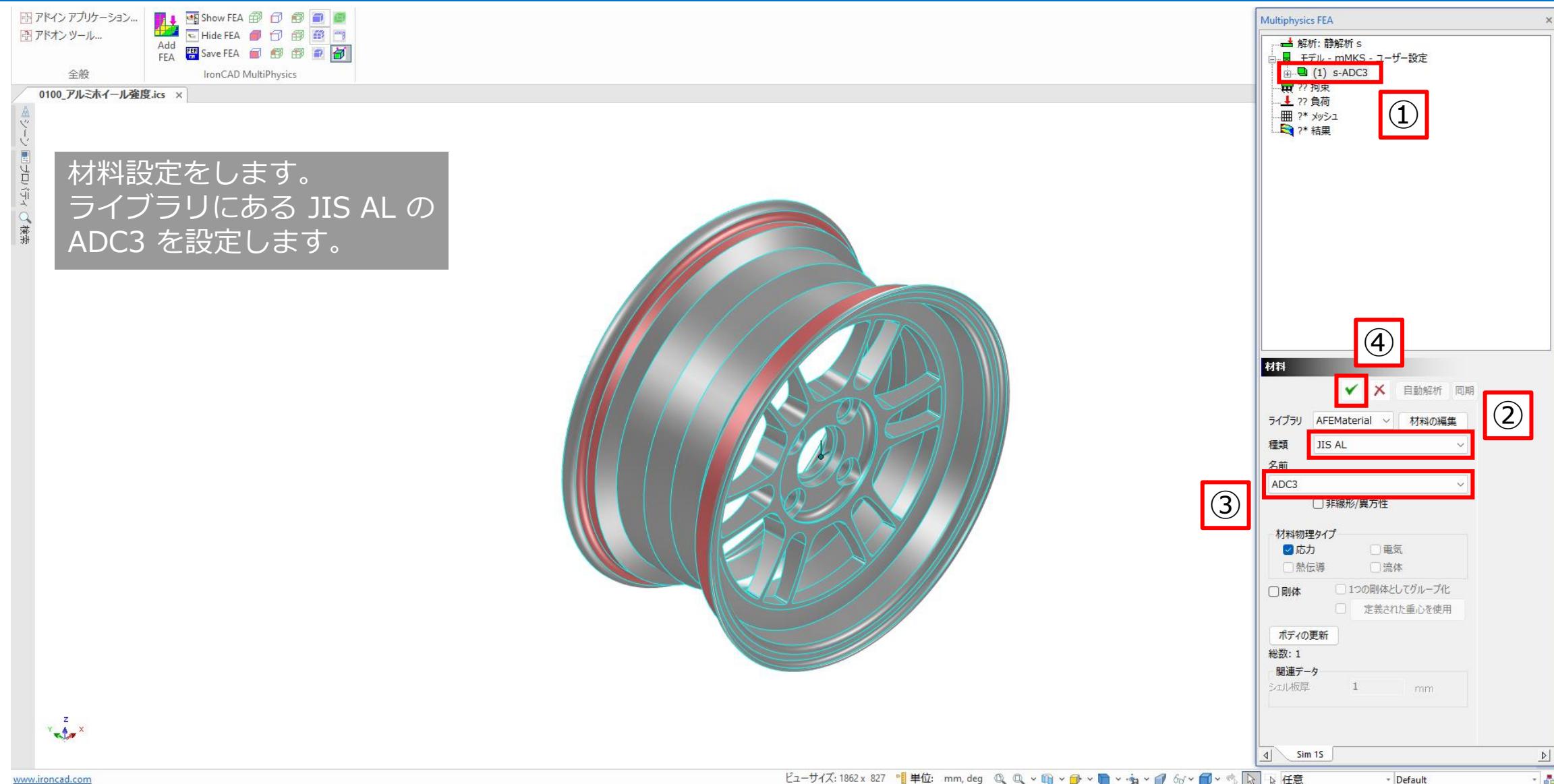
線形静解析 - アルミニホイール強度 > 解析設定



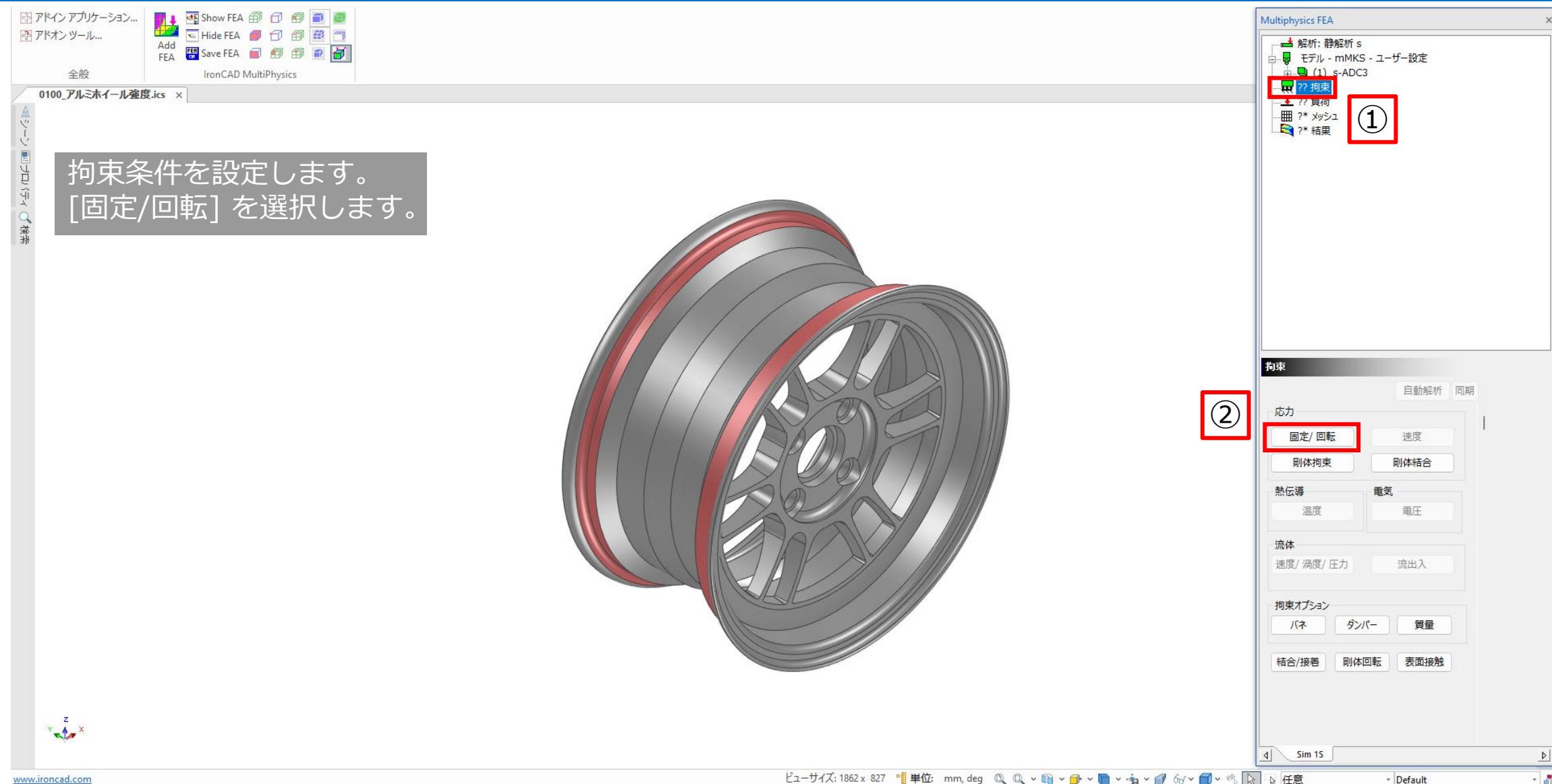
線形静解析 - アルミニホール強度 > 単位、材料設定



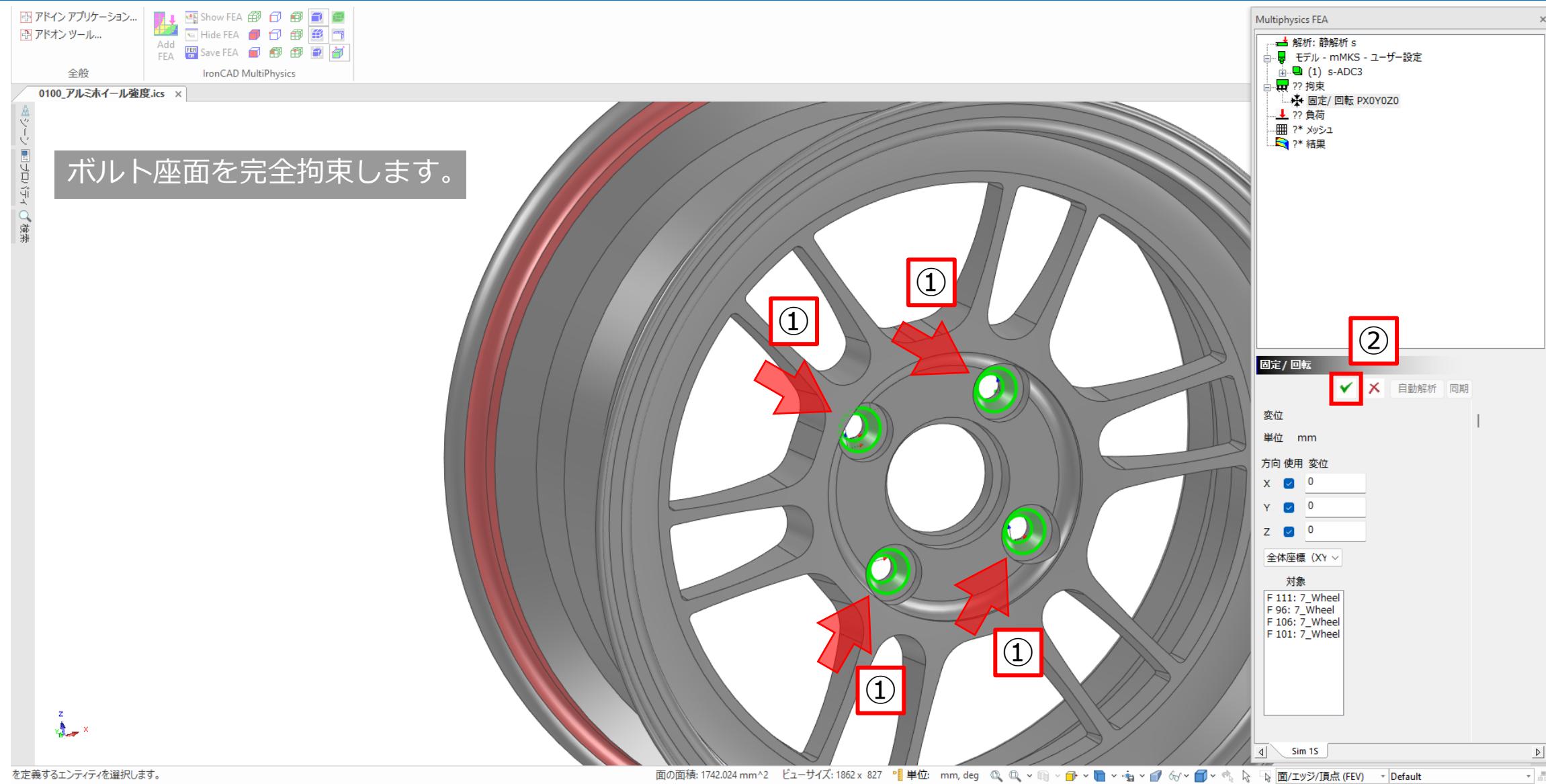
線形静解析 - アルミニホール強度 > 単位、材料設定



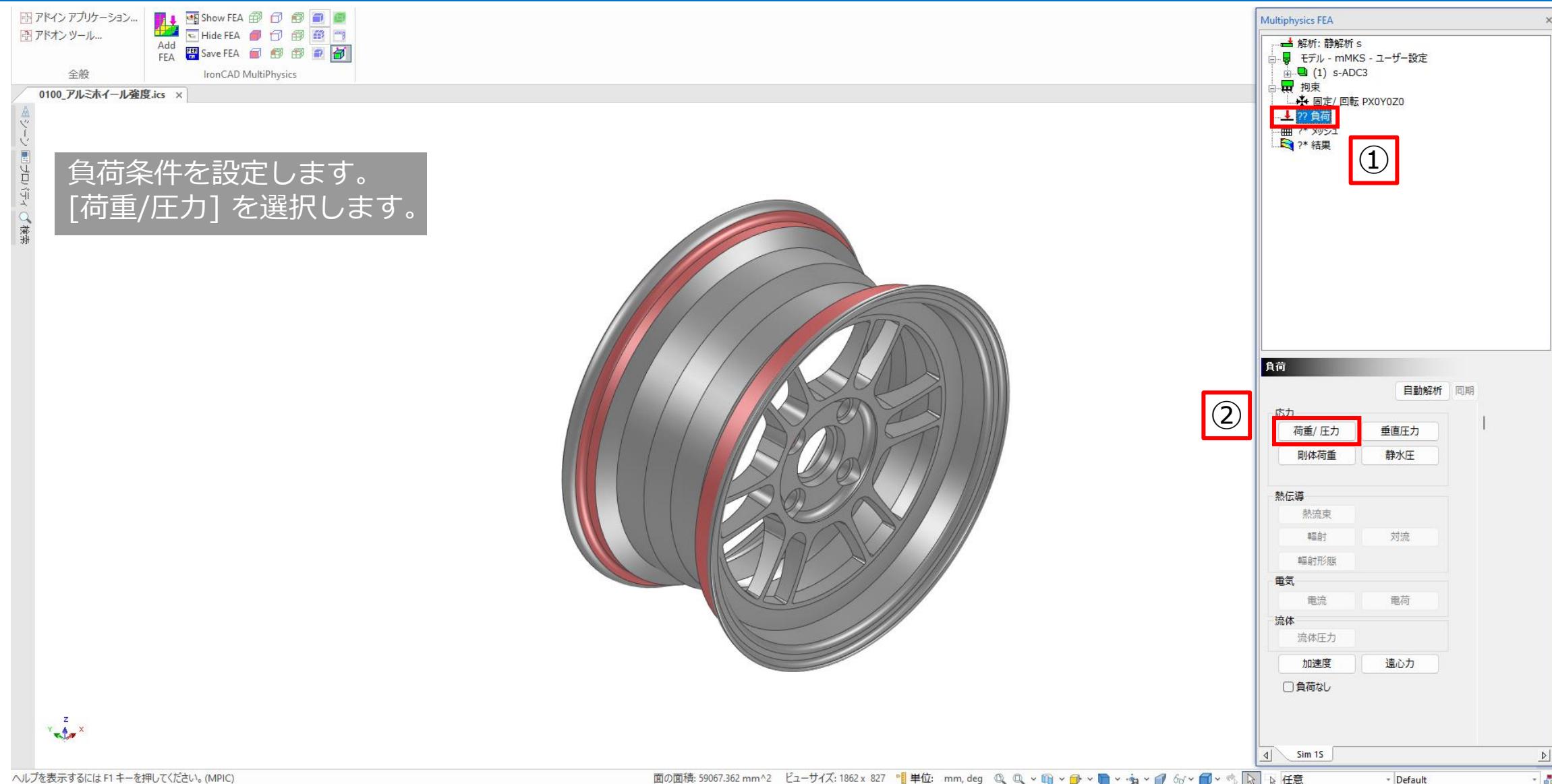
線形静解析 - アルミニホイール強度 > 拘束設定



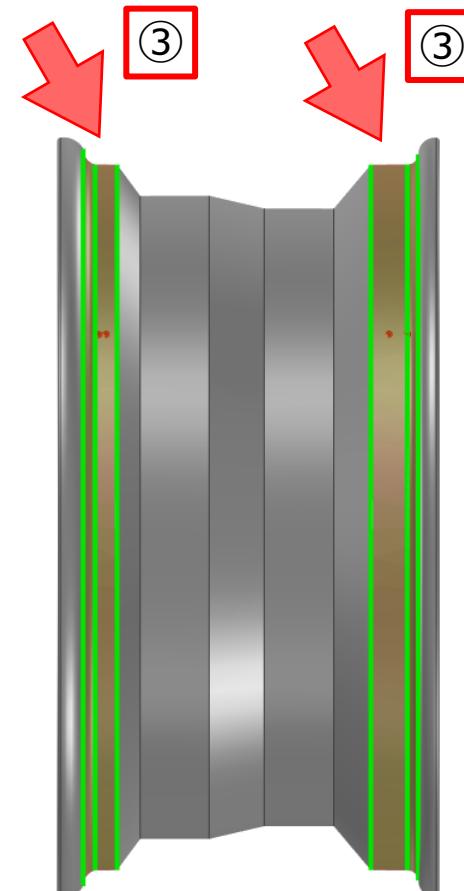
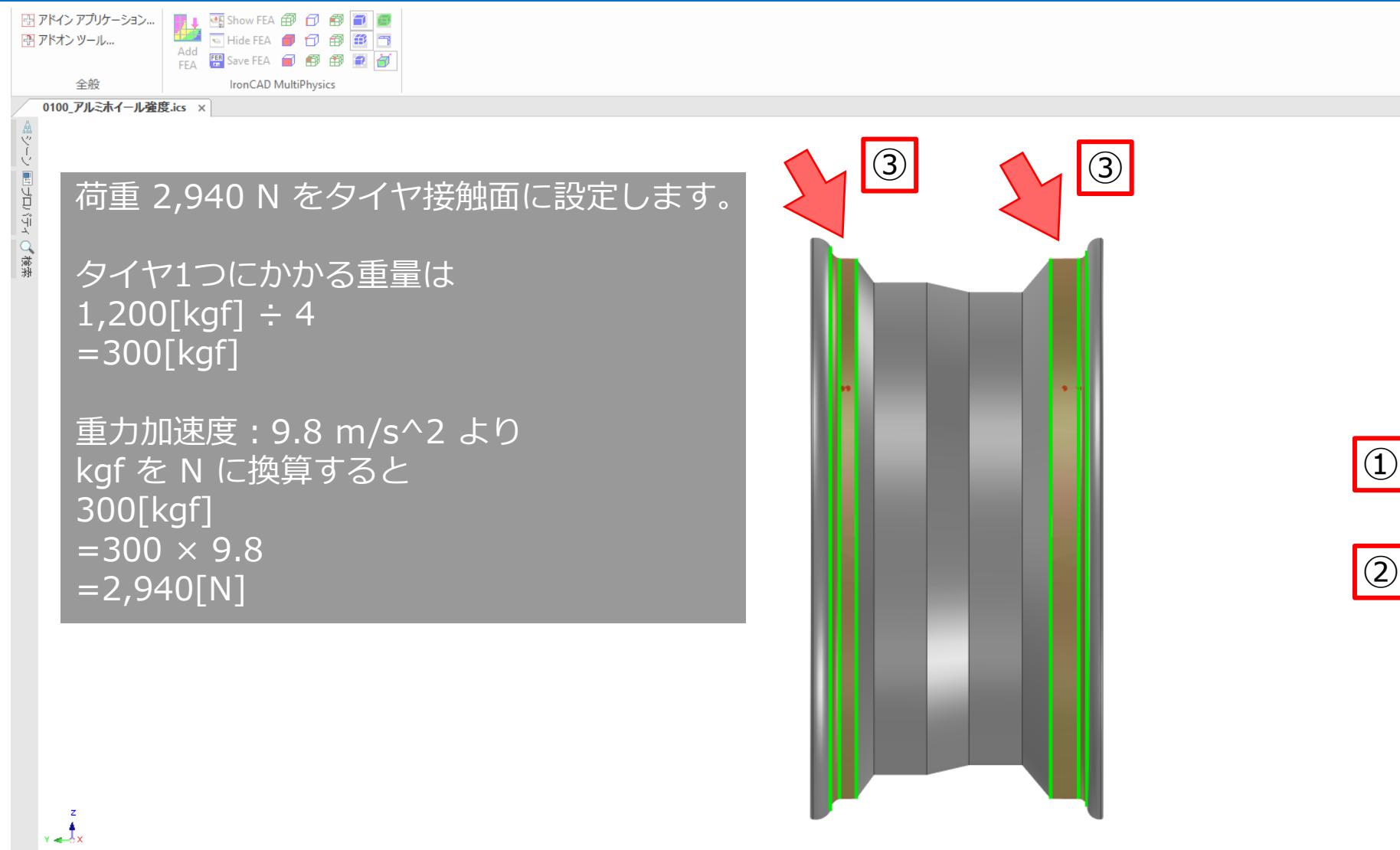
線形静解析 - アルミホイール強度 > 拘束設定



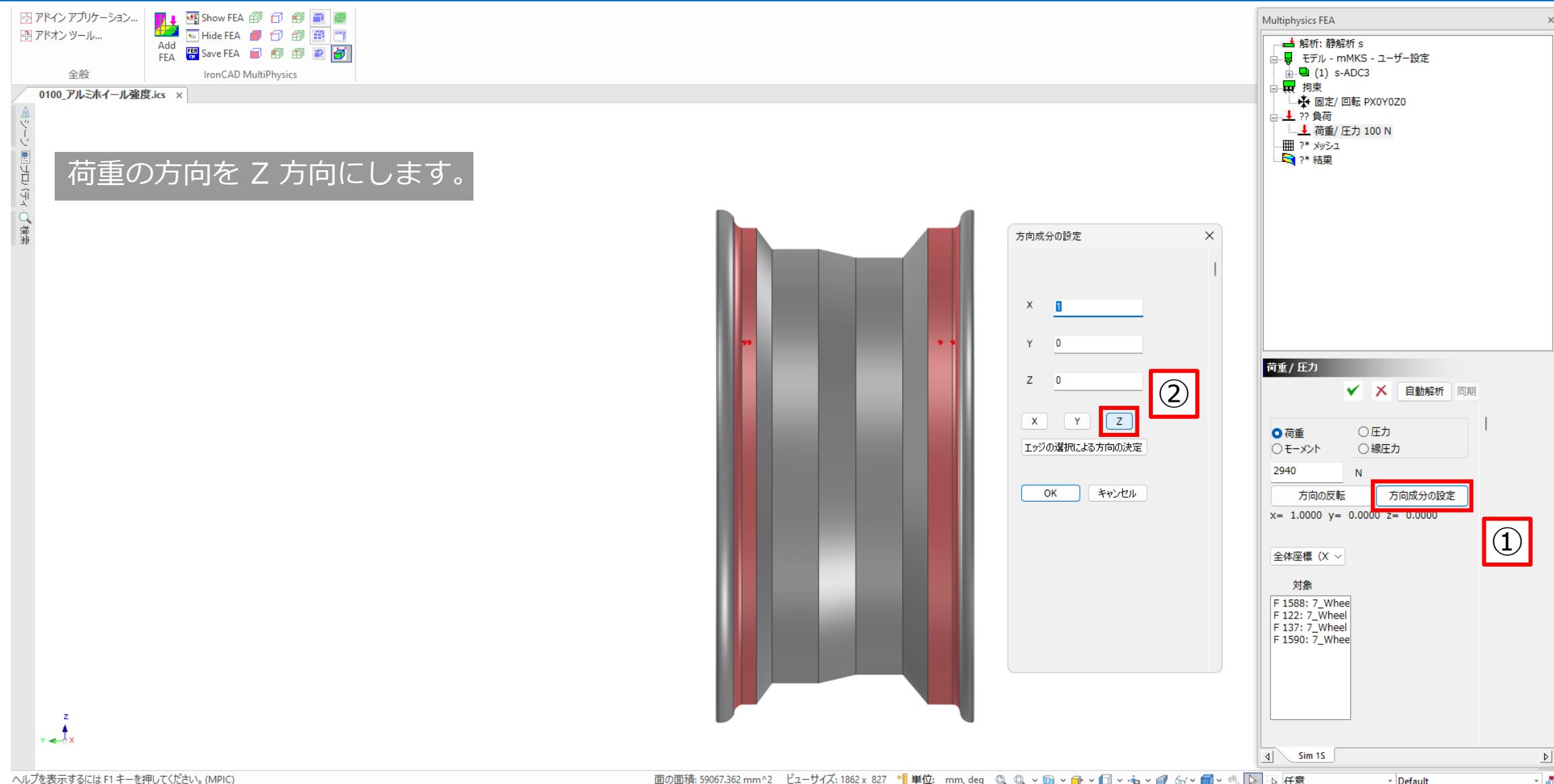
線形静解析 - アルミニホイール強度 > 負荷設定



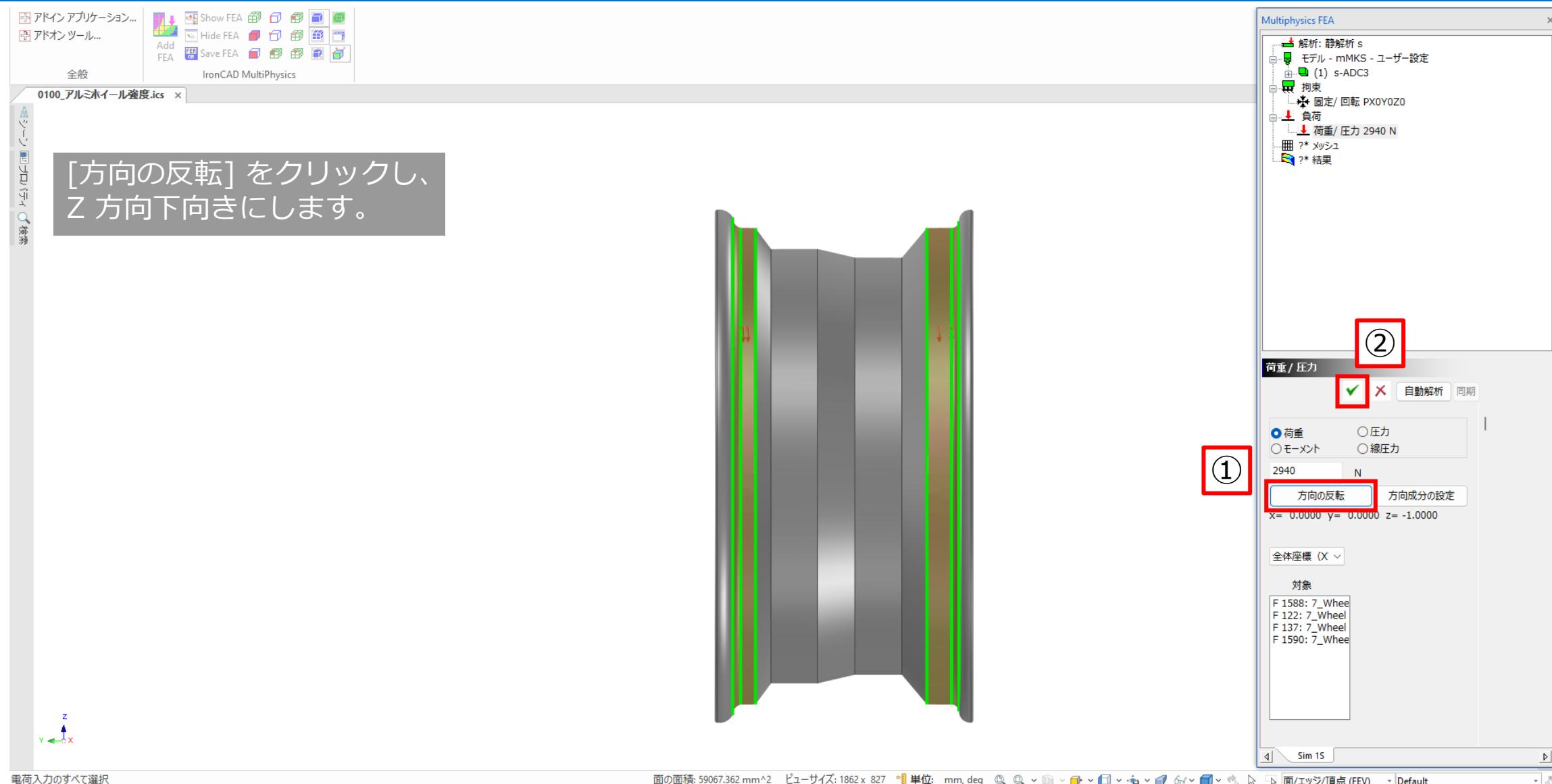
線形静解析 - アルミニホイール強度 > 負荷設定



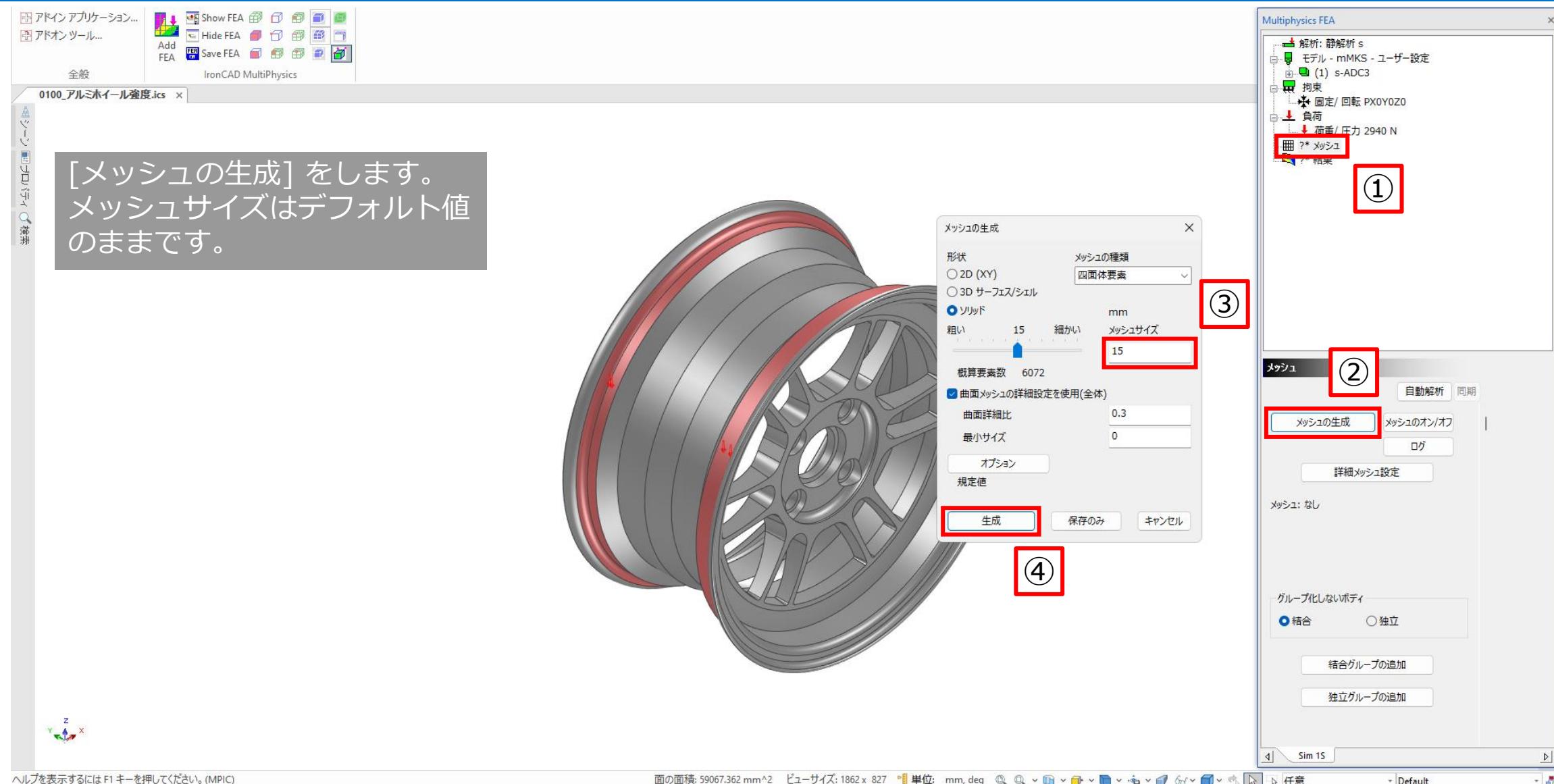
線形静解析 - アルミニホイール強度 > 負荷設定



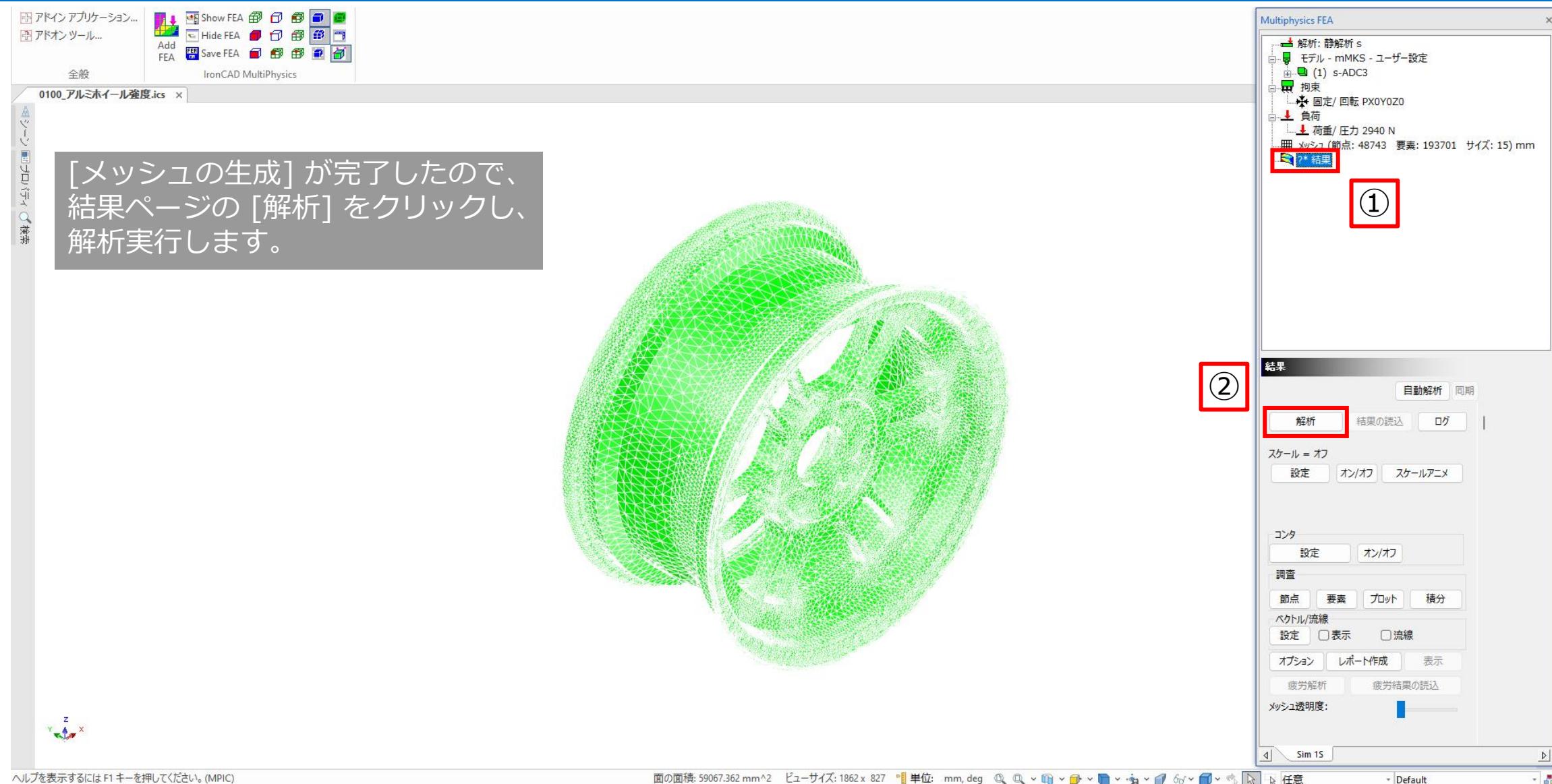
線形静解析 - アルミニホイール強度 > 負荷設定



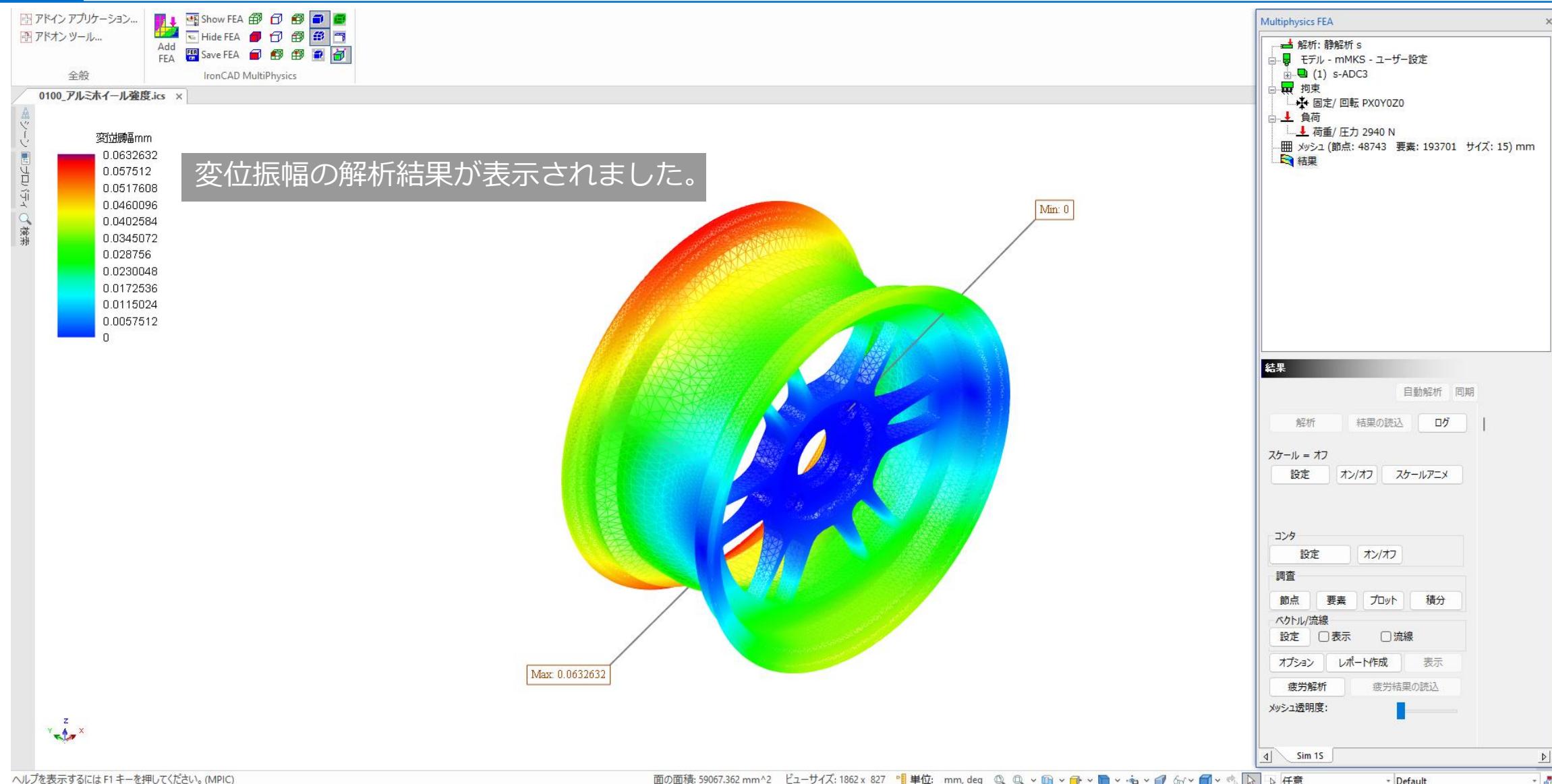
線形静解析 - アルミニホイール強度 > メッシュ設定



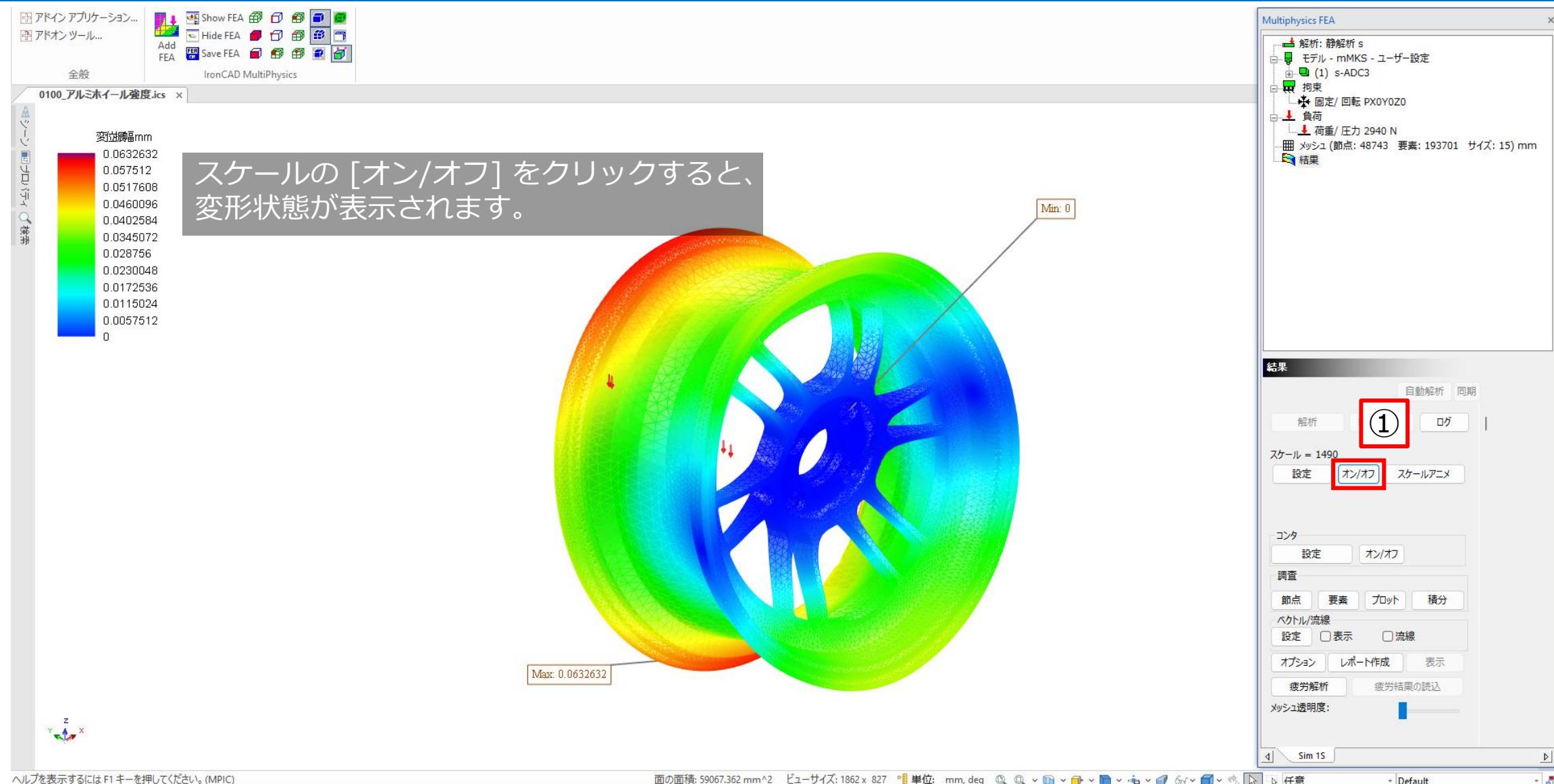
線形静解析 - アルミニホイール強度 > 結果表示



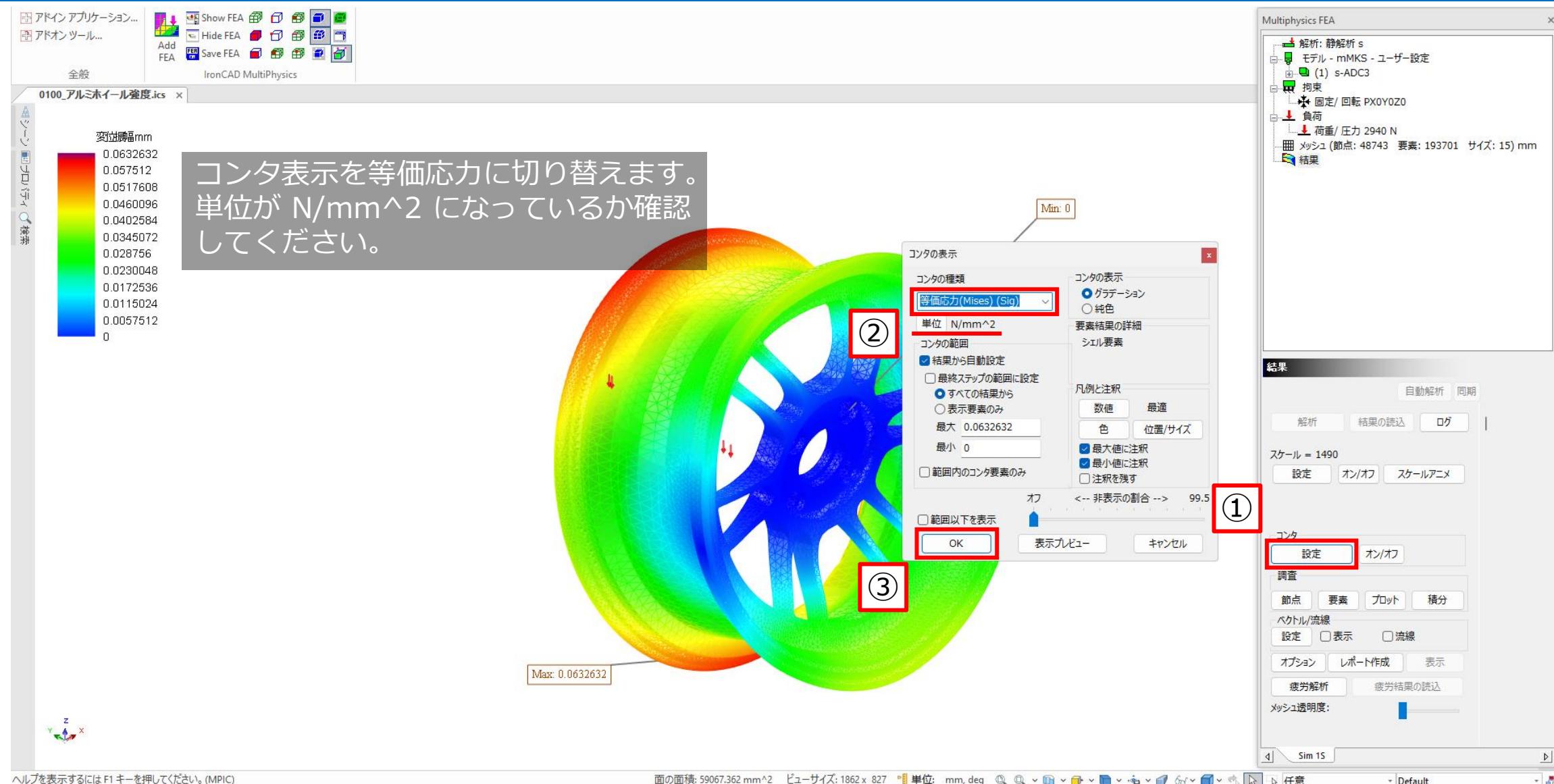
線形静解析 - アルミニホイール強度 > 結果表示



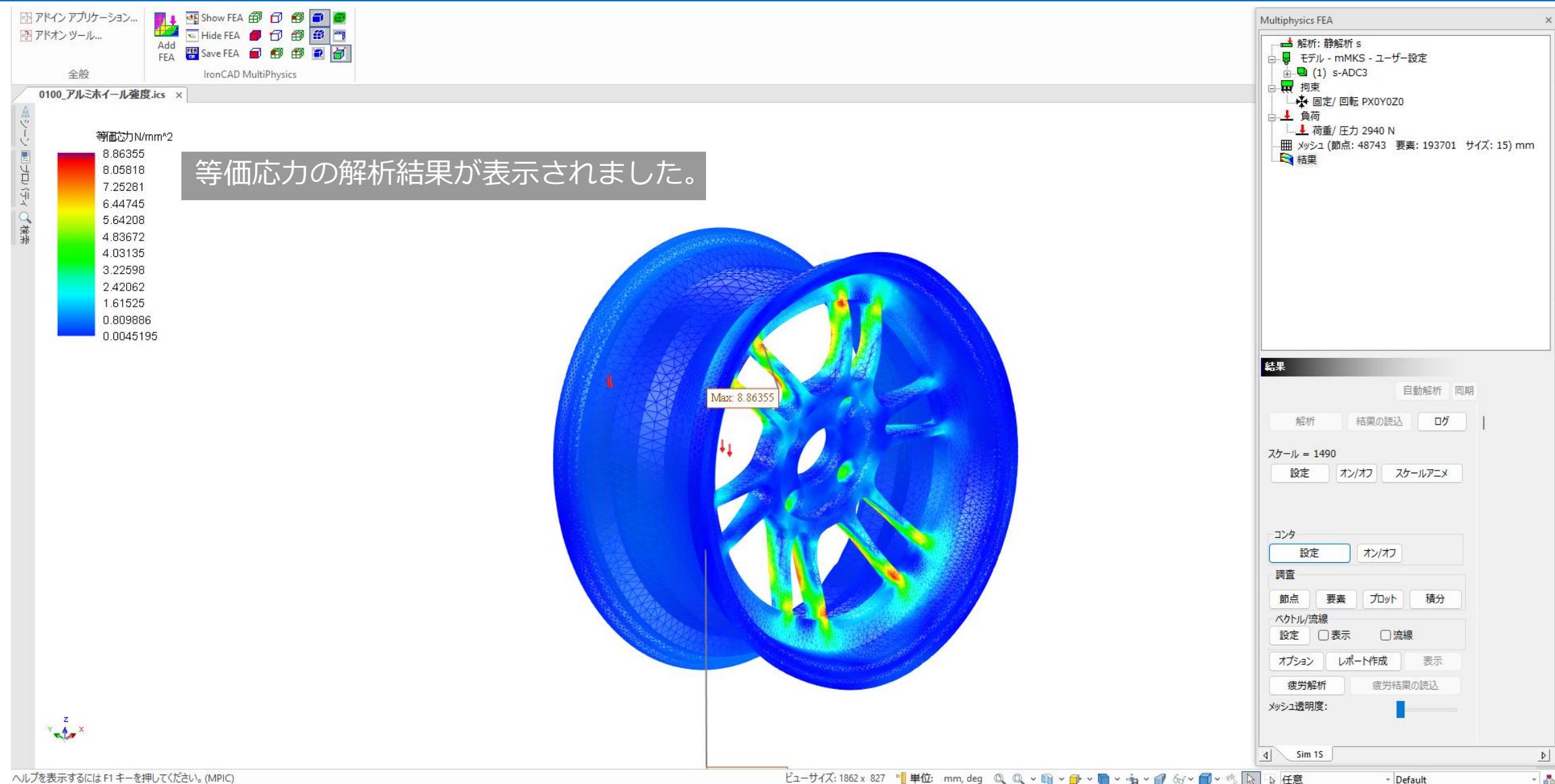
線形静解析 - アルミニホイール強度 > 結果表示



線形静解析 - アルミニホイール強度 > 結果表示



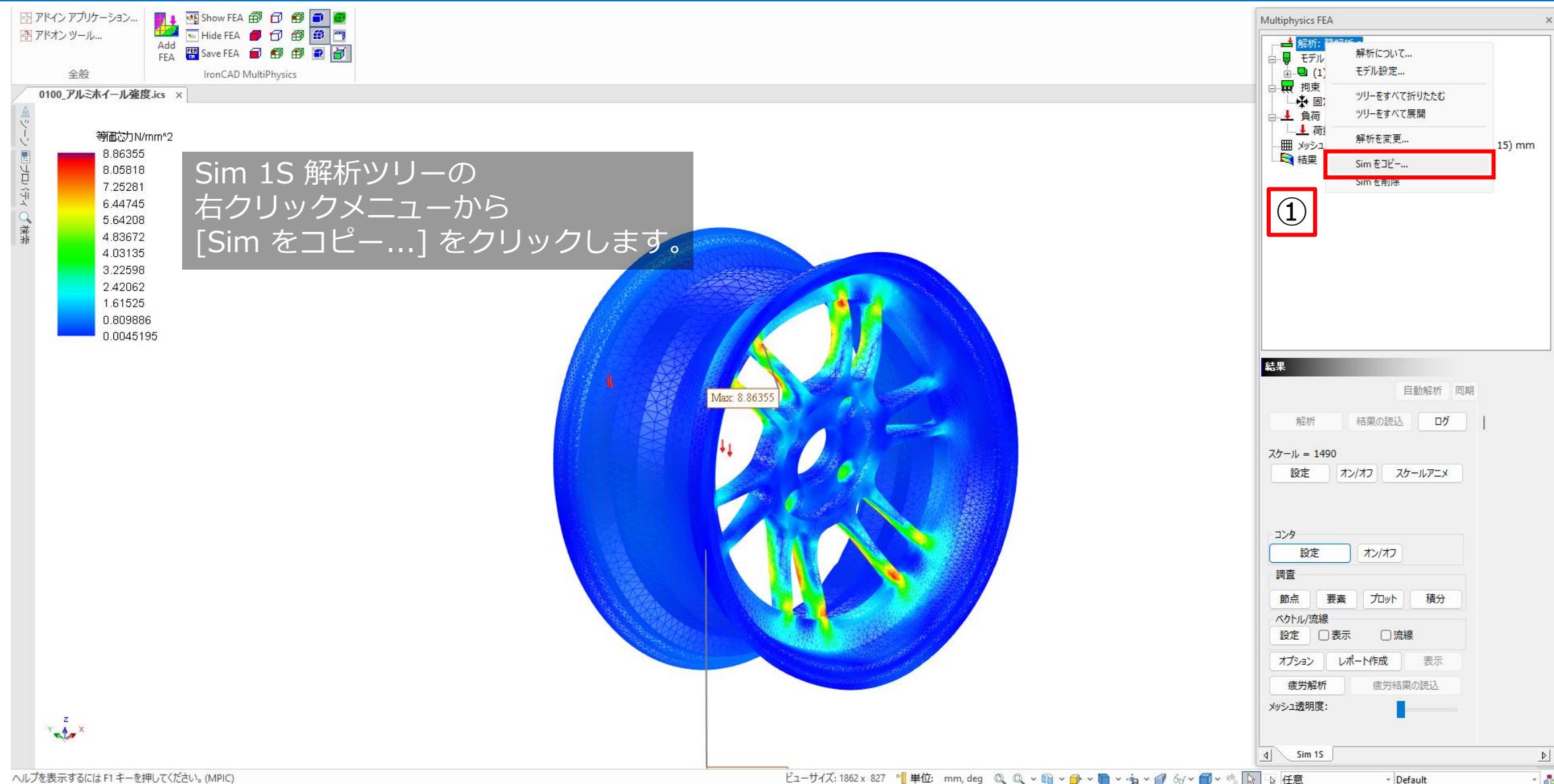
線形静解析 - アルミニホイール強度 > 結果表示



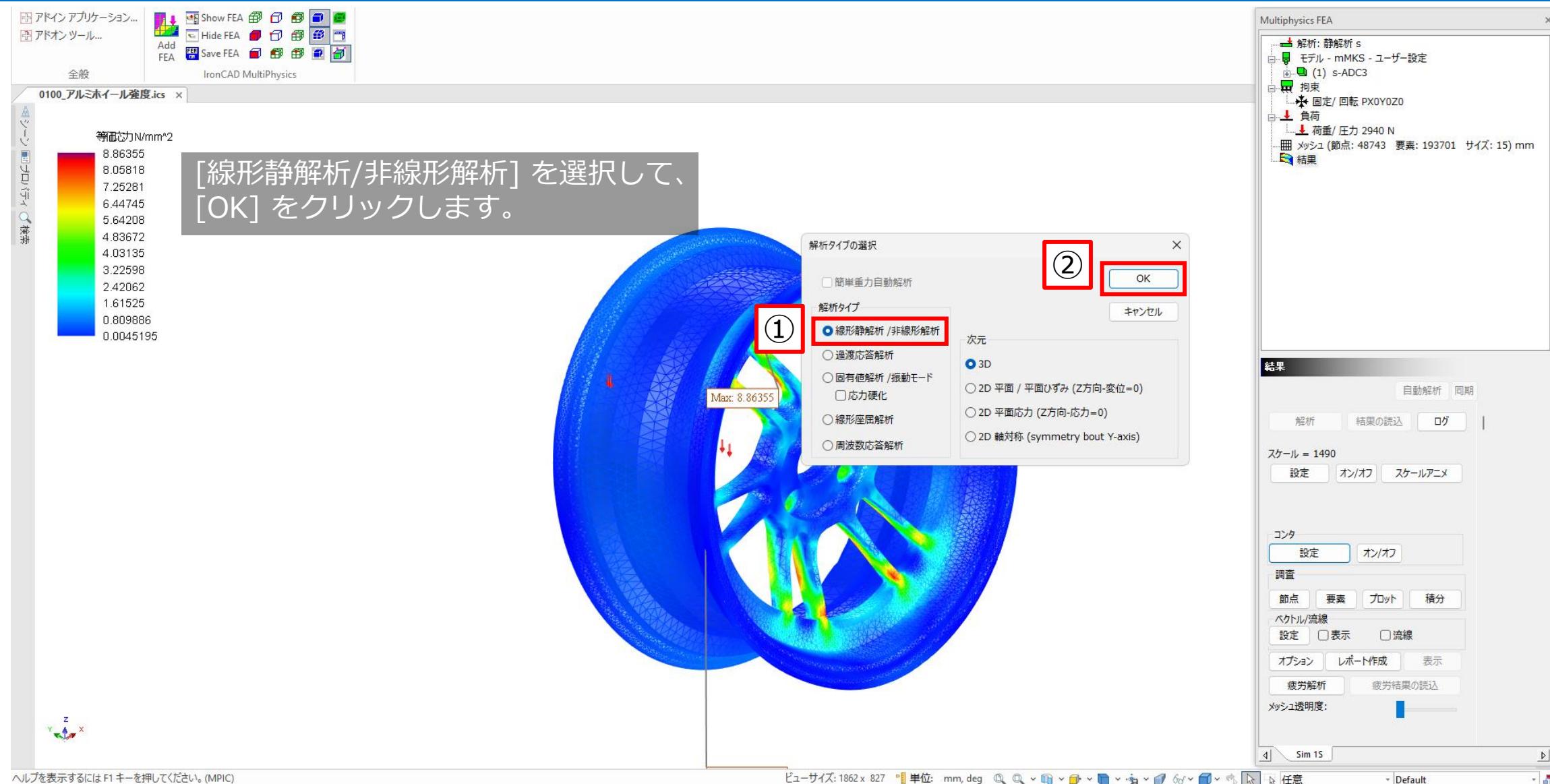
線形静解析 - アルミホイール強度 > 解析概要



線形静解析 - アルミニホイール強度 > 解析設定



線形静解析 - アルミニホイール強度 > 解析設定



線形静解析 - アルミニホイール強度 > 解析設定

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

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

The image shows the IronCAD MultiPhysics interface. On the left, a 3D model of a wheel assembly is displayed. On the right, the 'Multiphysics FEA' dialog box is open, showing the setup for a static analysis. The dialog box includes sections for '解析' (Analysis), '物理タイプ' (Physical Types), and '仮想時間' (Virtual Time). A red box labeled ① highlights the 'Sim 2S' tab at the bottom of the dialog. A red box labeled ② highlights the 'engine torque' input field in the '解析' section. A red box labeled ③ highlights the green checkmark button in the '解析' section.

アドイン アプリケーション...
アドオン ツール...
全般
0100_アルミニホイール強度.ics x

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

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

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

③

②

①

解析

自動解析 同期

engine torque

物理タイプ

応力 電気
熱伝導 伝導
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

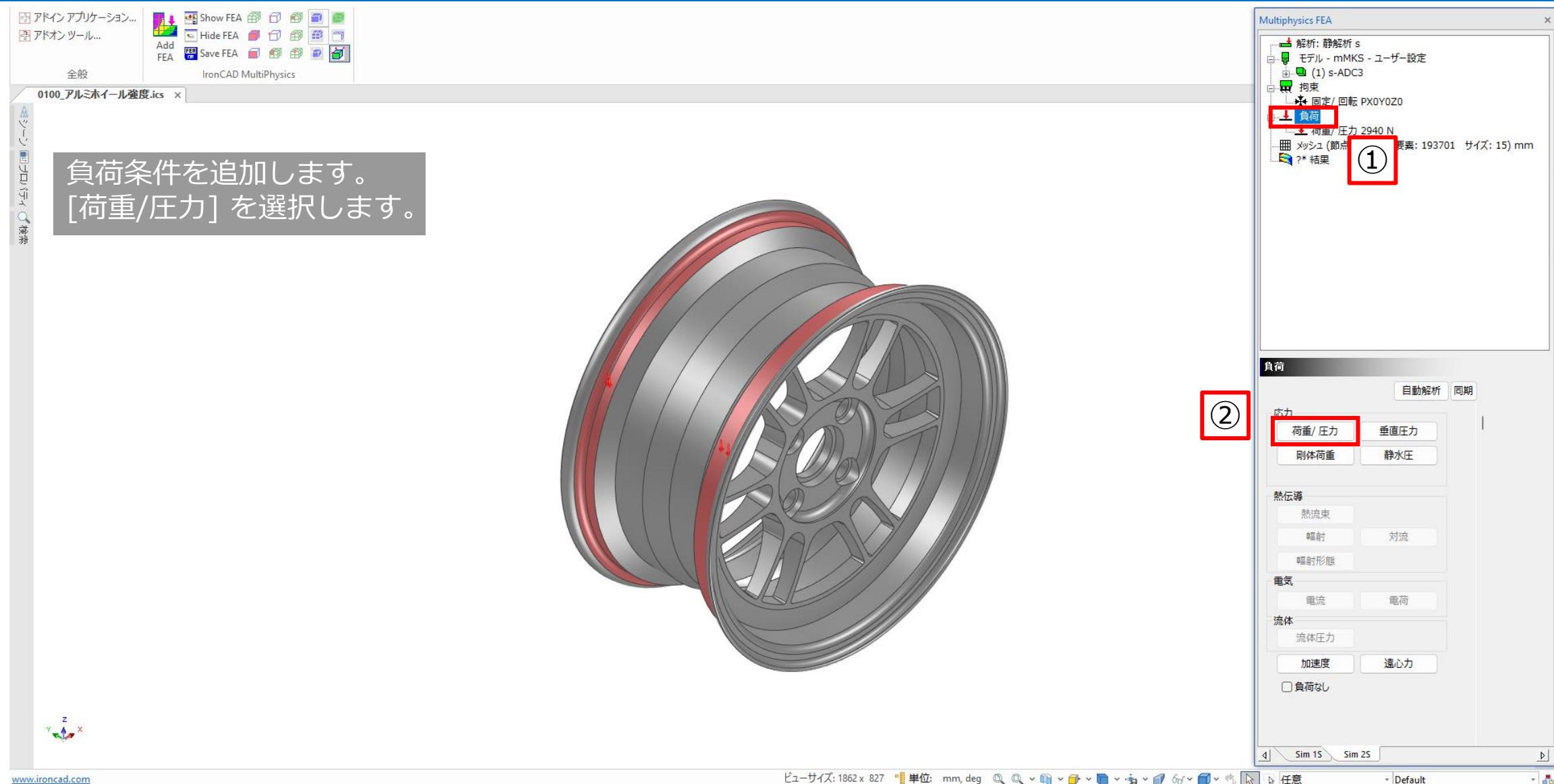
ヘルプを表示するには F1 キーを押してください。 (MPIC)

ピューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg

Default

creative machine

線形静解析 - アルミニホール強度 > 負荷設定



線形静解析 - アルミホイール強度 > 負荷設定

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
 $=150[\text{Nm}] \div 0.185[\text{m}] \div 2[\text{輪}]$
 $\approx 405[\text{N}]$



① 荷重

② 405 N

③ 円筒座標

④ 負荷

解析: 静解析 s
モデル - mMKS - ユーザー設定
拘束
固定/回転 PXOYOZO
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

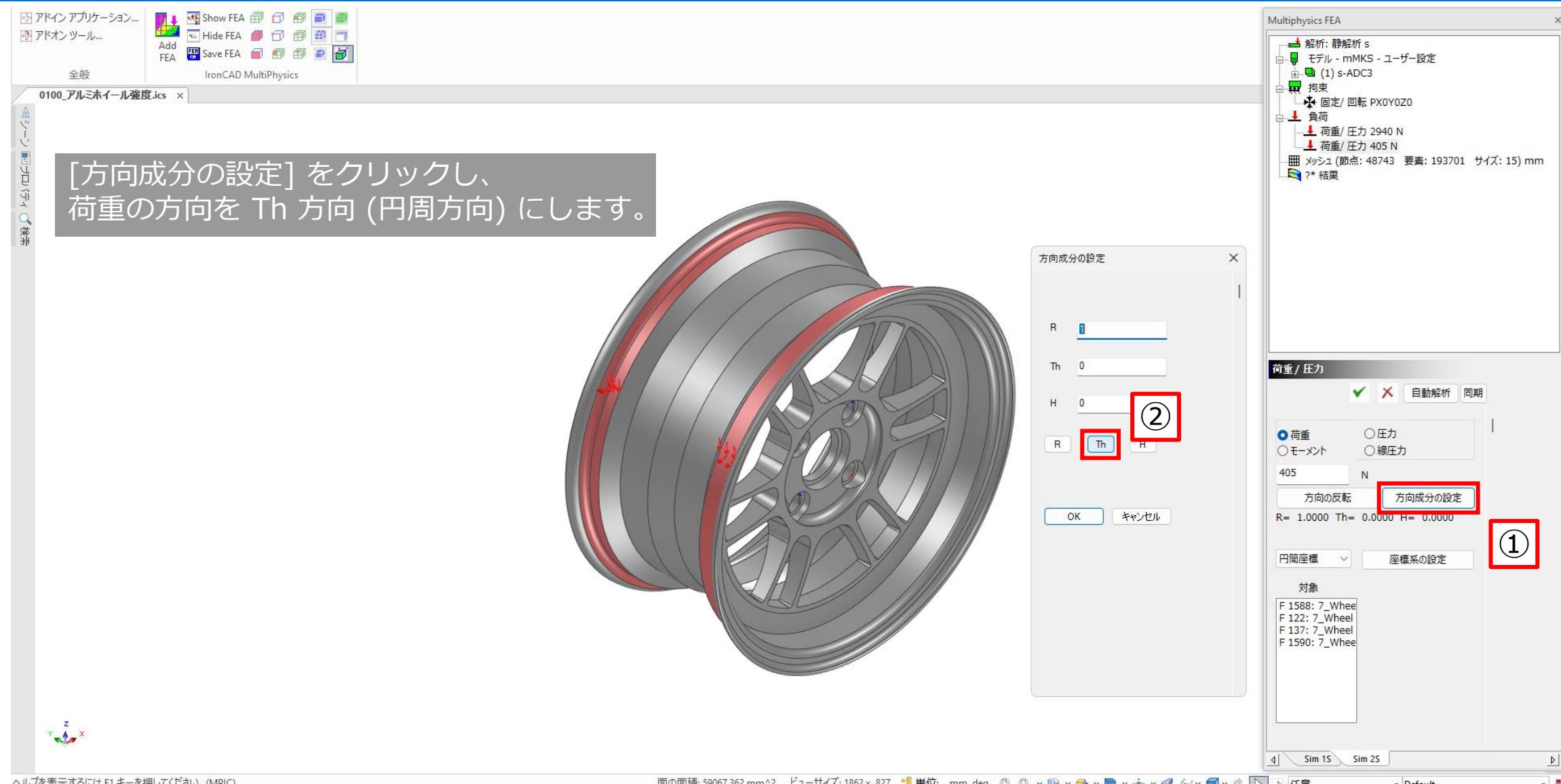
面の面積: 59067.362 mm² ピューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg

面/エッジ/頂点 (FEV) Default

creative machine

線形静解析 - アルミニホイール強度 > 負荷設定

[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

OK キャンセル

荷重 / 圧力

荷重: 405 N 方向の反転 方向成分の設定

対象

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

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

Sim 15 Sim 25

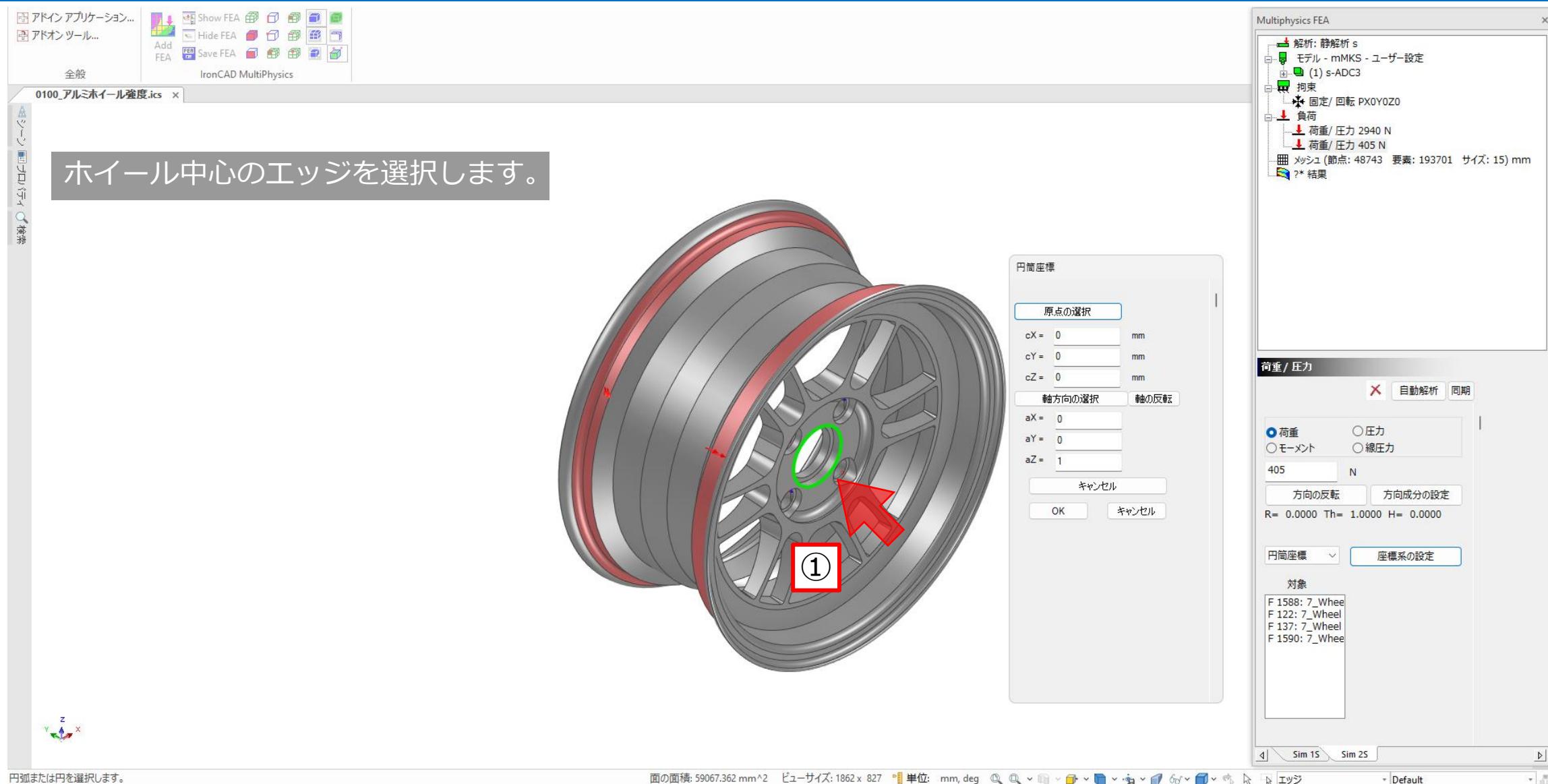
Default

線形静解析 - アルミニホイール強度 > 負荷設定



線形静解析 - アルミニホイール強度 > 負荷設定

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

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 = 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 15 Sim 25

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

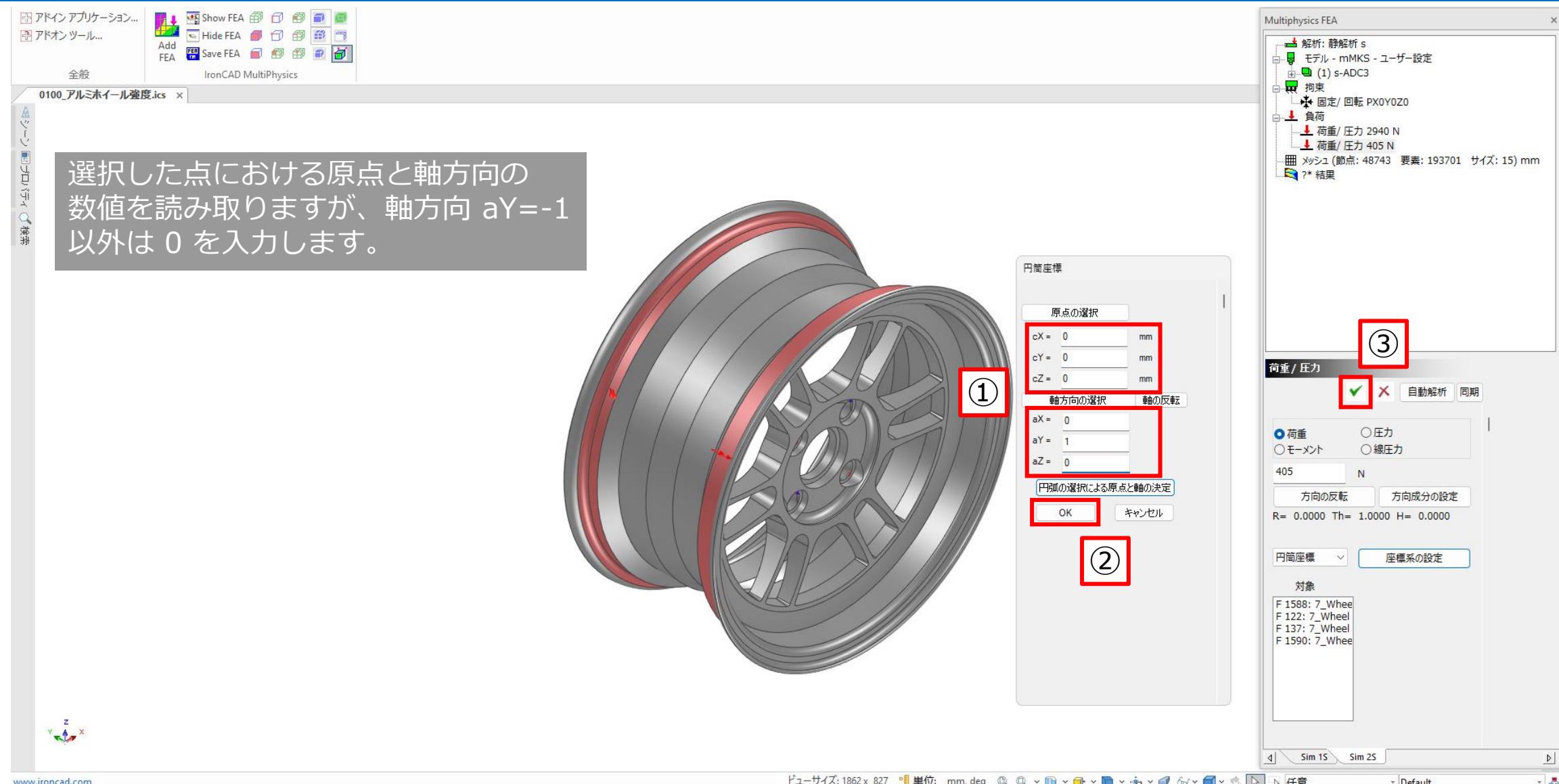
Default

エッジ

creative machine

線形静解析 - アルミニホイール強度 > 負荷設定

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。



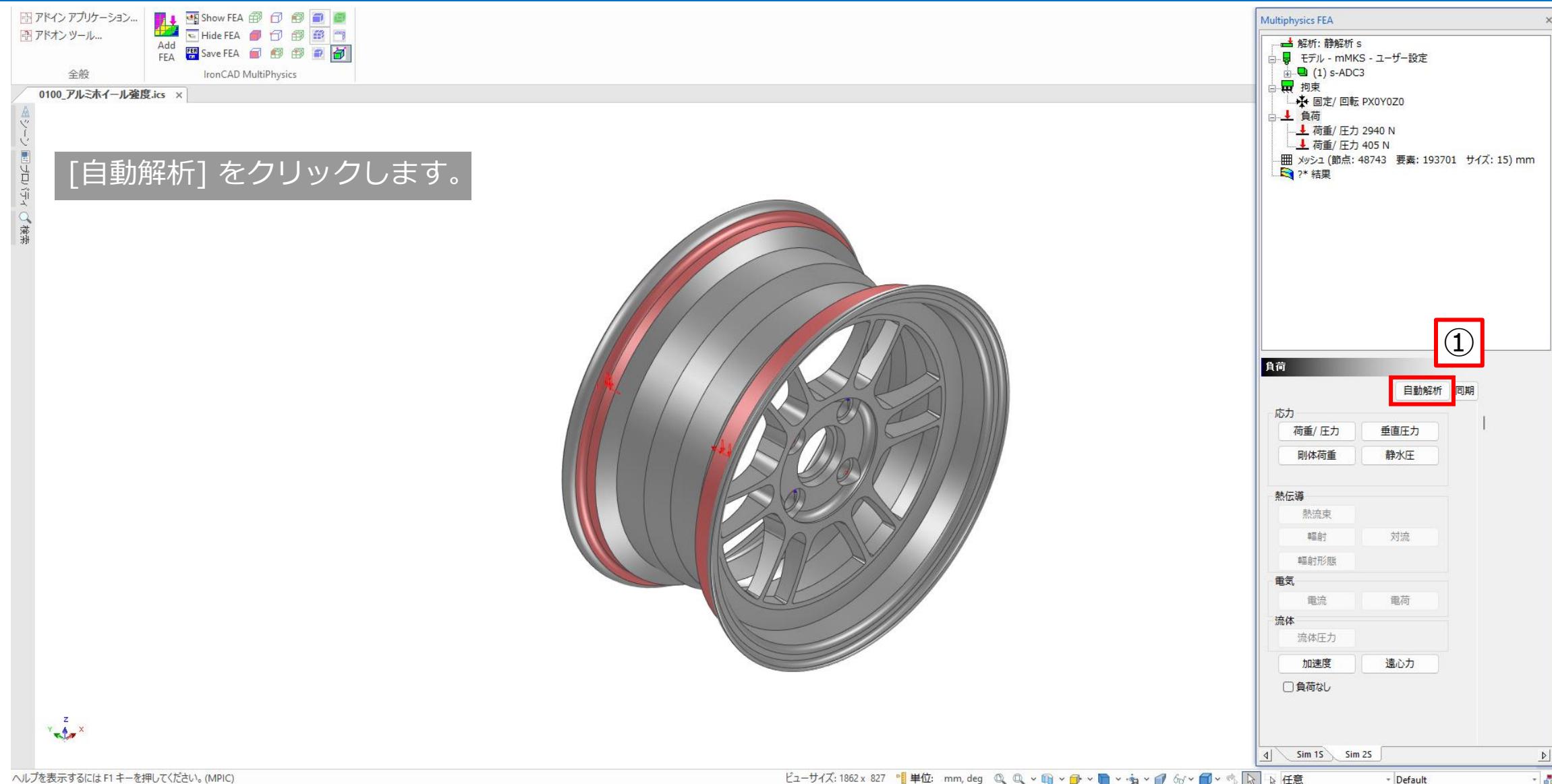
IronCAD MultiPhysics interface showing the setup for a static analysis of an aluminum wheel. The wheel model is displayed in the background. A callout box contains the following text:

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。

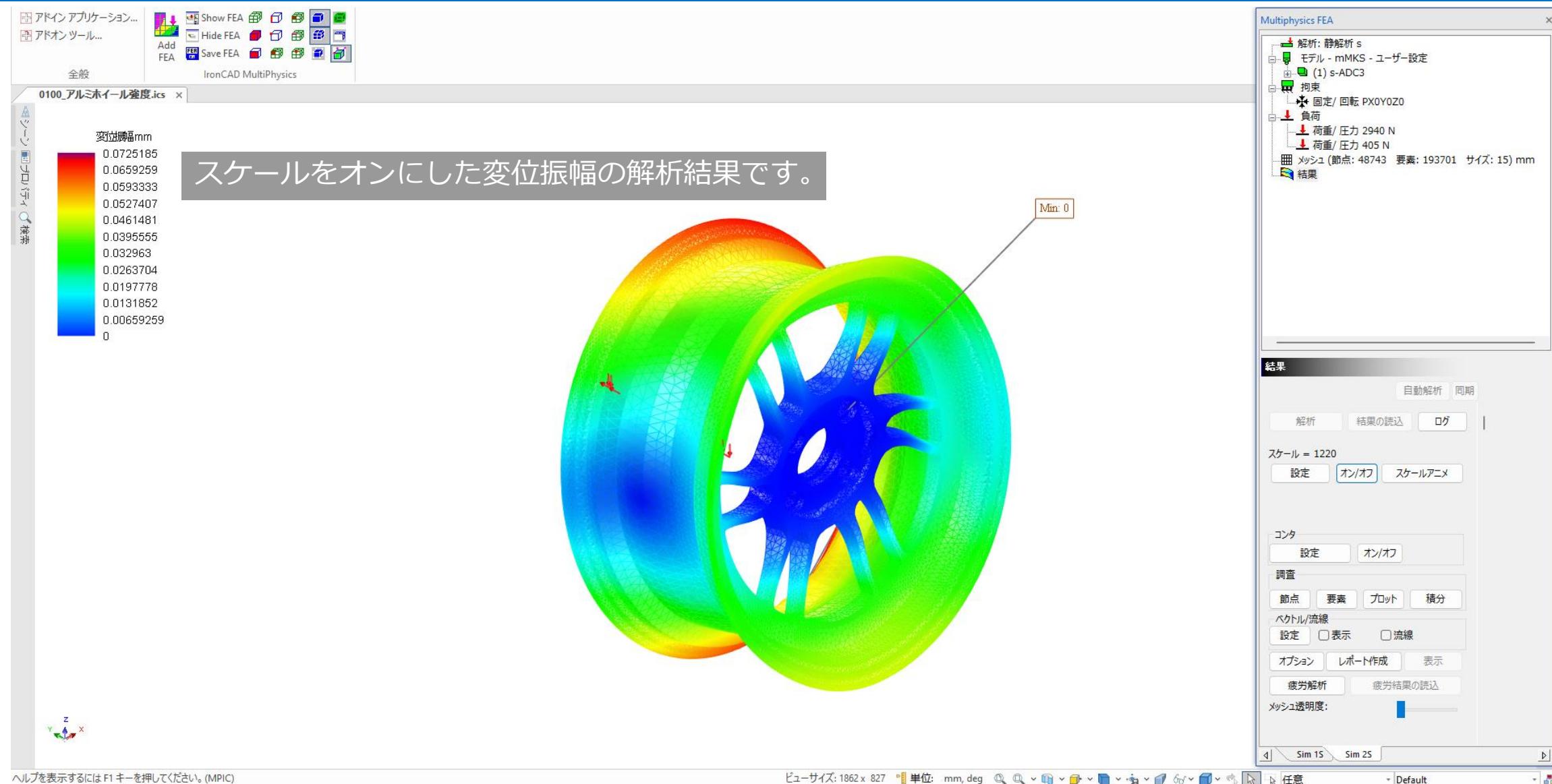
The screenshot shows the following components:

- Left Panel:** Standard IronCAD application and add-on toolbars.
- Main View:** A 3D model of a multi-spoke wheel.
- Callout Box:** A gray box with the text: "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。" (Read the values at the selected point for the origin and axis direction, but enter 0 for all directions except axis direction $aY = -1$).
- Bottom Left:** A coordinate system icon (x, y, z).
- Bottom:** IronCAD status bar showing "ピューサイズ: 1862 x 827" and "単位: mm, deg".
- Middle:** A "円筒座標" (Cylindrical Coordinates) dialog box with fields for origin (cX, cY, cZ) and axis direction (aX, aY, aZ). The "aY" field is highlighted with a red box and labeled with a circled 1 (①). The "OK" button is highlighted with a red box and labeled with a circled 2 (②).
- Right:** The "Multiphysics FEA" dialog box. The "荷重 / 圧力" (Load / Pressure) section is highlighted with a red box and labeled with a circled 3 (③). It shows a checked checkbox for "荷重" (Load) and a value of 405 N. The "对象" (Object) list shows "F 1588: 7_Wheel", "F 122: 7_Wheel", "F 137: 7_Wheel", and "F 1590: 7_Wheel".

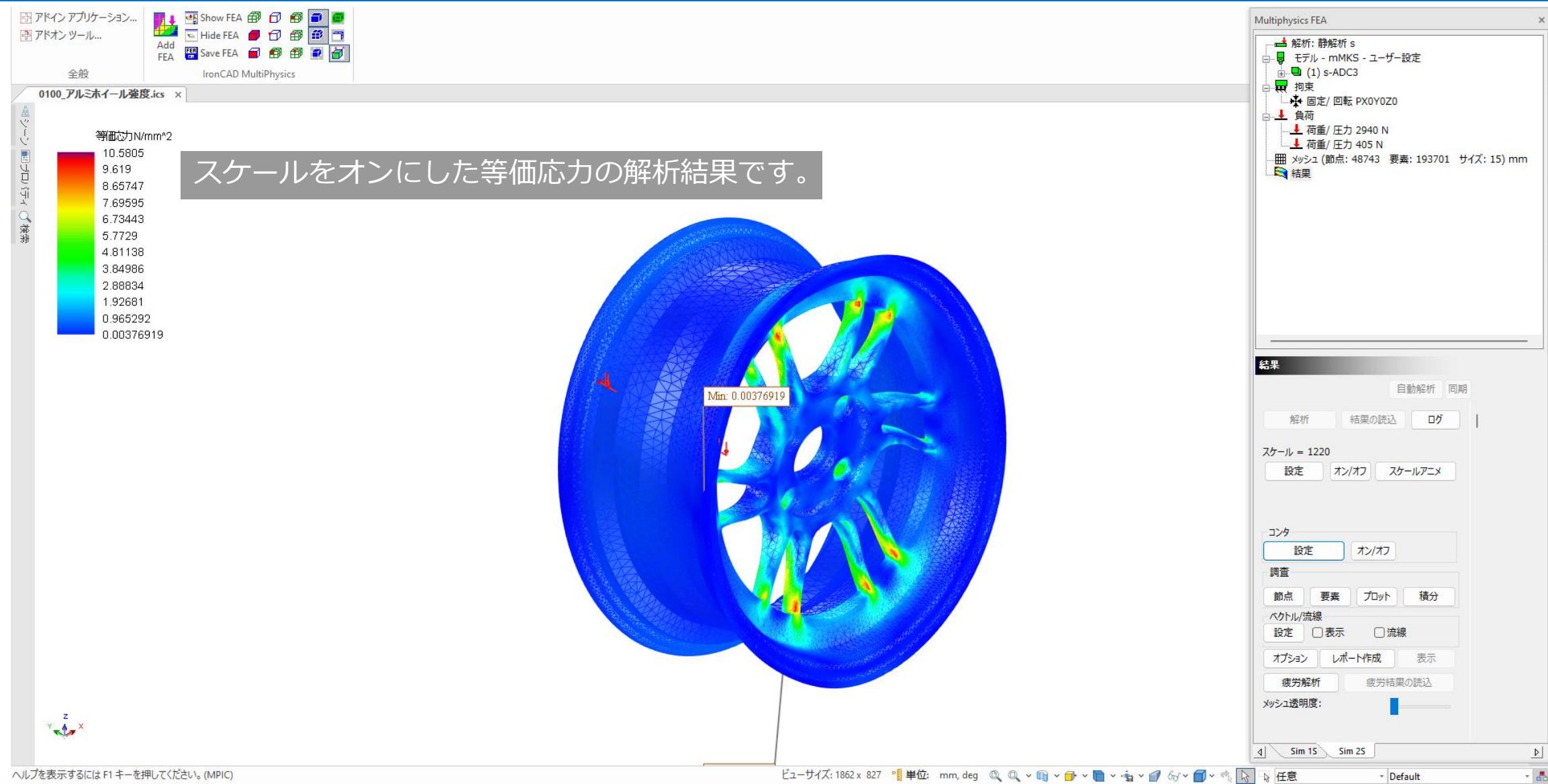
線形静解析 - アルミニホイール強度 > 結果表示



線形静解析 - アルミニホイール強度 > 結果表示



線形静解析 - アルミニホイール強度 > 結果表示



線形静解析 - アルミニホイール強度 > 解析概要

アドイン アプリケーション... Show FEA Hide FEA Add FEA Save FEA IronCAD MultiPhysics

全般

0100_アルミニホイール強度.ics x

スタート 新規 開く 保存 閉じる

検索...

オブジェクト ビューア プロパティリスト

[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)



ブロック ブロック穴 円柱
円柱穴 スロット スロット穴
梢円柱 梢円柱穴 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

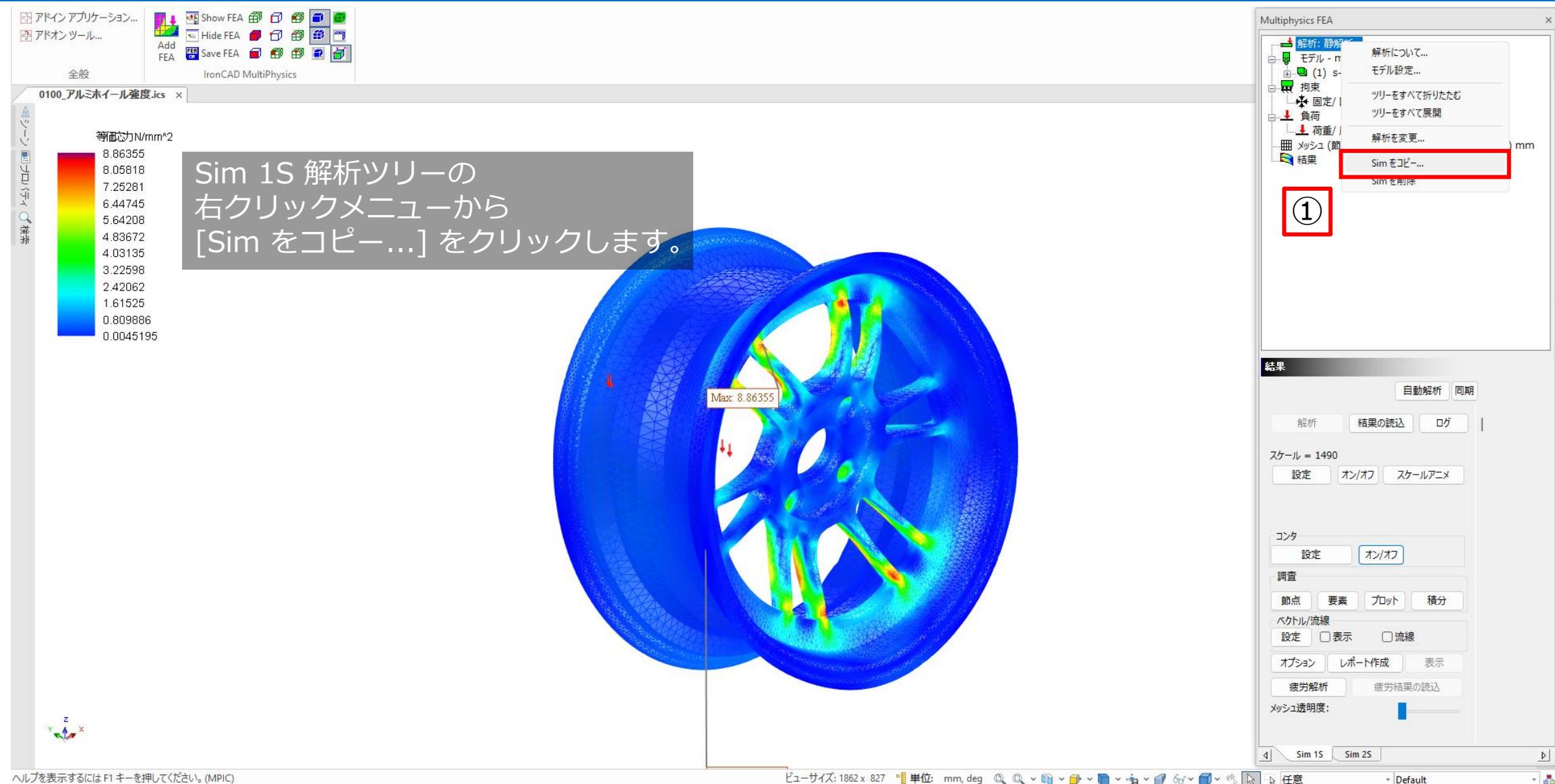
戻る すべてのカタログ
スタート シェイプ 拡張シェイプ フレキシブルシェイプ
任意 Default

ピューサイズ: 1533 x 827 単位: mm, deg

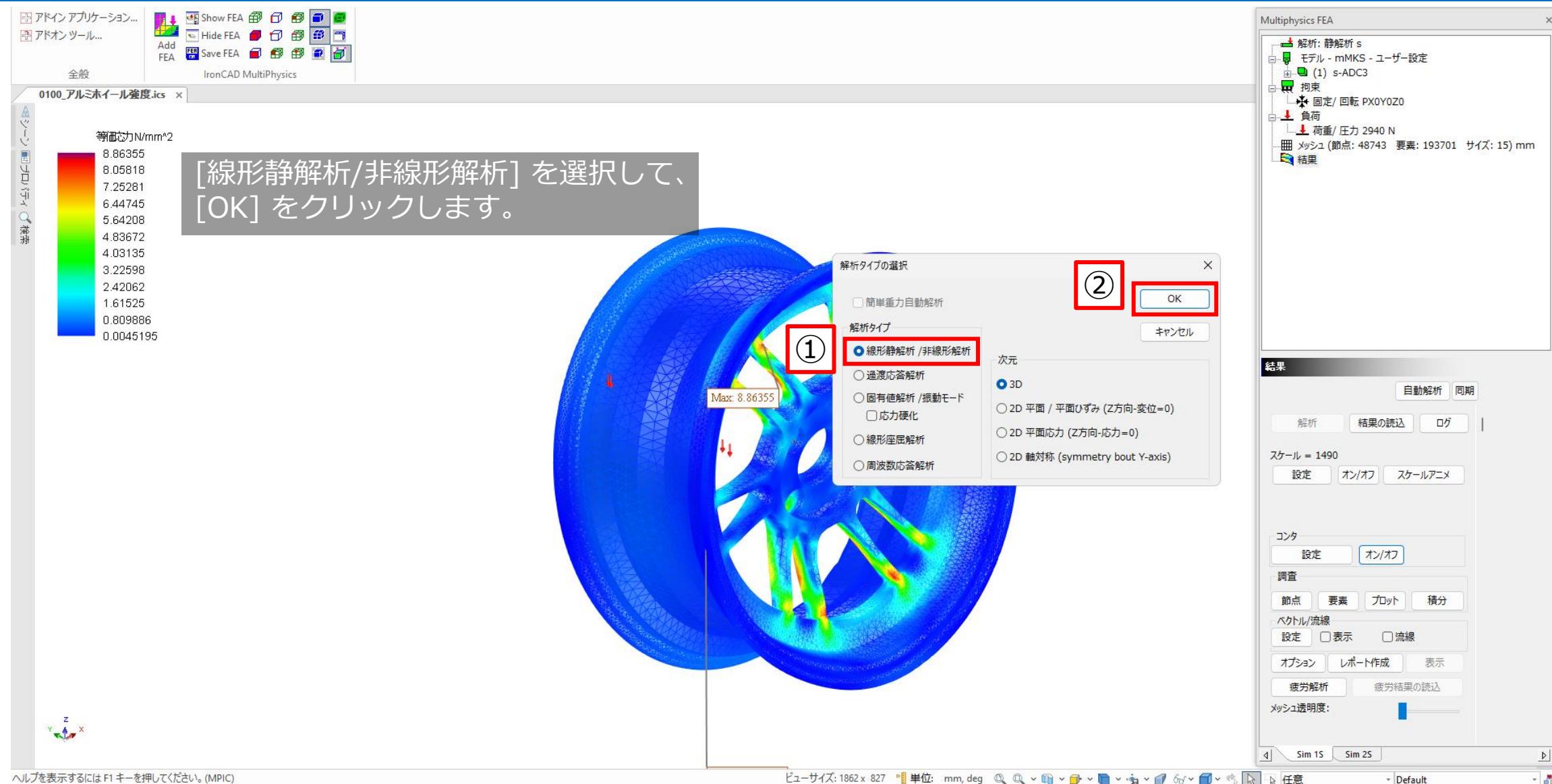
www.ironcad.com

creative machine

線形静解析 - アルミニホイール強度 > 解析設定



線形静解析 - アルミニホイール強度 > 解析設定



線形静解析 - アルミニホイール強度 > 解析設定

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

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

The screenshot shows the IronCAD MultiPhysics interface. On the left, a 3D model of a wheel assembly is displayed. On the right, the 'Multiphysics FEA' dialog box is open, showing the setup for a static analysis. The dialog box includes sections for '解析' (Analysis), '物理タイプ' (Physical Types), and '仮想時間' (Virtual Time). A red box labeled ① surrounds the 'Sim 3S' tab at the bottom of the dialog. A red box labeled ② surrounds the search bar containing 'cornering force'. A red box labeled ③ surrounds the '解析' (Analysis) button.

アドイン アプリケーション... Show FEA Hide FEA Add FEA Save FEA IronCAD MultiPhysics

全般

0100_アルミニホイール強度.ics

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

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

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

③

解析

②

①

cornering force

物理タイプ

③

②

①

③

②

①

Adv: Cvg 5%: Step

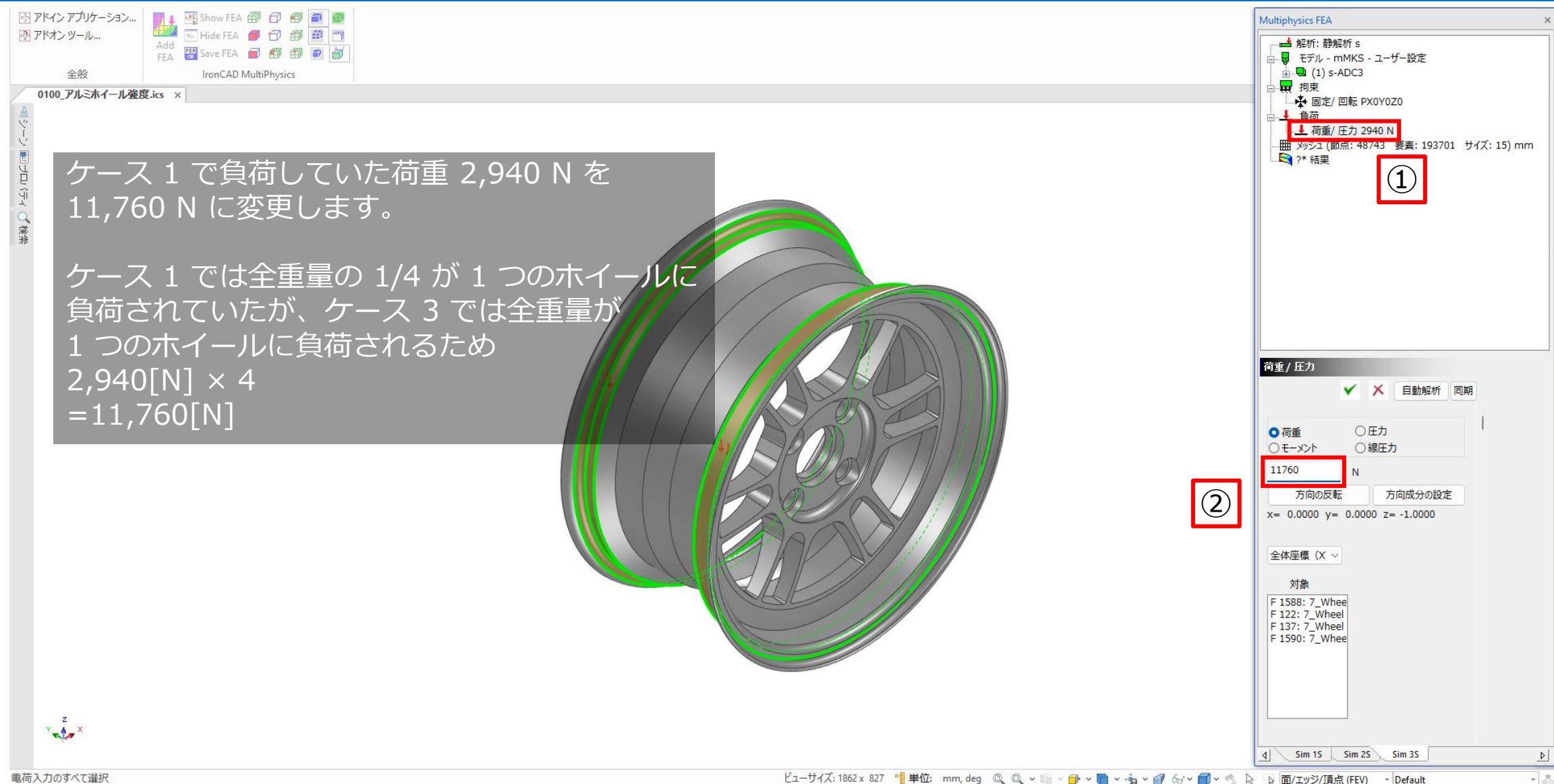
Sim 1S Sim 2S Sim 3S

ピューサイズ: 1862 x 827 単位: mm, deg

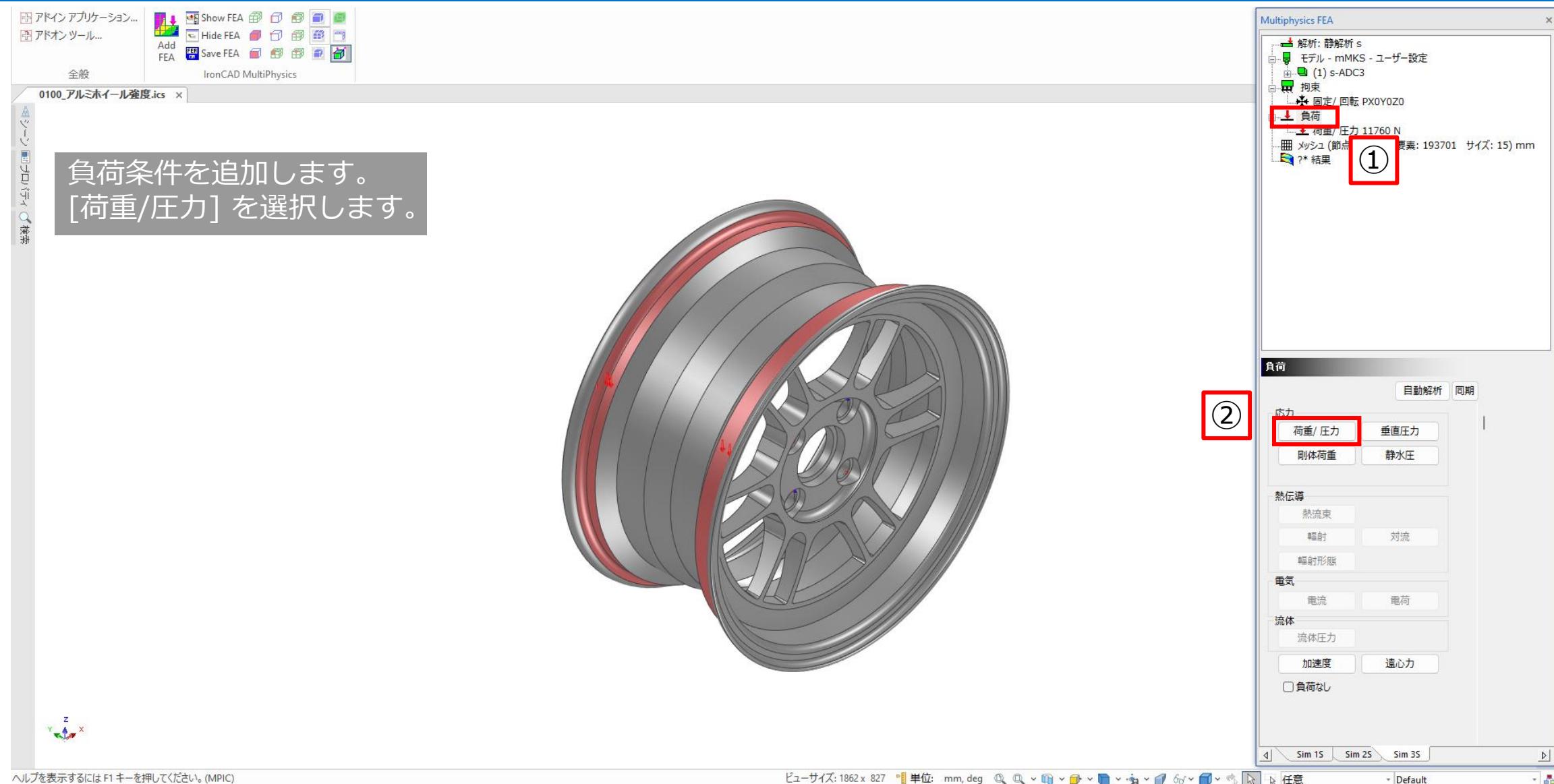
ヘルプを表示するには F1 キーを押してください。 (MPIC)

creative machine

線形静解析 - アルミニホール強度 > 負荷設定



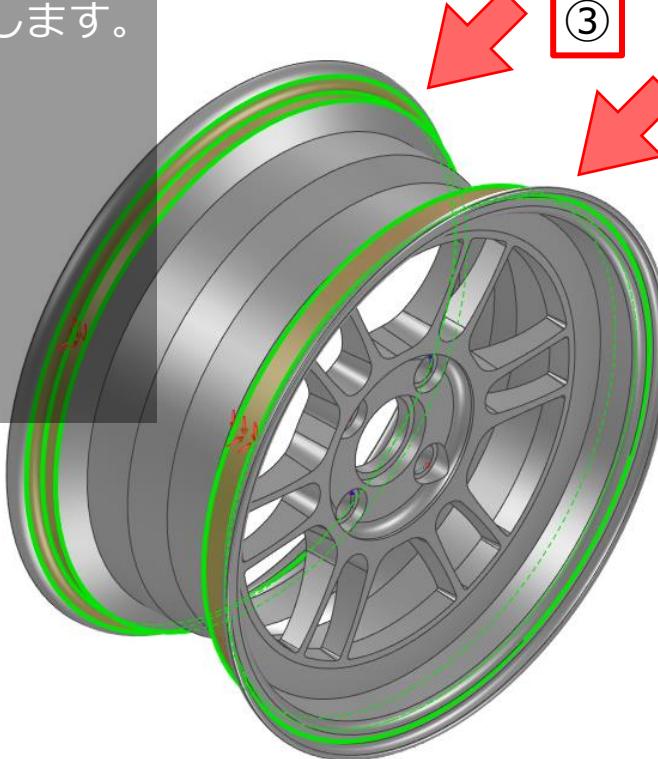
線形静解析 - アルミニホール強度 > 負荷設定



線形静解析 - アルミニホイール強度 > 負荷設定

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
 $=0.8 \times 11,760$
 $=9,408[N]$



① ② ③

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

荷重/圧力

① ② ③

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 15 Sim 25 Sim 35

面/エッジ/頂点 (FEV) Default

電荷入力のすべて選択

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

creative machine

線形静解析 - アルミニホイール強度 > 負荷設定

[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。

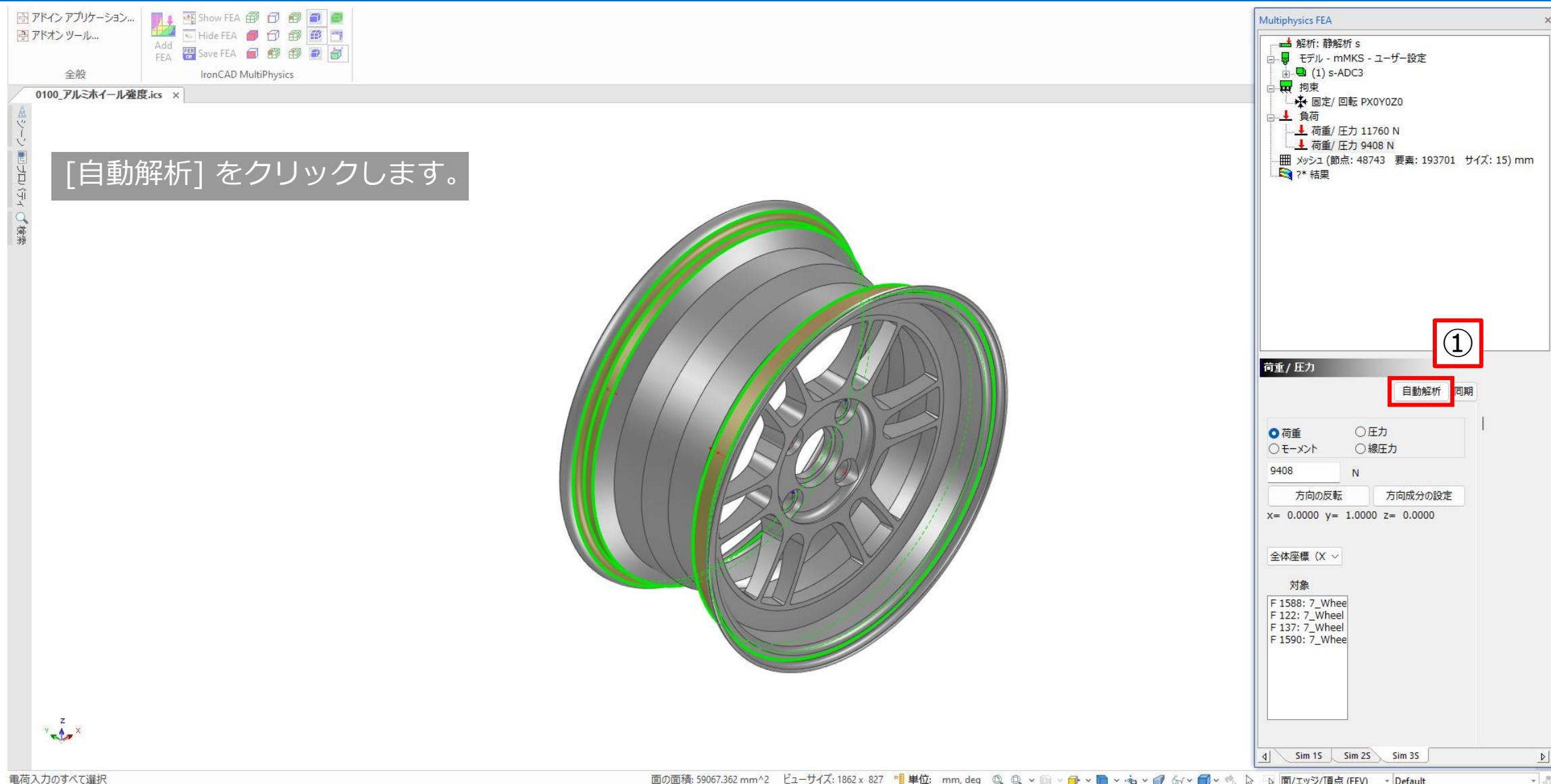
The screenshot shows the IronCAD MultiPhysics interface. On the left, a 3D model of a wheel is displayed with red highlights on the tire tread. In the center, a dialog box titled "方向成分の設定" (Direction Component Setting) is open, showing fields for X, Y, and Z components. The Y component field is highlighted with a red box and a circled number 2. On the right, the "Multiphysics FEA" panel is open, showing a tree structure of analysis steps and a "荷重 / 圧力" (Load / Pressure) sub-panel. The "方向成分の設定" button in this sub-panel is also highlighted with a red box and a circled number 1. The status bar at the bottom provides system information.

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

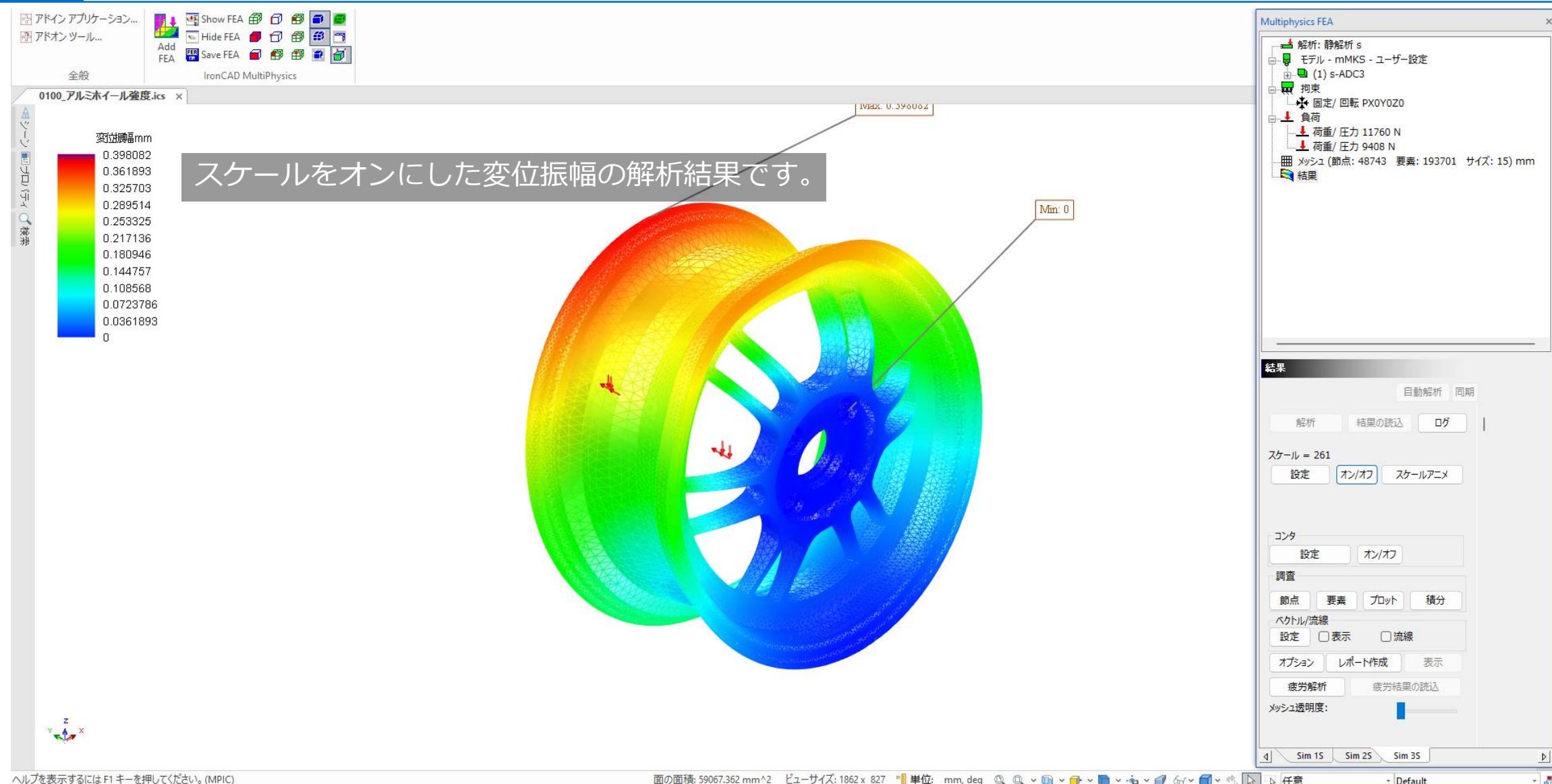
ヘルプを表示するには F1 キーを押してください。 (MPIC)

creative machine

線形静解析 - アルミニホイール強度 > 結果表示



線形静解析 - アルミニホイール強度 > 結果表示



線形静解析 - アルミニホイール強度 > 結果表示

