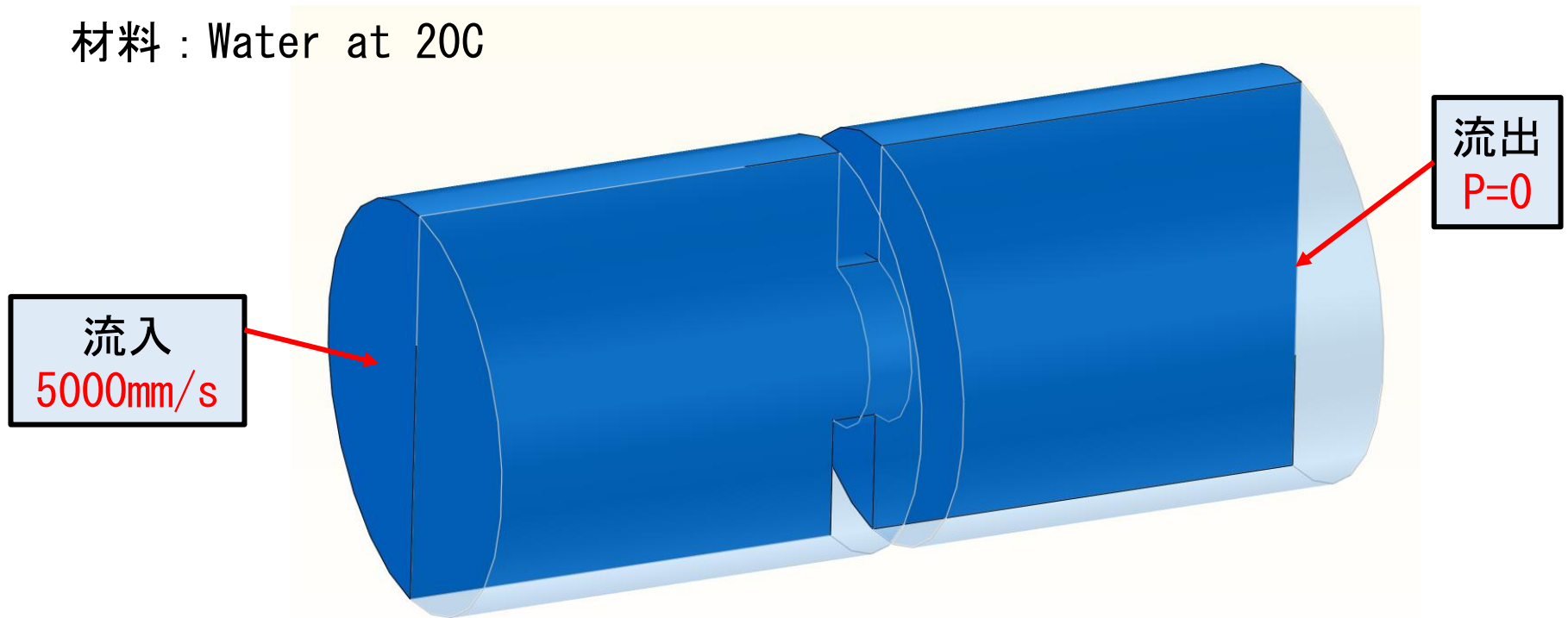


十分長い配管を部分的に取り出し、オリフィス流量計近傍の非定常流れを求める。

計算時間を短縮するために1/2対称モデルで解析します。

0秒から1秒まで0.1秒刻みで解析を行います。

材料 : Water at 20C



IRONCAD 2020 (NFR) - [MN01-E08-012-16-DT.ics]

メニュー ホーム フィーチャ スケッチ サーフェス アセンブリ 板金 ツール SmartMarkup 表示 注釈 共通 **アドイン** ヘルプ/トレーニング コマンドを検索... スタイル

アドイン アプリケーション... アドオン ツール... デザイン バリエーションを追加 DesignVariations エクスポート インポート TraceParts レンダリング KeyShot エクスポート エクスポート オプション GC アップロード アップロード Share Share CADENAS 開始 表示 非表示 保存 IronCAD MultiPhysics

Scene1 MN01-E08-012...-DT.ics

MPICを起動します

- ① IRONCAD アドインメニュー
- ② 開始ボタンをクリック

ビューサイズ: 1896 x 763 単位: mm, deg 任意 Default

ヘルプを表示するには F1 キーを押してください。(MPIC)

ここに入力して検索

10:28 2020/08/29

解析タイプの選択

☐ 簡単重力自動解析

解析タイプ

☐ 静解析 / 定常解析

☒ 時間依存解析 (非定常) / 動解析 (過渡)

次元

☒ 3D

☐ 2D 平面 ひずみ (Z-Disp = 0)

☐ 2D 平面 応力 (Z-Stress = 0)

☐ 2D 軸対称 (e)

☐ 固有値解析 / 振動モード

☐ 応力硬化

☐ 線形弾性解析

☐ 周波数応答解析

OK

キャンセル

解析設定を行います。

① 動解析にチェックをする

② 3Dにチェックする(デフォルト)

③ OKをクリック

物理タイプの選択、時間ステップの設定

- ① 流体にチェックをする
- ② 開始、終了時間およびインクリメントを指定する
- ③ ✓を選択する

※0秒から1秒まで0.1秒刻みで解析を行います。

IRONCAD
THE FASTEST AND EASIEST WAY TO 3D

無断複製を禁ずる © 株式会社クリエイティブマシン

① ツリーのモデルをクリック

② 単位設定をクリック

③ プルダウンで単位を選択

④ OKをクリック

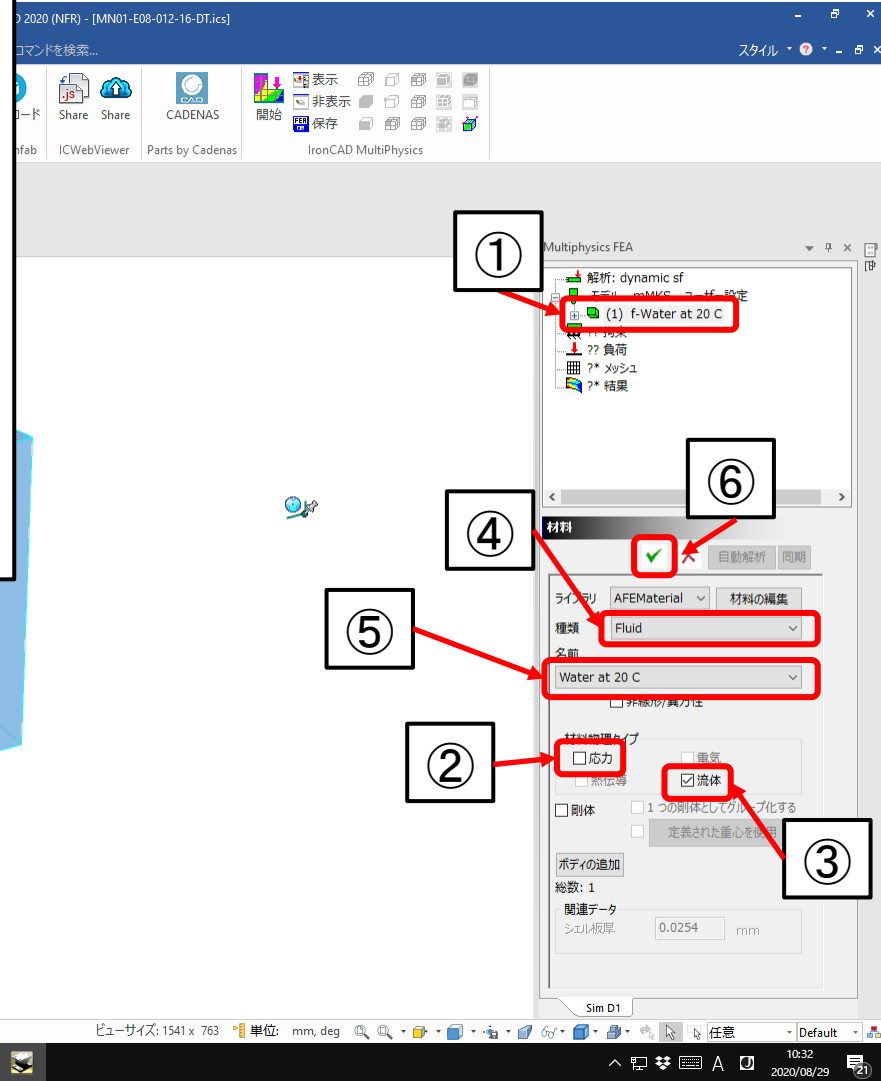
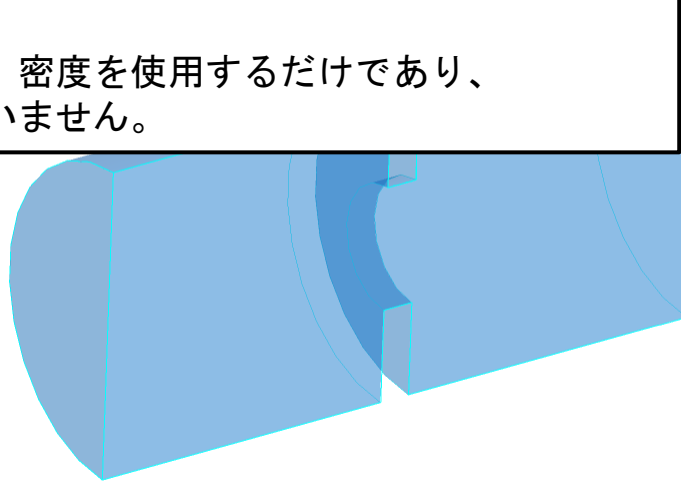
⑤ ✓をクリック

※単位は任意ですが、長さ単位はIRONCADで設定している長さ単位を必ず選択してください。

使用する流体材料を水に設定します。

- ① ツリーの材料をクリック
- ② 応力のチェックを外す
- ③ 流体にチェックをする
- ④ 種類のプルダウンでFluidを選択
- ⑤ 名前のプルダウンでWater at 20Cを選択
- ⑥ ✓をクリック

※20℃の水の粘度、密度を使用するだけであり、
熱流体解析をしていません。



IRONCAD 2020 (NFR) - [MN01-E08-012-16-DT.ics]

メニュー ホーム フィーチャ スケッチ サーフেস アセンブリ 板金 ツール SmartMarkup 表示 注釈 共通 **アドイン** ヘルプ/トレーニング コマンドを検索... スタイル

アドイン アプリケーション... アドオン ツール... デザイン バリエーションを追加 DesignVariations エクスポート インポート TraceParts レンダリング KeyShot Integration GC アップロード アップロード Share Share CADENAS IronCAD MultiPhysics

Scene1 MN01-E08-012...-DT.ics

Multiphysics FEA

解析: dynamic sf

セナル: mmks + ユーザー設定

(1) f-Water at 20 C

?? 拘束

?? 負荷

?? メッシュ

?? 結果

① ツリーの解析をクリック

② 応力のチェックを外す

③ ✓をクリック

※応力のチェックを外し
流体のみの解析を行います。

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)

☐ 大変形

時間

開始 0

終了 1

インクリメント 0.1

インクリメント設定: 0

オプション

Adv: Cvg 5%: Step

ビューサイズ: 1541 x 763 単位: mm, deg

ここに入力して検索

10:45
2020/08/29

IRONCAD 2020 (NFR) - [MN01-E08-012-16-DT.ics]

メニュー ホーム フィーチャ スケッチ サーフェス アセンブリ 板金 ツール SmartMarkup 表示 注釈 共通 **アドイン** ヘルプ/トレーニング コマンドを検索...

アドイン アプリケーション... アドオン ツール... デザイン バリエーションを追加 デザイン バリエーションを削除 デザイン バリエーションを編集 デザイン バリエーションをすべて削除 Design Variations エクスポート インポート Catalog Utility TraceParts Community レンダリング KeyShot Integration KeyShot ヘクスポート エクスポート オプション GC アップロード アップロード Share Share CADENAS 開始 表示 非表示 保存 IronCAD MultiPhysics

Scene1 MN01-E08-012...-DT.ics x

管壁の流速設定 (1/2)

- ① ツリーの拘束を選択
- ② 速度と渦度、圧力を選択

※次項へ

Multiphysics FEA

解析: dynamic f
モデル - mMKs - ユーザー設定
(1) f-Water at 20 C
?? 拘束
?? 真面目
?? メッシュ
?? 結果

拘束

自動解析 同期

応力

固定と回転
速度
剛体拘束
剛体結合

熱伝導

温度

電気

電圧

流体

速度と渦度
圧力
流入

拘束オプション

Sim D1

F1 キーを押すとヘルプを表示します。

ビューサイズ: 1541 x 763 単位: mm, deg

ここに入力して検索

10:33
2020/08/29

IRONCAD 2020 (NFR) - [MN01-E08-012-16-DT.ics]

メニュー ホーム フィーチャ スケッチ サーフェス アセンブリ 板金 ツール SmartMarkup 表示 注釈 共通 アドイン ヘルプ/トレーニング コマンドを検索...

アドイン アプリケーション... アドオン ツール... デザイン バリエーションを追加 デザイン バリエーションを削除 デザイン バリエーションを編集 デザイン バリエーションをすべて削除 Design Variations

全般 エクスポート インポート TraceParts レンダリング KeyShot Integration GC アップロード アップロード Share Share CADENAS IronCAD MultiPhysics

Scene1 MN01-E08-012...-DT.ics

②

③

①

管壁の流速を設定 (2/2)

- ① XYZの速度チェックし0を入力
- ② 条件を与える面を選択
- ③ ✓をクリック

※管壁では流速が0になる流体力学では、一般的な境界条件になります。
面を選択するとエンティティに選択されている面が表示されます。

Multiphysics FEA

解析: dynamic f
モデル - mMKs - ユーザー設定
(1) F-Water at 20 C
?? 拘束
FV VX0Y0Z0
?? 負荷
?? マッシュ
?? 結果

流体速度 / 温度

単位 mm/s rad/s
方向 使用 速度 使用 温度 (rad/s)

X	<input checked="" type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0
Y	<input checked="" type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0
Z	<input checked="" type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0
P	<input type="checkbox"/>	0		N/mm ²

全体座標 (XY)

エンティティ

F 6: 31_(-ツ1)	詳細
F 8: 31_(-ツ1)	
F 4: 31_(-ツ1)	
F 2: 31_(-ツ1)	
F 1: 31_(-ツ1)	

時間係数

Sim D1

ビューサイズ: 1541 x 763 単位: mm, deg

10:35 2020/08/29

The screenshot shows the IRONCAD 2020 (NFR) software interface. The main window displays a 3D model of a mechanical part. A text box on the left contains the following text:

対称条件設定 (1/2)

① 速度と渦度、圧力を選択

※次項へ

The right-hand panel shows the Multiphysics FEA settings. The '拘束' (Constraints) section is expanded, and the '速度と渦度' (Velocity and Vorticity) option is selected under the '流体' (Fluid) category. A red circle with the number 1 is placed next to this option, with a red arrow pointing to it from the text box on the left.

IRONCAD 2020 (NFR) - [MN01-E08-012-16-DT.ics]

メニュー ホーム フィーチャ スケッチ サーフェス アセンブリ 板金 ツール SmartMarkup 表示 注釈 共通 アドイン ヘルプ/トレーニング コマンドを検索... スタイル

アドイン アプリケーション... アドオン ツール... デザイン バリエーションを追加 デザイン バリエーションを削除 デザイン バリエーションを編集 デザイン バリエーションをすべて削除 DesignVariations エクスポート インポート TraceParts レンダリング KeyShot Integration KeyShot ヘクスポート エクスポート オプション GC アップロード アップロード Share Share CADENAS 開始 表示 非表示 保存 IronCAD MultiPhysics

Scene1 MN01-E08-012...-DT.ics x

Multiphysics FEA

解析: dynamic f
モデル - mMKs - ユーザー設定
(1) f-Water at 20 C
拘束
FV Vx0Y0Z0
?? 負荷
?? メッシュ
?? 結果

拘束

自動解析 同期

応力
固定と回転
速度
剛体拘束
剛体結合

熱伝導
温度

電気
電圧

流体
速度と渦度
圧力
流入/流出

拘束オプション

Sim D1

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: 1541 x 763 単位: mm, deg

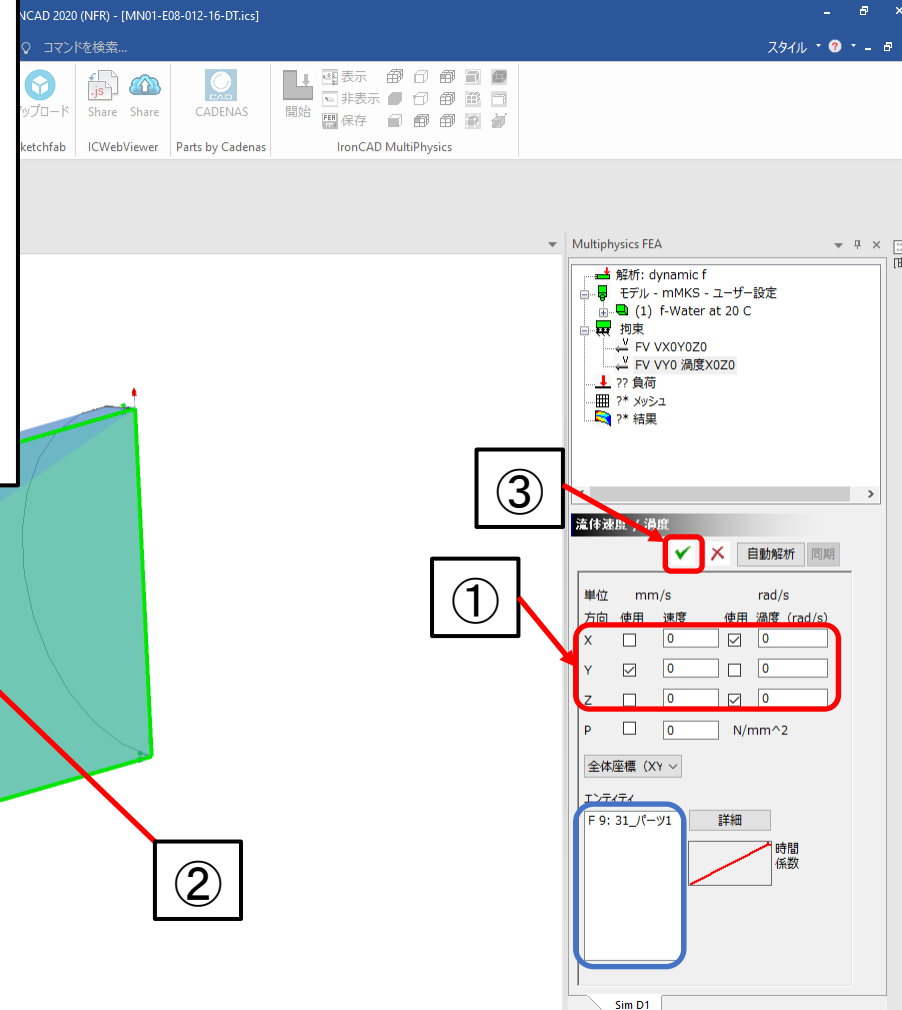
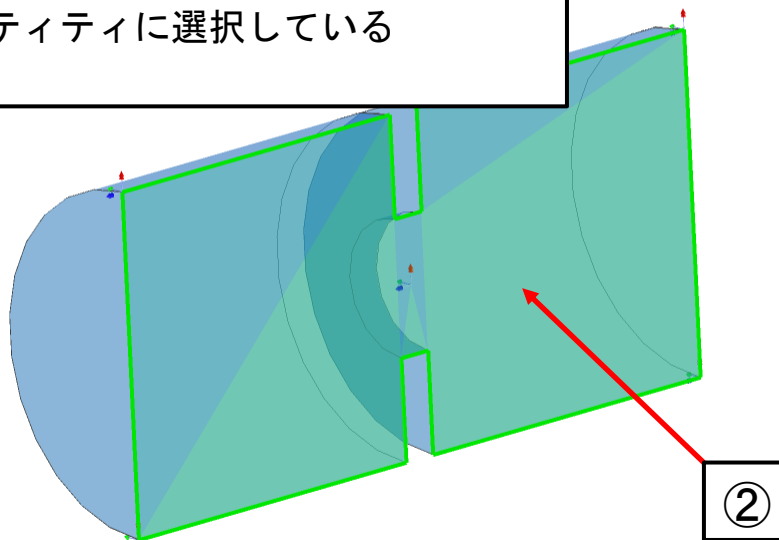
ここに入力して検索

10:36
2020/08/29

対称条件設定 (2/2)

- ① Xの速度とYZの渦度をチェックし
それぞれ0を入力
- ② 対称条件を与える面を選択
- ③ ✓をクリック

※XYZの左列は速度設定、右列は渦度の設定項目です。
速度と渦度は必ず同じ座標系で設定します。
この設定は一般的な対称条件の設定です。
面を選択すると、エンティティに選択している
面が表示されます。



速度を設定するエンティティを選択します。

ビューサイズ: 1541 x 763 単位: mm, deg 10:36 2020/08/29

IRONCAD 2020 (NFR) - [MN01-E08-012-16-DT.ics]

メニュー ホーム フィーチャ スケッチ サーフェス アセンブリ 板金 ツール SmartMarkup 表示 注釈 共通 アドイン ヘルプ/トレーニング コマンドを検索... スタイル

アドイン アプリケーション... アドオン ツール... 全般 デザイン バリエーションを追加 DesignVariations エクスポート インポート Catalog Utility TraceParts Community レンダリング KeyShot Integration GC アップロード Sketchfab ICWebViewer Parts by Cadenas CADENAS IronCAD MultiPhysics

Scene1 MN01-E08-012....DT.ics

流入口の流速を設定します。(1/2)

① 流出入を選択

※次項へ

Multiphysics FEA

- 解析: dynamic f
- モデル - mMKS - ユーザー設定
- (1) f-Water at 20 C
- 拘束
 - FV VX0Y0Z0
 - FV VY0 温度X0Z0
- ?? 負荷
- ?* メッシュ
- ?* 結果

拘束

自動解析 再計算

応力

- 固定と回転
- 速度
- 剛体拘束
- 剛体結合

熱伝導

- 温度

電気

- 電圧

流体

- 温度と流速
- 流出入**
- 拘束オプション

Sim D1

ビューサイズ: 1541 x 763 単位: mm, deg

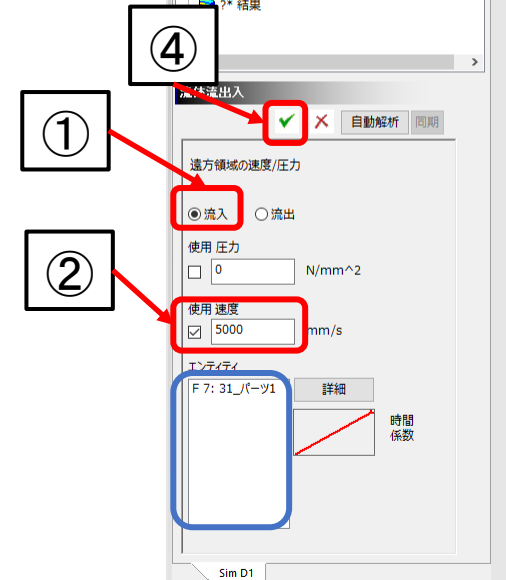
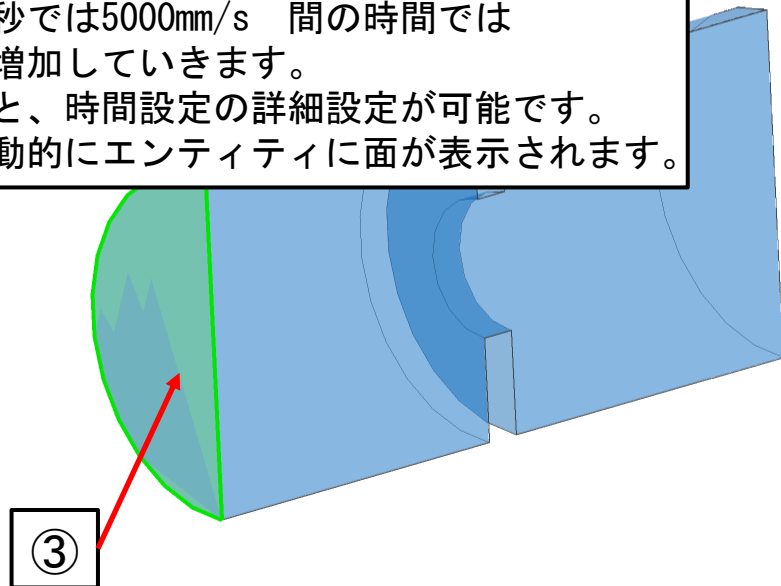
ここに入力して検索

10:38 2020/08/29

流入口に流速を設定します。(2/2)

- ① 流入を選択
- ② チェックをいれて5000 mm/sを入力
- ③ 流入設定をする面を選択
- ④ ✓をクリック

※0秒では0mm/s 1秒では5000mm/s 間の時間では線形増加で流速が増加していきます。
詳細ボタンを押すと、時間設定の詳細設定が可能です。
面を選択すると自動的にエンティティに面が表示されます。



電荷入力を設定するサーフェスを選択します。

ビューサイズ: 1541 x 763 単位: mm, deg

10:39
2020/08/29

IRONCAD 2020 (NFR) - [MN01-E08-012-16-DT.ics]

メニュー ホーム フィーチャ スケッチ サーフェス アセンブリ 板金 ツール SmartMarkup 表示 注釈 共通 **アドイン** ヘルプ/トレーニング コマンドを検索...

アドイン アプリケーション... アドオン ツール... 全般

デザイン バリエーションを追加 デザイン バリエーションを削除 デザイン バリエーションを編集 デザイン バリエーションをすべて削除 Design Variations

エクスポート インポート Catalog Utility TraceParts Community

レンダリング KeyShot Integration KeyShot ヘクスポート エクスポート オプション

GC アップロード アップロード Share Share

CADENAS 開始 表示 非表示 保存

IronCAD MultiPhysics

Scene1 MN01-E08-012...-DT.ics x

流出口の圧力を設定します。(1/2)

① 流出入を選択

※次項へ

Multiphysics FEA

解析: dynamic f
モデル - mMKS - ユーザー設定
(1) f-Water at 20 C
拘束
FV VX0Y0Z0
FV VY0 角度X0Z0
流入 V=5000 mm/s
?? 負荷
?? メッシュ
?? 結果

拘束

自動解析 同期

応力
固定と回転
速度
剛体拘束
剛体結合

熱伝導
温度

電気
電圧

流体
速度と角度
圧力
流出入

拘束オプション

Sim D1

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: 1541 x 763 単位: mm, deg

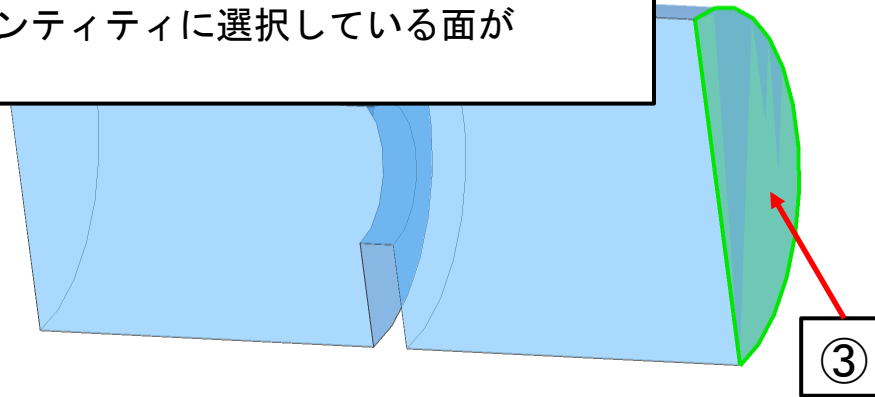
ここに入力して検索

10:39 2020/08/29

流出口に圧力を設定します。(2/2)

- ① 流出を選択
- ② チェックをいれて0 N/mm²を入力
- ③ 流出設定をする面を選択
- ④ ✓をクリック

※圧力0 N/mm²を設定しているため、
0秒から1秒まで常に圧力 0 N/mm²になります。
0に何を掛け算しても0になるのと同じ理屈です。
面を選択すると、エンティティに選択している面が
表示されます。



電荷入力を設定するサーフェスを選択します。

ビューサイズ: 1541 x 763

単位: mm, deg

10:40

2020/08/29

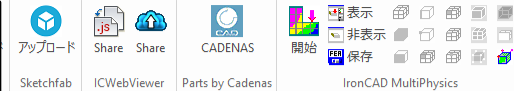
21

負荷なしの設定

- ① ツリーの負荷を選択
- ② 負荷なしを✓

※この設定はユーザーが意図をして負荷条件を設定しなかったことを示すために行うもので、必要な設定ではありません。
チェックをしなくても適切に解析は実行されます。

IRONCAD 2020 (NFR) - [MN01-E08-012-16-DT.ics]



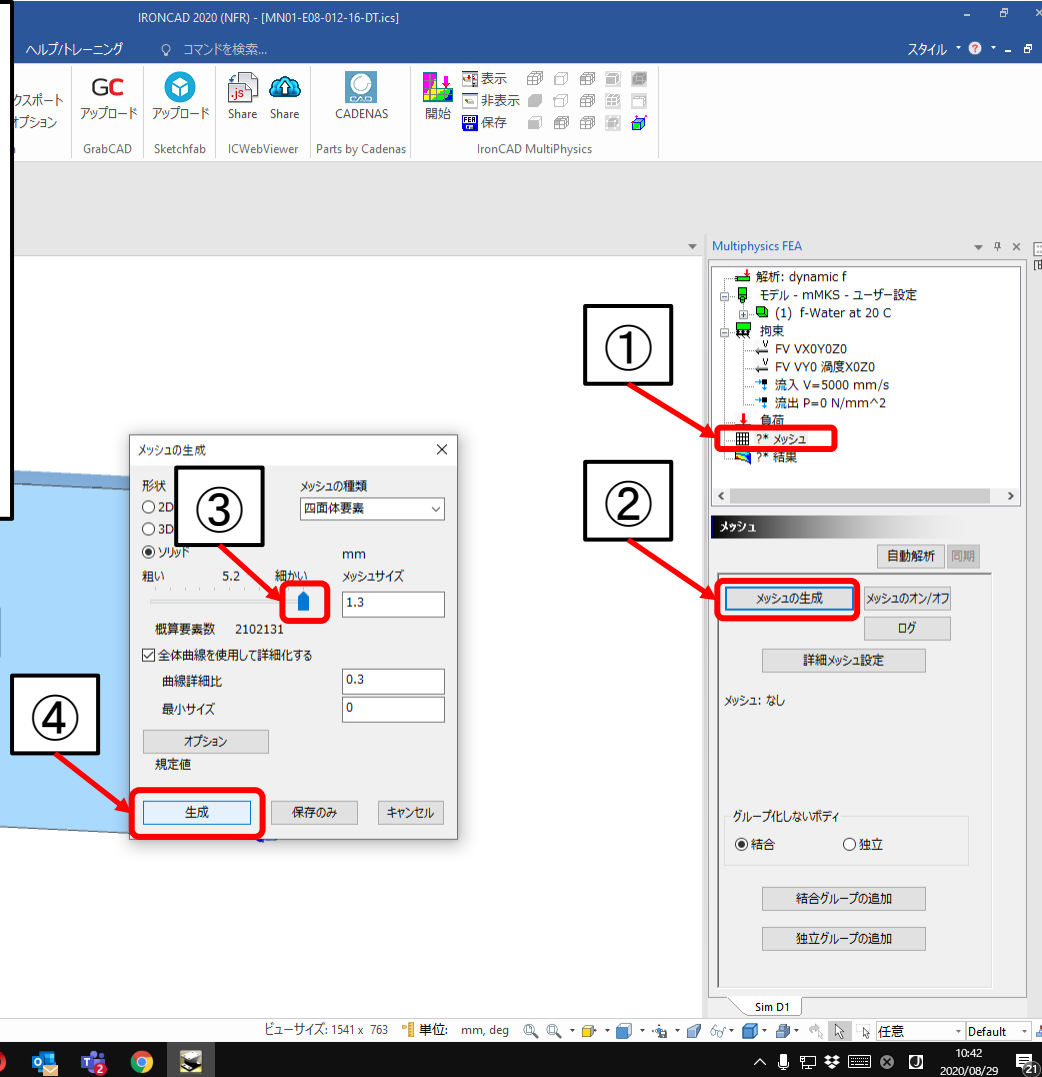
ヘルプを表示するには F1 キーを押してください。(MPIC)

ビューサイズ: 1541 x 763 単位: mm, deg

メッシュ生成をします

- ① ツリーのメッシュを選択
- ② メッシュの生成
- ③ スライドレバーを一番右に
- ④ 生成ボタンをクリック

※メッシュサイズの数値を打ち変えることで、さらに細かいメッシュも生成できます。



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: 1541 x 763 単位: mm, deg 10:42 2020/08/29

IRONCAD 2020 (NFR) - [MN01-E08-012-16-DT.ics]

メニュー ホーム フィーチャ スケッチ サーフェス アセンブリ 板金 ツール SmartMarkup 表示 注釈 共通 **アドイン** ヘルプ/トレーニング コマンドを検索... スタイル

アドイン アプリケーション... アドオン ツール... デザイン バリエーションを追加 デザイン バリエーションを削除 デザイン バリエーションを編集 デザイン バリエーションをすべて削除 DesignVariations

全般 エクスポート インポート TraceParts レンダリング KeyShot Integration GC アップロード アップロード Share Share CADENAS IronCAD MultiPhysics

Scene1 MN01-E08-012...-DT.ics

91,574節点
441,804要素
でメッシュ生成完了

Multiphysics FEA

- 解析: 動解析 s
- モデル - mMKs - ユーザー設定
- (1) f-Water at 20 C
- 拘束
 - FV VX0Y0Z0
 - FV VY0 温度X0Z0
 - 流入 V=5000 mm/s
 - 流出 P=0 N/mm²
- 負荷
- メッシュ (節点: 91574 要素: 441804 サイズ: 1.3 mm)
- ?* 結果

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

3D Solid Mesh を作成しました:
91574 節点 441804 要素
メッシュサイズ = 1.3 mm

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 D1

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: 1541 x 763 単位: mm, deg

ここに入力して検索

10:43
2020/08/29

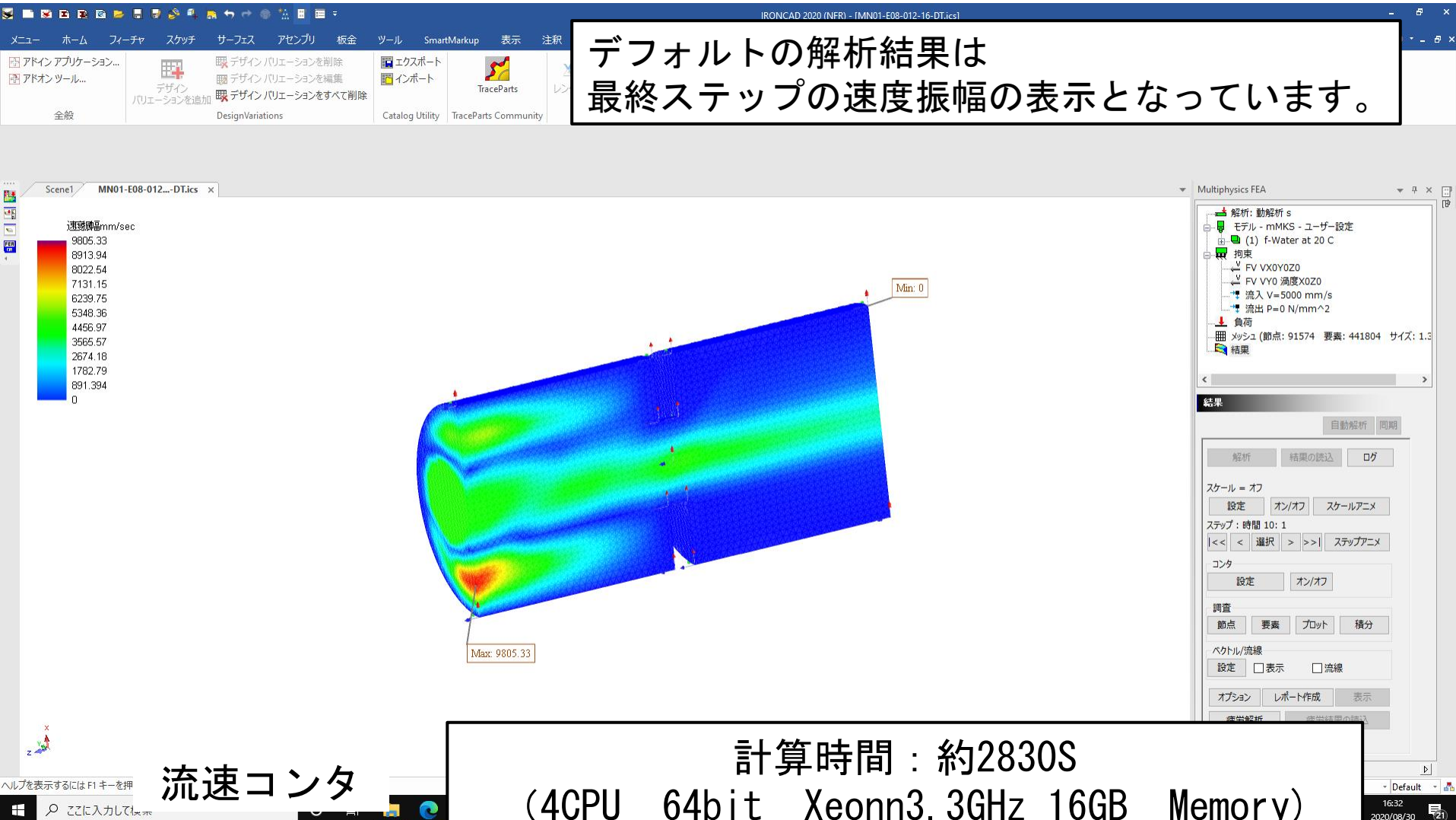
The screenshot shows the IRONCAD 2020 (NFR) software interface. The main window displays a 3D model of a mechanical part with a green mesh, indicating a fluid analysis. The right-hand panel shows the 'Multiphysics FEA' setup, including a tree view with '解析: 動解析 s' and 'モデル - mMKs - ユーザー設定'. The '結果' (Results) section is expanded, showing '結果' (Results) and '結果の読み込み' (Load Results). The '解析' (Analysis) button is highlighted with a red box, and the '結果' (Results) button is also highlighted with a red box. The 'スケール' (Scale) section is set to 'オフ' (Off). The 'ベクトル/流線' (Vector/Streamline) section is set to '表示' (Display). The 'オプション' (Options) section is set to '疲労解析' (Fatigue Analysis). The '結果の読み込み' (Load Results) button is highlighted with a red box.

解析実行

- ① ツリーの結果を選択
- ② 解析をクリック

※流体解析は、強度解析と違い
大変時間が掛かりますのでご注意ください。

デフォルトの解析結果は
最終ステップの速度振幅の表示となっています。



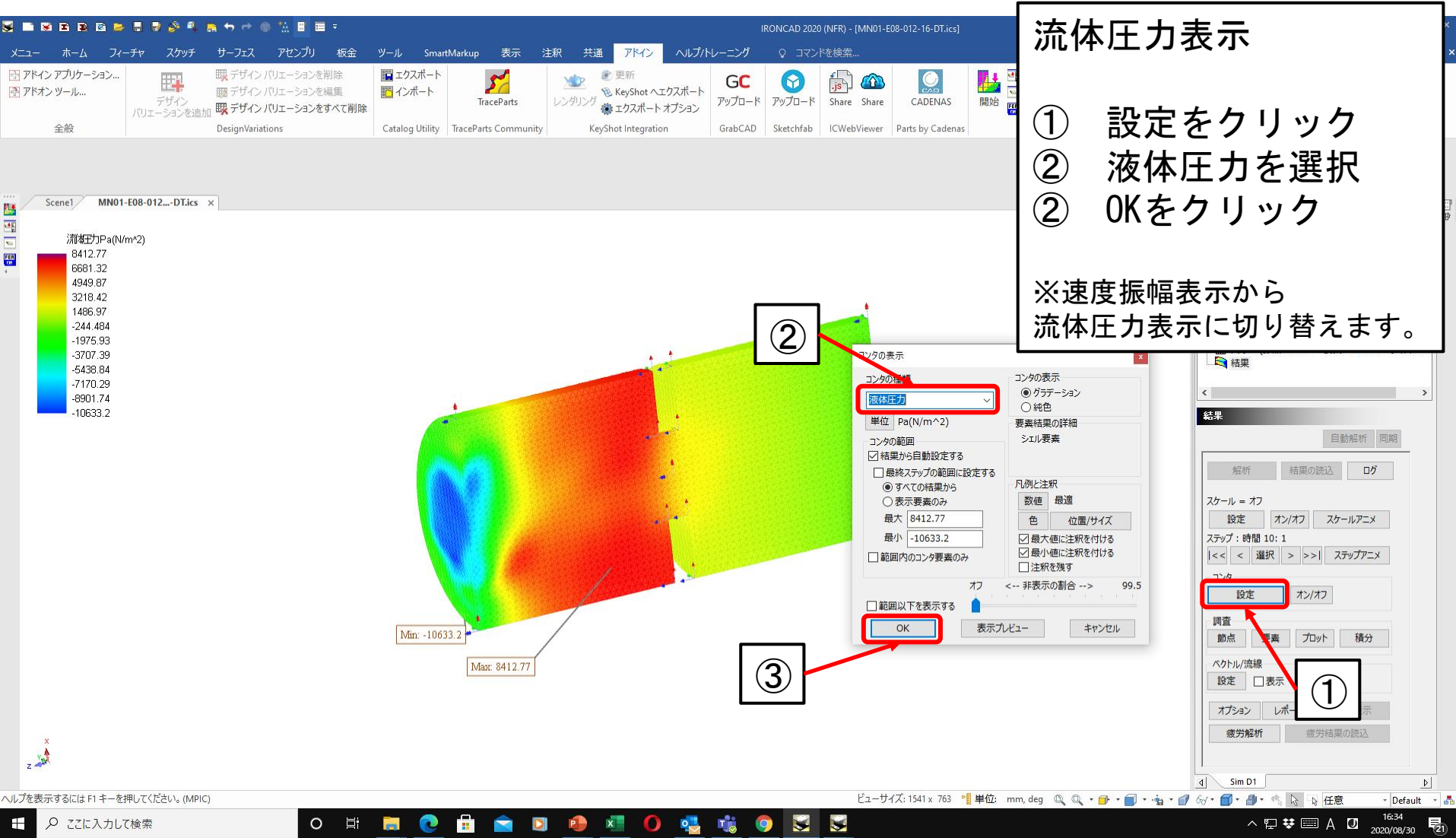
ステップ表示切替

|<<で初期ステップ
 >>|で最終ステップ
 < 1ステップ進み
 > 1ステップ戻り

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: 1541 x 763 単位: mm, deg

16:33 2020/08/30



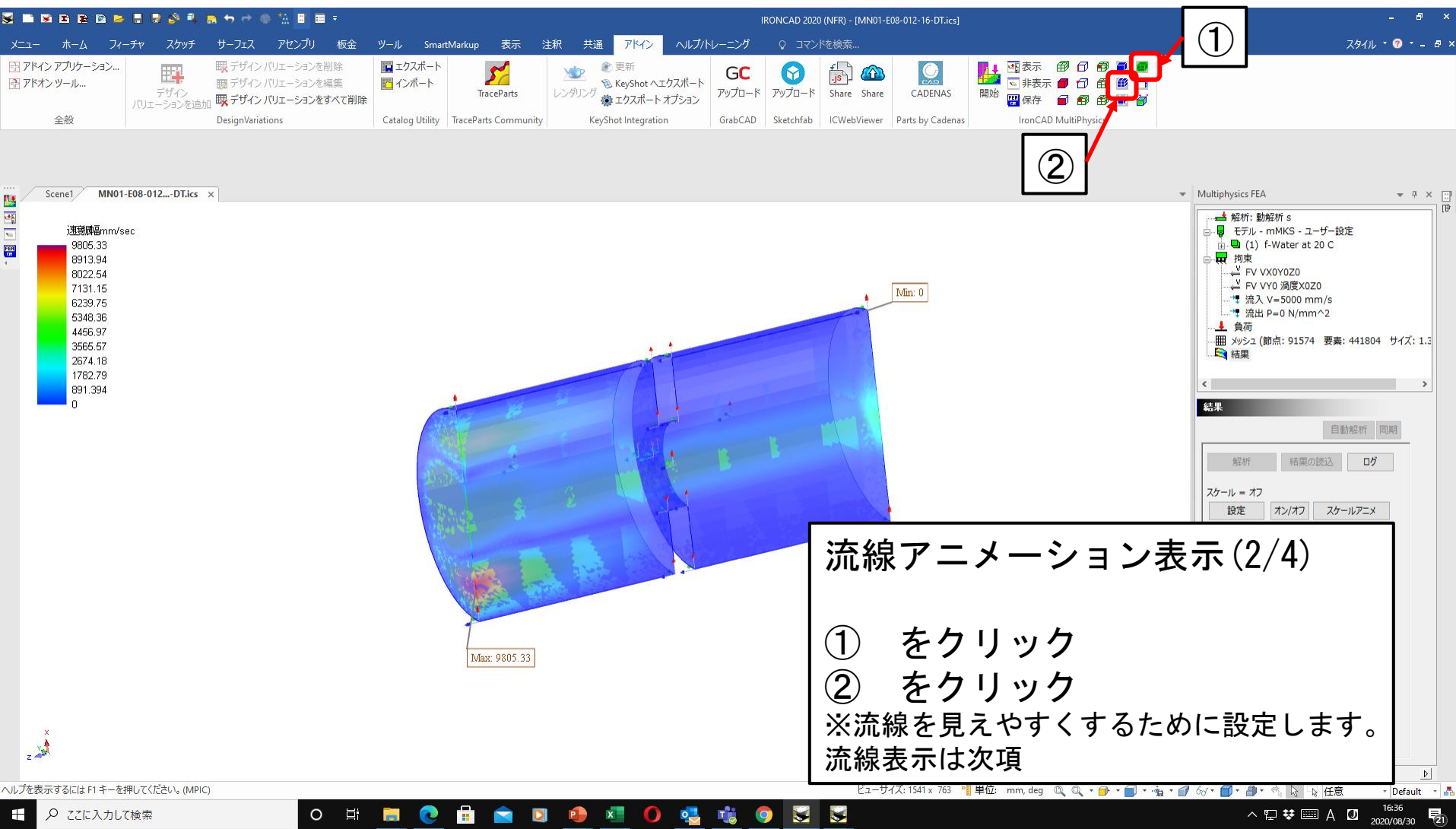
流線アニメーション表示 (1/4)

- ① 設定をクリック
- ② 速度振幅を選択
- ③ OKをクリック

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: 1541 x 763 単位: mm, deg

16:35 2020/08/30



- ① 流線を✓
- ② 設定をクリック
- ③ スライドレバーを調整
- ④ OK

※スライドレバーによって、流線の細かさが変わります。



IRONCAD 2020 (NFR) - [MN01-E08-012-16-DT.tcs]

メニュー ホーム フィーチャ スケッチ サーフェス アセンブリ 板金 ツール SmartMarkup 表示 注釈 共通 アドイン ヘルプ/トレーニング コマンドを検索... スタイル

アドイン アプリケーション... デザイン バリエーションを削除 エクスポート 更新 GC アップロード アップロード Share Share CADENAS 開始 非表示 保存 IronCAD MultiPhysics

流線アニメーション表示 (4/4)

① ステップアニメをクリック

※1ステップずつコマ送りをするアニメーションがスタートします。
もう一度、ステップアニメを押すとアニメーションが止まります。

Max: 4902.7 Min: 0

Multiphysics FEA

時間/ステップアニメーション

自動スケール 現在 終了ステップ

8 フレーム/秒 1 インクリメント

開始 0 終了 10

-5 < > +5

適用 AVI 作成 キャンセル

結果

自動解析 同期

解析 結果の読込 ログ

スケール = 1

設定 オン/オフ スケールアニメ

ステップ: 時間 5: 0.5

<< < 選択 > >>

コンタ

設定 オン/オフ

調査

節点 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 疲労結果の読込

①

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: 1541 x 763 単位: mm, deg

ここに入力して検索

16:37 2020/08/30

- ① shiftを押しながらクリック
- ② XYを選択

※shiftを押すことにより、断面の編集ダイアログが表示されます。
XYを選択するとXY断面が表示されます。
YZ, XZを選択するとそれぞれの断面が表示されます。

断面の角度 を変更

断面の位置 を変更

断面の角度 を変更



②