

非定常電気熱伝導解析

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
Add FEA

定常電気熱伝導解析を行った電熱線モデルに対し、
同程度の条件で非定常解析を行います。
ニクロム線(基準)パーツを使用します。

また、定常解析との結果の比較も行います。

※定常熱伝導解析の資料と同じ解析条件があるため、
操作説明を一部省略しています。

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	2D図形 - 原点が図

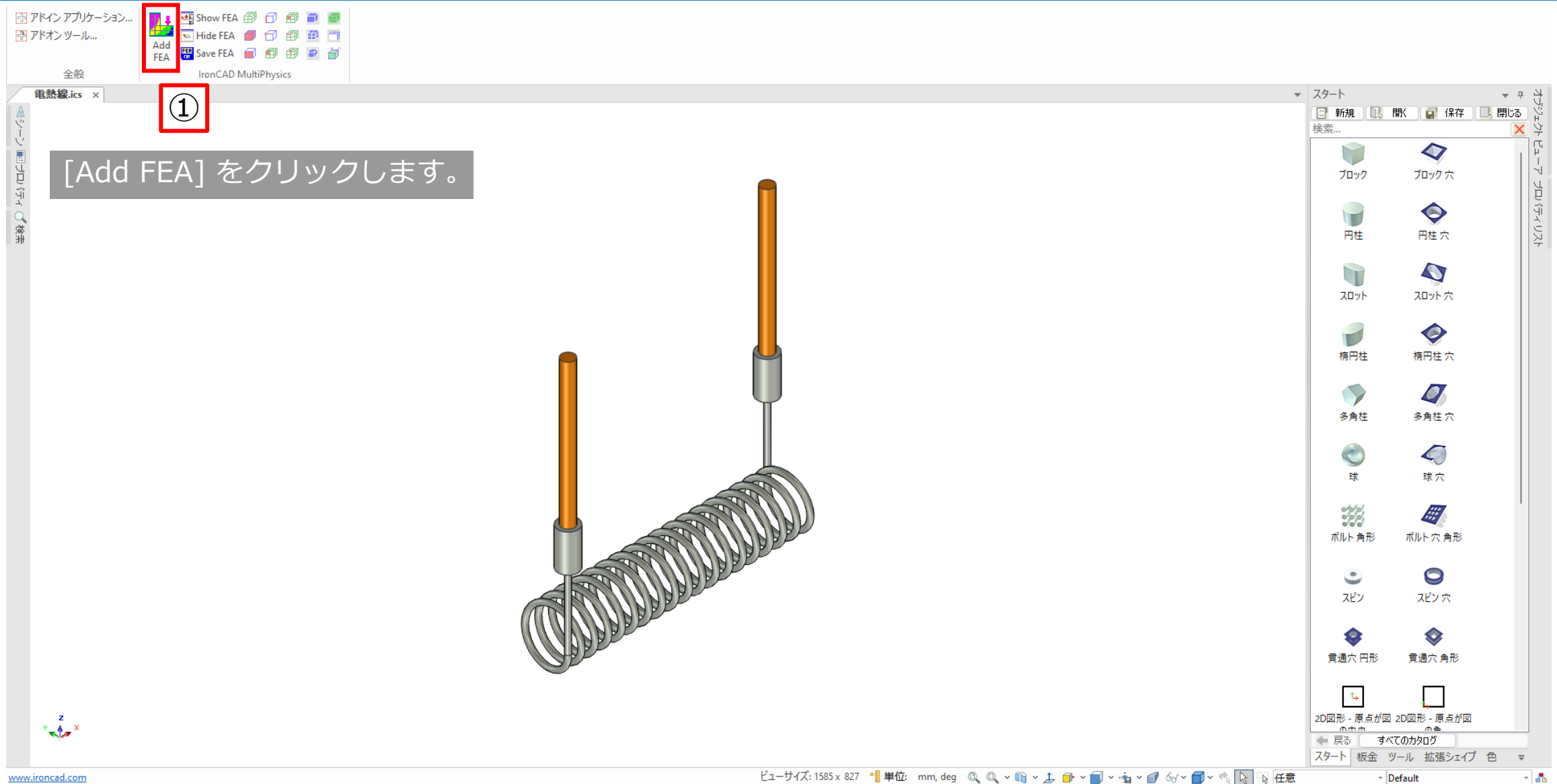
戻る すべてのカタログ

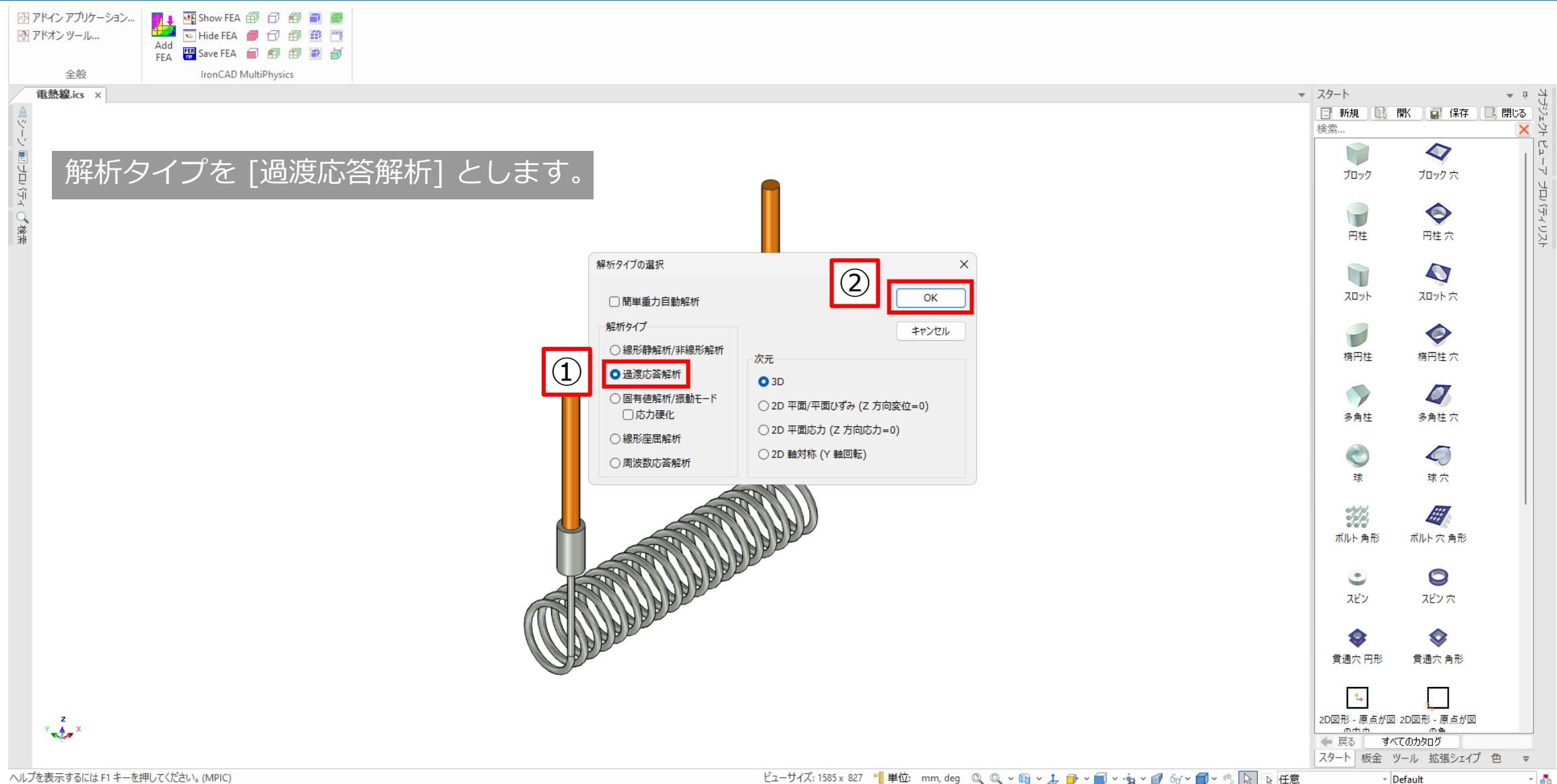
スタート 板金 ツール 拡張シェイプ 色

ビューサイズ: 1585 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...

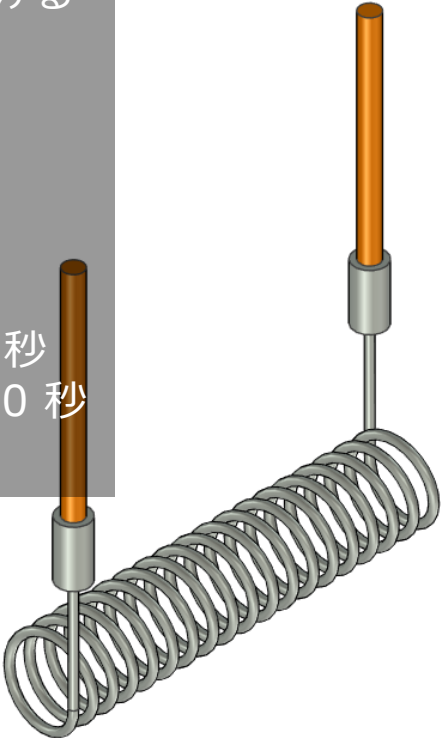
全般

IronCAD MultiPhysics

電熱線.ics

物理タイプと、過渡応答解析における
解析時間の設定を行います。

開始 0
終了 2,400
インクリメント 30
と設定します。
この設定により、実際の時間の 0 秒
から 2,400 秒(40分)において、30 秒
ごとに解析を行います。



Multiphysics FEA

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

解析
[OK] [Cancel] 自動解析 同期

Title

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)
☐ 大変形

時間
開始 0
終了 2400
インクリメント 30
インクリメント設定: 0
オプション
Adv: Cvg 5%: Step


① ② ③

F1 キーを押すとヘルプを表示します。

ビューサイズ: 1538 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
Add FEA
Save FEA
IronCAD MultiPhysics

全般

電熱線.ics

単位設定を行います。

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 $F=M*a/Gc$, where $Gc = 1000.000000 \text{ kg} * \text{mm} / (\text{N} * \text{s}^2)$

定数

ユーザー定義として保存

OK

キャンセル

①

Multiphysics FEA

解析: 動解析 ste

モデル - mMKS

(3) s-Select Material Name

拘束

負荷

メッシュ

結果

⑥

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 1D

非定常電気熱伝導解析 > 単位、材料設定

アドイン アプリケーション...
アドオン ツール...

全般

Show FEA
Hide FEA
Add FEA
Save FEA

IronCAD MultiPhysics

材料設定を行います。

Multiphysics FEA

解析: 動解析 ste
モデル: mMKSCユーザー設定
(3) te-C1020
?? 拘束
?? 負荷
?* メッシュ
?* 結果

材料

ライブラリ: AFEMaterial
種類: JIS Cu
名前: C1020
☐ 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: 3
関連データ
シールド板厚: 1 mm

Sim 1D

④

②

①

⑤

③

アドイン アプリケーション...
アドオン ツール...

全般

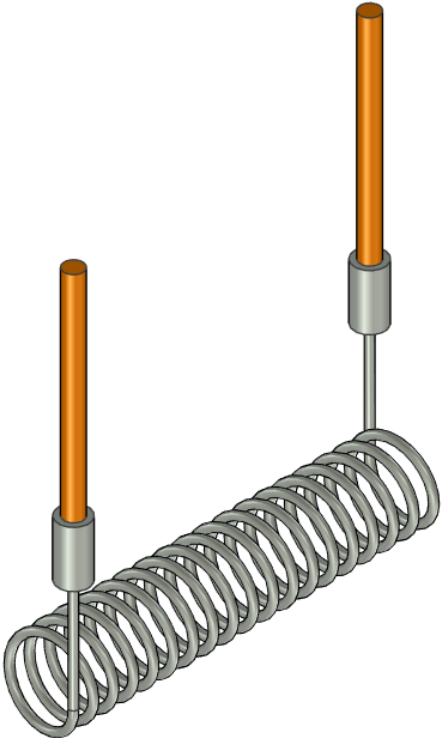
Show FEA
Add FEA

Hide FEA
Save FEA

IronCAD MultiPhysics

電熱線.ics

材料の追加を行います。



①

Multiphysics FEA

解析: 動解析 ste
モデル - mMKSCユーザー設定
(3) te-C1020
?? 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

②

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 1D

F1 キーを押すとヘルプを表示します。

ビューサイズ: 1538 x 827 単位: mm, deg

任意 Default

電熱線.ics

全般

Show FEA
Add FEA
Hide FEA
Save FEA
IronCAD MultiPhysics

ニクロム材料を設定します。

材料の編集

Name: ニクロム

☐ 応力 ☒ 熱伝導 ☒ 電気 ☐ 流体

OK

キャンセル

③

④

⑤

⑥

②

①

材料

ライブラリ: AFEMaterial

種類: Select Material Type

名前: Select Material Name

☐ 非線形/異方性

材料物理タイプ

☐ 応力 ☒ 熱伝導 ☒ 電気 ☐ 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: 0

関連データ

シェル板厚: 1 mm

Sim 1D

任意

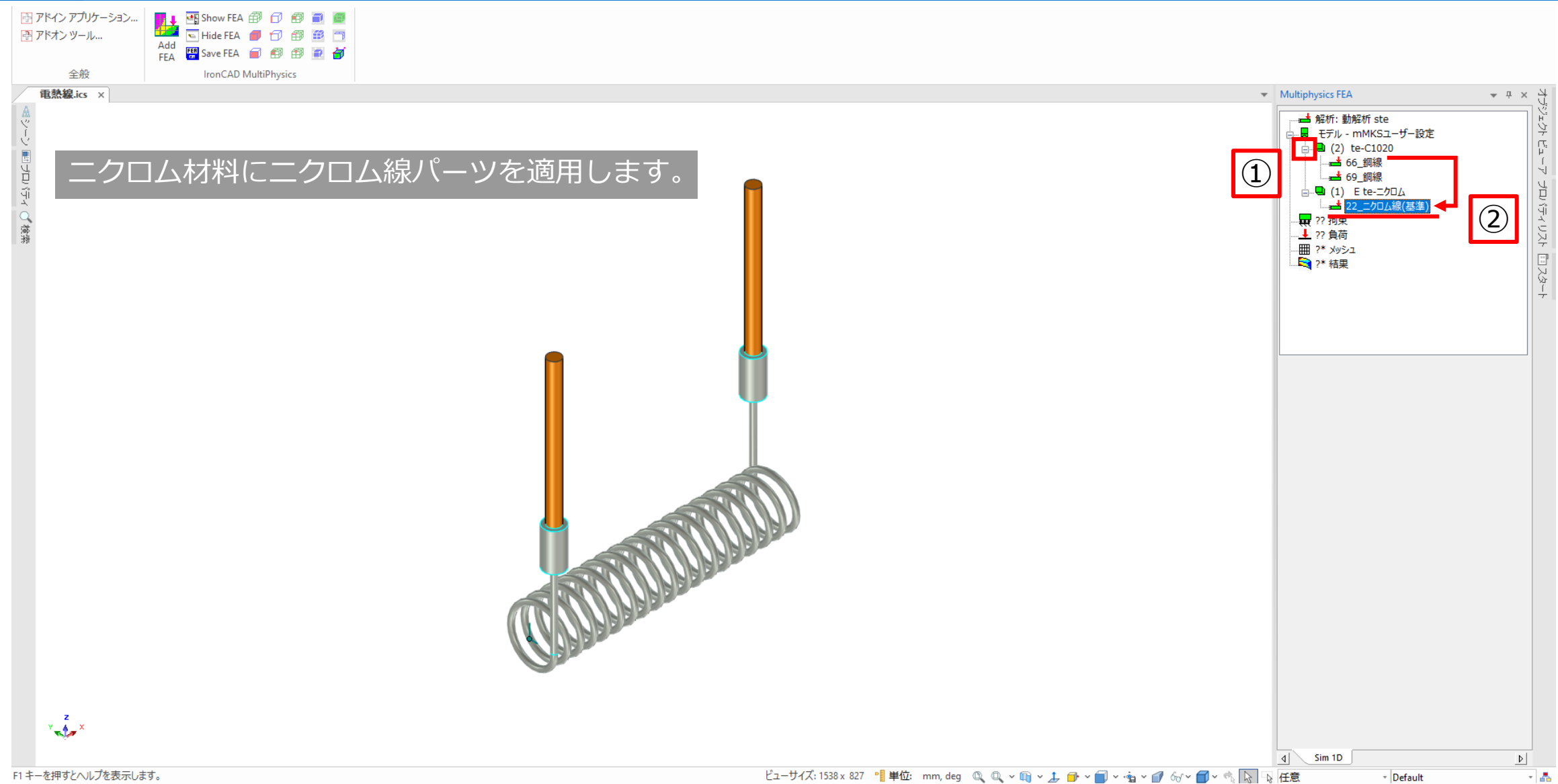
Default

ビューサイズ: 1538 x 827

単位: mm, deg

F1 キーを押すとヘルプを表示します。

creativemachine



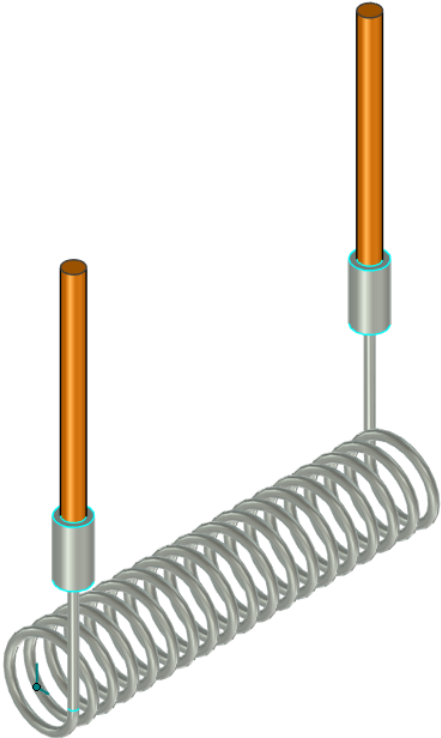
アドイン アプリケーション...
アドオン ツール...

全般

IronCAD MultiPhysics

電熱線.ics

物理タイプの設定を行います。



解析: 動解析 ste

モデル - mmKSユーザー設定

(2) te-C

66_銅

69_銅

(1) E te

22_ニクロム線(基準)

?? 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

☐ 伝導

☐ 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 2400

インクリメント 30

インクリメント設定: 0

オプション

Adv: Cvg 5%: Step

②

③

①

F1 キーを押すとヘルプを表示します。

ビューサイズ: 1538 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

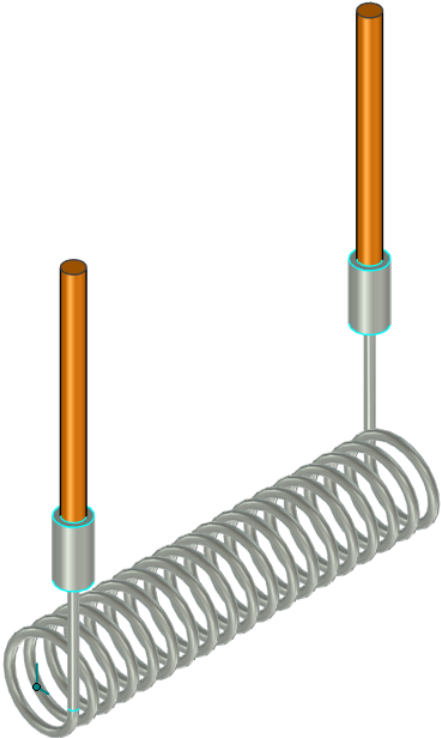
Show FEA
Add FEA

Hide FEA
Save FEA

IronCAD MultiPhysics

電熱線.ics

拘束条件を設定します。



Multiphysics FEA

解析: 動解析 te
モデル - mMKユーザー設定
(2) te-C1020
66_銅線
69_銅線
(1) E te-ニクロム
22_ニクロム線(基準)

?? 拘束

?? 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

温度

電気

電圧

流体

速度/渦度/圧力

流入/流出

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

②

F1 キーを押すとヘルプを表示します。

ビューサイズ: 1538 x 827 単位: mm, deg

任意 Default

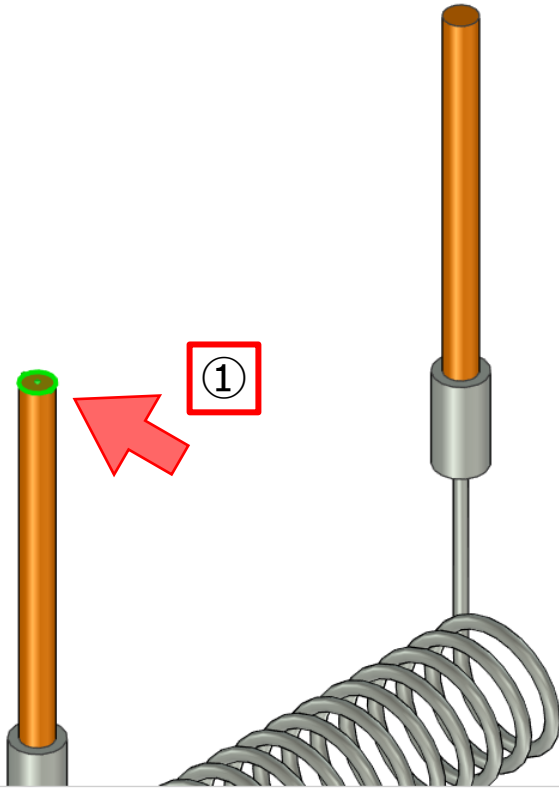
アドイン アプリケーション...
アドオン ツール...

全般

IronCAD MultiPhysics

電熱線.ics

電圧 0 V を銅線の平面に設定します。



Multiphysics FEA

解析: 動解析 te
モデル - mMKSCユーザー設定
(2) te-C1020
66_銅線
69_銅線
(1) E te-ニクロム
22_ニクロム線(基準)
?? 拘束
?? 設定電圧 = 0 V
?? 負荷
?* メッシュ
?* 結果

電圧

☒ ☐ 自動解析 同期

電圧
0 V

②

対象
F 2: 69_銅線
時間特性
時間係数

Sim 1D

www.ironcad.com

面の面積: 19.635 mm^2 半径: 2.500 mm ビューサイズ: 1538 x 827 単位: mm, deg

creativemachine

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

電熱線.ics

シーン
モデル
プロパティ
検索

時間特性を変更します。

時間特性の入力ダイアログで、
開始時間 0、係数 1
終了時間 2,400、係数 1
と設定します。

時間特性の入力

☐ 初期 ☒ 多直線 ☐ ステップ

③

	時間	係数
開始	0	1
終了	2400	1

数値の編集 0 0

中間時間係数
オプション

(編集する場合は
項目を選択)

OK
キャンセル
グラフの表示

<- 追加/更新
<- 選択削除
CSV として保存
CSV から読み込む

④

時間特性オプション

②

時間特性の変更

☐ アークレンゲス法を使用
自動アークレンゲスパラメータ
☐ 有効時間がゼロの場合は、境界条件をオフ

有効時間の変更
OK
キャンセル

⑤

Multiphysics FEA

解析: 動解析 te
モデル - mMKSCユーザー設定
(2) te-C1020
66_銅線
69_銅線
(1) E te-ニクロム
22_ニクロム線(基準)
?? 拘束
?? 設定電圧 = 0 V
?? 負荷
?* メッシュ
?* 結果

⑥

電圧

✓ ✕ 自動解析 同期

電圧
0 V

対象
F 2: 69_銅線

時間特性
①

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

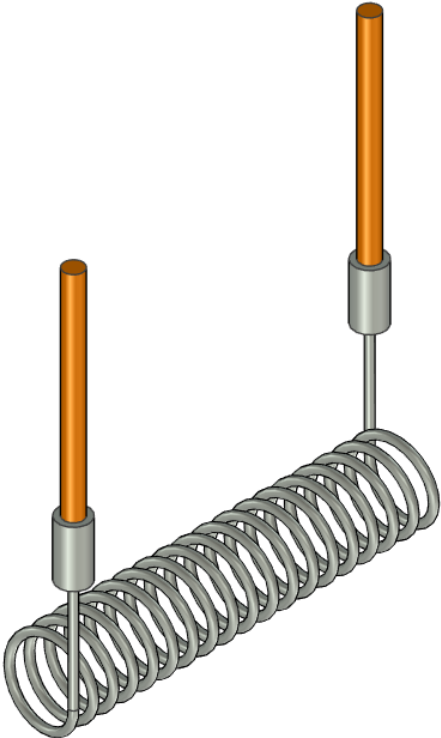
Show FEA
Add FEA

Hide FEA
Save FEA

IronCAD MultiPhysics

電熱線.ics

拘束条件を追加します。



Multiphysics FEA

解析: 動解析 te
モデル - mMKSCユーザー設定
(2) te-C1020
66_銅線
69_銅線
(1) E te-ニクロム
22_ニクロム線(基準)
拘束
設定電圧
?? 負荷
?* メッシュ
?* 結果

①

拘束

自動解析 同期

応力
固定/回転
剛体拘束
剛体結合

速度
剛体結合

②

熱伝導
温度

電気
電圧

流体
速度/渦度/圧力
流入/流出

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 1D

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: 19.635 mm^2 半径: 2.500 mm ビューサイズ: 1538 x 827 単位: mm, deg

任意 Default

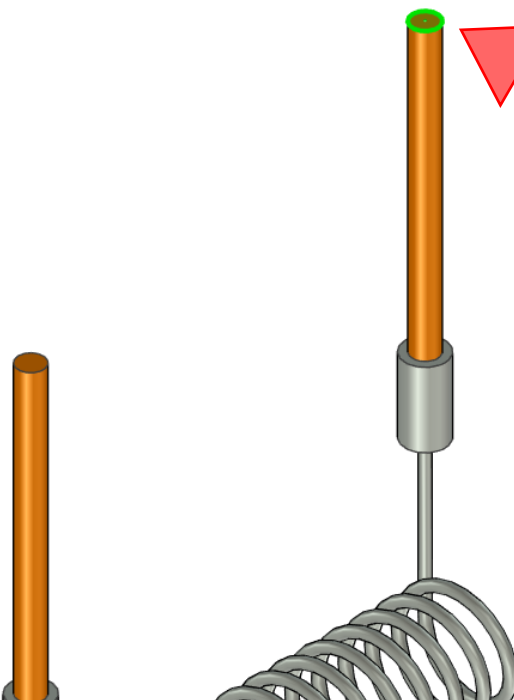
creativemachine

アドイン アプリケーション...
アドオン ツール...

全般
IronCAD MultiPhysics

電熱線.ics

電圧 1.5 V をもう片方の銅線の平面に設定します。



Multiphysics FEA

解析: 動解析 te
モデル - mMKユーザー設定
(2) te-C1020
66_銅線
69_銅線
(1) E te-ニクロム
22_ニクロム線(基準)
拘束
設定電圧 = 0 V
設定電圧 = 1.5 V
?? 負荷
?* メッシュ
?* 結果

電圧
✓ ✕ 自動解析 同期
電圧
1.5 V
②
対象
F 2: 66_銅線
時間特性
時間係数

Sim 1D

電圧を設定するエンティティを選択します。

面の面積: 19.635 mm^2 半径: 2.500 mm ビューサイズ: 1538 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

電熱線.ics

時間特性の入力

時間特性の変更

時間特性オプション

Multiphysics FEA

時間特性を変更します。

時間特性の入力ダイアログで、
開始時間 0、係数 1
終了時間 2,400、 係数 1
と設定します。

④

③

②

⑤

⑥

①

電圧

1.5 V

時間特性

時間

電圧を設定するエンティティを選択します。

面の面積: 19.635 mm^2 半径: 2.500 mm ビューサイズ: 1538 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

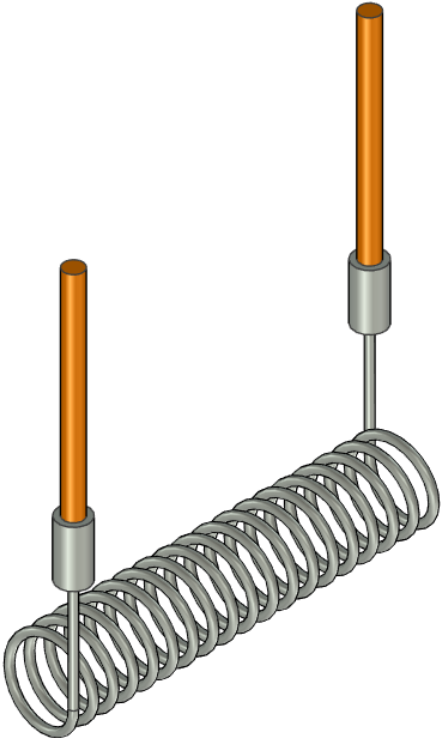
Show FEA
Add FEA

Hide FEA
Save FEA

IronCAD MultiPhysics

電熱線.ics

拘束条件を追加します。
[温度] を選択します。



Multiphysics FEA

解析: 動解析 te

モデル - mMKSCユーザー設定

(2) te-C1020

66_銅線

69_銅線

(1) E te-ニクロム

22_ニクロム線(基準)

拘束

設定電圧

設定電圧

負荷

メッシュ

結果

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

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 1D

ビューサイズ: 1538 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

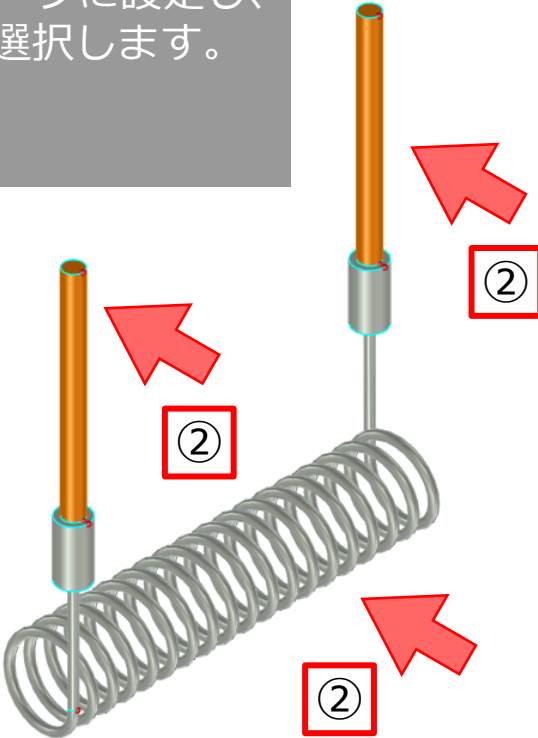
IronCAD MultiPhysics

電熱線.ics

Multiphysics FEA

IRONCAD の選択フィルターをパーツに設定し、
ニクロム線パーツと銅線パーツを選択します。

温度 20 C を設定します。



解析: 動解析 te
モデル - mMKSCユーザー設定
(2) te-C1020
66_銅線
69_銅線
(1) E te-ニクロム
22_ニクロム線(基準)
拘束
設定電圧 = 0 V
設定電圧 = 1.5 V
設定温度 = 0 C
?? 負荷
?* メッシュ
?* 結果

温度

温度 20 C

20

3

対象
22_ニクロム線(基準)
69_銅線
66_銅線

時間特性
時間係数

1

Sim 1D

パーツ

F1 キーを押すとヘルプを表示します。

ビューサイズ: 1538 x 827 単位: mm, deg

creativemachine

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

電熱線.ics

温度を初期温度に設定します。
時間特性の入力ダイアログで、
[初期] を選択します。

時間特性の入力

☒ 初期 ☐ 多直線 ☐ ステップ ☐ Sin

OK
キャンセル
グラフの表示

数値の編集

時間特性オプション

時間特性の変更

☐ アークレンゲス法を使用
自動アークレンゲスパラメータ

☐ 有効時間がゼロの場合は、境界条件をオフ

有効時間の変更
OK
キャンセル

Multiphysics FEA

解析: 動解析 te
モデル - mMKユーザー設定
(2) te-C1020
66_銅線
69_銅線
(1) E te-ニクロム
22_ニクロム線(基準)

拘束
設定電圧 = 0 V
設定電圧 = 1.5 V
設定温度 = 0 C
?? 負荷
?* メッシュ
?* 結果

温度

☒ ☐ 自動解析 同期

温度 単位
20 C

対象
22_ニクロム線(基準)
69_銅線
66_銅線

時間特性
時間係数

F1 キーを押すとヘルプを表示します。

ビューサイズ: 1538 x 827 単位: mm, deg

パーツ 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

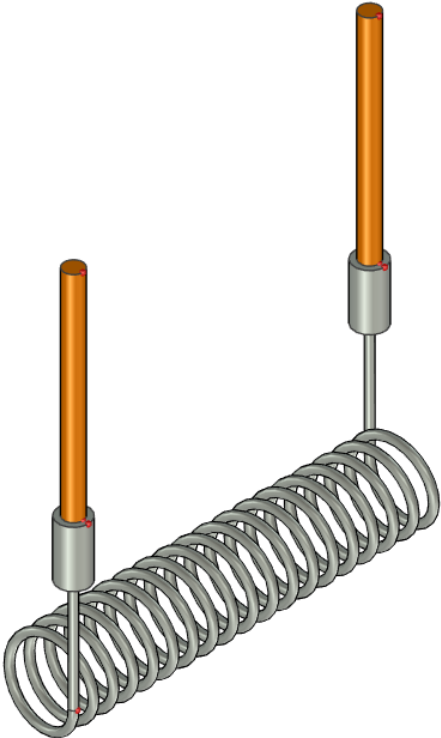
Hide FEA
Save FEA

IronCAD MultiPhysics

電熱線.ics

シーン
モデル
アセンブリ
検索

負荷条件を設定します。



Multiphysics FEA

解析: 動解析 te
モデル - mMKSCユーザー設定
(2) te-C1020
66_銅線
69_銅線
(1) E te-ニクロム
22_ニクロム線(基準)
拘束
設定電圧 = 0 V
設定電圧 = 1.5 V
(Ini) 設定温度 = 20 C
?? 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
☐ 負荷なし

Sim 1D

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: 1538 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

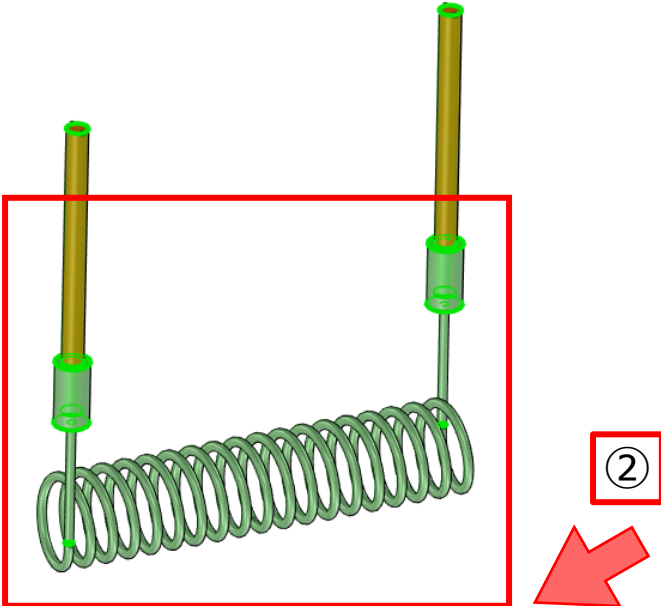
IronCAD MultiPhysics

電熱線.ics

Multiphysics FEA

シーン
モデル
検索

熱伝達率 : 0.000005 J/s/mm²/C
雰囲気温度 : 20 C
をニクロム線と銅線に設定します。



①

②

解析: 動解析 te
モデル - mMKSCユーザー設定
(2) te-C1020
66_銅線
69_銅線
(1) te-ニクロム
22_ニクロム線(基準)
拘束
設定電圧 = 0 V
設定電圧 = 1.5 V
(Ini) 設定温度 = 20 C
?? 負荷
対流 T = 20 C, 係数 C = 5e-06 J/s/mm²/C
?* メッシュ
?* 結果

対流
熱伝達率
0.000005 J/s/mm²/C
雰囲気温度
20 C
対象
F 1: 69_銅線
F 3: 69_銅線
F 1: 66_銅線
F 3: 66_銅線
F 3: 22_ニクロム
F 15: 22_ニクロム
F 16: 22_ニクロム
F 17: 22_ニクロム
F 18: 22_ニクロム
F 19: 22_ニクロム
時間特性
時間係数

www.ironcad.com

面の面積: 11258.147 mm² ビューサイズ: 1538 x 827 単位: mm, deg

面 Default

アドイン アプリケーション...
アドオン ツール...

全般
IronCAD MultiPhysics

電熱線.ics

時間特性の入力

○初期 **●多直線** ○ステップ

	時間	係数
開始	0	1
終了	2400	1

数値の編集 0 0 <- 追加/更新 <- 選択削除 CSVとして保存 CSVから読込

中間時間係数オプション
(編集する場合は項目を選択)

OK キャンセル グラフの表示

時間特性オプション

時間特性の変更

有効時間の変更

OK キャンセル

解析: 動解析 te

モデル - mMKSCユーザー設定

(2) te-C1020

66_銅線

69_銅線

(1) te-ニクロム

22_ニクロム線(基準)

拘束

設定電圧 = 0 V

設定電圧 = 1.5 V

(Ini) 設定温度 = 20 C

対流 T = 20 C, 係数 C = 5e-06 J/s/mm^2/

メッシュ

結果

対流

✓ ✕ 自動解析 同期

熱伝達率

単位

0.000005 J/s/mm^2/C

雰囲気温度

単位

20 C

対象

F 1: 69_銅線

F 3: 69_銅線

F 1: 66_銅線

F 3: 66_銅線

F 3: 22_ニクロム

F 15: 22_ニクロム

F 16: 22_ニクロム

F 17: 22_ニクロム

F 18: 22_ニクロム

F 19: 22_ニクロム

時間特性

時間

時間特性を変更します。

時間特性の入力ダイアログで、
開始時間 0、係数 1
終了時間 2,400、係数 1
と設定します。

①

②

③

④

⑤

⑥

www.ironcad.com

面の面積: 11258.147 mm^2 ビューサイズ: 1538 x 827 単位: mm, deg

面 Default

creativemachine

アドイン アプリケーション...
アドオン ツール...

全般

Show FEA
Hide FEA
Add FEA
Save FEA

IronCAD MultiPhysics

[詳細メッシュ設定] を行います。

Multiphysics FEA

解析: 動解析 te
モデル - mMKユーザー設定
(2) te-C1020
66_銅線
69_銅線
(1) E te-ニクロム
22_ニクロム線(基準)
拘束
設定電圧 = 0 V
設定電圧 = 1.5 V
(Ini) 設定温度 = 20 C
負荷
対流 T = 20 C, 係数 C = 5e-06 J/s/mm^2
メッシュ
結果

①

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

②

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

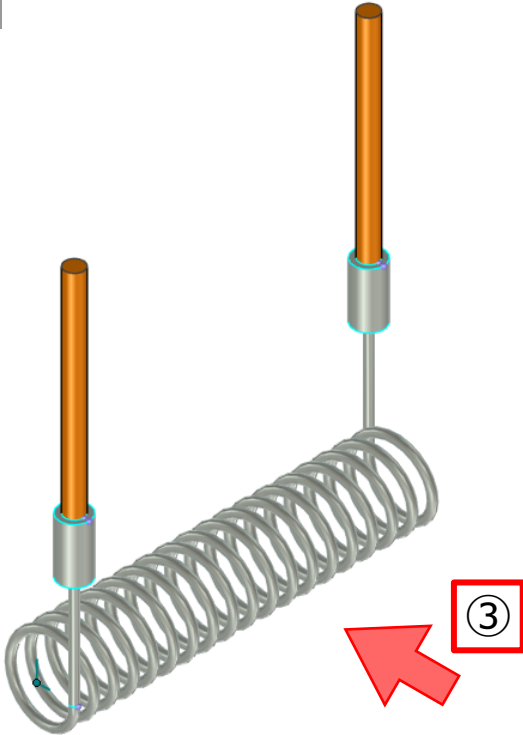
Sim 1D

アドイン アプリケーション...
アドオン ツール...

全般
Add FEA
Show FEA
Hide FEA
Save FEA
IronCAD MultiPhysics

電熱線.ics

[詳細メッシュ設定] を行います。



Multiphysics FEA

解析: 動解析 te
モデル - mMKユーザー設定
(2) te-C1020
66_銅線
69_銅線
(1) E te-ニクロム
22_ニクロム線(基準)
拘束
設定電圧 = 0 V
設定電圧 = 1.5 V
(Ini) 設定温度 = 20 C
負荷
対流 T = 20 C, 係数 C = 5e-06 J/s/mm^2
メッシュ
詳細 S = 1 mm
結果

④

詳細メッシュ

☒ ☐ 自動解析 同期

メッシュサイズ 1 mm

☐ 曲面メッシュの詳細設定を
曲面詳細比 ① 0
最小サイズ 0

対象
22_ニクロム線(基準)

②

③

Sim 1D

パーツ

F1 キーを押すとヘルプを表示します。

ビューサイズ: 1538 x 827 単位: mm, deg

creativemachine

[メッシュの生成]を行います。

The screenshot shows the IronCAD Multiphysics FEA software interface. The main window displays a 3D model of a coiled wire. The 'Mesh Generation' dialog box is open, showing the 'Shape' (2D/3D) and 'Mesh Type' (Tetrahedron) settings. The 'Mesh Size' is set to 2.5 mm. The 'Mesh Generation Options' dialog box is also open, showing the 'CAD Kernel (Precise)' option selected. The 'Multiphysics FEA' panel on the right shows the 'Mesh' tab with the 'Generate Mesh' button highlighted. The 'Mesh' panel also shows the 'Mesh Size' and 'Mesh Type' settings.

① Mesh Generation (メッシュの生成)

② Mesh Size (メッシュサイズ) 2.5 mm

③ Mesh Type (メッシュの種類) Tetrahedron (四面体要素)

④ CAD Kernel (Precise) (CAD カーネル (精密))

⑤ OK button

⑥ Generate Mesh (生成) button

Mesh Generation Options (メッシュの生成オプション):

- 指定されたサイズより小さいモデルフィーチャーを無視または抑制 (Ignore or suppress model features smaller than the specified size) [checked]
- アセンブリ 合体/結合 オプション (Assembly Merge/Join Options)
 - 離散的 FE/ファセット 合体 合体許容差 (Discrete FE/Facet Merge Merge Tolerance) 0
 - CAD カーネル (精密)** (CAD Kernel (Precise)) [selected]
- マルチスレッドメッシュコントロール (Multi-threaded Mesh Control)
 - 使用可能な最大コアを自動的に使用 (Automatically use the maximum available core) [checked]
- メッシュ2次要素 (Mesh 2nd Order Element)
 - 2次要素に変更 (Change to 2nd order element) [unchecked]
 - 中間節点を境界上に配置 (使用不可) (Place intermediate nodes on the boundary (not available)) [checked]
- 全体のスムージング設定 (Global Smoothing Settings)
 - (1つのパーツで) 閉じられた内部領域を空間として取り扱う (Treat closed internal regions as space (one part)) [checked]
 - 境界定義に内部2面サーフェスを考慮 (Consider internal 2nd surface in boundary definition) [unchecked]
 - サーフェス/シェルと 2D スムージング (使用不可) (Surface/Shell and 2D Smoothing (not available))
 - すべてスムージング (使用不可) (Smooth everything (not available)) [checked]
 - エッジをすべてスムージング (使用不可) (Smooth all edges (not available)) [unchecked]
 - スムージング設定 (使用不可) (Smoothing settings (not available)) 3
- 生成過程の情報 (Generation process information)
 - 表示なし (No display) [unchecked]
 - 警告情報を表示** (Display warning information) [checked]
 - 詳細情報を表示 (Display detailed information) [unchecked]

Multiphysics FEA Panel:

- 解析: 動解析 te (Analysis: Dynamic Analysis te)
- モデル - mMKSCユーザー設定 (Model - mMKSC user settings)
- (2) te-C1020
- 66_銅線 (66_Copper wire)
- 69_銅線 (69_Copper wire)
- (1) E te-ニクロム (1) E te-Nichrome)
- 22_ニクロム線(基準) (22_Nichrome wire (reference))
- 拘束 (Constraints)
- 設定電圧 = 0 V (Set voltage = 0 V)
- 設定電圧 = 1.5 V (Set voltage = 1.5 V)
- (Ini) 設定温度 = 20 C (Initial set temperature = 20 C)
- 対流 T = 20 C, 係数 C = 5e-06 J/s/mm² (Convection T = 20 C, coefficient C = 5e-06 J/s/mm²)
- * メッシュ (* Mesh)
- * 結果 (* Results)

Mesh Panel:

- メッシュ (Mesh)
- 自動解析 同期 (Automatic analysis Synchronize)
- メッシュの生成 (Generate Mesh) [highlighted]
- メッシュのオン/オフ (Mesh On/Off)
- ログ (Log)
- 詳細メッシュ設定 (Detailed Mesh Settings)
- メッシュ: なし (Mesh: none)
- グループ化しないボディ (Do not group bodies)
 - 結合 (Join) [selected]
 - 独立 (Independent) [unchecked]
- 結合グループの追加 (Add join group)
- 独立グループの追加 (Add independent group)

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: 1538 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

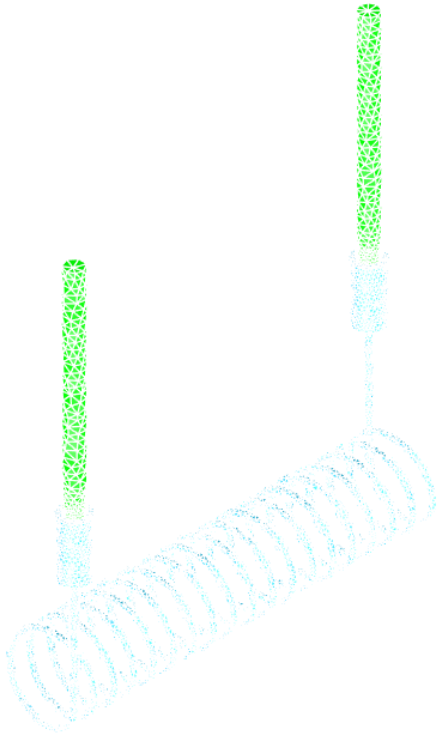
Show FEA
Add FEA

Hide FEA
Save FEA

IronCAD MultiPhysics

電熱線.ics

解析を実行します。



Multiphysics FEA

モデル - mMKユーザー設定

(2) te-C1020

66_銅線

69_銅線

(1) E te-ニクロム

22_ニクロム線(基準)

拘束

設定電圧 = 0 V

設定電圧 = 1.5 V

(Ini) 設定温度 = 20 C

対流 T = 20 C, 係数 C = 5e-06 1/s/mm

メッシュ (節点: 16249 要素: 53790 サイズ: 2

詳細 S = 1 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

時間: ステップ

<< < 選択 > >> ステップアニメ

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 ☐ ベクトル/凡例表示 ☐ 流線表示

オプション レポート作成

疲労解析 疲労結果の読み込み

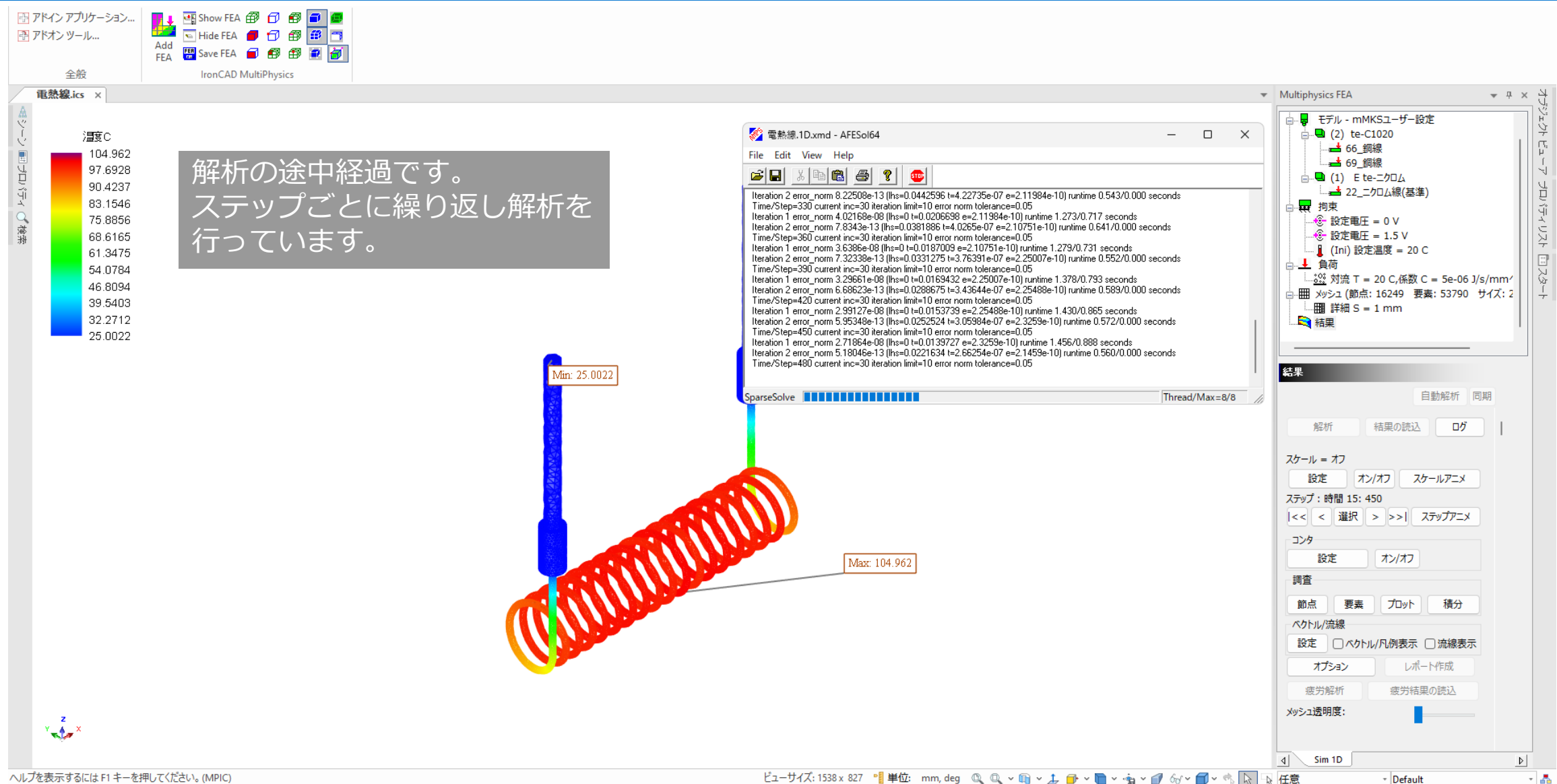
メッシュ透明度:

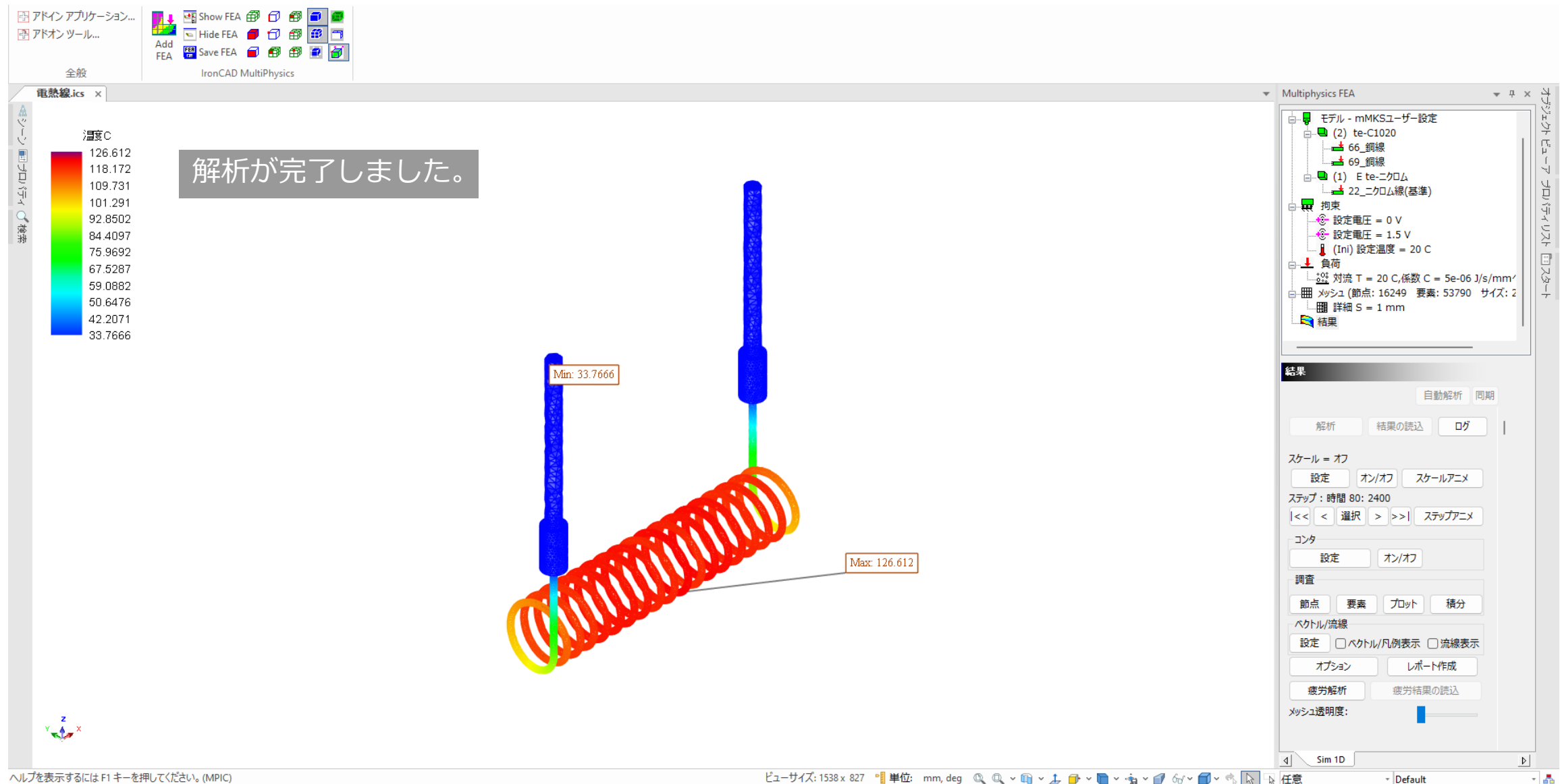
Sim 1D

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: 1538 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
Hide FEA
Add FEA
Save FEA

IronCAD MultiPhysics

コンタの [オン/オフ] ボタンで
コンタ表示をオフにします。

[節点] ボタンをクリックすると、
節点の調査ダイアログが表示され、
節点を選択できます。

ニクロム線を中心当たりの任意の
節点を選択します。

結果の種類で [温度] が選択されて
いることを確認し、[選択された節点
の履歴プロット] をクリックします。

時間ステップごとの温度のグラフが
表示されます。

XY プロット

Options

温度 (C)

時間/ステップ

126.5
105.2
83.9
62.6
41.3
20.0

480 960 1440 1920 2400

節点 894

節点の調査

結果の種類

温度

数値 122.672

単位 C

調査/節点番号 1082 mm

X 92.4813 Y -8.56363 Z -6.90383

選択された節点の結果合計

選択された節点の履歴プロット

Multiphysics FEA

モデル - mMKSCユーザー設定

(2) te-C1020

66_銅線

69_銅線

(1) E te-ニクロム

22_ニクロム線(基準)

拘束

設定電圧 = 0 V

設定電圧 = 1.5 V

(Ini) 設定温度 = 20 C

対流 T = 20 C, 係数 C = 5e-06 1/s/mm^2

メッシュ (節点: 16249 要素: 53790 サイズ: 2 mm 詳細 S = 1 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

ステップ: 時間 80: 2400

<< 選択 >> ステップ

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 ☐ ベクトル/凡例表示 ☐ 流線表示

オプション レポート作成

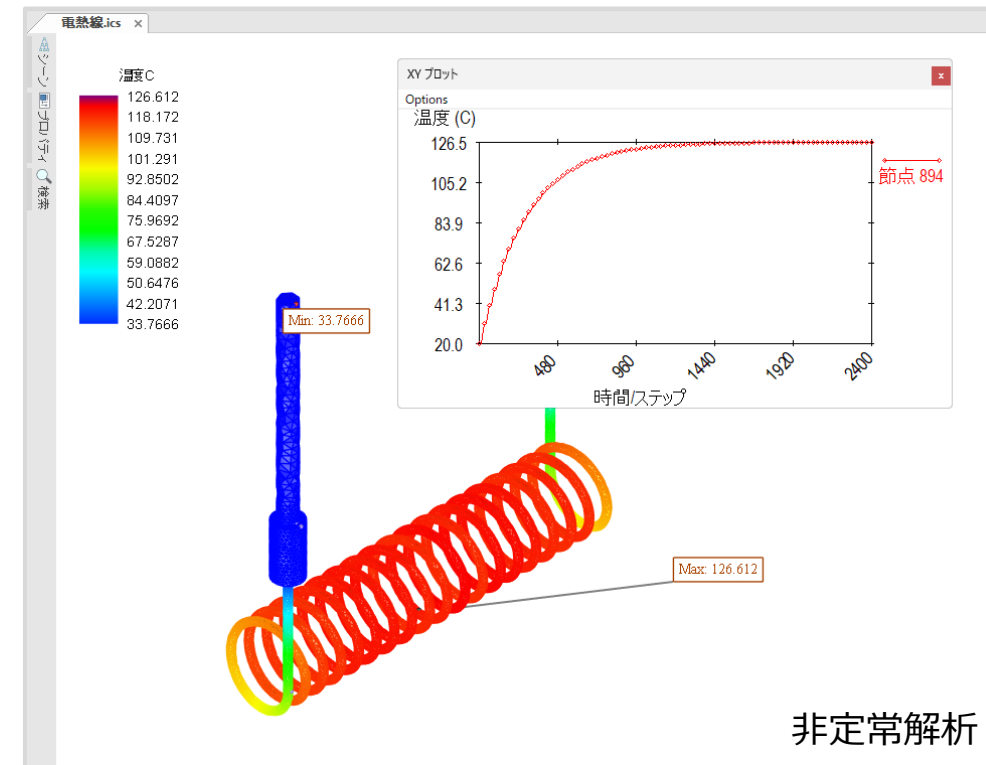
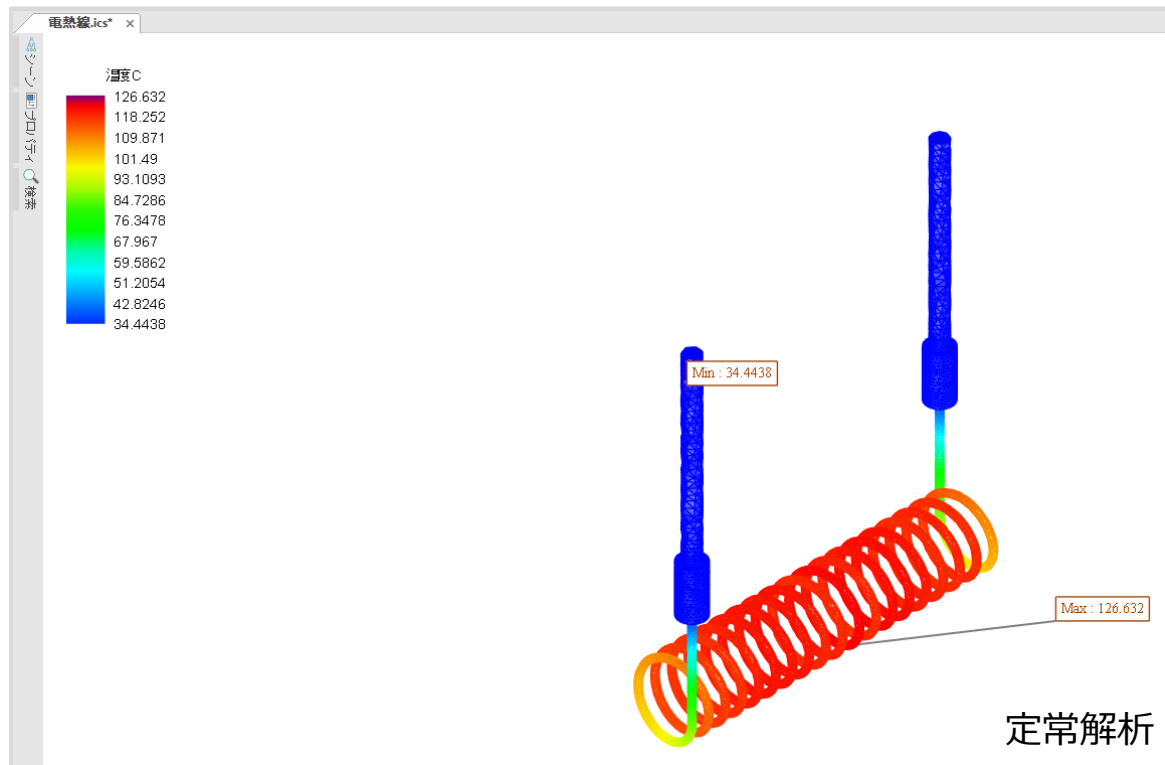
疲労解析 疲労結果の読み込み

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)

ビューサイズ: 1538 x 827 単位: mm, deg

任意 Default



定常解析と非定常解析の比較を行います。

温度の最大値は、定常解析では 126.632 C、非定常解析の最終ステップ(2,400 秒)では 126.612 C とほとんど同じ解析結果となりました。

非定常解析でのグラフを見ると、1,440 秒あたりから最大値をとり、温度変化が無くなっていることを確認できます。この時点から、今回の条件の非定常解析において、温度が定常状態になっていると判断できます。