

AMD/CMD

コース概要

このコースでは、バージョン 2014.1 より TD Professional の標準機能となったアドオン AMD/CMD の機能を学習します。

使用するファイル AMD.e3
BlankHolder.e3
AlignMesh.e3

目次

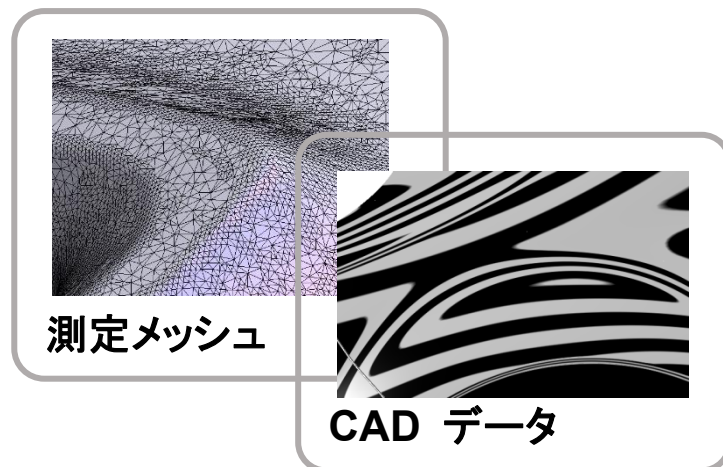
Step 1: AMD／CMD とは	3
Step 2: AMD／CMD の動作	4
Step 3: AMD その1 CAD メッシュの作成.....	6
Step 4: AMD その2 変形量の計算	12
Step 5: AMD その3 変形の適用.....	15
Step 6: ブランクホルダー／余肉／製品形状.....	20
Step 7: メッシュの整列.....	24

Step 1: AMD/CMD とは

AMD/CMD とは、3次元測定器などで取得したメッシュデータを元に CAD データを変形するツールです。

AMD (Adaptation Measured Data) は、測定データにフィットするよう CAD データを変形します。

CMD (Compensation Measured Data) は、測定データを元に、Compensate した形状 (見込み形状) を作成します。



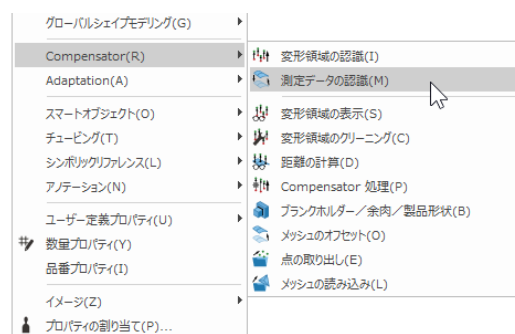
AMD/CMD には次の機能が含まれます。

- AMD/CMD ツール

測定データへの適合、測定データの認識、ブランクホルダー／余肉／製品形状、メッシュのオフセット

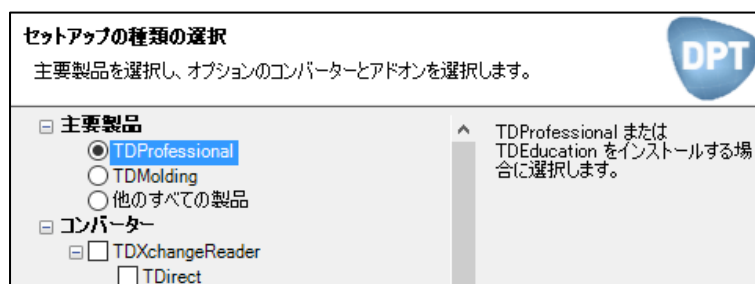
- メッシュの編集ツールの一部

メッシュの整列、対称性チェック、メッシュアナライザー 等



AMD/CMD の各機能は、バージョン 2014.1 よりライセンス TD Professional で動作する機能となりました。

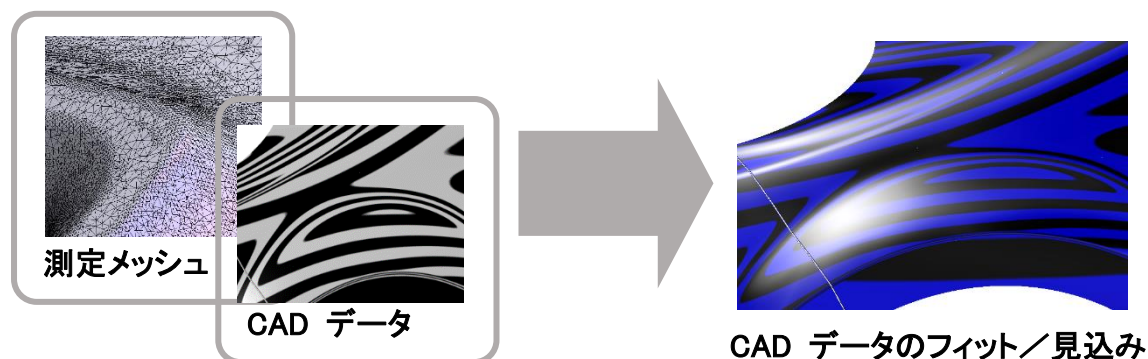
AMD/CMD の各機能は、ThinkDeisgn のインストール時に「TDProfessional」を選択するとインストールされます。



Step 2: AMD/CMD の動作

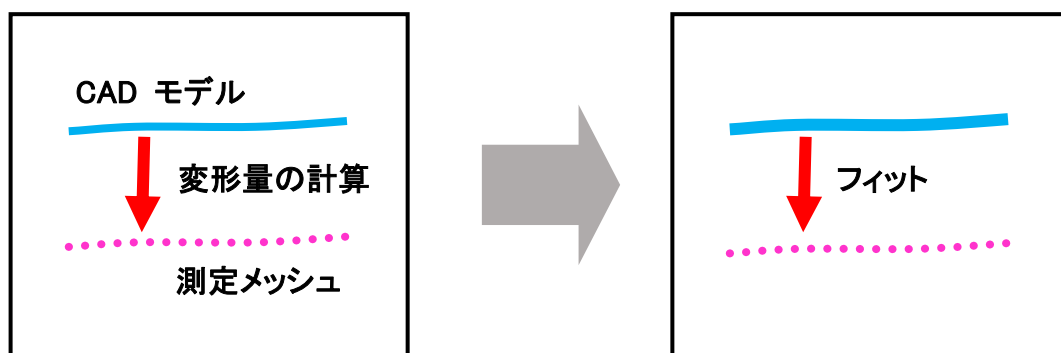
AMD/CMD とは、3次元測定器などで得られたメッシュデータを元に CAD データを変形するツールです。

AMD では、CAD データを測定メッシュにフィット(一致)するよう変形し、CMD では CAD データを、測定メッシュを元に計算した見込み形状に一致するよう変形します。



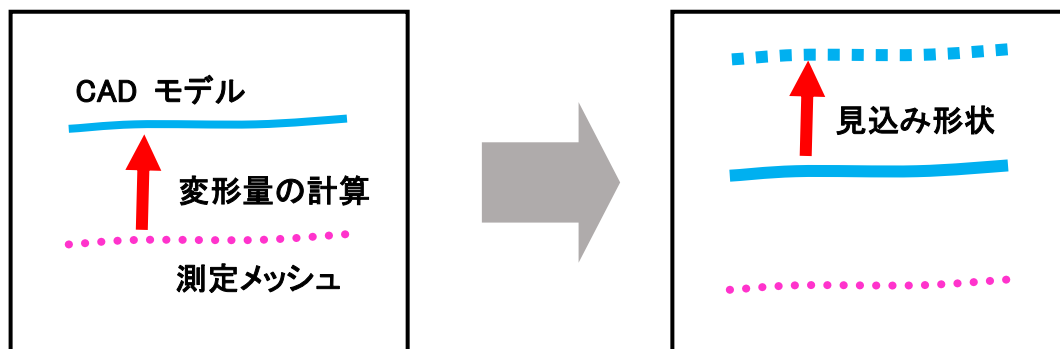
● AMD の考え方

CAD モデルから測定メッシュへの変形量を計算し、CAD モデルに適用することで、測定メッシュにフィットした CAD データを得ます。



● CMD の考え方

測定メッシュから CAD モデルへの変形量を計算し、CAD モデルに適用することで、変形量を見込んだ形状の CAD データを得ます。



● AMD／CMD 適用の手順

AMD／CMD では、以下の手順で作業を行います。（以下、3次元測定器などで測定して取得したメッシュ形状を「測定メッシュ」、CAD 形状から直接作成するメッシュを「CAD メッシュ」と記載します。）

• ステップ1

「測定メッシュ」を読み込む

必要に応じて測定メッシュを修正する（位置の調整、ゴミの除去など）


• ステップ2

変形したい CAD 形状をメッシュ化する（「CAD メッシュ」の作成）

• ステップ3

AMD／CMD コマンドで変形量を計算する → 変形情報を保持したアドバンスGSM面が作成される

• ステップ4

 GSMコピーコマンドで、計算された変形情報を CAD 形状に適用する

● AMD／CMD の動作

AMD／CMD コマンドは、以下の考え方で変形量を計算します。

1. CAD メッシュ、測定メッシュ双方に点を発生する

2. 点一点 でGSM変形する

AMD では、CAD メッシュ → 測定メッシュへの変形量を計算、

CMD では、CAD メッシュ ← 測定メッシュへの変形量を計算し、

メッシュ上のサンプリングした点をGSM変形します

3. 精度を評価する

変形先のメッシュと変形したサンプリング点との間で精度の評価を行います

精度が不足している時はGSM変形に使用する点を増やして再度実行します

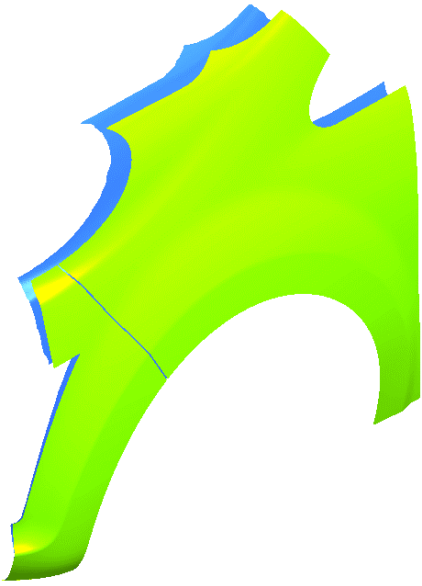
4. 結果が指定トレランス内に収まるか、繰り返し回数の上限に達すると終了します

AMD と CMD は計算の方向が違うだけではなく、計算に使用する点の抽出アルゴリズムなども異なり、同じメッシュを処理させても計算時間がかかなり違います。（AMD の方が速い）

コマンドのオプションやその機能などは両コマンドで同様なので、以下では AMD で説明を行います。



Step 3: AMD その1 CAD メッシュの作成

ダウンロードしたファイルから、**AMD.e3** を開きます。

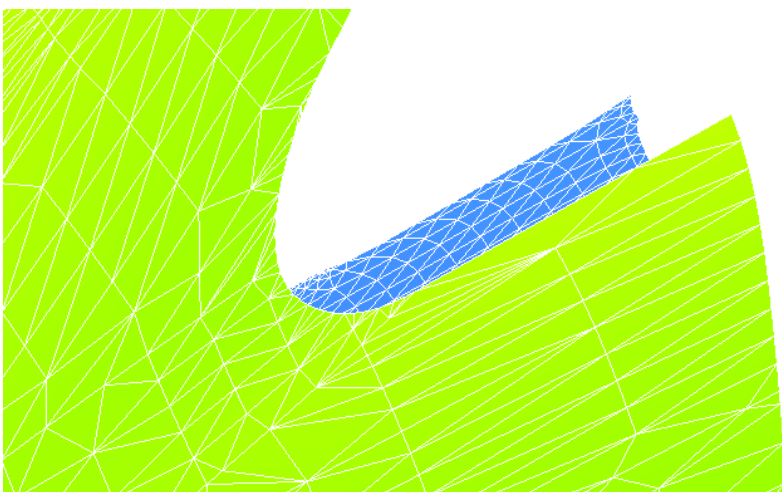


ファイルには、ソリッド(スキン、緑)とメッシュ(測定メッシュ、青)が一つずつ含まれています。
ソリッドをメッシュにフィットするよう変形します。

はじめに、ソリッドからメッシュを作成します。

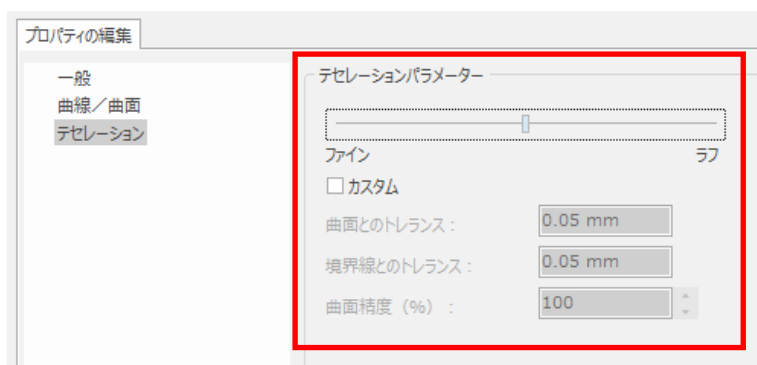
- ツール  情報  テセレーション コマンドを選択します。
要素上にシェーディングに使用しているテセレーションの情報が白色で表示されます。

メッシュ(青)のテセレーションに比べて、ソリッド(緑)のテセレーションが少し粗いようです。

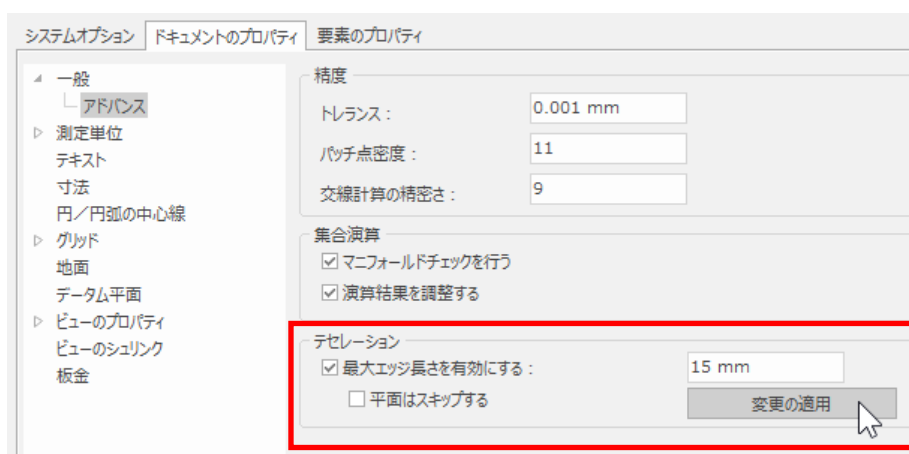


ソリッドのテセレーションを変更します。

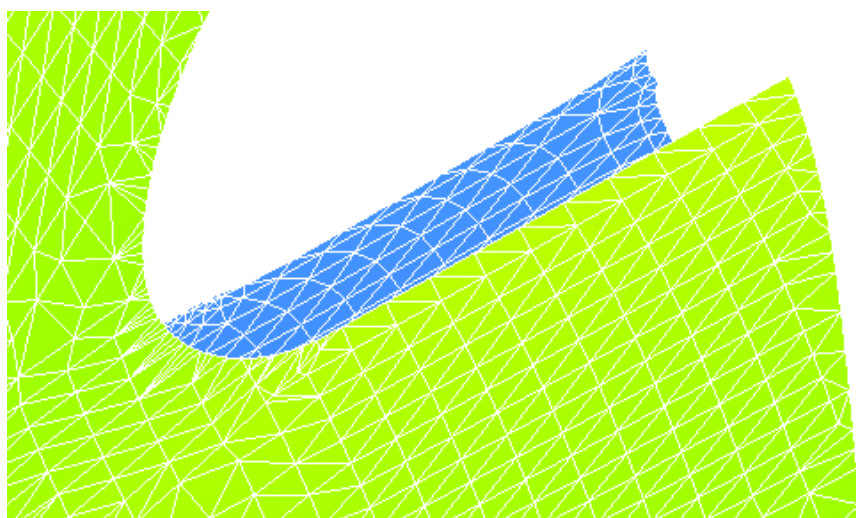
- ソリッドの プロパティの編集 より、テセレーション カテゴリーの テセレーションパラメーター で、スライダーをドラッグして、曲面のトレランス、境界線のトレランス共に 0.05 になるよう変更します。



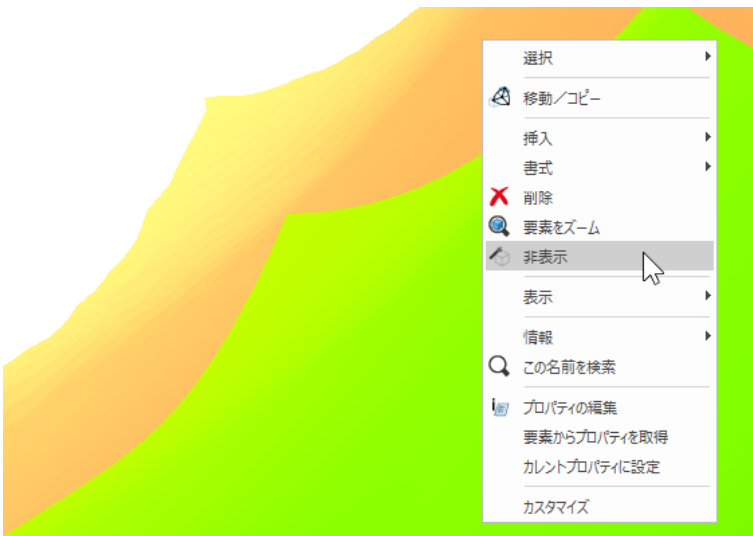
- ツールオプション/プロパティ の ドキュメントのプロパティ より 一般/アドバンス を選択します。
- テセレーション グループの 最大エッジ長さを有効にする にチェックし、右のボックスに 15 mm と入力します。
- 変更の適用 ボタンをクリックすると要素に変更が適用されます。



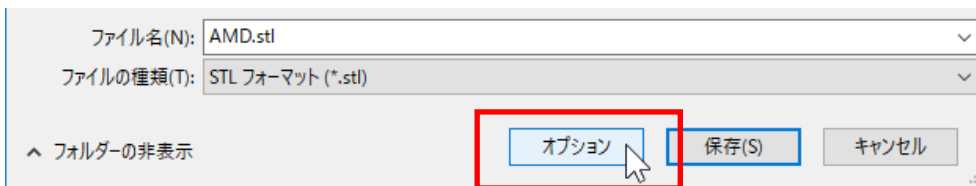
ソリッドのテセレーションが細くなり、メッシュのものと似た感じになりました。



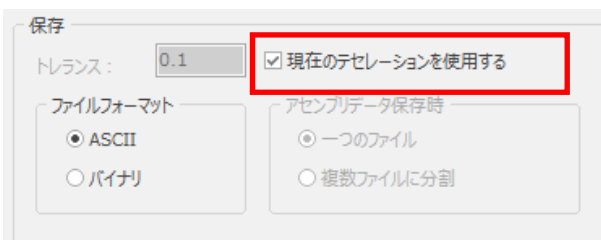
- 再び ツール 情報 テセレーション コマンドを選択します。
テセレーションの情報が非表示になります。
- 測定メッシュ(青)を **非表示** にします。



- ファイル 名前を付けて保存 コマンドを選択し、ファイルの種類で「STL フォーマット」を選択します。
- オプション ボタンを選択します。



- 表示される STL オプション ダイアログの 保存 で、☒ 現在のテセレーションを使用する オプションを選択します。




- 名前を付けて STL ファイルとして保存します。
ファイル名は、AMD.stl 等とします。

これで CAD メッシュを作成することができました。
次に、現在作業中のファイルに読み込みます。

- ソリッドを **非表示** にし、測定メッシュを **表示** します。

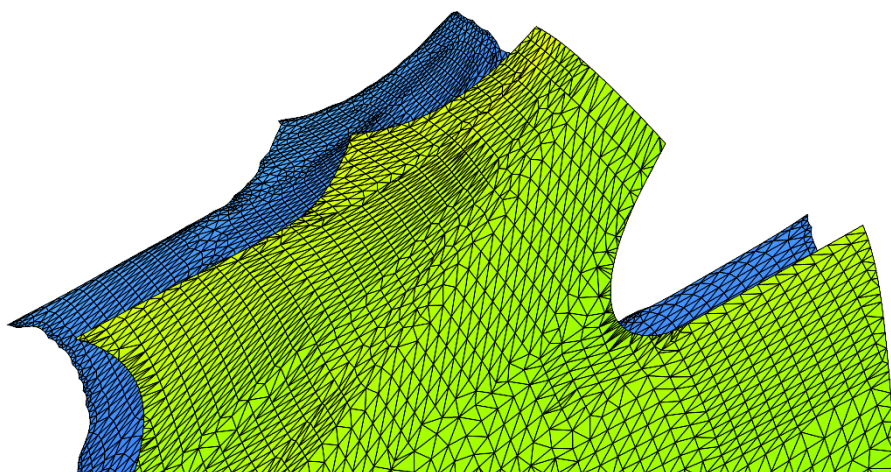


- 挿入  ファイルから コマンドを選択します。
- 先に保存した AMD.stl ファイルを選択します。
- 表示される インポート ダイアログで、**取り込み** グループで「すべて」を選択して、OKボタンを押します。



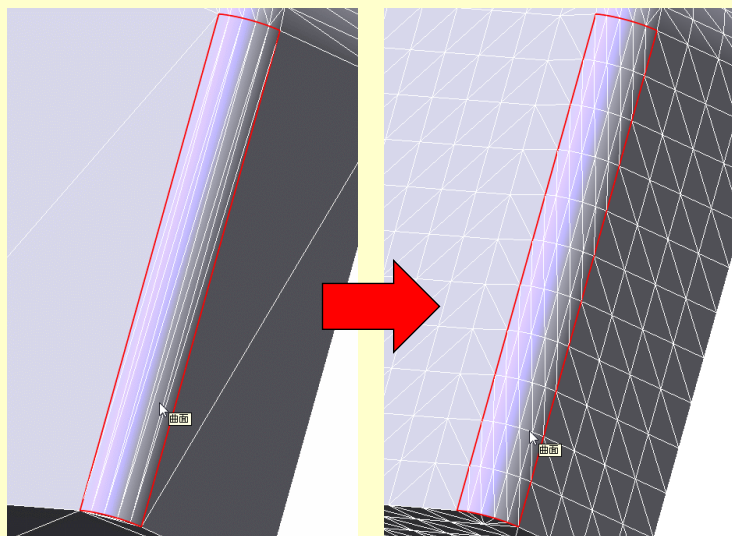
ファイル中に CAD メッシュをインポートすることができました。

表示を  **シェーディングとエッジ** にするとわかりやすいでしょう。

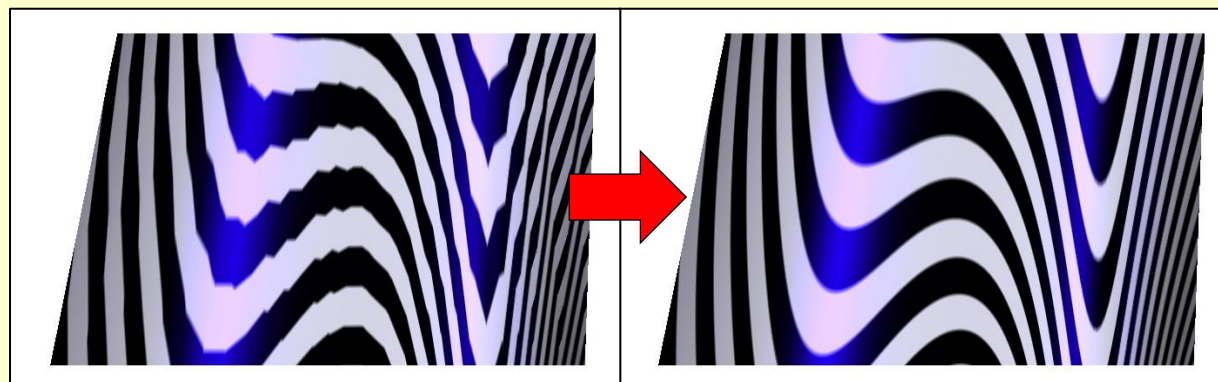


テセレーションの精度: 最大エッジ長さ

「最大エッジ長さ」オプションでは、要素をシェーディングするために作成されるテセレーション三角形のエッジの長さの上限を指定します。指定した長さを超えるものは自動的に分割します。

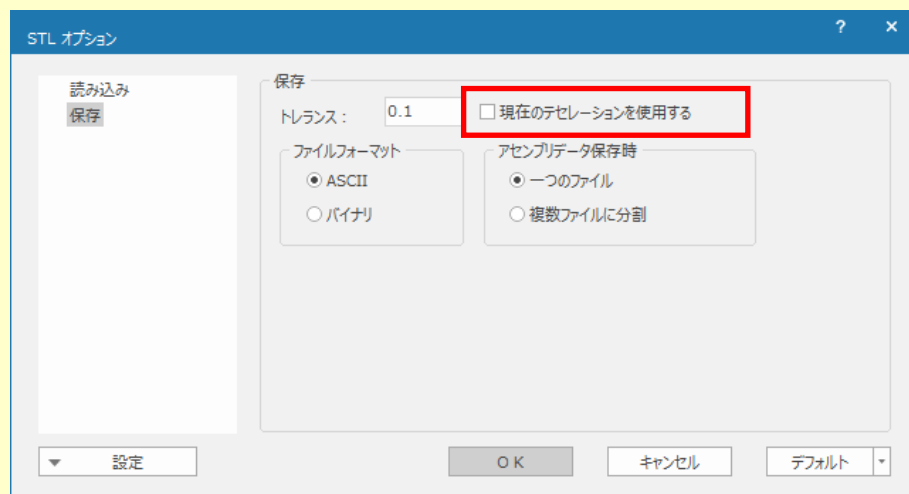


このオプションを使用すると、特に円柱面やルールド面などの細長いテセレーション三角形が発生しがちな形状の表示精度が向上します。





STL 出力：デフォルト出力とシェーディングテセレーション出力

STL 出力では、デフォルトの出力方法に加え、「現在のテセレーションを使用する」出力方法があります。



デフォルトの出力方法は形状をあらためて三角形(ファセット)で近似し直して STL 出力します。



「現在のテセレーションを使用する」にチェックした場合は、現在画面表示に使用されているテセレーションをそのまま STL として出力します。ここでは、「現在のテセレーションを使用する」オプションを使用しています。

このオプションを使用した場合、要素のプロパティや「最大エッジ長さ」オプションを使用してテセレーション三角形の形などを調整し、ツール  情報  テセレーション コマンドでその形などを確認した上で STL 出力することができます。

デフォルトのシェーディングテセレーションを使用しない方法では出力される状態を事前に確認することができません。また、「最大エッジ長さ」オプションの効果を利用することもできません。

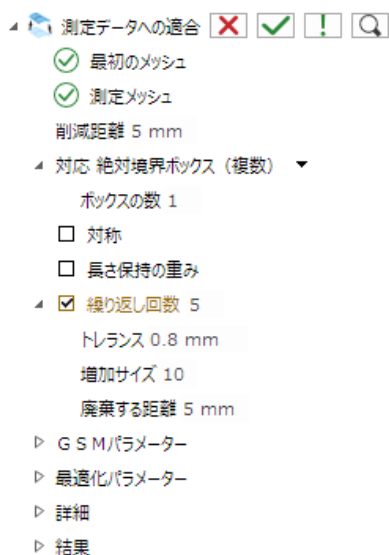
Step 4: AMD その2 変形量の計算



CAD メッシュと測定メッシュの差から変形量を計算します。

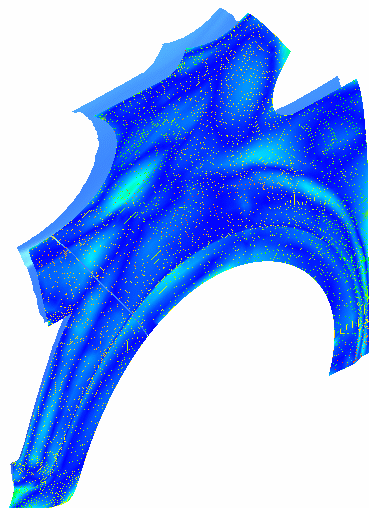
- **修正**  **Adaptation**  **測定データへの適合** コマンドを選択します。
コマンドは、Adaptation MD ツールバーからも選択することができます。



-  **最初のメッシュ** に「CAD メッシュ」を、 **測定メッシュ** に「測定メッシュ」を選択します。
- ☒ **繰り返し回数** オプションを選択します。各数値はデフォルトのままで変更しません。



-  **プレビュー** ボタンを押すと計算がスタートし、プログレスバーが表示されます。
計算が終了すると CAD メッシュ上に変形誤差等が色分け表示されます。
 **シェーディング** 表示にすると見やすいでしょう。



- ▶ **結果** ノードを展開すると、▶ **距離**、▶ **辺の長さ** の2つのノードが表示されます。

結果

ループ: 161

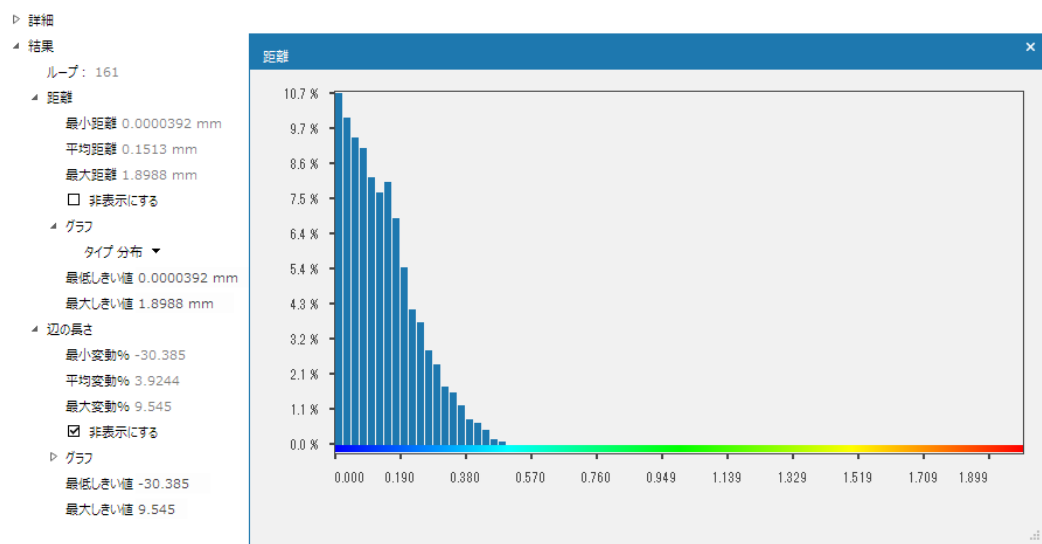
▶ **距離**

▶ **辺の長さ**

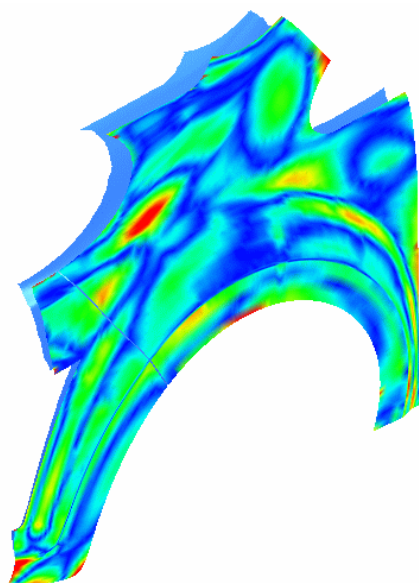
- それぞれ、測定メッシュとの差違と、メッシュ三角形の辺の長さの変化を表します。
はじめ、画面には双方の結果が重なって表示されています。
- 双方のノードを展開し、▶ **辺の長さ** 以下の ☐ **非表示にする** オプションを選択します。
画面には「**距離**」の結果のみが表示されるようになります。


- ▶ **距離** ノード以下の ▶ **グラフ** をクリックするとグラフが表示されます。

グラフは分布グラフと累積グラフに切り替えることができます。



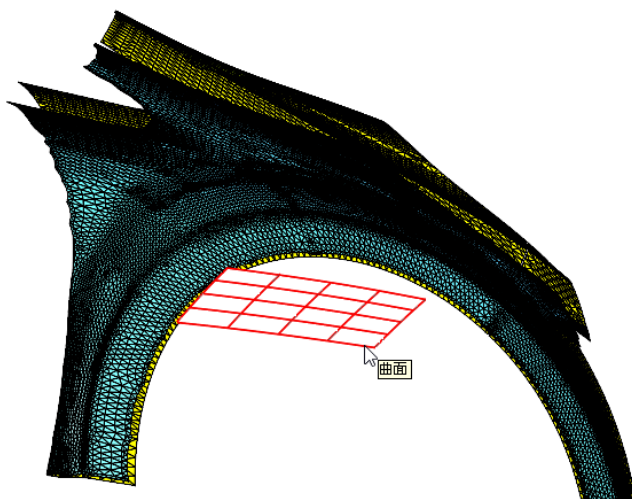
- ▶ **距離** ノード以下の **最大しきい値** に 0.5 と入力します。グラフとシェーディング表示双方が変化します。




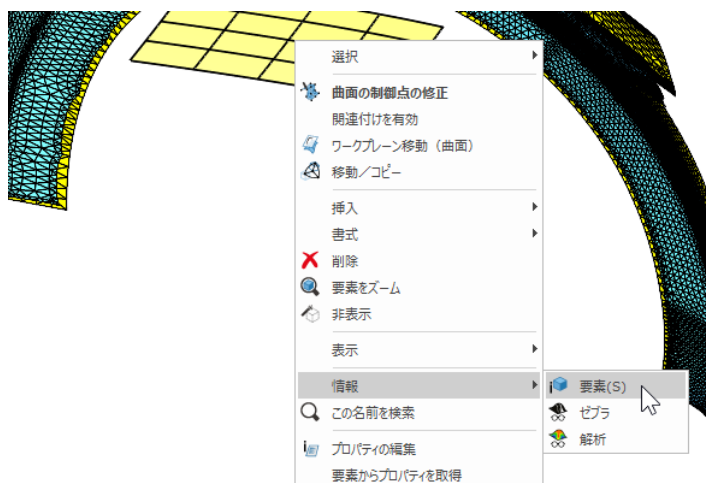
-  OK をクリックしてコマンドを終了します。

曲面が1つ作成されます。(メッシュの向こう側に表示されています)

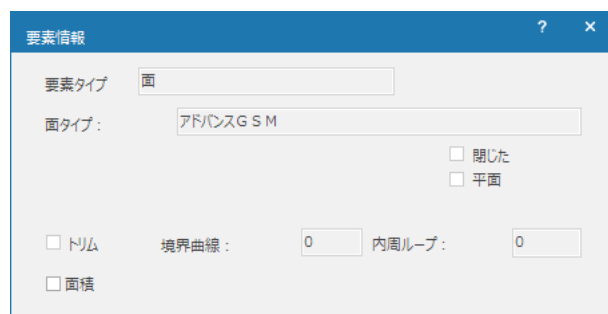
表示を  シェーディングとエッジ にするとわかりやすいでしょう。



- 作成された面のコンテキストメニューから、情報  要素 と選択します。



この要素の情報は次のように表示されます。



面タイプが「アドバンスGSM」となっています。

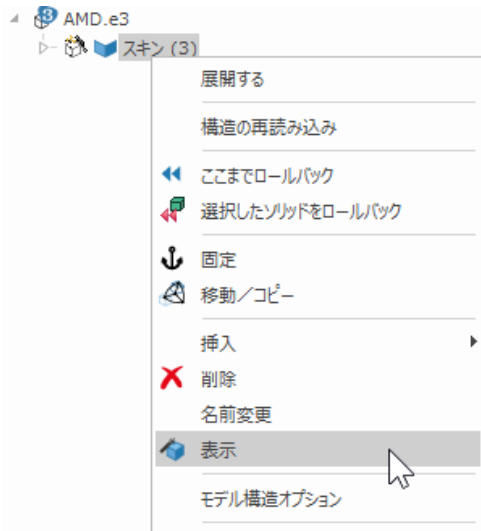
この要素の中に計算された変形量がすべて格納されています。







Step 5: AMD その3 変形の適用

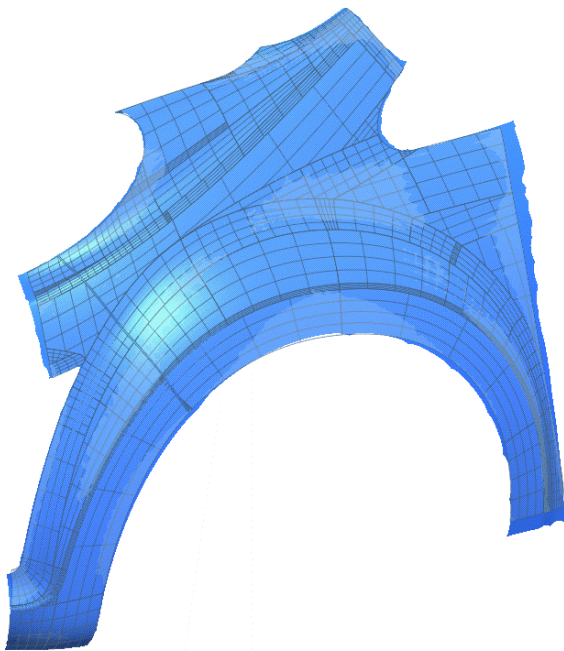
計算された変形量を CAD データに適用します。

変形の適用には、 **GSMコピー** コマンドを使用します。

- CAD メッシュを **非表示** にし、ソリッドを **表示** します。

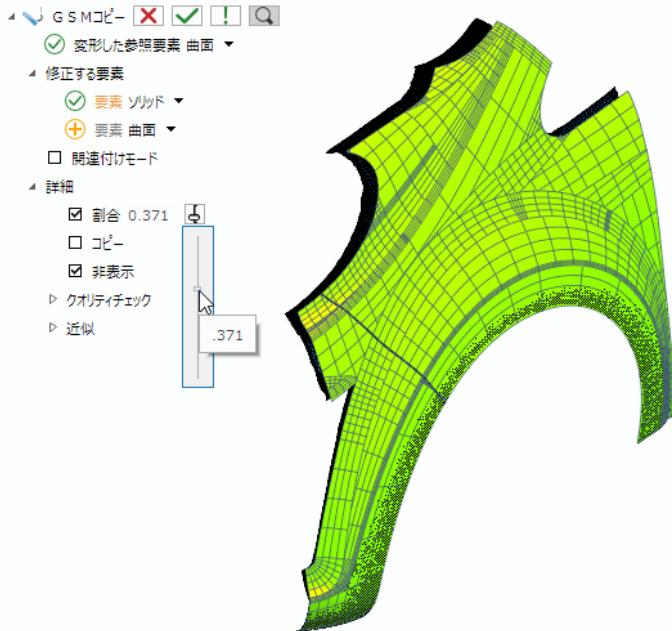


- 修正  グローバルシェイプモデリング   コピー コマンドを選択します。
-  **変形した参照要素** で **曲面** を選択し、前のステップで作成した **アドバンスGSM面** を選択します。
-  **要素** で **ソリッド** を選択し、CAD データ(ソリッド)を選択します。
-  **プレビュー** ボタンを押すとプレビューが表示されます。

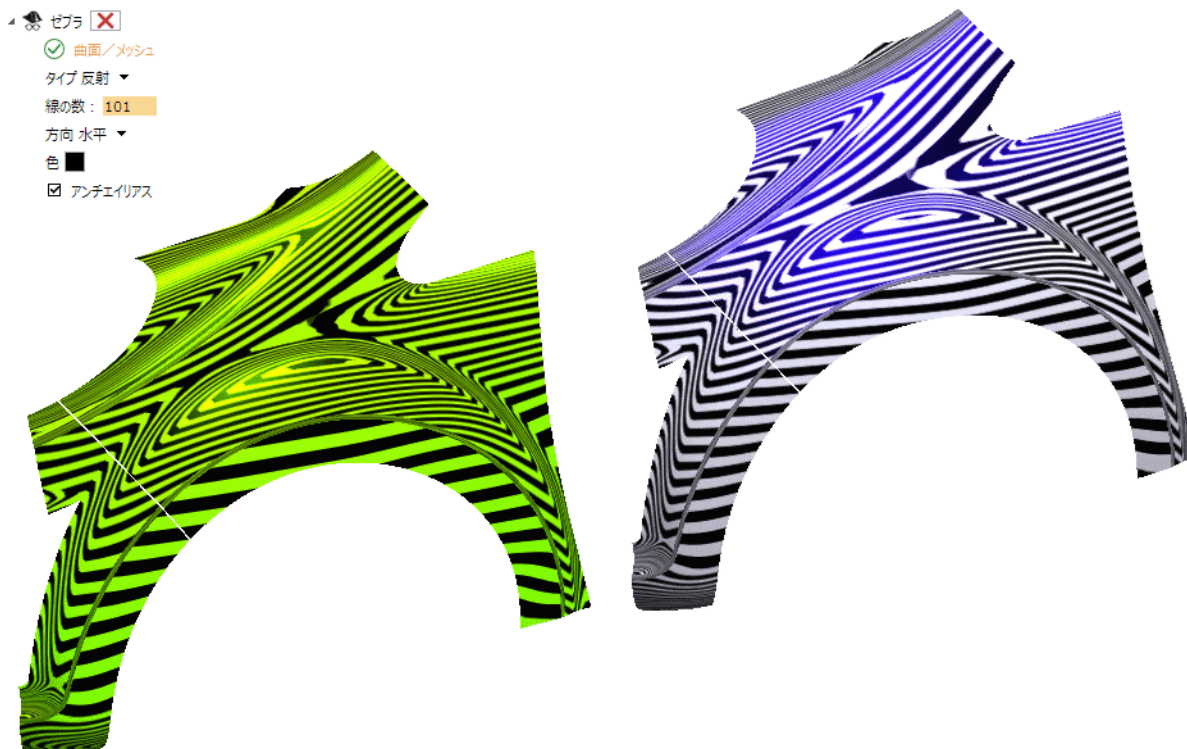


プレビューは、変形を 100%適用しているので、ソリッドが測定メッシュに重なって表示されます。

- ▶ **詳細** オプション以下の ☒ **割合** にチェックします。
- スライダーアイコンをクリックすると画面にスライダーが表示されます。
ドラッグすると変形の適用率を 0～100% に変化させながら、変形の様子をリアルタイムに確認することができます。



- ☒ **割合** に 1 と入力し、☒ **コピー** にチェックします。
- ☒ **OK** をクリックしてコマンドを終了します。
- 新しい形状を **移動/コピー** コマンドで移動して、元の形状と並べて比較してください。



コマンドの詳細1:

メッシュの入力: CAD メッシュと測定メッシュ

AMD では、CAD メッシュと測定メッシュの2つのメッシュを使用します。

この2者は、ノード数、大きさなどが異なっていてもかまいませんが、それでもなるべく似たような大きさ、似たようなノード数のメッシュをご使用ください。また、CAD メッシュが測定メッシュよりやや小さめの方が良い結果が得やすいようです。

削減距離:

最初のメッシュ(CAD メッシュ)上で、入力した距離おきにサンプリング点を抽出してGSM変形し、計算途中の距離の評価などに使用しています。(サンプリング点は距離の評価用で、変形の計算に使用しているわけではありません。)

また、「**削減距離を小さく＝点の数を多く**」すると精度が上がる、というわけでもありません。

CAD メッシュのノード数、削減後のノード数、計算時間などは、I/O Window に表示されます。

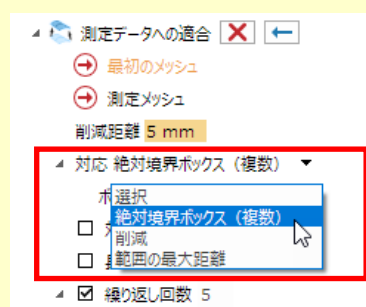
I/O Window

```
Initial number of nodes: 5909
Kept   number of nodes: 3879
Elapsed: 0h 04:47.491=287491ms CPU: 0h 04:46.953=286953ms
```

また、計算に使用される点は、システムのテンポラリフォルダーに、MRA*.pt というファイル名で作成されます。

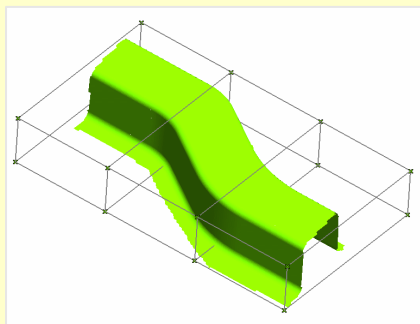
対応:

計算のための初期値を設定します。通常は「**絶対境界ボックス(複数)**」または「**削減**」が良いようです。



選択: メッシュの範囲を手入力、またはアスキーファイルで入力します(通常は使用しません)。

絶対境界ボックス(複数): 絶対座標基準でメッシュの境界ボックスを長手方向に分割します(長ものに使用すると良い)。



削減: 入力した点数まで点の数を減らします。

範囲の最大距離: メッシュ沿いに領域を分割し、その中での距離が最大の点を使用します。

コマンドの詳細2:

対称:

対称拘束を付けます。アドバンスGSMのオプションと同じ動作です。
2個取り(金型)の時などに使用します。

繰り返し回数:

繰り返し数: デフォルトではチェックされていないが通常設定します。

トランス: 最大距離がこの値以下になったら終了します

増加サイズ: 計算に使用する点の数の増やし方

次のステップに進む時、ここで指定した数だけ点を増やします。

廃棄する距離: これ以上近い点が選択された場合は破棄します。

GSMパラメーター:

アドバンスGSMなどのオプションと同じ動作です。

最適化パラメーター:

AMD/CMD では、最適化ループが必ず実行されます。

このオプションでは、その最大値を指定します。

最大想定距離:

2つのメッシュ間で、ここで指定した距離より離れている場所は計算しません。

2要素間距離マップなど他のコマンドと同様の動作です。

ループ:

最後の最適化のループ数が表示されます。

距離:

測定メッシュとの差違に関する情報を表示します。

辺の長さ:

メッシュ三角形の辺の長さの変化に関する情報を表示します。

グラフ:

距離、辺の長さそれぞれにグラフを表示することができます。

表示は、分布グラフと累積グラフに切り替えることができます。

また、表示はしきい値の入力と連動しています。

☐ 対称

☐ 長さ保持の重み

▲ ☒ 繰り返し回数 5

トランス 0.8 mm

増加サイズ 10

廃棄する距離 5 mm

▲ GSMパラメーター

丸み 10 mm

ふくらみ 大 ▼

スティフネス 100

▲ 最適化パラメーター

ループの最大数 400

☐ 自由半径

▲ 詳細

☐ 最大想定距離

▲ 結果

ループ: 122

▲ 距離

最小距離 0.0000953 mm

平均距離 0.1603 mm

最大距離 1.6289 mm

☐ 非表示にする

▷ グラフ

最低しきい値 0.0000953 mm

最大しきい値 1.6289 mm

▲ 辺の長さ

最小変動% -20.1554

平均変動% 4.2697

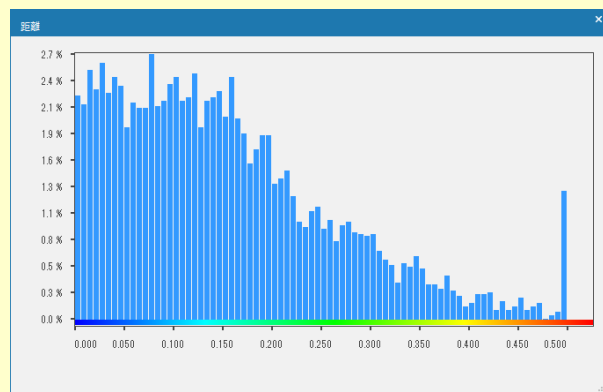
最大変動% 9.415

☐ 非表示にする

▷ グラフ

最低しきい値 -20.1554

最大しきい値 9.415



コマンドの詳細3:

長さ保持の重み:

☐ 対称

☒ 長さ保持の重み 10

▲ ☒ 繰り返し回数 5

トランス 0.8 mm

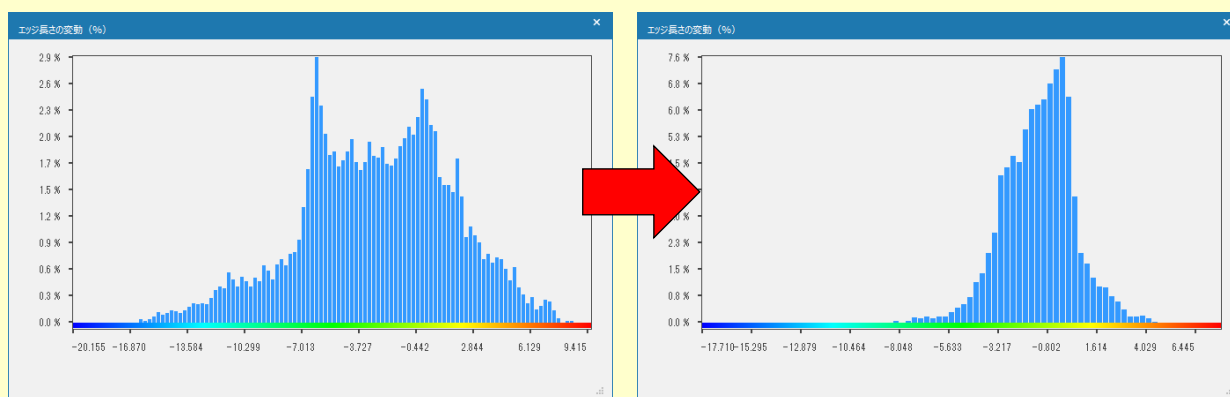
このオプションを指定すると、メッシュのエッジ長さをなるべく変えないよう変形します。

値を大きくするとエッジの長さの変化を強く規制するようになります。


(未チェックと重み0が同等の効果です。)

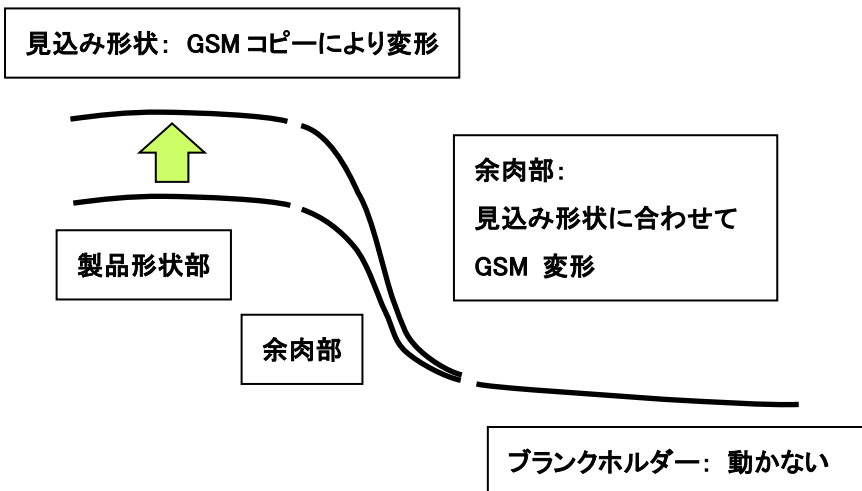
このオプションの動作は、対象に合わせてメッシュの形状を変形する、このコマンド本来の動作とは矛盾する指定であり、指定すると「距離」の値は大きくなる傾向があります。

また、辺の長さのグラフは、長さの変化が規制されるため、幅が狭くなり、ピークが鋭くなります。



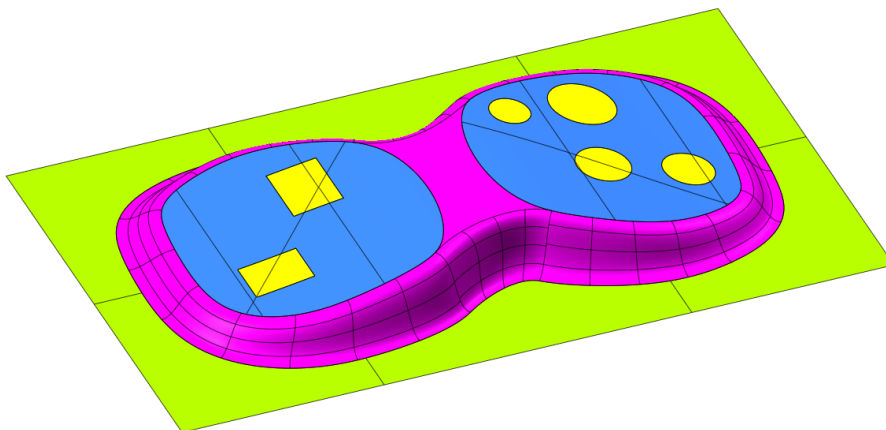
Step 6: ブランクホルダー／余肉／製品形状

 **ブランクホルダー／余肉／製品形状** コマンドでは、製品部形状の変形に合わせて余肉部を変形させます。



ブランクホルダー／余肉／製品形状コマンドでは、
「製品部形状は CMD で変形量を計算し、GSMコピーで見込み形状に変形させる。
ブランクホルダーは形状を変えない。両者の違いは余肉部を変形させて吸収する。」
という動作を行います。






上記の動作を簡単な形状で確認してみましょう。
ダウンロードしたファイルから、BlankHolder.e3 を開きます。

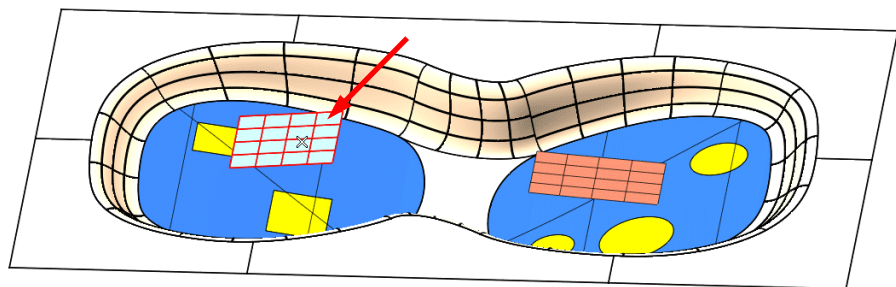



各ソリッドは以下の意味を持ちます。

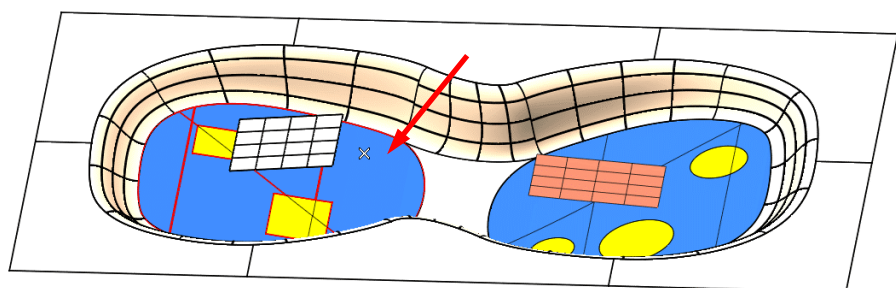
- 緑： ブランクホルダー
- ピンク： 余肉部
- 青： 製品形状部
- 黄色： 穴を埋める形状


また、形状の裏に変形量を格納したアドバンスGSM面が2面あります。

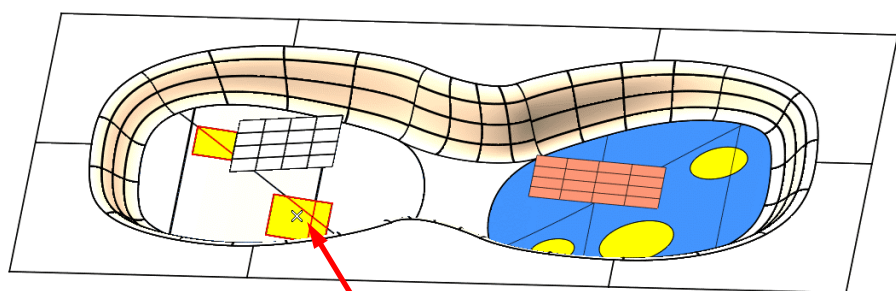
- 修正  Compensator  ブランクホルダー／余肉／製品形状 コマンドを選択します。
-  ブランクホルダー で緑のソリッドを選択し、 余肉 でピンクのソリッドを選択します。
- ▲グループ1 の  変形した曲面 で形状裏側の水色の曲面(アドバンスGSM面)を選択します。



-  製品 で左側の製品形状ソリッド(青)を選択します。





-  穴を閉じる面 で左側の穴を埋める形状ソリッド(黄色)を選択します。
穴は2箇所ありますが、ここでは1つのソリッドにしています。



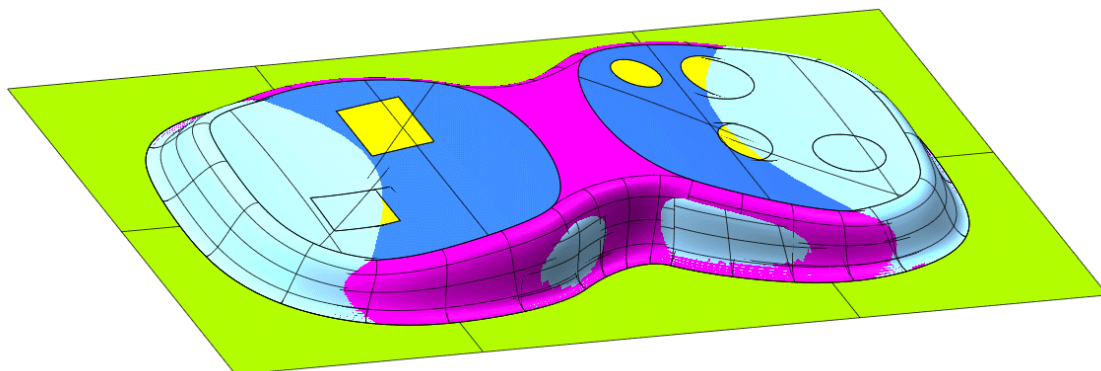
-  ボタンを押して ▲グループ2 に変更し、右側の 変形した曲面、製品、穴を閉じる面 を選択します。

このケースでは、製品形状が2箇所あるので、それぞれ別々に変形が計算されています。

また、右側の穴は4つありますが、穴を閉じる面のソリッドは2つで構成されています。(ソリッドは2つ選択します。)

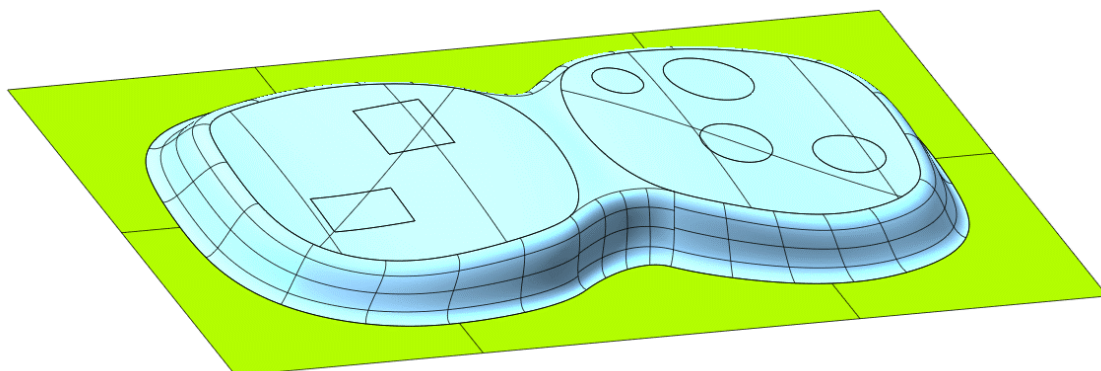
-  **プレビュー** ボタンを押すとプレビューが表示されます。
-  **OK** をクリックしてコマンドを終了します。

新しい要素が水色のソリッドで作成されます。元の形状と比較してください。





穴を閉じる面も製品形状部と同じ変形条件が適用されます。

また、このコマンドでは、結果は必ずコピーとして静的ソリッドで作成されます。



変形させた製品を固定する:

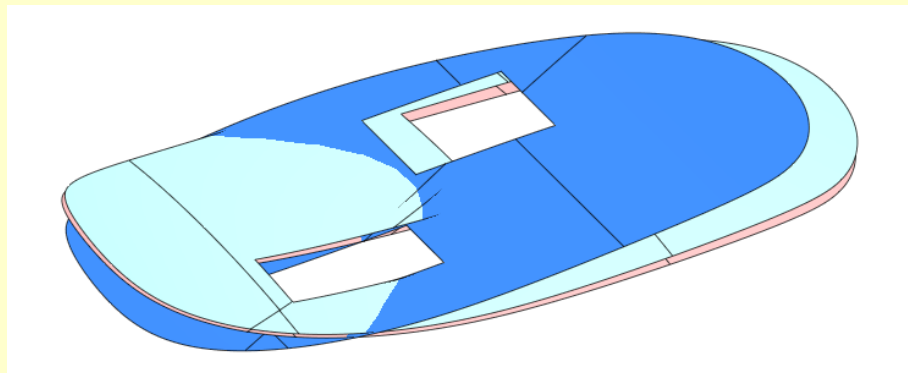
 **ブランクホルダー／余肉／製品形状** コマンドでは、 **詳細** オプション以下に **変形させた製品を固定する** オプションがあります。

▷ GSMパラメーター
◀ 詳細
▷ 近似
☐ 変形させた製品を固定する

このコマンドの通常の動作は、ブランクホルダーを固定し、製品部形状を変形させ、その差違を余肉部で吸収していますが、この時、余肉部の変形量になるべく少なくなるよう、製品部形状を任意の量移動させています。

このオプションを指定すると、変形した製品部形状は動かさず、逆にブランクホルダーの方を移動させる動作を行います。

次の図は製品形状部のみを取り出して比較した結果です。青が元の製品部形状、水色が **変形させた製品を固定する** オプションを使用しない結果（デフォルト）、赤が使用した結果です。



☒ **変形させた製品を固定する** オプションをした場合は、まず赤のソリッドを作成しますが移動させません。そしてこれに沿うよう余肉部を変形させ、ブランクホルダーを移動させます。赤の形状は、本コマンドを使わず、GSMコピーコマンドを単独で適用して得た結果と一致します。

Step 7: メッシュの整列

AMD/CMD では、メッシュの操作を行ういくつかのコマンドも利用可能です。

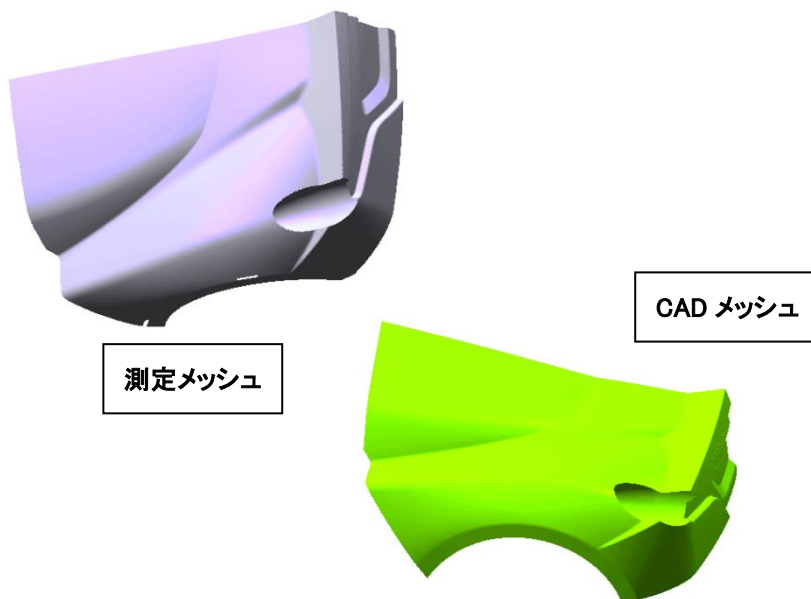
ここでは、メッシュを整列させるコマンドを見ていきます。

メッシュの整列コマンドには、 簡易整列、 最適化、 境界線の最適化、 複製 があります。

何れもメニューの **編集** ⇨ **整列** 以下から利用します。



ダウンロードしたファイルから、AlignMesh.e3 を開きます。



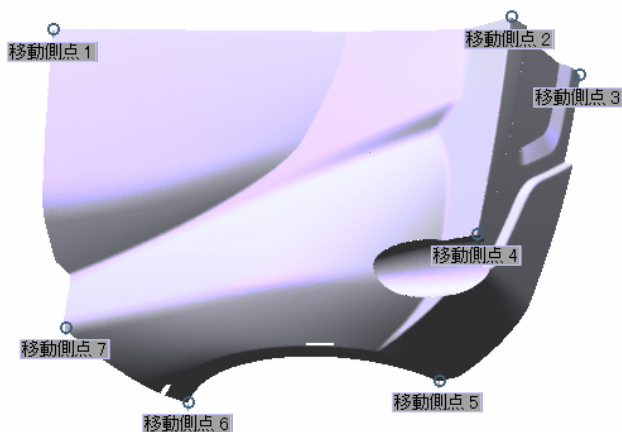
メッシュが2つ表示されます。グレーのメッシュが測定メッシュ、緑のメッシュが CAD メッシュです。

測定メッシュの位置を CAD メッシュに合わせていきます。

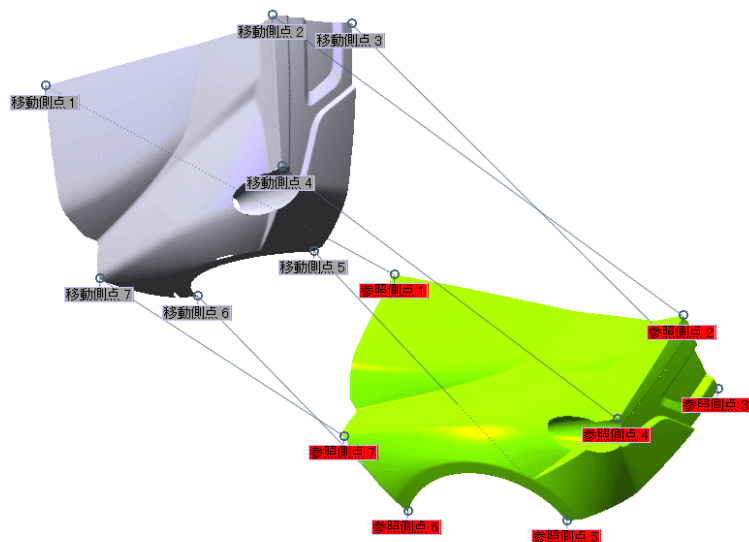
🔧 簡易整列コマンド と 🔄 最適化 コマンド

- **編集** ➡ **整列** ➡ **🔧 簡易整列** コマンドを選択します。
- ➡ **移動要素** にグレーの測定メッシュ、➡ **基準要素** に緑の CAD メッシュを選択します。
- ➡ **移動メッシュの点** に測定メッシュ上の点を何点か入力します。

形状の端点など特徴的な点が選択しやすいでしょう。



- ➡ **基準メッシュの点** に測定メッシュに入力した点に相当する CAD メッシュ上の点を入力します。
測定メッシュに対して選択したのと同じ順番に入力し、番号が揃うようにします。



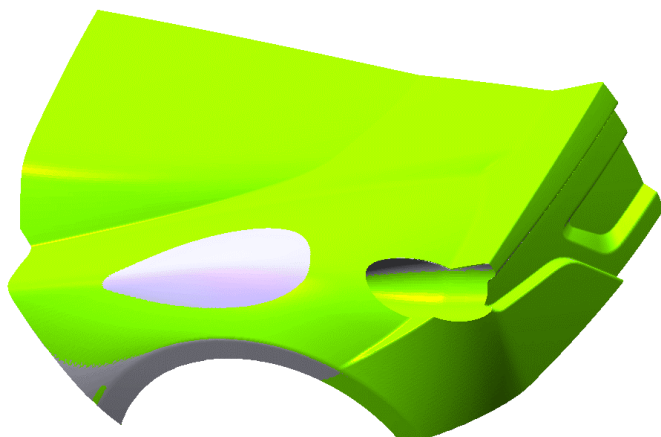
- ▶ **詳細** オプションを展開し、☐ **コピー** と ☐ **変換参照要素を作成する** のチェックを外します。

🔍 詳細

- ☐ **コピー**
- ☐ **変換参照要素を作成する**

- ☒ OK をクリックしてコマンドを終了します。

CAD メッシュの上に測定メッシュが移動します。



続いて、さらに詳細に位置を合わせます。

- **編集** **整列** **最適化** コマンドを選択します。
- **移動メッシュ** に測定メッシュ、 **基準メッシュ** CAD メッシュを選択します。
- 画面上では要素が重なって選択しづらいかもしれません。
レイヤータブを選択し、レイヤーのコンテキストメニューからそれぞれの要素を選択すると良いでしょう。
レイヤー 11 と 12 から選択します。

カ...	名前	表示	要素	説明	ロック	色	線種
✓	0						
	5			*****			
	10			●簡易整列			
	11		1	測定 mesh			
	12		1	CAD mesh			
	15			*****			
	20			●境界線で整列			
	21		7	測定 mesh			
	22		7	CAD mesh			
	25			*****			

- ✓ 現在のレイヤーに設定
- 要素の選択
- レイヤーのフィルター
- レイヤーの選択

- **詳細** オプションを展開し、☐ コピー と ☐ 変換参照要素を作成する のチェックを外します。

詳細



目標トランス 0.1 mm

☐ コピー

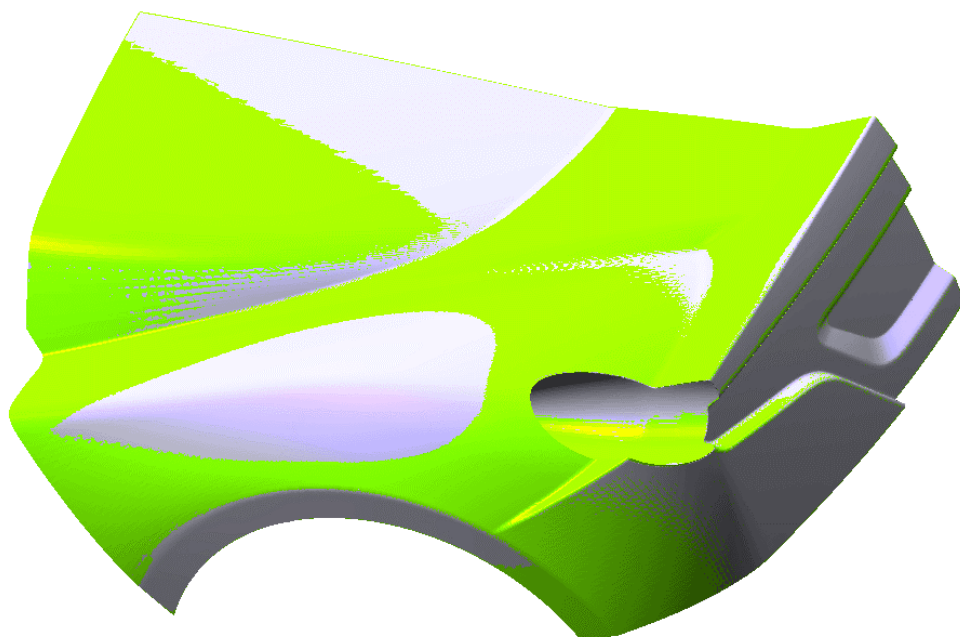
☒ 非表示にする

☐ 変換参照要素を作成する

▶ アルゴリズムオプション

-  プレビュー ボタンを押すとプレビューが表示されます。
-  OK をクリックしてコマンドを終了します。

2つのメッシュ間で詳細に位置合わせが行われます。

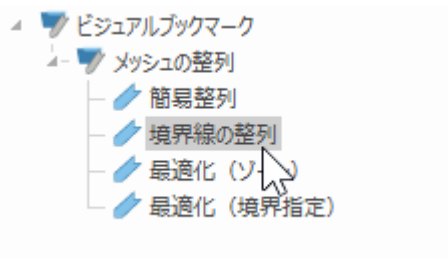


境界線の最適化 コマンドと 複製 コマンド

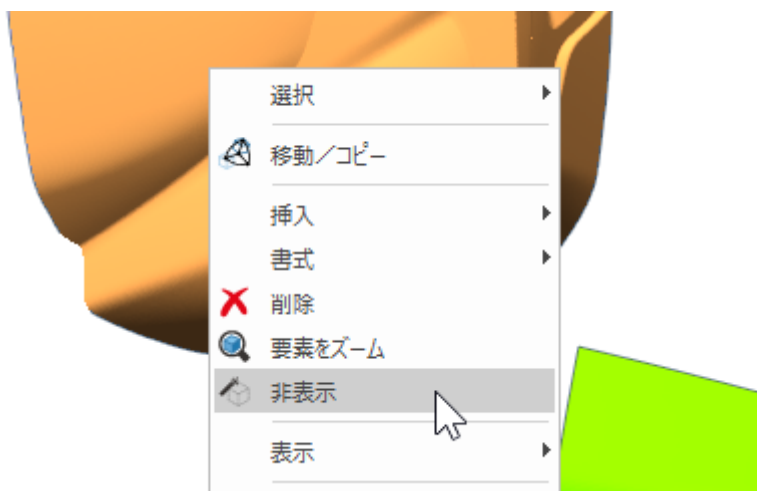
次に、メッシュの境界線同士で位置を合わせます。

はじめに境界線の位置を合わせ、その情報を利用してメッシュの位置を合わせます。

- ビジュアルブックマークタブに切り替え、**境界線の整列** ノードをダブルクリックします。







- 一時的に、メッシュを2つとも非表示にします。




画面には両メッシュの境界線が何本か表示されます。



- **編集**  **整列**  **境界線の最適化** コマンドを選択します。
-  **移動要素** に測定メッシュ側の境界線、 **基準要素** に CAD メッシュ側の境界線を選択します。
曲線は、ウィンドウ選択で一度に入力することができます。



-  **プレビュー** ボタンを押すとプレビューが表示されます。
- **詳細** オプションを展開し、今回は ☒ **コピー** と ☒ **変換参照要素を作成する** にチェックします。

詳細


目標トレランス 0.1 mm

☒ コピー

☒ 変換参照要素を作成する

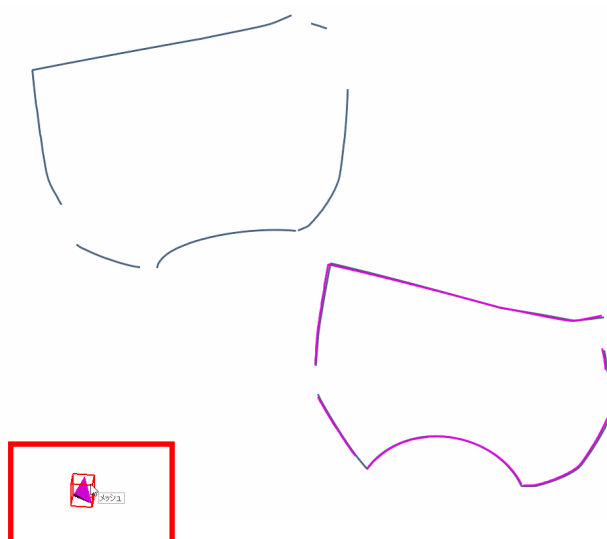
▷ アルゴリズムオプション






▷ 境界線のサンプリング

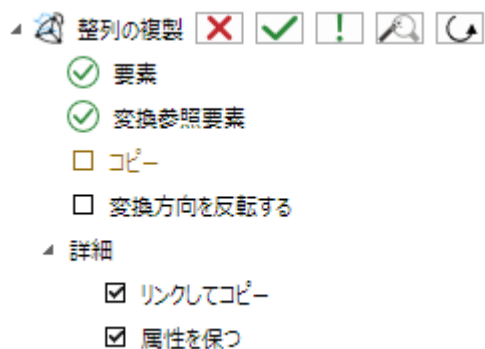
-  **OK** をクリックしてコマンドを終了します。


測定メッシュの境界線が CAD メッシュ上にコピーされます。

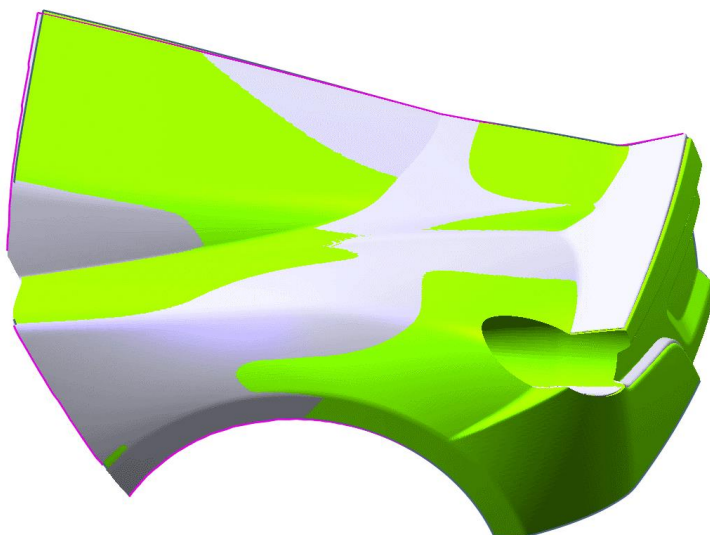
また、小さなメッシュが1つ作成されます。これが **変換参照要素** で、測定メッシュの境界線の移動量が格納されています。



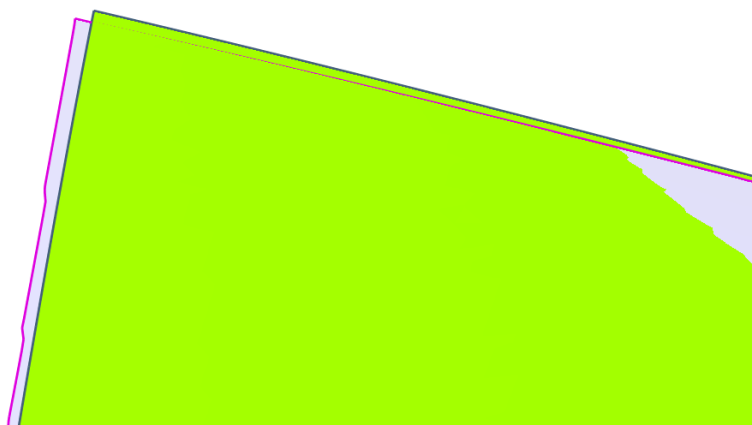
- はじめに非表示にした2つのメッシュを表示します。
- **編集**  **整列**  **複製** コマンドを選択します。
 **複製** コマンドでは、変換参照要素に格納された移動量の情報を他の要素に複製して適用します。
-  **要素** に測定メッシュ、 **変換参照要素** に先に作成した変換参照要素を選択します。




-  **OK** をクリックしてコマンドを終了します。

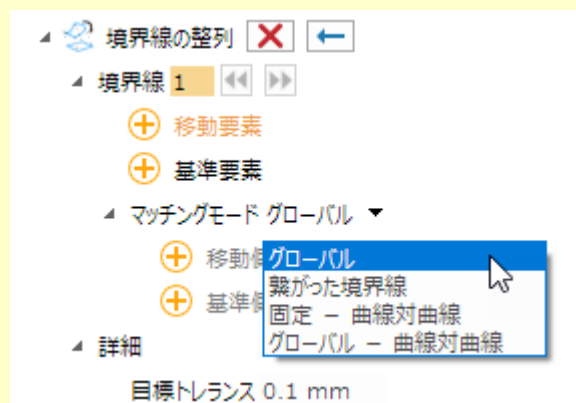


移動したメッシュの境界線が、先に移動した境界線に一致していることを確認してください。



マッチングモード:

 **境界線の最適化** コマンドでは、曲線の **マッチングモード** に4種類のオプションがあります。



それぞれ以下の動作を行います。デフォルトの「**グローバル**」が使いやすいでしょう。

グローバル:

境界線が繋がっているかどうか、その数、選択する順番など問わない。

繋がった境界線:

境界線は繋がっている必要がある。

境界線の数移動要素、基準要素間で異なっていても良い。

選択する順番が重要だが、方向の反転やループ時の始点の指定が可能。

固定 - 曲線対曲線:

境界線は繋がっていないで良い。

境界線の数と同じである必要がある。

選択する順番が重要。

グローバル - 曲線対曲線:

境界線は繋がっていないで良い。

境界線の数と同じである必要がある。

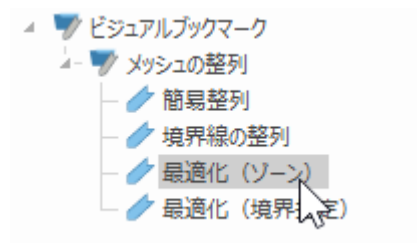
選択する順番は問わない。

最適化 コマンドのゾーンオプション

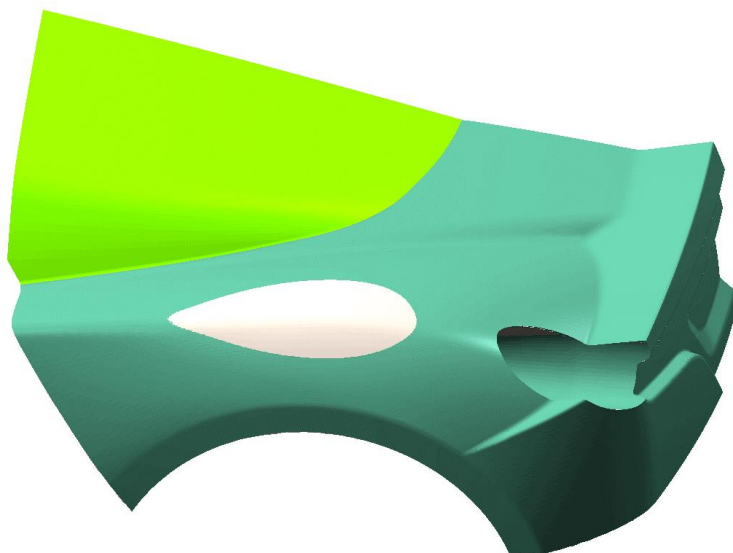
次に、最適化 コマンドの整列オプションを見ていきます。1つ目は「ゾーン」です。

「ゾーン」は複数のメッシュを別々に入力し、あたかも1つのメッシュであるかのように扱う機能です。メッシュが何箇所かに分割されている場合に使用します。

- ビジュアルブックマークタブに切り替え、最適化(ゾーン) ノードをダブルクリックします。



測定メッシュ、CAD メッシュ共に2つに分割されたメッシュが表示されます。



メッシュは同じ場所に重なっているので、レイヤーを使って操作します。レイヤータブを開きます。

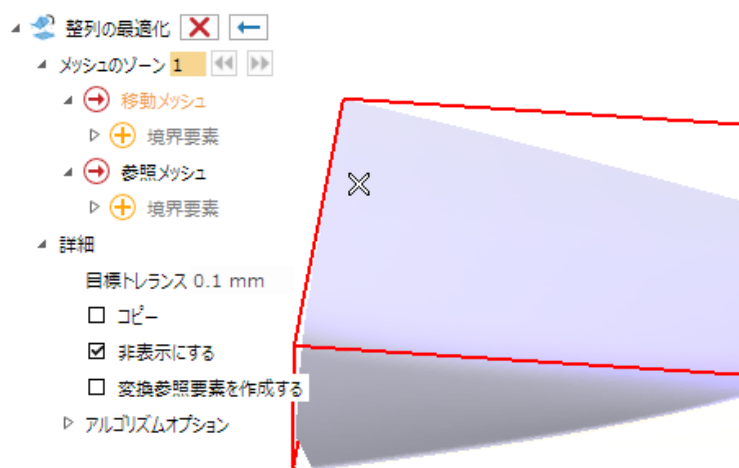
レイヤー 31 と 32 に今回のデータが格納されています。

カ...	名前	表示	要素	説明	ロック	色	線径
✓	0	🔍			🔒	🟢	—
	5	💡		*****	🔒	🟡	—
	10	💡		●簡易整列	🔒	🟡	—
	11	💡	1	測定 mesh	🔒	🟡	—
	12	💡	1	CAD mesh	🔒	🟡	—
	15	💡		*****	🔒	🟡	—
	20	💡		●境界線で整列	🔒	🟡	—
	21	💡	14	測定 mesh	🔒	🟡	—
	22	💡	7	CAD mesh	🔒	🟡	—
	25	💡		*****	🔒	🟡	—
	30	💡		●ゾーン	🔒	🟡	—
	31	🔍	2	測定 mesh	🔒	🟡	—
	32	🔍	2	CAD mesh	🔒	🟡	—
	35	💡		*****	🔒	🟡	—
	40	💡		●境界指定	🔒	🟡	—
	41	💡	3	測定 mesh	🔒	🟡	—
	42	💡	3	CAD mesh	🔒	🟡	—

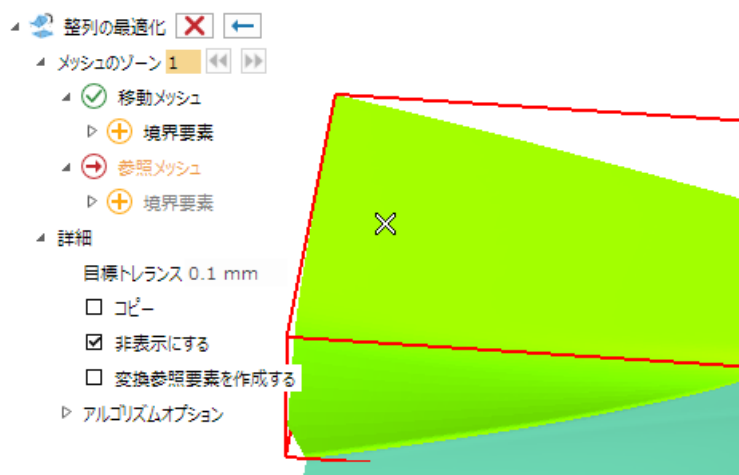
- **編集** **整列** **最適化** コマンドを選択します。
- レイヤー 32 を非表示にし、レイヤー 31(測定メッシュ)のみを表示します。


30		●ゾーン
31	2	測定 mesh
32	2	CAD mesh
35		*****
40		●境界指定

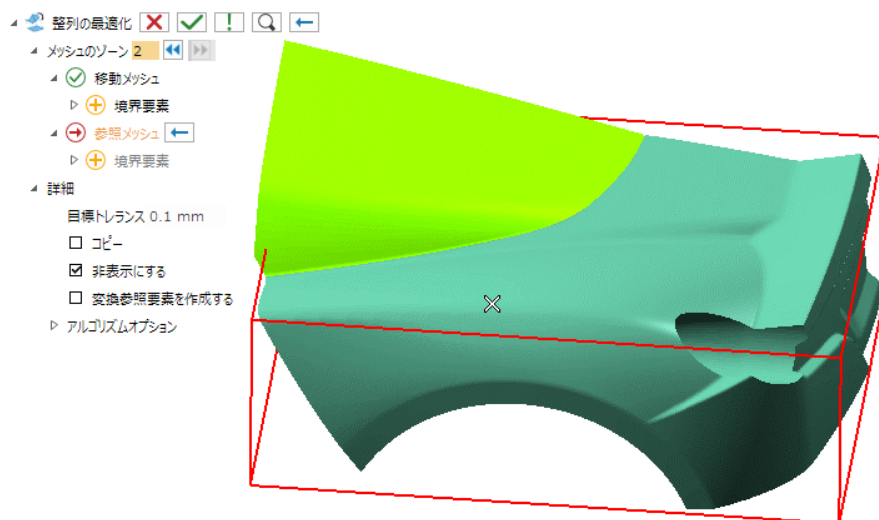
- **移動メッシュ** に測定メッシュのうち、上部のメッシュを選択します。





- レイヤー 31 を非表示にし、32 を表示します。
- **参照メッシュ** に CAD メッシュの相当する部分を選択します。

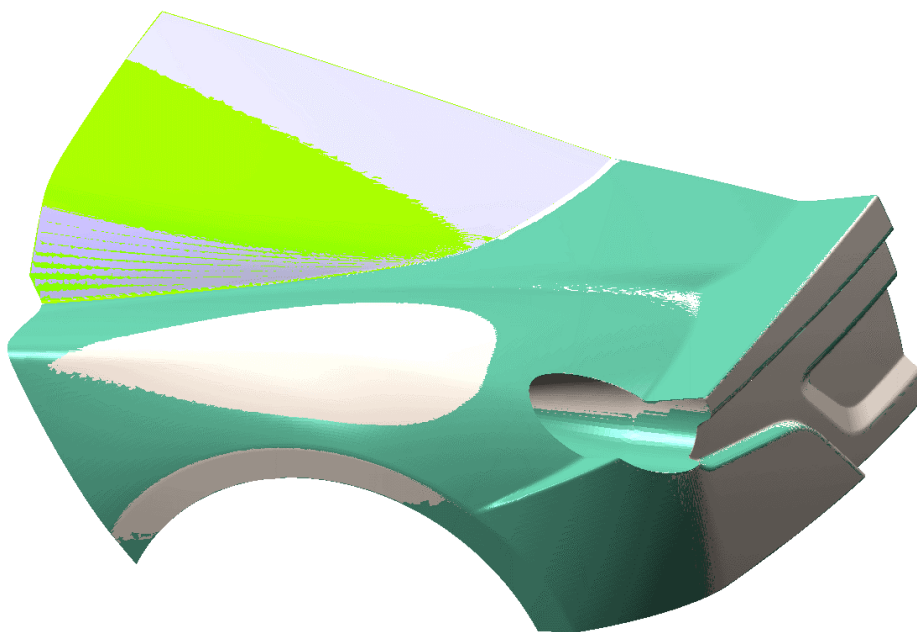


-  ボタンを押して **メッシュのゾーン2** に変更し、同様に下部のメッシュの組を選択します。



-  **プレビュー** ボタンを押すとプレビューが表示されます。
-  **OK** をクリックしてコマンドを終了します。

2組みのメッシュ間で詳細に位置合わせが行われます。



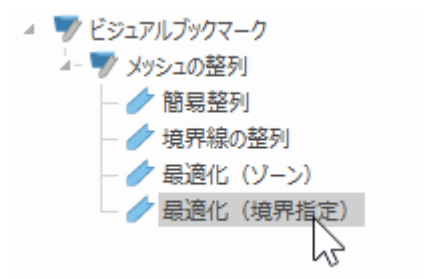
最適化 コマンドの境界指定オプション

最後に、最適化 コマンドの 境界指定 オプションです。

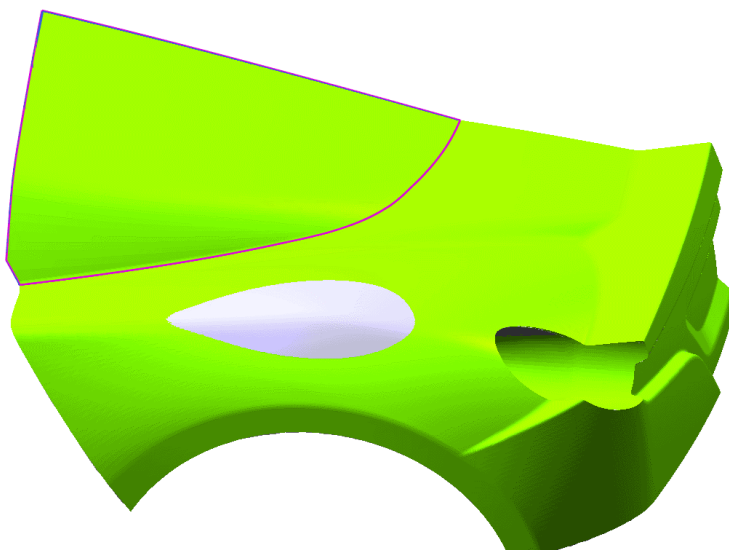
このオプションでは、メッシュの一部分を入力し、入力した部分で位置合わせを行います。

重点的に位置を合わせたい場所がある場合に使用します。

- ビジュアルブックマークタブに切り替え、最適化(境界指定) ノードをダブルクリックします。



測定メッシュ、CAD メッシュと、曲線が表示されます。曲線で囲まれた部位を指定して位置を合わせます。



このデータでもメッシュは同じ場所に重なっているので、レイヤーを使って操作します。レイヤータブを開きます。

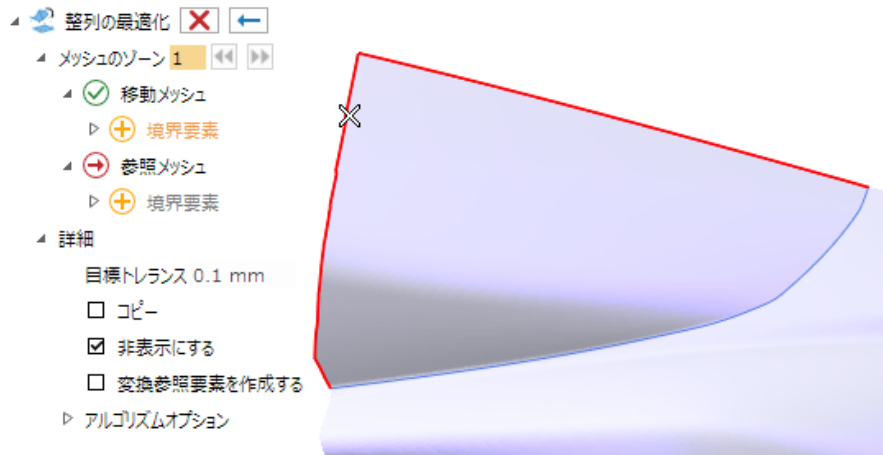
レイヤー 41 と 42 に今回のデータが格納されています。

カ...	名前	表示	要素	説明	ロック	色	線種
✓	0	🔍			🔒	🟢	—
	5	🔍		*****	🔒	🟡	—
	10	🔍		●簡易整列	🔒	🟡	—
	11	🔍	1	測定 mesh	🔒	🟡	—
	12	🔍	1	CAD mesh	🔒	🟡	—
	15	🔍		*****	🔒	🟡	—
	20	🔍		●境界線で整列	🔒	🟡	—
	21	🔍	14	測定 mesh	🔒	🟡	—
	22	🔍	7	CAD mesh	🔒	🟡	—
	25	🔍		*****	🔒	🟡	—
	30	🔍		●ゾーン	🔒	🟡	—
	31	🔍	2	測定 mesh	🔒	🟡	—
	32	🔍	2	CAD mesh	🔒	🟡	—
	35	🔍		*****	🔒	🟡	—
	40	🔍		●境界指定	🔒	🟡	—
	41	🔍	3	測定 mesh	🔒	🟡	—
	42	🔍	3	CAD mesh	🔒	🟡	—
	100	🔍		*****	🔒	🟡	—

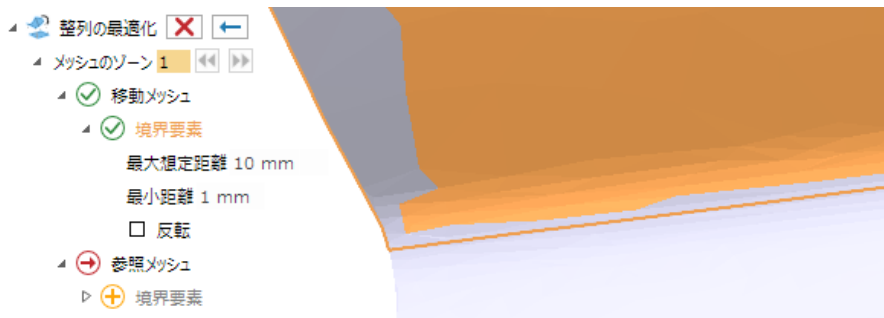
- **編集** → **整列** → **最適化** コマンドを選択します。
- レイヤー 42 を非表示にし、レイヤー 41(測定メッシュ)のみを表示します。



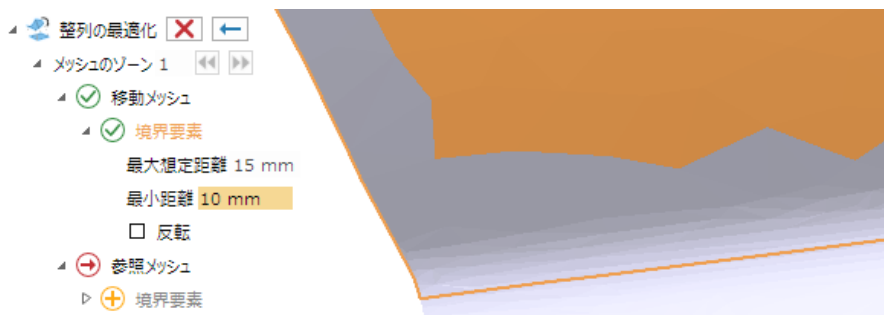
- **移動メッシュ** に測定メッシュを入力し、**境界要素** に曲線を選択します。2本あります。




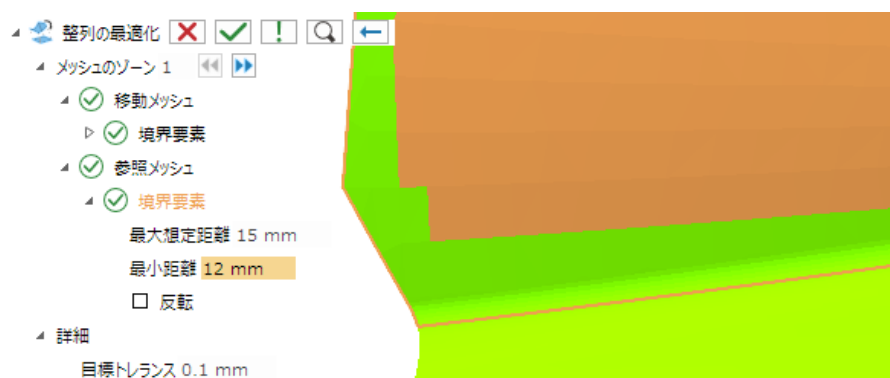
- メッシュのハイライトしている部分が計算に使用されます。ハイライトがフィレット部にかかっているのを除外します。
- **移動メッシュ** の **境界要素** ノードを展開します。





- **最大想定距離** を 15 mm、**最小距離** を 10 mm と入力します。境界線から **最小距離** 以下のノードは選択から除外されます。(最小距離 は 最大想定距離 以下の値のみ入力可能です。)



- レイヤー 41 を非表示にし、レイヤー 42 を表示します。
-  **参照メッシュ** 側でも同様に CAD メッシュを入力し、曲線で使用する部分を限定します。
最小距離 は 12 mm 程度が良いでしょう。



- レイヤー 41 を表示します。
-  **プレビュー** ボタンを押すとプレビューが表示されます。
-  **OK** をクリックしてコマンドを終了します。

選択した領域を使用して2組みのメッシュ間で詳細に位置合わせが行われます。

