

Creo 4.0 サーフェス講座

[0-0] テキストサンプル

2022年10月27日 版

テキストサンプル

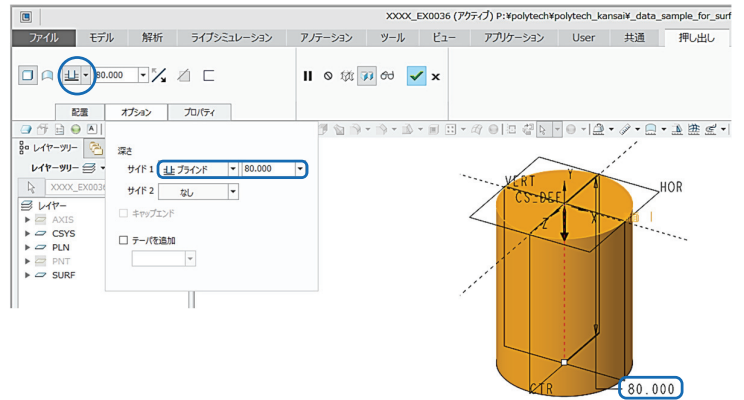
■ このテキストサンプルは、Creo 4.0 サーフェス講座で使用了た下記のテキストから内容を抜粋したものです。

- 抜粋なので、項目番号は連続していません。
- オリジナルテキスト (全文は合計で100ページ余りです)
 - 1.0. 基本操作
 - 1.1. スプライン
 - 1.2. 可変断面スイープ
 - 1.3. 円錐曲線と境界ブレンド
 - 2.1. スプーン
 - 2.2. スプーン
- Creo 4.0 サーフェス講座を受講された方には全内容をお渡ししています。
- その他、ガイダンス資料、過去の雑誌記事原稿等も含まれています。

サーフェスの使い方（形状コピー）

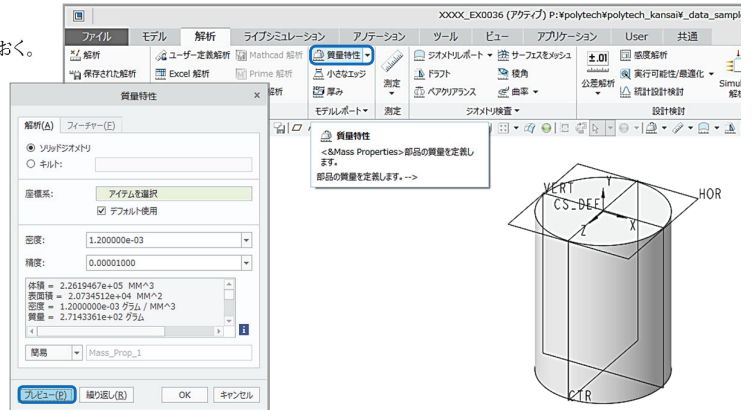
9. 押し出し深さ

- コップの深さ（水）をイメージして、とりあえず80くらいで…
- 押し出し／ブラインド／寸法を指定／OK
- コップの容量
 - 内容量 180cc を単位換算すると
 $[cc] = [\text{cubic cm}] = [\text{cm}^3]$ なので、体積 = 180cm^3
 - コップの中に入る水を円柱と考えて、おおよその寸法を計算
 円柱の体積 = 半径 $^2 \times$ 円周率 $\pi \times$ 高さ
 直径 = 6cm (半径 = 3cm) と仮定、 $\pi \approx 3$ とすれば…
 円柱の体積 (内容量) = $3\text{cm}^2 \times 3 (\pi) \times$ 高さ = 180cm^3
 - 仮にコップの深さを 8cm としてみると…
 円柱の体積 (内容量) = $3\text{cm}^2 \times 3 (\pi) \times 8\text{cm} = 216\text{cm}^3$
 抜き勾配で体積が減少することを考慮すれば、おおよそOK



10. 基本形状（水）作成

- コップに入っている水のイメージが作成できたので、体積をチェックしておく。
- ファイル／準備／モデル特性／質量特性／変更
または
解析／（モデルレポート）／質量特性／プレビュー



26 October 2022

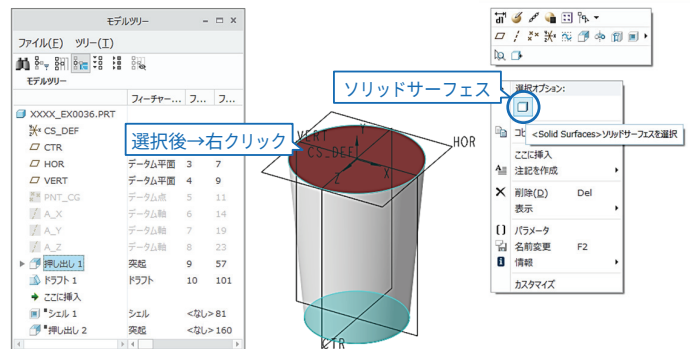
Ryu-na Design and Engineering

3

サーフェスの使い方（形状コピー）

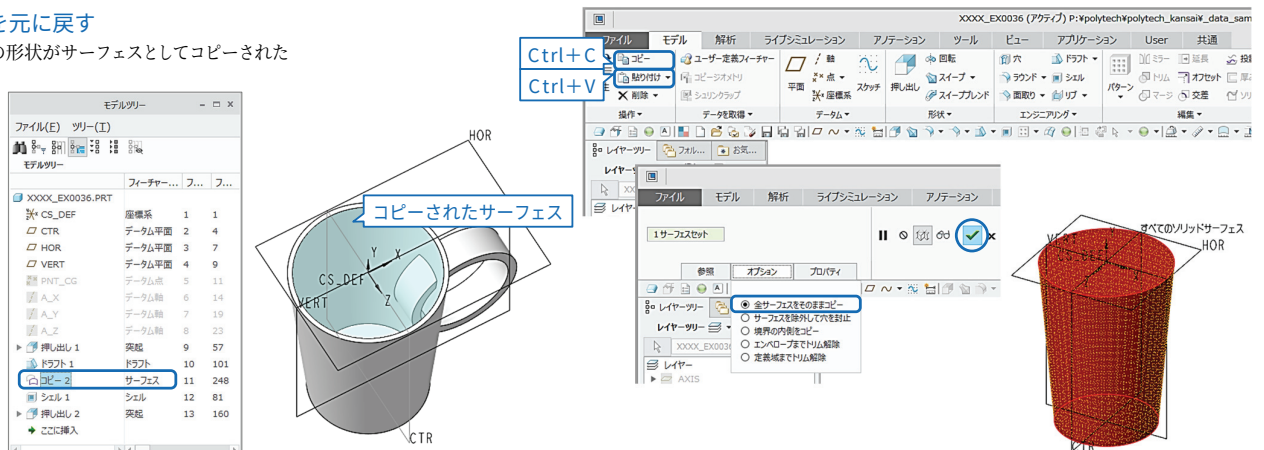
20. 水の形状をコピーする

- 履歴をシェルの前に戻す
- 任意の面（ここではコップの口）を選択 [左クリック] / [右クリック] …
選択オプション / ソリッドサーフェス
- コピー [Ctrl+C] / 貼り付け [Ctrl+V] / OK ※キー入力が便利
ソリッド表面の全サーフェスがコピーされる



21. 履歴を元に戻す

- 水の形状がサーフェスとしてコピーされた



26 October 2022

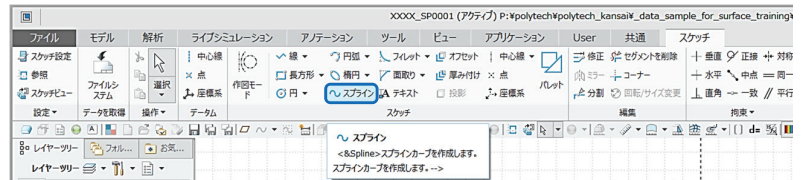
Ryu-na Design and Engineering

4

スプライン曲線の扱い方

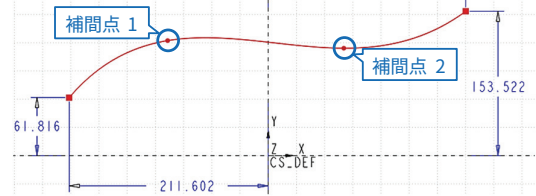
5. スプラインのスケッチ

- スケッチ/スプライン/補間点を何ヶ所かクリックして作成…
[中ボタン]で確定



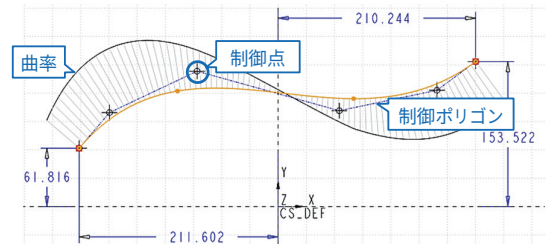
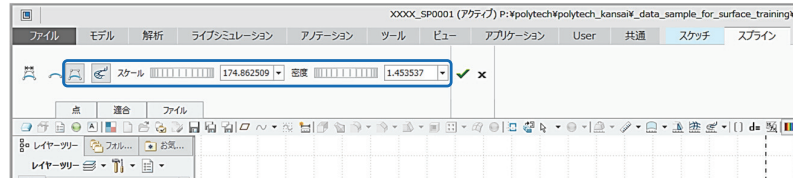
6. 補間点による修正

- 補間点の移動だけでは、スプラインを思い通りに形に調整できない。



7. 制御点による修正

- スプラインを選択/修正
または
修正するスプラインをダブルクリック
- 制御点と曲率を表示
 - 曲率解析ツールのスケールと密度は見やすい大きさに調整する。(数値は相対的なもの)



27 October 2022

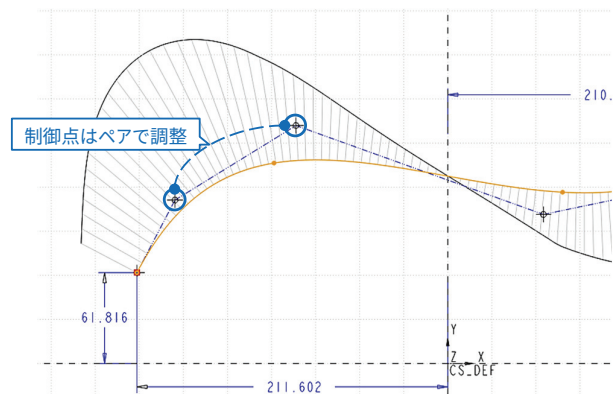
Ryu-na Design and Engineering

5

スプライン曲線の扱い方

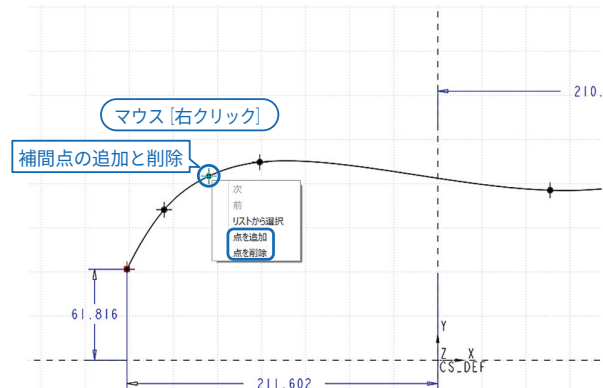
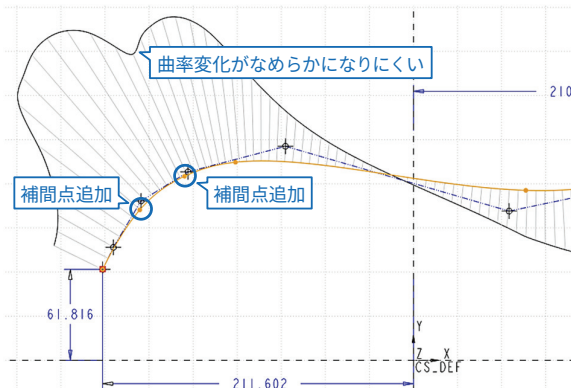
8. 制御点 (制御ポリゴン) による修正のコツ

- ひとつの制御点だけで修正するのではなく、隣り合う2つの制御点 (制御ポリゴン) でスプラインをコントロールするイメージ。
 - 基本的には曲率変化がなめらかになるように注意する。



9. 補間点の追加 (削除)

- きれいな曲面を作成するには、曲率変化が連続で滑らかなスプラインが必要。
 - 実務では補間点を最小限とするように留意する。
- 補間点を増やすと、スプライン自体の形状は細かく修正できるようになるが、曲率の変化が不連続になりやすい。



27 October 2022

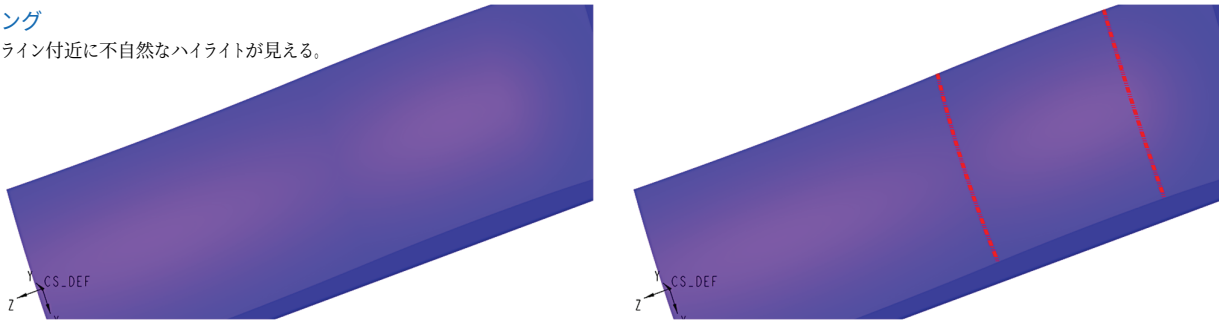
Ryu-na Design and Engineering

6

可変断面スリーブ

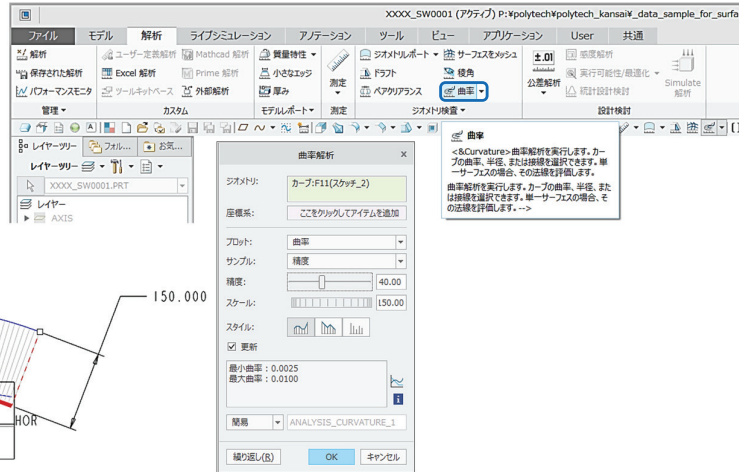
23.シェーディング

- 面の分割ライン付近に不自然なハイライトが見える。



24.曲率のチェック

- 解析／ジオメトリ検査／曲率…
- 曲率変化の不連続部分が「へこみ」に見える。
 - 光沢仕上げの成形部品などでは、シェーディングで見つかるようなハイライトが不自然に見える部分は金型の手直しが必要となる。



27 October 2022

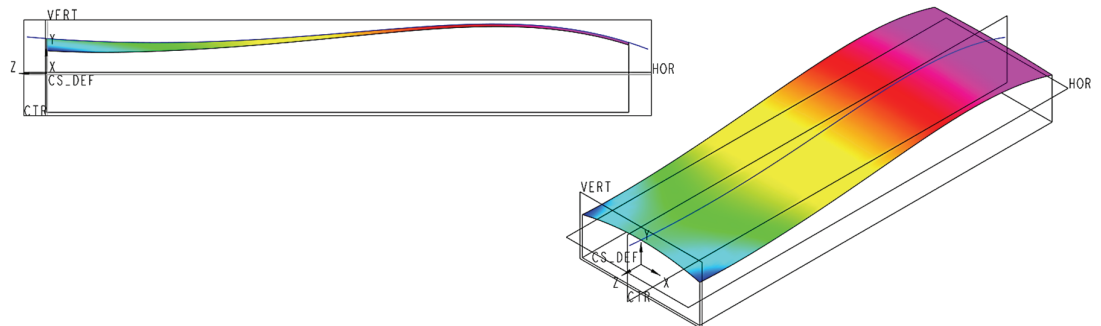
Ryu-na Design and Engineering

7

リレーションの利用

43.曲面の状態を確認

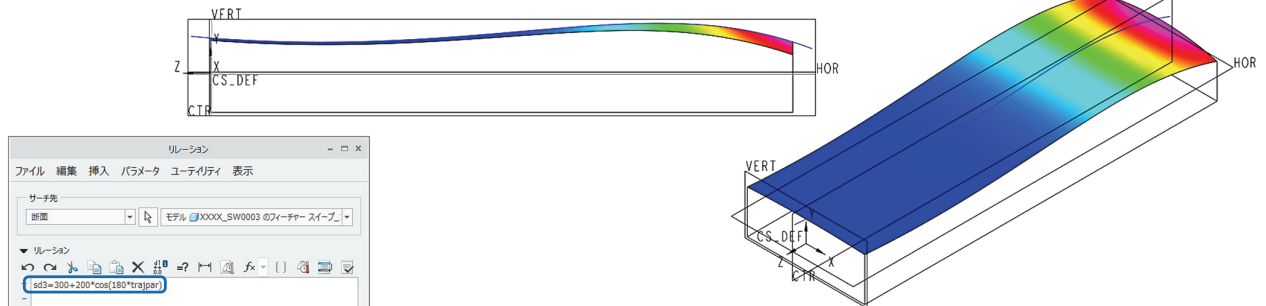
- 側面から見ると、Rの変化が良く分かる。



44.リレーションの変更

- 再度、スリーブ断面 (R100) を再定義し、リレーションを変更してみる。
- ツール／モデル意図／リレーション…

$sd\# = 300 + 200 * \cos(180 * \text{trajpar})$
R500→R100へのなめらかな変化



27 October 2022

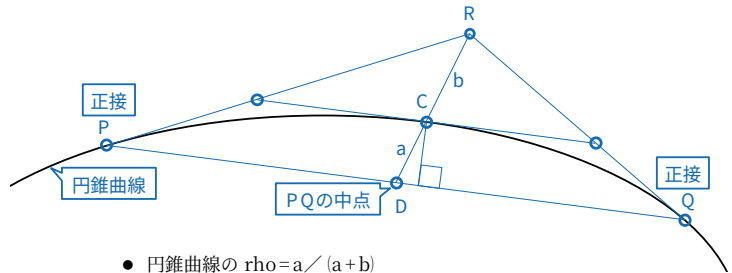
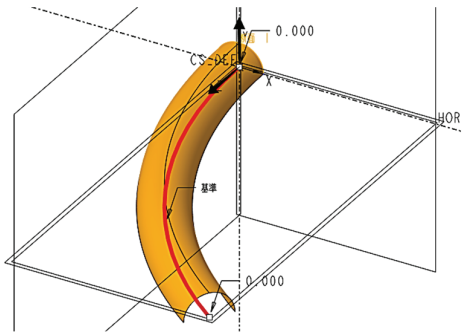
Ryu-na Design and Engineering

8

円錐曲線の利用

6. スイプサーフェスの作成

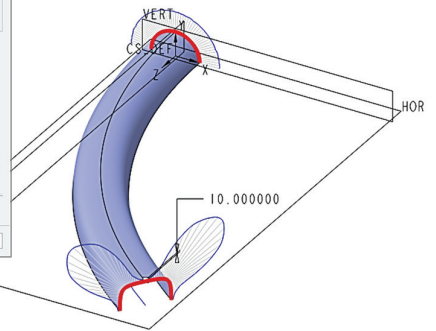
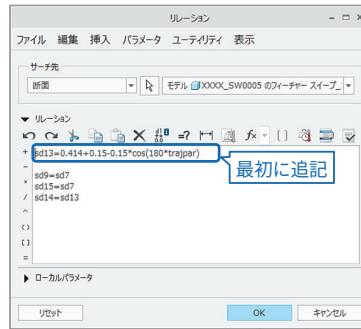
- 円錐曲線のスイプ



- 円錐曲線の $\rho = a / (a + b)$
 - 0.05~0.5 楕円
 - 0.5 放物線
 - 0.414 ($\sqrt{2}-1$) $RP=RQ$ かつ $\angle PRQ=90^\circ$ のとき 1/4円弧
 - 0.5~0.95 双曲線

7. リレーションの追加

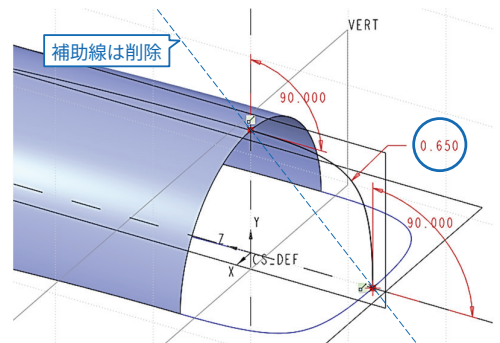
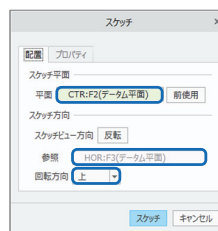
- $\rho = 0.414 (\sqrt{2}-1)$ なので、見た目はR25の半円形状と同じ。
- リレーションを追加して、円錐曲線の ρ を 0.414→0.714 に変化させてみる。
 $sd\# = 0.414 + 0.15 - 0.15 * \cos(180 * trajpar)$
 $\rho = 0.414 (1/4円弧) \rightarrow 0.714 (角ばった感じ)$
 - リレーションは上から記述順に評価されるので順番に注意
 - 角ばった部分は曲率が大きいので取り扱いに注意



境界ブレンドサーフェス

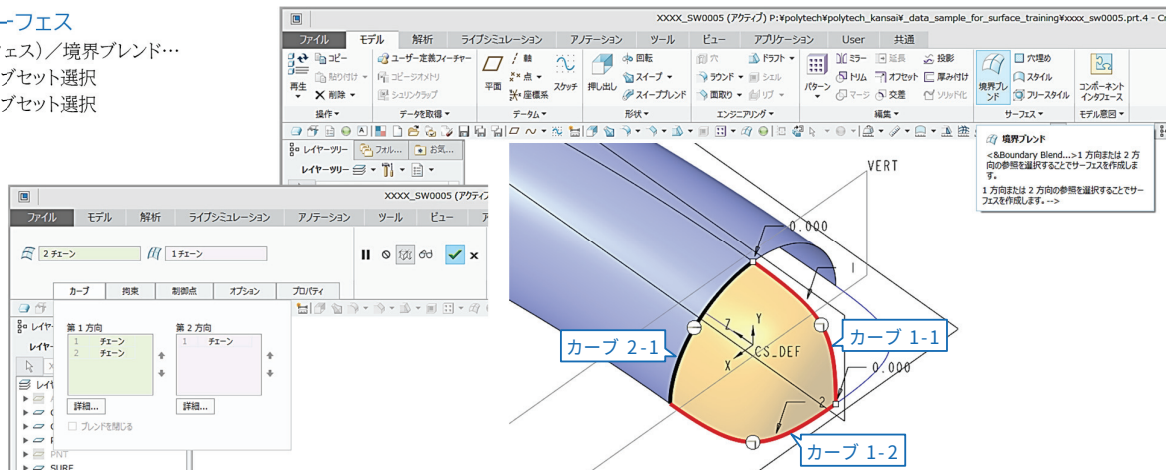
10. 境界となるスケッチを作成 [CTR]

- スケッチ / (スケッチ) / 円弧 / 円錐
補助線は削除しておく
 - スケッチ平面 [CTR]
 - 方向参照 [HOR]
 - 回転方向 [上]
- ρ の値は 0.5~0.65 くらいの間で調整する。
- 境界サーフェスは4境界で作成するのが基本であるが、今回は3境界なので、頂点部に「シワ」が発生する可能性が大きい。



11. 境界ブレンドサーフェス

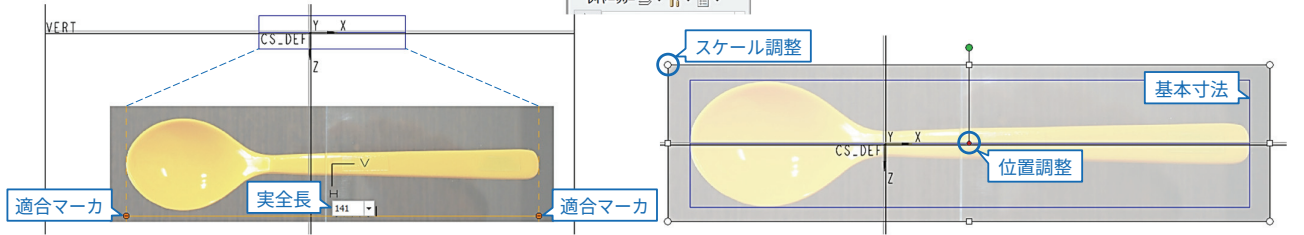
- モデル / (サーフェス) / 境界ブレンド...
第一方向のカーブセット選択
第二方向のカーブセット選択



スプーンモデリング

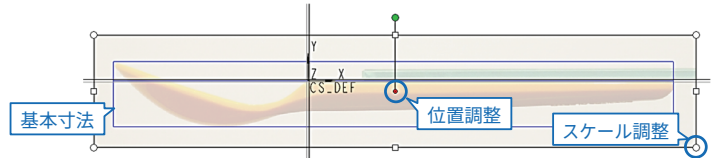
10. 取り込んだ画像の配置調整 (HOR スケール)

- 大まかなスケール変更は「適合」を使用すると便利
適合／水平／画像の全長にマーカを合わせる…
スプーンの実全長 (141mm) を入力
- 画像の「幅」「高さ」「位置」は基本寸法のスケッチを目安に、マウスのドラックで調整するのが簡単。



11. 取り込んだ画像の配置調整 (VERT スケール)

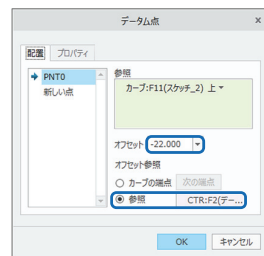
- 非表示にした画像 [pic_20160910.0066.03.jpg] を表示する。
- 大まかなスケール変更は「適合」で、「幅」「高さ」「位置」は基本寸法のスケッチを目安に、マウスのドラックで調整するのが簡単。



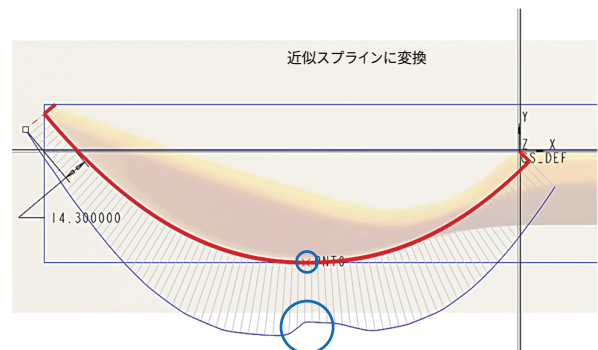
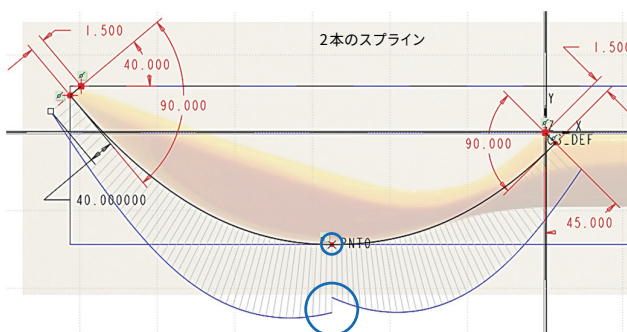
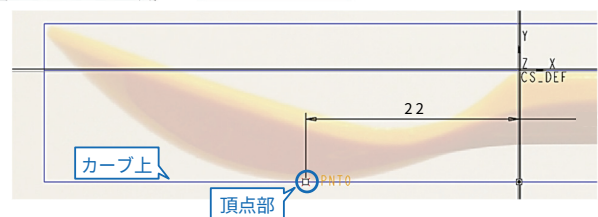
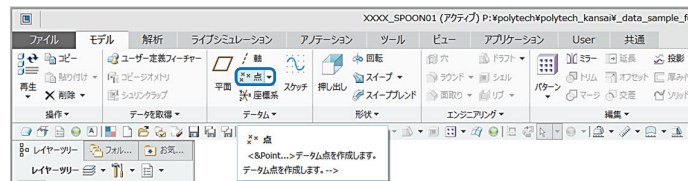
スプーンモデリング

12. 先端部分の基本形状 (VERT)

- スプーンの頂点部にデータ点を作成
モデル／(データ点)／点…
最大外形のカーブ上に「CTR」からオフセット 22mm



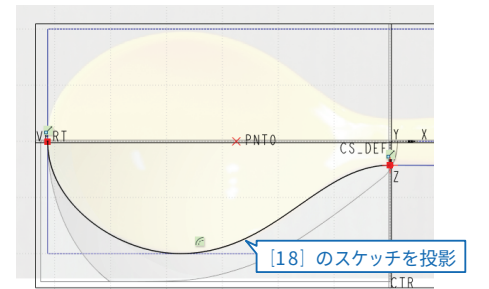
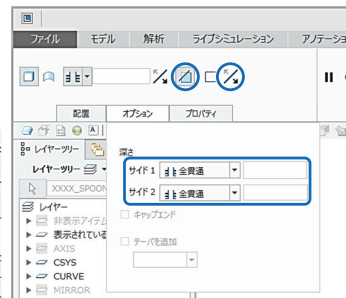
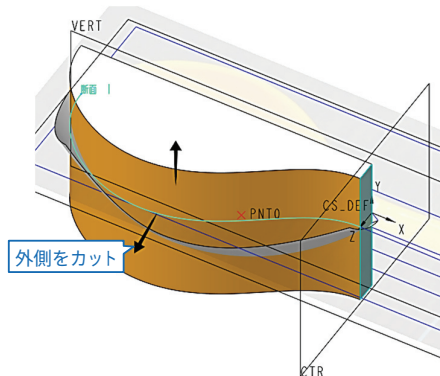
- 画像を参考に、スプライン (補間点なし) を2本、[VERT] にスケッチする。
 - 曲率変化がスムーズになるように、制御点 (ポリゴン) で調整する。
 - 接続部 (頂点部) の曲率差はなるべく小さくしておく。
- 2本のスプラインを1本に変換
[Ctrl] キーで、2本のスプラインを選択…
スケッチ／(操作)／変換先／スプライン



スプーンモデリング

22.先端部のカット(押し出し)

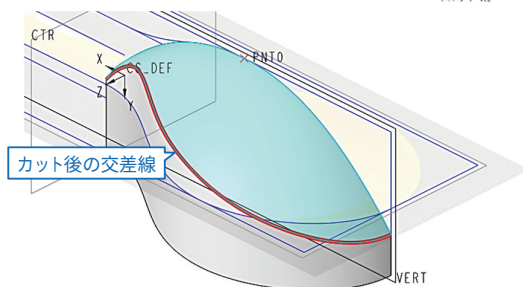
- モデル / (形状) / 押し出し / 全貫通 / [サイド 1] [サイド 2]
(スケッチ) / 投影 / [18] で作成したスケッチを使用
 - スケッチ平面 [HOR]
 - 参照平面 [CTR]
 - 回転方向 [右]
- [19] で作成したベースソリッドをカットする。



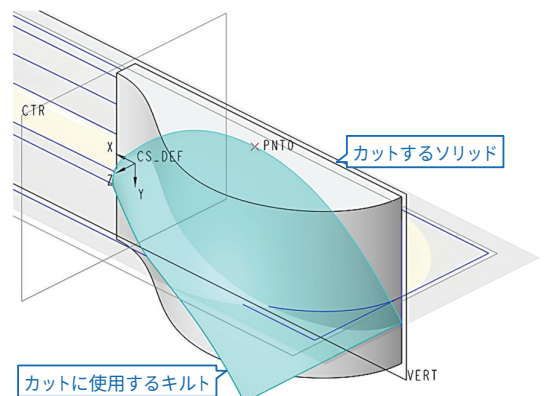
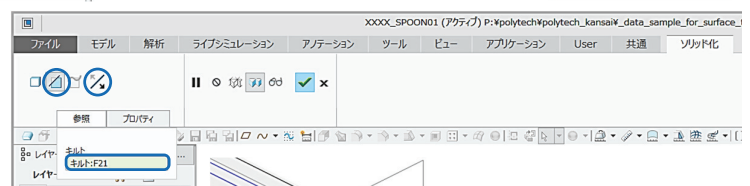
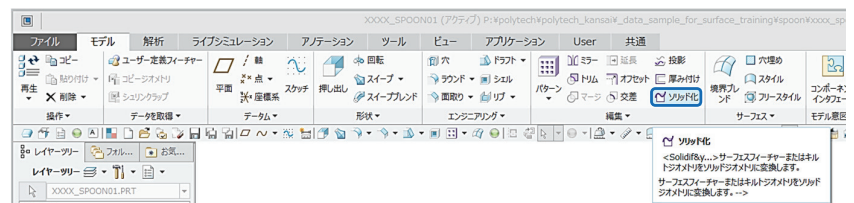
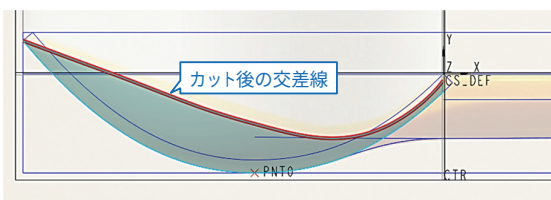
スプーンモデリング

23.先端部のカット(ソリッド化)

- [21] で作成したサーフェス (キルト) を使い、さらにベースソリッドをカットする。
 - キルト=個別サーフェスの集合体
サーフェスが 1 枚の場合は同じ意味となる
- サーフェス [21] を選択しておく…
モデル / (編集) / ソリッド化 / 材料を除去



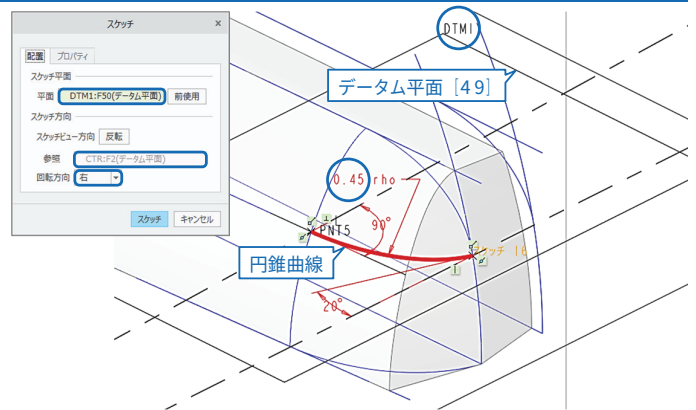
- 作成した形状と参考画像を比較してみる。
- 滑らかに変化する曲面同士であれば、カット後の交差線もまた滑らかになっているはず。



スプーンモデリング

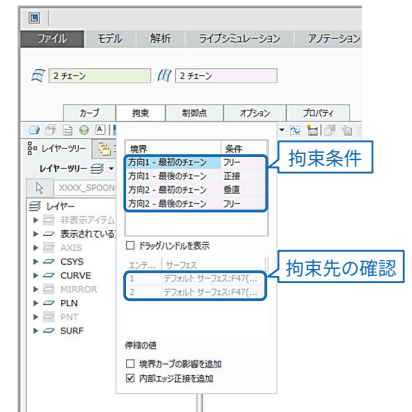
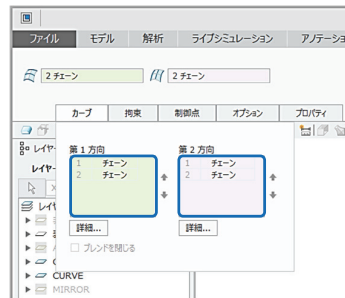
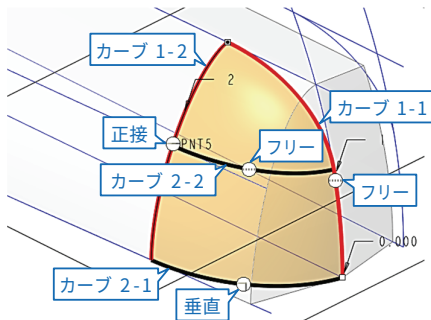
52. 追加の境界カーブ (円錐曲線)

- データム平面 [49] に追加の境界カーブをスケッチする。
- モデル / (データム) / スケッチ...
 - スケッチ平面 [49]
 - 方向参照 [CTR]
 - 回転方向 [右]
- 円錐曲線は $\rho = 0.45$
 - [48] の円錐曲線と同じ値



53. 持ち手の端面形状 (境界ブレンドサーフェス)

- 作成した境界カーブ [46] [47] [48] [52] を使って、境界ブレンドサーフェスを作成します。



27 October 2022

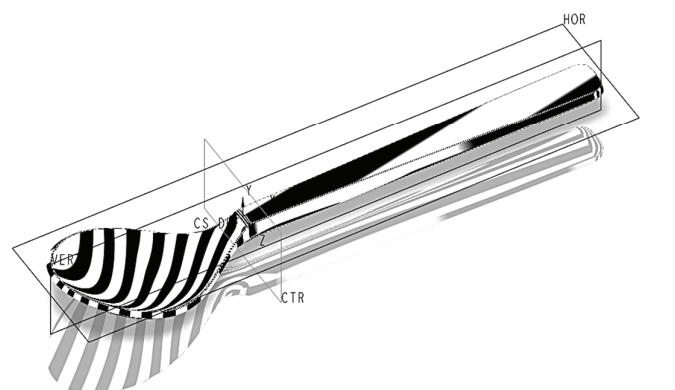
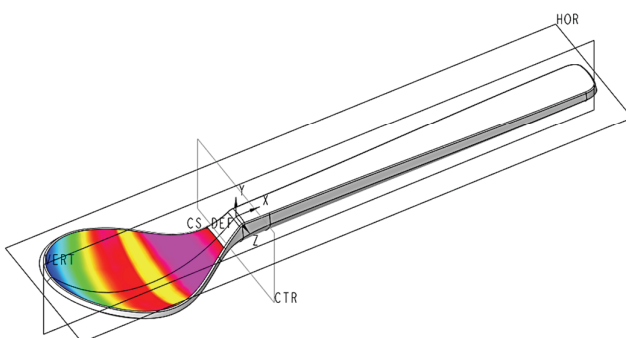
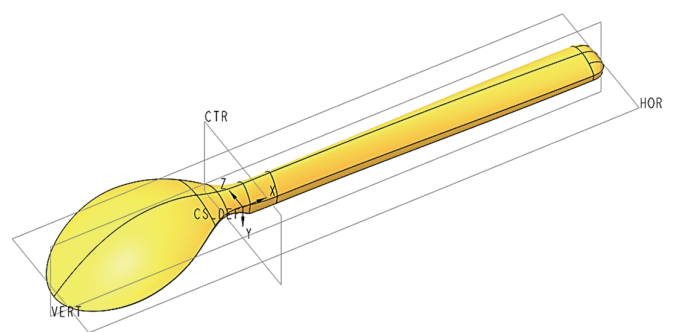
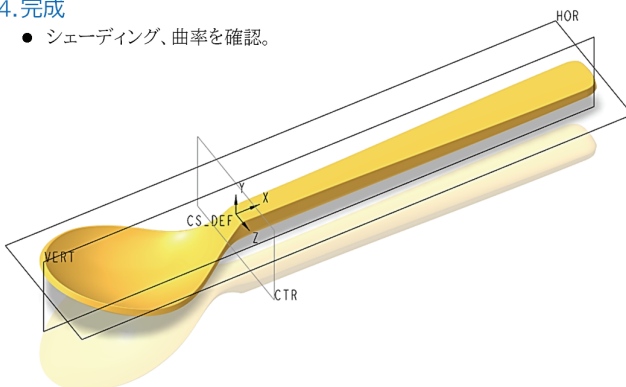
Ryu-na Design and Engineering

15

スプーンモデリング

64. 完成

- シェーディング、曲率を確認。



27 October 2022

Ryu-na Design and Engineering

16