

Fusion Injection Molding と Machining Extensionの紹介

宮崎 寿

オートデスク株式会社 シミュレーションスペシャリスト

緒方 輝聰

オートデスク株式会社 テクニカルスペシャリスト

アジェンダ

- セッション1
 - Fusion Injection Molding の紹介
オートデスク株式会社 シミュレーションスペシャリスト
宮崎 寿
- セッション2
 - Machining Extensionの紹介
オートデスク株式会社 テクニカルスペシャリスト
緒方 輝聰

Fusion Injection Molding の紹介

アジェンダ

- Fusion Injection Molding の紹介
 - イントロダクション : Fusion Injection Molding
 - 射出成形について
 - 射出成形シミュレーション
 - Fusion Injection Molding 操作／ワークフロー
 - まとめ

イントロダクション : Fusion Injection Molding

- 新たに加わったFusion360の射出成形シミュレーション
 - 設計とシミュレーションのシームレスなワークフローによって、射出成形部品の品質向上とコスト低減を実現します。
 - 2021年8月プレビュー公開、2022年初旬正式リリース予定



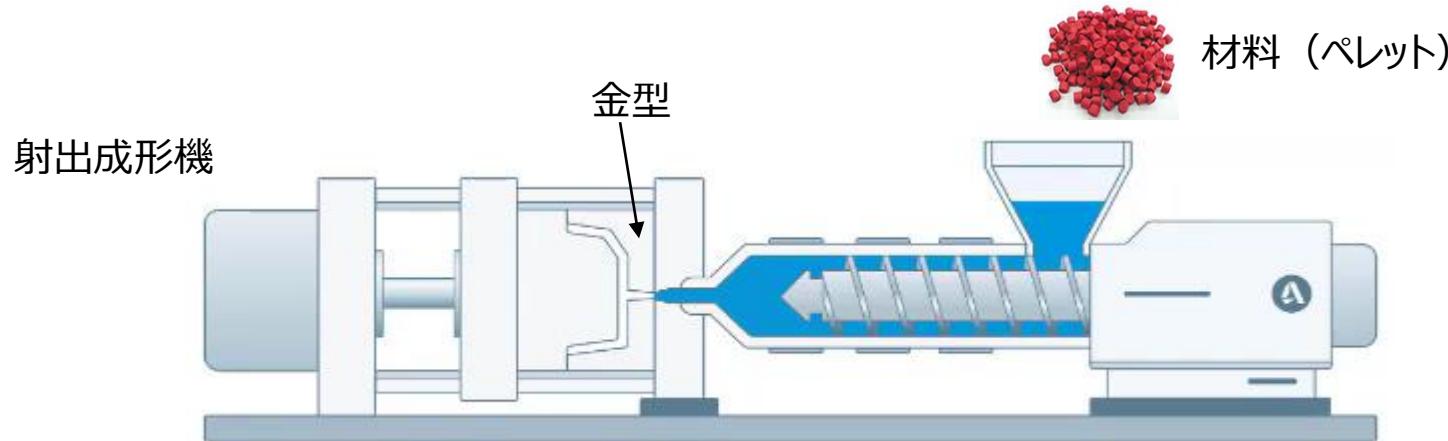
射出成形について

射出成形

- 短時間で大量／効率的に生産可能
- 再現性の高い製品品質
- 複雑な製品／意匠性の高い製品の生産
- 低コスト
- 優れた材料特性(熱、電気、耐薬品性など)

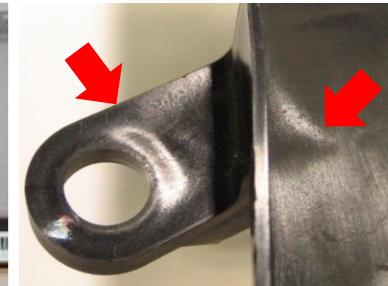


射出成形プロセス



成形不良

- 不完全な充填 (ショートショット)



- 外観不良:

- ウェルドライン
- ヒケ
- エアトラップ (焼け)
- 他



- 尺法不良:

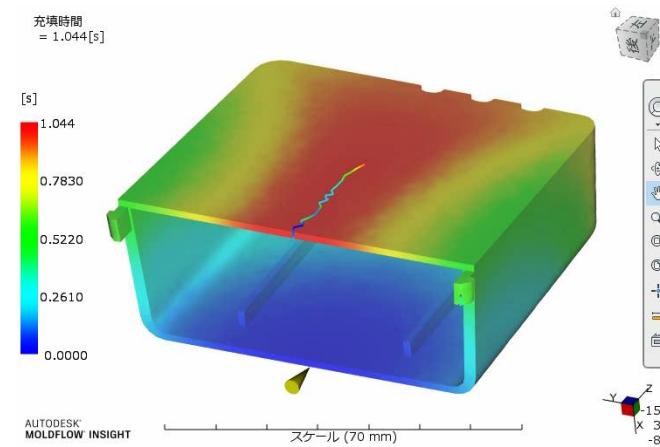
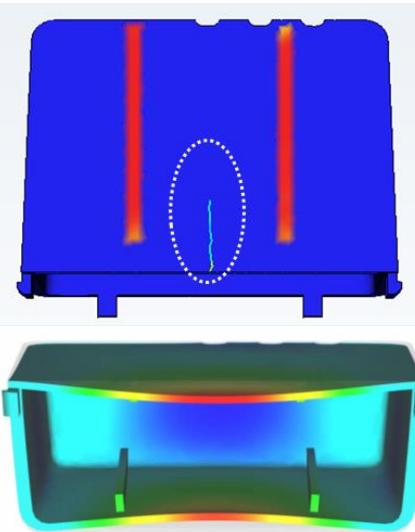
- 収縮
- 反り

- 構造的な性能の問題

射出成形シミュレーション

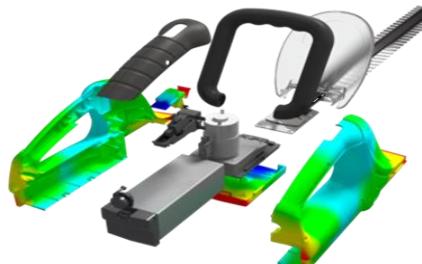
射出成形シミュレーション

- プラスチック部品の加工プロセスで発生する様々な問題を可視化し、改善するためのソリューションです



Autodesk 射出成形シミュレーションラインアップ

ハイエンド流動解析



M MOLDFLOW INSIGHT

設計-生産技術-成形技術者
から 研究者まで、幅広く使
えるハイエンドツール

汎用流動解析



M MOLDFLOW ADVISER

解析の専門家ではない、製
品設計者、金型設計者が使
うツール

統合CAD・CAM/CAE

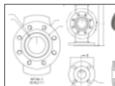
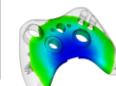
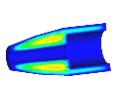
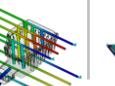
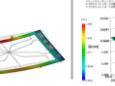
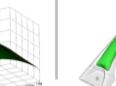
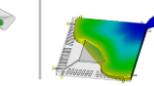


AUTODESK® FUSION 360™

統合されたCAD/CAM/CAEシステム。

Fusion Injection Molding

射出成形シミュレーション対応範囲

	統合	材料データ	ランナーモデリング	多数個/セット取	充填	保圧	繊維配向	冷却	反り	最適化	特殊成形	熱硬化
 AUTODESK® FUSION 360	◎	◎			○	△ 自動のみ	△ 結果表示なし		○			
 Moldflow Adviser Premium		◎			○					△ ゲート位置		
 Moldflow Adviser Ultimate		◎	◎	◎	○	○	○	○	○	○		
 MOLDFLOW INSIGHT	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
												

Fusion Injection Molding

操作／ワークフロー

Autodesk Fusion 360 (試用期間はあと 17 日で終了します)

FusionM_base v2 FusionM_Base1 v1 FusionM_warp (2) v3 v1 37 E - 22 W 全オブジェクトクリップボードに

ソリッド サーフェス メッシュ シートメタル ジール
デザイン 作成 生成 修正 アセンブリ 検査
ブラウザ FusionM_Base1 v1
ドキュメントの設定 ビュー管理 原点 ボディ スケッチ

上 前

Fusion Injection Molding まとめ

まとめ

- 新たに加わったFusion360の射出成形シミュレーション
 - Moldflowテクノロジーを搭載
 - 業界No.1の材料データベース（現在11572グレード）
 - 非常に簡単な操作で充填／保圧／反り解析を実行
 - わかりやすい解析結果表示と結果比較により、問題確認と対策案の評価が可能
- 設計とシミュレーションのシームレスなワークフロー
- 2021年8月プレビュー公開、2022年初旬正式リリース予定

AUTODESK UNIVERSITY

Autodesk およびオートデスクのロゴは、米国およびその他の国々における Autodesk, Inc. およびその子会社または関連会社の登録商標または商標です。その他のすべてのブランド名、製品名、または商標は、それぞれの所有者に帰属します。オートデスクは、通知を行うことなくいつでも該当製品およびサービスの提供、機能および価格を変更する権利を留保し、本書中の誤植または図表の誤りについて責任を負いません。

Machining Extension

アジェンダ

- Fusion 360 Extension(拡張機能)について
- マシニングエクステンションについて
- マシニングエクステンション機能紹介
 - 急斜面と緩斜面の加工方法
 - 工具軸方向の追加制御
 - 5軸および衝突回避
 - ツールパス編集
 - サーフェス検査
- まとめ

Fusion 360 Extension(拡張機能)について

Fusion 360には、高度な設計・製造テクノロジーを搭載した様々な拡張機能があります。

- Machining Extension – 加工エクステンション
- Nesting & Fabrication Extension – ネストおよび製造エクステンション
- Generative Design Extension – ジェネレーティブデザインエクステンション
- Additive Build Extension – 積層造形エクステンション

拡張機能を追加することで、複雑な加工、ジェネレーティブデザイン、積層造形などのワークフローを利用できます。

プロジェクトのスケジュールに合わせて1ヶ月契約または1年契約のサブスクリプションオプションを選択し、作業環境をカスタマイズできます。

マシニングエクステンションについて

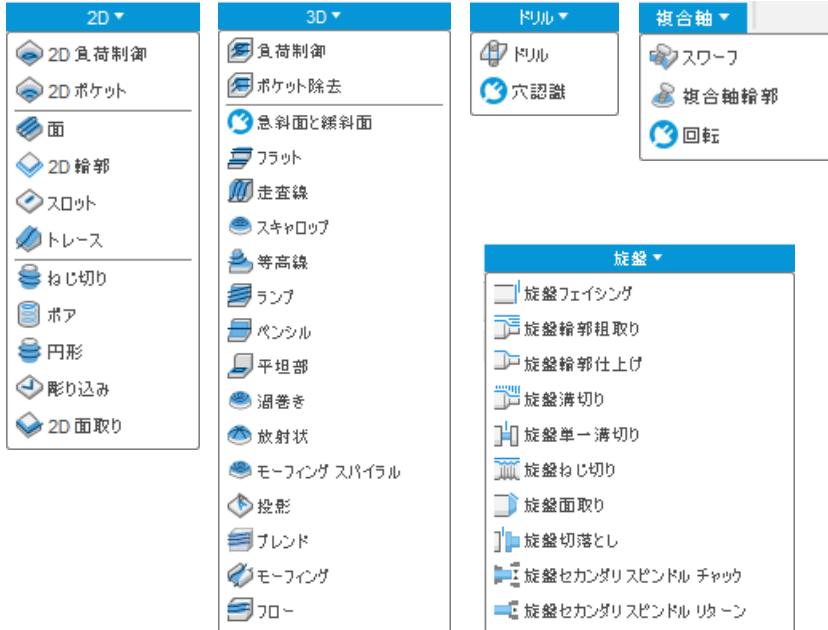
Fusion 360の商用ライセンスをお持ちの方が利用可能なCAMにフォーカスした追加機能

- 高度なCAM機能を低コストで利用可能
- 追加のダウンロードは不要
- 7日間の体験オプションあり
- 選択可能なサブスクリプション期間
 - 1日 ⇒ クラウドクレジット購入
 - 1ヶ月 ⇒ サブスクリプション購入
 - 1年 ⇒ サブスクリプション購入

マシニングエクステンションとは

Fusion 360の標準CAM機能

- 2軸/2.5軸
- 3軸
- 4軸
- 5軸
- 旋盤
- プラズマ / ウォータージェット / レーザー



マシニングエクステンションとは

Fusion 360 マシニングエクステンションの機能

- ツールパス作成
 - 工具軸方向の追加制御
 - 5軸及び衝突回避
 - 穴認識
 - 回転加工法
 - 急傾斜と緩斜面の加工法
- ツールパス編集
 - パスを削除
 - ツールパスを計算せずに工具を変更
 - ツールパストリム
- プロービング
 - パーツの位置合わせ
 - 形状をプローブ
 - サーフェス検査法

拡張機能管理

Fusion 360 [拡張機能](#)へのアクセス権を購入することで、生産性を向上できます。一部の拡張機能によって、既存の作業スペースに追加機能が追加されます。その他の拡張機能では、通常はクラウド クレジットの使用が必要なアクションを無制限に実行できます。拡張機能のアクセス権を購入するには、[クラウドクレジット](#)またはクレジットカードを使用してください。

使用可能な拡張機能

管理 ジェネレティブ デザイン - 無制限のアクセス

加工

積層ビルド
積層シミュレーション
ネストおよび製造

加工

アクセスが有効になりました - 残り 1 日

Fusion 360 の CAM 機能を最大限に引き出す機能が、[製造]作業スペースに追加されました。5 軸プログラミング、ツールパスの最適化、プロセスの自動化、マシン上検証など、より高度な製造テクノロジーにアクセスできます。[詳細](#)

工具方向の追加制御

工具方向の設定に追加制御を使用することにより、1回の操作で多くのペーツ領域に到達します。回転および傾斜マニピュレータを使用する、工具方向を現在のビューに位置合わせる、工具方向を任意のサーフェスに対して垂直に設定するなどの操作を、1回のクリックで実行できます。[詳細](#)

5 軸および衝突回避

複合軸設定を使用して、单一セットアップでペーツの多くの領域を加工できる複合軸ツールパスを生成します。安全な加工を行うため、この複合軸ツールパスでは軸またはホルダーピーク間の干涉を検出して回避できます。現在は、急斜面と緩斜面の加工法のみで有効です。[詳細](#)

ペーツの位置合わせ

ペーツの位置合わせは、サーフェスを検査のプローブ結果に基づいて後続の加工ツールパスのポジショニングを最適化する機能を提供します。[詳細](#)

穴認識

穴の認識、工具の選択、および効率的な操作順序指定を自動的に行うことによりドリル加工を単純かつ高速にし、サイクルを速くします。[詳細](#)

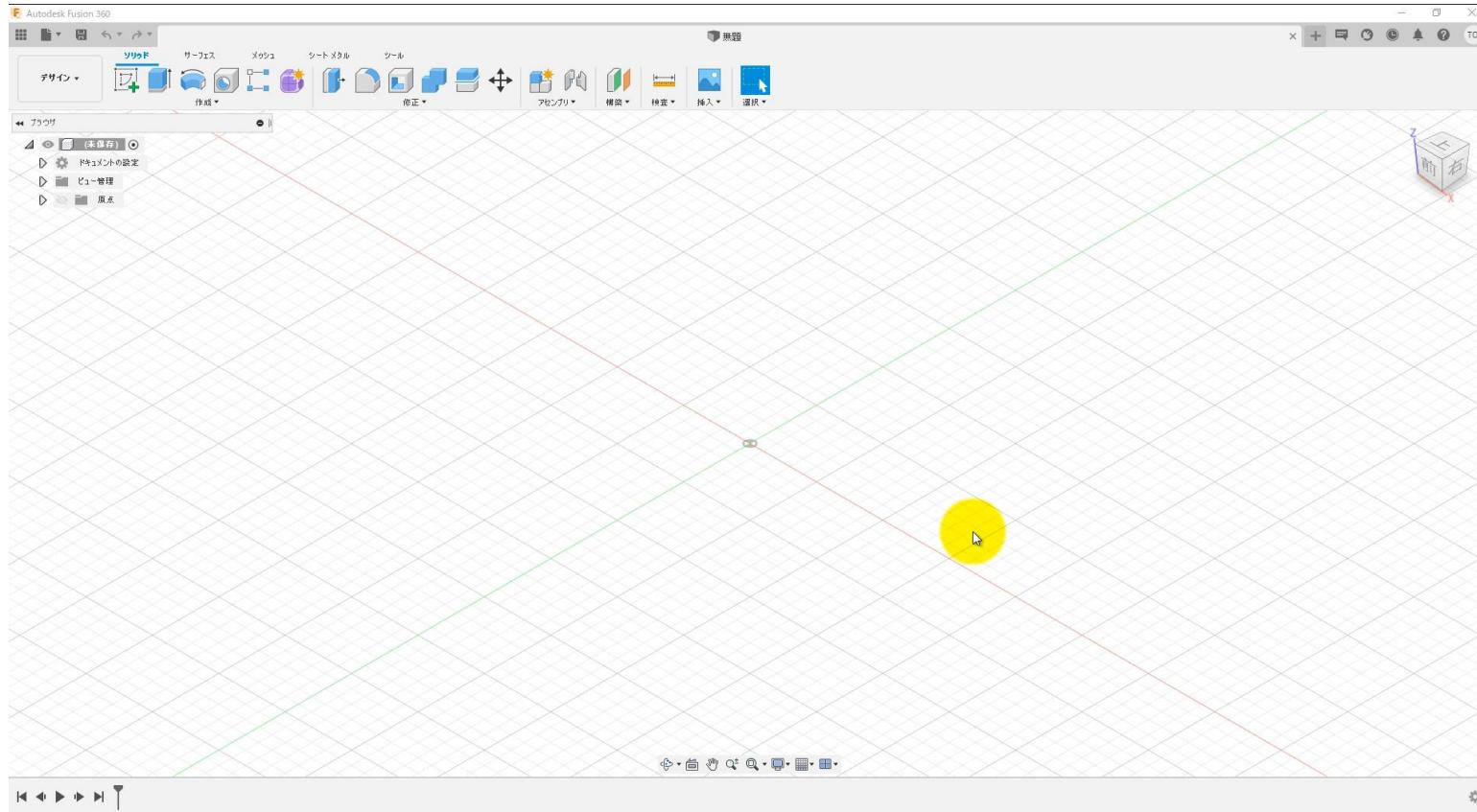
クラウド クレジットのアカウント: 現在の残高

[クレジットを追加購入](#)

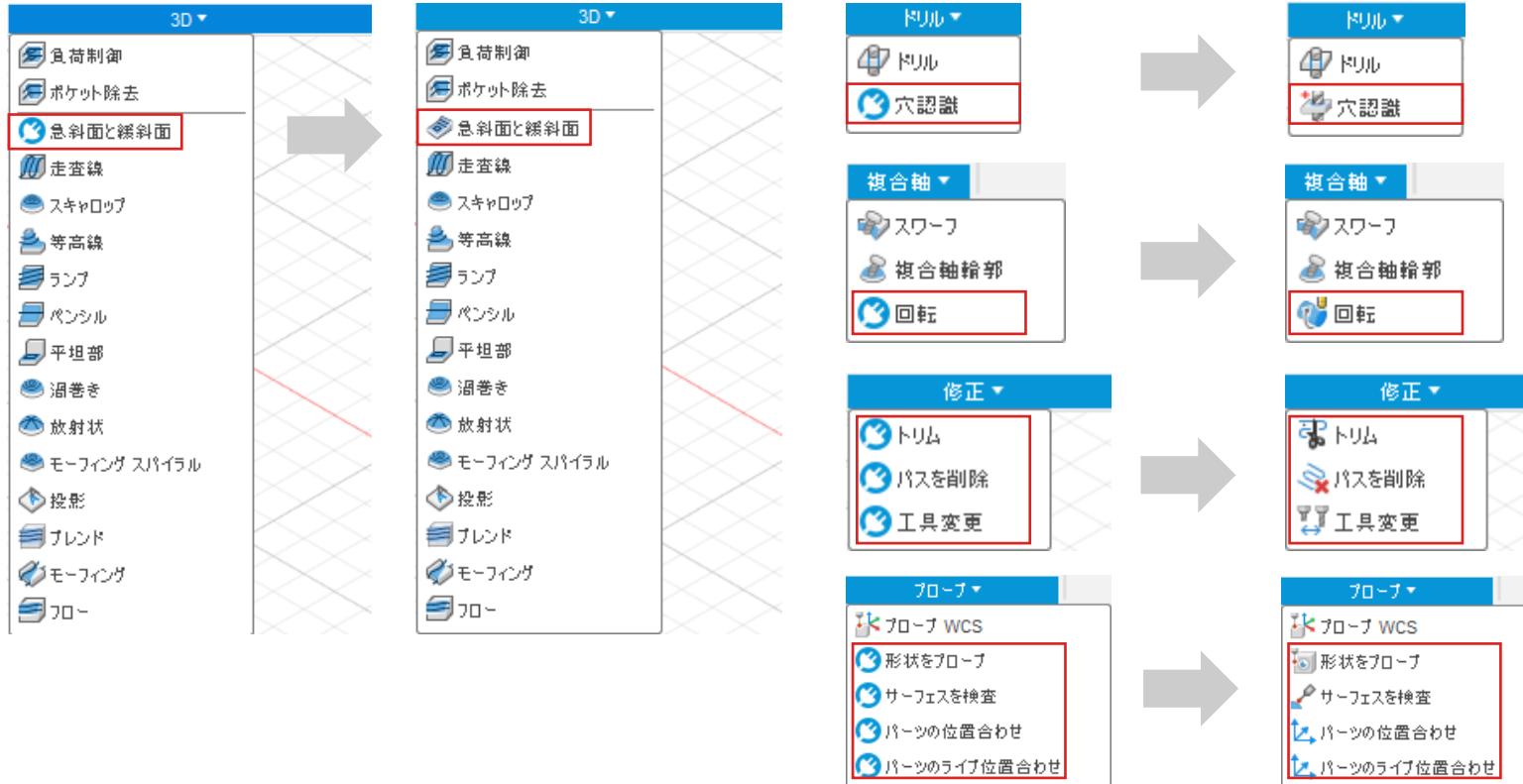
[閉じる](#) [購入](#)

マシニングエクステンションとは

アクセス(購入)方法



マシニングエクステンションとは



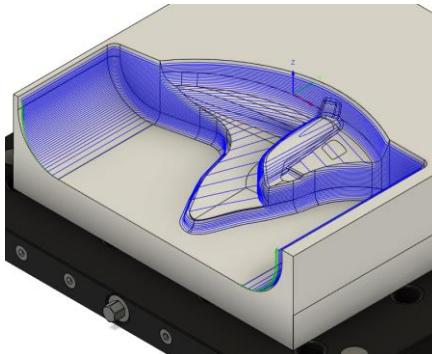
急斜面と緩斜面

急斜面と緩斜面

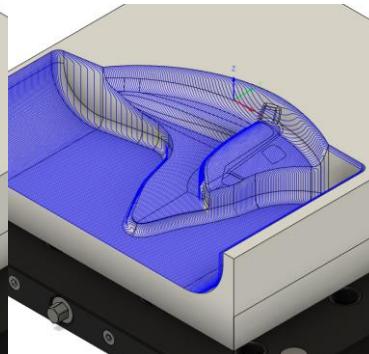
急斜面領域には輪郭パス(等高線)を使用し、緩斜面領域には走査線パスまたはスキヤロップパスを使用して加工する仕上げ操作を作成します。

一般的に3次元曲面の加工では・・・

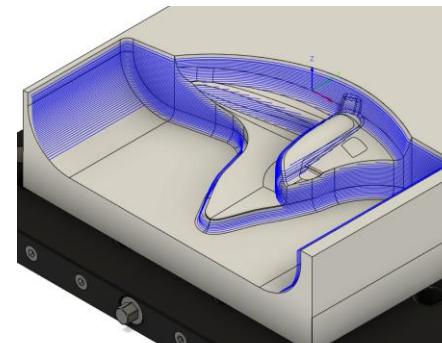
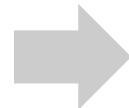
- 等高線加工 ⇒ 緩斜面加工が苦手
- 走査線加工 ⇒ 急斜面加工(パス方向と平行な)が苦手
- 2つのオペレーション(等高線+走査線 or スキヤロップ)を使用する



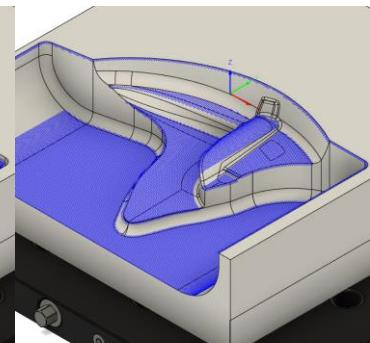
等高線パス



走査線パス



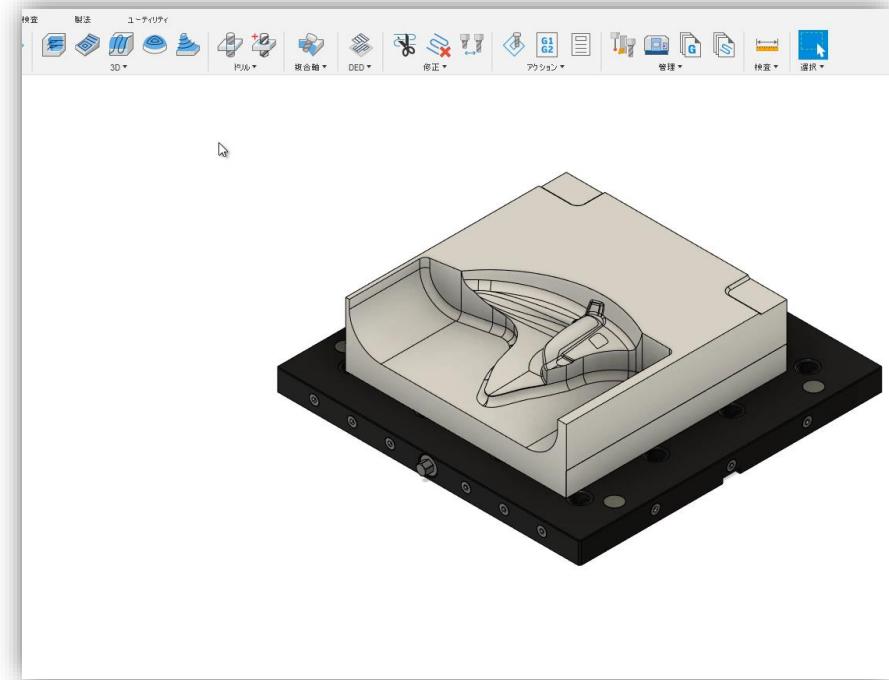
等高線パス
低傾斜角度30度～90度



走査線パス
低傾斜角度0度～30度

急斜面と緩斜面

- ワンオペレーションで急斜面領域と緩斜面領域
- オーバーラップ量指定可能
- 走査線とスキヤロップの選択可能(緩斜面領域)
- 領域ごとの走査線方向の自動角度
- アドバンスな5軸制御(Machining Extension)



工具軸方向の追加制御

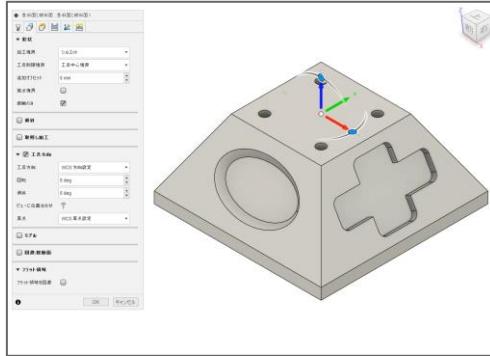
工具方向の追加制御

工具方向の指定(3+2軸)に制御方法が追加されます。より直感的な工具方向の設定が可能になります。

- Fusion CAMの標準工具方向
 - モデルの向き
 - WCS方向設定
 - Z軸平面、X軸を選択
 - Z軸平面、Y軸を選択
 - X軸、Y軸を選択
 - 座標系を選択

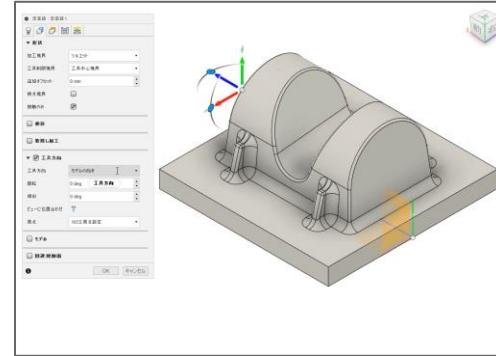
工具方向の追加制御

マシニングエクステンションで追加される工具方向制御



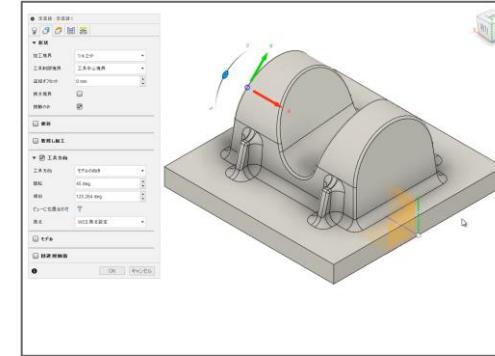
回転と傾斜

- グラフィックハンドルを使って工具方向を指定。
- 角度の直接入力も可能。



サーフェス法線とX軸/Y軸

- 選択サーフェスポイントの法線方向にZ軸を自動アライン。
- 3次元加工の工具方向制御に有用。



ビューに位置合わせ

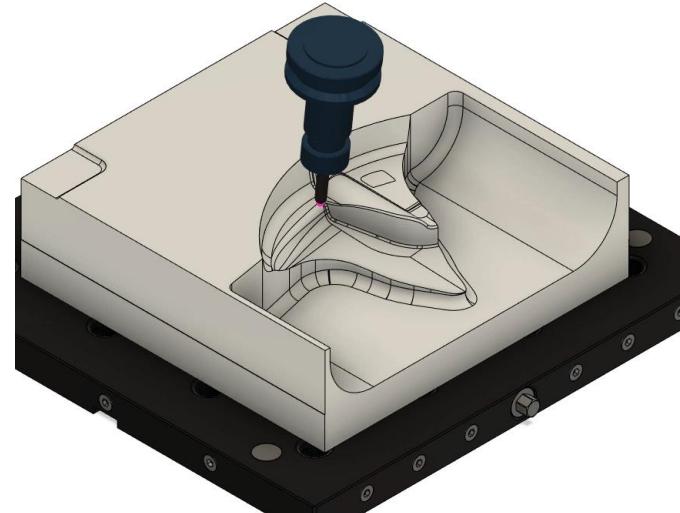
- 視野方向にZ軸を自動アライン。
- 角度が決めにくい加工方向の決定に最適

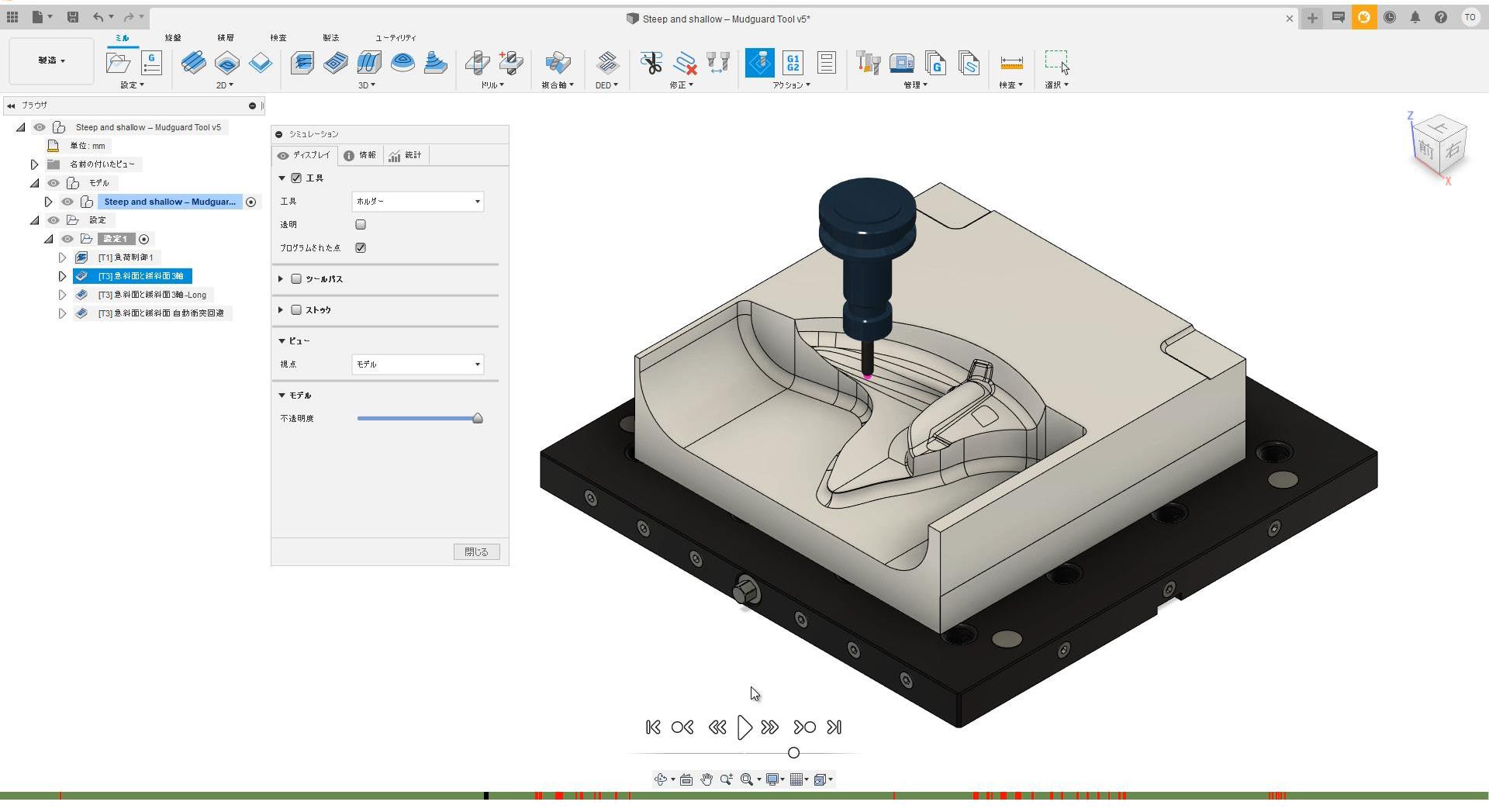
5軸および衝突回避

5軸および衝突回避

複合軸設定を使用して、軸(シャンク)またはホルダーとパーツ間の干渉を検出して回避する。現在は急斜面と緩斜面の加工法のみで有効。

- 軸(シャンク)とホルダーの干渉を自動検出、回避
- シンプルな設定で利用可能
- PowerMillのアルゴリズムを採用
- 不要な動きを抑えた回避動作



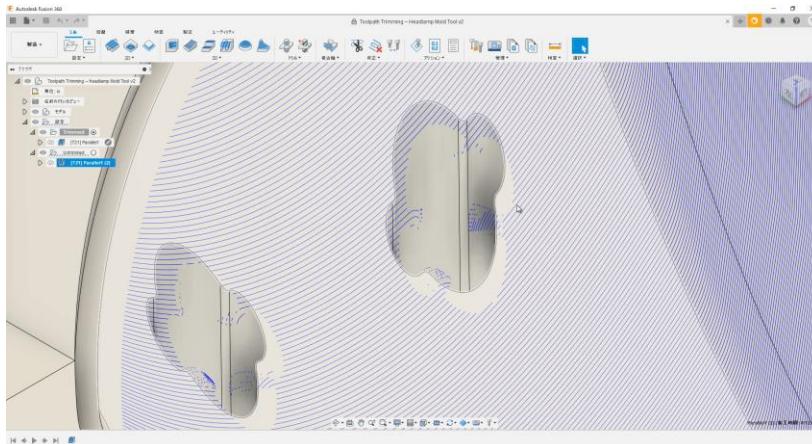


ツールパス削除 / トリム

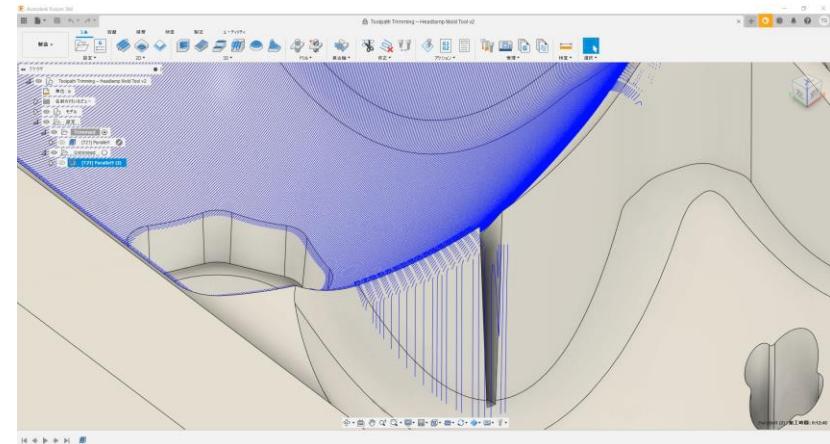
ツールパス削除/トリム

生成済みツールパスから不要なツールパスを削除できます。

- 不要なツールパス削除により加工時間が短縮
- ツールパスの再設定、再計算が不要なためプログラミング時間



パスを削除



トリム

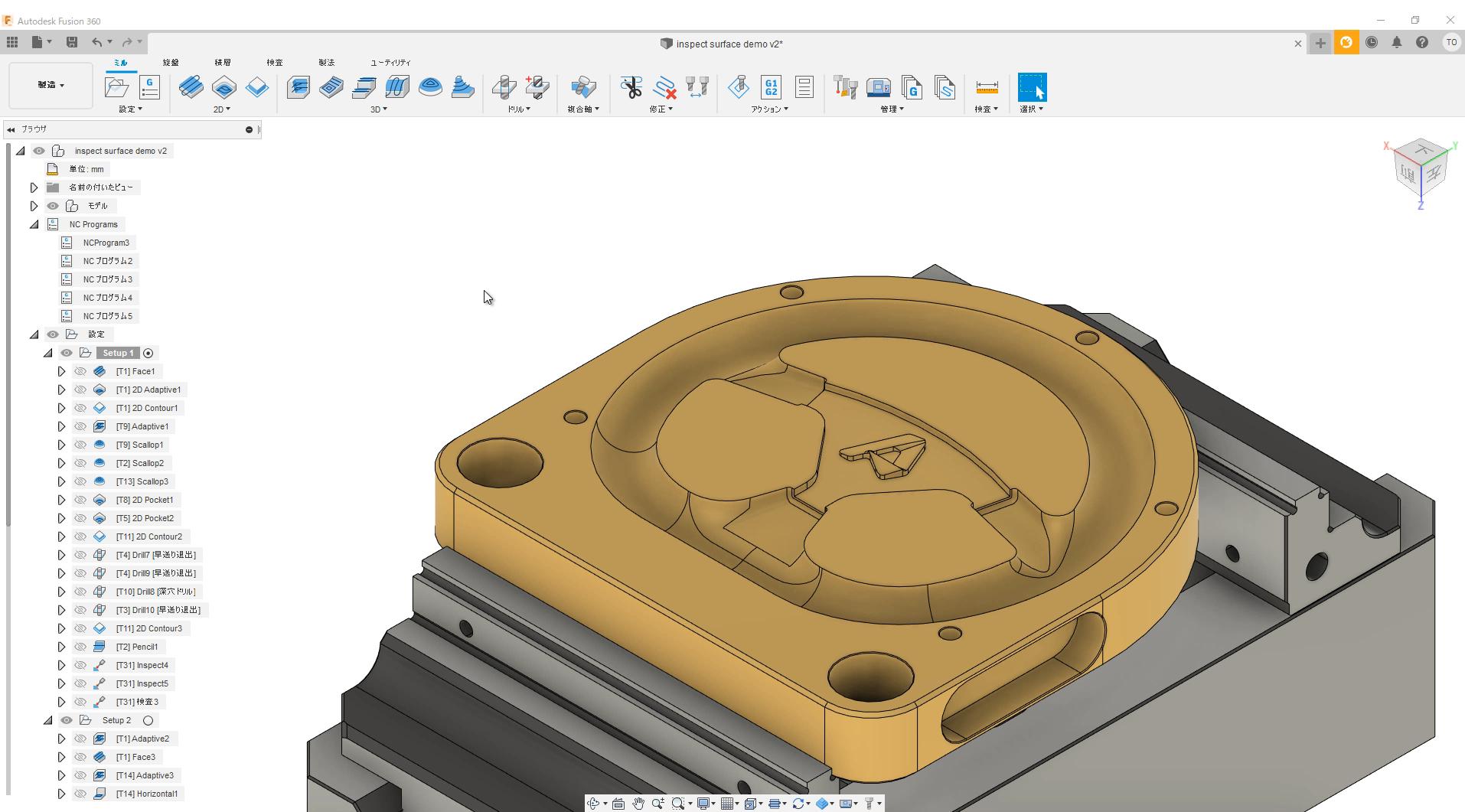
サーフェス検査

サーフェス検査

プローブパスを作成し、加工結果を評価します。

- 工作機械上の表面検査(OMV)
- 検査工程の自動化
- ワーク運搬作業の排除
- 検査工程の集約





まとめ

Fusion 360 Machining Extension

- 高度なCAM機能を低コストで利用可能
 - 高度な3次元、5軸加工法
 - 穴あけ自動プログラミング
 - プローブ
 - ツールパス編集
- プログラミング時間の短縮
- 検査工程の標準化、省人化
- 1日数千円から利用可能（クラウドクレジット利用）
- 追加ダウンロードなしで利用可能

AUTODESK UNIVERSITY

Autodesk およびオートデスクのロゴは、米国およびその他の国々における Autodesk, Inc. およびその子会社または関連会社の登録商標または商標です。その他のすべてのブランド名、製品名、または商標は、それぞれの所有者に帰属します。オートデスクは、通知を行うことなくいつでも該当製品およびサービスの提供、機能および価格を変更する権利を留保し、本書中の誤植または図表の誤りについて責任を負いません。