



MESHFORGE ユーザーマニュアル

1. はじめに
2. インストールと動作要件
3. ルール
4. メッシュリベイクーツール (Mesh Rebaker)
 - 4.1 概要
 - 4.2 インターフェースと設定
 - 4.3 メッシュリベイクー クイックスタート
5. スプリッターツール (Splitter)
 - 5.1 概要
 - 5.2 インターフェースと設定
 - 5.3 スプリッター クイックスタート
6. ギャップフィラーツール (Gap Filler)
 - 6.1 概要
 - 6.2 インターフェースと設定
 - 6.3 ギャップフィラー クイックスタート
7. スキンドメッシュコンバイナー (Skinned Mesh Combiner)
 - 7.1 概要
 - 7.2 インターフェースと設定
 - 7.3 スキンドメッシュコンバイナー クイックスタート
8. トポロジースプリッター (Topology Splitter)
 - 8.1 概要

8.2 インターフェースと設定

8.3 トポロジースプリッター クイックスタート

9. ベストプラクティスとヒント

10. FAQ／トラブルシューティング

11. バージョン更新履歴

12. おわりに

補足：本マニュアルでは「スキンドメッシュレンダラー (Skinned Mesh Renderer) を分割する」という表現を用いていますが、実際にはスキンドメッシュレンダラー内のメッシュを分割し、そのスキン属性を保持または更新しています。一貫性を保ち、通常のスタティックメッシュとスキンドメッシュレンダラー上のメッシュを区別するため、分割／ギャップフィルの対象となるメッシュを本マニュアルでは「スキンドメッシュ」と呼びます。

文章を読むのが苦手な方は、以下のリンクから動画チュートリアルをご覧ください：<https://www.youtube.com/@CARRYFORGE>

1. はじめに

MeshForge は、現在 5 つの主要ツールで構成される Unity エディターツールセットです。

- **メッシュリベイカー (Mesh Rebaker)** : メッシュを Unity の座標系に再ベイクします。3D モデリングソフトの座標系の違いによるメッシュ向きのオフセット問題を修正するために使用します。
- **スプリッター (Splitter)** : スキンドメッシュを個別のモジュール式パーツに分割し、メッシュパーツの再利用や差し替えを容易にします。
- **ギャップフィラー (Gap Filler)** : 境界頂点またはポリゴンを選択すると、その領域を埋める新しいジオメトリを自動生成し、スキンドメッシュの穴や隙間を埋めます。
- **スキンドメッシュコンバイナー (Skinned Mesh Combiner)** : 同じボーン階層を共有する複数のスキンドメッシュを 1 つのスキンドメッシュに結合します。
- **トポロジースプリッター (Topology Splitter)** : スタティックメッシュをトポロジーに基づいて個別のパーツに分離し、細かなグループ化やプレハブ化を可能にするツールです。

本マニュアルでは、MeshForge をワークフローに組み込めるよう、各ツールのインターフェース、設定、使用手順を詳しく説明します。MeshForge は、3D モデリングやアニメーションの経験がほとんどなくても、よりモジュール化されたメッシュコンポーネントを手に入れたい方のギャップを埋めることを目的としています。

2. インストールと動作要件

1. **Unity バージョン** : Unity 2021 LTS 以降に対応 (Unity 6 までテスト済み) 。
2. **スクリプティングランタイム** : .NET 5.x 以上を推奨。
3. **依存パッケージ** :
 - a. 本パッケージは UnityEditor および標準の UnityEngine ライブラリに依存します。
 - b. 最新バージョンの Unity Burst
 - c. 最新バージョンの Unity Collections
 - d. 最新バージョンの Unity FBX Exporter
 - e. 最新バージョンの Unity Mathematics
4. **インストール** : Package Manager から MeshForge をインストールする際、上記の依存パッケージが不足しているとポップアップウィンドウが表示されます。「OK」をクリックすると、不足している依存パッケージがすべてインストールされます。

注意 : Unity がパッケージをインストールするまでしばらく待ち、インストールが完了するまではエラーや警告を無視してください。

3. ルール

3.1 総合的な要件

以下は、MeshForge をトラブルなく使用するためのルール／ガイドラインです。

- 作業対象のプレハブやゲームオブジェクトは、必ず先にシーンに配置し、位置と回転を 0,0,0 に設定してください。これにより MeshForge がクリーンな行列で処理できます。

以降のルールは、スプリッターツールで「Use Custom Prefab」トグルを true にした場合に固有のものであります。

- 使用するプレハブが、ターゲットスキンドメッシュの元となるプレハブと同一であることを確認してください。
- 2つのスキンドメッシュ（ソースとターゲット）のボーン階層が大きく異なる場合、異常な変形が発生することを想定してください。Deformation を許可しポーズベース変形を使うことで修正できる可能性はあります。ただし一般的に、ボーン階層が大きく異なる2つのスキンドメッシュは、さまざまな理由で相互に利用できません。
- 分割したスキンドメッシュに異常がなく正しく変形するようにするには、**同じボーン階層を使用している**プレハブ間でのみメッシュを共有してください。これは「通常」、同じアーティストが制作したアセットに見られます。
- 異なるボーン階層間で分割したスキンドメッシュを共有できる状況もあります。具体的には、ソーススキンドメッシュにあるボーンのうち、ターゲットスキンドメッシュに**ごく少数のボーンが欠けているだけ**の場合です。このような場合、いずれかの変形方式が**必須**です。

注意：「欠けているボーン」には、ボーン階層内に配置されたスキンドメッシュアセットは含まれません。これらのトランスフォームはボーンローダーに表示されますが無視して構いません。ここで言っているのは、スキンドメッシュのアニメーションに大きな影響を与えるボーンのことです。

- ターゲットまたはソースのスキンドメッシュのいずれかがメッシュリベイクで補正されている場合、変形の問題が**必ず**発生します。両方を**同じオフセット**でリベイクするか、どちらもリベイクしないかのいずれかにしてください。問題を避けるには、同じボーン階層／オフセットを共有するソーススキンドメッシュとターゲットスキンドメッシュのみを使用してください。このルールには例外があり、上記すべてのルールを踏まえたうえでポーズベース変形を使用すると、正常に機能する／正しくスキニングされたメッシュが得られる場合があります。

4. メッシュリベイクツール（Mesh Rebaker）

4.1 概要

サードパーティの 3D ソフトからエクスポートされたアセットは、Unity の座標系に正しく配置されていない場合があります。アセット制作者側でメッシュの向きをオフセットするトランスフォームを追加するなど、さまざまな方法で修正できますが、この向きのオフセットにより、そのままでは MeshForge で使用できなくなります。これを解決するのがメッシュリベイクツールです。

メッシュリベイクツールは：

- 1つのプレハブを受け取り、そのプレハブに付随するすべてのスキンドメッシュの向きを再設定します。
- デフォルトの向き再設定だけでは解決しない場合に備えて、追加オフセットのオプションを提供します。
- 調整済みのスキンドメッシュと向きを再設定したボーン階層を持つまったく新しいプレハブを生成し、向きを再設定した新しいメッシュをすべて作成し、新しいプレハブ用の Humanoid アバターを作成できるよう新しい FBX を作成します。
- 元のアセットは変更されず、他の場所で引き続き使用できます。

4.2 インターフェースと設定

Tools → MeshForge → One Shots → Mesh Rebaker から開きます。

以下は Mesh Rebaker ウィンドウの主なフィールドとオプションです。

1. Save Folder（保存フォルダ）（必須）

- a. 出力されるメッシュとプレハブの保存先となる Assets/ 配下のサブフォルダパスを設定します。
- b. 例：MyGame/Meshes と入力すると、最終的なパスは Assets/MyGame/Meshes になります。

2. Source Prefab（ソースプレハブ）（必須フィールド）

- a. シーンからプレハブをドラッグしてフィールドに配置します。
- b. 向きを再設定するプレハブです。

3. Offsets（オフセット）フィールド（任意）

- a. 必要に応じてメッシュのオフセットをさらに調整するためのオプションです。

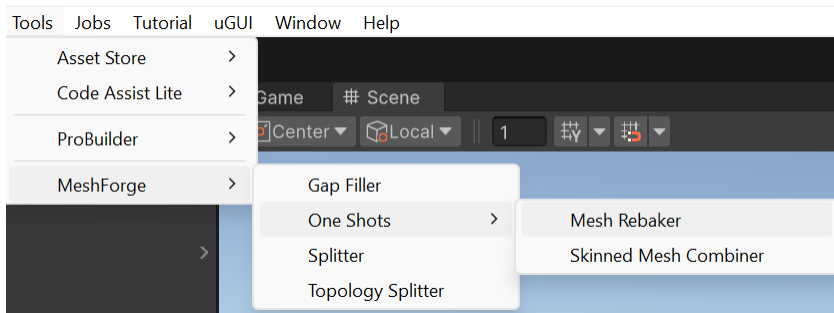
4. Rebake Meshes and Create Assets（メッシュをリベイクしてアセットを作成）（ボタン）

- a. このボタンを押して向きの再設定を確定します。

4.3 メッシュリベイカー クイックスタート

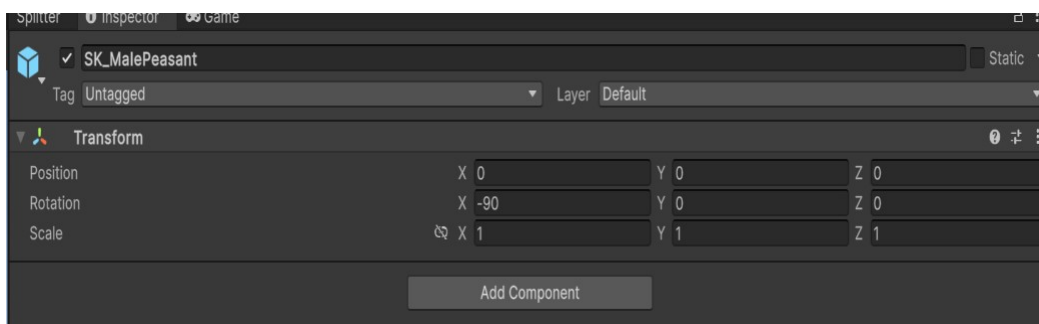
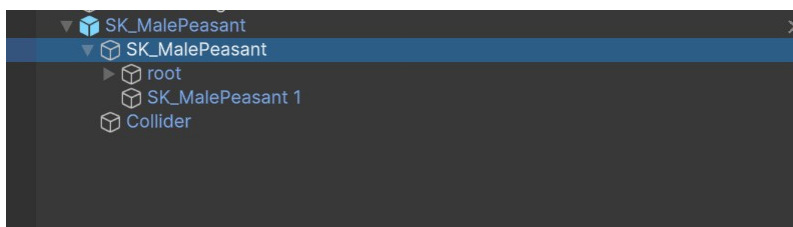
1. Mesh Rebaker ウィンドウを開く

a. Tools → MeshForge → One Shots → Mesh Rebaker



2. 向きを再設定したいプレハブをシーンにドラッグ&ドロップし、回転が異常であることを確認する。

a. メッシュに向きの再設定が必要かどうかを確認する方法はいくつかありますが、ここでは2つ紹介します。1つ目は、プレハブをシーンに配置した際にボーン階層の親となるトランスフォームを確認する方法です。親にオフセットが設定されているのが分かります。この例ではX軸に -90 のオフセットがあります。



b. アセットフォルダでメッシュを直接確認することもできます。ここでは、メッシュがUnityの標準とは異なる向きになっているのが分かります。メッシュが横たわっており、通常のメッシュの向きで言えば +Z 軸を +Y 軸として扱っている状態です。

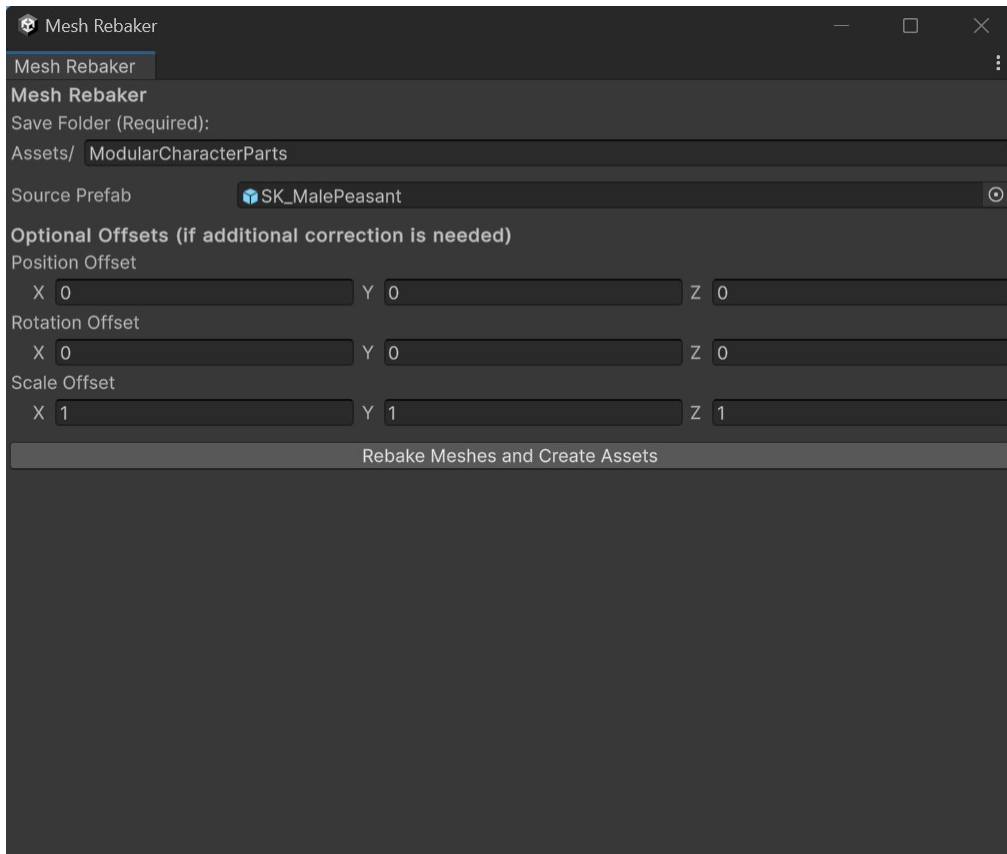


3. シーン内のプレハブを Prefab フィールドに配置する

4. 任意のオフセットを適用する。

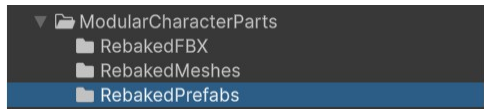
a. この例のメッシュでは追加のオフセットは不要です。

5. 「Rebake Meshes and Create Assets」 ボタンを押す



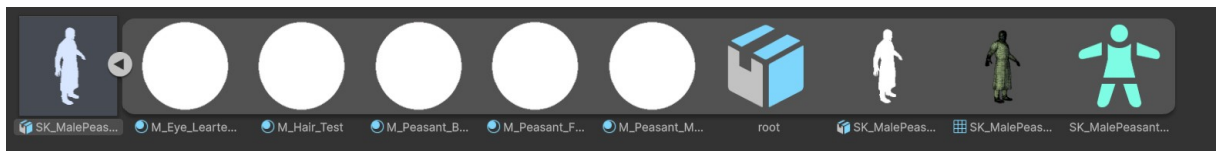
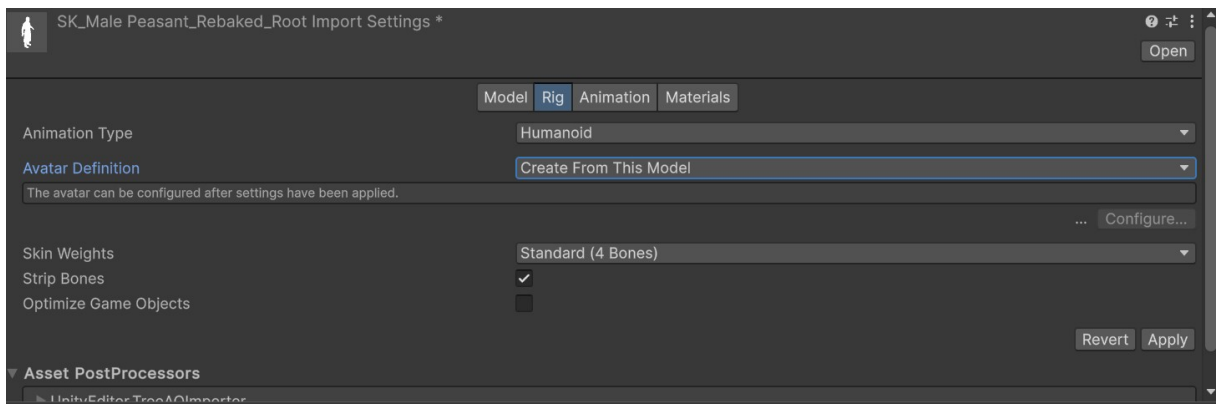
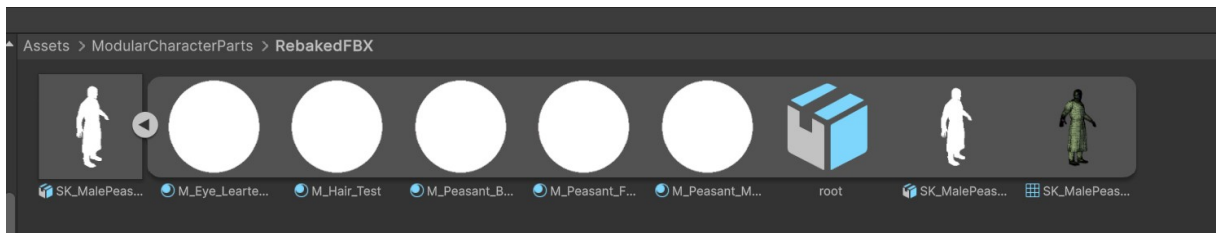
6. 新しく作成されたアセットを含む 3 つの新しいフォルダが表示されます。

- a. 希望の結果が得られるまで、任意のオフセットで何度でもリベイクできます。リベイク機能は以前のリベイク結果を置き換え／上書きするため、フォルダが散らかることはありません。



7. FBX に移動し、新しいプレハブ用の Humanoid アバターを新規作成する。

- a. FBX ファイルをクリックし、インスペクターの Rig タブで Animation Type に Humanoid を、Avatar Definition に Create From This Model を選択し、Apply をクリックします。これで新しいキャラクターアバターが作成されます。



5. スプリッターツール (Splitter)

5.1 概要

モジュール式キャラクターでは、アニメーションなどに必要な属性を保持したまま、1つのスキンドメッシュを複数のパーツに分離する必要がある場合があります。たとえば、キャラクターの腕、脚、胴体をそれぞれ差し替え可能なパーツにしたい場合などです。

スプリッターツールは：

- 1つのスキンドメッシュをグループ単位で複数のスキンドメッシュに分割します。
- どの三角形をどのグループに割り当てるかを決める高度なフラッドフィル（flood fill）式の選択が可能です。
- 元の属性を保持または更新し、各パーツがスキニング／アニメーション可能な状態を維持します。

5.2 インターフェースと設定

Tools → MeshForge → Splitter から開きます。

以下は Splitter ウィンドウの主なフィールドとオプションです。

1. Skinned Mesh / Static Mesh（スキンドメッシュ／スタティックメッシュ）（タブ）

- a. スキンドメッシュ版とスタティックメッシュ版のウィンドウを切り替えることができます。

1A. スタティックメッシュタブ固有のフィールド（グループ管理ボックスの Settings フォールドアウト内にあります）

- a. **Overwrite Saved Objects（保存済みオブジェクトを上書き）**（トグル）：
 - i. 確定時に同名のオブジェクトを上書きできる任意のトグルです。
 - ii. メッシュの変更を繰り返し行う際にフォルダが散らかるのを防ぎたい場合に便利です。
 - iii. 選択したスキンドメッシュの元となるゲームオブジェクトに付いているスキンドメッシュも上書きされます。
- b. **Add Physics Components（物理コンポーネントを追加）**（トグル）：
 - i. オンにすると、各パーツに物理コンポーネント（Rigidbody／Mesh Collider）が追加されます。分離したパーツにコライダーを使用する場合に最も正確なため、Mesh Collider を使用しています。

2. Reset（リセット）ボタン

- a. スプリッターウィンドウのすべてのフィールドをリセット／クリアし、シーン内のプレビューオブジェクトをすべて削除します。

3. Save Folder（保存フォルダ）（必須）

- a. 出力されるメッシュとプレハブの保存先となる Assets/ 配下のサブフォルダパスを設定します。
- b. 例：MyGame/Meshes と入力すると、最終的なパスは Assets/MyGame/Meshes になります。

4. Source Skinned Mesh（ソーススキンドメッシュ）（必須）

- a. 分離したいメッシュです。有効なボーン、空でないマテリアルなどが必要です。

5. Bone Weight Group Config (ボーンウェイトグループ設定) (設定は必須／使用は任意)
(バージョン 1.1.0 以降で利用可能)

- a. ボーンウェイト設定の ScriptableObject を入れるフィールドです。

6. Ambiguity Threshold (曖昧さしきい値) (任意／ボーンウェイト設定が null でない場合に利用可能) (バージョン 1.1.0 以降で利用可能)

- a. ボーンウェイトベースのグループ化を使用する際に、境界を設定するためのしきい値を定義します。
- b. 完全に信頼できるわけではありませんが、0.5 に設定するとボーンウェイトベースのグループ化時に境界が均等になりやすくなります。ギザギザした境界ではなく、より均一で滑らかな境界になります。

7. Use Custom Prefab? (カスタムプレハブを使用?) (任意)

- a. チェックすると、ターゲットスキンドメッシュ (カスタムプレハブ由来) を指定する必要があります。有効なボーン、空でないマテリアルなどが必要です。
- b. チェックすると、分割したスキンドメッシュの配置先となるプレハブを指定する必要があります。
- c. チェックすると、カスタムプレハブのルートボーン名を入力するフィールドが表示されます。

8. Target Skinned Mesh (ターゲットスキンドメッシュ) (必須／「Use Custom Prefab?」が true の場合に利用可能)

- a. ソーススキンドメッシュを新しいボーン構造に合わせる、またはリターゲットする、あるいは変形を許可することができます。

9. Custom Prefab (カスタムプレハブ) (必須／「Use Custom Prefab?」が true の場合に利用可能)

- a. プレハブは Assets フォルダから直接指定します。プレハブには次のものが含まれている必要があります：フルキャラクター (未分割) の SkinnedMeshRenderer 1 つ、有効なボーン階層。

10. Prefab Root Bone Name (プレハブのルートボーン名) (必須／「Use Custom Prefab?」が true の場合に利用可能)

- a. カスタムプレハブのルートボーン名と一致させる必要があります。ルートボーンは通常、ボーン階層の最初のボーンです。不明な場合は、プレハブの SkinnedMeshRenderer の Root Bone フィールドを見るとルートボーンの名前が表示されます。Root Bone フィールドのトランスフォームをクリックすると、ルートボーンが表示されます。

11. Allow Deformation (変形を許可) (任意／(実験的) 「Use Custom Prefab?」が true の場合に利用可能)

- a. true に設定すると、ソースメッシュがターゲットメッシュのポーズに合わせて、またはラティス (lattice) ベースの手法で変形されます。

- 12. Use Pose Based Deformation? (ポーズベース変形を使用?)** (任意 / 「Allow Deformation?」が true の場合に利用可能)
- a. true にすると、変形ステップでバインドポーズを使用して変形します。(サイズが同程度のメッシュ間、または小さいメッシュから大きいターゲットメッシュへの変形に最適です。)
 - b. false にすると、変形ステップでラティスベースの変形を使用します。(サイズが同程度のメッシュ間、または大きいメッシュから小さいターゲットメッシュへの変形に最適です。)
- 13. Lattice Resolution (ラティス解像度)** (任意 / 「Use Pose Based Deformation」が false の場合に利用可能)
- a. 変形時の出力メッシュの解像度を定義します。解像度は変形品質の鍵であり、ローポリメッシュでは 300 程度が視覚的な劣化のない良好な値のようです。**警告：解像度を高くしすぎると Unity がクラッシュします。ハードウェアは個々に異なるため、「高すぎる」の基準はユーザー自身で判断してください。**
- 14. Hidden Material (非表示マテリアル)** (必須)
- a. 特定の三角形を分離する作業中に、エディター上でサブメッシュを「隠す」ために使用します。
- 15. Use render pipeline default material for mesh preview? (メッシュプレビューにレンダーパイプラインのデフォルトマテリアルを使用?)** (任意)
- a. true にすると、メッシュプレビューにレンダーパイプラインのデフォルトマテリアルが使用されます。false にすると、ソーススキンドメッシュのマテリアルがプレビューに使用されます。
- 16. Load Bones (ボーンを読み込む) ボタン** (必須 / 「Use Custom Prefab?」が true の場合に利用可能)
- a. ボーン階層サブエディターを初期化します。
 - b. 2 つのリストを表示します。1 つ目はソーススキンドメッシュのボーン、2 つ目はターゲット (カスタム) プレハブのボーンです。
 - c. 同じように動作すべきボーン同士の名前を一致させることができます。スプリッターはこれを基にソーススキンドメッシュからターゲットプレハブのボーン階層へのリターゲット方法を決定するため重要です。
 - d. 「Apply Names」ボタンは変更された名前を上書きし、「Load Mesh Data」ボタンを有効化します。
 - e. 例：ソースに Hand_R、ターゲットに Right_Hand がある場合、好みの命名規則に合わせてターゲットまたはソースの名前を変更できます。**注意：ソーススキンドメッシュ側の名前を変更するのが最善です。**
- 17. Load Mesh Data (メッシュデータを読み込む) ボタン**
- a. ソーススキンドメッシュからメッシュデータを読み込みます。

- b. 三角形を選択するためのエディター内プレビューオブジェクト（標準の MeshFilter / MeshRenderer）を作成します。

これはフラッドフィルにも当てはまります。サブメッシュ可視性設定でサブメッシュが選択されていない状態でフラッドフィルを実行すると、その「非表示」の三角形はフィル中に選択されません。

18. Group Management（グループ管理）

- a. **Add New Group（新しいグループを追加）** ボタン：グループ管理セクションにフォールドアウトとして新しいグループを追加します。新しく追加したグループは「アクティブグループ」になります。
- b. **Reset All Groups（すべてのグループをリセット）** ボタン：すべてのグループをデフォルト状態にリセットします（グループは削除されません）。
- c. **Advanced Grouping（高度なグループ化）** ボタン（バージョン 1.1.0 以降で利用可能）：ボーンウェイトベースのグループ化アルゴリズムとボーンウェイトグループ設定ファイルを使ってグループを作成します。

19. Settings（設定）（フォールドアウト）

- a. **Submesh Visibility（サブメッシュの可視性）**（トグルリスト）
 - i. オンにするとそのサブメッシュが表示され、ペイント可能になります。オフにすると表示されません。
- b. **Flood Fill Settings（フラッドフィル設定）**
 - i. **Proximity Threshold（近接しきい値）**（スライダー）：三角形の隣接ルール（エッジがどの程度厳密に一致する必要があるか）を制御します。
 - ii. **Seed Direction Threshold（シード方向しきい値）**（スライダー）：方向性フラッドフィルに使用します。新しい三角形の方向が境界の方向と一致すれば、そのグループに属します。
- c. **Unprocessed Triangle Edges Settings（未処理三角形エッジ設定）**
 - i. **Show Unprocessed Triangles（未処理三角形を表示）**（トグル）：まだ処理（選択）されていない三角形の表示をオン／オフします。
 - ii. **Unprocessed Edge Color（未処理エッジの色）**（カラーセレクター）：未処理三角形の色を決定します。
 - iii. **Handle Draw Distance（ハンドル描画距離）**（スライダー）：SceneView カメラからどのくらいの距離（ワールド空間）まで三角形ハンドルを表示するかを制御します。この距離を超える三角形は表示されません。
 - iv. **Triangle handle z offset（三角形ハンドルの Z オフセット）**（スライダー）：三角形をメッシュ表面から前方方向にどれだけ離して描画するかを設定します。値が大きいほど、三角形はメッシュ表面から離れて描画されます。
- d. **Finalize Settings（確定設定）**

- i. **Allow Ungrouped triangles to be made into their own group/mesh (未グループ化の三角形を独自のグループ／メッシュにすることを許可)** (トグル) : 選択すると、どのグループにも属していない三角形が独自のグループに配置され、最終的なスキンドメッシュプレハブ／更新されたプレハブに含まれます。

20. Groups (グループ)

a. **モード** : 各グループには3つの選択モードがあります。

- 1) **Boundary Mode (境界モード)** : このモードで選択した三角形は境界として機能します。境界とは、選択されていない三角形の集まりを囲む円／四角／円柱などの閉じた形状と考えることができます。境界モードはシードモードと直接連携してフラッドフィルの準備をします。形状が閉じている必要があるのは、フラッドフィルが境界から始まりシードに向かって進むためです。
- 2) **Paint Mode (ペイントモード)** : 初期のフラッドフィルとは直接関係なく、三角形を自由に選択できるモードです。つまり、ペイントモードで設定した三角形は境界にもシードにも使用されません。フラッドフィルが届かなかった三角形を選択したり、よりカスタマイズしたメッシュ分離を行ったりするのに便利です。
- 3) **Seed Mode (シードモード)** : 名前とは異なり、シードモードのシードはフラッドフィルのガイドとして機能します。三角形は境界の三角形からシードの三角形に向かって埋められていきます。配置できるシードの数に制限はなく、フラッドフィルがメッシュのあらゆる領域に到達できるよう、必要と思う数だけ配置するのが理想的です。ジオメトリが非常に複雑な(複雑=多くの山や谷／くぼみがある)スキンドメッシュでは特にそうです。

注意 : 境界モードとシードモードで設定した三角形は、そのグループが「処理 (processe d)」されない限り、最終的なスキンドメッシュの該当グループには実際には適用されません。グループを処理せずに自由に三角形をグループに追加したい場合は、ペイントモードを使用してください。

- b. **Group Name (グループ名)** フィールド : グループの名前を定義します。この名前は最終的にスキンドメッシュパーツの名前としても使用されます。そのパーツが表す身体部位で命名するのが最善です。**注意** : 命名規則を決めてそれを守り、整理された状態を保ちましょう。
- c. **Group Color (グループの色)** フィールド : 現在作業中のグループをすばやく識別できます。
- d. **Process Group (グループを処理)** ボタン : このグループに対するフラッドフィル処理を開始します。
- e. **Process Incomplete Group (未完了グループを処理)** ボタン (Process Group を一度使用した後のみ利用可能) : このグループに対して2回目のフラッドフィルを開

始します。このグループで現在処理済みのすべての三角形を使用し、元の境界を尊重しながら、まだ処理されていない隣接三角形を埋めようとします。

- f. **Remove Group（グループを削除）** ボタン：アクティブグループをグループリストから削除します。
- g. **Prev State（前の状態）** ボタン：利用可能な場合、グループを前の状態に戻します。
- h. **Next State（次の状態）** ボタン：利用可能な場合、グループを次の状態に進めます。

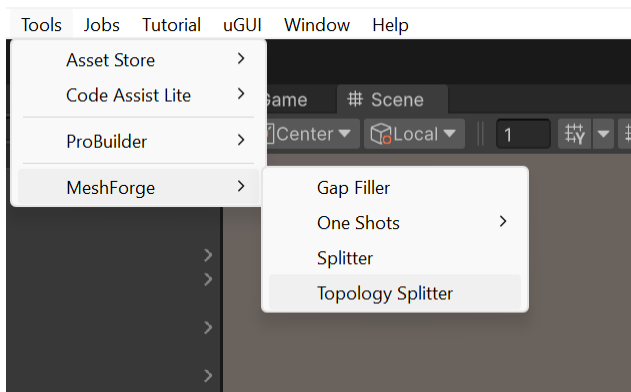
21. Separate Part(s) and Save（パーツを分離して保存）（ボタン）（グループリストにグループが 1 つ以上追加されている場合のみ利用可能）

- a. グループの選択に基づいて、スキンドメッシュを個別のスキンドメッシュパーツに分割します。

5.3 スプリッター クイックスタート

1. Splitter ウィンドウを開く

- a. Tools → MeshForge → Splitter



2. ゲームオブジェクトをシーンにドロップする

- a. アセットフォルダからプレハブまたはゲームオブジェクトアセットをシーン階層にドラッグ&ドロップします。





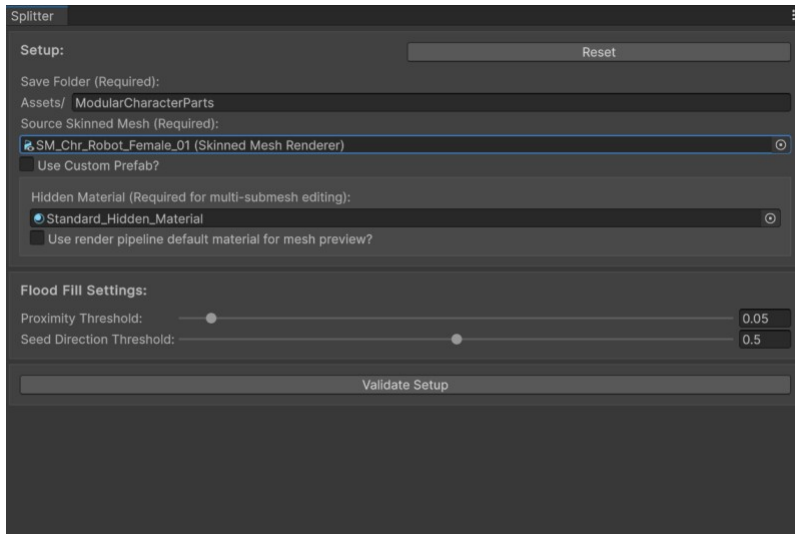
3. すべてのフィールドをデフォルトのままにする

- a. 簡潔にするため、スプリッターウィンドウのデフォルト値は変更しません。

4. ソーススキンドメッシュを割り当てる

- a. シーン内のプレハブから分割したいスキンドメッシュを選び、スプリッターウィンドウの Source フィールドにドラッグします。



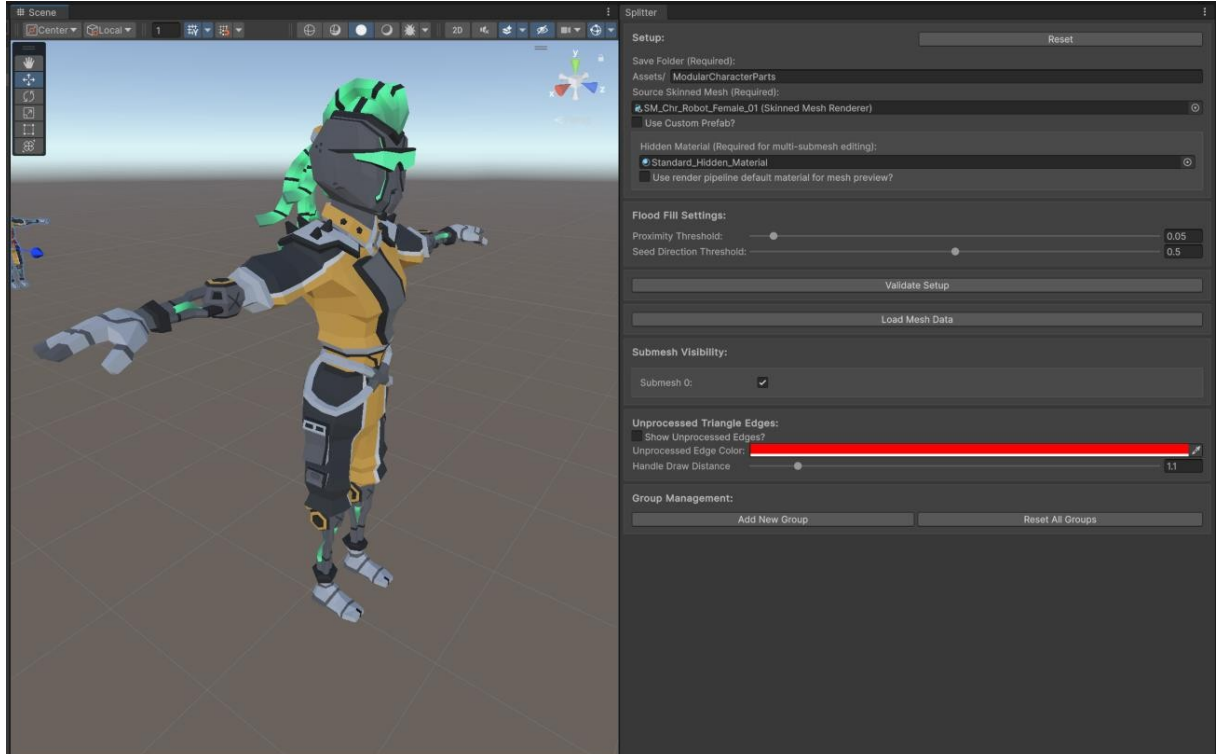


5. 「Validate Setup」をクリックする

- a. スキンドメッシュに問題がある場合は、「Splitter ウィンドウ」の下部に表示されます。

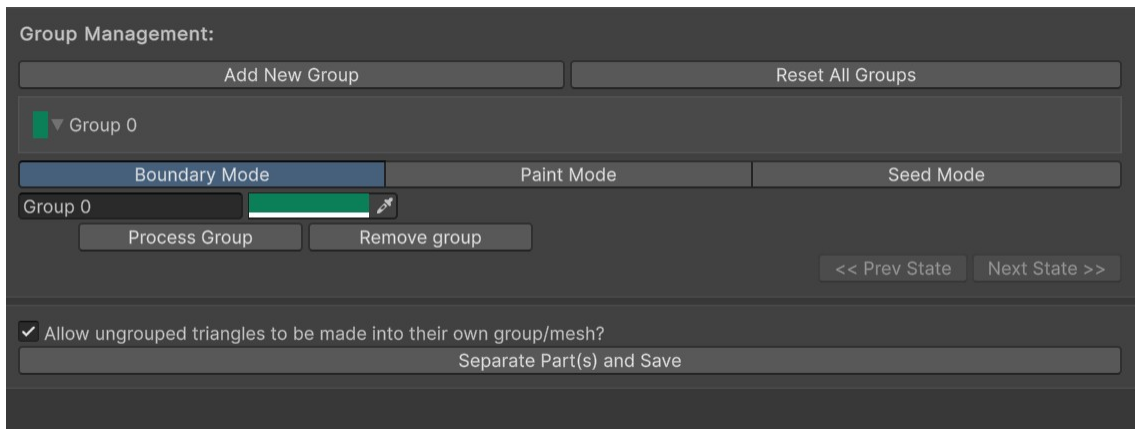
6. 「Load Mesh Data」をクリックする

- a. シーンにプレビューオブジェクトが作成されます。
- b. サブメッシュトグルでサブメッシュの表示／非表示を切り替えられます。



7. 「Add New Group」をクリックする

- a. 「Splitter ウィンドウ」に新しいグループが追加されます。



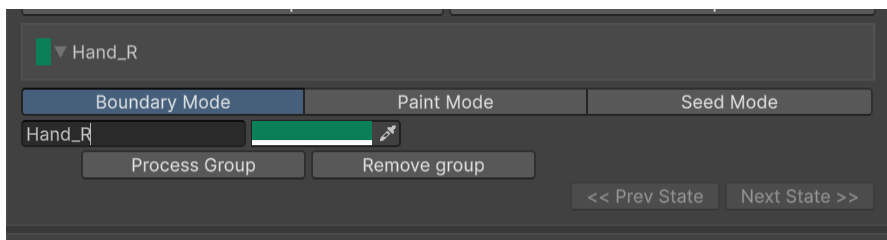
8. グループ名を変更する

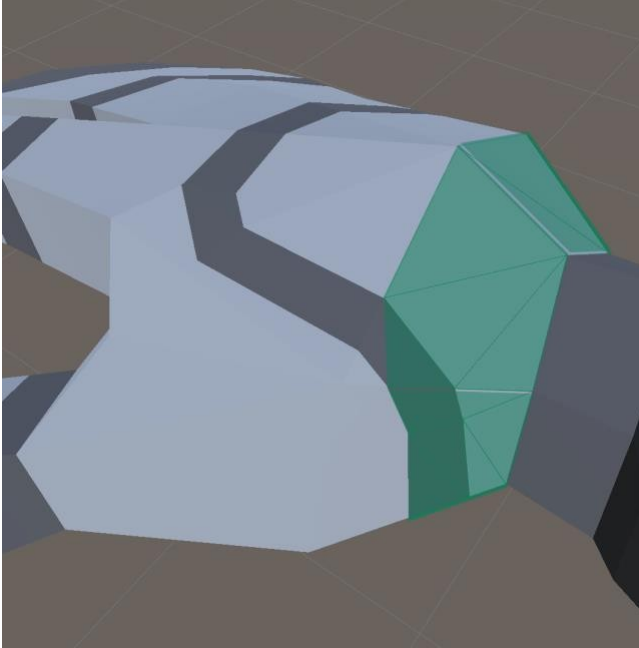
- a. 各グループは身体部位や領域を表すことができます。例：「Hand_L」「UpperArm_R」「Torso」など。

9. 三角形を選択する

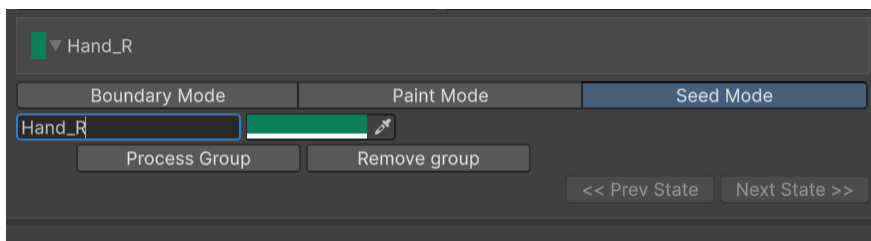
- a. アクティブグループが「Boundary Mode」の状態では、Scene View 内の「三角形」(メッシュ)をクリックしてアクティブグループ用にマークします。境界としてマークされた三角形は包含的であり、分離処理の際にはその色のグループに含まれます。境界を作成する際は、境界の三角形が「閉じた」形状になるようにしてください。手首の例では、境界が手首全体を一周するバンドのように閉じています。

(左クリック=追加、右クリック=削除、**または**左クリック長押し+マウสดラッグ=「ドラッグ追加」、右クリック長押し+マウสดラッグ=「ドラッグ削除」)

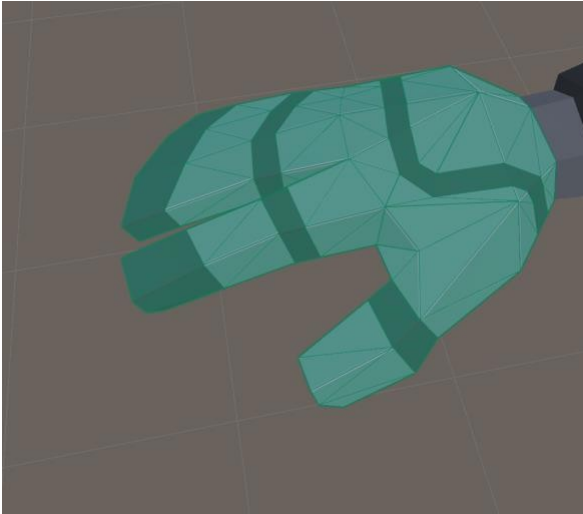




- b. アクティブグループのモードを「Seed Mode」に変更し、メッシュにシードをペイントします。使用できるシードの数に制限はありません。シードは、メッシュの届きにくい領域（ジオメトリが複雑な領域）や、境界の三角形からメッシュグループの反対側の端に配置すると最も効果的です。

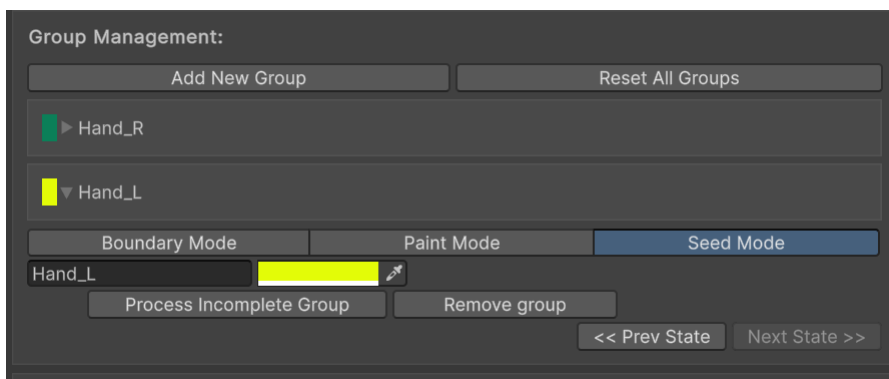


c. 「Process Group」を押してフィル操作を実行します。



d. 境界ロジックを使わずにグループに入りたい三角形をすべて手動で選択したい場合は、「Paint」モードを使用することもできます。

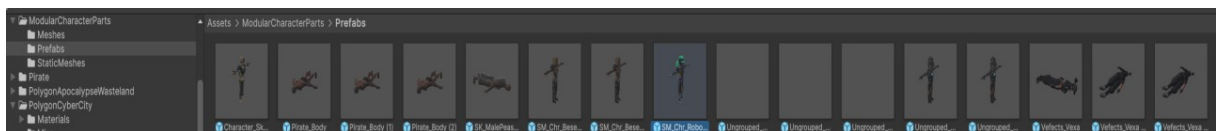
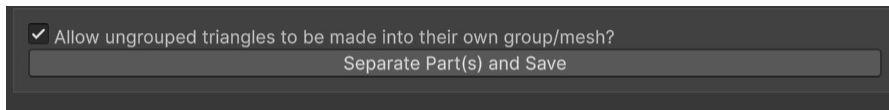
10. さらにグループを作る場合は手順 7～9 を繰り返す





11. 分離して保存する

- ツールが個別の Skinned Mesh Renderer（グループごとに 1 つ）を生成し、選択したフォルダ配下の /Meshes にメッシュを保存します。
- 新しく作成されたスキンドメッシュとボーン階層を持つプレハブが作成され、選択したフォルダ配下の /Prefabs に保存されます。
- 新しいプレハブをシーンにドラッグ＆ドロップすると、スキンドメッシュがグループ名で整理され、グループを持たないスキンドメッシュは「Ungrouped_Meshes」というコンテナトランスフォームの下に配置されているのが分かります。



6. ギャップフィラーツール (Gap Filler)

6.1 概要

分割したスキンドメッシュを扱うと、埋める必要のある穴や不完全なジオメトリが生じます。ギャップフィラーツールでは次のことができます。

- Skinned Mesh Renderer を選択する。
- 穴の周囲の境界頂点をマークする。
- ポリゴンで隙間を自動的に埋め、任意で別のフィル用マテリアルを割り当てる。

6.2 インターフェースと設定

Unity のメニューから **Tools → MeshForge → Gap Filler** で Gap Filler ウィンドウを開けます。

以下は GapFillerWindow の各設定／オプションの説明です。

1. Skinned Mesh / Static Mesh (スキンドメッシュ／スタティックメッシュ) (タブ)

- a. スキンドメッシュ版とスタティックメッシュ版のギャップフィラーウィンドウを切り替えることができます。

2. Reset (リセット) (ボタン)

- a. 押すと、ウィンドウ、プレビューオブジェクト、すべてのフィールドがリセットされ、クリーンな状態で作業できます。

3. Save Folder (保存フォルダ) (必須)

- a. 「Save Folder (Required):」というラベルのテキストフィールドです。
- b. 出力されるメッシュとプレハブの保存先となる Assets/ 配下のサブフォルダパスを設定します。
- c. 例：MyGame/Meshes と入力すると、最終的なパスは Assets/MyGame/Meshes になります。

4. Settings (設定) (フォールドアウト)

- a. **Overwrite Saved Objects (保存済みオブジェクトを上書き) (トグル) :**
 - i. 確定時に同名のオブジェクトを上書きできる任意のトグルです。
 - ii. メッシュの変更を繰り返し行う際にフォルダが散らかるのを防ぎたい場合に便利です。
 - iii. 選択したスキンドメッシュの元となるゲームオブジェクトに付いているスキンドメッシュも上書きされます。
- b. **Add Physics Components (物理コンポーネントを追加) (トグル)**

- i. オンにすると、各パーツに物理コンポーネント (Rigidbody／Mesh Collider) が追加されます。分離したパーツにコライダーを使用する場合に最も正確なため、Mesh Collider を使用しています。

c. Handle Draw Distance (ハンドル描画距離) (スライダー)

- i. SceneView カメラからどのくらいの距離 (ワールド空間) まで頂点ハンドルを表示するかを制御します。
- ii. この距離を超える頂点は選択可能なハンドルとして表示されません。

d. Vertex Handle Size (頂点ハンドルサイズ) (スライダー)

- i. 選択可能な頂点に描画されるハンドルのサイズ (半径) を制御します。

e. Group Automation (グループ自動化)

- i. **Automate Groups (グループを自動化) (トグル)** : true にすると、グループ自動化機能固有の新しいオプションが表示されます。
- ii. Fan モードと Fill モードの両方にあるすべてのオプション (FillMode、Secondary Material、Convex Fill Mode の場合は Convex Steps、Convex Exponent、Apex Offset など) を含みます。
- iii. **Create Groups (グループを作成) (ボタン)** : クリックするとグループの作成／フィルが自動で行われます。

5. Gap Groups (ギャップグループ)

- a. メッシュ上の異なる穴や境界領域をそれぞれ表す複数の「ギャップグループ」を作成できます。
- b. 各グループには次のフィールドがあります。
 - i. **Fill Mode (フィルモード) (Fan または Convex) :**
 - 1) **Fan** : すべての境界頂点を 1 つの重心に接続します。
 - 2) **Convex** : 凸型のジオメトリを生成します。任意の「Convex Steps」でフィルのアーチをより細かく制御できます。
 - ii. **Convex Steps と Convex Exponent (FillMode.Convex 用) :**
 - 1) 生成される中間ループの数と、それらが重心に向かってどの程度強く補間されるかを制御します。
 - iii. **Apex Offset (頂点オフセット) (FillMode.Convex 用) :**
 - 1) 計算された法線に沿った、境界の重心から頂点までの距離です。フィルを「盛り上げる」または「くぼませる」ことができます。
 - iv. **Group Color (グループの色) :**
 - 1) SceneView でそのグループの選択された頂点／三角形をハイライトする色です。

- v. **Gap-Fill Material (ギャップフィルマテリアル)** (任意) : 割り当てると、埋められた穴のポリゴンは別のサブメッシュとしてこの副マテリアルを使用します。
- vi. **UV Flip Direction (UV 反転方向)** : UV の回転や反転が可能です (オプション : None、Rotate90、Rotate180、Rotate270) 。
- vii. **Clear Group Selection (グループ選択をクリア)** :
 - 1) このグループに割り当てられたすべての境界頂点をクリアします。
- viii. **Remove Group (グループを削除)** :
 - 1) グループを完全に削除します。

6. Scene View での操作

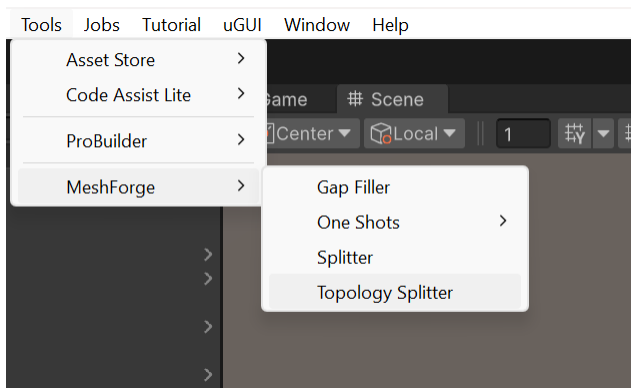
- a. SceneView では、(Handle Draw Distance の範囲内の) 各頂点に小さなハンドル／ギズモが表示されます。
- b. ハンドルをクリックすると、現在「展開されている」ギャップグループへの所属が切り替わります。

7. ボタン : 「Update Preview」 と 「Finalize」

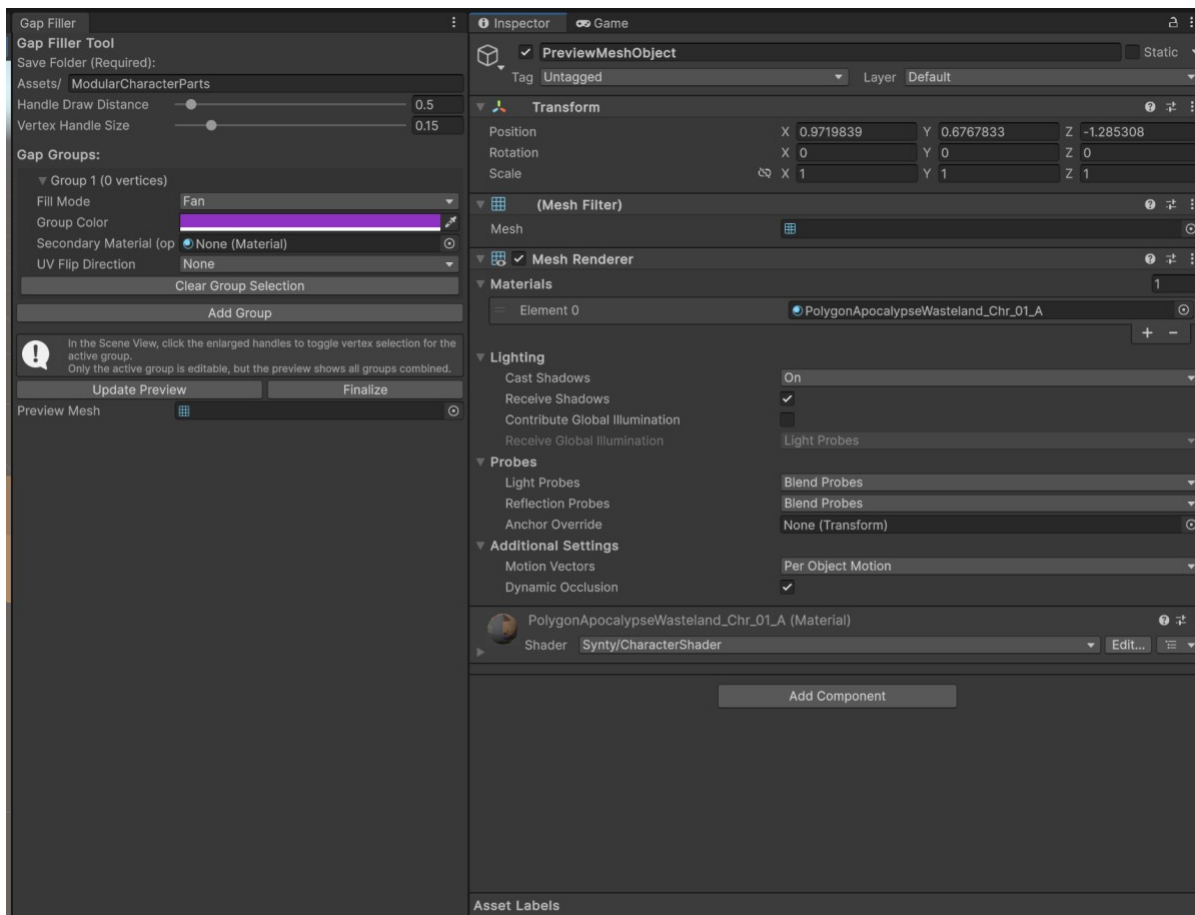
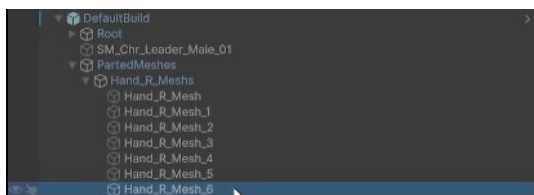
- a. **Update Preview (プレビューを更新)** :
 - i. アクティブグループの一時的なフィルメッシュを生成します。更新内容はシーン内のプレビューオブジェクトに表示されます。
- b. **Finalize (確定)** :
 - i. すべてのグループのフィルを確定し、埋められたジオメトリを持つ新しい skinned Mesh Renderer を作成したうえで、メッシュアセットと任意のプレハブを保存します。

6.3 ギャップフィラー クイックスタート

1. Tools → MeshForge → Gap Filler を開く。

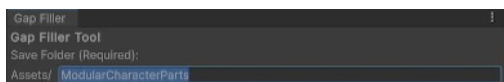


2. シーン階層で SkinnedMeshRenderer コンポーネントを含むゲームオブジェクトを選択する。
注意：選択するゲームオブジェクトは、プレハブ上、またはプレハブ化する予定のゲームオブジェクト上にある必要があります。

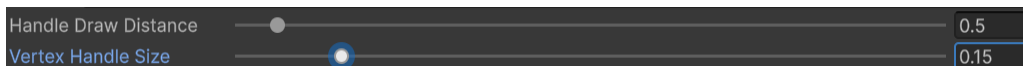


3. Gap Filler ウィンドウで：

- a. 必要に応じて **Save Folder** のパスを設定します。

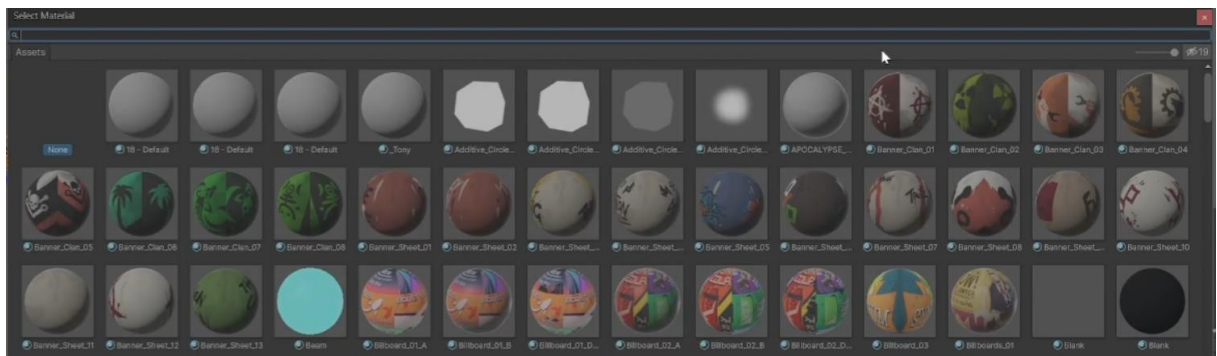
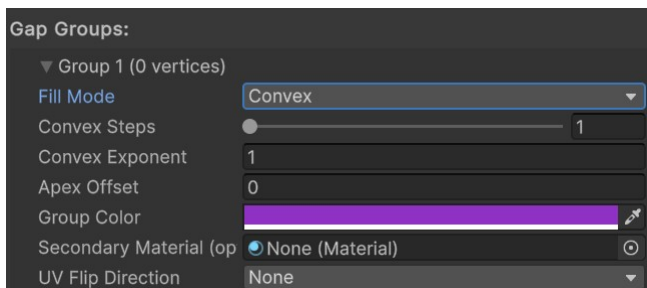
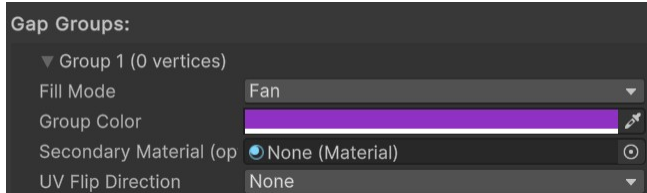


- b. 頂点ハンドルが密集しすぎている、または少なすぎる場合は、**Handle Draw Distance** と **Vertex Handle Size** を調整します。



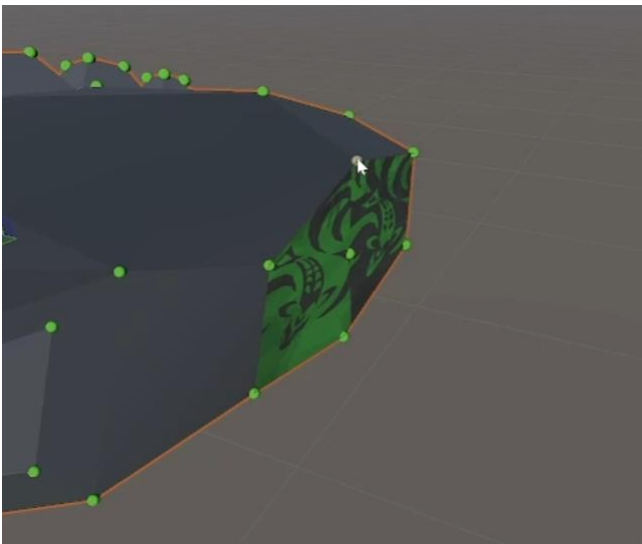
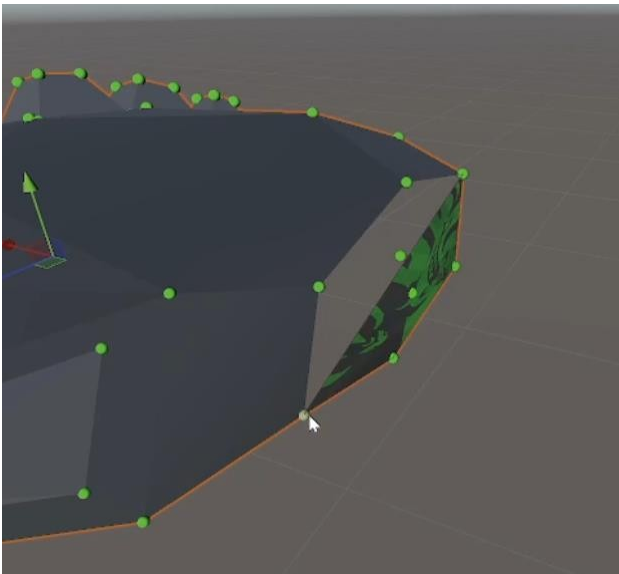
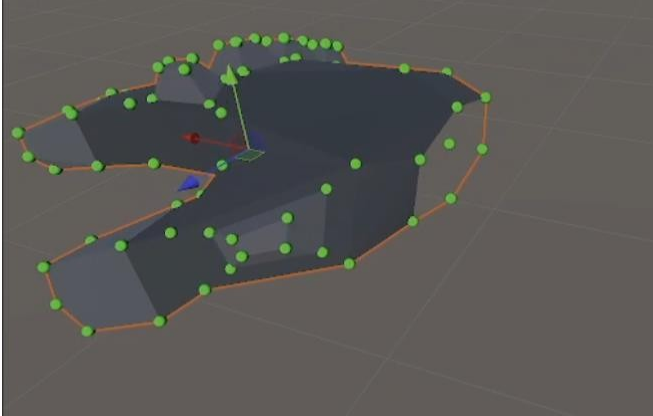
- c. Gap Groups の下で：

- i. 新しいグループを追加します（Add Group ボタン）。
- ii. Fan または Convex のフィルモードを選択します。
- iii. （Convex のみ）Convex Steps、Convex Exponent、Apex Offset を調整します。
- iv. （任意）埋めたジオメトリに別のマテリアルを使いたい場合は **Secondary Material** を使用し、マテリアルの反転方向を選択します。



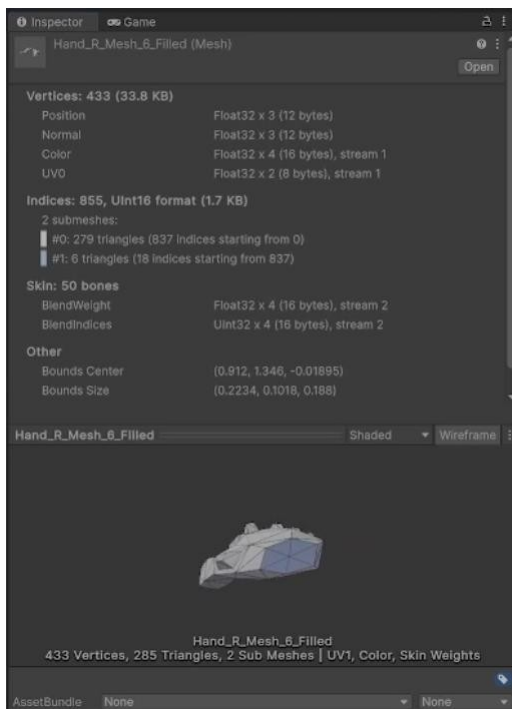
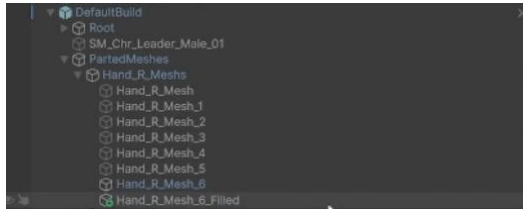
d. SceneView で境界頂点をマークする：

- i. グループのフォルダアウトをクリックして展開します（「アクティブグループ」になります）。
 - ii. 穴の境界頂点が見えるように SceneView を回転／ズームします。
 - iii. 該当する各頂点ハンドルをクリックして、アクティブグループの境界に割り当てます。
- e. 任意で、複数の穴に対応するためにグループを追加します。



4. フィルジオメトリの見た目を確認したいときはいつでも **Update Preview** を押します。
5. 満足したら **Finalize** を押します：

- a. [元の名前]_Filled という名前の新しい SkinnedMeshRenderer が作成されます。
- b. 結果は元のプレハブ／ゲームオブジェクトに「保存」されます。**注意：**Skinned Mesh Renderer コンポーネントを持つ選択したゲームオブジェクトがプレハブ由来の場合は、スキンドメッシュがプレハブのゲームオブジェクトに保存されるようプレハブをオーバーライドしてください。プレハブでない場合は、このタイミングでゲームオブジェクトをプレハブ化してください。
- c. スタティックメッシュも作成され、選択したフォルダ配下の /StaticMeshes に配置されます。



7. スキンドメッシュコンバイナー (Skinned Mesh Combiner)

7.1 概要

シーン内に複数のスキンドメッシュがある場合の大きな問題のひとつがパフォーマンスの低下です。スキンドメッシュコンバイナーツールを使えば、分離したスキンドメッシュを簡単に1つのスキンドメッシュに再結合できます。

スキンドメッシュコンバイナーツールは：

- スキンドメッシュを含むシーン内の 1 つのプレハブを受け取り、それらを結合して 1 つのスキンドメッシュを出力します。

7.2 インターフェースと設定

Tools → MeshForge → One Shots → Skinned Mesh Combiner から開きます。

以下は Skinned Mesh Combiner ウィンドウの主なフィールドとオプションです。

1. Save Folder（保存フォルダ）（必須）

- a. 「Save Folder (Required):」というラベルのテキストフィールドです。
- b. 出力されるメッシュの保存先となる Assets/ 配下のサブフォルダパスを設定します。
- c. 例：MyGame/Meshes と入力すると、最終的なパスは Assets/MyGame/Meshes になります。

2. Source Prefab（ソースプレハブ）（必須）

- a. シーンに配置されたプレハブを受け取るフィールドです。このプレハブ内で結合するスキンドメッシュレンダラーが検索され、結合されたスキンドメッシュもこのプレハブに配置されます。

3. Override Prefab After Combine?（結合後にプレハブをオーバーライド?）（任意／トグル）

- a. true にすると、結合したメッシュが配置されたプレハブが自動的にオーバーライドされます。

4. Combine Skinned Meshes（スキンドメッシュを結合）（ボタン）

- a. 結合処理を実行し、結合したメッシュをソースプレハブに追加します。

7.3 スキンドメッシュコンバイナー クイックスタート

1. Tools → MeshForge → One Shots → Skinned Mesh Combiner を開きます。
2. スキンドメッシュを含むプレハブをシーンにドラッグします。
3. シーンからプレハブを Source Prefab フィールドにドラッグします。
4. Combine Skinned Meshes を押します。

8. トポロジースプリッター（Topology Splitter）

8.1 概要

「スタティックメッシュ」対応の追加に伴い、「トポロジースプリッター」は、スタティックメッシュを分割する際に細かな判断ができる、より強力な編集ツールを提供することを目的と

しています。メッシュを個別のパーツに分離する「トポロジー分離」アルゴリズムに基づいて構築されています。

トポロジースプリッターツールは：

- MeshFilter／MeshRenderer の組み合わせを持つシーン内の 1 つのゲームオブジェクトを受け取り、メッシュを個別のパーツに分割します。その後、各パーツをどのようにマージ、グループ化、キャップ（蓋）するかをユーザーが選択できます。

8.2 インターフェースと設定

Tools → MeshForge → Topology Splitter から開きます。

以下は Topology Splitter ウィンドウの主なフィールドとオプションです。

1. Save Folder（保存フォルダ）（必須）

- a. 「Save Folder (Required):」というラベルのテキストフィールドです。
- b. 出力されるメッシュの保存先となる Assets/ 配下のサブフォルダパスを設定します。
- c. 例：MyGame/Meshes と入力すると、最終的なパスは Assets/MyGame/Meshes になります。

2. Source Object（ソースオブジェクト）（必須）

- a. シーンに配置された、または Assets フォルダにあるゲームオブジェクトを受け取るフィールドです。トポロジースプリッターで使用するには、このオブジェクトに Mesh Filter と Mesh Renderer の両方が含まれている必要があります。

3. Settings（設定）ドロップダウン（フォールドアウト）

- a. **Overwrite saved objects（保存済みオブジェクトを上書き）**（トグル）：新しく作成したオブジェクトでアセットフォルダ内のオブジェクトを上書きします。名前の比較で判定します。オフにすると、まったく新しいオブジェクトが作成され、指定フォルダに保存されます。
- b. **Allow Ungrouped parts to be used during finalization（確定時に未グループ化パーツの使用を許可）**（トグル）：オンにすると、未グループ化パーツは設定／ユーザーが定めたすべてのルールに従い、最終的に生成されるゲームオブジェクトに含まれます。オフにすると、未グループ化パーツはすべて最終ゲームオブジェクトに追加されず、プレハブ化もできません。
- c. **Save Meshes（メッシュを保存）**（トグル）：オンにすると、プレハブ化されたすべてのパーツのメッシュを保存できます。オフにすると、各パーツのメッシュは保存されません。つまり、プレハブ化に関するすべてのオプションが利用できなくなり、シーンにインスタンス化されたオブジェクトのみ使用できます。
- d. **Prefab main container（メインコンテナをプレハブ化）**（トグル）：すべてのパーツを格納するメインコンテナをプレハブ化するために使用します。「すべての個別パーツをプレハブ化」するか、特定のパーツを保存する（グループ設定の Prefab Group Parts を参照）予定がある場合を除き、オフにしないことを推奨します。

- e. **Prefab all individual parts (すべての個別パーツをプレハブ化)** (トグル) : 元のメッシュから分離された個々のパーツをすべてプレハブ化するために使用します。オンにすると、機械のすべてのネジに対してプレハブを作成するなど、不要な「ジャンク」プレハブが生成される可能性があるため、デフォルトではオフになっています。
- f. **Cap separated objects (分離オブジェクトをキャップ)** (トグル) : 各パーツのメッシュで見つかった隙間にキャップを適用します。「Gap Filler」でメッシュにカスタムキャップを作成したい場合を除き、オンのままにすることを推奨します。
- g. **Add physics components (物理コンポーネントを追加)** (トグル) : オンにすると、各パーツに物理コンポーネント (Rigidbody/Mesh Collider) が追加されます。分離したパーツにコライダーを使用する場合に最も正確なため、Mesh Collider を使用しています。
- h. **Draw ungrouped parts (未グループ化パーツを描画)** (トグル) : オンにすると、未グループ化パーツに属するすべての三角形が描画されます。
- i. **Ungrouped color (未グループ化の色)** (カラーセレクトター) : すべての未グループ化パーツの三角形に使用する色を設定します。
- j. **Triangle draw distance (三角形描画距離)** (スライダー) : 未グループ化パーツの三角形をシーンビューに描画する距離を設定します。
- k. **Triangle handle z offset (三角形ハンドルのZオフセット)** (スライダー) : 三角形をメッシュ表面から前方方向にどれだけ離して描画するかを設定します。値が大きいくほど、三角形はメッシュ表面から離れて描画されます。

4. Split Preview Mesh (プレビューメッシュを分割) (ボタン)

- a. ソースオブジェクトを取得してシーンにインスタンスを作成し、「トポロジー分離」アルゴリズムで分割します。トポロジーウィンドウの残りの部分は新しい設定を表示するよう更新されます。

5. Ungrouped Preview Parts (未グループ化プレビューパーツ) (フォールドアウト)

- a. ソースオブジェクトから作成されたすべての未グループ化パーツを表示します。

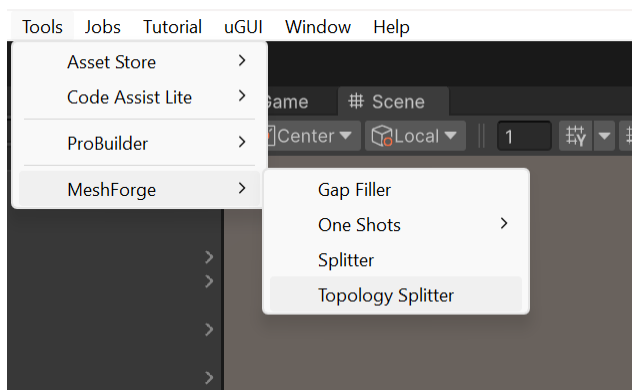
6. Groups (グループ) (フォールドアウト)

- a. パーツが配置されているすべてのグループを表示します。
- b. **Group (グループ)** (ネストされたフォールドアウト) : 特定のグループのパーツと Group Settings のドロップダウンを表示します。
- c. **Settings (設定)** (ネストされたフォールドアウト) : 特定のグループのすべての設定を含みます。
 - i. **Group Color (グループの色)** (カラーセレクトター) : グループの三角形を描画する際に使用する色を設定します。

- ii. **Secondary Material（副マテリアル）**（マテリアルフィールド）：指定すると、パーツメッシュの隙間をキャップする際に、そのマテリアルがキャップマテリアルとして使用されます。
 - iii. **Merge Group（グループをマージ）**（トグル）：true にすると、このグループのパーツが「融合」され、それらのパーツのメッシュで1つのメッシュが作成されます。
 - iv. **Draw Triangles（三角形を描画）**（トグル）：オンにすると、このグループのパーツの三角形がシーンビューに描画されます。オフにすると描画されません。
 - d. **Add selected to this group（選択したものをこのグループに追加）**（ボタン）：シーン階層でパーツを1つ以上選択してこのボタンを押すと、そのパーツがこのグループに追加されます。
- 7. Add Selected to New Group（選択したものを新しいグループに追加）**（ボタン）
- a. シーンでパーツを1つ以上選択してこのボタンを押すと、新しく作成されたグループに追加されます。
- 8. Remove Selected From Current Group（選択したものを現在のグループから削除）**（ボタン）
- a. 1つまたは複数のグループのパーツを選択してこのボタンを押すと、それぞれの現在のグループから削除されます。
- 9. Finalize Meshes（メッシュを確定）**（ボタン）
- a. 押すと、要求した設定が適用され、該当する場合はグループごとにパーツが整理された、まったく新しいゲームオブジェクトがシーンに生成されます。
- 10. Clear Preview（プレビューをクリア）**（ボタン）
- a. 押すと、インスタンス化されたプレビュー全体とすべてのグループがクリアされます。

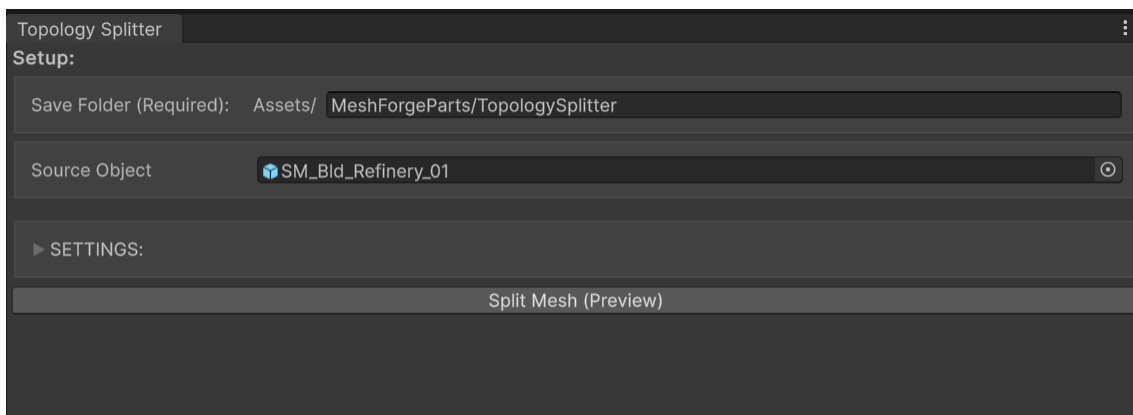
8.3 トポロジースプリッター クイックスタート

1. Tools → MeshForge → Topology Splitter を開く。

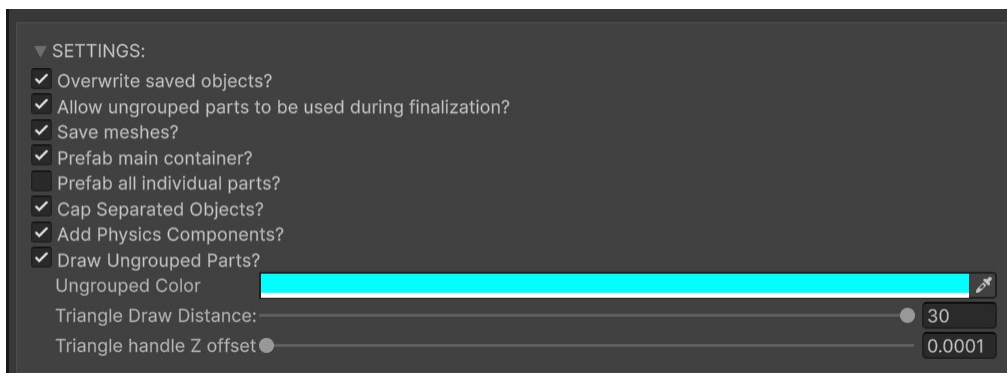


2. Topology Splitter ウィンドウで Source Object フィールドにオブジェクトを追加する

- a. シーンまたはアセットフォルダからゲームオブジェクトをドラッグ&ドロップします。ゲームオブジェクトが有効であるためには Mesh Renderer と Mesh Filter が必要です。



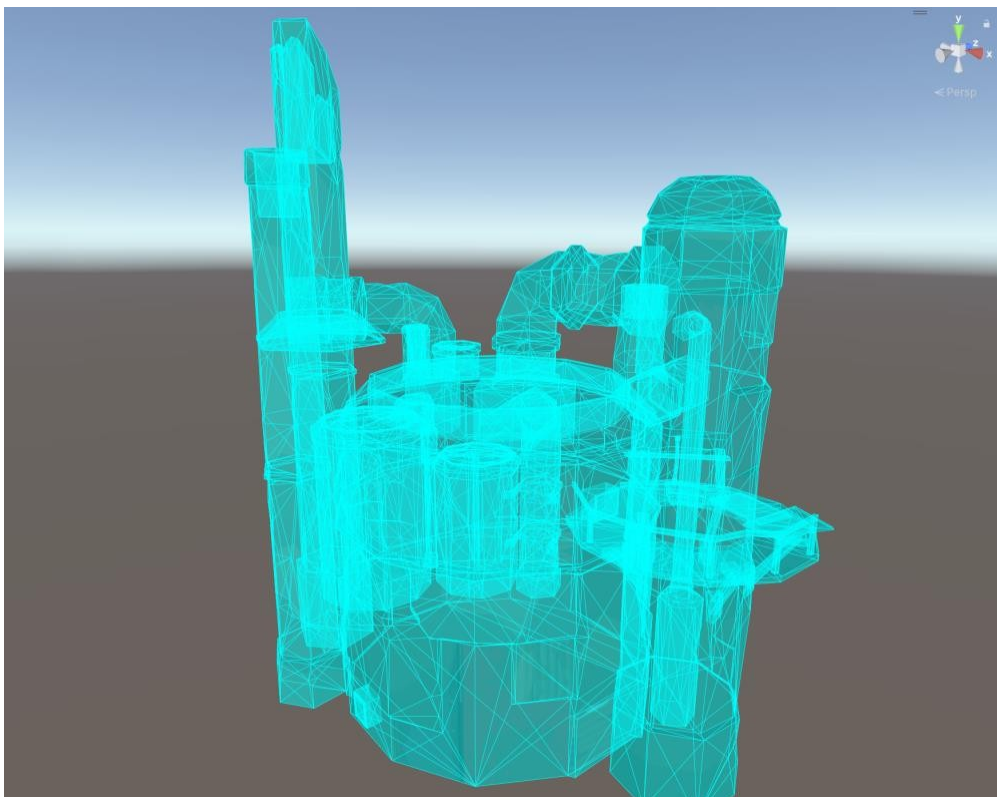
3. Settings フォールドアウトで、この簡単なデモ実行に適した設定（デフォルト）になっていることを確認する。



4. Split Mesh (Preview) ボタンを押す

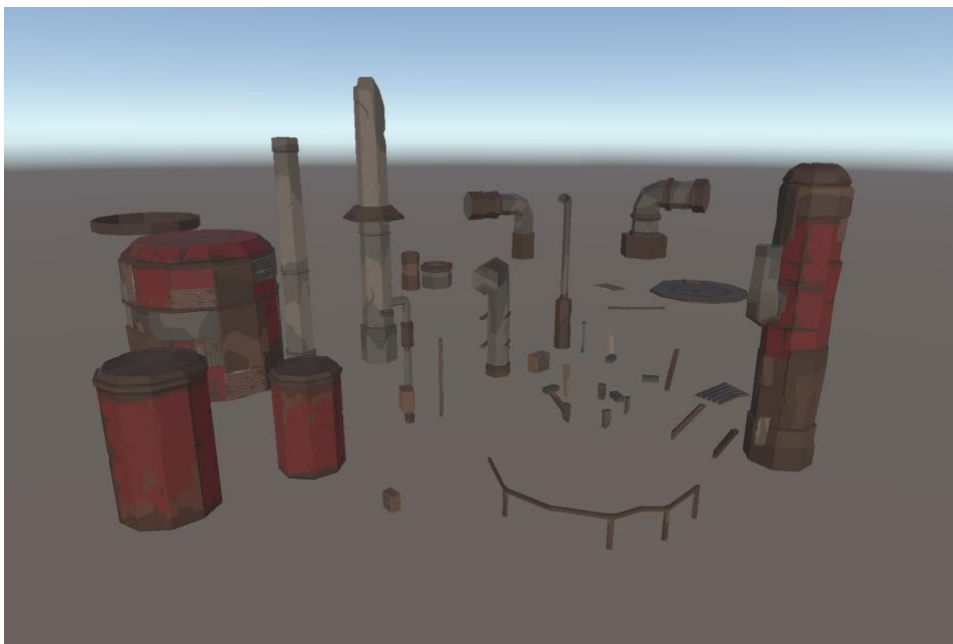
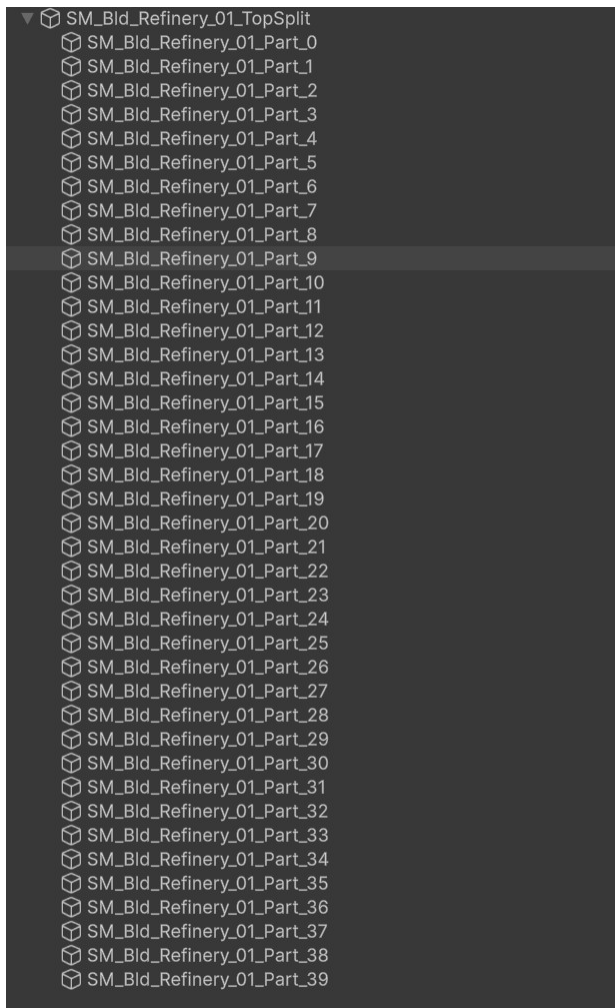
- a. ゲームオブジェクトを取得し、分離されたすべてのパーツを含むプレビューゲームオブジェクトをシーンにインスタンス化します。

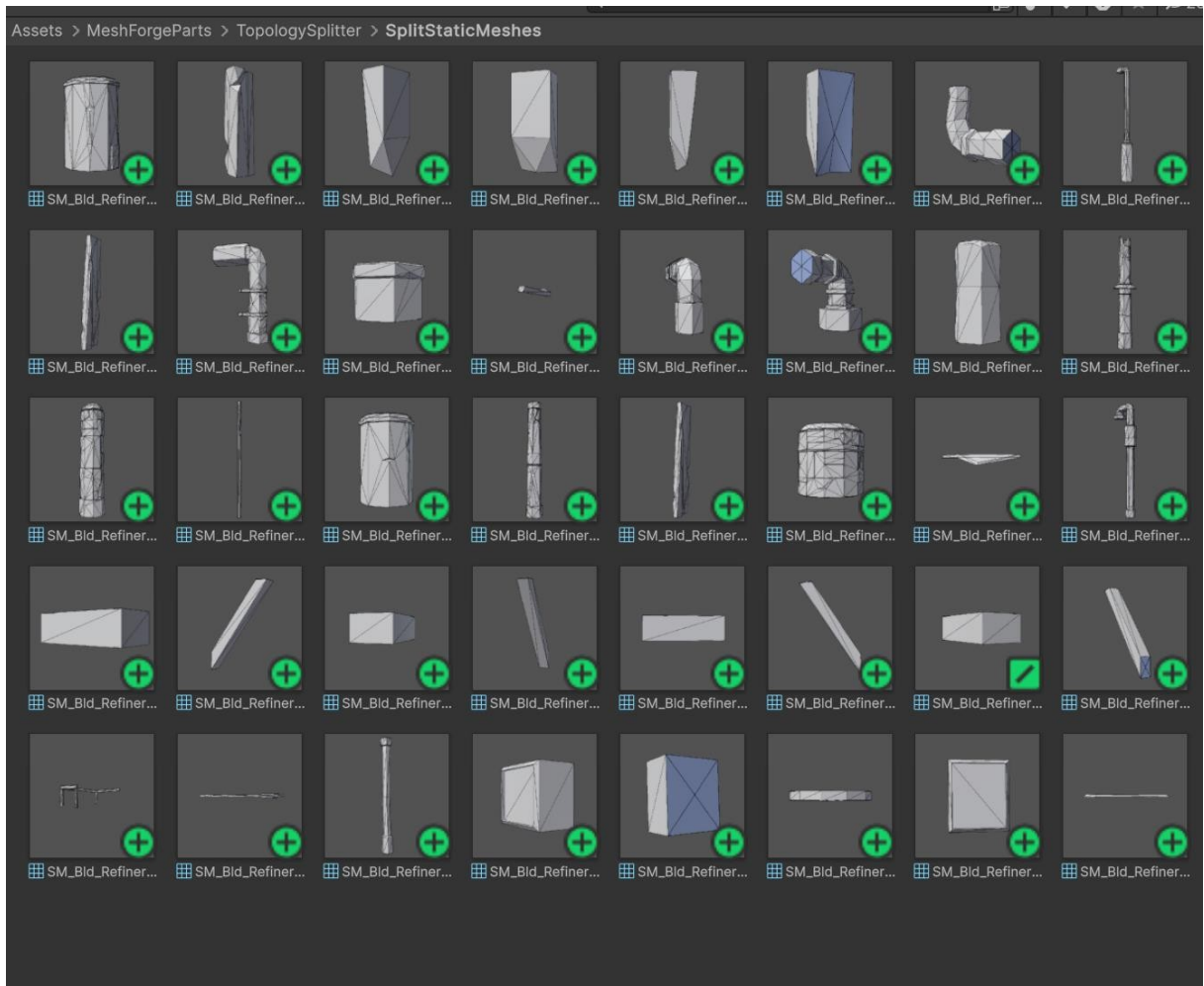
▼  SM_Bld_Refinery_01_Preview
  SM_Bld_Refinery_01_Part_0
  SM_Bld_Refinery_01_Part_1
  SM_Bld_Refinery_01_Part_2
  SM_Bld_Refinery_01_Part_3
  SM_Bld_Refinery_01_Part_4
  SM_Bld_Refinery_01_Part_5
  SM_Bld_Refinery_01_Part_6
  SM_Bld_Refinery_01_Part_7
  SM_Bld_Refinery_01_Part_8
  SM_Bld_Refinery_01_Part_9
  SM_Bld_Refinery_01_Part_10
  SM_Bld_Refinery_01_Part_11
  SM_Bld_Refinery_01_Part_12
  SM_Bld_Refinery_01_Part_13
  SM_Bld_Refinery_01_Part_14
  SM_Bld_Refinery_01_Part_15
  SM_Bld_Refinery_01_Part_16
  SM_Bld_Refinery_01_Part_17
  SM_Bld_Refinery_01_Part_18
  SM_Bld_Refinery_01_Part_19
  SM_Bld_Refinery_01_Part_20
  SM_Bld_Refinery_01_Part_21
  SM_Bld_Refinery_01_Part_22
  SM_Bld_Refinery_01_Part_23
  SM_Bld_Refinery_01_Part_24
  SM_Bld_Refinery_01_Part_25
  SM_Bld_Refinery_01_Part_26
  SM_Bld_Refinery_01_Part_27
  SM_Bld_Refinery_01_Part_28
  SM_Bld_Refinery_01_Part_29
  SM_Bld_Refinery_01_Part_30
  SM_Bld_Refinery_01_Part_31
  SM_Bld_Refinery_01_Part_32
  SM_Bld_Refinery_01_Part_33
  SM_Bld_Refinery_01_Part_34
  SM_Bld_Refinery_01_Part_35
  SM_Bld_Refinery_01_Part_36
  SM_Bld_Refinery_01_Part_37
  SM_Bld_Refinery_01_Part_38
  SM_Bld_Refinery_01_Part_39



5. Finalize Mesh ボタンを押す

- a. サンプルオブジェクトが最終成果物を表すオブジェクトに置き換わっているのが確認できます。
- b. プレハブ化された最終成果物と保存されたメッシュは、指定したファイルの場所にあります。





9. ベストプラクティスとヒント

- アセットを使用する際は、同じ 3D アーティスト／会社が制作したアセット間でのみメッシュをモジュール化するようにする：通常、同じ命名規則／ボーン階層が維持されているため、モジュール化が容易になります。

- **ギャップフィル時は正しい方向で頂点を選択する：**シーンビューカメラがメッシュの外側にある状態で頂点を選択する場合は時計回りに選択してください。シーンビューカメラがメッシュの内側にある場合は反時計回りに選択してください。
- **こまめにバックアップする：**元のメッシュアセットのバックアップを常に保持してください。
- **メッシュの一部を削除したい？（アクセサリなど）：**メガネや髪など、フィルアルゴリズムを使うのが難しい部分だけを削除したい場合は、ペイントモードを使用してください。ペイントモードでは三角形をグループ化し、フィルアルゴリズムを使わずにそれらの三角形を確定できます。
- **選び忘れた三角形：**スキンドメッシュの分割時に誤って一部の三角形を選び忘れた場合は、分割済みメッシュを再度スプリッターに通し、「Garbage」という新しいグループを追加して、ペイントツールで削除したい三角形を選択してください。確定時には必ず「allow ungrouped meshes」を使用してください。浮いた三角形のないメッシュが得られます！
- **磨く、磨く、さらに磨く！：**メッシュをギャップフィラーやスプリッターに通す回数に制限はありません。両方のツールを創造的に使い、スキンドメッシュを理想の形に磨き上げてください。

10. FAQ／トラブルシューティング

1. Q：一部の頂点／三角形が表示されないのはなぜですか？

A：Handle Draw Distance を確認してください。頂点や三角形がその範囲外にある可能性があります。

2. Q：ギャップフィル時に新しいスタティックメッシュにテクスチャがないのはなぜですか？

A：シーンでスキンドメッシュレンダラーオブジェクトを選択する際、そのスキンドメッシュレンダラーが「インスタンス」マテリアルを使用している場合、そのインスタンスは保存用のスタティックメッシュに追加できません。スタティックメッシュにマテリアルを手動で再適用する必要があります。

3. Q：スプリッターで Separate and Save を押しても最終プレハブにグループが1つも入っていないのはなぜですか？

A：考えられる原因のひとつは、メッシュ分割ツールを使用する際に、グループに対して誤ったモードでメッシュパーツを分離したことです。フィルアルゴリズムでグループを「処理」しない場合は、ペイントモードを使用する必要があります。ペイントモードの三角形は、フィルアルゴリズムを使わずに三角形を自由に選択してグループに追加できます。三角形を選択する際は正しいモードになっているか確認してください。境界モードは境界の作成、シードモードはシードの作成、ペイントモードはグループへの三角形の自由な追加のためのものです。

4. Q：三角形を「ドラッグ選択」できないのはなぜですか？

A：使用している Unity のバージョンに関係しています。古いバージョンの Unity では、エディターのイベントの伝播と消費の仕組みにより、ドラッグ選択が意図どおりに動作しません。ドラッグ選択を最大限活用するには Unity のバージョンを更新してください。ドラッグ選択は 2022 以降でテスト済みです。より踏み込んだ別の方法として、Splitter Window スクリプトの OnSceneGUI メソッド内で、2 つの「if(条件チェック)」の後、「Event e = Event.current;」文の前に次のコードを配置する方法があります。

```
// Get a unique control ID.
int controlId = GUIUtility.GetControlID(FocusType.Passive);
// In the Layout event, register this control to capture events.
if (Event.current.type == EventType.Layout)
{
    HandleUtility.AddDefaultControl(controlID);
}
```

このコードをスクリプトに配置すると、スプリッターウィンドウを閉じるまで Unity の組み込みツール（移動ツールなど）がイベントを処理できなくなる点に注意してください。

5. Q：Gap Filler や Splitter ツールでスキニングされていないメッシュを使用できますか？

A：はい。どちらのツールでも該当するタブに切り替えることで、スキンドメッシュまたはスタティックメッシュを分割できます。

6. Q：プレビューオブジェクトを移動すると、ときどき「固まって」動かなくなるのはなぜですか？

A：OnSceneGUI の実行中にハンドルと移動ツールが制御を奪い合うためです。簡単な対処法は、まずシーンビューカメラをハンドル描画距離の範囲外に移動し、プレビューオブジェクトを希望の位置に移動してから、最後にシーンカメラをプレビューオブジェクトに近づけて作業を再開することです。

7. Q：このツールは四足動物にも使えますか？

A：人型キャラクター以外への対応を明示的に謳ってはいませんが、一部の四足動物アセットのモジュール化には成功しています。問題はボーン階層の複雑さと、ターゲットのボーン階層がどのようなものかによります。大きく異なる階層同士をモジュール化するの、使いやすいワークフローに落とし込むのがはるかに困難です。

8. Q：このツールはハイポリキャラクターにも使えますか？

A：はい。デモの多くがローポリキャラクターで行われているのは、処理／選択する三角形や頂点が少なく、メッシュの複雑さも格段に低いため、ツールの機能を手早く示すのに最も適しているからです。ただし、パフォーマンスは環境によって異なる点に注意してください。パイプラインへの依存を避けるため、シェーダーは使用せず、代わりに Unity 組み込みの Handles ライブラリで三角形／頂点の選択を表示しています。パフォーマンス向上のため、Z 軸方向の視野しきい値とハンドルをシーンビューに描画する範囲を実装しています。

11. バージョン更新履歴

MeshForge アップデート v1.2.0 (スタティックメッシュアップデート) :

このアップデートには、「Splitter」ツールと「Gap Filler」ツールの大幅な変更と、「Topology Splitter」という新しいエディターウィンドウの追加が含まれます。「Gap Filler」と「Splitter」の両ツールがスタティックメッシュに対応しました。新しい「Topology Splitter」ツールは、トポロジーに基づいてスタティックメッシュを分割でき、メッシュを構成するすべてのオブジェクトを実質的に「バラバラにする」ことができます。

ファイルの更新:

- デフォルトの保存ディレクトリを、オブジェクトを作成するウィンドウ (Splitter、Gap Filler など) ごとに固有のものになるよう更新しました。
- Combiner と MeshRebaker のウィンドウを「One Shots」という新しいメニューパスの下に移動し、用途を明確にするとともに、今後予定しているワンショットツールを整理しやすくしました。

バグ修正:

- Splitter で「グループをリセット」してもメモリからグループが削除されないバグを修正しました。

UI の変更:

Splitter UI –

- スタティックメッシュ関連のすべてのオプション／機能を含むスタティックメッシュタブを追加しました。
- 三角形の Z オフセット設定を追加しました。
- すべての設定をグループ管理ブロック内に移動しました。
- グループと設定をネストするためのフォールドアウトを追加しました。

Gap Filler UI –

- スタティックメッシュ関連のすべてのオプション／機能を含むスタティックメッシュタブを追加しました。
- すべての設定を「Gap Filler」ウィンドウの上部に移動しました。
- 設定用のフォールドアウトを追加しました。
- スタティックプレハブに物理コンポーネントを含めるオプションを追加しました。

利便性／パフォーマンス:

- Splitter と Gap Filler の Handles のパフォーマンスを改善し、より低い負荷でより多くのハンドル (三角形／頂点) を一度に表示できるようにしました。
- ランタイム機能に備えて Job 機能／チェーン処理を更新しました。

MeshForge アップデート v1.1.0（自動化アップデート）：

このアップデートには、スプリッター用の新しいグループ作成アルゴリズムが含まれ、ユーザーがボーンウェイトの設定を行い、ボーンウェイトに基づいて自動的にグループを作成できるようになりました。ギャップフィラーにも自動化が導入されました。ギャップを埋める際に、複数のスキンドメッシュを一度に選択し、希望する自動化設定を選んで Create Groups ボタンを押すだけで、すべてのメッシュのすべてのギャップに対してグループの作成／フィルが行われます。グループ作成後もユーザーは変更を加えられますが、マテリアルの更新と新しいグループ／頂点選択の追加に限られます。

ファイルの更新：

- 「BoneWeightGroupConfig」という新しい ScriptableObject タイプを追加しました。グループマッピングを追加するオプションを含みます。例：GroupName（スプリッターでグループに設定した名前）、Common keywords（グループの特定のボーンを見つけるための単語）、Left keywords（左側に属するグループの特定のボーンを見つけるための単語）、Right keywords（右側に属するグループの特定のボーンを見つけるための単語）。

UI の変更：

Splitter UI –

- 「BoneWeightGroupConfig」ファイル用のフィールドを追加しました。
- ボーンウェイトグループ間の滑らかな境界を設定するための曖昧さしきい値スライダーを追加しました。
- ボーンウェイトを使ってグループを自動作成する Advanced Grouping ボタンを追加しました。

Gap Filler UI –

- グループ自動化用のトグルを追加しました。
- グループ自動化トグルを選択すると、ギャップグループ設定と見た目が似たグループ自動化用のすべてのオプションが表示されます。
- 「create groups」というボタンを追加しました。クリックすると、選択したスキンドメッシュのすべてのグループが選択した自動化設定で埋められます。
- 複数のオブジェクトを選択した際に、選択オブジェクトごとのグループリストを区別するための色ベースの区切り線を追加しました。

バグ修正：

- ギャップフィラーでグループを削除する際に GUI Layout エラーが表示されるバグを修正しました。

利便性：

- メッシュを分割する際にグループを追加する必要がなくなりました。これにより、グループを追加するステップなしで変形などの処理を素早く行えます。

12. おわりに

MeshForge をご利用いただきありがとうございます。メッシュリベイカー、スプリッター、ギャップフィラー、スキンドメッシュコンバイナー、そして新しいトポロジースプリッターツールにより、元の状態を失うことなくモジュール式メッシュパーツを素早く生成し、厄介なジオメトリの穴に対処できます。上記の画像で使用しているアセットは教育目的のものであり、本アセットには含まれていません。

追加のサポートや機能リクエストについては、開発者までメールでご連絡ください：anthony.halstead@carryforigestudio.com