

Blender

<https://youtu.be/S6aAvxUx2ko>

新井康平

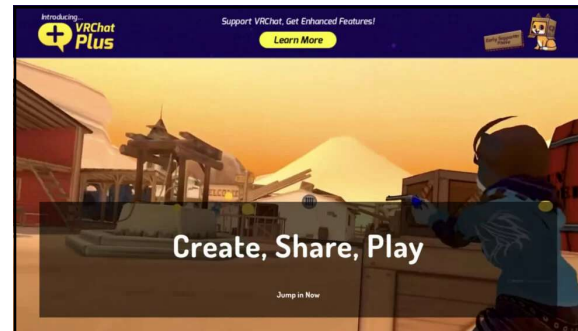
Blender

- Blenderは、無料で利用できる3DCGソフト
- メタバースコンテンツの3Dモデル作成に広く利用
- モデリング、アニメーション、レンダリングなど、3DCG生成
- メタバースでアバターや環境の3Dモデルを制作したり、ゲームエンジンに連携してメタバースのサービス開発に活用
- Blenderと連携している代表的なメタバースサービス 3 選
 - ①VRChat：世界最大のソーシャルVRプラットフォーム
 - ②cluster：国内最大のメタバースプラットフォーム
 - ③STYLY：XRコンテンツを作成・投稿できるプラットフォーム



VRChat

- VRChatとは、VR上で世界中の人々とコミュニケーションが取れる、世界最大のソーシャルVRプラットフォーム
- ユーザーは、好きなアバターの姿でチャットや音声通話、身振り手振りなどを通じてコミュニケーションを取ることが可能
- コミュニケーションはVRChat内に存在する無数のワールドと呼ばれるバーチャル空間内で行われ、ユーザー自身がワールドを作成したり、そこでイベントを開いたりすることも可能
- VRChatはPCからもアクセス可能ですが、Meta QuestなどのHMDからアクセスすることで、まるで同じ部屋にいる人と会話しているような体験が可能
- 2022年1月には同時接続者が過去最高の約4.2万人にまで上り、世界を代表するVR/メタバース空間に成長
- VRChatにはBlenderとの連携機能があり、Blenderで作成した3DオブジェクトをVRChat上で利用することが可能



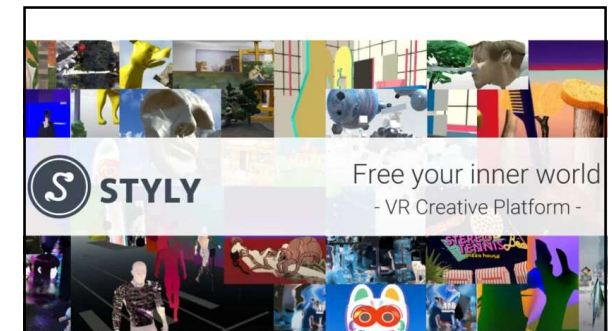
Cluster

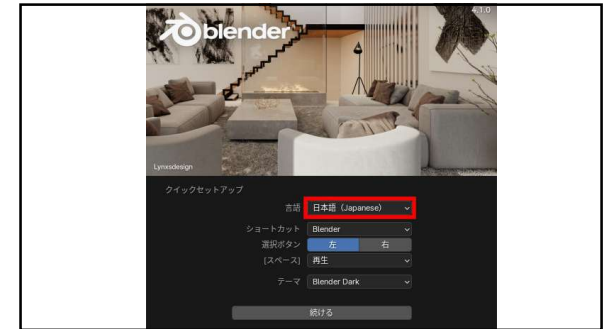
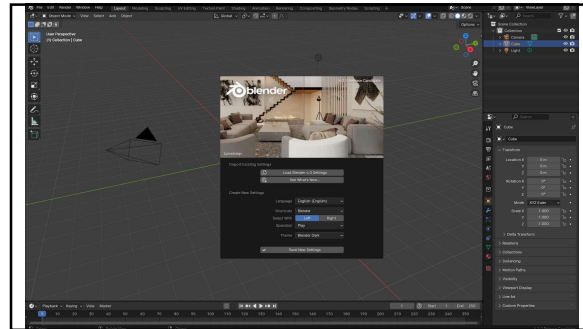
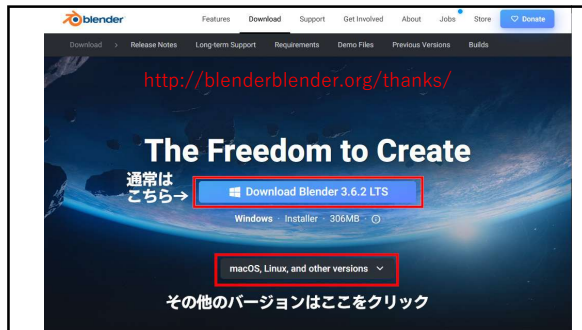
- Clusterは、人々が自由に交流する空間を提供するメタバースプラットフォーム
- 人々に日常的に利用されるソーシャルVRを目指し、イベント等を開催していない通常時のユーザー獲得に成功
- 日本初のメタバースプラットフォームとしては圧倒的な存在感
- 音楽ライブやカンファレンスなどのイベントに誰でもバーチャルで参加でき、友人と一緒に常設のワールドやゲームをプレイ
- スマートフォンやPC、VRなど、好きなデバイスから何万人もの人が同時に接続
- 渋谷区公認の「バーチャル渋谷」やポケモンバーチャル遊園地「ポケモンバーチャルフェス」などを制作・運営
- ClusterにはBlenderとの連携機能があり、Blenderで作成した3DオブジェクトをCluster上で利用



STYLY

- STYLYは、ブラウザだけでXR空間を構築し、VR/AR/MRコンテンツを配信できるクラウドサービス
- ユーザーは、STYLYを活用することで、コンセプトualなショップ空間やインスタレーション、ギャラリーなど多様な空間を構築
- STYLYを運営するPsychic VR Labは、すべてのアーティストがXR空間を創造できる世界をつくることをミッションに、アート、ファッション、ライフスタイルに関わるインターフェースのXR化
- 多数の大企業と実証実験を実施したり、国土交通省の推進するまちづくりのDXに関するプロジェクトである「Project PLATEAU」にも参画するなど、先進的なXR技術のユースケースの創造
- STYLYにはBlenderとの連携機能があり、Blenderで作成した3DオブジェクトをSTYLY上で利用





Blender基本操作の概要

・画面操作・視点移動

- ・マウス中ボタンを押しながらドラッグで視点回転
- ・Shift + 中ボタンドラッグで平行移動
- ・マウスホイールでズームイン・ズームアウト

・オブジェクトの生成と選択

- ・「Shift + A」でオブジェクト追加メニューを開く（立方体、球体、平面など選択可能）
- ・クリックでオブジェクト選択、右クリックでコンテキストメニュー表示

・移動・回転・スケール（拡大縮小）

- ・「G」キー：移動
- ・「R」キー：回転
- ・「S」キー：拡大・縮小
- ・軸指定（X,Y,Z）をキー入力で固定可能（例：「G」→「Z」でZ軸方向のみ移動）

・モディファイアー（エフェクト）の適用

- ・右側のスパナマークのメニューから「モディファイアー」を追加して形状変更や効果を付加可能
- ・代表例：サブディビジョンサーフェス（滑らかにする）、ミラー（対称コピー）

・編集モード（Edit mode）とオブジェクトモードの切り替え

- ・「Tab」キーで切り替え
- ・編集モードでは頂点・辺・面を直接操作可能

・レンダリング

- ・カメラ位置を調整して画面上部の「F12」キーで画像をレンダリング
- ・「画像を保存」で完成イメージをファイル出力

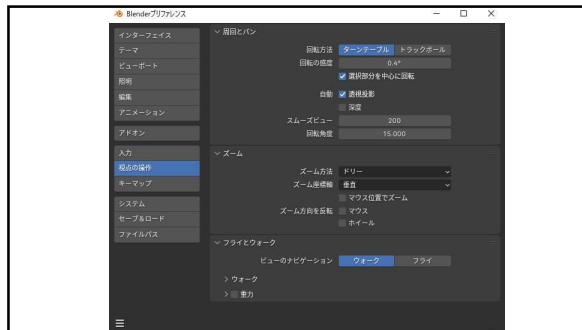
・<https://youtu.be/DC9j-4COXZA>

設定の読み込み保存



再設定





保存



作成方法

- オブジェクトの追加
 - Shift + A を押してメニューから「Mesh」を選択し、立方体や球体などの基本的な形状を追加
- オブジェクトの移動、回転、拡大縮小
 - 移動: G キーを押してオブジェクトを移動
 - 回転: R キーを押してオブジェクトを回転
 - 拡大縮小: S キーを押してオブジェクトのサイズを変更
- 編集モード
 - Tab キーを押してオブジェクトモードと編集モードを切り替え⇒編集モードでは、オブジェクトの頂点、辺、面を詳細に編集
- レンダリング
 - シーンを完成させたら、F12 キーを押してレンダリングを開始⇒レンダリング設定はPropertiesパネルのRenderタブから行う

アバター作成

1. アバターのデザインの決定
 - アバターのデザインを決める際には、まずキャラクターの外観をスケッチ⇒**正面図**や**側面図**を**描いておく**と、後のモデリング作業をスムーズに行える
 - デザインの段階では、キャラクターの個性や特徴をしっかりと考え、どのような表情やポーズを取らせたいかもイメージしておく

2. モデリングの実施
 - モデリングでは、Blenderを使って3Dモデルを作成
 - 基本的な形状から始め、詳細を追加
 - モデリングの際には、顔や体のプロポーションに注意
 - まずは大まかな形を作り、その後に細部を詰める
 - 例えば、顔の輪郭や体のシルエットを先に作成し、その後に目や口、服のディテールを追加

3. リギング・スキニングの実施
 - リギングとは、**モデルに骨格（リグ）を追加**し、スキニングはその骨格に**メッシュを関連付ける作業**⇒この作業によって、モデルが動くようになる
 - リギングとスキニングの手順は、特に目のボーン調整に注意が必要
 - リギングでは、キャラクターの動きを自然に見せるために、関節の位置や回転軸を正確に設定
 - スキニングでは、各ボーンに対してメッシュの影響範囲を調整し、滑らかな動きを実現することが可能
 - 特に顔のリギングは表情の豊かさに直結するため、細かく設定

4. UV展開およびテクスチャの作成
 - UV展開は、**3Dモデルの表面を2D平面に展開**する作業
 - テクスチャを正確に配置⇒テクスチャはモデルの見た目を決定する重要な要素で、色や模様を追加
 - UV展開の際には、シーム（切れ目）を適切に配置し、歪みを最小限に抑える
 - テクスチャ作成では、ペイントソフトを使用して、モデルの質感や色合いを細かく設定
 - 例えば、肌の質感や服の模様などをリアルに表現することで、アバターの魅力を引き出すことが可能

- UV展開
 - 3Dモデルを選択し「編集モード（Tab）」に切り替え
 - 必要に応じて「シーム（切れ目）」を設定（例：Ctrl+E ⇒ シームをマーク）
 - 「Uキー⇒展開（Unwrap）」でUV展開を実行⇒展開されたUVがテクスチャ画像のどこに貼り付けられるかを正確に調整可能[stylv+2](#)
- テクスチャの設定・微調整
 - マテリアルタブで「画像テクスチャ」を選択し、貼り付けたい画像を読む
 - ノードエディタ（シェーダーエディタ）で「テクスチャ座標」「マッピング」ノードを追加すると、テクスチャの位置・回転・スケールを数値指定で細かく調整可能[detail.chiebukuro.yahoo+1](#)
 - UVスケールや位置を揃えたい場合、UVエディタでアイランド単位で移動・回転・スケール調整が可能
 - テクスチャペイントから直接描画も利用可能[renderpool+1](#)

1. UV展開（ペイント用の下準備）
 - モデリングが終わったら、まず「編集モード」に切り替え（Tab キー）
 - オブジェクト全選択（Aキー）→Uキーで「スマートUV展開」など選択。これで3Dモデル表面を「2D展開」し、ペイント枠を作成
 - UVエディターで展開図を確認
2. マテリアル設定 & テクスチャ作成
 - オブジェクト選択⇒シェーディングタブで「新規」マテリアルを作成
 - ベースカラー⇒「画像テクスチャ」⇒「新規」からペイント用画像を作成（推奨2048×2048 sRGB）
 - 画像に分かりやすい名前を付けた後で管理しやすい

- 3. テクスチャペイントモードへ
 - 上部のモード切替「Texture Paint」に変更
 - 画面左側＝UV展開図 右側＝3Dモデル表示
 - ブラシや色・太さ（[F]キーでサイズ変更）で直接描画。UV図、モデルに描く
- 4. ペイントのツツ
 - 最初は大きめのブラシで色をざっくり塗り分け→徐々にサイズを小さく細部調整
 - カラーパレットや筆圧、ブレンドモード（Mix/Multiplyなど）も好みで設定
 - レイヤーやマスク機能も使って複数デザインを描き込みやすくする
 - こまめに画像保存（左上の「画像」→「保存」）

- レンダリング確認・修正
 - 「Material Preview」または「Rendered」表示で見た目を確認し、継ぎ目や歪みがあれば再度UVやノード設定を調整**[bizroad-svc+1](#)**
- オブジェクトのスケールを「Ctrl+A」→「スケールの適用」で揃えるとUVの歪み防止**[youtube](#)**
- 建築やキャラクターモデルでは「Texel Density（テクセル密度）」を均一にすると、均一な質感表現可能**[persc](#)**
- シームの位置やUVの重なりに注意し、余計なひずみが出ないように調整

- 5. ペイント画像の適用 & 管理
 - 描いたテクスチャは自動的にオブジェクトに反映
 - エクスポートして外部ペイントソフトでさらに加工することも可能
 - 描いたテクスチャ画像はシェーダーやノードで色々な質感表現にも利用可能
- BlenderのTexture Paintは「UV展開→画像作成→ペイント→保存」まで全てワンストップで可能
- 有名なBrushプリセットも多数。カスタムBrush、グラデーション、スタンプなど多彩な表現が可能
- シンプルアセットなら「スマートUV+Texture Paint」が最速
- ペイント後は外部で編集→再インポートも可能

- 5. シェイプキーの作成
 - シェイプキーを使って、モデルの表情や動きを設定
 - アバターが笑ったり、怒ったりする表情を作成
 - シェイプキーとは、**頂点の位置情報を記憶させる機能**
 - 特定の表情や動きを簡単に再現
 - シェイプキーの作成では、基本となる表情をいくつか設定し、それらを組み合わせて多様な表情を作り出す
 - 例えば口の動きや目の開閉、眉の動きなどを細かく設定することで、キャラクターの感情表現を豊かにする

Shape Key

- シェイプキーは、3Dモデリングでメッシュオブジェクトの頂点位置を記憶し、形状を段階的に変形できる機能⇒主に顔の表情や口の動き、筋肉や服の変形などのアニメーションに利用
- Blenderなどの3Dツールで「Basis（基本形状）」を記録するシェイプキーと、そこから変形させたい形状（例えば笑顔、閉じた口など）を記録する追加シェイプキーを作り、キー値（0～1のスライダー）を調整することで2つの形状間を補間⇒値が0の時は基本形状、1の時は変形状となり、途中の値で滑らかに変形

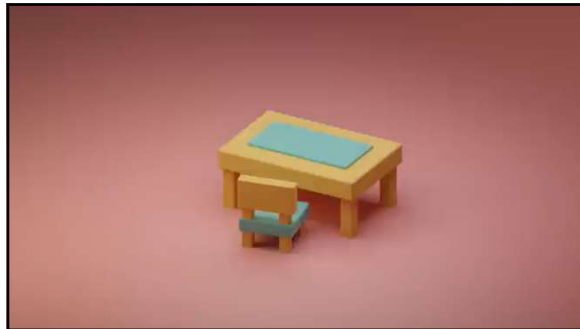
- 6. アバターのエクスポート
 - 最後に、完成したモデルをFBX形式でエクスポート
 - エクスポートの際には、すべてのモディファイアーを適用し、テクスチャ画像と一緒に保存
 - エクスポート設定では、モデルのスケールや回転を確認し、他のソフトウェアで正しく表示されるように調整
 - エクスポート後にモデルを他のプラットフォームでテストし、問題がないか確認
 - アバターがさまざまな環境で正しく動作

- FBX形式の3DモデルをVRM形式に変換するには、Unityと「UniVRM」というアドオンを使うのが一般的
- FBX形式の3Dモデル
 - Unity（推奨バージョン例：Unity 2021.3系など）
 - UniVRMプラグイン（公式リリースサイトからUnity用パッケージを入手）

- Unityの準備
 - Unity Hubで新規プロジェクト（3D）を作成**[qiita+1](#)**
- UniVRMを導入
 - UniVRM公式リリースページから「.unitypackage」をダウンロードし、Unityプロジェクトにインポート**[qiita](#)**
- FBXモデルをインポート
 - FBXファイルおよびテクスチャ（必要なら一緒に）をAssetsフォルダにドラッグ&ドロップ**[styly](#)**

- 素材の抽出・設定
 - FBXモデル選択後、「Extract Materials」「Extract Textures」でマテリアルとテクスチャを抽出し、Shaderを「MToon」「Unlit」などVRM対応シェーダーに変更**[magazine.vket+1](#)**
- Humanoidリグ設定
 - Animation Typeを「Humanoid」にしてボーン設定やTポーズの確認**[magazine.vket+1](#)**
- VRMとしてエクスポート
 - メニューの「VRM」または「VRM0」→「Export to VRM0.x…」を実行⇒名前や作者などの情報を入力しエクスポートすると、VRMファイルが生成**[manjubox+1](#)**

- <https://youtu.be/S6aAvxUx2ko>
- Humanoidリグ設定とは、人型モデルを共通の骨組みのルールに則って動かせるようにする設定



2D画像を3Dモデルに変換

- .png画像を.obj (3Dモデル) データに変換できるツールには、以下のようなものがあります。これらは画像の明暗や色をもとに「高さマップ」「押し出し」などで立体を自動生成し、OBJフォーマットで出力
- **ImageToSTL.com**
 - PNG画像データから3Dモデル (OBJやSTLなど) への変換が可能。
 - 明度に応じて高さマップを自動生成、押し出し設定、出力解像度など調整が可能。 [imagetostl+2](https://www.imagetostl.com/)
- **Meshy AI**
 - AIによる写真や画像の自動3D化とテキストチャ適用、OBJ形式ダウンロード可。
 - 高精度な3D化が可能だが、無料利用の制限あり (月20回など)。 [meshy+2](https://www.meshy.ai/)

- **3DPEA**
 - PNG画像をオンラインでOBJやSTL形式に変換できる簡単ツール。
 - 高さ (押し出し)、解像度、滑らかさ、枠線などカスタマイズ可能。 [3dpea+2](https://3dpea.com/)
- **FabConvert.com**
 - PNG画像を一度に20枚までバッチでOBJへ変換。
 - 押し出しや高さマップなど複数モード有り。 [fabconvert](https://fabconvert.com/)
- **Dorchester3D**
 - PNG画像からOBJ化し押し出し表示やカラーモード選択など多機能。 [dorchester3d](https://dorchester3d.com/)

ワークフロー

- .png画像を用意 (ロゴやグレースケール画像、イラストなど)。
- 変換サイトに画像アップロードし「高さマップ」or「押し出し」「カラー」など設定。
- OBJとして出力/ダウンロード。
- 必要ならBlender等で細かくリタッチやメッシュ調整。
- 複雑な背景写真やリアリスティック画像は、AI型のMeshyやStable Fast 3Dといった生成AI系サービスも活用

Tripo

- 3Dモデル生成AI「Tripo」をBlender内で直接利用できるオープンソースのアドオン「Tripo MCP」をGitHubでリリース
- BlenderとAIコードエディタCursorやAIアシスタントClaudeなど外部ツールをMCPサーバを介して接続することにより、Blender内で直接、対話形式による3Dモデル生成
- Tripo3D MCPには、オープンソースリポジトリとしてSiddharth Ahuja氏開発のBlenderアドオン「BlenderMCP」が利用可能

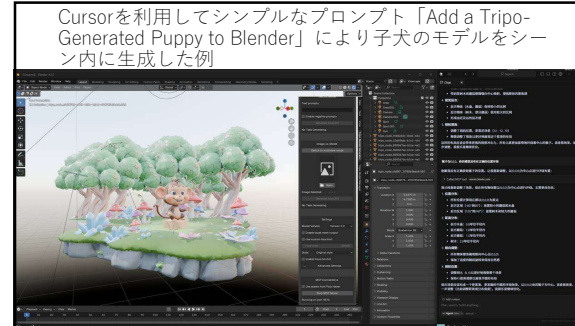


BlenderMCP

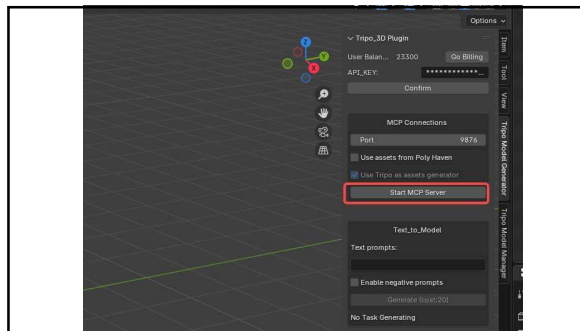
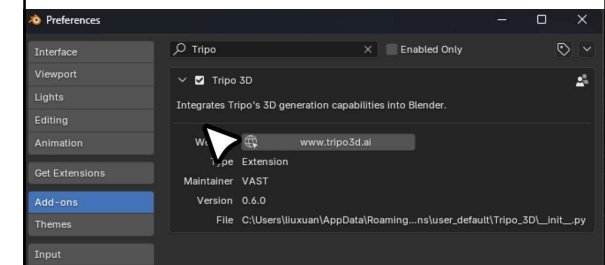
- AIエージェントとの対話だけでRodinがBlender内で3Dシーンを生成
- オープンソースのBlenderアドオン「BlenderMCP 1.1.0」リリース (CGWORLD.jp)
- <https://cgworld.jp/flashnews/01-202504-BlenderMCP110.html>
- AIアシスタントClaude 3.7 Sonnetにリファレンス画像と次のプロンプトを提供することで、ClaudeがTripo MCPを介してBlender内に3Dシーンを構築

プロンプト

- Tripo APIを使ってリファレンス画像の3Dシーン・モデルを生成してください。
- 画像のシーンに必要な全アイテムをリストアップし、各アイテムの外観詳細の説明を用意してください。Tripo APIを使って、説明に基づいて各アイテムの3Dモデルを生成します。
- 生成した全アイテムをダウンロードしてBlenderにインポートします。
- 各モデルの原点がモデルのボトムに位置するように調整します。
- 画像のレイアウトと比率に従って全アイテムを配置します。
- ムードを高めるため、雰囲気のある照明を追加します。



MCPセットアップ



Tripo 2.5

- Vastが3Dモデル生成AI「Tripo 2.5」をリリース
- Tripo 2.0からアルゴリズムが強化されたことにより、より正確かつ高精度のディテールの3Dジオメトリを生成
- WebアプリとAPIプラットフォームで利用可能
- <https://cgworld.jp/flashnews/202501-Tripo25.html>



Rodin Gen-1.5 V1.0

- 3Dモデル生成AI「Rodin Gen-1.5 V1.0」公開
- トポロジーや三角／四角ポリゴンメッシュの生成品質向上、PBRテクスチャなど
- 生成トポロジーの品質向上やAIがサポートする四角ポリゴンメッシュ生成
- ディテール豊かでシャープな三角ポリゴンメッシュを生成する「PROモード」、PBRテクスチャの生成などの機能を実装
- <https://cgworld.jp/flashnews/Rodin-gen15.html>



iPhoneで部屋を3Dスキャンし、blenderでモデリングして、Unityへ持っていき、メタバースSpatial.ioで公開

- iPhoneで部屋を3Dスキャン(使用したのはScaniverseとiPhone14ProMax)
- <https://sketchfab.com/3d-models/cebu-e3f0b2b9507b4910a4ef95fa5d4b9916>
- それをSketchfabにアップロード
- 3Dデータをもとに、blenderでモデリング⇒メタバースSpatialに普通にアップロード
- https://www.spatial.io/s/makusuchans-Lo-Fi-Place-64faca832063d74ae4ead014?share=2461535050654858247&fbclid=IwAR0Y9nraGZ5BsiXHJQxy3dGcpljafc7QRihiZls_QdKuhrhJpk3H7RgARlo



まとめ

- Blenderにより、アバター、アイテム、アクセサリーの作成が可能
- 作成した作品はVRM形式によるダウンロードが可能であり、Clusterで使用可能