

Blender

<https://youtu.be/S6aAvxUx2ko>

新井康平

使用法

- 最も簡単な入り方は「既存データを見る＋ごく簡単な編集を1つだけやってみる」の組み合わせ：Blenderを“操作の塊”ではなく“1機能ずつ”触ると挫折しにくい
- **1. まずは見るだけ**
 - 起動したら中央のキューブを削除せず、マウスでボタンでドラッグして視点回転、Shift+中ボタンで平行移動、ホイールでズームだけを試す。
 - それに慣れたら「テンキー1/3/7」で正面・右・上ビューに切り替え、「テンキー5」で透視／平行投影の切替を試す（テンキーがない場合は、設定で「Emulate Numpad」をオンにすると上部数字キーで代用可能）。

2. 触る機能を1つに絞る

- 初回は「モデリングだけ」「マテリアルだけ」など1つに絞る
- 例として「キューブを伸ばす・縮める」だけをやってみるなら、Tabで編集モード、全選択解除、面を選んでG・S・R（移動・拡大縮小・回転）のいずれかを試す
- **3. 5分で終わるミニゴールを作る**
 - 「キューブを縦長にして家の形にする」「色を1つだけ付けてレンダーボタンを押す」のように、5分以内に終わる小さなゴールを毎回1つ決めておく
 - 結果がどれだけキレイかよりも「毎回ゴールまで一度は到達した」体験を積む

4. 日本語UIとショートカット

- 設定で言語を日本語にし、インターフェースのツールチップをオンにしておく、マウスを乗せるだけで機能名とショートカットをすぐ確認
- 最初のうちは「G・R・S」と視点操作（中ボタン+Shift+Ctrl系）だけに集中し、他のショートカットは後回し
- **5. あなた向けの“最初の1歩”案**
 - 研究・メタバース寄りの用途なら、最初の一步としては次のどれか1つに絞る
 - 「既存のVRM/FBXアバターを読み込んで、色だけ変える」
 - 「点群から作ったメッシュを読み込んで、視点操作と簡単なスムーズ処理だけ試す」
 - 「簡単な立方体＋平面だけで“ステージ”を作り、ライトとカメラを少しいじって静止画を1枚レンダリングする」

メタバースClusterでVRM形式のファイルをインポート

- 1アカウントあたり最大100体まで登録可能[giita+1](https://cluster.mu/)

手順

- Clusterの公式サイト (<https://cluster.mu/>) にログイン[note+1](https://cluster.mu/)
- 右上のアカウントアイコンをクリックし、「アバター」メニューを選択[zenn+2](https://cluster.mu/)
- 「アバターをアップロード」ボタンを押して、準備したVRMファイルを選択し、アップロードを実行[suzuri+3](https://cluster.mu/)
- アップロード後、アバター一覧に表示され、各種デバイス（PC、スマホ、VR）で使用可能[awahiru-nft+1](https://cluster.mu/)
- VRMファイルはVRoid StudioやBlenderなどのツールでエクスポートしたものを利用し、Clusterの制限（ポリゴン数など）を満たすよう事前確認⇒アップロード前にUnity経由で調整が必要な場合もある



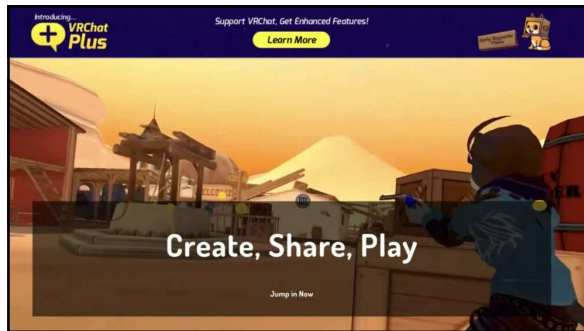
Blender

- 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



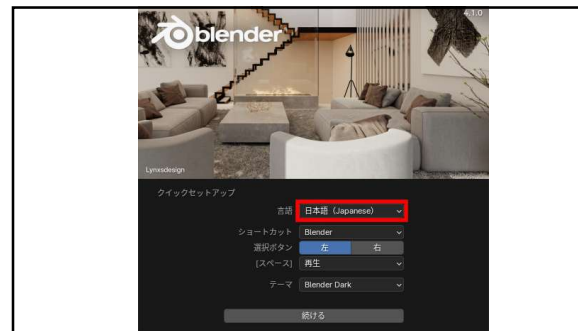
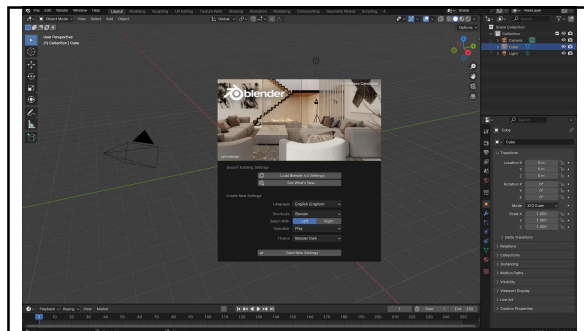
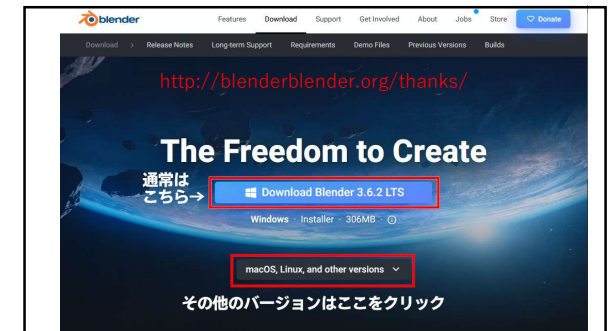
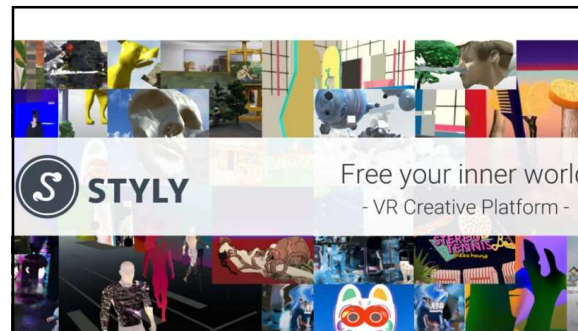
Cluster

- 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」やポケモンのバーチャル遊園地「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、ギャラリーなど多彩な空間を構築
- 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

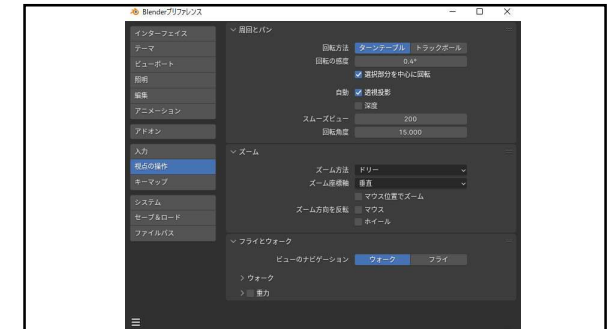
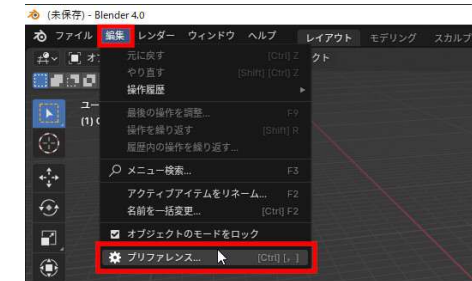
- ・カメラ位置を調整して画面上部の「F12」キーで画像をレンダリング
- ・「画像を保存」で完成イメージをファイル出力

・<https://youtu.be/DC9j-4COXZA>

設定の読み込み保存



再設定



保存



アイテム作成方法

- ・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、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
- ・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[stviv+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ることで管理しやすい

・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. ペイントのコツ

- ・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、縦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

- シェーブキーは、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）」を記録するシェーブキーと、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ーブキーを作り、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の時は変形形状となり、途中の値で滑らかに変形
- Blenderのシェーブキーは、メッシュの「形状バリエーション」を記憶してスライダーで補間・アニメーションできる機能
[blender.penpen-dev+1](#)
キャラ表情や口パク、服のシワなど「ボーンを使わない細かい変形」によく使用[gihyo+1](#)

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[giita+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[giita](#)

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「MTon」「Unlit」などVRM対応シェーダーに変更[magazine.vket+1](#)

Humanoidリグ設定

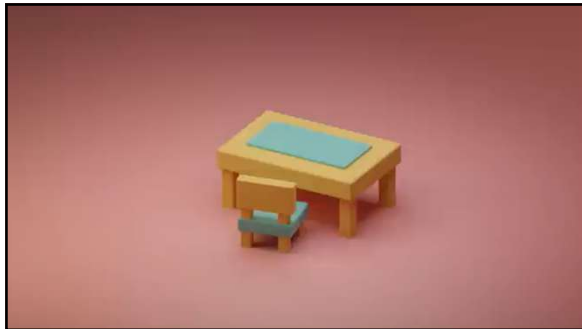
Animation Typeを「Humanoid」にしてボーン設定やTポーズの確認[magazine.vket+1](#)

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。[imagnetostl+2](#)

Meshy AI

- AIによる写真や画像の自動3D化とテクスチャ適用、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](#)

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](#)

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](#)

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](#)

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

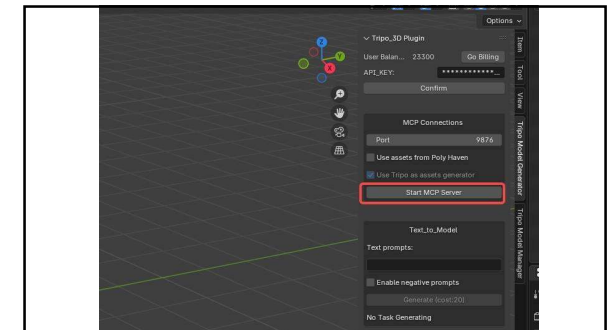
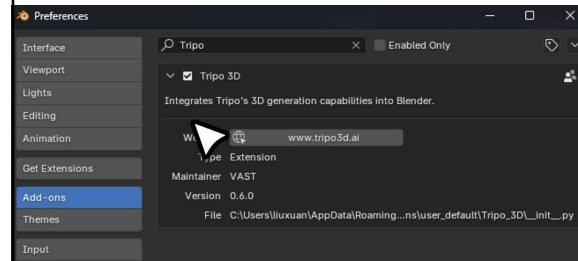
プロンプト

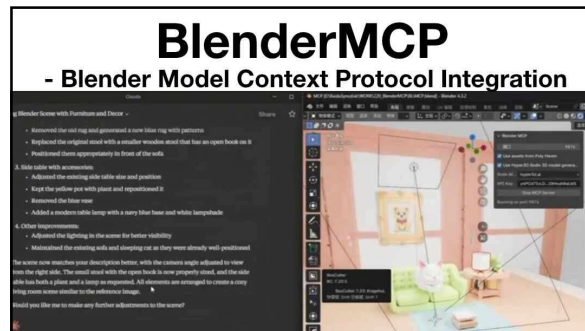
- Tripo APIを使ってリファレンス画像の3Dシーン・モデルを生成
- 画像のシーンに必要な全アイテムをリストアップし、各アイテムの外観詳細の説明を用意：Tripo APIを使って、説明に基づいて各アイテムの3Dモデルを生成
- 生成した全アイテムをダウンロードしてBlenderにインポート
- 各モデルの原点がモデルのボトムに位置するように調整
- 画像のレイアウトと比率に従って全アイテムを配置
- ムードを高めるため、雰囲気のある照明を追加

Cursorを利用してシンプルなプロンプト「Add a Tripo-Generated Puppy to Blender」により子犬のモデルをシーン内に生成した例



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>



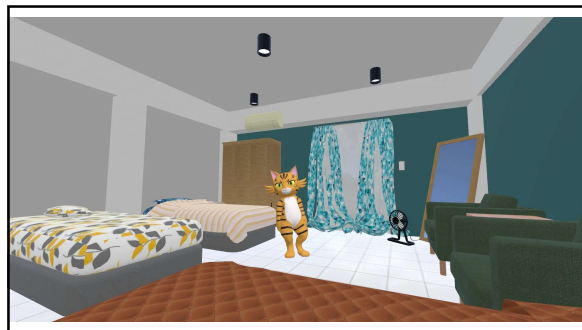
Rodin Gen-1.5 V1.0

- 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=IwAR0Y9nraGZ5BsiXHJQxy3dGcpliafc7QRihiZls_QdKuhRjpk3H7RgARlo



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