

オープンソースのゲームエンジンを活用したXR開発

～オープンソースを用いたXR開発への向き合い方と開発コミュニティの動向～

スクエアfreeセミナー

第147回セミナー：メタバース,探検と[開発のガイド](#)

自己紹介



勝村 友博 (かつむら ともひろ)

所属

野村総合研究所 (NRI)

⚠️ 本日の発表内容は、所属組織を代表するものではありません

経歴

証券や銀行など大規模システムの開発に従事

オープンソースへのコントリビュート

オープンソースのAPI Gateway開発 (未公開)

趣味

ツーリング、カメラ (風景写真)

ソフトウェア開発

図解と画面で直感体得

Godotかんたん入門



世界が注目するゲームエンジン AR/VR開発もオープンソースで楽々! Ver.4.0に対応

勝村友博 著

リフロー型epub電子書籍・約220ページ

参考価格：2,420円 (税込)

ISBN：978-4-86594-364-1

2023年8月上旬刊行

電子書籍



オープンソースのゲームエンジン書籍を執筆させていただきました (リックテレム)

本日本話しする内容

- 商用ゲームエンジン Unity & Unreal Engine
- オープンソースのゲームエンジン Godot
- 商用 or オープンソース？ライセンスの話をつまえて
- オープンソースのゲームエンジンGodotを用いた開発

ゴール&ノンゴール

ゴール

- オープンソースのゲームエンジンと商用のゲームエンジンそれぞれの特徴を示す
- メタバース、XR開発は簡単に始められることを知る

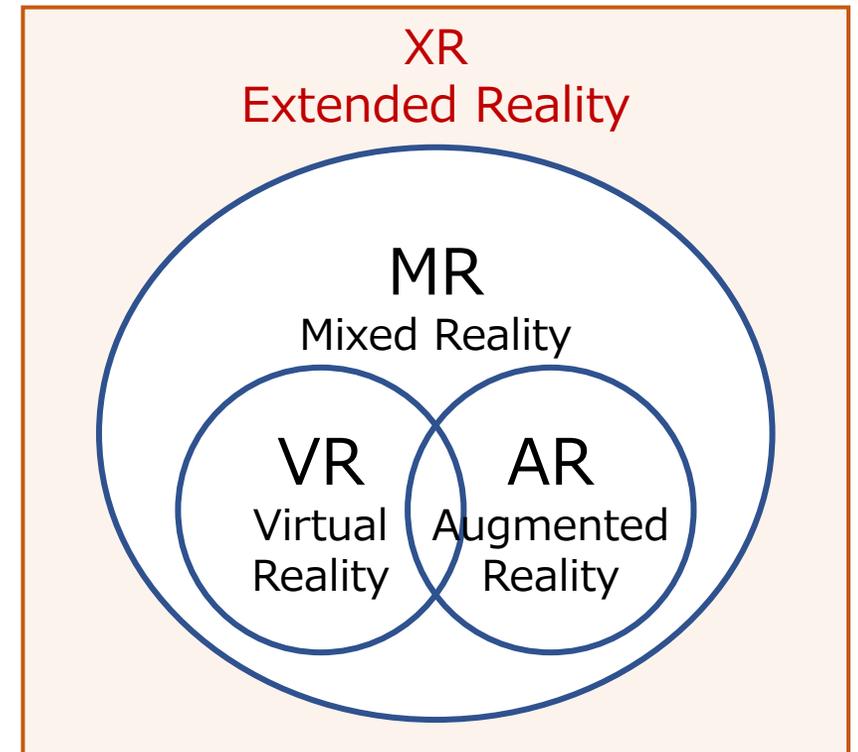
ノンゴール

- 開発ツールに優劣を付ける
- 開発ツールの具体的な使い方を示す

※ メタバースやXRは知っている、けど開発のことはあまり知らない方を想定しています。
オープンソースにあまり馴染みがない方を想定しています。

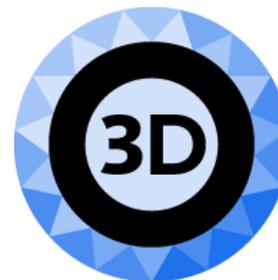
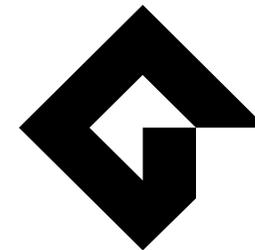
はじめに、言葉の整理

- メタバース (metaverse = meta + universe)
 - メタバースの定義自体は様々ある
- XRはVR、MR、ARの総称
 - XRはメタバースを実現する技術
 - 本資料内ではより技術に近い言葉である「XR」を用います



本日の主役、「開発ツール（ゲームエンジン）」

- ゲームエンジンと呼ばれるツールは世の中にたくさん存在する
- ゲームだけでなく、映像制作やシミュレーションが可能なものもある
- 以下はゲームエンジンの中のほんの一例



なにを基準に選べばよいか

開発スキル

- ゲームエンジンの使用経験
 - ゲームエンジンの操作を覚えること自体に学習コストがかかる
- プログラミング経験
 - ビジュアル言語が使えるものもあるが、基本はタイピングで打ち込む
 - プログラムの概念（オブジェクト指向、抽象化、コールバック、...）を理解しているか

開発言語

- C++、C#、Python、Go、ビジュアル言語...

開発するもの

- 2D、3D
- ゲーム、映像制作、XR、シミュレーション
- モバイル向け、デスクトップ向け、特定デバイス向け、

開発マシンスペック

- メモリ、CPU、GPU、ディスク容量、...

費用

- 開発ツールを利用するコスト
- 製作物を公開・販売した際に費用は発生するか

ゲームエンジンの2大巨頭 Unity&UnrealEngine



	Unity	Unreal Engine
開発元	Unity Technologies	Epic Games
開発言語	C#	ブループリント、C++
ライセンス	プロプライエタリ	プロプライエタリ
価格	収益が10万ドル以下の場合無料 上記以上は有料ライセンス	総収入100万ドル未満は無料 上記以上は5%のロイヤルティ
得意領域	スマホアプリ	デスクトップアプリ、コンソールゲーム
特徴	ゲームエンジン自体の動作が比較的軽い ネット上の情報が多く初心者しやすい	グラフィックスがきれい ゲーム実行時のパフォーマンスが高い



- ゲーム開発・映像制作・シミュレーション・XRなど様々な用途で利用可能
- 2D・3Dの両方に対応
- Asset Storeで有料・無料の素材を入手できる
 - キャラクター、エフェクト、テクスチャ、サウンド、建物、乗り物、...

Popular assets

On sale Top selling Top new Top free Verified Solutions See more

 DMITRIY DRYZHAK Fantasy places bundle (not enough ratings) ♥ (156) \$126.50 \$253.00 Add to Cart	 DMITRIY DRYZHAK Underground bundle (not enough ratings) ♥ (125) \$85.25 \$170.50 Add to Cart	 DMITRIY DRYZHAK Architecture bundle 1 (not enough ratings) ♥ (139) \$104.50 \$209.00 Add to Cart	 DMITRIY DRYZHAK Ancient altar 1 ★★★★☆ (3) ♥ (139) \$13.75 \$27.50 Add to Cart	 DMITRIY DRYZHAK Fantasy plants bundle 1 (not enough ratings) ♥ (138) \$90.75 \$181.50 Add to Cart	 RENOUNDED GAMES AI Tree - Behavior Tree... ★★★★★ (9) ♥ (196) \$21.51 \$93.50 Add to Cart
 ILUMISOFT Ultimate Asset Bundle ... ★★★★★ (6) ♥ (164) \$21.12 \$134.99 Add to Cart	 ARTNGAME Ethereal URP - Volumetric... ★★★★★ (13) ♥ (559) \$21.73 \$96.99 Add to Cart	 DMITRIY DRYZHAK Factory (not enough ratings) ♥ (71) \$8.25 \$16.50 Add to Cart	 DMITRIY DRYZHAK Rocks bundle 1 (not enough ratings) ♥ (23) \$7.7 \$15.4 Add to Cart	 TERRA TerraLand 3 - Real-World... ★★★★★ (67) ♥ (667) \$22.95 \$44.99 Add to Cart	 DMITRIY DRYZHAK Biomass ★★★★★ (9) ♥ (368) \$22.94 Add to Cart

▲ Asset Storeから素材を入手可能
<https://assetstore.unity.com/ja>

メタバース時代への対応

リアルタイム 3D テクノロジーによって小売戦略を変革し、エンゲージメントや定着率を高め、複数チャンネルにわたって売り上げを向上させましょう。バーチャルアセット作成によって、市場投入までの時間を短縮し、マーケティングコンテンツの制作コストを削減できます。そして、インララクティブでコンフィギュレーション可能な製品をあらゆるプラットフォームに公開できます。

▲ メタバースにおける活用も◎



ゲーム 映像 産業界 コミュニティ リソース 学ぶ

プランと価格を確認する →

Digital twins > 政府と航空宇宙

政府と航空宇宙

リアルタイム 3D、AR、VR コンテンツの制作を担う業界をリードする開発プラットフォームを活用して、最先端のデジタルツインアプリケーションや没入型アプリケーションを制作し、展開しましょう。

画像提供：オーランド市

Unity Industry を入手する 詳細を見る



▲ 建設、自動車、航空宇宙、医療、小売業などあらゆる業界で活用されている

<https://unity.com/ja/solutions/government-aerospace>

Made with Unity®

Unityはモバイルアプリが得意
XR製作も可能



Pokemon GO

<https://www.pokemongo.jp/play/>



映画などの映像制作
でも利用される



アバターの水のエフェクト

<https://blog.unity.com/ja/industry/technology-behind-avatar-the-way-of-water>

CGWORLD.jp @CGWjp
『シン・エヴァンゲリオン劇場版』は、全体の約7割ものカットが3DCGをベースに制作されています。その制作を支えたUnityによるバーチャルプロダクションの活用や、今後のデジタルアニメーション制作について、カラーとユニティのキーマンたち取材しました。
cgworld.jp/interview/2021... #CGWjp
Translate post



シン・エヴァンゲリオン

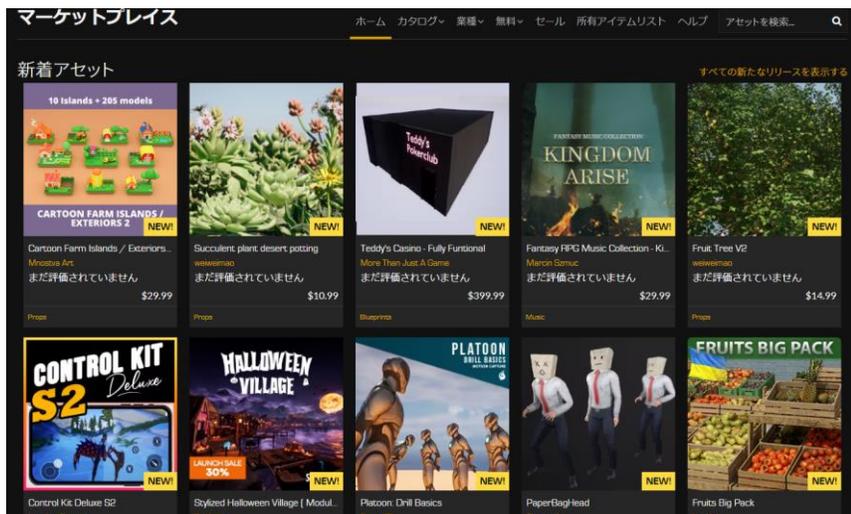
<https://twitter.com/CGWjp/status/1410417457798344705>

UNREAL ENGINE

- ゲーム開発・映像制作・シミュレーション・XRなど様々な用途で利用可能
- 2D・3Dの両方に対応
- 強力なレンダリングエンジンを有し、グラフィックスが非常に綺麗
- マーケットプレイスで有料・無料の素材を入手できる
 - キャラクター、エフェクト、テクスチャ、サウンド、建物、乗り物、…



<https://www.unrealengine.com/ja/solutions/games>



▲ マーケットプレイスから素材を入手可能

<https://www.unrealengine.com/marketplace/ja/store>

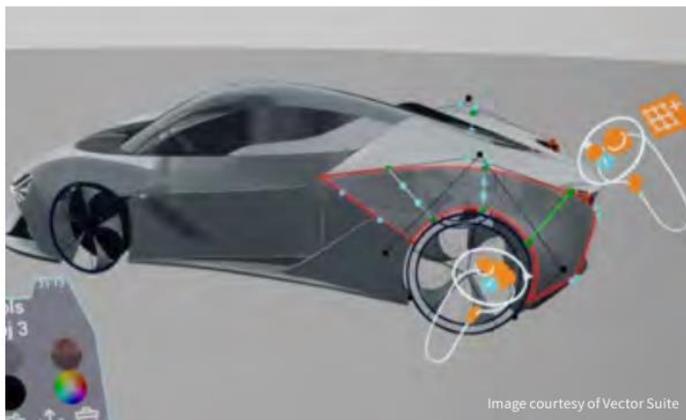


<https://www.unrealengine.com/ja/spotlights/dneg-creates-the-matrix-resurrections-dojos-scene-with-unreal-engine>

▲ 最先端のグラフィックス

Made with UNREAL ENGINE

産業分野でも
XRが活躍



ゲームエンジンと周辺のサードパーティ ツールのエコシステムによって、リアルタイムのコラボレーション設計セッションなど、その他の場面でも効率化を実現できます。チームが世界各地に分散していても、1人がVRワンドコントローラーを使って実物大のモデルをスカルプティングしている間に、もう1人がWacomのタブレットで描画し、3人目が完成したデザインをレビューすることができます。VRは設計だけでなく、販売やプロジュアライゼーションにも最適なツールです。

ARによりリアルタイムでデザイン

<https://cdn2.unrealengine.com/automotive-field-guide---japanese-v3-14f1409c8d22.pdf>

物理シミュレーション
+
最先端グラフィックス

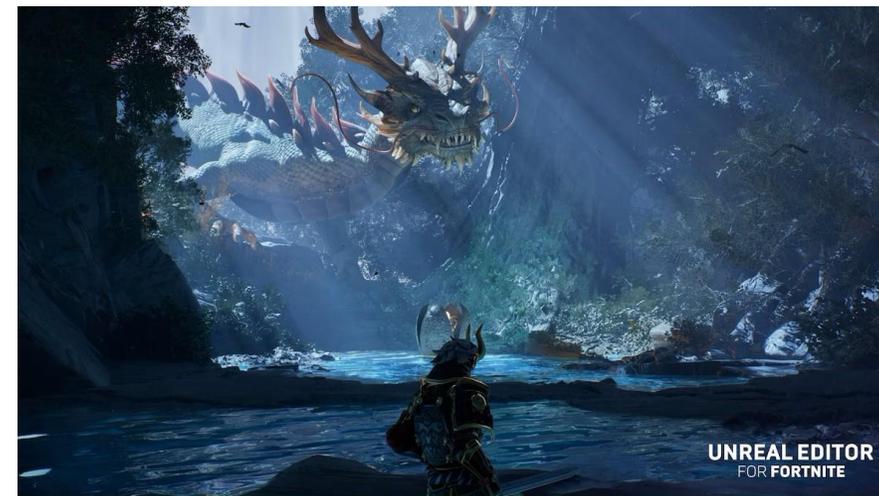


FINAL FANTASY VII REMAKE

<https://www.unrealengine.com/ja/developer-interviews/how-square-enix-leveraged-unreal-engine-to-modernize-final-fantasy-vii-remake>

Unreal Editor for Fortnite (beta)

<https://www.unrealengine.com/ja/blog/unreal-editor-for-fortnite-is-now-available-in-beta>



オープンソースのゲームエンジン

UnityとUnreal Engineはどちらもプロプライエタリ (商用) なゲームエンジン

オープンソースのゲームエンジンはないのか？



ChatGPTに聞いてみた

t オープンソースのゲームエンジンを教えてください。

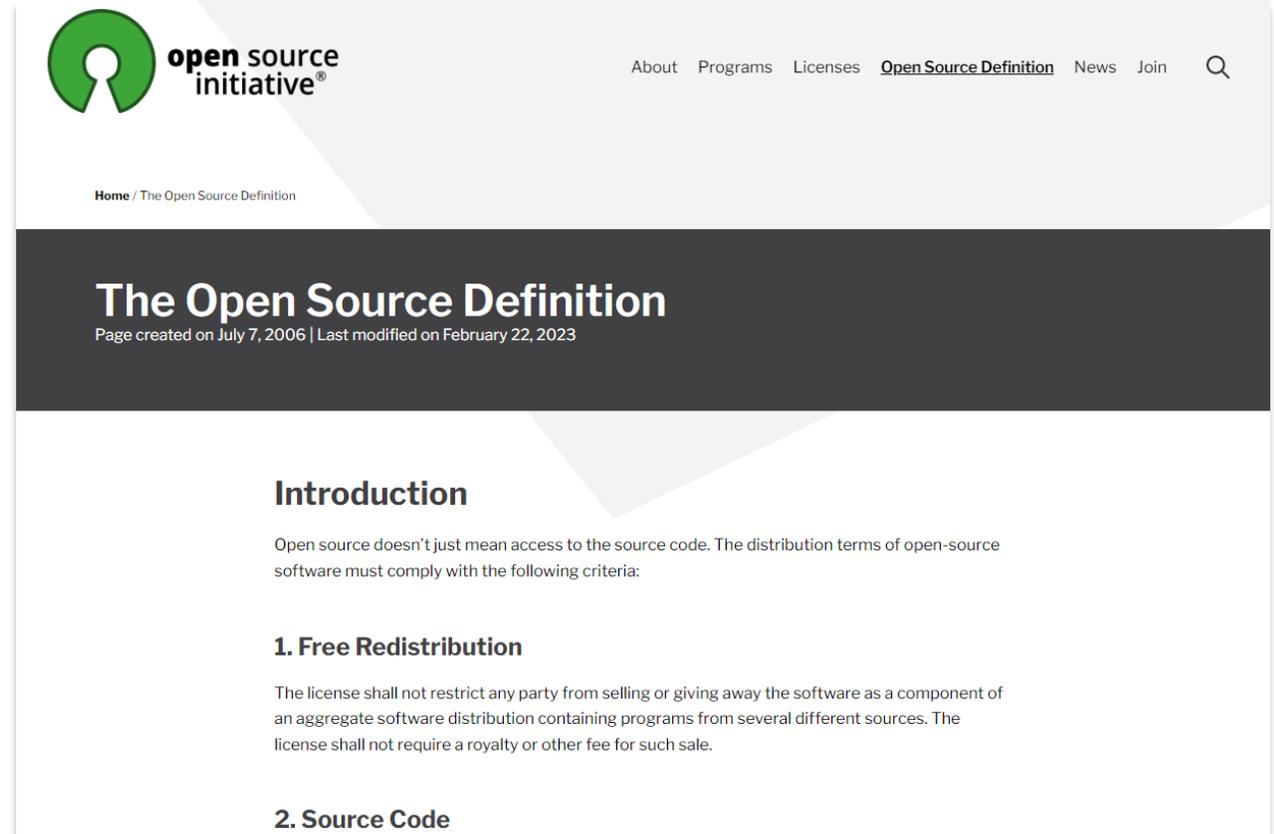
もちろん、いくつかのオープンソースのゲームエンジンが利用可能です。これらのエンジンは、2Dプラットフォームや3Dファーストパーソンシューターなど、さまざまな種類のゲームを作成するために使用されています。以下は、一般的なオープンソースのゲームエンジンのいくつかです：

1. **Godot Engine:** Godotは、人気のあるユーザーフレンドリーなオープンソースのゲームエンジンです。2Dおよび3Dゲーム開発をサポートし、ゲーム作成を簡略化するビジュアルエディタを備えています。
2. **Unity3D (Unity Personal):** Unityはプロプライエタリなエンジンとして知られていますが、一部の制約がある無料の個人エディションを提供しており、独立開発者に利用可能です。Unityは完全にオープンソースではありませんが、個人エディションは無料です。
3. **Unreal Engine:** Epic Gamesが開発したUnreal Engineは、フルソースコードが変更可能な無料の使用が可能です。高品質な3Dゲームに適しているパワフルなエンジンです。
4. **LÖVE:** LÖVEはLuaプログラミング言語を使用して2Dゲームを作成するためのフレームワークです。そのシンプルさと使いやすさで知られています。
5. **GDevelop:** GDevelopは初心者に適しており、2Dゲーム開発に適したオープンソースのクロスプラットフォームゲームエンジンです。ビジュアルプログラミングシステムを備えています。
6. **Panda3D:** Panda3DはPython開発者向けの3Dゲームエンジンおよびフレームワークです。非常に拡張可能でコミュニティが強力です。
7. **CRYENGINE (Community Edition):** CRYENGINEは、ソースコードへのアクセスが...

Send a message

そもそもオープンソースとは何か？

- オープンソース = オープンソースソフトウェア (OSS)
- オープンソースに絶対の定義はない
- Open Source Initiative (OSI) という団体がオープンソースの定義とコミュニティの保護に取り組んでいる
- オープンソース = OSIの定義に則ったソフトウェアと認識されることが多い



The screenshot shows the Open Source Initiative (OSI) website. The header features the OSI logo and navigation links: About, Programs, Licenses, **Open Source Definition**, News, and Join. Below the header, the main heading reads "The Open Source Definition" with a subtext "Page created on July 7, 2006 | Last modified on February 22, 2023". The content area includes an "Introduction" section stating that open source software must comply with certain criteria, followed by "1. Free Redistribution" and "2. Source Code".

<https://opensource.org/osd/>

オープンソースを定義する10項目

1. 再配布の自由

- 他のソフトウェアと組み合わせたソフトウェアの配布や販売に料金を要求してはいけない

2. ソースコードの公開

- ユーザがソースコードを入手できる手段を提供しなければならない

3. 改変や派生物の製作

- 変更と派生物の製作を許可しなければならない

4. 原著作者のソースコードとの区別

5. 特定人物・集団に対する差別の禁止

6. 特定の分野に対する差別の禁止

7. ライセンスの配布

- ライセンスは再配布された先にも適用されなければならない

8. ライセンスは特定製品に限定してはならない

9. ライセンスは他のソフトウェアを制限してはならない

10. ライセンスは技術中立でなければならない

なぜオープンソースに注目が集まる？ 業界を騒がせたUnityのビジネスモデル変更

- 2023年9月12日 Unityが「Runtime fee」の導入を発表
- ビジネスモデルの変更 = 料金プランの変更（事実上の値上げ）
- 「Unity税」と呼ばれ開発者（Unity社員をふくめて）から猛反発をうける



- 事前の説明が無く、突然変更されたことで半ば炎上状態
- Unityは謝罪し、料金プランの修正を余儀なくされる

← ポストする



Unity
@unity

Today we announced a change to our business model which includes new additions to our subscription plans, and the introduction of a Runtime fee. We wanted to provide clarifying answers to the top questions most of you are asking.

Yes, this is a price increase and it will only affect a small subset of current Unity Editor users.

Today, a large majority of Unity Editor users are currently not paying anything and will not be affected by this change. The Unity Runtime fee will not impact the majority of our developers.

The developers who will be impacted are generally those who have successful games and are generating revenue way above the thresholds we outlined in our blog. This means that developers who are still building their business and growing the audience of their games will not pay a fee. The program was designed specifically this way to ensure developers could find success before the install fee takes effect.

We want to be clear that the counter for Unity Runtime fee installs starts on January 1, 2024 - it is not retroactive or perpetual. We will charge once for a new install; not an ongoing perpetual license royalty, like revenue share.

We looked for ways to lessen the impact on developers, and provide ways to bring the Runtime fee to zero. If you're using any of our ad products, Unity Gaming Services or cloud services, etc. please contact us to discuss discounts.

<https://twitter.com/unity/status/1701650081403842851>

なぜオープンソースに注目が集まる？ 業界を騒がせたUnityのビジネスモデル変更

- 将来的に同じことが繰り返される懸念があり、乗り換えを検討する動きが活発化
 - Unreal Engine は学習コストが高かつプロプライエタリ
 - Godotは学習コストが低くオープンソース

r/godot • 1 mo. ago
LyttHostage

Join ...

Migrating from Unity to Godot today. What do I need to know?

Help

Hello! I'm a solo dev and after the absurd news by Unity today I don't feel safe making my project on Unity Engine, so I'm switching to Godot. I have a project I've been working on for 3 months now, and I suppose the first question I want to make is:

How much would I need to do all over again? I'm aware I can prolly use the same 3D models and stuff, but is there any code I can reuse?

2 - for fellow Unity to Godot users, how hard is the transition?

3- I noticed there are 2 versions on the site: The ".NET" version and the normal one, which one should I get?

4- Anything else I might need to know?

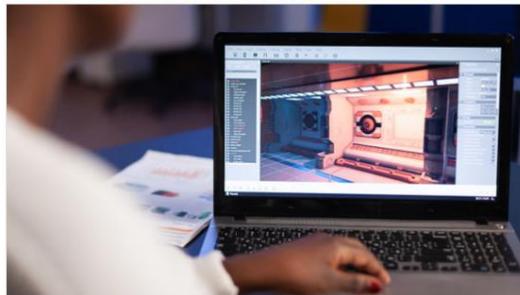
Thanks in advance!

https://www.reddit.com/r/godot/comments/16h8ei3/migrating_from_unity_to_godot_today_what_do_i/

2023年09月14日 21時00分

ゲーム

「Unity」の移行先の候補になるゲームエンジンまとめ



ゲームエンジンのUnityが2023年9月に「ダウンロードやインストールの回数に応じて課金する」と発表した問題では、多くのゲーム関係者が続々と怒りや失望の声を上げており、二度とUnityでゲームを開発しないと表明する開発者も少なくありません。ゲーム開発環境の移行先を求める声に応じて、ゲームエンジンの研究開発を専門とするプログラマーであるケーシー・ムラトリ氏が、ゲーム開発者から評判のいいゲームエンジンをまとめました。

Comments - Game Development Post-Unity - by Casey Muratori

<https://www.computerenhance.com/p/game-development-post-unity/comments>

ゲームエンジンの開発者であるムラトリ氏は、ゲーム開発現場のトレンドを追う中で、2022年ごろから「Unityとゲーム開発者の関係は致命的に悪化するだろう」と予見していたとのこと。なぜなら、Unityが四半期ごとに公開している決算報告からは、Unityの財務状況が芳しくないことや、収益に占めるゲームエンジンの利益は半分以下で収益の大半が広告に依存していることなどの実態が如実にうかがえたからです。

<https://gigazine.net/news/20230914-post-unity-game-engine/>

ゲームエンジン「Godot Engine」の利用者が急増中。Unityの新料金システム発表を受け、乗り換えを模索する動き活発化か

By Taijiro Yamanaka - 2023-09-18 13:00



ツイート シェアする 30 BI Bookmark 211 Pocket tumblr. +

ゲームエンジン「Godot Engine」の利用者が、ここ数日大きく増加しているようだ。同エンジンは公式サイトやGitHubのほか、PCゲームストアを通じても配布されており、Steamでの同時接続ユーザー数が連日過去最高を更新している。

<https://automaton-media.com/articles/newsjp/20230918-264924/>

定期的に話題になるライセンス問題

- ライセンス変更の話題は定期的に話題になる
- 歓迎される変更もあれば、歓迎されない変更もある

賛否分かれる HashiCorpの“脱”オープンソースライセンス

岡田陽子 = Infostand 2023年8月21日 11:37

ツイート リスト B! 8 Pocket 9 いいね! 40 シェアする

次へ ▶

オープンソース業界からの批判

1 2 3

インフラ・アズ・コード (IaC) の「Terraform」で知られるHashiCorpが、長年採用してきたオープンソースライセンスを、商用サービスでの利用を制限するライセンスに変更すると発表した。数年前から、MongoDBやRedisなどオープンソースベンダーのライセンス変更が散発的に行われており、その流れに沿うものとなる。

「商用オープンソースモデルは進化する必要がある」

HashiCorpは代表製品のTerraformに加え、暗号鍵管理の「Vault」、仮想マシン環境の構築・管理ツールの「Vagrant」などのインフラの自動化・管理技術を提供している。Vagrantを除くとオープンソースと商用版を提供しており、オープンソース版のライセンスにはGPLと相互性の高いMozilla Public License v2.0 (MPL)を採用してきた。

<https://cloud.watch.impress.co.jp/docs/column/infostand/1524938.html>

米Facebook、批判を受けて「React」のライセンスから特許条項を削除へ

2017年9月25日18:45 末岡洋子 シェア

米Facebookは9月22日、「React」など4種類のオープンソースプロジェクトのライセンスを変更し、MIT Licenseの下で再ライセンスする計画を発表した。オープンソースコミュニティの批判に応じた形となり、「技術以外の理由によりプロジェクトの進捗が滞るのを避けたい」としている。

Facebookは複数の技術をオープンソースで公開しており、多くは標準のBSDライセンスに特許紛争についての条項を加えたものを採用している。これに対して非営利団体Apache Software Foundation (ASF) は7月、Facebookのライセンスを使用禁止リストの「Category X」に分類した。

これを受け、JavaScriptライブラリ「React.js」のユーザーコミュニティなどがFacebookに対しライセンス変更を求めたが、Facebookは当時、ライセンス変更による法務コスト増などを理由に応じない姿勢を見せていた。

今回変更対象となったのはReactおよびReactを土台とするJavaScriptテストの「Jest」、JavaScriptの静的型付けチェッカー「Flow」、イミュータブルのコレクション「Immutable.js」の4プロジェクト。変更後のライセンスはMIT Licenseで、来週より修正されるとしている。ほかのプロジェクトについては評価中であり、当分BSDと特許ライセンスを継続するという。

Facebookはライセンス変更の理由について、「コミュニティを説得させることができなかった」と記している。合わせて、「ライセンスについての不確実さにより、たくさんのチームがReactの代替を選択した」「技術以外の理由によりプロジェクトの進捗が滞るのを避けたい」とも述べている。

Reactにおいては、次期版となる「React 16」公開にあわせてライセンスが変更される予定となっている。

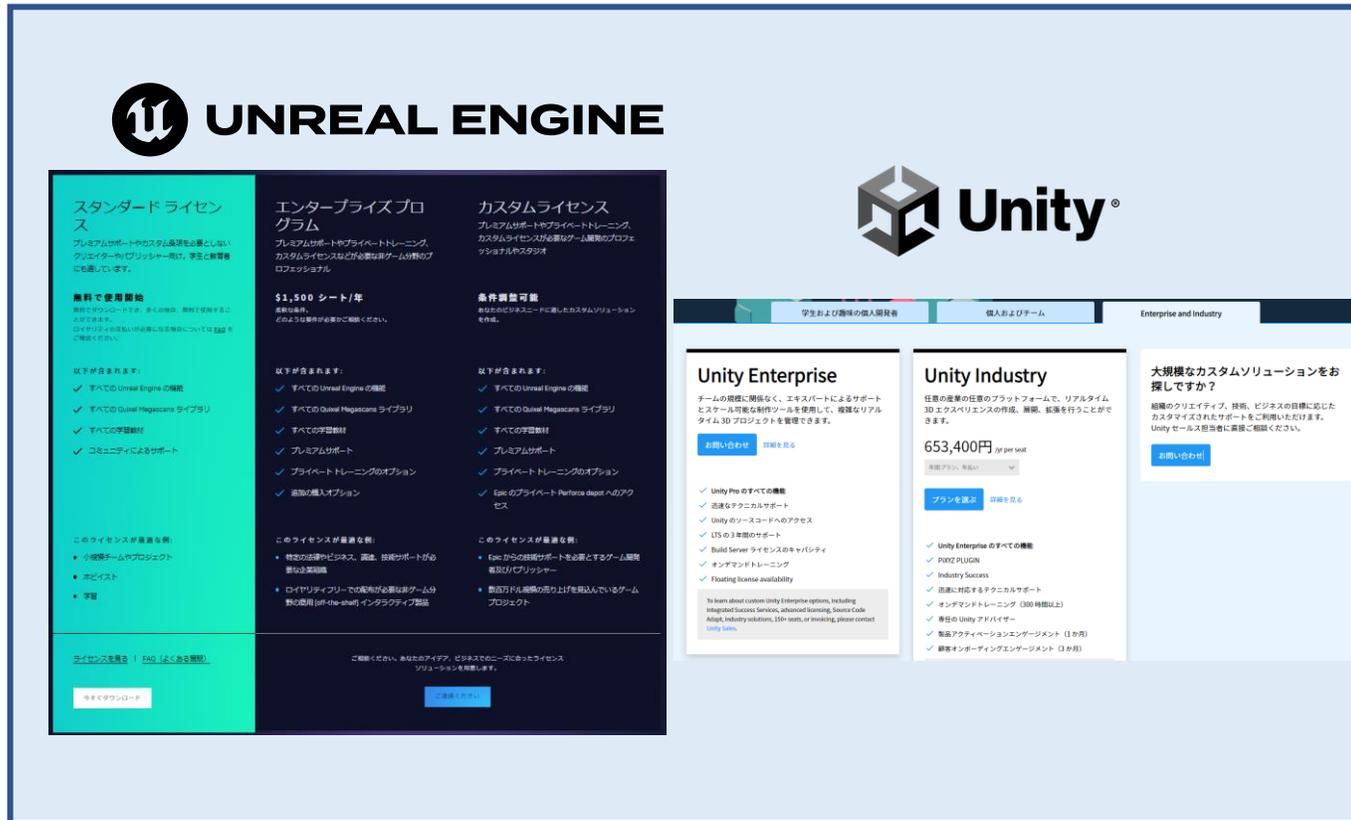
React
<https://facebook.github.io/react/>

<https://mag.osdn.jp/17/09/25/184500>

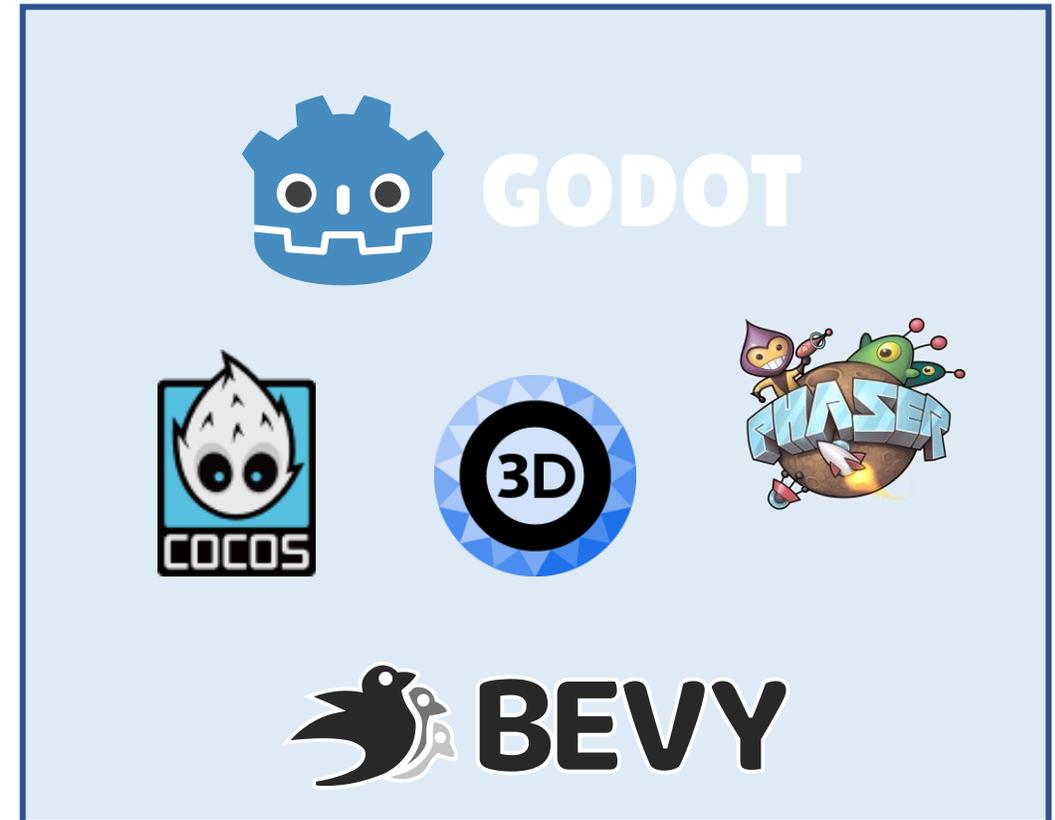
オープンソースとプロプライエタリ

プロプライエタリ ≡ 商用ライセンスのこと ≡ 企業独自のライセンス

オープンソースライセンス



The screenshot displays the licensing pages for Unreal Engine and Unity. Unreal Engine offers three license types: Standard License (free), Enterprise License (\$1,500 per seat/year), and Custom License. Unity offers Enterprise and Industry licenses, with the Enterprise license priced at 653,400 yen per seat. Both engines list various features and support options for each license tier.



This section features the logos for three open-source game engines: Godot, Cocos, and Bevy. Godot is represented by a blue gear-like character logo. Cocos is shown as a stylized flame character. Bevy is depicted as a black bird-like character. The text '3D' is also visible in a circular logo.

オープンソースのライセンス

- オープンソースのライセンスはSPDX License Listで管理されている
 - <https://spdx.org/licenses/>
- ライセンスは500種類を超える

1. 再配布の自由
 - 他のソフトウェアと組み合わせたソフトウェアの配布や販売に料金を要求してはいけない
2. ソースコードの公開
 - ユーザがソースコードを入手できる手段を提供しなければならない
3. 改変や派生物の製作
 - 変更と派生物の製作を許可しなければならない
4. 原作者のソースコードとの区別
5. 特定人物・集団に対する差別の禁止
6. 特定の分野に対する差別の禁止
7. ライセンスの配布
 - ライセンスは再配布された先にも適用されなければならない
8. ライセンスは特定製品に限定してはならない
9. ライセンスは他のソフトウェアを制限してはならない
10. ライセンスは技術中立でなければならない

	パーミッシブ (非コピーレフト)			弱コピーレフト		強コピーレフト	
	MIT	Apache	BSD	MPL	LGPL	GPL	AGPL
商用利用	可	可	可	可	可	可	可
再配布	可	可	可	可	可	可	可
改変	可	可	可	可	可	可	可
特許利用	—	可	—	可	可	可	可
ライセンス表記	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
改変物のソースコードの開示	不要	不要	不要	必要	必要	必要	必要
利用物のソースコード開示	不要	不要	不要	不要	不要	必要	必要

ここからはオープンソースのゲームエンジン
「Godot」のご紹介

Godotとは

- オープンソース (MIT License)
- Githubでソースコードが公開されている
- 2300人近くが開発に参加
- スター数 (★) 7万6千以上
- ゲームエンジン自体はC++で実装
- 実行ファイル1つだけで動き、インストールが不要で軽快に動作する = ポータブル
- 資金調達を行いながら開発が進められている

Godot is sponsored by:

Patron

OSSC RE-LOGIC

Sponsor Platinum

spiffcode Heroic Labs W4 GAMES

Sponsor Gold

Sponsor Silver

▲スポンサー

godotengine / godot Public

Sponsor Notifications Fork 15.3k Star 76.6k

Code Issues 5k+ Pull requests 2k Actions Projects 2 Security Insights

master Go to file Code About

Godot Engine – Multi-platform 2D and 3D game engine

godotengine.org

open-source gamedev multi-platform game-engine game-development godotengine godot hacktoberfest

MIT license

Contributors 2,264

Languages

Language	Percentage
C++	87.6%
C#	3.6%
C	2.8%
GLSL	1.8%
Java	1.1%
Python	1.0%
Other	2.1%

Godotの歴史

- 2014年にv1.0がGithub上に公開された
- 公開以降、資金調達を行いながら開発が続けられてきた
 - 無料で使えるオープンソースの裏では開発を継続するためのコミュニティの努力がある
 - 趣味の開発者だけでなくフルタイムワーカーも雇用している
- **2023年3月のv4.0において、XR対応が強化された**

v4.0からXR関連の機能を大幅に強化



2016/6月
Mozillaによる資金援助

2020/12月
Facebookによる資金援助
VR/AR機能強化への期待

2021/2月
ゲーム開発スタジオ
Kefirによる資金援助

2021/12月
Metaによる資金援助



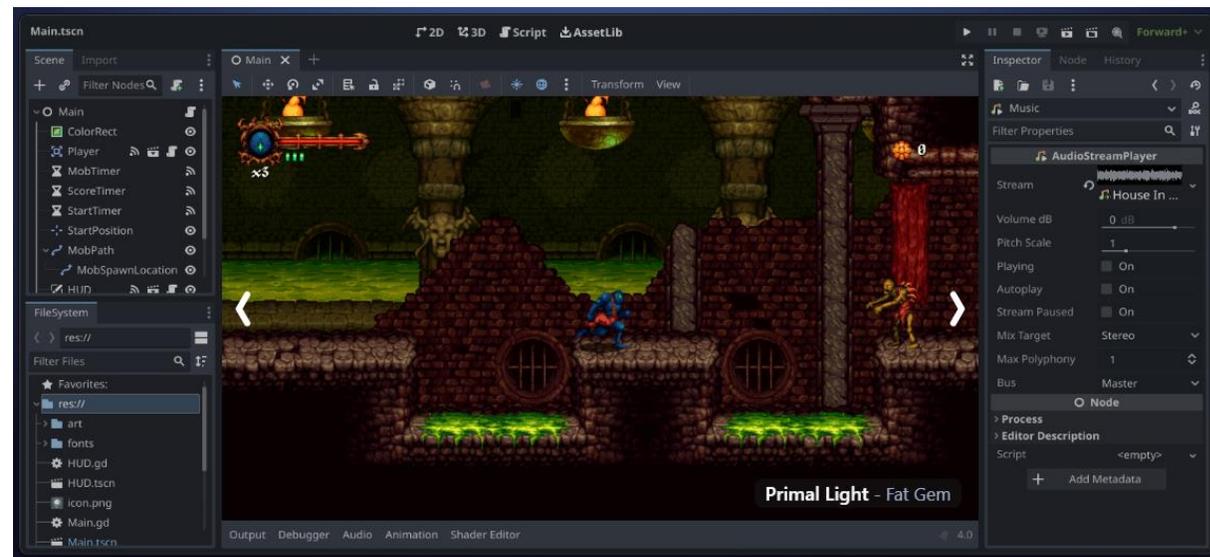
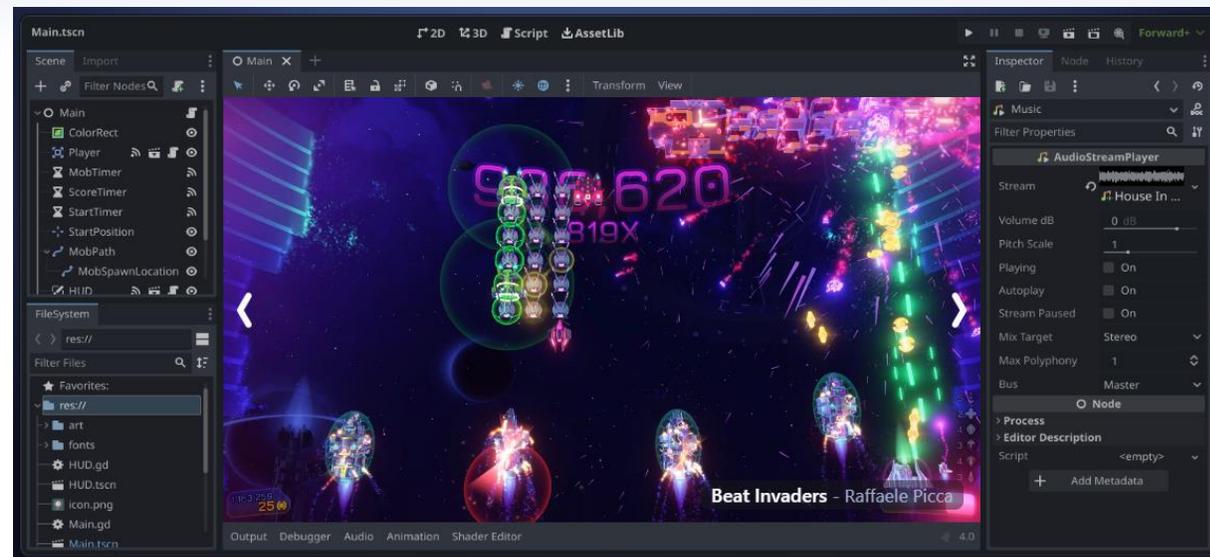
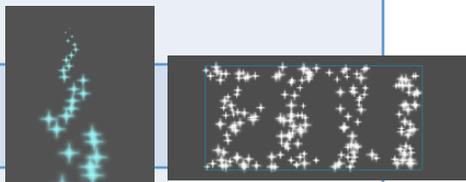
▲v4.0リリース前のブログでXR対応をアピール
<https://godotengine.org/article/godot-xr-progress-update-jan-2023/>

Godotを用いた開発 - 2D開発

- 基本的に2D開発に必要な機能は一通り備えている
- 2D専用のレンダリングエンジンを持っている (Unityは3Dを2Dに拡張)
- ゲーム製作に特化しているため、CGや映像制作にはあまり向かない

主要機能のサポート状況

物理演算	重力、剛体、摩擦、抵抗、など
マップ作製	タイルマップ
アニメーション	対応
パーティクル	対応
ライティング	直線光、点光源 色、輝度、影、反射(間接光)

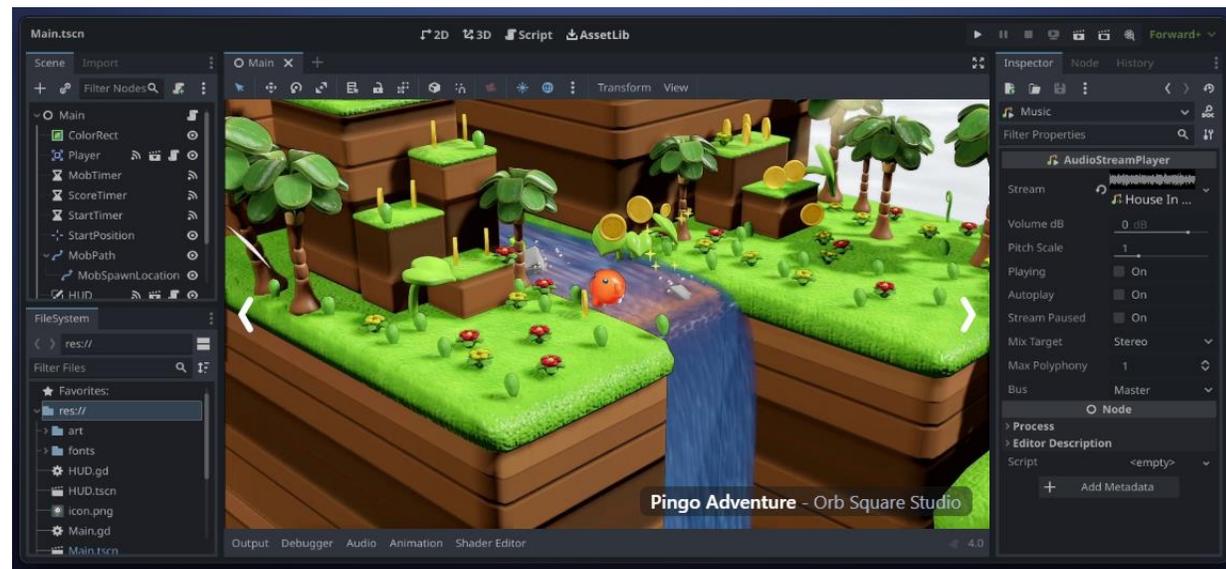
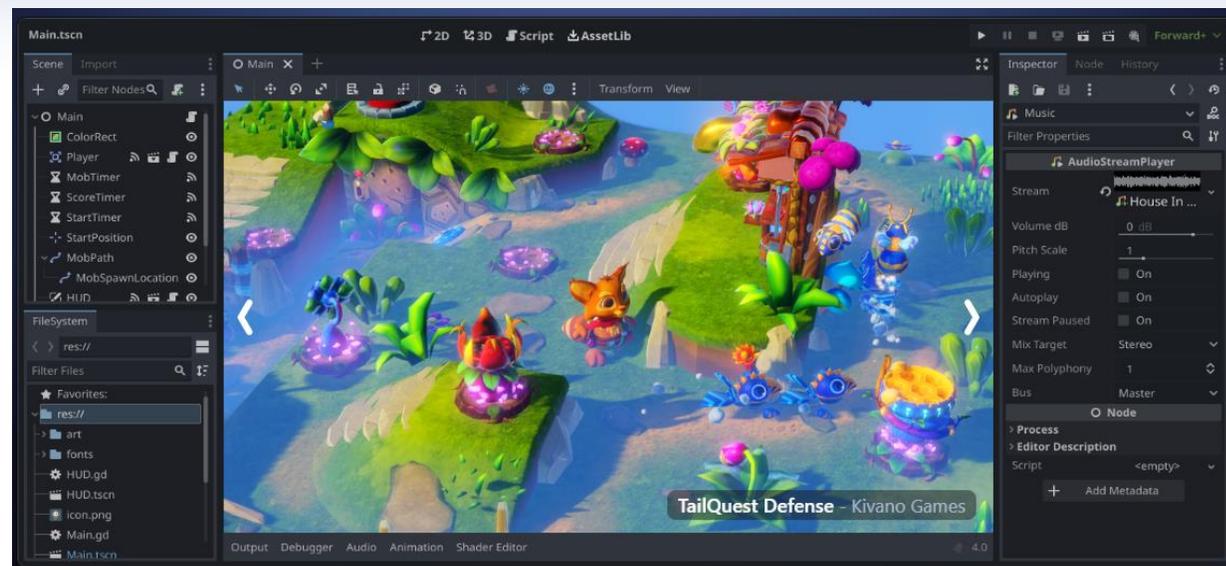


Godotを用いた開発 - 3D開発

- 2D同様、基本的に3D開発に必要な機能は一通り備えている
- ゲームエンジンの扱いはUnityやUnrealより容易
- グラフィクス機能はUnityやUnrealに比べると非力
- 大規模プロジェクトは管理の面で難しくなる

主要機能のサポート状況

物理演算	重力、剛体、摩擦、抵抗、など
アニメーション	3D・2Dともに対応
パーティクル	対応
ライティング	直線光、点光源、円錐光 色、輝度、影、反射(間接光)



開発コミュニティ

オープンソースは世界中の**開発者やユーザ**が仕事・趣味で作り上げていく
➡ コミュニティーが充実している

- Discord : チャットでの情報共有やQ&A
- Reddit : 情報共有
- Facebook : 情報共有、作品紹介、Q&A
- Twitter, Mastodon : 公式情報の発信、情報共有
- Youtube : 事例紹介、Godot関連のプレゼン
- Forum : Q&Aやチュートリアルなど

Official communities



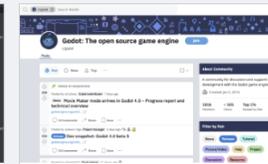
Questions & Answers

Place to ask questions and search for answers from the community.



Discord

A vibrant community for discussion, user support, showcases... and custom emoji!



Reddit

A community for discussion and support in development with the game engine.



Facebook

Large community for discussions around Godot.

Official social networks



Twitter

Get small bits of development news.



Mastodon

Connect with us in the Fediverse.



YouTube

Channel for official Godot videos.

User-supported communities



Forums

Community forum for all Godot developers.



User groups

Find local Godot user groups run by community members.

Tutorials

Find tutorials and guides written by the community.

Matrix

Libre decentralized chat with advanced features, IRC compatible.

コミュニティイベントも開催されている

オンライン・オフラインでカンファレンスなども開催されている

一部はYoutubeチャンネルから視聴可能

- Godot Conference
- GDC : Game Developers Conference

動画 ▶ すべて再生



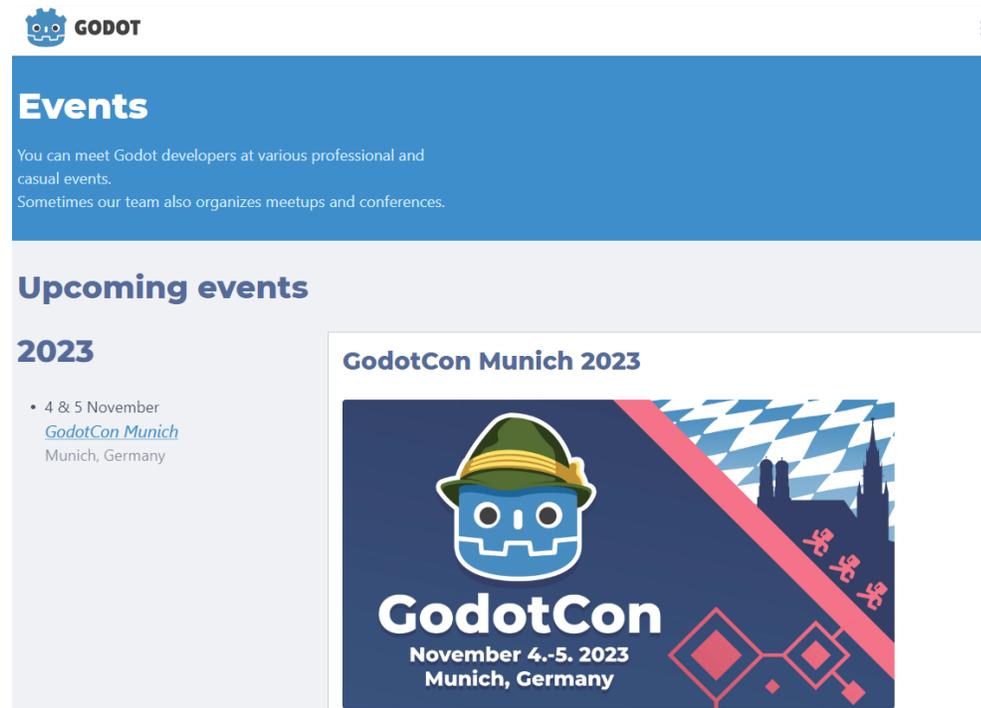
Showcase ▶ すべて再生



Talks ▶ すべて再生



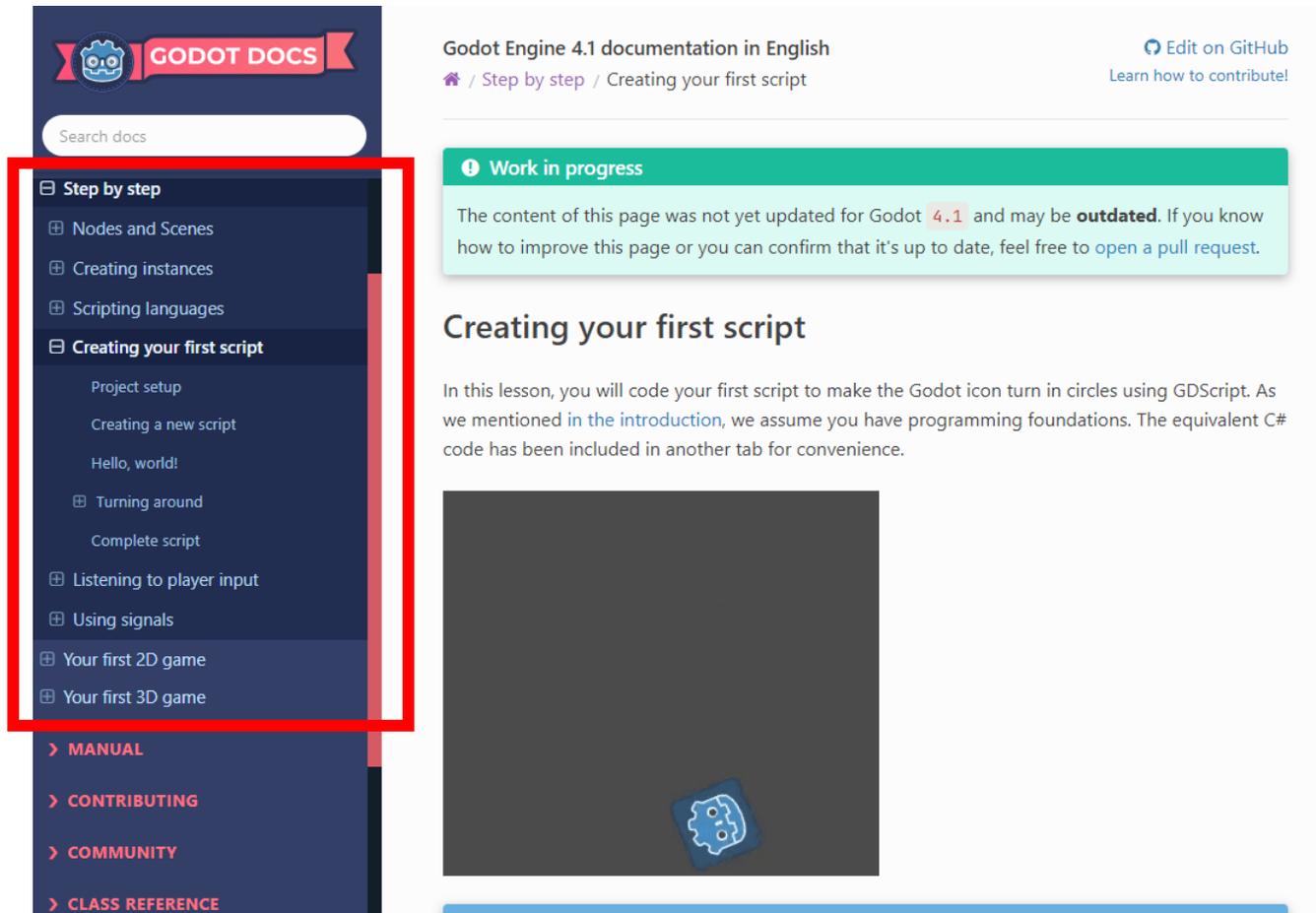
<https://www.youtube.com/c/GodotEngineOfficial>



<https://godotengine.org/events/>

Godotを用いた開発 – 学習ツールなど

- Godotはドキュメントが比較的充実している
 - <https://docs.godotengine.org/en/stable/index.html>
- とはいえ最新版のドキュメントは英語
 - ● 2Dのゲームを作成するチュートリアル
 - ● 3Dのゲームを作成するチュートリアル
 - ✕ XRのチュートリアル
- 翻訳プロジェクトは動いているが、アップデートに追いつけていないのが現状。今後期待



GODOT DOCS

Godot Engine 4.1 documentation in English

[Step by step](#) / [Creating your first script](#)

[Edit on GitHub](#)
Learn how to contribute!

Work in progress

The content of this page was not yet updated for Godot 4.1 and may be **outdated**. If you know how to improve this page or you can confirm that it's up to date, feel free to [open a pull request](#).

Creating your first script

In this lesson, you will code your first script to make the Godot icon turn in circles using GDScript. As we mentioned [in the introduction](#), we assume you have programming foundations. The equivalent C# code has been included in another tab for convenience.



Godotを用いた開発 – 学習ツールなど

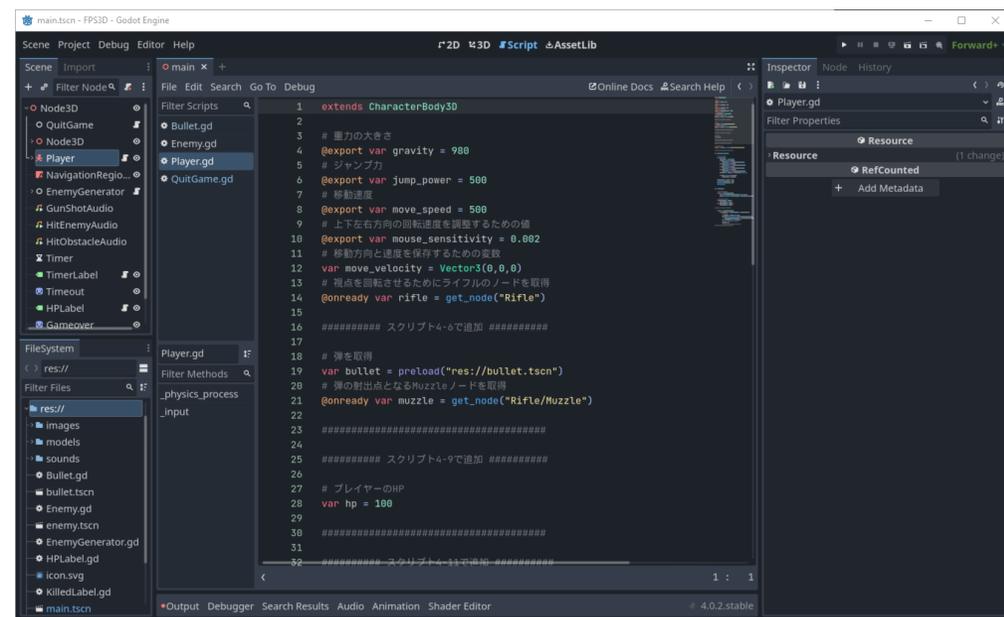
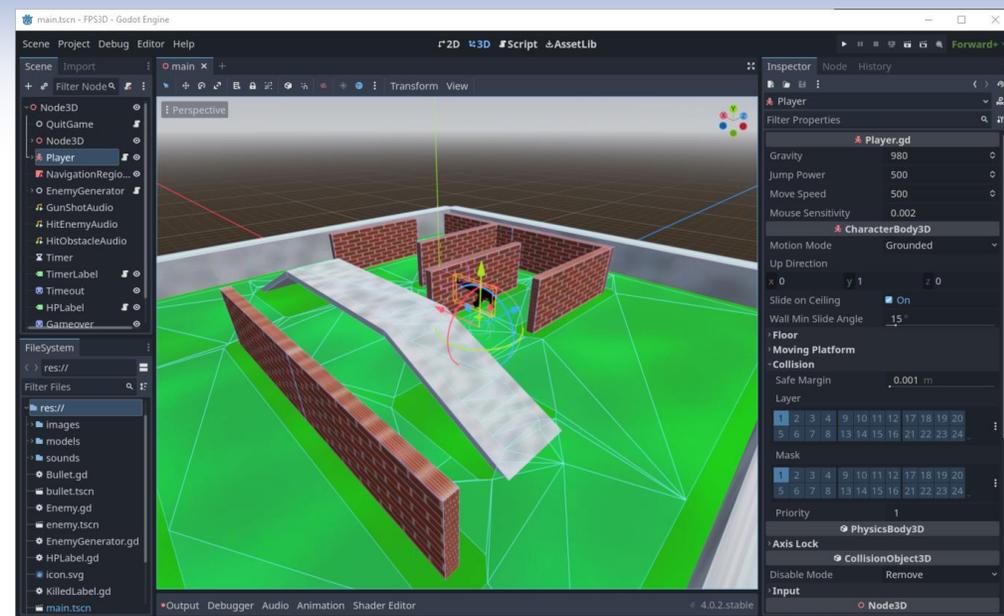
- Asset Libraryが利用可能
 - 無料で利用できる素材や、完成プロジェクトが公開されている
 - 完成プロジェクトが公開されているので、これを見ながらGodotを学ぶことも可能
- 公開されているアセットもオープンソースのライセンス

The screenshot displays the Godot Asset Library interface. On the left, there are search and filter options: a search bar, a category dropdown (set to 'Any'), support level checkboxes (Testing, Community, Official), Godot version dropdown (set to 'Any'), license dropdown (set to 'Any'), and order by dropdown (set to 'Updated'). The main area shows a grid of asset cards. Each card includes an icon, title, category tags, license, author name, and version/date. The assets shown are:

Asset Name	Category	License	Author	Version	Date
Embers Ruby Interpreter	Scripts 4.2 Community	Apache-2.0	Joy-less	1.7.1	2023-10-25
Godot Mod Player for Godot Engine 4	Scripts 4.1 Community	MIT	arlez80	4.1.1	2023-10-25
Dialogue Manager	Tools 4.0 Community	MIT	nathanhoad	2.27.1	2023-10-25
ControlsRemap resource	Misc 4.0 Community	MIT	KoBeWi	1.1b	2023-10-25
SoftBody2D	2D Tools 4.1 Community	MIT	ughuuu	1.6.1	2023-10-25
Aseprite Wizard	Tools 4.1 Community	MIT	viniciusgerevini	7.0.0	2023-10-25
Aseprite Wizard	2D Tools 3.5 Community	MIT	viniciusgerevini	6.2.0	2023-10-25
jplInspector3.x	Scripts 3.3 Community	MIT	duisopin	1.0.0	2023-10-25

Godotを用いた開発 - UI

- GodotはUnityやUnreal Engineより学習コストが低い理由の1つは**UIのシンプルさ**
- 1つのウィンドウに全てが収まっているため操作画面の切り替えが不要 → **操作を覚えやすい**
- プログラミングも同一ウィンドウ内ででき、**環境構築などは一切不要**



Godotを用いた開発 – プログラミング

- Godotは**GScript**という専用の**プログラミング言語**を持っている
- GScriptは**Pythonによく似た言語**であり、他の言語よりも学習コストが低い
- GScriptの実行環境はGodot本体に組み込まれているため、環境構築は不要
- 言語バインディングという方法によりC#、C++などを用いてもプログラムできるが、GScriptを用いることが一般的

```
35
36 func _physics_process(delta):
37     count += 1
38     if count > 5:
39         # 5回に1回の頻度で移動経路を再取得
40         path = NavigationServer3D.map_get_path(map, self.position, player.position, true)
41         count = 0
42
43     if path.size() > 0:
44         # 移動方向と移動量を計算
45         var step_size = delta * SPEED
46         var destination = path[0]
47         var direction = destination - self.position
48
49         # 移動量よりも目的地が近い場合は目的地に着いたと判定
50         if step_size > direction.length():
51             path.remove_at(0)
52             return
53
54         # 移動方向へ向き、移動する
55         self.look_at(self.position + direction)
56         self.position += direction.normalized() * step_size
57
```

まとめ

- 世の中にゲームエンジンは多数存在する
 - プロプライエタリなものではUnityとUnreal Engineが2大巨頭
 - オープンソースではGodotが人気
- 個人レベル、小規模な売り上げの場合はUnityやUnreal Engineを無料で使える
- それなりに大きな売り上げのある制作物ではUnityやUnreal Engineのライセンス料が発生
- オープンソースのゲームエンジンはどれだけ売り上げがあってもライセンス料は不要
- オープンソースのゲームエンジン「Godot」は機能面でUnityやUnreal Engineに劣るが、学習コストが小さく初学者にとっては始めやすい

ご清聴ありがとうございました



最近執筆させていただいたこちらの本
はGodotの入門書となっています。

Godotかんたん入門 Kindle版 (リックテレコム)

<https://www.amazon.co.jp/dp/B0CBJH9QVZ>