

360度全天球のイラストを
簡単に描くコツとVR表示する
ハンズオン勉強会



Augmented Reality
Fukuoka

Agenda

360 度全天球は、360度カメラで撮影された写真やイラストを上下左右360度空間を全方位に見渡す事ができます。
スマートフォンを介してWebのサービスに簡単にアップできて、とても綺麗なVR空間を楽しむ事ができます。
では、今回、実際に、とても綺麗なVR空間と一緒に体験してみましょう。





1. 360 度全天球カメラの写真を見てみよう。
2. 360 度全天球の画像を見てみよう。
3. 対応するブラウザ
4. モーションと画面の向きのアクセス
5. 360度全天球画像の描き方
6. 360度全天球をVRで見てみよう。
7. 360全パノラマ写真をベースに描く
8. 360度全天球の実装(A-frame)
9. VRで3Dモデルアニメーション表示





今日の最終目標

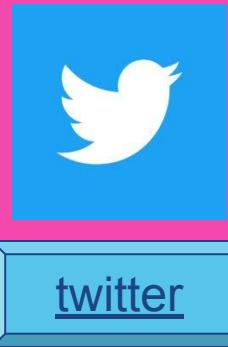


WebVRで3Dモデルアニメーション表示

<https://noncookie.netlify.com>



自己紹介



non

@nonnonkapibara

UnityとBlender勉強中ですう♪

AR、VR、エンターテイメント全般、ワクワクする事が大好き♪

○(≥▽≤)○ イエイ！！

本日の勉強会ハッシュタグ



Augmented Reality
Fukuoka



#AR_Fukuoka

#エンジニアカフェ

ハンズオンで使用する素材の説明

<http://arfukuoka.lollipop.jp/>

ARコンテンツ作成勉強会

[ダウンロード]

演習用素材



選択する

GitHubから、zipでダウンロードし、解凍します。
(やり方については、実演します)

下記は、ダウンロードした中身の説明です。



次の章では、360度全天球とは？？どういうものなの？

を簡単に体験して頂く為に、
360度全天球カメラで撮った写真を見て頂きます。





1. 360 度全天球カメラの写真を見てみよう！



360 度全天球カメラは、上下左右全方位の360度ぐるっと全て見えるものを1枚の写真や動画が撮れる撮影カメラです。

全天球カメラの代表的なものとして、リコーの「THETA(シータ)」があります。

THETA(シータ)のサイト

<https://theta360.com/ja/>



製品 ▾ トピックス ▾ サポート ▾ ダウンロード 購入 ▾ 関連商品 ▾



カメラで撮った写真を
Facebookにアップす
ると360度全天球が見
れます

では実際、360度カメラTHETA(シータ)で撮影された写真を見てみよう。



THETA(シータ)のサイト

<https://theta360.com/ja/>

THETA持ってるよ。
8Kの360 度カメラも持つ
てるよ。
遊びたい人、集まれ～



吉永さん

QRコード



360度カメラで撮影された写真を見ることができます。
You can see photos taken with a 360 degree camera

THETA 製品 トピックス サポート ダウンロード 購入 関連商品 ログイン

不動産 建設現場 点検
観光地 宿泊施設 自動車
店舗 飲食店 ウェディング会場
ショールーム 展示会 会社案内

360度見渡せます
360 degree view



製品 ▾ トピックス ▾ サポート ▾ ダウンロード 購入 関連商品 ▾

ログイン



⊕ ⊖ ⊗





吉永さん

THETAの360度カメラで
エンジニアカフェを撮影したよお

THETA360度カメラで撮影したエンジニアカフェ

<https://a-frame360.glitch.me/>



QRコード



シータなど360度全天球のカメラを持っている人は、その写真を使って、実装する事ができますが、カメラを持っていない人は、シータのサイトから写真をダウンロードする事ができません。

次の章では、360度全天球のカメラを持っていなくても、360度全天球の写真をダウンロードして楽しむ方法を解説します。



2. 360 度全天球の画像を見てみよう！

360度全天球は「全天球イメージ」としてVR空間で再生します。

VRとは「Virtual Reality(バーチャル・リアリティー)」の略で、「仮想現実」とも言われます。

VRの特徴は「目の前にある現実とは違う現実を体験できる」ということです。

VRアプリケーション開発はゲームエンジンの使用が基本で、VRゲームやVRアプリケーションの大多数が、ゲームエンジンのUnityやUnreal Engineを使用して作られています。

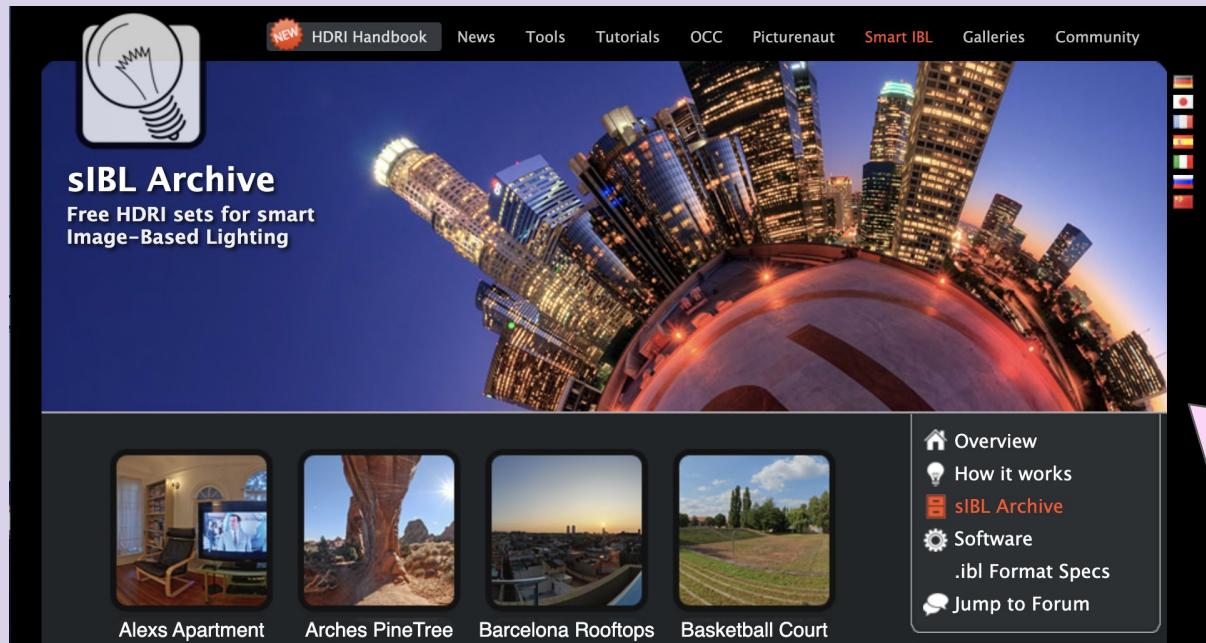
今回は「WebVR」というA-FrameというカスタムHTMLを使って、ブラウザ上で360度全天球を表示してみます。

360度全天球の画像は、「360度パノラマ写真」という検索キーワードで、見つける事ができます。

今回は、「sIBL Archive」というサイトから無料でダウンロードしてみました。ハンズオンでは使わないので、皆さんには、ダウンロードはしなくて良いです。

sIBL Archive

<http://www.hdrlabs.com/sibl/archive.html>



360度カメラを持って
いなくても、
360度写真のフリー
素材がダウンロード
できるよお



今回「Tropical Beach」の360度写真を試してみました。



Summi Pool



Theatre Center



Theatre Seating



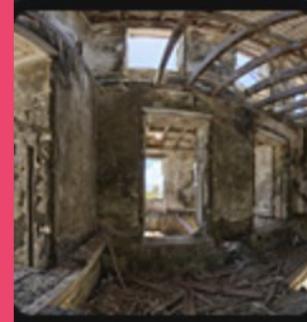
Tokyo BigSight



Topanga Forest B



Tropical Beach



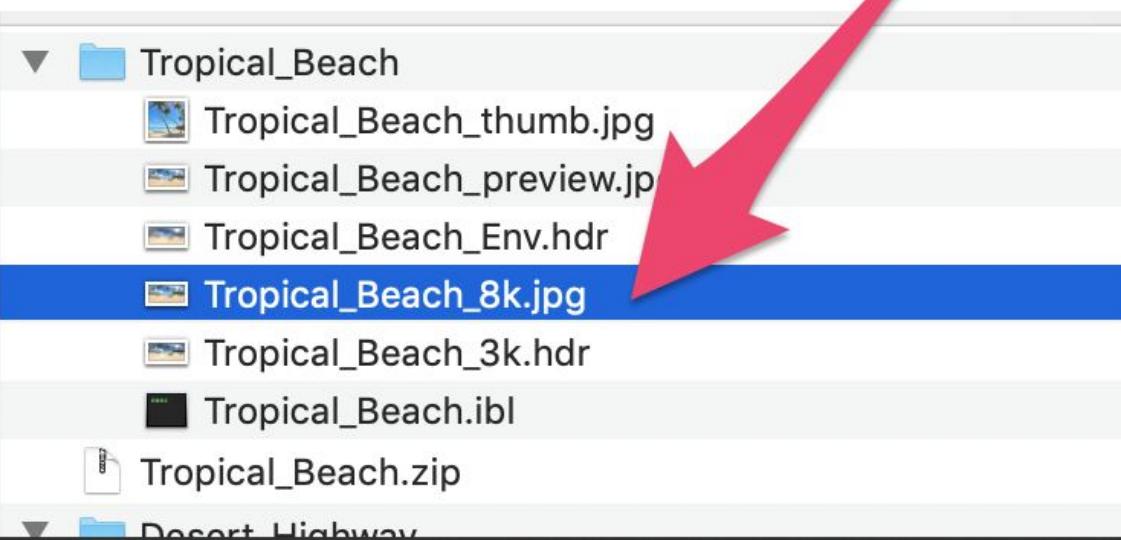
Tropical Ruins



Ueno Shrine



「Tropical_Beach_8k.jpg」
の360度写真を使ってみました。



ダウンロードした画像を、VR表示できるようにA-Frameで実装しました。
(実装方法は後ほど)

では、ここから、この「トロピカルビーチ」を見る為の準備とブラウザの説明をします。



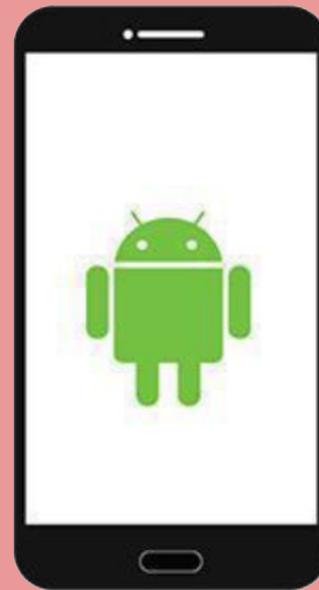
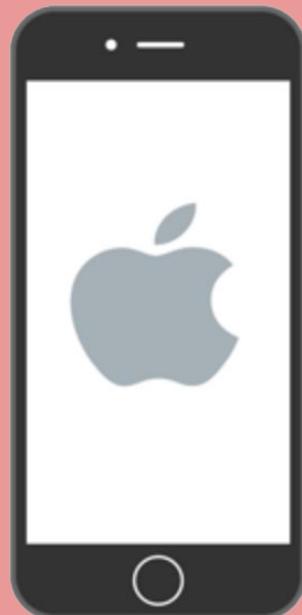


3. 対応するブラウザ



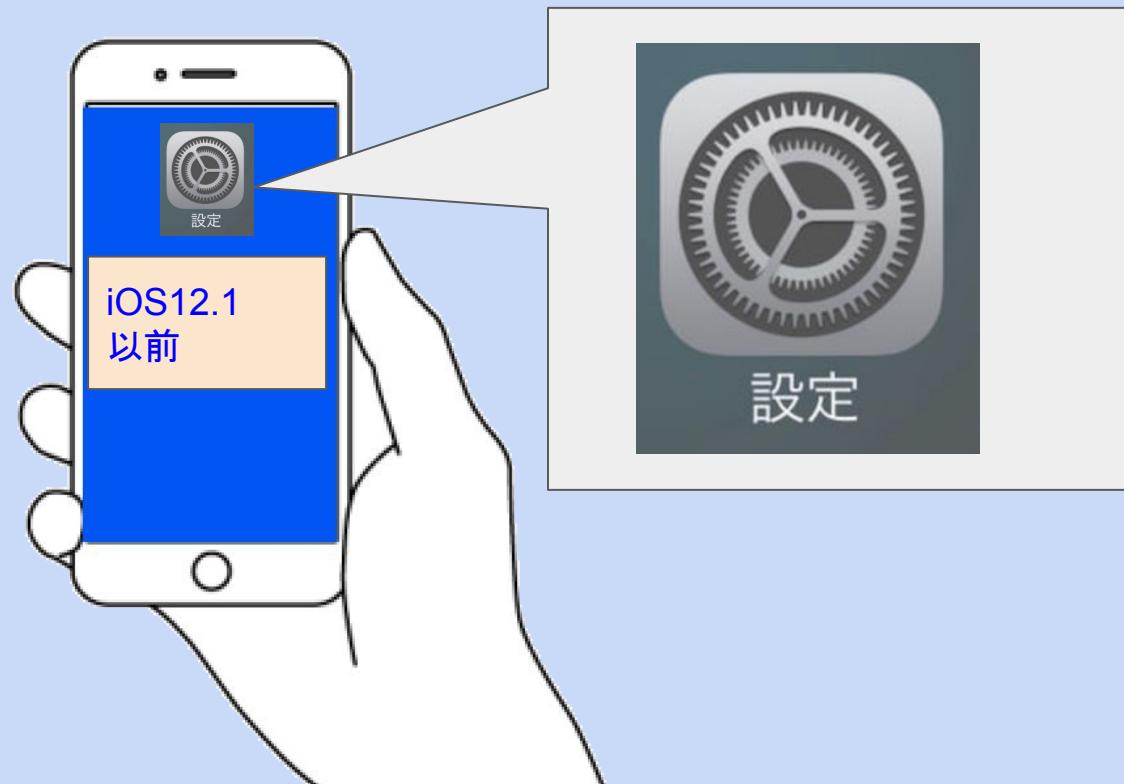
IOS(iPhone、iPad、Mac)のブラウザは**Safari**のみ。

Android、WindowsPCのブラウザは**Chrome**と**FireFox**で見る事ができます。



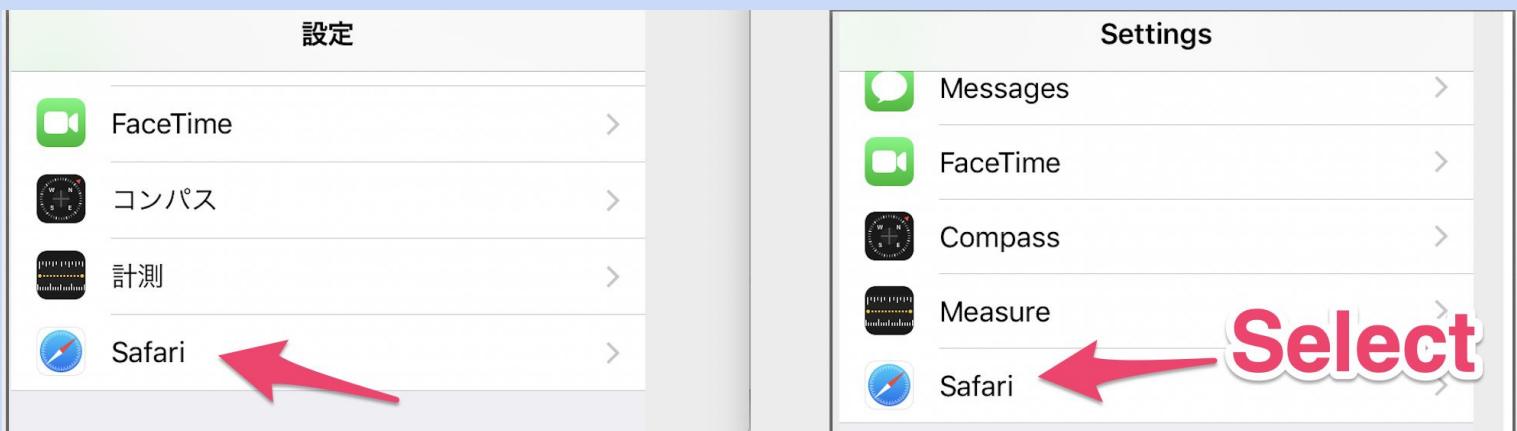
4. モーションと画面の向きのアクセス

スマホで360度全天球を見る場合、事前準備として、上下左右全方位の360度ぐるっと移動できるように設定が必要となります。
では、**iOS12.1以前**のiPhone又はiPadをお持ちの方は設定を開いてください。



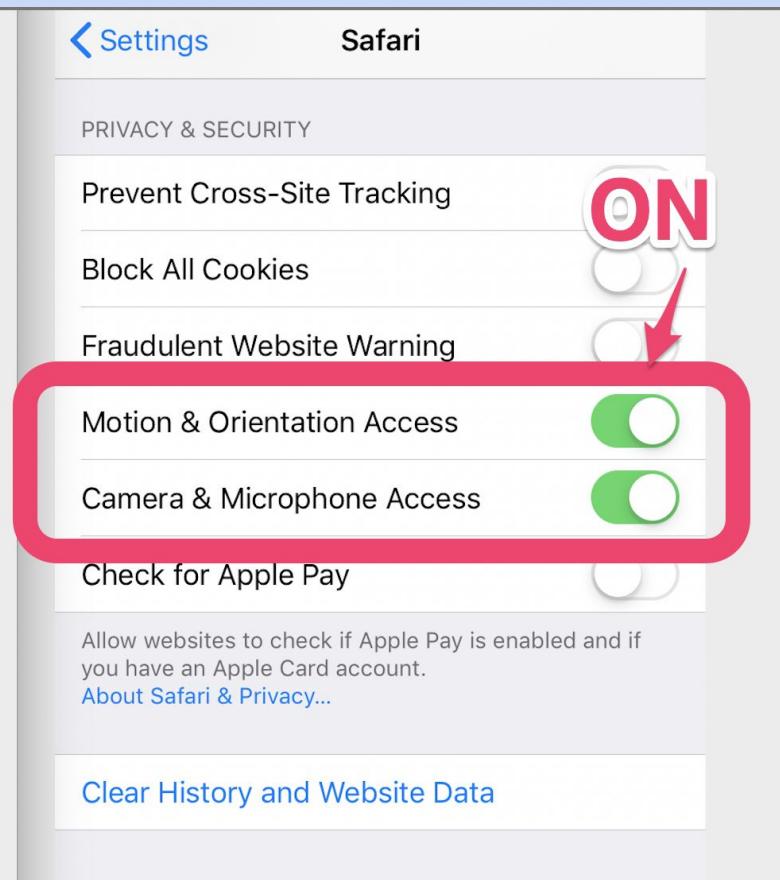
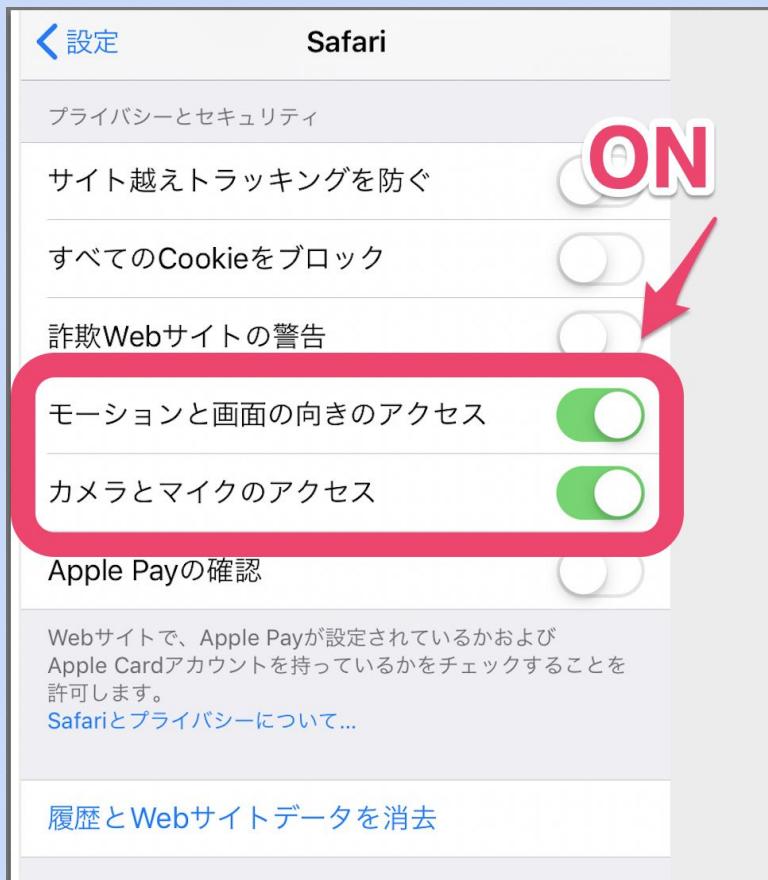
ブラウザの「Safari」を選択します

このキャプチャはiOS12.1以前のiPhoneです。
左は日本語、右は英語バージョンです。



**IOS12.1以前のバージョンでは、
「モーションと画面の向きのアクセス」をONにします。**

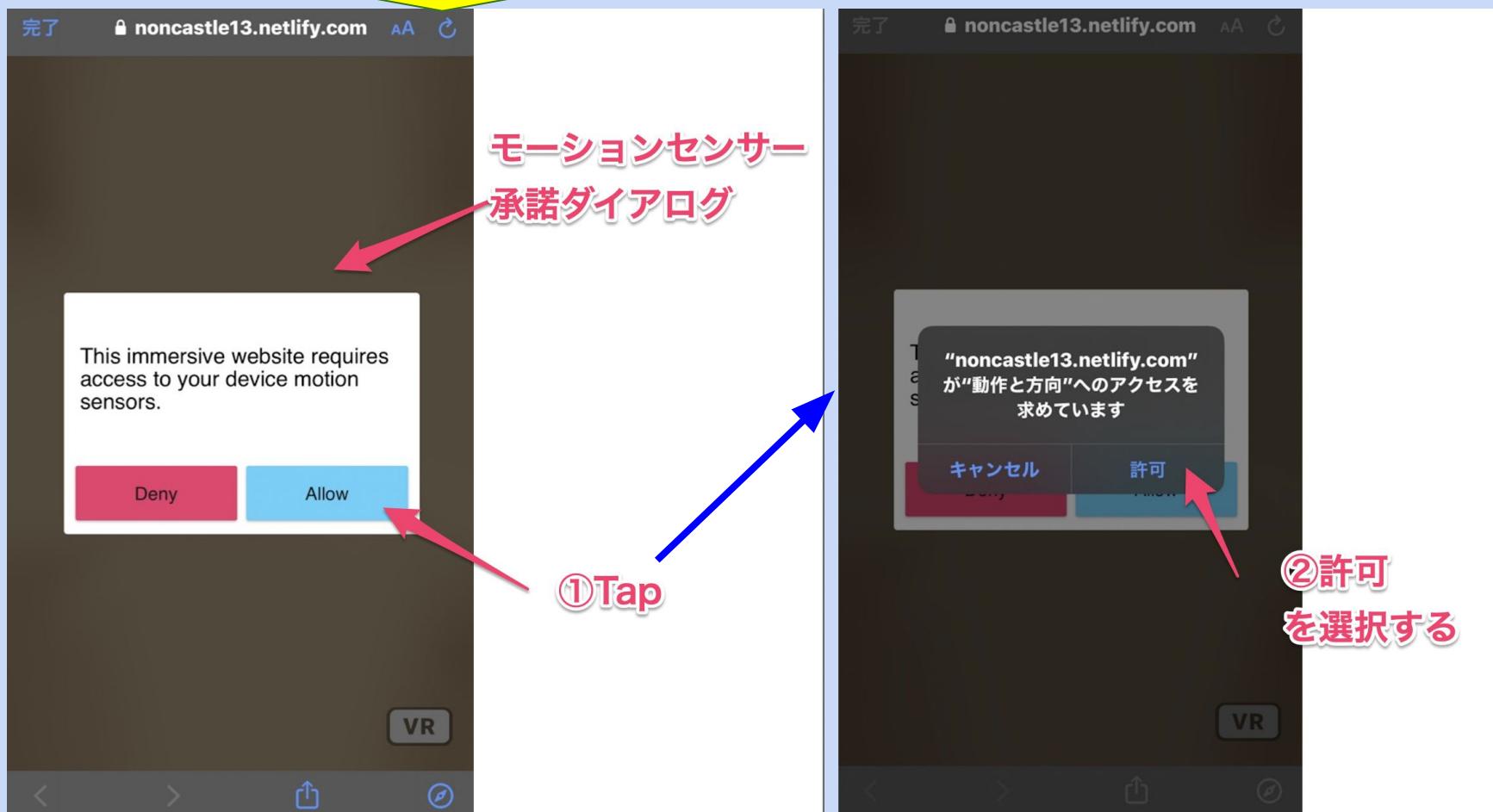
**AR表示する場合は、
「使用するブラウザのカメラのアクセス」をONにします。**



では、**iOS13以降**のiPhone又はiPadをお持ちの方は、事前の設定は不要です。
ページ閲覧時に許可のダイアログが表示されます



IOS13以降のページ閲覧時に「動作と方向へのアクセス」を求める許可のダイアログがで流るので許可してください。
左は英語、右は日本語バージョンです。

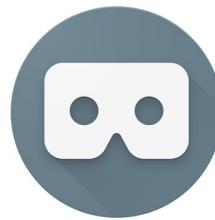


Android用設定(VRモード(2眼表示))

Android端末ChromeブラウザでVRゴーグルで見れるように2眼表示する場合、GoogleのPlayStoreから「**Google VR サービス**」アプリをインストールします。



<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.vr.vrcore&hl=ja>



Google VR サービス

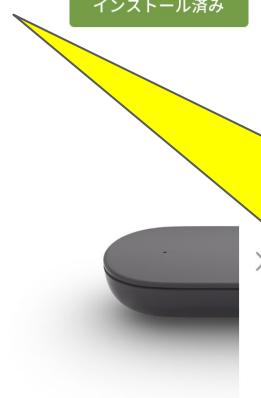
Google LLC ツール

3+

★★★★★ 24,287

このアプリはお使いのすべてのデバイスに対応しています。

インストール済み



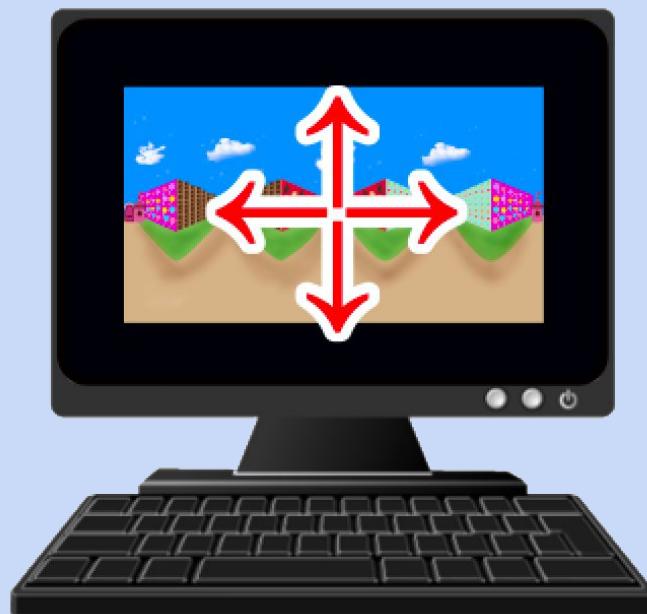
QRコード



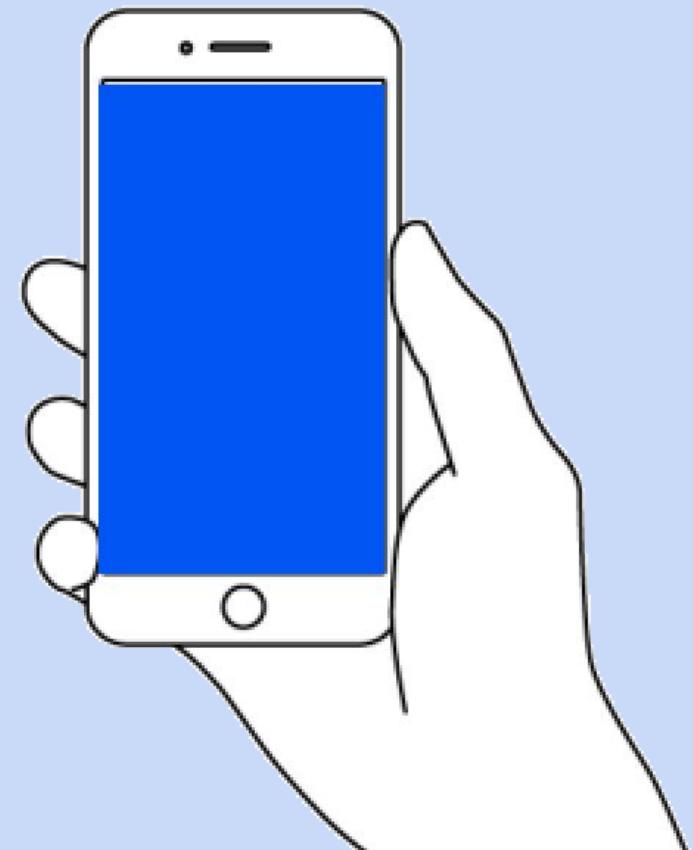
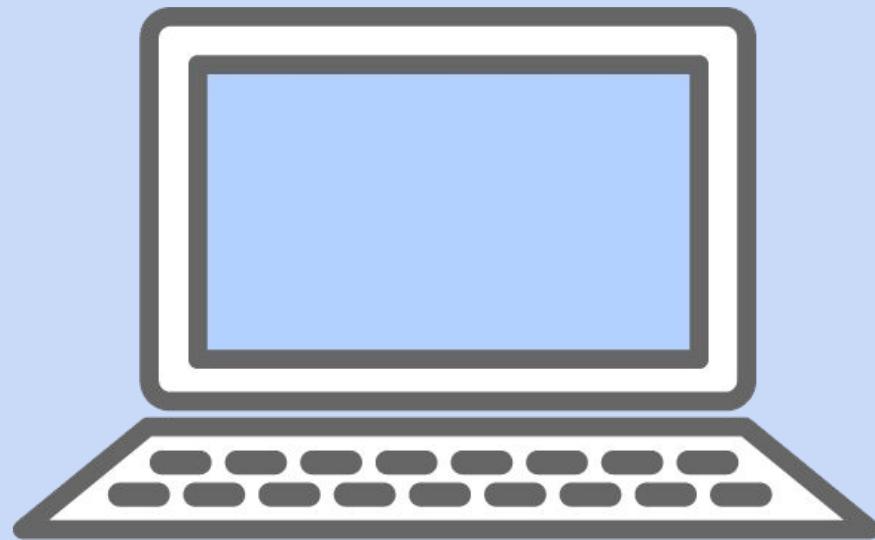
Android端末
Chromeの人にはイ
ンストールしてみま
しょう

パソコンで見る場合は、マウスドラッグでぐりぐり動かせます。

スマホで見る場合は、上下左右全方位の360度ぐるっと動かして見ます。



では、実際に見てみよう！



表示するのに少し時間がかかります。

WebVRで表示

<https://beach.netlify.com>

QRコード



↓実際に動かした動画はこちらになります。

<https://youtu.be/nHAu6dYhaQw>



トロピカルビーチが見えましたか？



5. 360度全天球画像の描き方



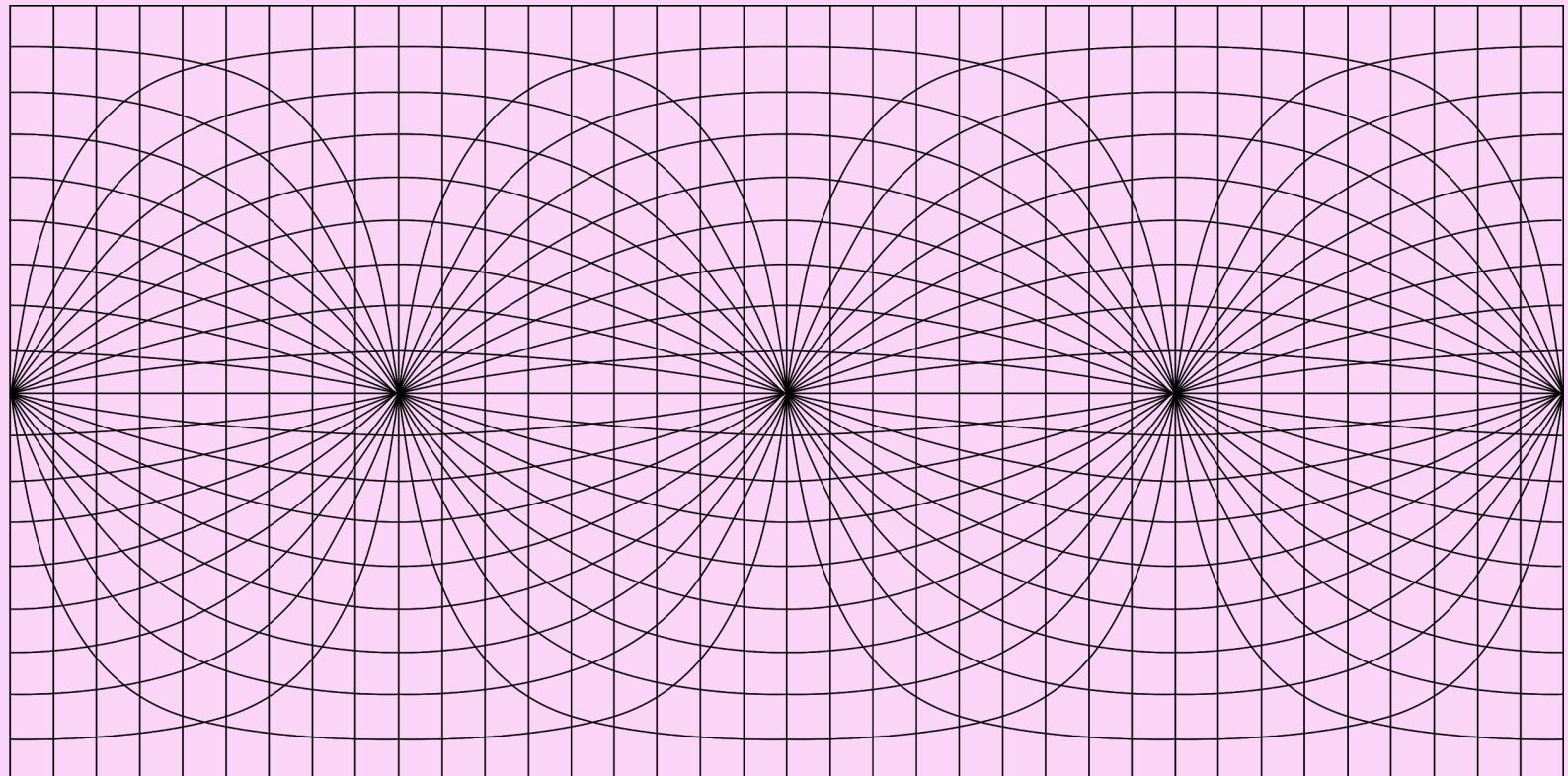
360度全天球を描く際、上側と下側を歪ませて描き、
イラストの上端と下端、左端と右端をつないで、表示します。
うまくつなぎ合わせないと、表示の際に、継ぎ目が見えてしまいます。
(3Dの球体を2Dの平面に変換する際に、イラストの上下左右の端が引き伸ばされます。)



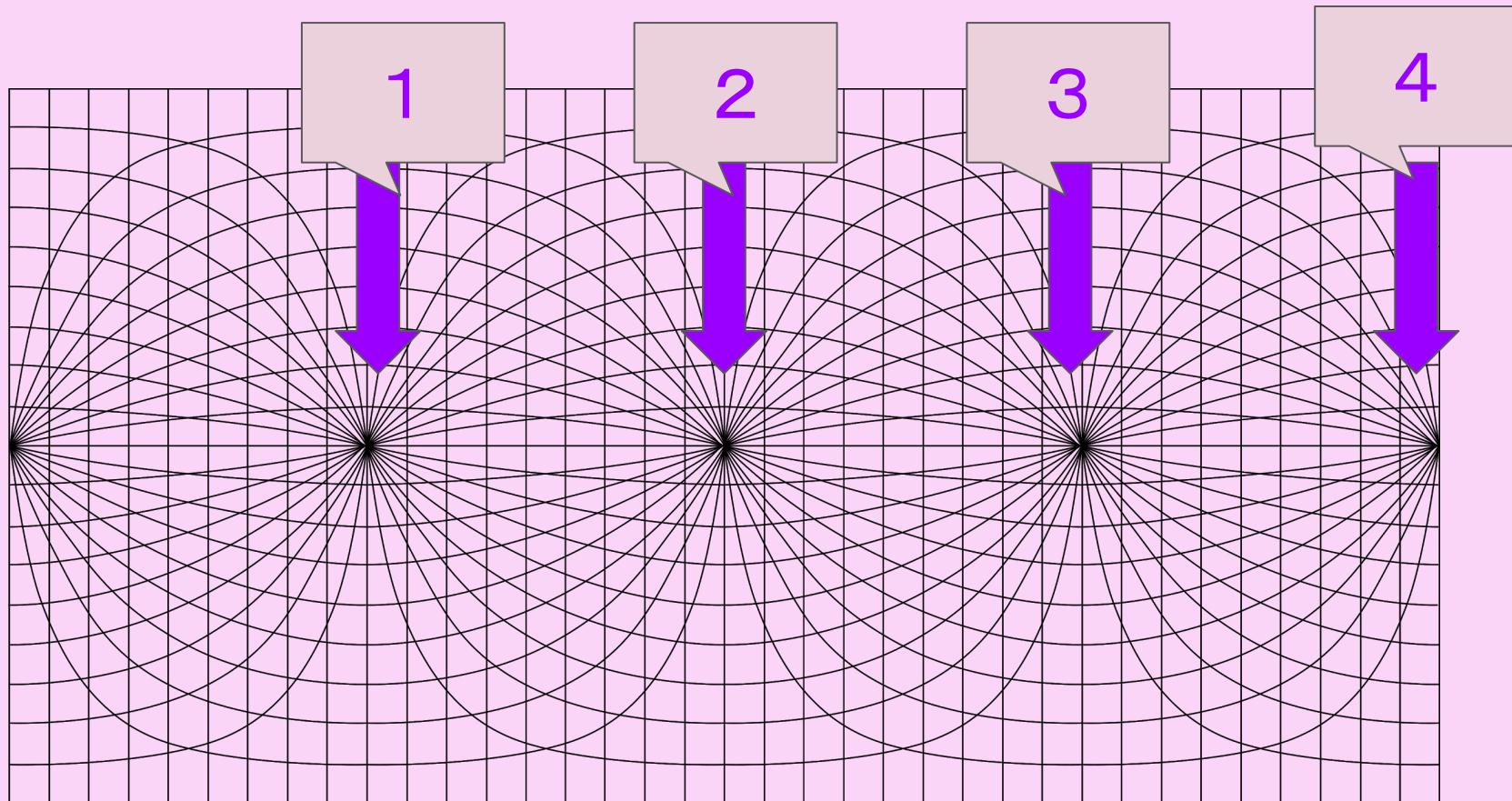
360度全天球を描く場合、テンプレートや
「360度パノラマ写真」をベースに描くと簡単にできます。
(なぞって描くと早く簡単に出来ます。)

テンプレート

template_base



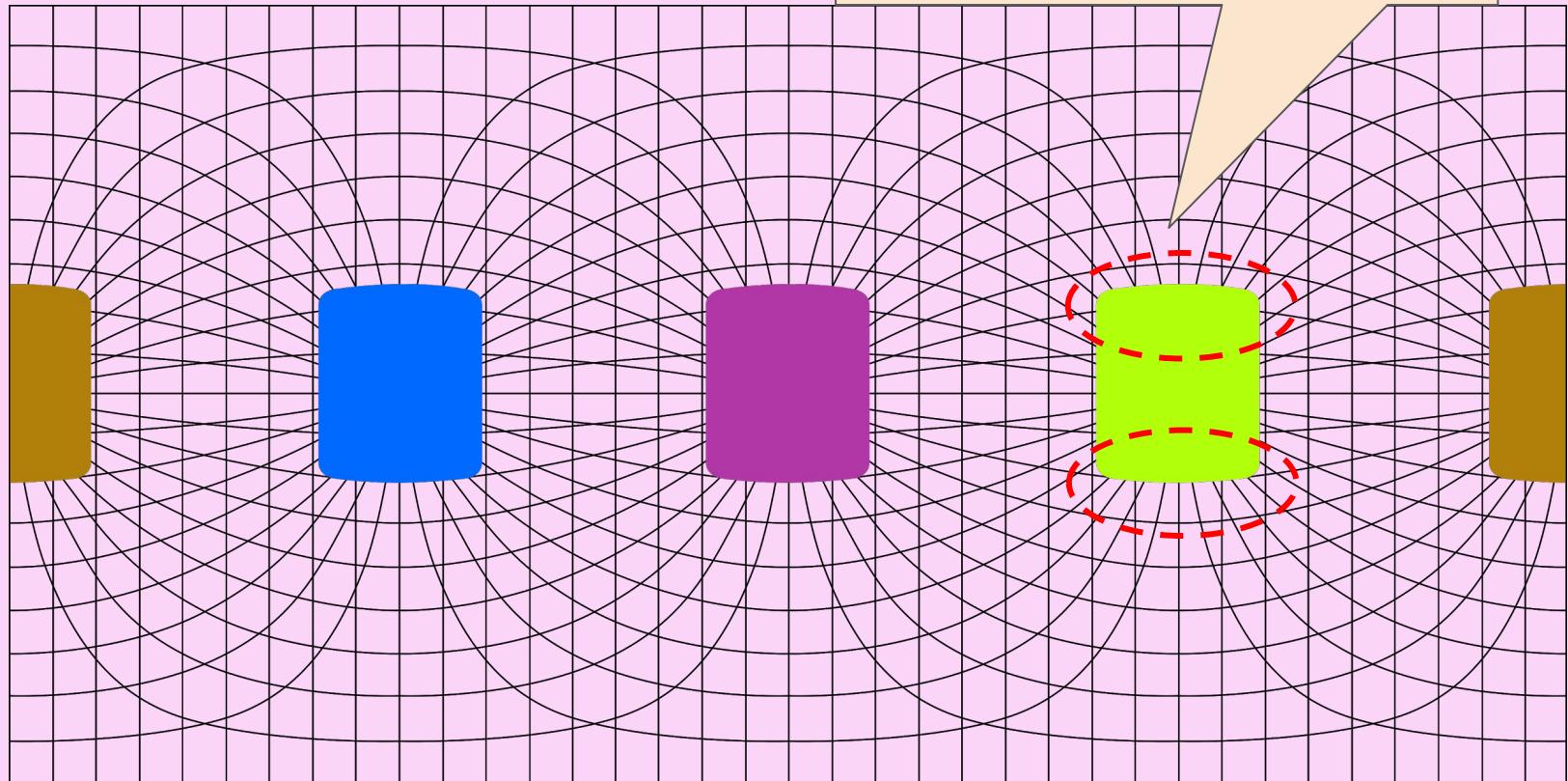
VRは前後左右の4方向あるので4つの消失点があります。
消失点が正面に表示されます。4方向と歪みを意識しながら、描いていきます。



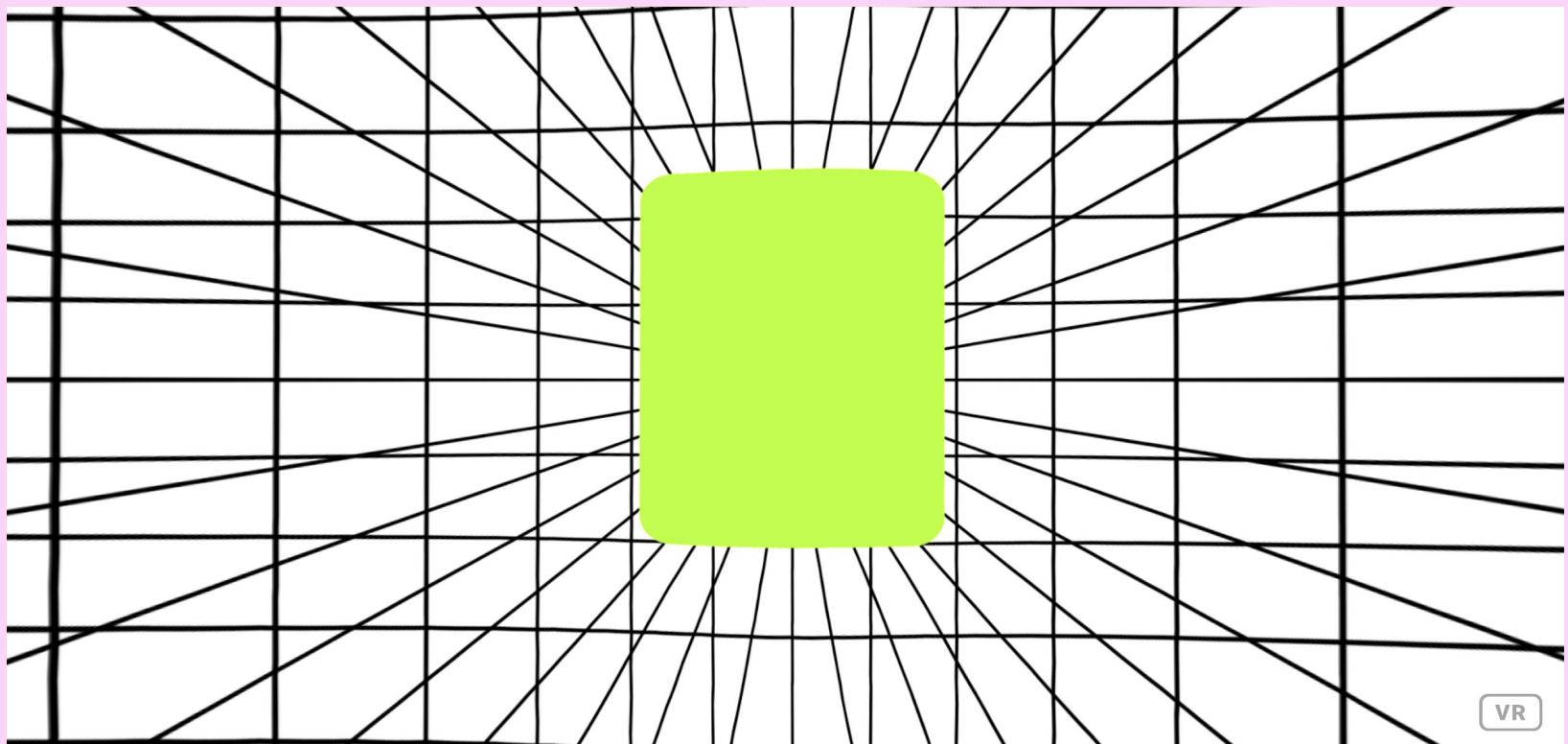
下記の図は、テンプレートに沿って、消失点に色を塗ってみました。

テンプレート
template_color

少し、湾曲に描く



全天球での表示される直線は展開図では曲線になります。
展開図の曲線部分が3D化した時の直線に相当するので、少し歪ませて描く必要があります



↓実際に動かした動画はこちらになります。

<https://youtu.be/qcwUID1IHPE>

次の章では、360度全天球のテンプレートを使って
リッチな仕上がりにしていきます。



イラストや絵を描くペイントソフト

ここでは、イラストや絵を描く時に、定番おすすめのペイントソフトを紹介します。



Inkscape(インクスケープ)

無料

線や図形を組み合わせてイラストを描いたりするソフトです。
(フリーのドロー系のグラフィックソフト)



GIMP(ギンプ もしくは ジンプ)

無料

オープンソースで開発されている画像編集ソフトです。



Illustrator(イラストレーター)

線や色のはっきりとしたイラストの作成やテキストの編集に最適なソフトです。



Photoshop(フォトショップ)

Photoshopは主に写真を補正・加工するためのソフトで、画像の微妙な色味や質感の調整ができます。

ここでは、ソフトのインストール手順や使い方の説明は省略します。

下記サイトを参考にしてみてください。

MacにInkscapeをインストールする

<https://qiita.com/nonkapibara/items/c69f9d51a80579014f69>

Inkscapeの使い方

<http://inkscapedesign.web.fc2.com/>

Gimp公式サイト

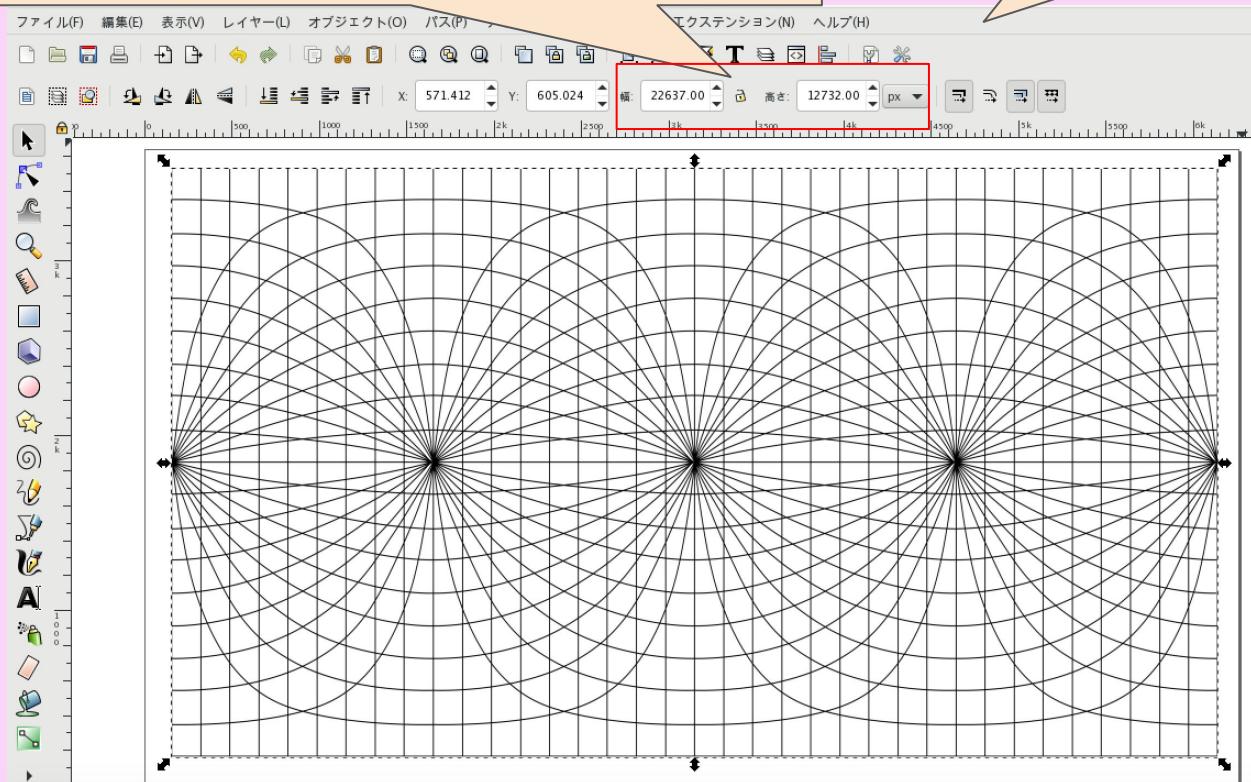
<https://www.gimp.org/>

ここでは、実際に、私がイラストを描いたInkscapeと絵を加工したGIMPの説明をします。

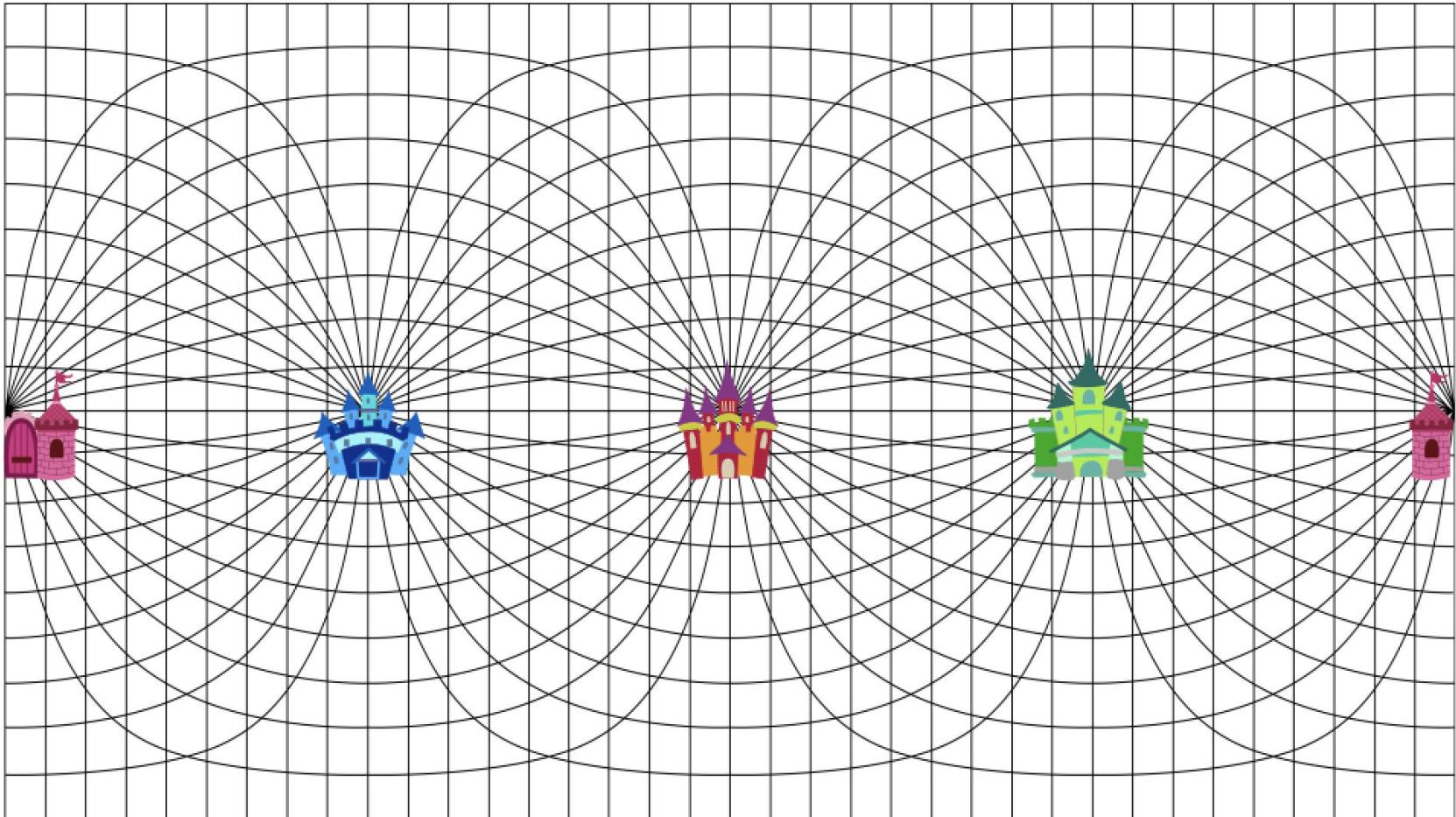
下記は、Inkscapeでテンプレートインポートした図です。

縦1:横2の比率であればOKです。
厳密じゃなくても大丈夫。
ここでは幅22637pix 高さ12732pix
で作りました。

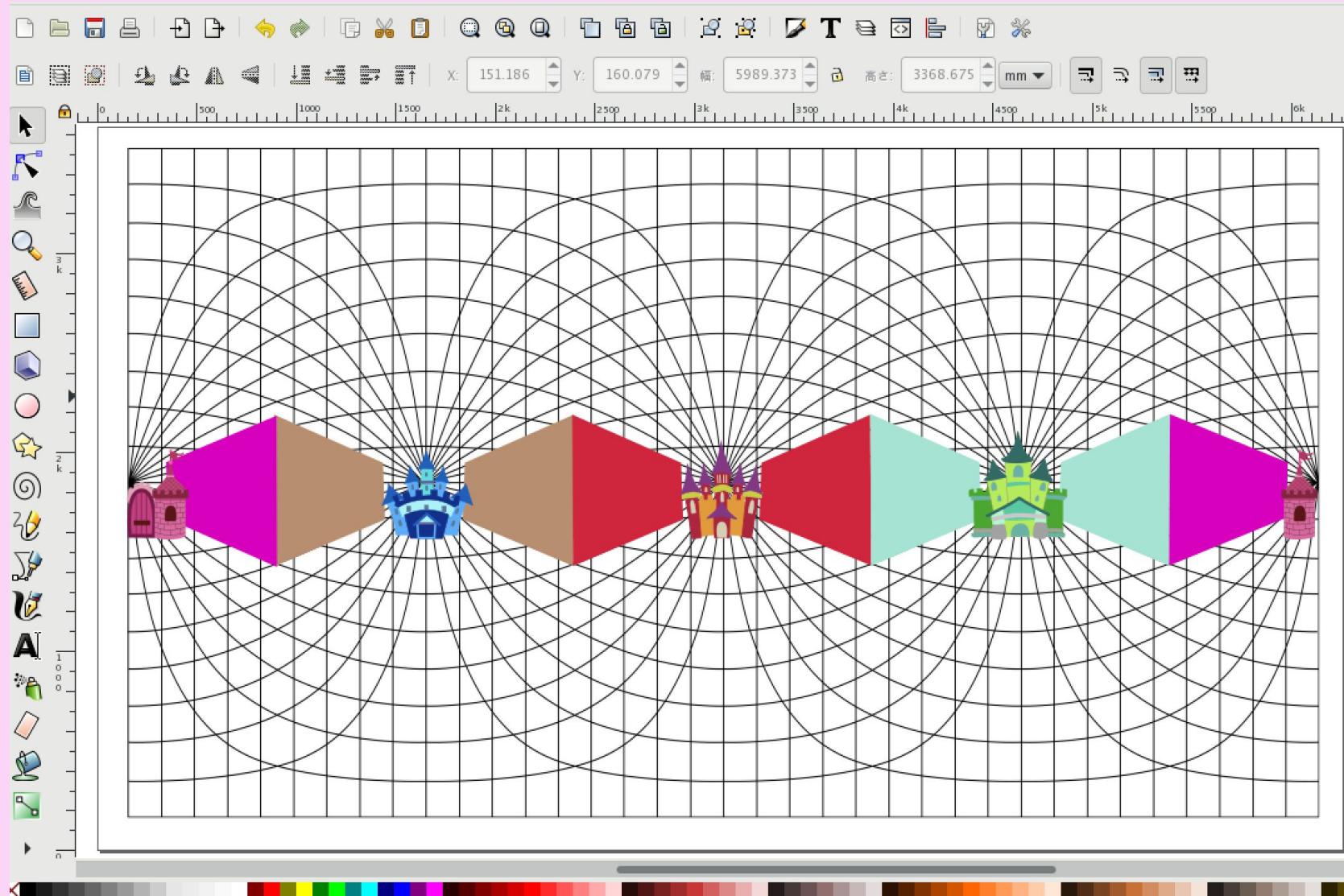
3600×2000pixや
4000×2000pixでも良いです。



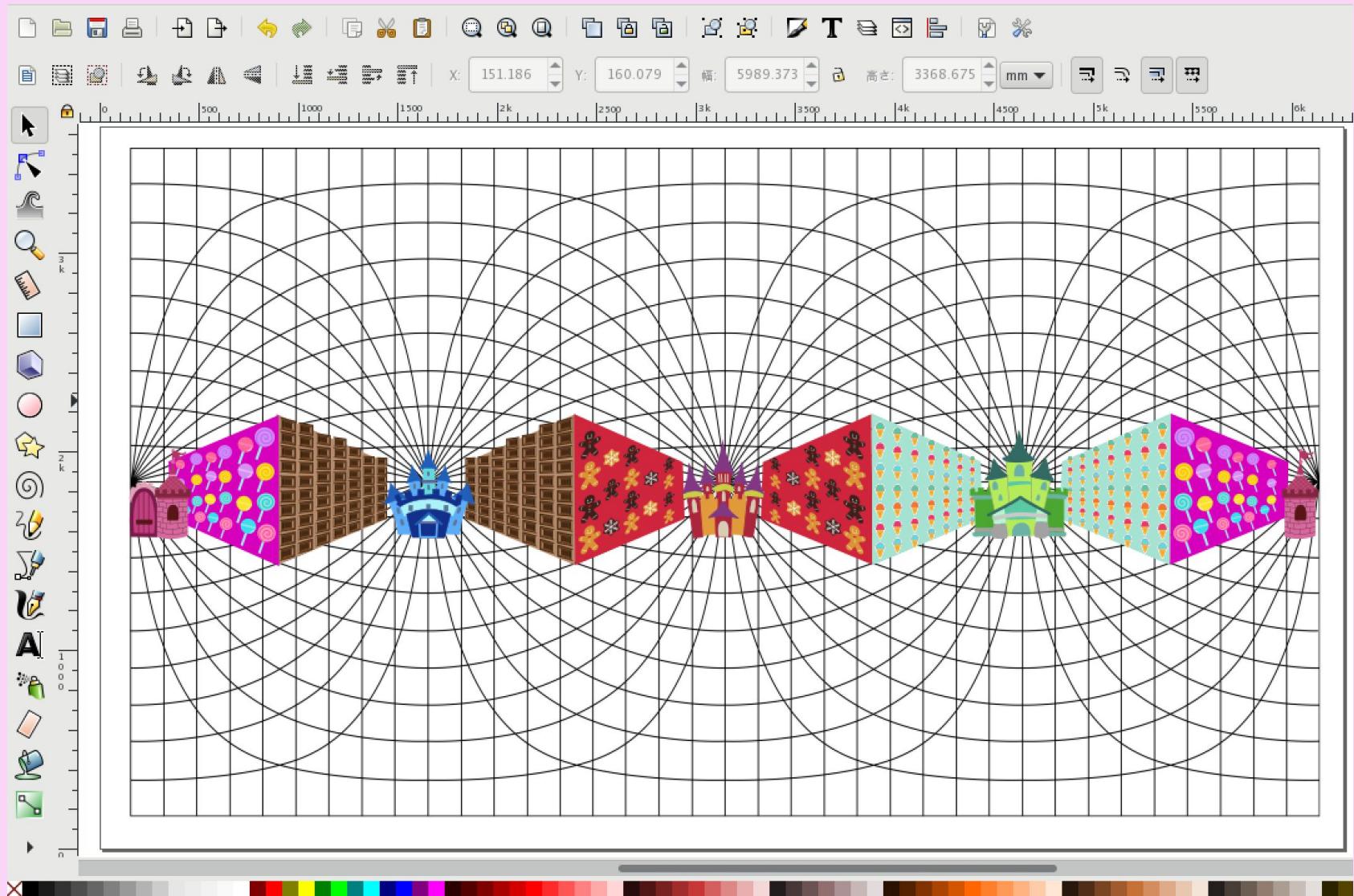
テンプレートの上に絵を順番に描いていきます。
正面の4つの消失点に、お城を描いてみました。



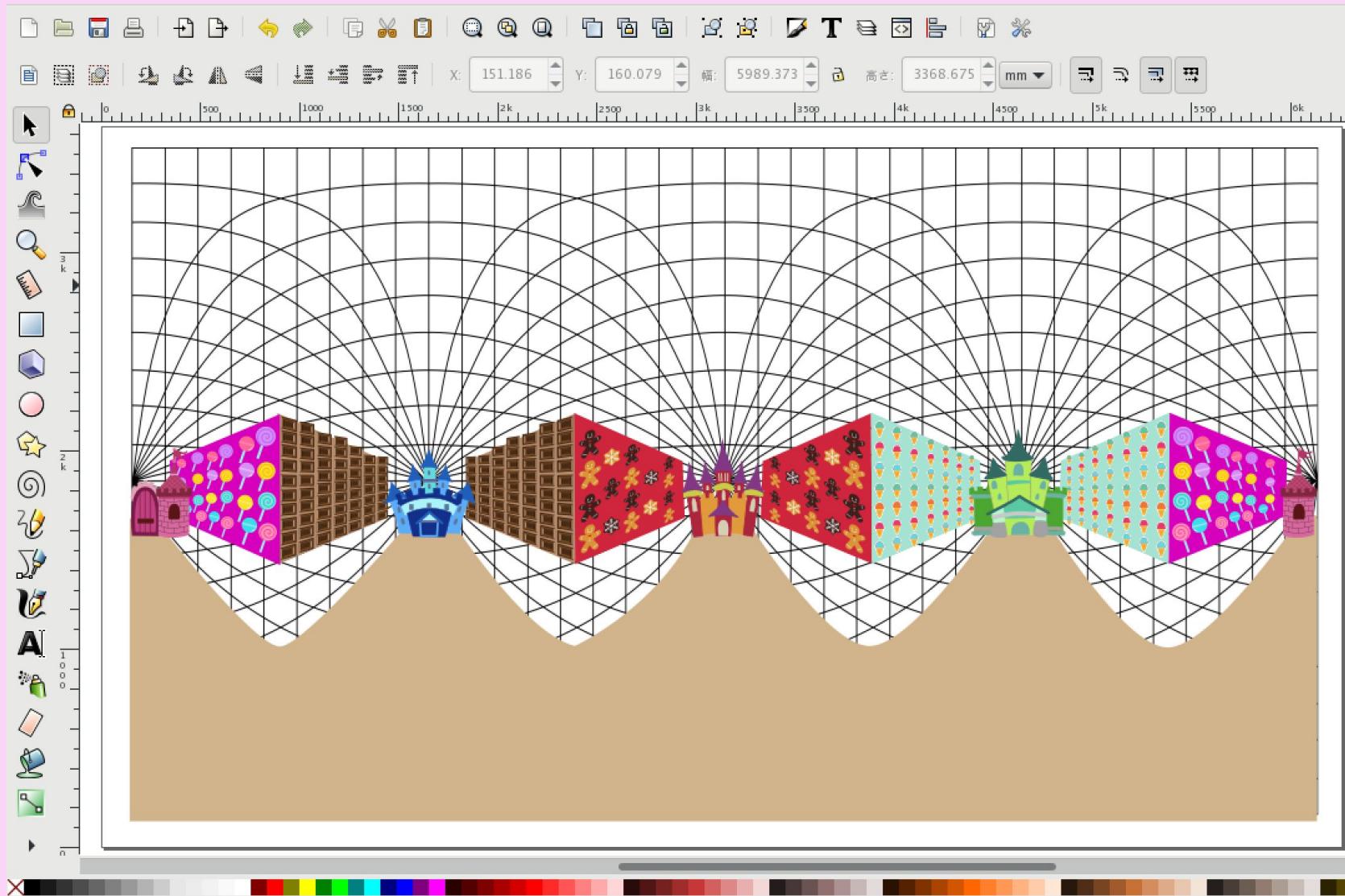
テンプレートに沿って奥行きが出るように、お城の壁(側面)を描いていきます。



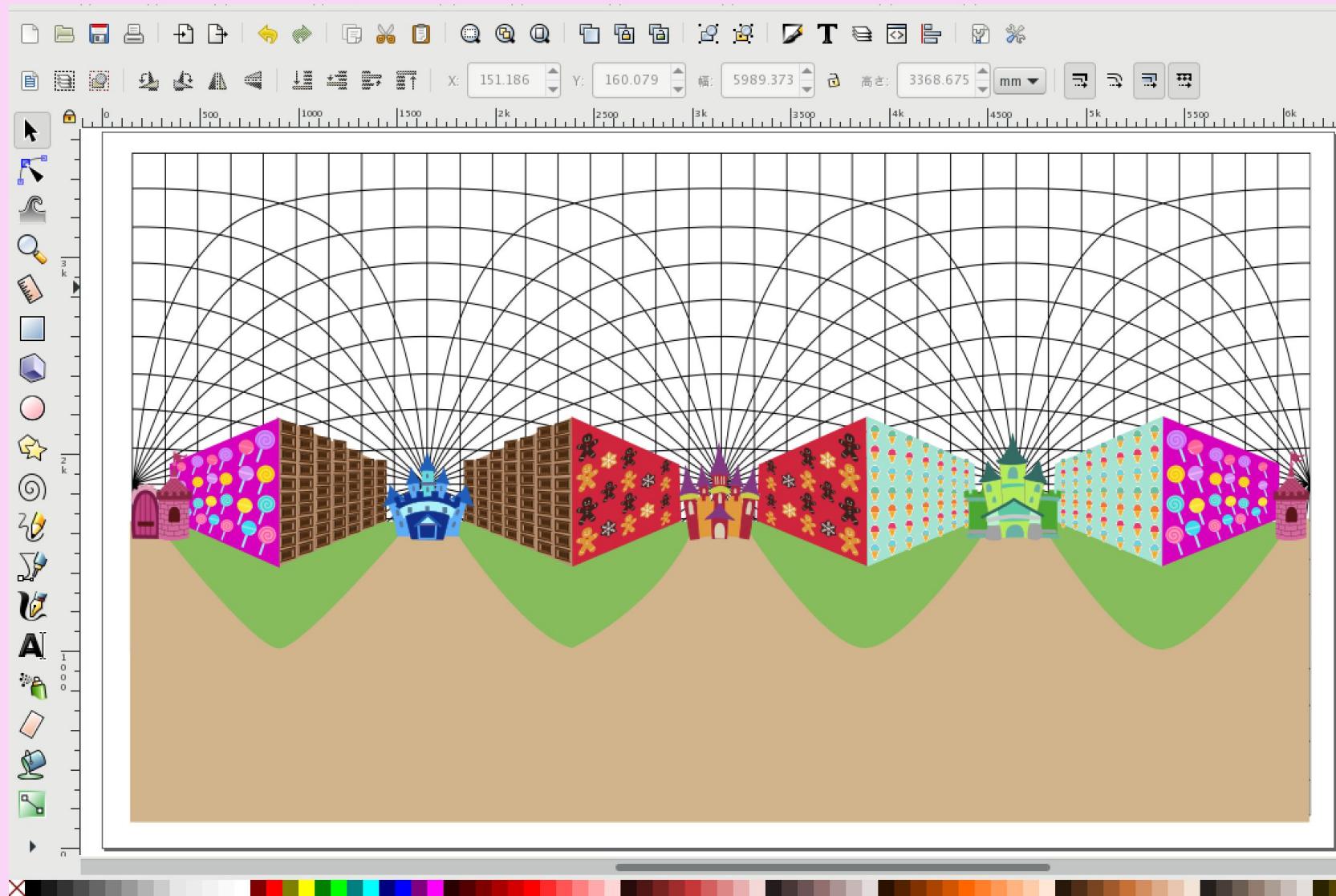
お城の壁(側面)の上に、模様を描いていきます



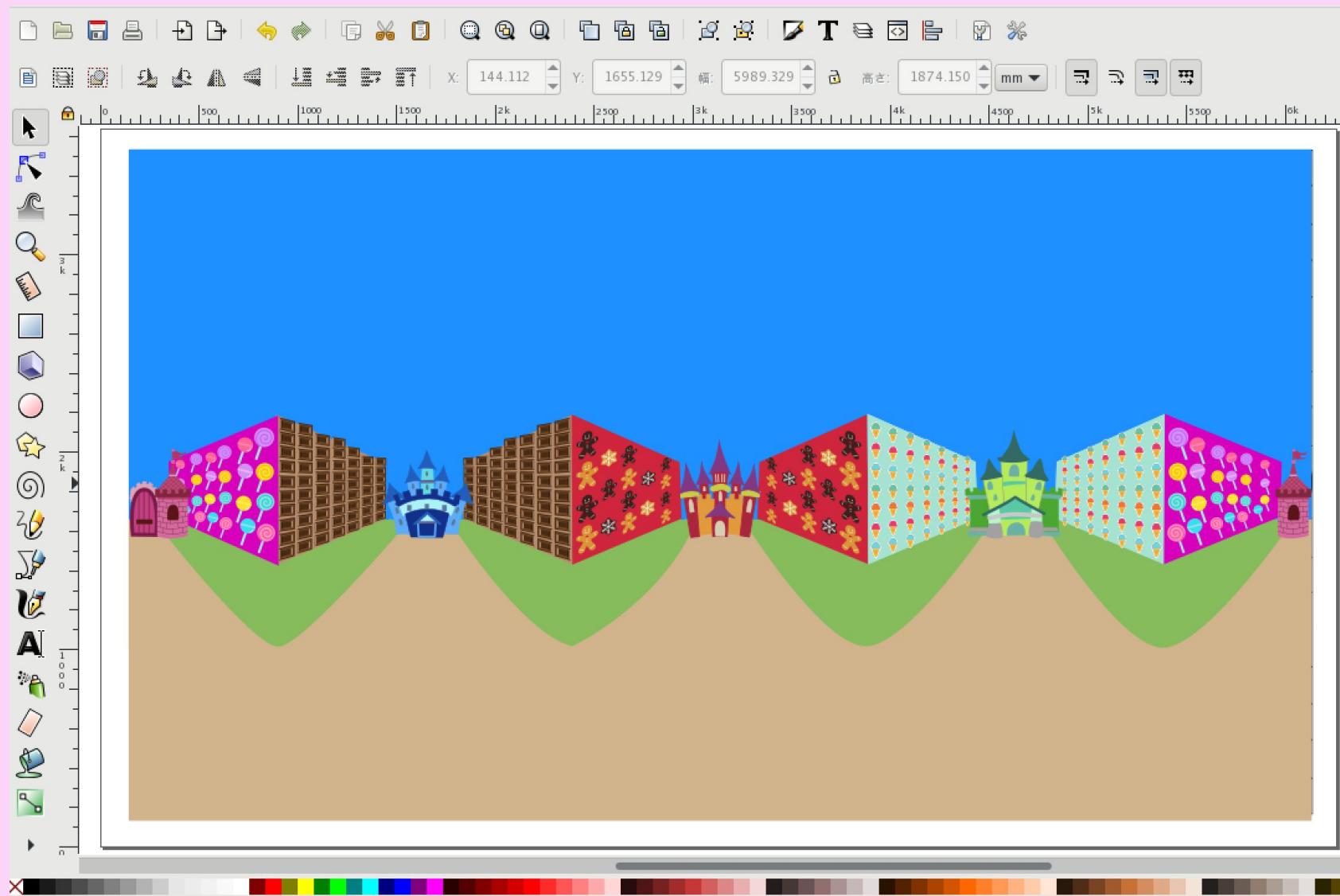
テンプレートに沿って、お城へ向かう道を描きます。



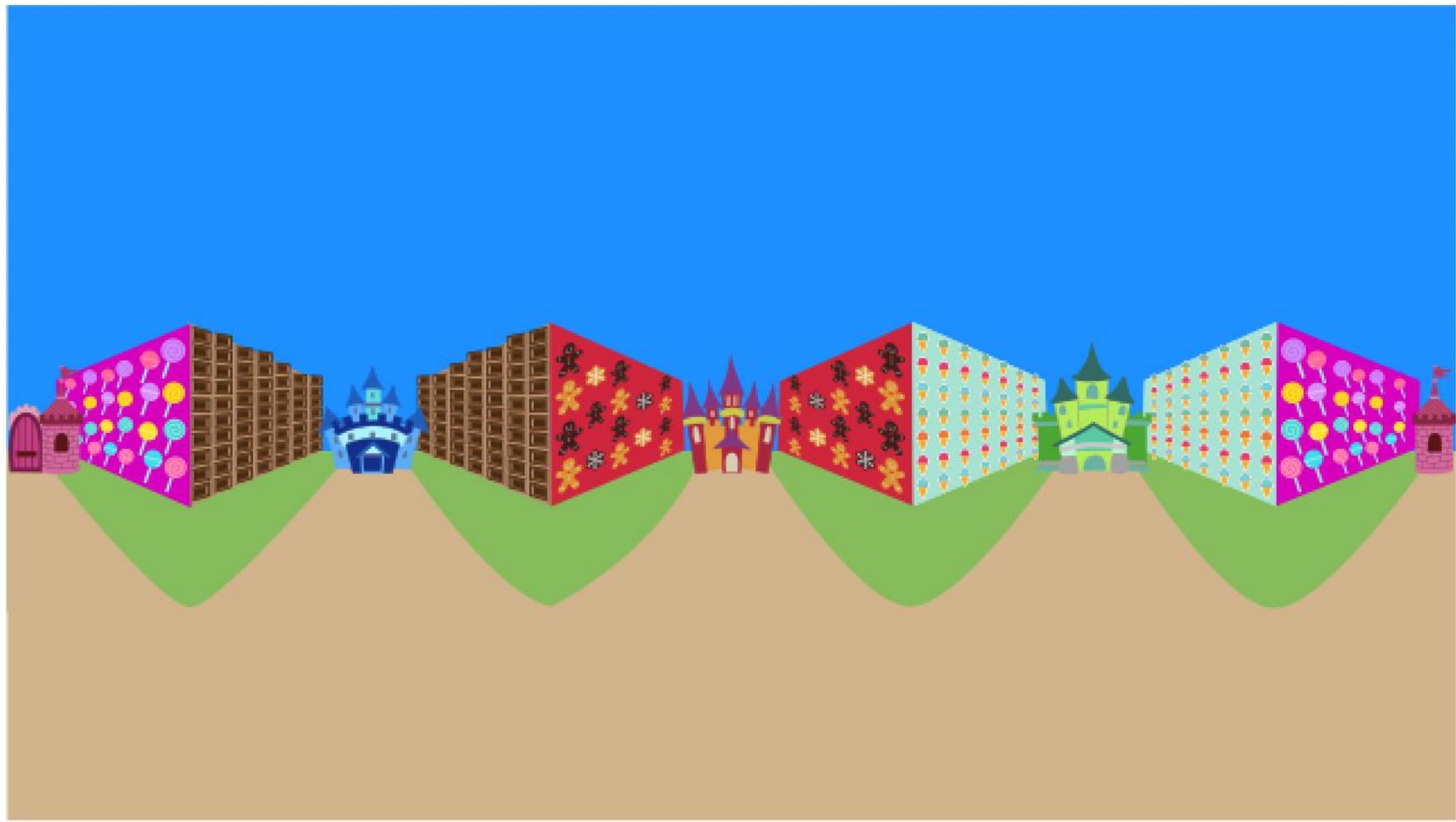
道の周りは、芝生を描いてみました。



青空を描いてみました



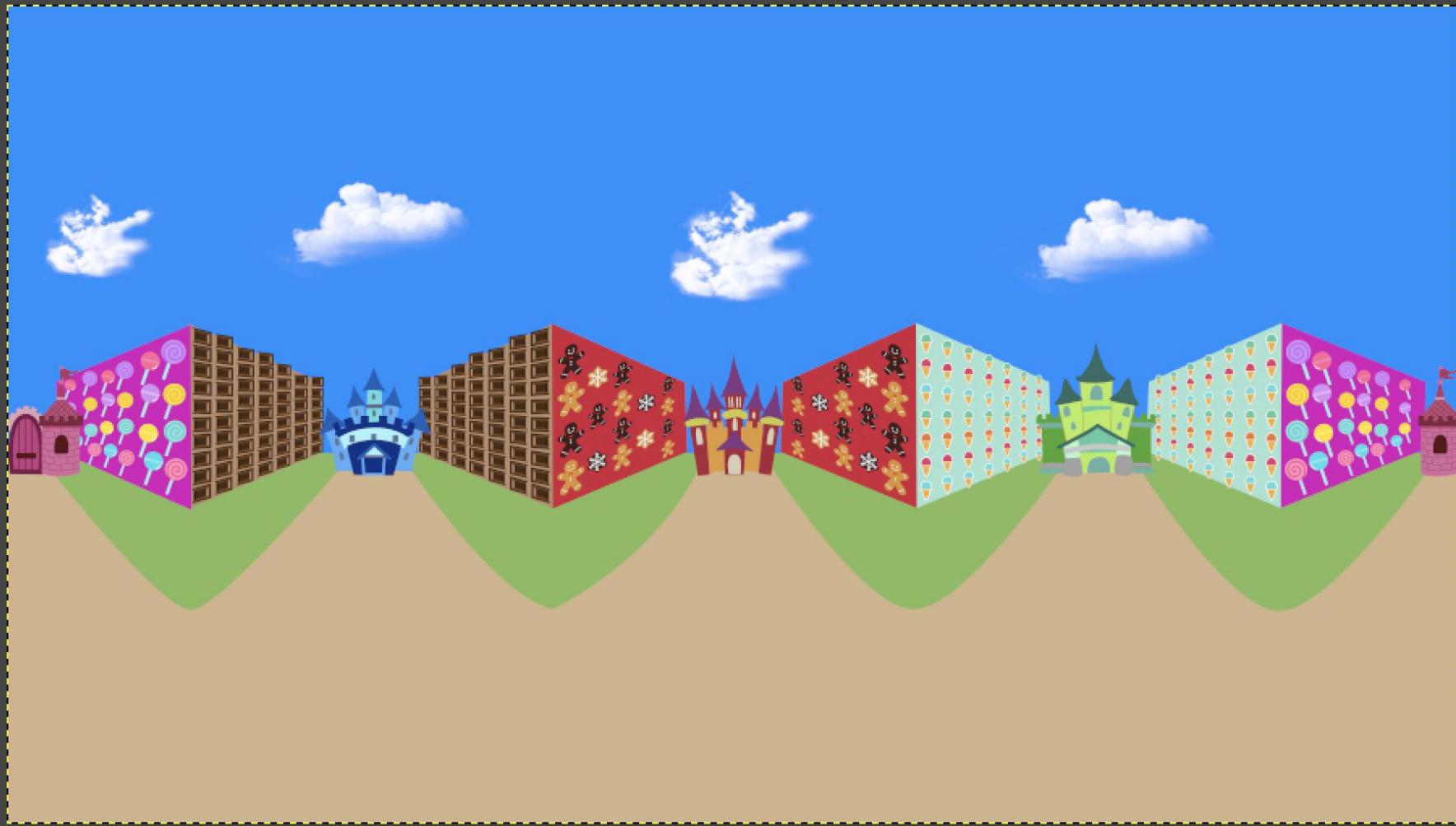
エクスポートする



先ほどInkscapeでエクスポートしたイラストをGimpに取り込みます
下記の説明は、Gimpを使っています。



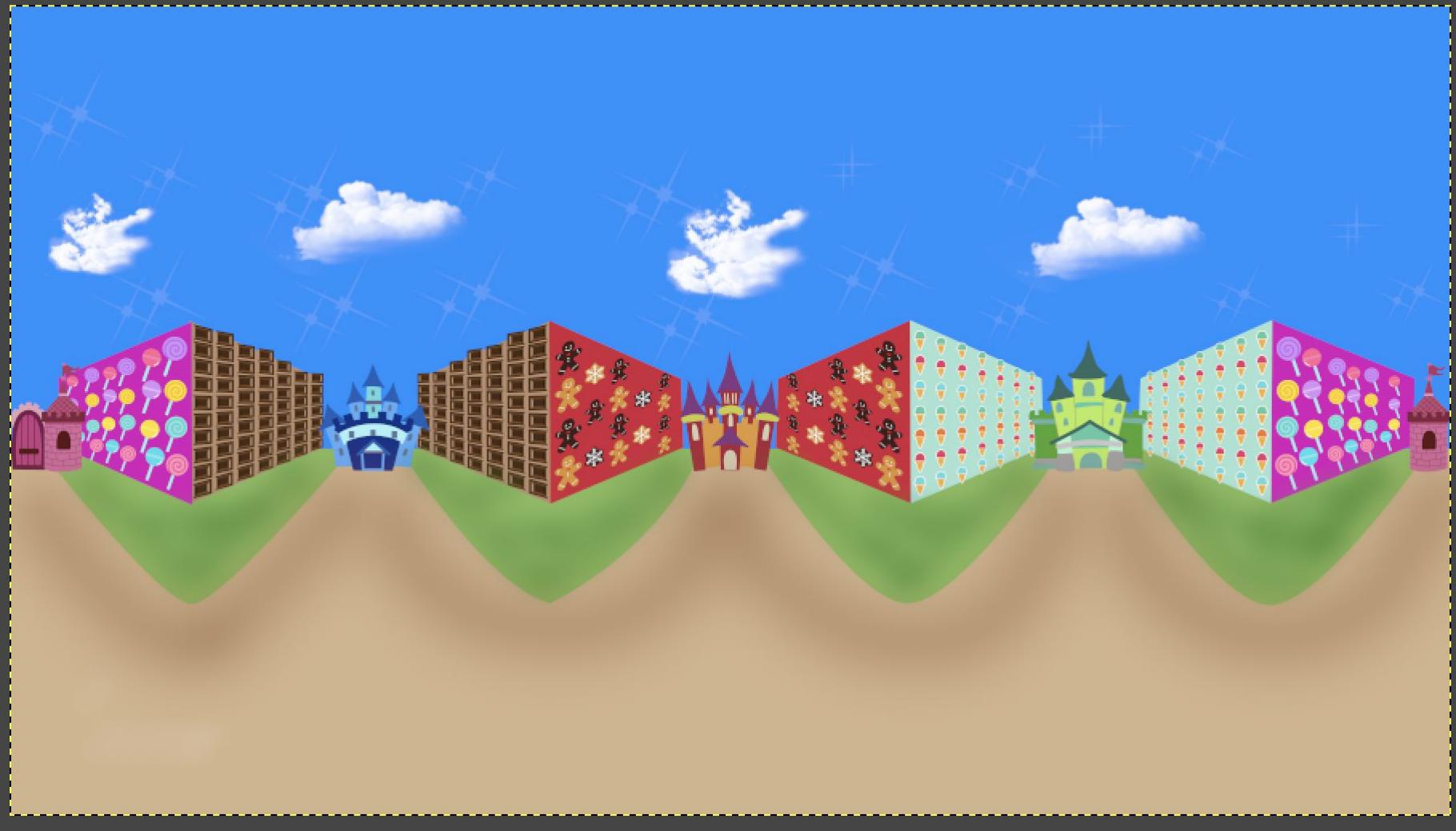
青空に雲を描いてみた



空に少し、キラキラを描いてみた



草と地面にちょっと立体っぽく影を描いてみた



画像の拡大・縮小

画像の拡大・縮小
sky-completed002.xcf-1



2000 2500 3000 3500

キャンバスサイズ(画像サイズ)

幅(W):

3600



px

高さ(E):

2025



3600 × 2025 ピクセル

水平解像度(X):

200.0000



垂直解像度(Y):

200.0000



Jpgにエクスポートする

解像度200pixにしてみた。



品質

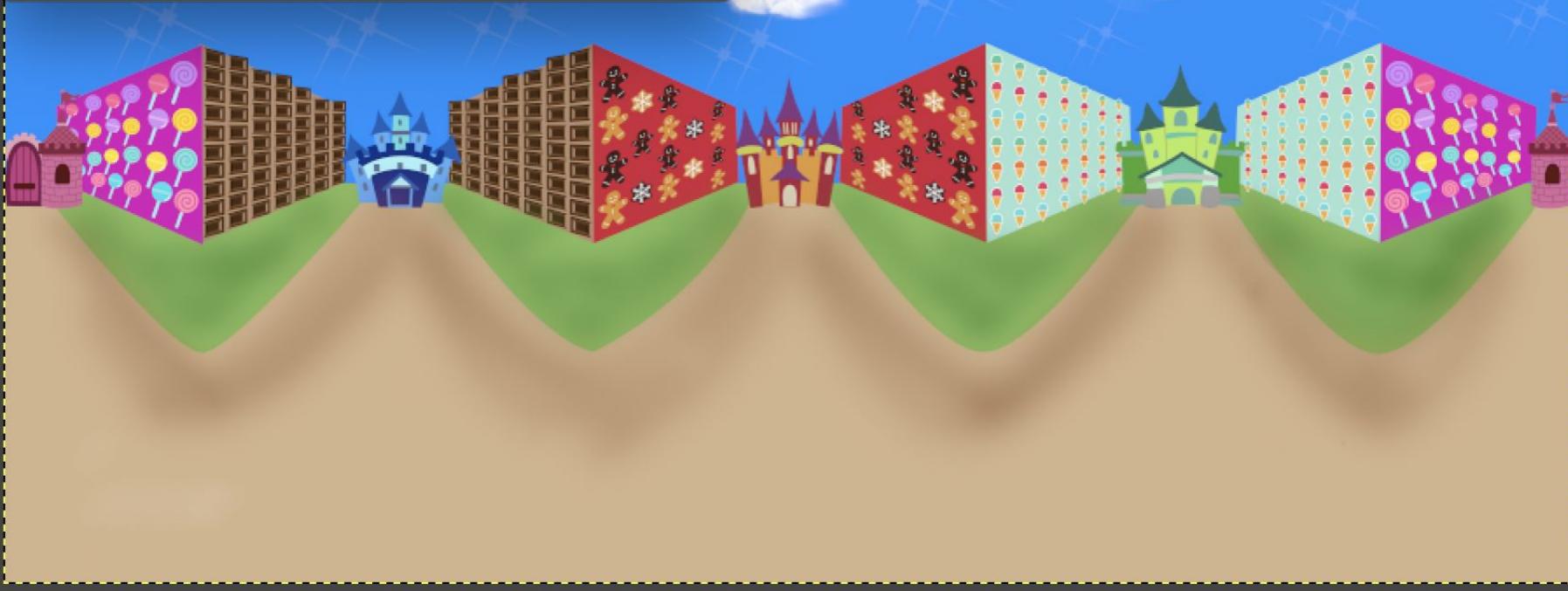
補間方法(N): キュービック

Help

Reset

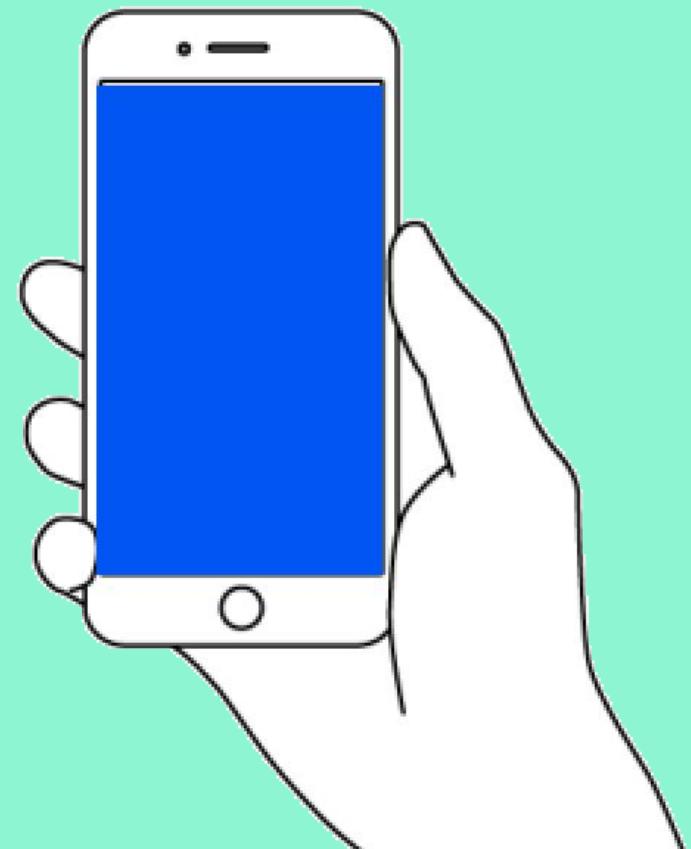
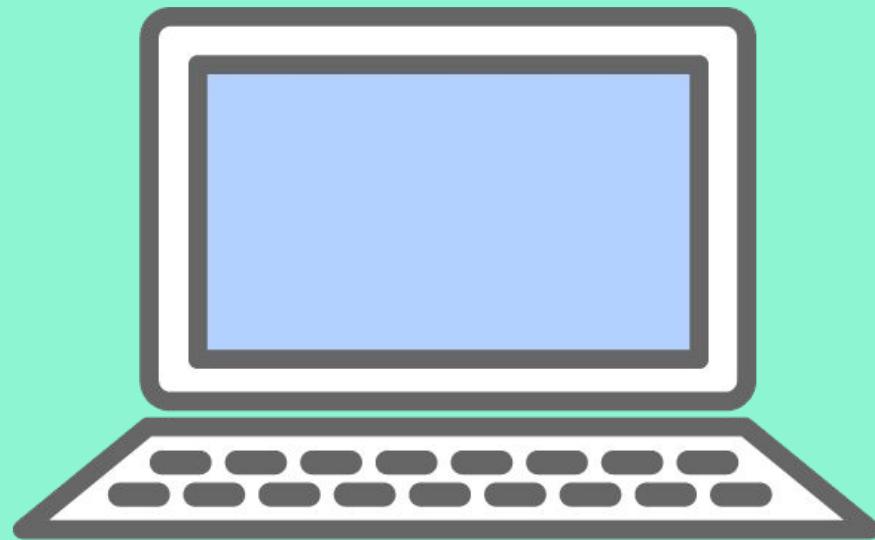
Cancel

拡大・縮小(S)



6. 360度全天球をVRで見てみよう

では、実際に見てみよう。



表示するのに少し時間がかかります。

WebVRで表示

<https://noncastle.netlify.com>

QRコード



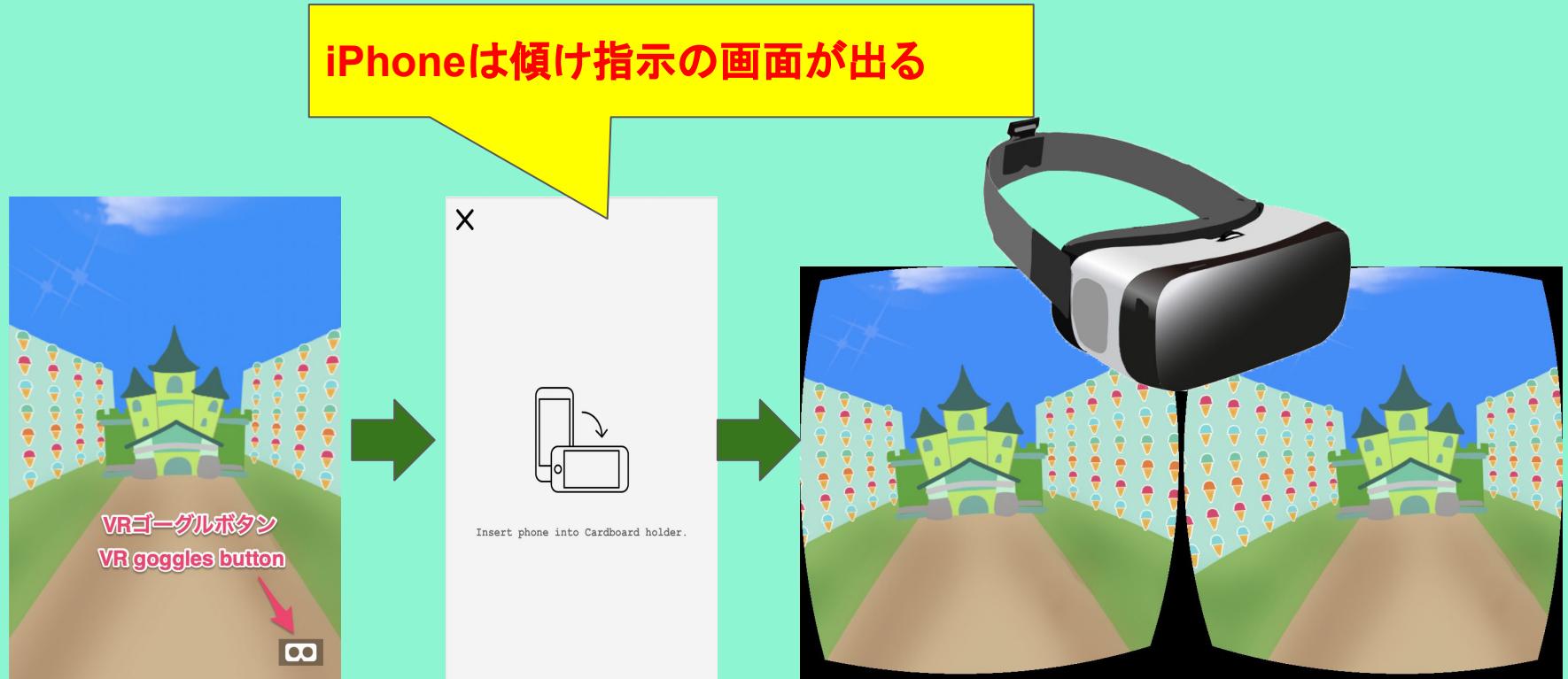
↓↓実際に動かした動画はこちらになります。

<https://youtu.be/oRqlPBkcsG8>



4つのお城が見えましたでしょうか？

右端にVRゴーグルボタンのマークが出ています。
スマホの場合、このボタンを押し、横に傾けると、
VRゴーグルで見れるように2眼表示となります。



Oculus GoやOculus questは、VRブラウザで表示できます



Oculus Go (オキュラス ゴー)



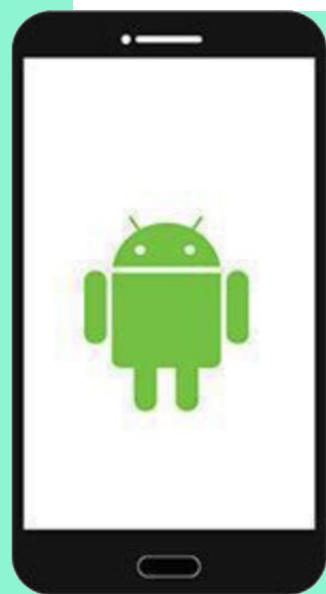
Oculus quest (オキュラス クエスト)



VRブラウザで表示

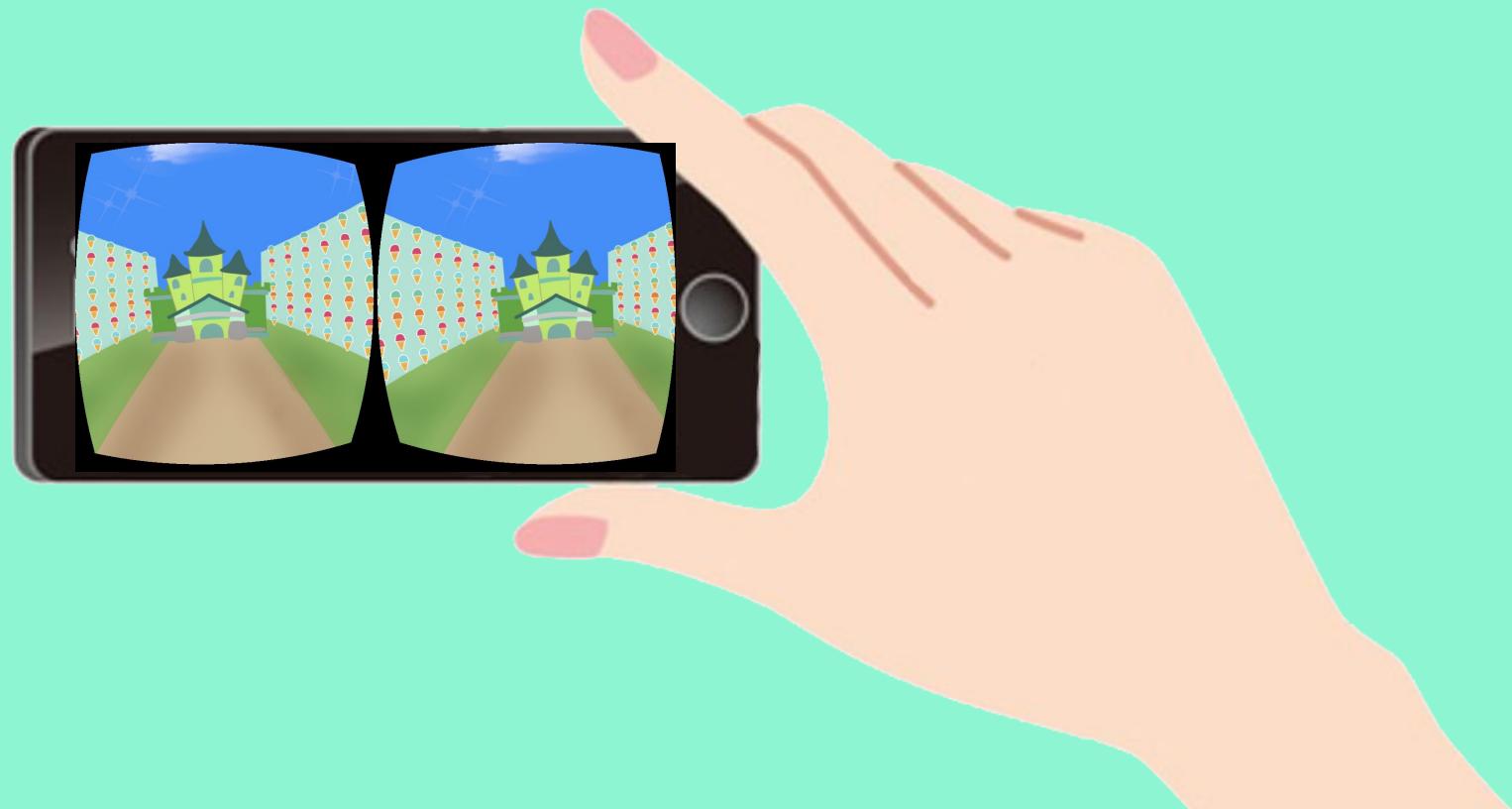
スマホを持っている人は、実際に、見てみよう！！

右端のVRボタンを押しましょう。



Android端末
Chromeの場合、
許可確認ダイアロ
グがあるので「VR
を許可して開始」
を選択する

こんな感じに2眼表示されます。



テンプレートに沿って、いきなりイラストを描くのは最初は難しいので、
次の章では、もっと簡単にイラストを描くコツを説明します。



7. 360全パノラマ写真をベースに描く

360度全天球のイラストをもっとも簡単に早く描くコツとして「360度パノラマ写真」をテンプレートに重ねてなぞるように、描くのが一番、早く簡単に描けます。

道が長く続くような感じのイラストを例にして説明します。



まずは、道が長く続くような感じの「360度パノラマ写真」を探してダウンロードします。

sIBL Archive

<http://www.hdrlabs.com/sibl/archive.html>

Desert Highway をダウンロードします

Desert Highway Download

Chiricahua Plaza Circus Backstage Desert Highway Ditch River

Author: Blochi
Location: Arizona

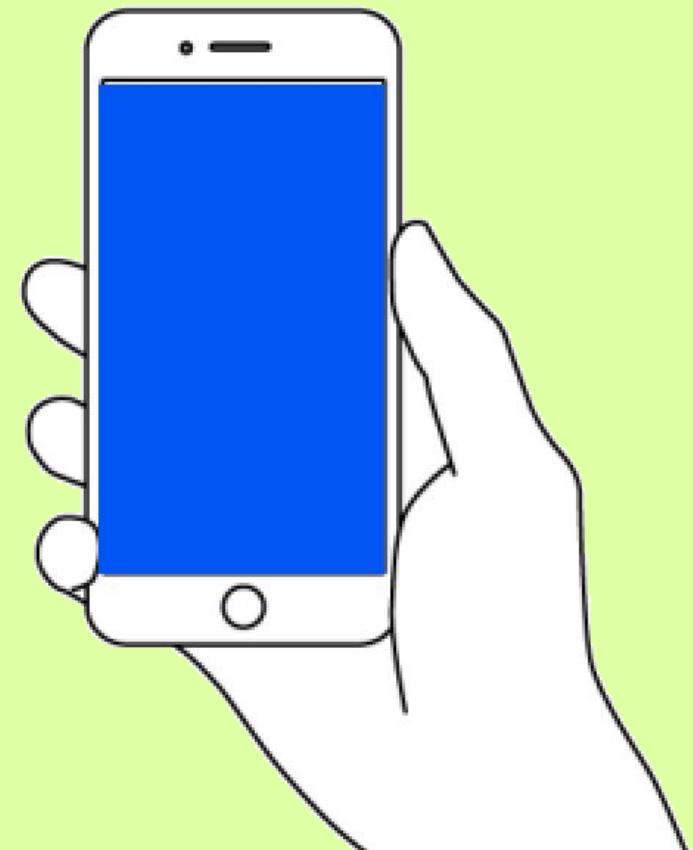
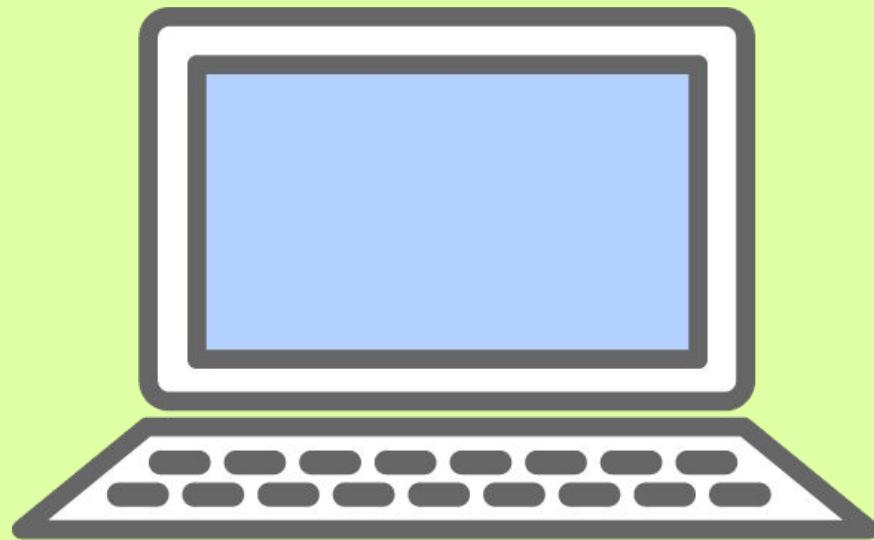
Lonely desert road to Monument Valley, daylight, clear blue sky

BG 8000x4000, ENV, REF, SUN

「360度パノラマ写真」道が長く続く写真



では、実際に見てみよう！

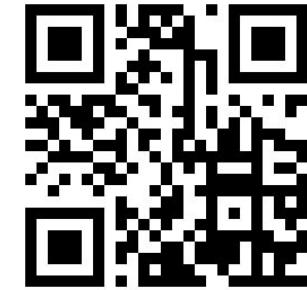


表示するのに少し時間がかかります。

QRコード

WebVRで表示

<https://load.netlify.com>



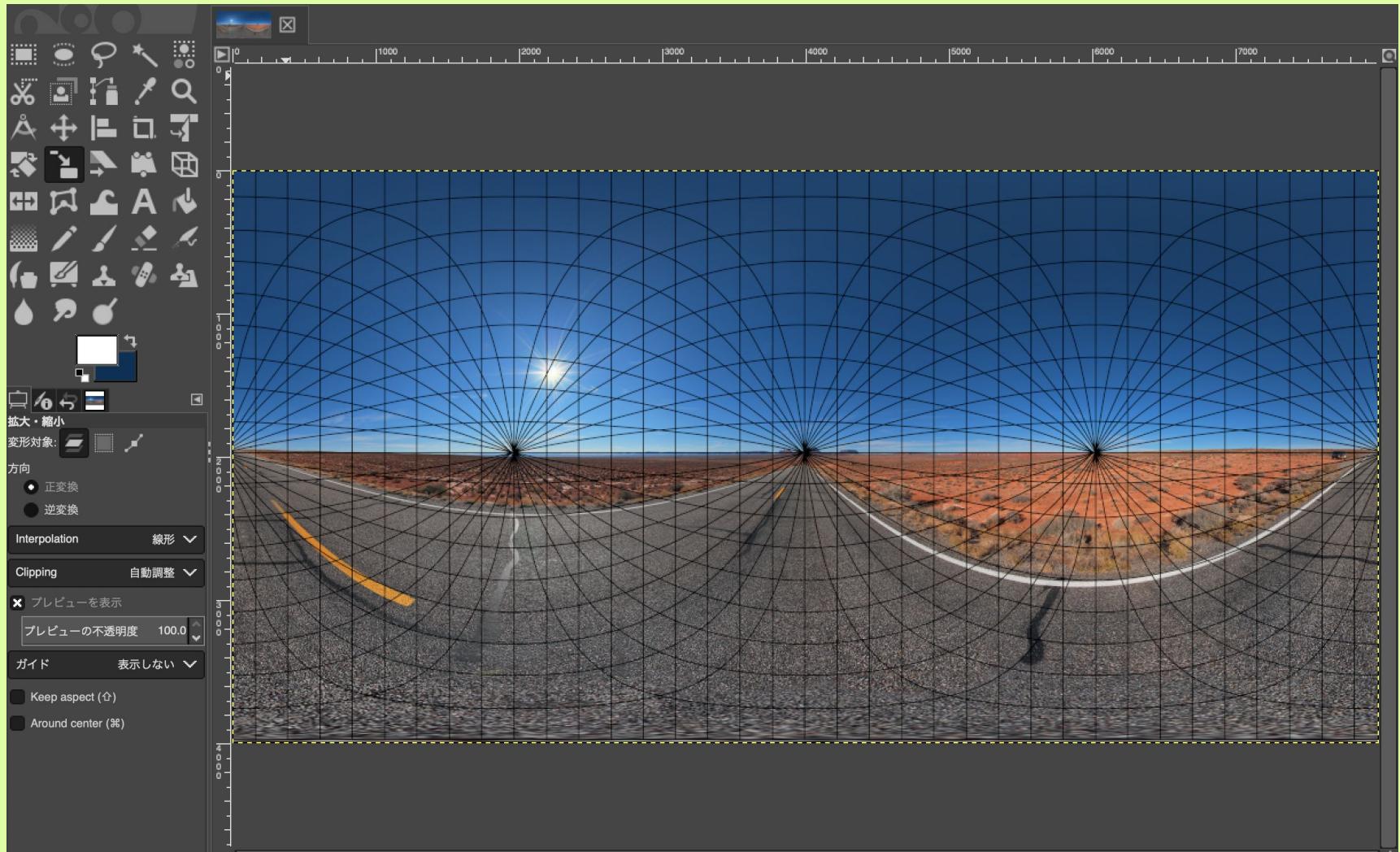
↓↓実際に動かした動画はこちらになります。

<https://youtu.be/Aomyq3sCKtY>

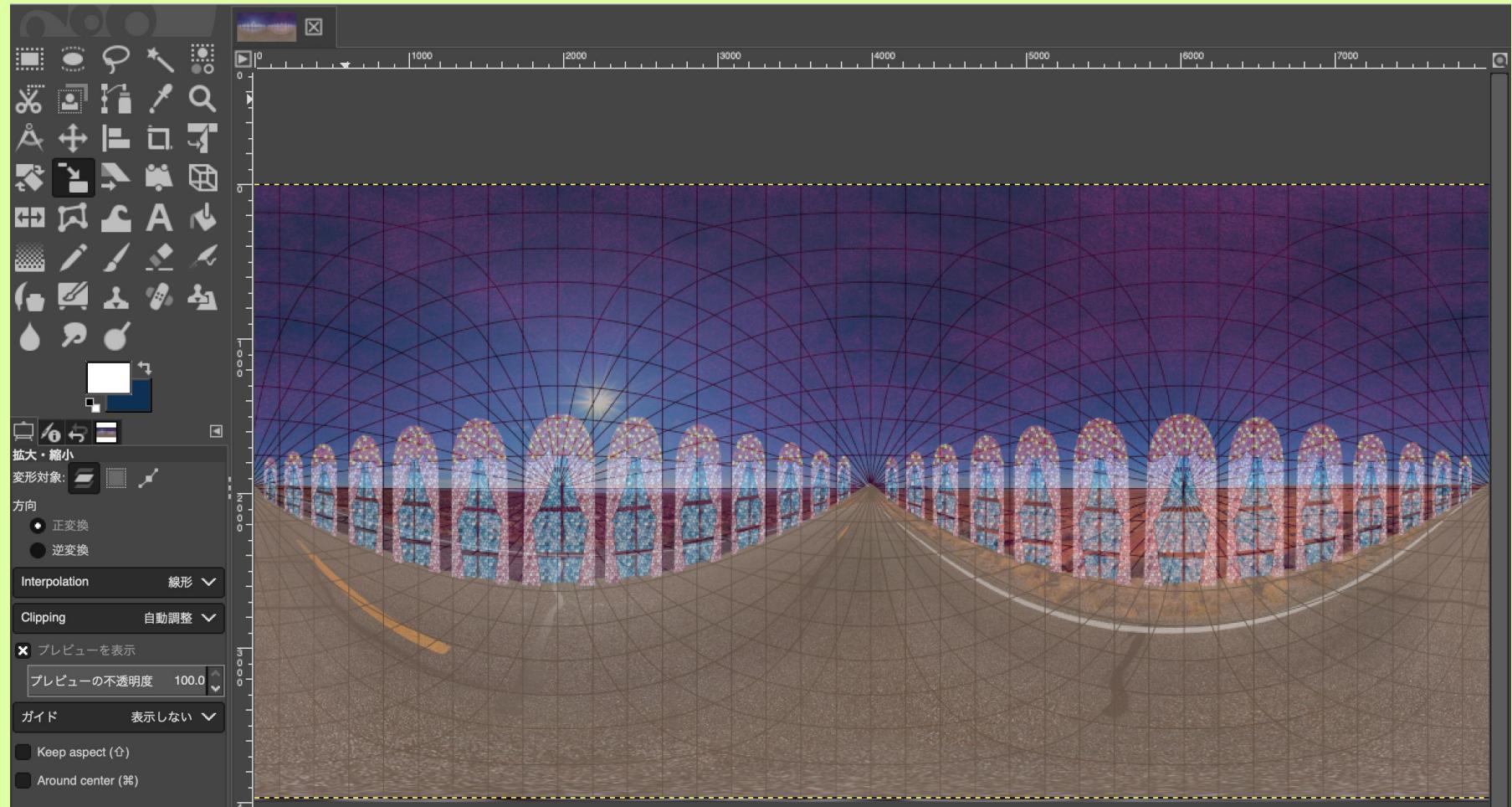


道が長く続くような感じに見えましたか？

写真をGimpに取り込み、テンプレートを上に重ねます
下記の説明は、Gimpを使っています。

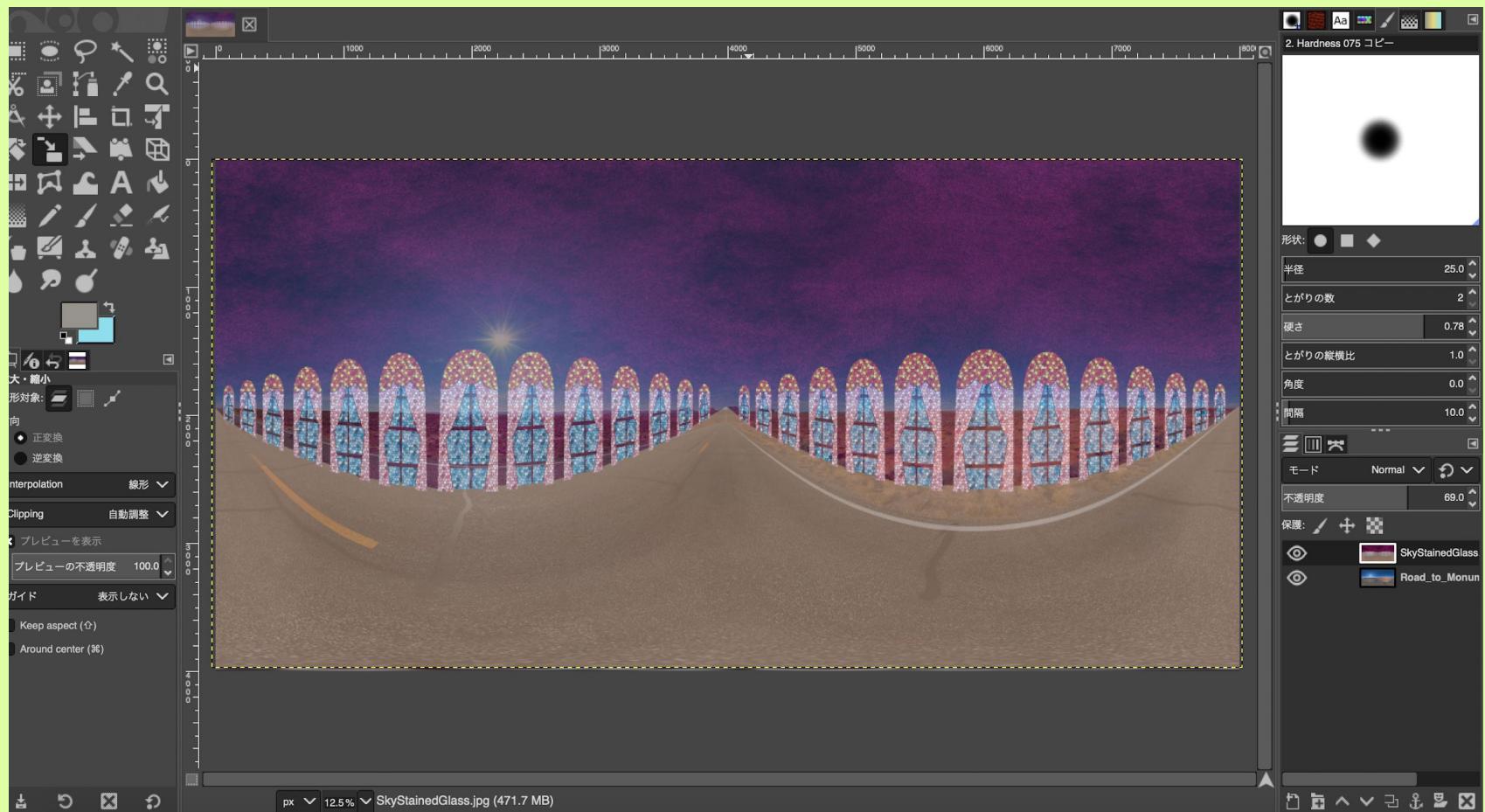


写真に沿って、この上に絵を描いていきます。

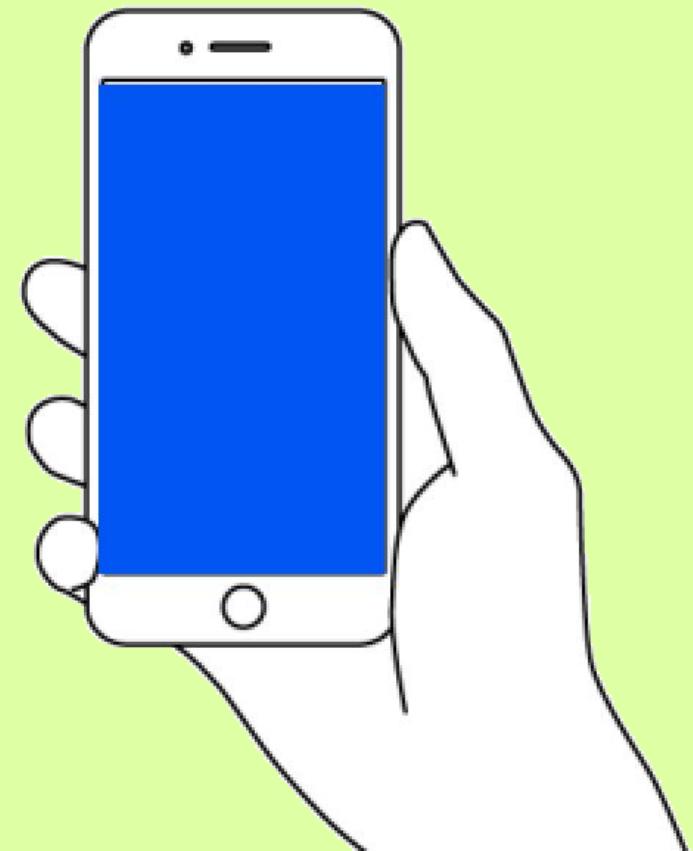
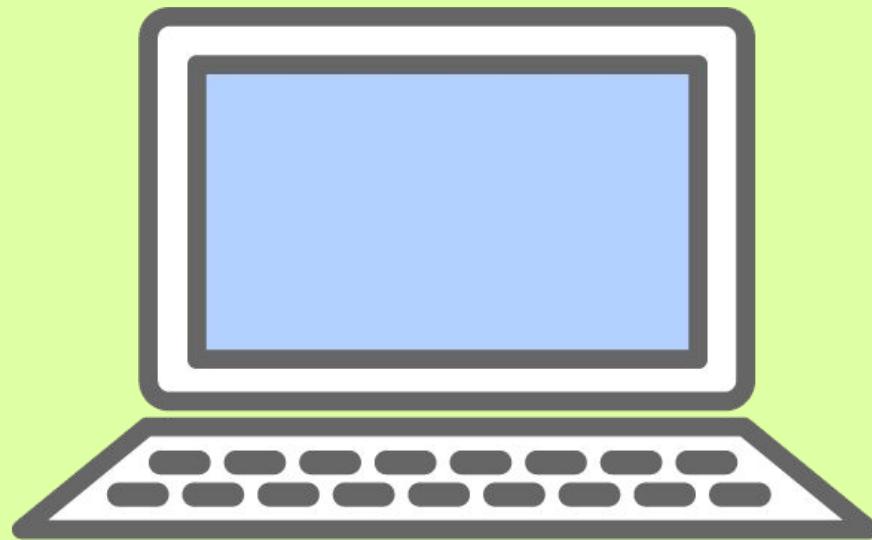


ステンドグラスが続くような絵を描いてみました。

360度パノラマ写真とイラストを重ねた図
(下記の図はGimpを使っています)



では、実際に見てみよう！



表示するのに少し時間がかかります。

WebVRで表示

<https://skystainedglass.netlify.com>

↓実際に動かした動画はこちらになります。

<https://youtu.be/hpQVIfsZCXY>



QRコード



360度全天球のステンドグラス見えましたか？



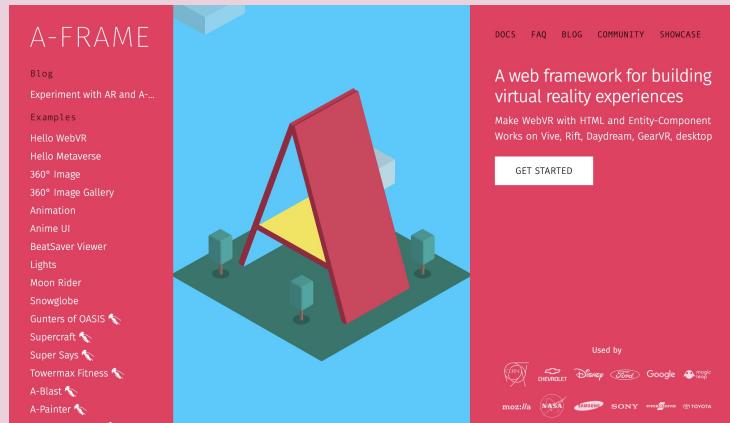
8. 360度全天球の実装(A-frame)



A-Frame(エーフレーム)ってなに？

ざっくり言うと、A-Frame(エーフレーム)というフレームワークを使えばVRアプリが簡単に作る事ができます。

A-Frame(エーフレーム)はHTMLを使ってWeb上で動くVRやARが作成できるオープンソースのフレームワークです。



いろいろ
勉強会やります！
みんな来てね♪



吉永さん

ARFukuokaの勉強会で習った内容を元に
します。



ARコンテンツ作成勉強会
DuckをARで表示しよう！



ARコンテンツ作成勉強会
Oculus Quest開発のはじめの一歩



必要なもの



Webブラウザ

コンテンツの体験や動作確認



テキストエディタ

HTMLやJavaScriptの記述



Webサーバー

コンテンツの公開

サーバーに関して今回は**Glitch(グリッチ)**を使います。
この資料では**Glitch使用**を前提に説明します。

では、
実際にコーディング
してみましょう！！



アイコンの説明



解説します。



実際に操作及び
実装しましょう。



拡大表示
です。

基本サンプルコード

下記、A-frameのサイトからHello WebVRのコードを取得を開きます

A-frameのサイト
<https://aframe.io/>

GET STARTED



A-FRAME

Blog

Experiment with AR and A...

Examples

Hello WebVR

Hello Metaverse

360° Image

360° Image Gallery

Animation

Anime UI

BeatSaver Viewer

Lights

Moon Rider

Snowglobe

Gunters of OASIS

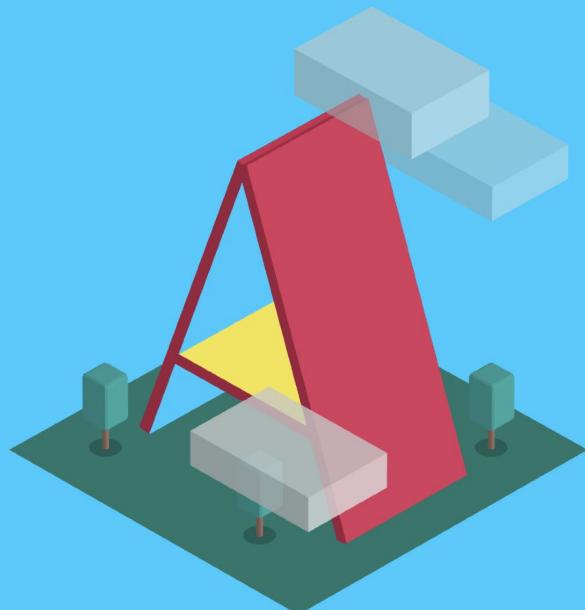
Supercraft

Super Says

Towermax Fitness

A-Blast

A-Painter



BLOG COMMUNITY SHOWCASE

A web framework for building virtual reality experiences

Make WebVR with HTML and Entity-Component
Works on Vive, Rift, Daydream, GearVR, desktop

GET STARTED

選択する

Used by





「remix the starter example on Glitch」を選択する

A-FRAME

Search...

DOCS

BLOG

COMMUNITY

SHOWCASE

GITHUB

SLACK

SUBSCRIBE

ASK A QUESTION

VERSION 1.0.0

1.0.0 > INTRODUCTION

Introduction

Getting Started

A-Frame can be developed from a plain HTML file without having to install anything. A great way to try out A-Frame is to [remix the starter example on Glitch](#), an online code editor that instantly hosts and deploys for free. Alternatively, create an `.html` file and include A-Frame in the `<head>`:

```
<html>
  <head>
    <script src="https://aframe.io/releases/1.0.3/aframe.min.js"></script>
  </head>
  <body>
    <a-scene>
      <a-box position="-1 0.5 -3" rotation="0 45 0" color="#4CC3D9"></a-box>
      <a-sphere position="0 1.25 -5" radius="1.25" color="#EF2D5E"></a-sphere>
      <a-cylinder position="1 0.75 -3" radius="0.5" height="1.5" color="#4DB6AC"></a-cylinder>
      <a-plane position="0 0 -4" rotation="-90 0 0" width="4" height="4"></a-plane>
      <a-sky color="#ECECEC"></a-sky>
    </a-scene>
  </body>
</html>
```

TABLE OF CONTENTS

Getting Started

What is A-Frame?

Features

Off You Go!

EXAMPLES

Hello, World!

Edit Page

「Remix Your Own」を選択する



The screenshot shows a VR application interface. At the top left, there are two small fish icons. In the center, there is a card for "aframe" which includes a thumbnail image of a 3D scene with a red pyramid, a yellow triangle, and green cubes, along with social sharing icons (P, GitHub, etc.) and a "View Source" button. Below this card is a large white area containing a 3D scene with a red sphere, a blue cube, and a yellow cylinder on a green triangular base. In the bottom right corner of this scene area, there is a callout text: 「Remix Your Own」を選択する. A red arrow points from this text down to the "Remix Your Own" button at the bottom of the interface. The bottom of the interface features several buttons: "Report Abuse", "Add to Collection", "Remix Your Own" (which is highlighted with a red border), "View Source", and "VR".



index.htmlを選択する

planet-crime-fvyo4otlijl Show README.md

Share

New File

assets

.env

.env_conflict_524f329c1e45

.env_conflict_545efcc979b

.env_conflict_e8ddc955401

LICENSE.md

README.md

index.html

Markdown

A-Frame Project

[Subscribe to the A-Frame newsletter!](#)

Built with [A-Frame](#), a web framework for building virtual reality experiences.

Make WebVR with HTML and Entity-Component. Works on Vive, Rift, Quest, desktop, mobile platforms.

Click and drag on desktop. Open it on a smartphone and use the device motion sensors. Or [plug in a VR headset!](#)

Hello WebVRのテンプレートが表示されます



Screenshot of a code editor showing the content of index.html:

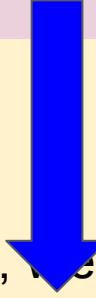
```
Format This File ✨
```

```
1  <!DOCTYPE html>
2  <html>
3  <head>
4      <meta charset="utf-8">
5      <title>Hello, WebVR! • A-Frame</title>
6      <meta name="description" content="Hello, WebVR! • A-Frame">
7      <script src="https://aframe.io/releases/1.0.4/aframe.min.js"></script>
8  </head>
9  <body>
10 <a-scene background="color: #FAFAFA">
11     <a-box position="-1 0.5 -3" rotation="0 45 0" color="#4CC3D9" shadow></a-box>
12     <a-sphere position="0 1.25 -5" radius="1.25" color="#EF2D5E" shadow></a-sphere>
13     <a-cylinder position="1 0.75 -3" radius="0.5" height="1.5" color="#FFC65D" shadow></a-cylinder>
14     <a-plane position="0 0 -4" rotation="-90 0 0" width="4" height="4" color="#7BC8A4" shadow></a-plane>
15 </a-scene>
16 </body>
17 </html>
```



360度全天球の実装は、CDN経由でA-frameのjsを読み込みます。

```
<head>
  <meta charset="utf-8">
  <title>Hello, WebVR! • A-Frame</title>
  <meta name="description" content="Hello, WebVR! • A-Frame">
  <script src="https://aframe.io/releases/1.0.4/aframe.min.js"></script>
</head>
```

A large, solid blue arrow points vertically downwards from the explanatory text above to the highlighted `<script>` tag in the provided HTML code snippet, indicating the specific line to focus on for implementing the 360-degree spherical view.

A-frameのjsは下記ページで、最新バージョンを確認することができます。

A-frameのGitHub

<https://github.com/aframevr/aframe/releases>



2020.01.13時点の、A-frameの最新バージョンは「1.0.3」

The screenshot shows the GitHub repository page for 'aframevr / aframe'. At the top, there are navigation links for Code, Issues (223), Pull requests (13), Wiki, Security, and Insights. Below these, there are tabs for Releases and Tags, with 'Releases' currently selected. A green box highlights the 'Latest release' section. Inside, the version 'v1.0.3' is displayed in blue text, with a pink arrow pointing to it from the text above. To the left of the version, there's a 'Compare' button. Below the version, it says 'released this 21 days ago · 24 commits to master since this release'. A yellow box at the bottom contains the Japanese text: 【補足】2020.02.12時点の、A-frameの最新バージョンは「1.0.4」にアップデートされました。今回は1.0.3で説明します。

【補足】2020.02.12時点の、A-frameの最新バージョンは「1.0.4」にアップデートされました。今回は1.0.3で説明します。

では、Glitchの画面に戻ります。
index.htmlが選択された状態にします。



A screenshot of the Glitch web interface showing the file browser. At the top left is a user icon with a brown bear face, followed by a 'Share' button with a dropdown arrow. Below that is a 'New File' button with a dropdown arrow. The main area shows a tree view of files and folders:

- assets
- .env
- .env_conflict_5243329c1e45
- .env_conflict_5445efcc979b
- .env_conflict_ec8ddc955401
- LICENSE.md
- README.md
- index.html** (This file is highlighted with a thick purple border and has a red arrow pointing to it from below.)

①選択する

The 'index.html' file is highlighted with a thick purple rectangular border. A large red arrow points upwards from the bottom towards this highlighted file. Below the file list, the text '①選択する' (Select) is displayed in a large, stylized, pinkish-red font.

この資料ではAframe「1.0.3」のバージョンで説明します。



Format This File +◆

```
1  <!DOCTYPE html>
2  <html>
3  <head>
4      <meta charset="utf-8">
5      <title>Hello, WebVR! • A-Frame</title>
6      <meta name="description" content="Hello, WebVR! • A-Frame">
7      <script src="https://aframe.io/releases/1.0.4/aframe.min.js"></script>
8  </head>
9  <body>
10 <a-scene background="color: #FAFAFA">
11     <a-box position="-1 0.5 -3" rotation="0 45 0" color="#4CC3D9" shadow></a-box>
12     <a-sphere position="0 1.25 -5" radius="1.25" color="#EF2D5E" shadow></a-sphere>
13     <a-cylinder position="1 0.75 -3" radius="0.5" height="1.5" color="#FFC65D" shadow></a-cylinder>
14     <a-plane position="0 0 -4" rotation="-90 0 0" width="4" height="4" color="#7BC8A4" shadow></a-plane>
15 </a-scene>
16 </body>
17 </html>
```

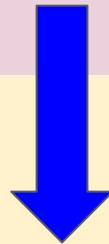
この資料では「1.0.3」
のバージョンで説明します



A-frameバージョンの1.0.3に変更します。



```
<head>
  <meta charset="utf-8">
  <title>Hello, WebVR! • A-Frame</title>
  <meta name="description" content="Hello, WebVR! • A-Frame">
  <script src="https://aframe.io/releases/1.0.3/aframe.min.js"></script>
</head>
```



* * * 注意 * * *

入力は、半角英数です。

間違えて全角入力(ひらがな)にならないように！

まずは、Hello WebVRのテンプレートの中身を見てみよう。



bodyタグの中にa-sceneタグがあります。
a-sceneの中に描画に関する記述をします。

a-sceneの中に書く

```
1  <!DOCTYPE html>
2  <html>
3  <head>
4      <meta charset="utf-8">
5      <title>Hello, WebVR! • A-Frame</title>
6      <meta name="description" content="Hello, WebVR! • A-Frame">
7      <script src="https://aframe.io/releases/1.0.2/aframe.min.js"></script>
8  </head>
9  <body>
10 <a-scene background="color: #FAFAFA">
11     <a-box position="-1 0.5 -3" rotation="0 45 0" color="#4CC3D9" shadow></a-box>
12     <a-sphere position="0 1.25 -5" radius="1.25" color="#EF2D5E" shadow></a-sphere>
13     <a-cylinder position="1 0.75 -3" radius="0.5" height="1.5" color="#FFC65D" shadow></a-cylinder>
14     <a-plane position="0 0 -4" rotation="-90 0 0" width="4" height="4" color="#7BC8A4" shadow></a-plane>
15 </a-scene>
16 </body>
17 </html>
```

background

背景色

```
1  <!DOCTYPE html>
2  <html>
3    <head>
4      <meta charset="utf-8">
5      <title>Hello, WebVR! • A-Frame</title>
6      <meta name="description" content="Hello, WebVR! • A-Frame">
7      <script src="https://aframe.io/releases/1.0.2/aframe.min.js"></script>
8    </head>
9    <body>
10   <a-scene background="color: #FAFAFA">
11     <a-box position="-1 0.5 -3" rotation="0 45 0" color="#4CC3D9" shadow></a-box>
12     <a-sphere position="0 1.25 -5" radius="1.25" color="#EF2D5E" shadow></a-sphere>
13     <a-cylinder position="1 0.75 -3" radius="0.5" height="1.5" color="#FFC65D" shadow></a-cylinder>
14     <a-plane position="0 -4" rotation="-90 0 0" width="4" height="4" color="#7BC8A4" shadow></a-plane>
15   </a-scene>
16 </body>
17 </html>
```



背景色

<a-scene **background="color: #FAFAFA"**>



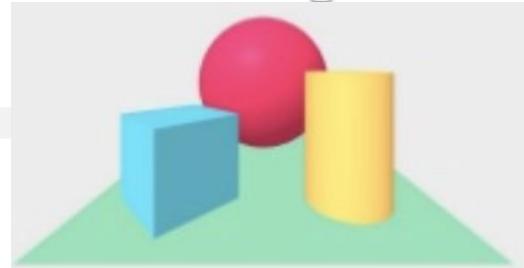
白に近い色

基本図形はa-xxxxタグ

いろんな図形



a-box a-sphere a-cylinder a-plane



```
1  <!DOCTYPE html>
2  <html>
3    <head>
4      <meta charset="utf-8">
5      <title>Hello, WebVR! • A-Frame</title>
6      <meta name="description" content="Hello, WebVR! • A-Frame">
7      <script src="https://aframe.io/releases/1.0.2/aframe.min.js"></script>
8    </head>
9    <body>
10   <a-scene background="color: #FAFAFA">
11     <a-box position="-1 0.5 -3" rotation="0 45 0" color="#4CC3D9" shadow></a-box>
12     <a-sphere position="0 1.25 -5" radius="1.25" color="#EF2D5E" shadow></a-sphere>
13     <a-cylinder position="1 0.75 -3" radius="0.5" height="1.5" color="#FFC65D" shadow></a-cylinder>
14     <a-plane position="0 0 -4" rotation="-90 0 0" width="4" height="4" color="#7BC8A4" shadow></a-plane>
15   </a-scene>
16 </body>
17 </html>
```

<a-box position="-1 0.5 -3" rotation="0 45 0" color="#4CC3D9" shadow></a-box>
<a-sphere position="0 1.25 -5" radius="1.25" color="#EF2D5E" shadow></a-sphere>
<a-cylinder position="1 0.75 -3" radius="0.5" height="1.5" color="#FFC65D" shadow></a-cylinder>
<a-plane position="0 0 -4" rotation="-90 0 0" width="4" height="4" color="#7BC8A4" shadow></a-plane>



Aframeのサイトにタグの使い方のサンプルが載っています。タグの詳細を知りたい方は参照してみると良いでしょう。



Aframeのタグ説明

<https://aframe.io/docs/1.0.0/primitives/a-box.html>

A-FRAME

Search...

... focus controls
vr-mode-ui
wasd-controls
windows-motion-controls

PRIMITIVES

<a-box>
<a-camera>
<a-circle>
<a-cone>
<a-cursor>
<a-curvedimage>
<a-cylinder>
<a-dodecahedron>
<a-gltf-model>
<a-icosahedron>
<a-image>

1.0.0 > PRIMITIVES

<a-box>

The box primitive creates shapes such as boxes, cubes, or walls.

Example

HTML

```
<a-assets>
  
</a-assets>

<!-- Basic box. -->
<a-box color="tomato" depth="2" height="4" width="0.5"></a-box>

<!-- Textured box. -->
<a-box src="#texture"></a-box>
```

Attributes



position
位置

rotation
回転

color
色

shadow
影

```
1  <!DOCTYPE html>
2  <html>
3  <head>
4      <meta charset="utf-8">
5      <title>Hello, WebVR! • A-Frame</title>
6      <meta name="description" content="Hello, WebVR! • A-Frame">
7      <script src="https://aframe.io/releases/1.0.2/aframe.min.js"></script>
8  </head>
9  <body>
10 <a-scene background="color: #FAFAFA">
11     <a-box position="-1 0.5 -3" rotation="0 45 0" color="#4CC3D9" shadow></a-box>
12     <a-sphere position="0 1.25 -5" radius="1.25" color="#EF2D5E" shadow></a-sphere>
13     <a-cylinder position="1 0.75 -3" radius="0.5" height="1.5" color="#FFC65D" shadow></a-cylinder>
14     <a-plane position="0 0 -4" rotation="-90 0 0" width="4" height="4" color="#7BC8A4" shadow></a-plane>
15 </a-scene>
16 </body>
17 </html>
```



では、ここから、ソースコードの内容を
実際プレビューする方法を説明します。



Showを選択する



planet-crime-fvyo4otljl Show index.html

Share Format This File

New File

assets

.env

.env_conflict_5243329c1e45

.env_conflict_5445efcc979b

.env_conflict_ec8ddc955401

LICENSE.md

README.md

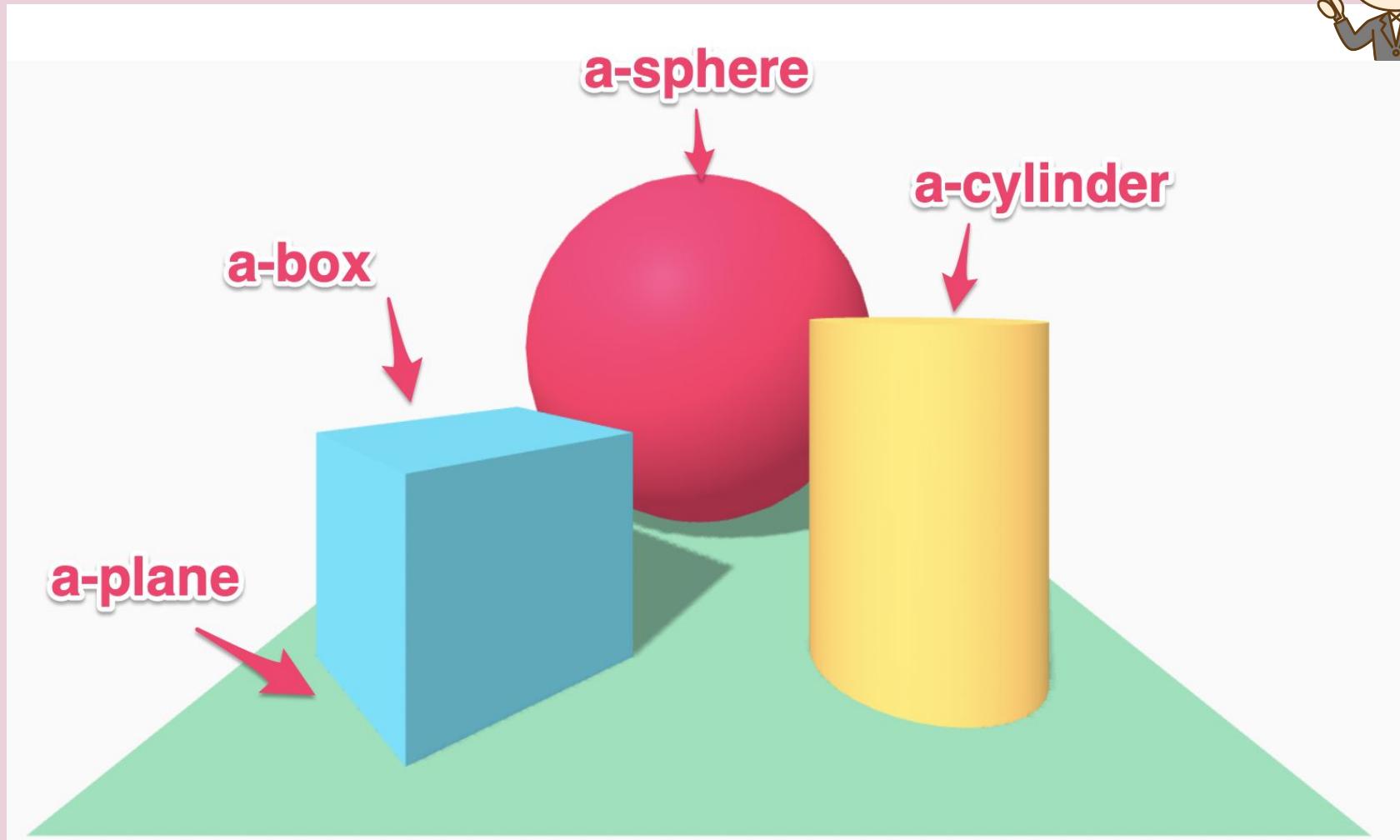
index.html

1 <!DOCTYPE html>
2 <html>
3 <head>
4 <meta charset="utf-8">
5 <title>Hello, WebVR! • A-Frame</title>
6 <meta name="description" content="Hello,
7 <script src="https://aframe.io/releases/1
8 </head>
9 <body>
10 <a-scene background="color: #FAFAFA">
11 <a-box position="-1 0.5 -3" rotation="0
12 <a-sphere position="0 1.25 -5" radius="1
13 <a-cylinder position="1 0.75 -3" radius="0.5
14 <a-plane position="0 0 -4" rotation="90 0 0">



全画面表示

全画面表示できましたか？





A screenshot of the Scratch interface. At the top, there is a menu bar with a 'Show' dropdown and a file name 'index.html'. Below the menu, there are two preview options:

- 'In a New Window' (represented by a small window icon)
- 'Next to The Code' (represented by a window icon divided into two sections: one for code and one for preview)

A large red arrow points upwards from the bottom of the 'Next to The Code' option towards the text '右側にプレビュー表示' (Preview displayed on the right) below it.

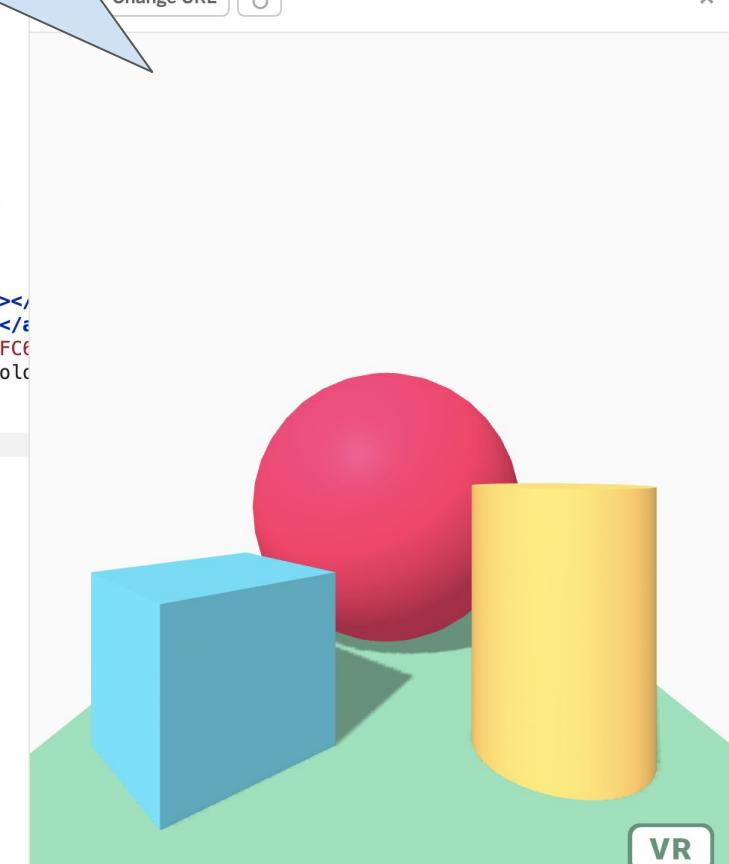
右側にプレビュー表示

右側にプレビュー表示できましたか？



Format This File + ⚙ Change URL ×

```
1  <!DOCTYPE html>
2  <html>
3  <head>
4      <meta charset="utf-8">
5  <title>Hello, WebVR! • A-Frame</title>
6  <meta name="description" content="Hello, WebVR! • A-Frame">
7  <script src="https://aframe.io/releases/1.0.4/aframe.min.js"></script>
8  </head>
9  <body>
10 <a-scene background="color: #FAFAFA">
11     <a-box position="-1 0.5 -3" rotation="0 45 0" color="#4CC3D9" shadow></a-box>
12     <a-sphere position="0 1.25 -5" radius="1.25" color="#EF2D5E" shadow></a-sphere>
13     <a-cylinder position="1 0.75 -3" radius="0.5" height="1.5" color="#FFC0CB" shadow></a-cylinder>
14     <a-plane position="0 0 -4" rotation="-90 0 0" width="4" height="4" color="#B0C4DE" shadow></a-plane>
15 </a-scene>
16 </body>
17 </html>
```



URL名を変更する

デフォルトでURL名が付与されるので変更する

選択する

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <meta charset="utf-8">
    <title>Hello, WebVR! • A-Frame</title>
    <meta name="description" content="Hello, WebVR! • A-Frame">
    <script src="https://aframe.io/releases/1.0.3/aframe.min.js">
  </head>
  <body>
    <a-scene background="color: #FAFAFA">
      <a-box position="-1 0.5 -3" rotation="0 45 0" color="#4CC3D8">
      <a-sphere position="0 1.25 -5" radius="1.25" color="#EF2D5E">
      <a-cylinder position="1 0.75 -3" radius="0.5" height="1.5" color="#F0A0A0">
      <a-plane position="0 0 -4" rotation="-90 0 0" width="4" height="4" color="#B0C4DE">
    </a-scene>
  </body>
</html>
```

New File ▾ Share ▾

assets .env .env_conflict_5243329c1e45 .env_conflict_5445efcc979b .env_conflict_ec8ddc955401 LICENSE.md README.md index.html :

Format This File

Show ▾ index.html

Change URL

名前を変更する



planet-crime-fvyo4otlj Show ▾ index.html

Format This File + ✎

```
1  <!DOCTYPE html>
2  <html>
3    <head>
4      <meta charset="UTF-8">
5      <title>Hello A-Frame</title>
6      <meta name="viewport" content="width=device-width, user-scalable=no, minimum-scale=1.0, maximum-scale=1.0">
7      <script src="https://aframe.io/releases/0.8.0/aframe.min.js">
8    </head>
9    <body>
10      <a-scene>
11        <a-box position="0 1.25 -5" color="#4CAF50" >
12        <a-sphere position="0 3.25 -5" radius="0.5" color="#FF9800" >
13        <a-cylinder position="0 4.25 -5" radius="0.5" height="1" color="#2196F3" >
14        <a-plane position="0 5.25 -5" width="4" height="1" color="#FF9800" >
15      </a-scene>
16    </body>
17  </html>
```

planet-crime-fvyo4otlj

Base for creating virtual reality experiences on the Web using A-Frame. #aframevr #webvr

New Project ✨

Remix Project 🎵

Switch Project 🌸

A screenshot of a web-based project editor. At the top, there's a title bar with the project name "planet-crime-fvyo4otlj" and a "Show" dropdown menu. Below the title bar, the project name is displayed again in a larger font, with a red arrow pointing down to it from the text above. To the right of the project name, there's a "Format This File" button with a plus sign and a star icon. The main content area shows the project's code in a syntax-highlighted text editor. The code is an A-Frame scene definition, including HTML tags like <html>, <head>, <body>, and <a-scene>, along with A-Frame specific components like <a-box>, <a-sphere>, <a-cylinder>, and <a-plane>. Below the code editor, there are three buttons: "New Project" with a star icon, "Remix Project" with a microphone icon, and "Switch Project" with a flower icon. On the far left, there's a sidebar with a green square icon.

テンプレートの不要なソースを削除する

```
1  <!DOCTYPE html>
2  <html>
3  <head>
4      <meta charset="utf-8">
5      <title>Hello, WebVR! • A-Frame</title>
6      <meta name="description" content="Hello, WebVR! • A-Frame">
7      <script src="https://aframe.io/releases/1.0.3/aframe.min.js"></script>
8  </head>
9  <body>
10 <a-scene background="color: #FAFAFA">
11     <a-box position="-1 0.5 -3" rotation="0 45 0" color="#4CC3D9" shadow></a-box>
12     <a-sphere position="0 1.25 -5" radius="1.25" color="#EF2D5E" shadow></a-sphere>
13     <a-cylinder position="1 0.75 -3" radius="0.5" height="1.5" color="#FFC65D" shadow></a-cylinder>
14     <a-plane position="0 0 -4" rotation="-90 0 0" width="4" height="4" color="#7BC8A4" shadow></a-plane>
15 </a-scene>
16 </body>
17 </html>
```

a-scene配下を削除する



<body>
 <a-scene background="color: #FAFAFA">
 <a-box position="-1 0.5 -3" rotation="0 45 0" color="#4CC3D9" shadow></a-box>
 <a-sphere position="0 1.25 -5" radius="1.25" color="#EF2D5E" shadow></a-sphere>
 <a-cylinder position="1 0.75 -3" radius="0.5" height="1.5" color="#FFC65D" shadow></a-cylinder>
 <a-plane position="0 0 -4" rotation="-90 0 0" width="4" height="4" color="#7BC8A4" shadow></a-plane>
 </a-scene>
 </body>

削除する





backgroundを削除する

```
1  <!DOCTYPE html>
2  <html>
3  <head>
4      <meta charset="utf-8">
5      <title>Hello, WebVR! • A-Frame</title>
6      <meta name="description" content="Hello, WebVR! • A-Frame">
7      <script src="https://aframe.io/releases/1.0.3/aframe.min.js"></script>
8  </head>
9  <body>
10     <a-scene background="color: #FAFAFA">
11         </a-scene>
12     </body>
13 </html>
```



<body>
 <a-scene **background="color: #FAFAFA"**>
 </a-scene>
</body>

削除



不要ソース削除 完了！！



スッキリ♪

```
1  <!DOCTYPE html>
2  <html>
3  <head>
4      <meta charset="utf-8">
5      <title>Hello, WebVR! • A-Frame</title>
6      <meta name="description" content="Hello, WebVR! • A-Frame">
7      <script src="https://aframe.io/releases/1.0.3/aframe.min.js"></script>
8  </head>
9  <body>
10     <a-scene>
11         </a-scene>
12     </body>
13 </html>
```

<body>
 <a-scene>
 </a-scene>
</body>



360度全天球の実装は、CDN経由でA-frameのjsを読み込み、表示する画像をa-sceneに実装して、終わりです。
これだけで、360度全天球の表示ができます。
ではこれから、360度全天球の画像を配置する説明をします。



index.html

```
1  <!DOCTYPE html>
2  <html lang="en">
3      <head>
4          <title>VR Castle</title>
5          <script src="https://aframe.io/releases/1.0.3/aframe.min.js"></script>
6      </head>
7      <body>
8          <a-scene>
9              <a-sky src="non_sky/CastleSkyBox.jpg"></a-sky>
10         </a-scene>
11     </body>
12 </html>
```

①CDN経由でA-frameのJSを読み込む



②360度全天球の画像を配置する



<a-sky src="360度全天球の画像のパス"></a-sky>



画像をアップロード

360度全天球の画像をアップロードします。
資料では「CastleSkybox.jpg」を使います



5. 360度全天球の描き方

360度全天球のテンプレート

- template_base.png
- template_color.png

8. 360度全天球の実装

360度全天球の画像サンプル

- CastleSkyBox.jpg

9. VRで3Dモデルアニメーション表示

サンプルソース

- index.html

ジンジャーブレッドマン3Dモデル

- cookie.mtl
- cookie.obj
- image.jpg

AR_fukuoka_document.pdf

こちらを使っても良いです

資料では
こちらを使います。

360度全天球のイラスト

A file navigation interface showing a tree structure of files and folders. A yellow callout box points to the 'template_color.png' file in the '360度全天球のテンプレート' folder. A large pink arrow points from the text 'こちらを使っても良いです' to the same file. Another pink arrow points from the text '資料ではこちらを使います。' to the 'CastleSkyBox.jpg' file in the '360度全天球の画像サンプル' folder. The text '360度全天球のイラスト' is overlaid on the bottom right of the interface.

画像をアップロード

assetsを選択する



New File ▾

assets

.env

.env_conflict_5243329c1e45

.env_conflict_5445efcc979b

.env_conflict_ec8ddc955401

LICENSE.md

README.md

index.html

```
1  <!DOCTYPE html>
2  <html>
3    <head>
4      <meta charset="utf-8">
5      <title>Hello, WebVR! • A-Frame</title>
6      <meta name="description" content="Hello, WebVR"
7      <script src="https://aframe.io/releases/1.0.3/
8        </head>
9        <body>
10       <a-scene>
11         </a-scene>
12       </body>
13     </html>
```

画像をアップロードする



New File ▾

assets

- .env
- .env_conflict_5243329c1e45
- .env_conflict_5445efcc979b
- .env_conflict_ec8ddc955401
- LICENSE.md
- README.md
- index.html

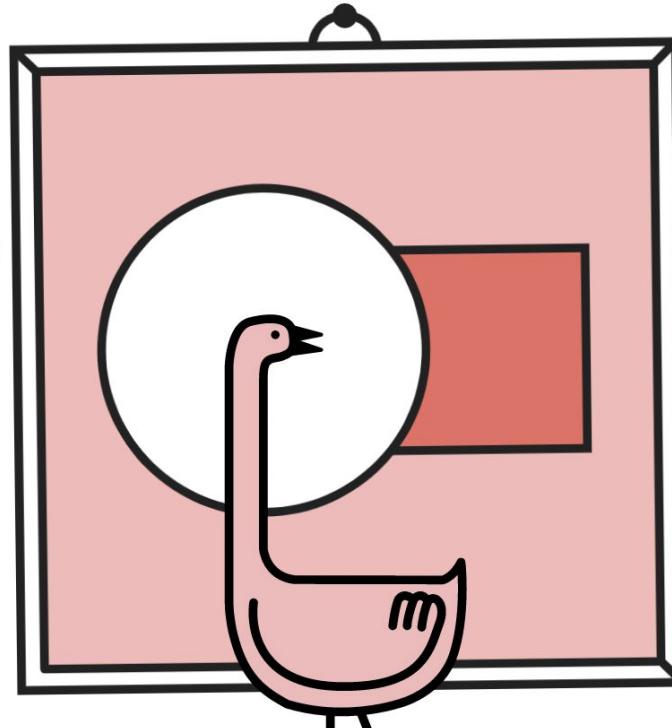
Rewind ◀◀ Tools ▾

ここに
画像を
Drag&Drop
する



No Assets Yet

Drag files here to use them in your project.
Add images, music, and more.

A cartoon illustration of a pink flamingo standing on a pink rectangular base. The flamingo has a long, thin, curved neck and a small head with a beak. Its body is a light pink color with some darker pink on the wing. The flamingo is standing in front of a white circle with a black outline, which is itself centered on a larger pink rectangular area. The entire scene is set against a light pink background.



Share ▾

New File ▾

assets

- Θ.env
- .env_conflict_5243329c1e45
- .env_conflict_5445efcc979b
- .env_conflict_ec8ddc955401
- LICENSE.md
- README.md
- index.html

Upload an Asset

アップロード
成功！！



画像のフルパスを取得する

A screenshot of a file manager interface. At the top, there's a navigation bar with a user icon, a 'Share' button, and a 'New File' dropdown. Below the navigation bar is a sidebar containing a list of files and folders:

- assets (selected)
- .env
- .env_conflict_5243329c1e45
- .env_conflict_5445efcc979b
- .env_conflict_ec8ddc955401
- LICENSE.md
- README.md
- index.html

画像を選択する





メモ帳で取っておきます。



ここでは、メモ帳の1番上にペーストします。
(あとで使う)

名称未設定 — 編集済み

LF Unicode (UTF-8) Plain Text

改行コード エンコーディング シンタックス

```
1 https://cdn.glitch.com/fd72667b-2b47-492d-8e89-14f8423a6d2d%2FCastleSkyBox.jpg?v=1579169140864
```

画像のフルパス

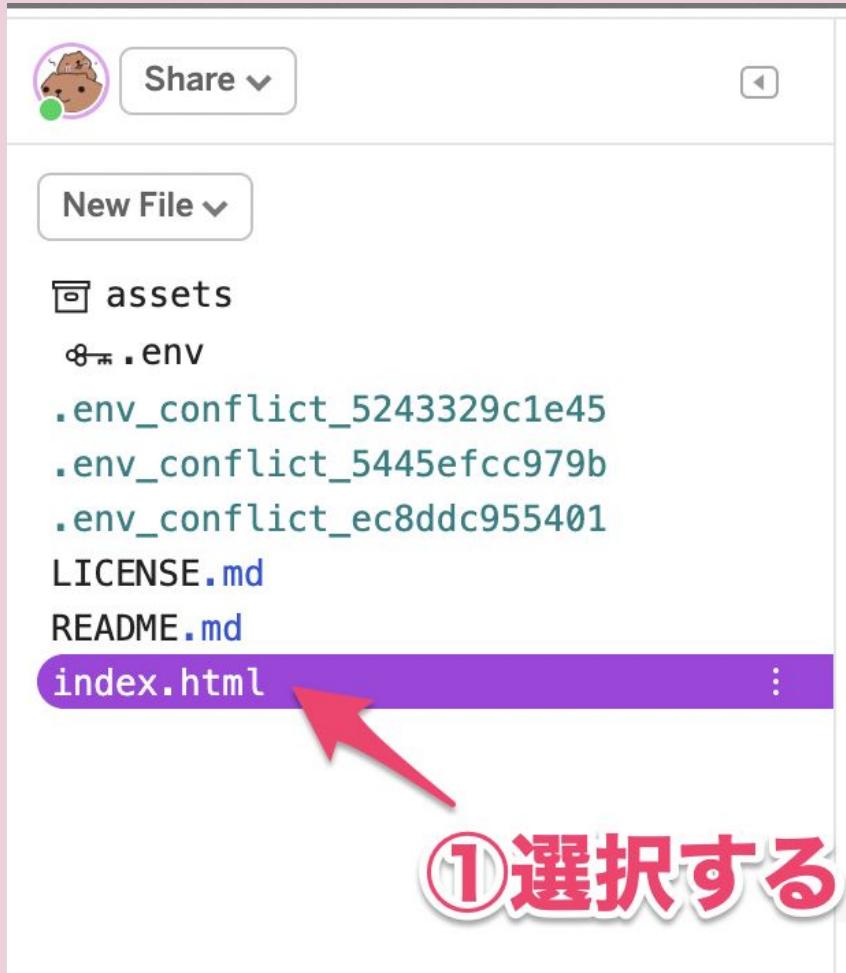
A large, solid red arrow points vertically upwards from the bottom center of the image towards the URL line in the memo pad window. The arrow starts near the text "画像のフルパス" and ends just above the URL "https://cdn.glitch.com/fd72667b-2b47-492d-8e89-14f8423a6d2d%2FCastleSkyBox.jpg?v=1579169140864".



では、次に、360度全天球を配置する実装をします。



index.html を選択状態にします



```
<a-scene>
  <a-sky src=""></a-sky>
</a-scene>
```



①index.htmlを選択する

The screenshot shows a file list with several files and folders. A red arrow points from the top-left towards the 'index.html' file, which is highlighted with a purple border.

- assets
- .env
- .env_conflict_52e3329c1e45
- .env_conflict_5445efcc979b
- .env_conflict_5c8ddc955401
- LICENSE.md
- README.md
- index.html**

②a-scene配下に <a-sky src=""></a-sky> 入力する

The screenshot shows a code editor with an 'index.html' file open. A red arrow points from the left towards the code editor, indicating where to click. Another red arrow points from the code editor towards the newly inserted line of code, highlighting it with a red border.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <meta charset="utf-8">
    <title>Hello, WebVR! • A-Frame</title>
    <meta name="description" content="Hello, WebVR! • A-Frame">
    <script src="https://aframe.io/releases/1.0.3/aframe.min.js"></script>
  </head>
  <body>
    <a-scene>
      <a-sky src=""></a-sky>
    </a-scene>
  </body>
</html>
```

先ほど、メモでとつておいた
画像パスをセットします。



<a-sky src="画像のフルパス"></a-sky>



```
1  <!DOCTYPE html>
2  <html>
3  <head>
4      <meta charset="utf-8">
5      <title>Hello, WebVR! • A-Frame</title>
6      <meta name="description" content="Hello, WebVR! • A-Frame">
7      <script src="https://aframe.io/releases/1.0.3/aframe.min.js"></script>
8  </head>
9  <body>
10 <a-scene>
11     <a-sky src="https://cdn.glitch.com/fd72667b-2b47-492d-8e89-14f8423a6d2d%2FCastleSkyBox.jpg?v=1579169140864"></a-sky>
12   </a-scene>
13 </body>
14 </html>
```

画像のフルパスをセットする



では、プレビューしてみましょう。



60 Show ▾ index.html

In a New Window Next to The Code

8">

```
5      ! • A-Frame</t>
6
7
8
9
10
11
12
13
14
```

フル画面表示する

```
<meta name="description" content=" " />
<script src="https://aframe.io/re...
</head>
<body>
<a-scene>
</body>
</html>
```

表示できましたでしょうか？



【補足説明】360度全天球の向き

360度全天球の向き(回転)をrotationプロパティで指定することができます。



回転方向

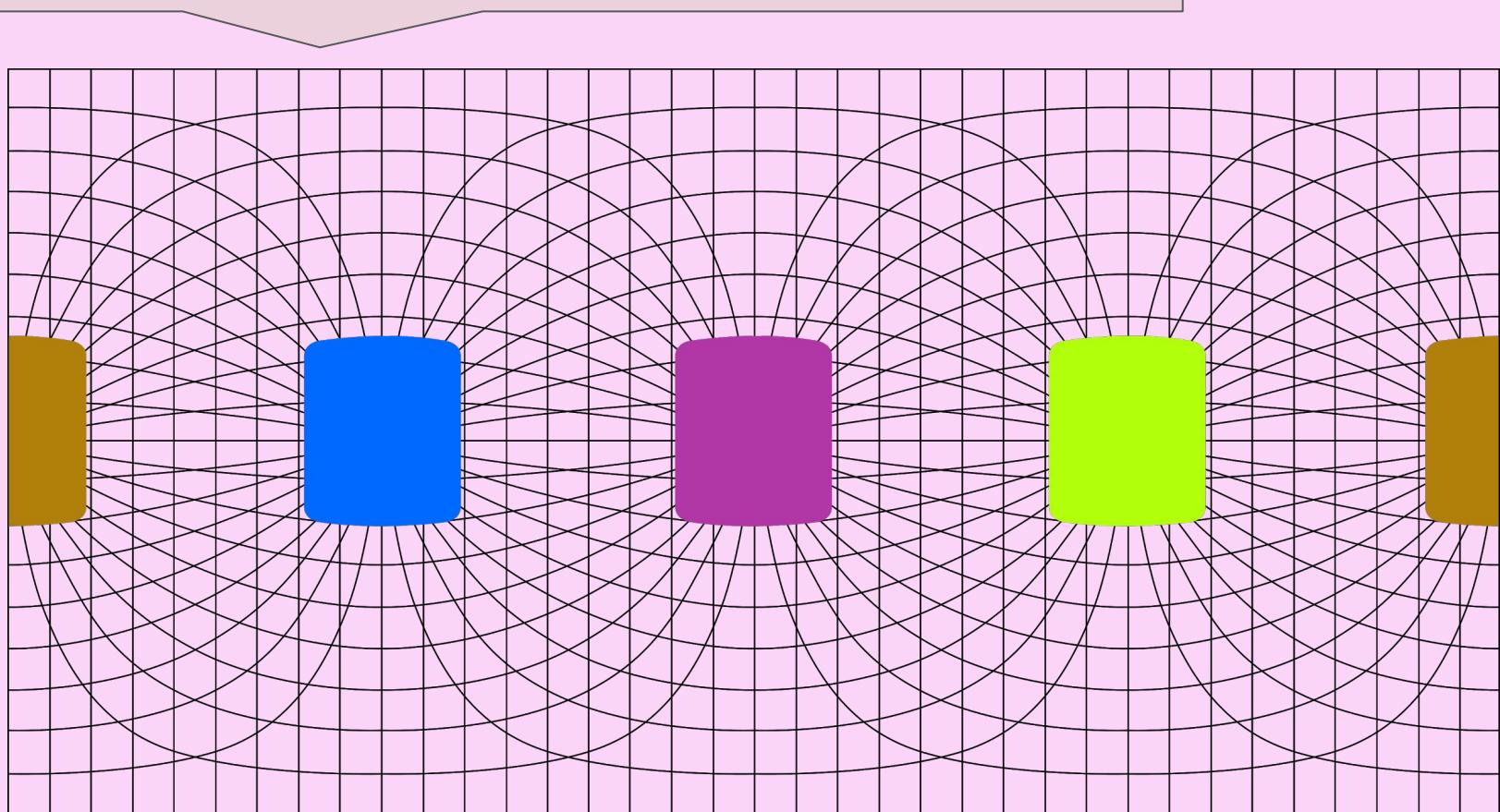
X軸 Y軸 Z軸



rotation="0 0 0"

rotationを指定しないまたは、「rotation="0 0 0"」の場合は縁が正面になります

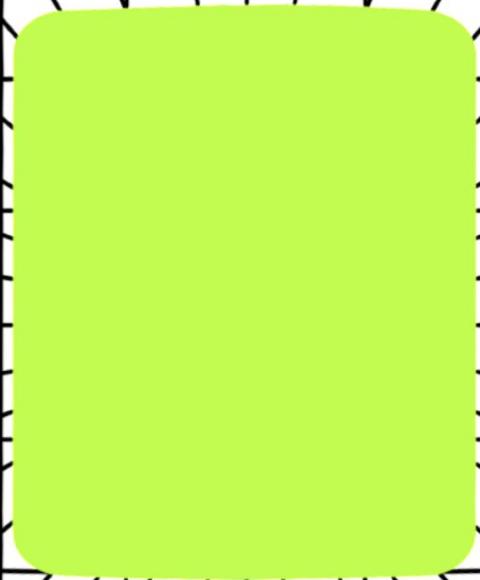
わかりやすく資料の
「template_color.png」を使って解説します



デフォルトまたは、向きの指定なし

```
1  <!DOCTYPE html>
2  <html>
3    <head>
4      <meta charset="utf-8">
5      <title>Hello, WebVR! • A-Frame</title>
6      <meta name="description" content="Hello, WebVR! • A-Frame">
7      <script src="https://aframe.io/releases/1.0.3/aframe.min.js"></script>
8    </head>
9    <body>
10   <a-scene>
11     <a-sky rotation="0 0 0" src="https://cdn.glitch.com/d2bb3db8-bff8-4f80-
12     </a-scene>
13   </body>
14 </html>
```

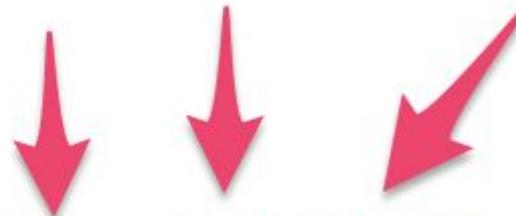
緑が正面になる



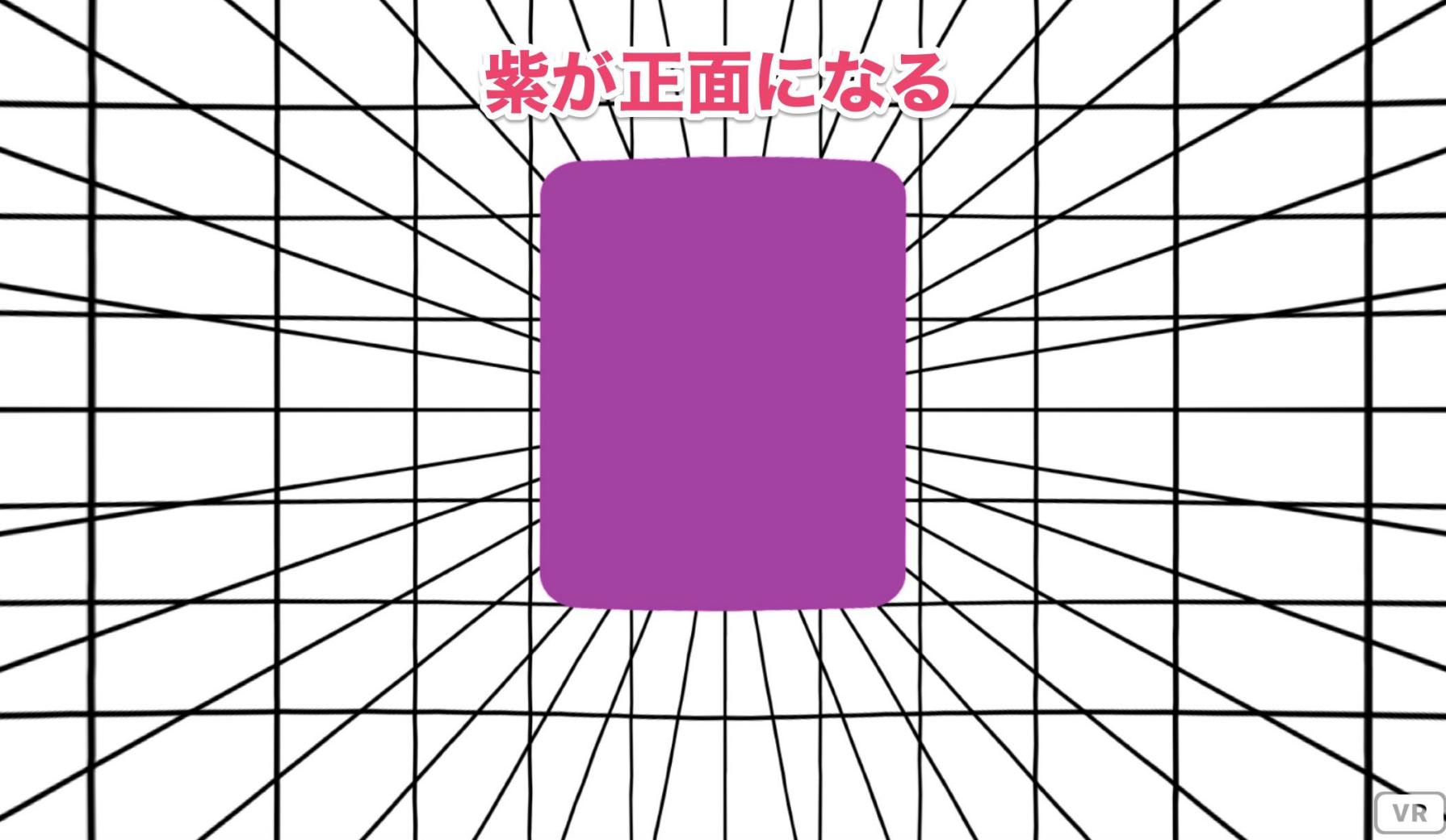
VR

「rotation="0 -90 0"」の場合は紫が正面になります。

X軸 Y軸 Z軸



rotation="0 -90 0"



紫が正面になる

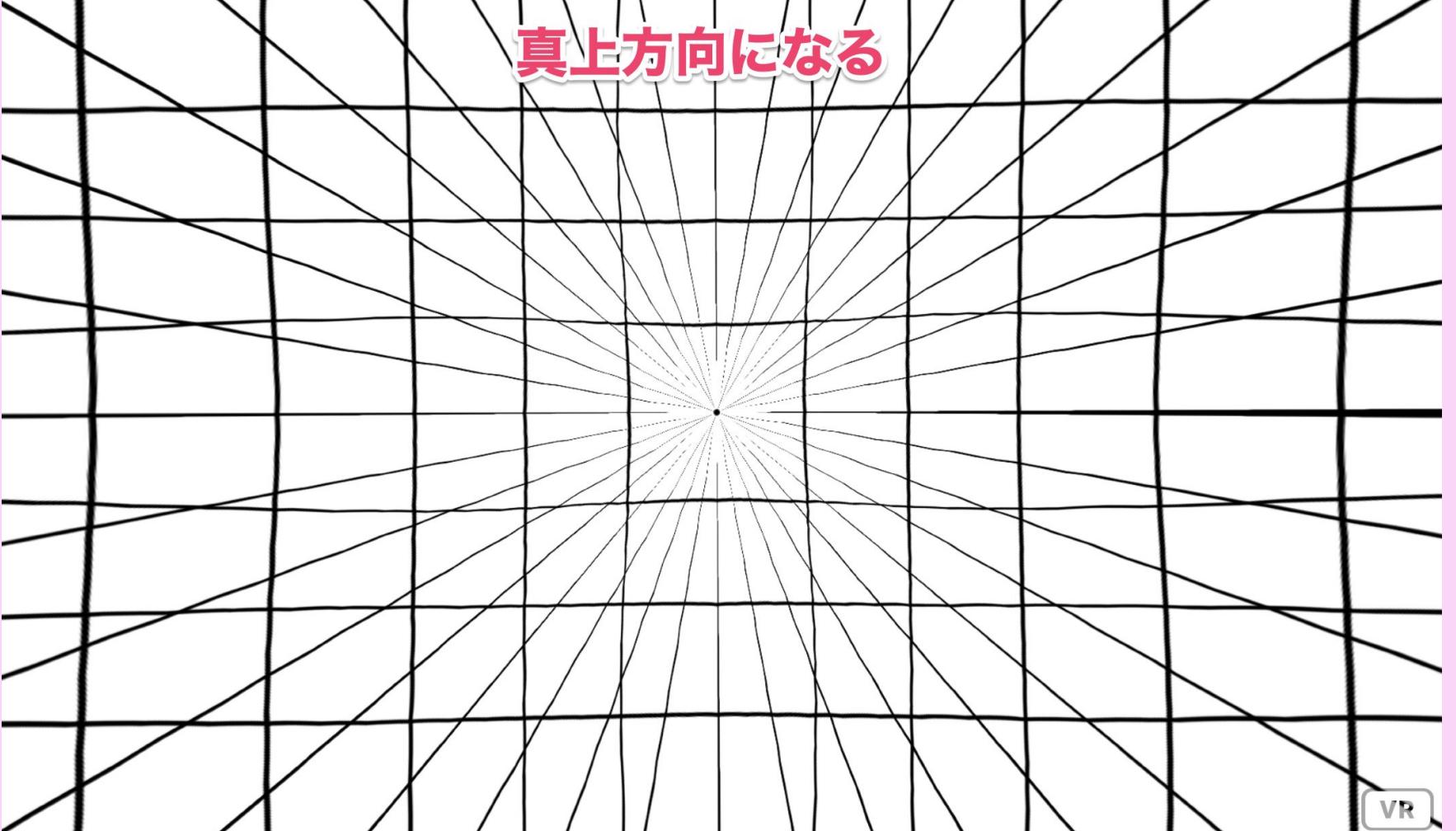
VR

「rotation="-90 0 0"」の場合は真上が正面になります。

X軸 Y軸 Z軸

↓ ↓ ↗

rotation="-90 0 0"



真上方向になる

VR

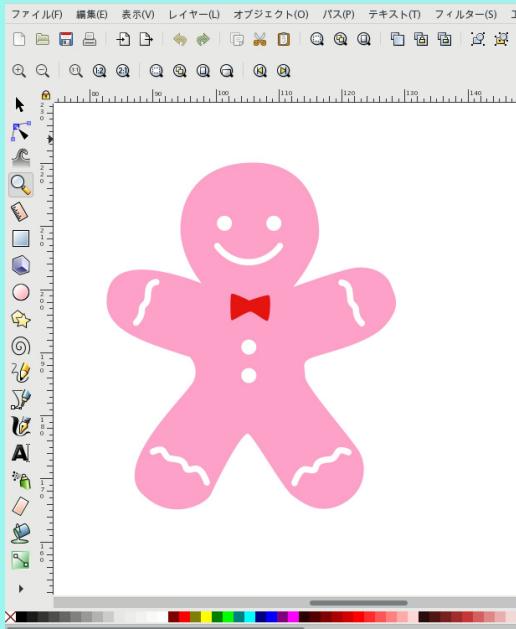


9. VRで3Dモデルアニメーション表示

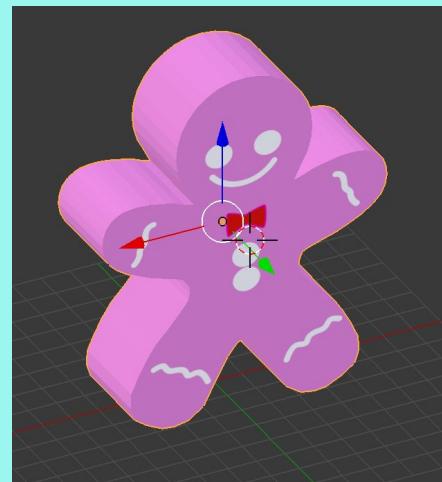


3A-frameは、3Dモデルも表示する事ができます。
ここでは、「ジンジャーブレッドマン」の3Dアニメーション表示をVRの中で表示してみます。

「ジンジャーブレッドマン」の下絵



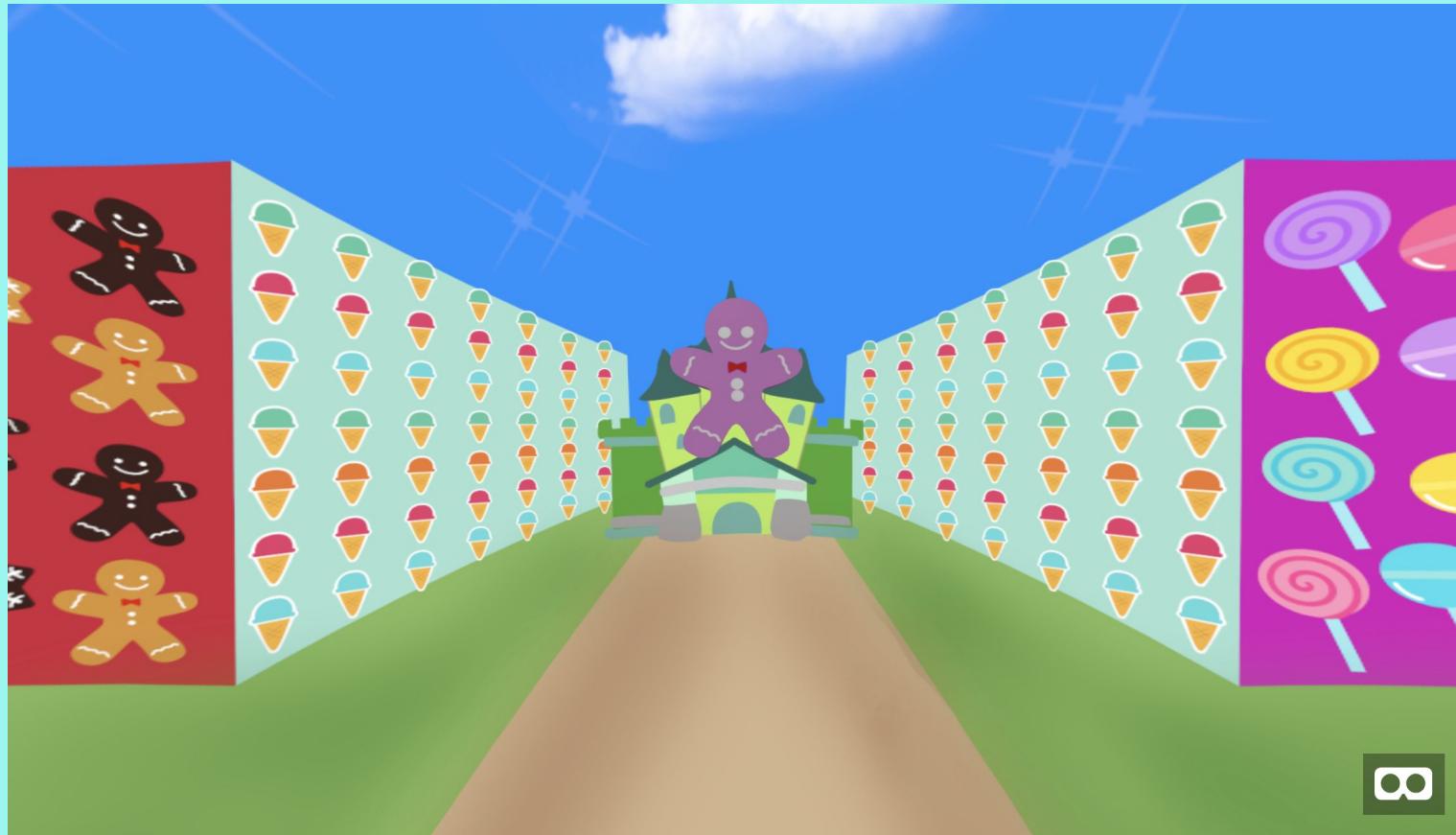
「ジンジャーブレッドマン」3Dモデル。
ここでは3Dモデリングを作成する
「Blender」ツールを使用して作りました。



「ジンジャーブレッドマン」の3Dモデルは
cookie.objオブジェクト、cookie.jpgマテリアル画像(色)、
cookie.mtl マテリアルを表現するファイル
3つのファイルで構成されています。



「ジンジャー・ブレッドマン」をVRの中で表示



では、
実際にコーディング
してみましょう！！

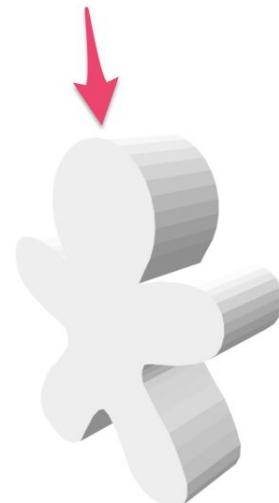


では、前の章の続きをします。
「ジンジャーブレッドマン」3Dモデルを
アップロードします。

では、まず、**オブジェクト**と**マテリアル**をアップします



オブジェクト
cookie.obj



cookie.obj
69 KB

マテリアル
image.jpg

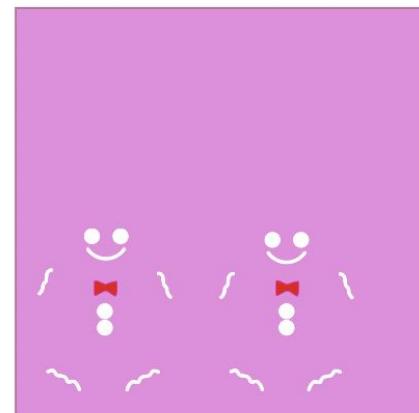
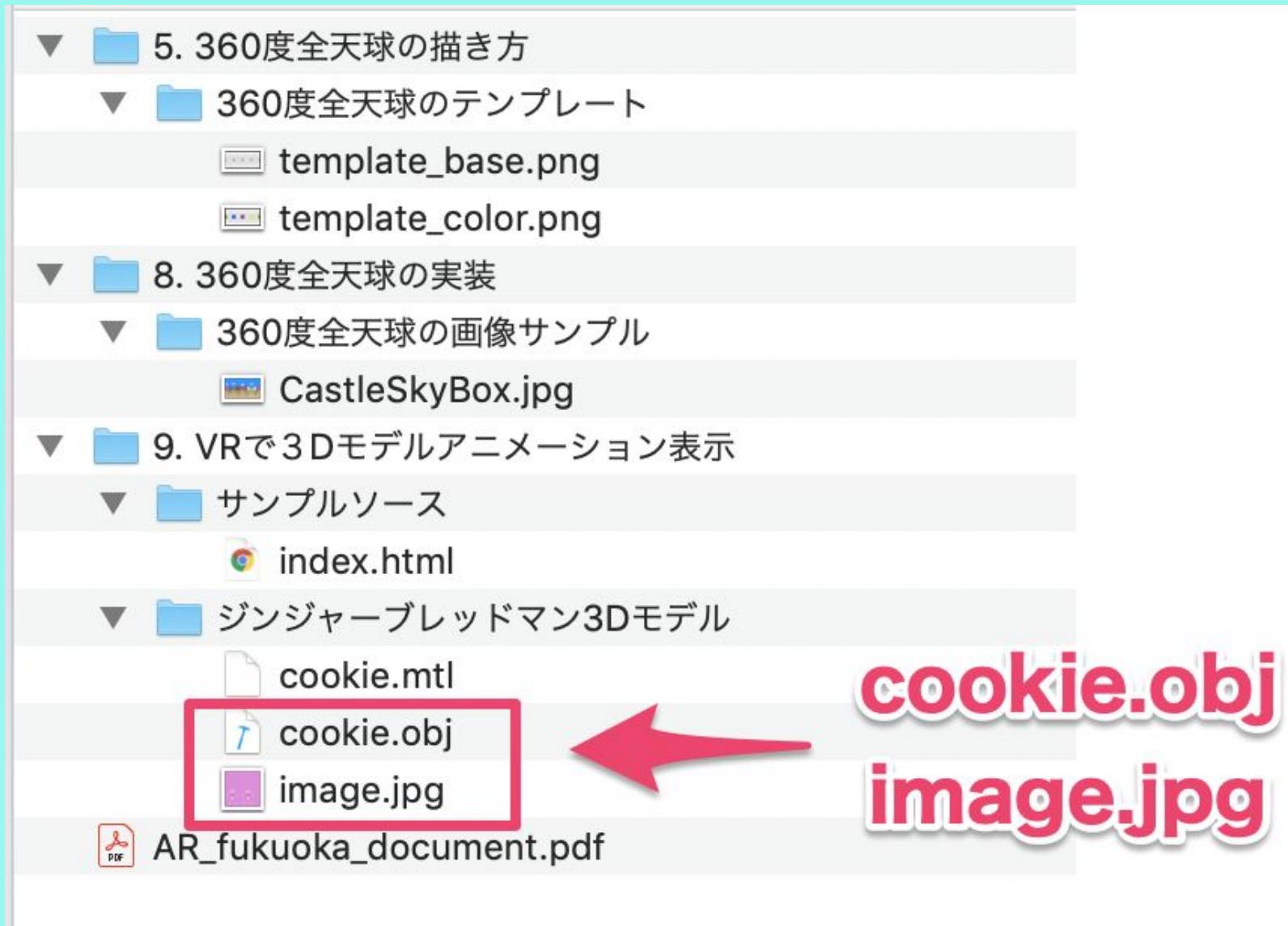


image.jpg
JPEGイメージ - 47 KB





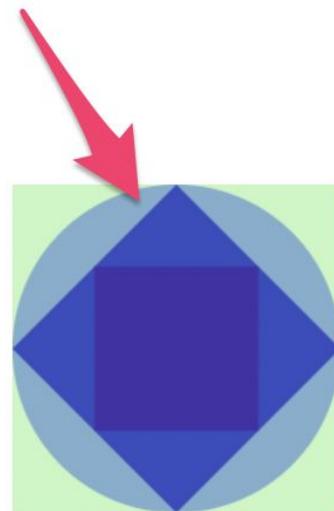
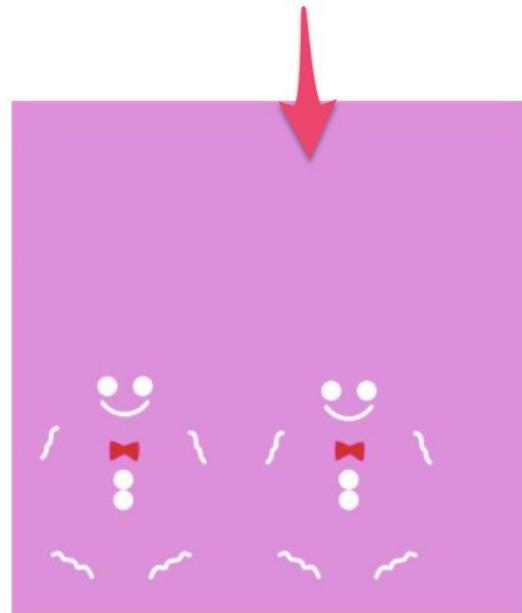
① assetsを選択する

A screenshot of a file manager interface. On the left, there's a sidebar with various file and folder icons. A red arrow points from the text above to the 'assets' folder icon. The 'assets' folder is highlighted with a teal bar at the top. Other items in the sidebar include a user profile icon, 'Share', 'New File', and several .env files. The main area has a large 'Upload an Asset' button with an upward arrow icon. Below the button is a preview window showing a colorful 3D scene with buildings and trees under a blue sky with white clouds.

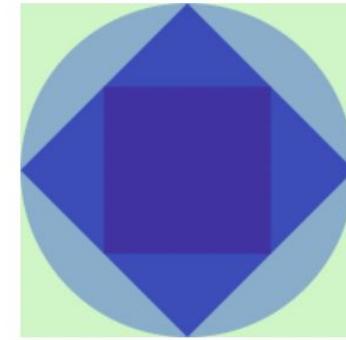
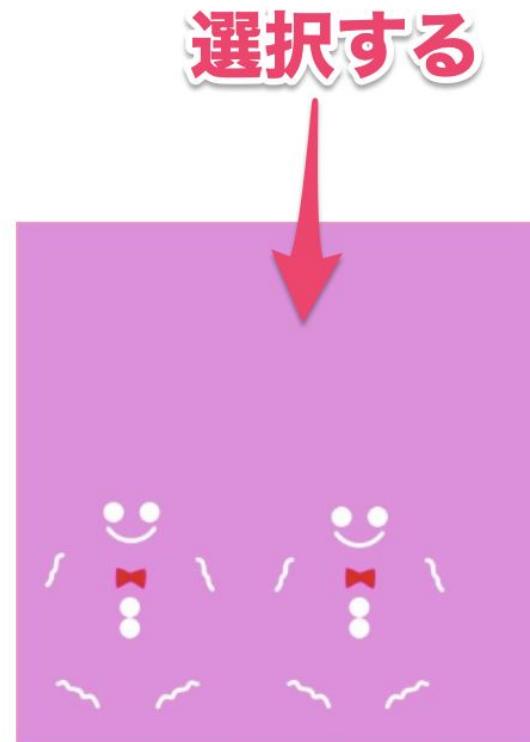
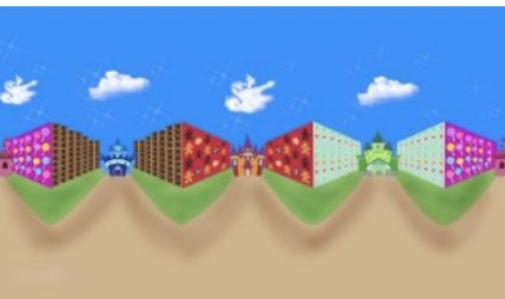
オブジェクトとマテリアルを
Drag&Dropしてアップロードする



アップロード完了



テクスチャ画像の取得



A pink rectangular frame containing two white, stylized human figures. Each figure has a large white smiley face head, a red bow tie, and two white circles for eyes. They are positioned between two sets of wavy white lines at the bottom. The entire pink area is set against a background with a light gray checkerboard pattern on the left and right sides.

image.jpg

<https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62ff%2Fimage.jpg?v=1>

Copy

1024 × 1024, 46kB

5 minutes ago

Copy

ボタンを押す

Delete 🗑

前の章で使ったメモ帳の中身は削除してください。



コピーした画像のフルパスをメモ帳で取っておきます。
ペーストしてください。
(あとで使う)

名称未設定 — 編集済み

LF Unicode (UTF-8) Plain Text

改行コード エンコーディング シンタックス

```
1 https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62ff%2Fimage.jpg?v=1579172861074
```

3

↑

画像のフルパス

A screenshot of a Mac OS X-style text editor window titled "名称未設定 — 編集済み". The menu bar includes "LF", "Unicode (UTF-8)", and "Plain Text" with dropdown arrows. Below the menu bar are buttons for "改行コード", "エンコーディング", and "シンタックス". The main text area contains three lines of code:

```
1 https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62ff%2Fimage.jpg?v=1579172861074
```

The first line is preceded by a red arrow pointing upwards, and the text "画像のフルパス" is overlaid in large, bold, pink font below the cursor position.

mtlの編集

mtlファイルとは、objファイルと一緒に使われるマテリアルを表現するファイルです。

中身は、光やテクスチャの画像ファイル名が書かれています。
mtlファイルを右クリックでメモ帳で開きます。



- ▼  5. 360度全天球の描き方
 - ▼  360度全天球のテンプレート
 -  template_base.png
 -  template_color.png
- ▼  8. 360度全天球の実装
 - ▼  360度全天球の画像サンプル
 -  CastleSkyBox.jpg
- ▼  9. VRで3Dモデルアニメーション表示
 - ▼  サンプルソース
 -  index.html
 - ▼  ジンジャーブレッドマン3Dモデル
 -  cookie.mtl
 -  cookie.obj
 -  image.jpg

cookie.mtl





```
# Blender MTL File: 'cookie003.blend'  
# Material Count: 1  
  
newmtl body  
Ns 96.078431  
Ka 1.000000 1.000000 1.000000  
Kd 0.640000 0.640000 0.640000  
Ks 0.500000 0.500000 0.500000  
Ke 0.000000 0.000000 0.000000  
Ni 1.000000  
d 1.000000  
illum 2  
map_Kd image.jpg
```



image.jpg

**を消して、先ほど
Copyした名称を貼り
付ける**

map_Kd **image.jpg**



貼り付けたら、**保存**する。

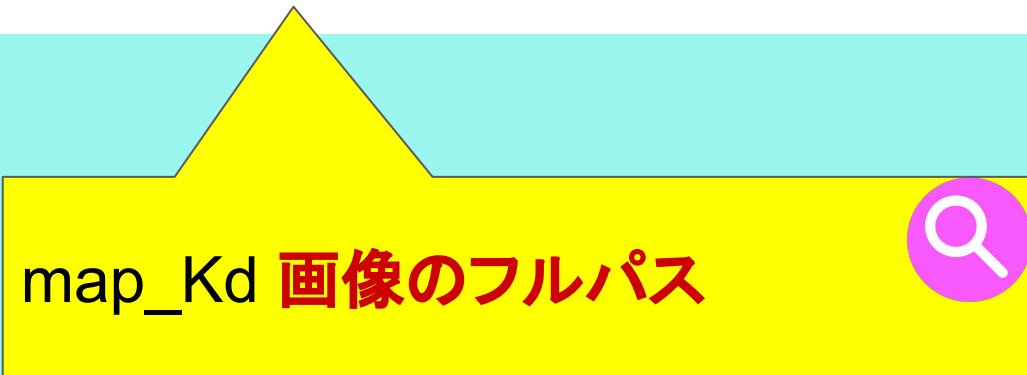


cookie.mtl — 編集済み

```
# Blender MTL File: 'cookie003.blend'
# Material Count: 1

newmtl body
Ns 96.078431
Ka 1.000000 1.000000 1.000000
Kd 0.640000 0.640000 0.640000
Ks 0.500000 0.500000 0.500000
Ke 0.000000 0.000000 0.000000
Ni 1.000000
d 1.000000
illum 2
map_Kd https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62ff%2Fimage.jpg?
v=1579172861074|
```

こんな感じ



cookie.mtlファイルをアップロードします



① assetsを選択する

A screenshot of a file manager interface. On the left, there's a sidebar with icons for a profile picture, 'Share', 'New File', and a list of files: '.env', '.env_conflict_5243329c1e45', '.env_conflict_5445efcc979b', '.env_conflict_ec8ddc955401', 'LICENSE.md', 'README.md', and 'index.html'. A red arrow points from the text 'assetsを選択する' to the 'assets' folder in the sidebar, which is highlighted with a teal background. On the right, there's a main area with a large 'Upload an Asset' button and another red arrow pointing from the text 'Cookie.mtlファイルをアップロードする' towards it.

Upload an Asset

Cookie.mtlファイルを
アップロードする



Upload an Asset

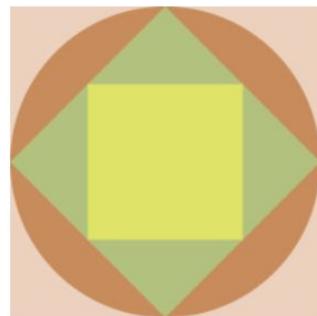
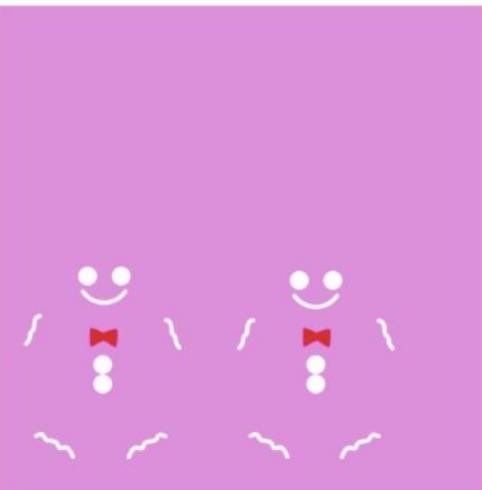
The screenshot shows a 3D modeling software interface. On the left, there's a preview window displaying a scene with several colorful, blocky buildings on a green hill under a blue sky with white clouds and birds. In the center, there's a large pink square placeholder image with two simple white smiley faces and small black squiggle shapes below them. To the right, there are two smaller circular preview windows. The first window, labeled "cookie.obj", shows a wireframe model of a cookie with a blue and purple color scheme. The second window, labeled "cookie.mtl", shows the same model with a solid purple face and blue sides. A red arrow points from the text "mtlファイルアップロード完了" down towards the "cookie.mtl" preview.

mtlファイル
アップロード完了

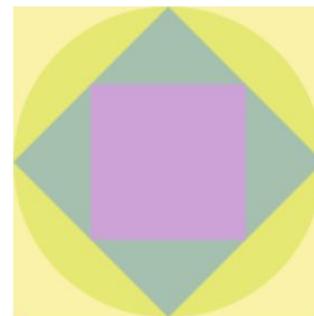
cookie.obj

cookie.mtl

Cookie.objを選択します



cookie.mtl



cookie.obj



Cookie.objのパスをコピーします



cookie.obj

<https://cdn.glitch.com/76c9d745-dbd2-458e-b47b-501ef3648300%2Fcookie.obj?> Copy

68kB

4 months ago

Delete 



前の章で使ったメモ帳の中身は削除してください。

コピーしたパスをメモ帳で取っておきます。

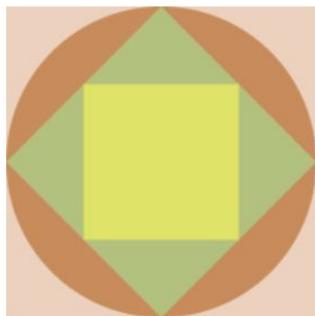
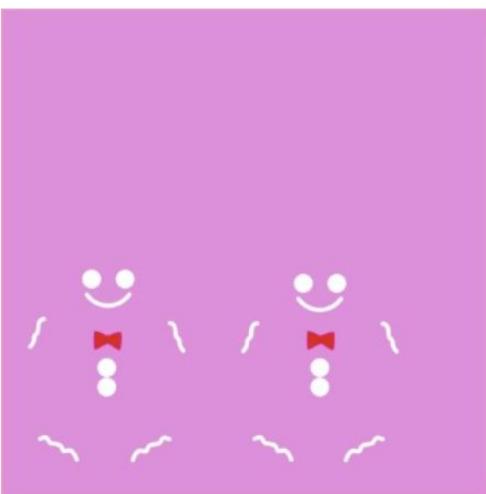
1番上にペーストしてください。
(あとで使う)

```
LF Unicode (UTF-8) Plain Text
改行コード エンコーディング シンタックス

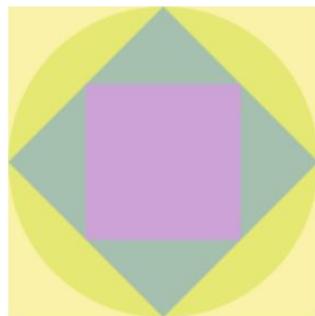
1 https://cdn.glitch.com/76c9d745-dbd2-458e-b47b-501ef3648300%2Fcookie.obj?v=1570450033804|
```

Cookie.objのパスをペースト
します

Cookie.mtlを選択します



cookie.mtl



cookie.obj



Cookie.mtlのパスをコピーします



cookie.mtl

<https://cdn.glitch.com/76c9d745-dbd2-458e-b47b-501ef3648300%2Fcookie.mtl?> Copy

329B

4 months ago

Delete Report



コピーしたパスをメモ帳で取っておきます。

2番目にペーストしてください。

(あとで使う)

1 <https://cdn.glitch.com/76c9d745-dbd2-458e-b47b-501ef3648300%2Fcookie.obj?v=1570450033804>

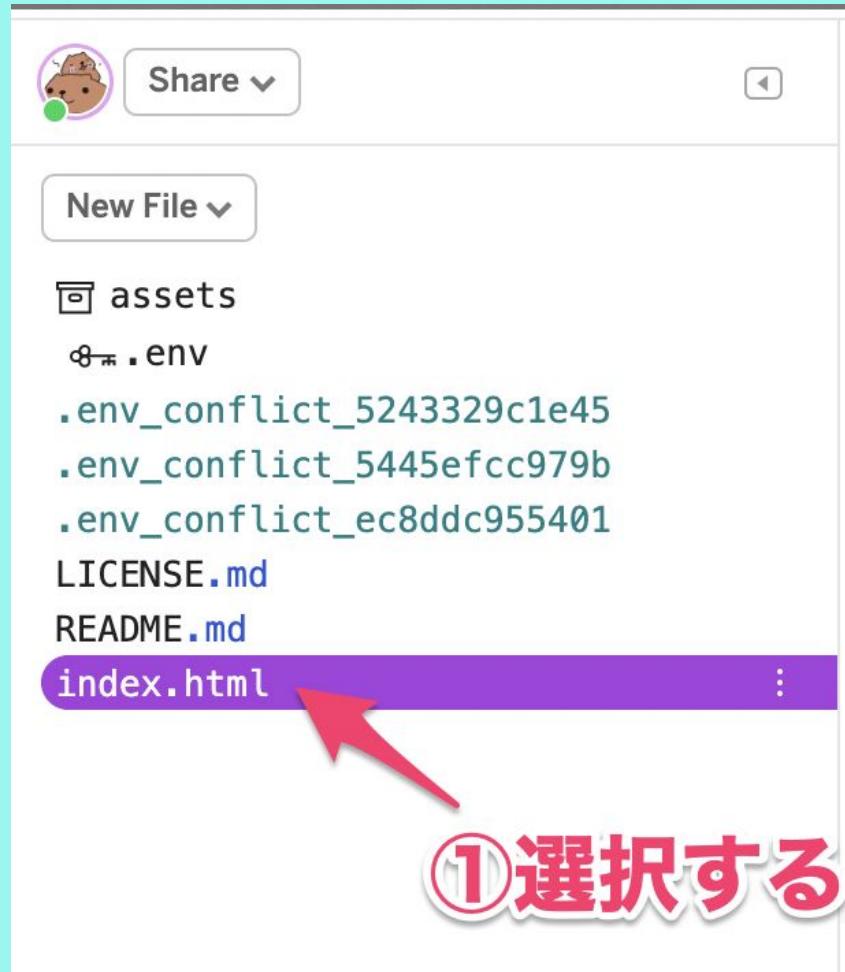
2

3 <https://cdn.glitch.com/76c9d745-dbd2-458e-b47b-501ef3648300%2Fcookie.mtl?v=1570450031851>

Cookie.mtlのパスをペースト
します

ジンジャーブレッドマンを実装する

index.html
を選択状態にします



Share ▾

New File ▾

- assets
- .env
- .env_conflict_5243329c1e45
- .env_conflict_5445efcc979b
- .env_conflict_ec8ddc955401
- LICENSE.md
- README.md
- index.html

①選択する

ジンジャーブレッドマンを実装する



```
1  <!DOCTYPE html>
2  <html lang="en">
3  <head>
4    <title>VR Castle</title>
5    <script src="https://aframe.io/releases/0.9.2/aframe.min.js"></script>
6    <!-- AR -->
7    <!-- <script src="https://cdn.rawgit.com/jeromeetienne/AR.js/1.5.0/aframe/build/aframe-ar.js"></script> -->
8  </head>
9  <body>
10 <!-- <a-scene embedded arjs="debugUIEnabled:false;"> -->
11 <a-scene>
12   <a-sky src="https://cdn.glitch.com/76c9d745-dbd2-458e-b47b-501ef3648300%2FCastleSkyBox.jpg?v=1570458137749"></a-sky>
13   <a-obj-model
14     scale="0.1 0.1 0.1" rotation="0 180 0" position="0 -0.2 -3.5"
15     src="https://cdn.glitch.com/76c9d745-dbd2-458e-b47b-501ef3648300%2Fcookie.obj?v=1570450033804"
16     mtl="https://cdn.glitch.com/76c9d745-dbd2-458e-b47b-501ef3648300%2Fcookie.mtl?v=1570450031851">
17   </a-obj-model>
18 </a-scene>
19 </body>
20 </html>
```

完成イメージは、こんな風になります。
では、実装をしましょう。



<a-sky>タグの下に
下記のa-obj-modelを追加します

```
<a-obj-model
    scale="0.1 0.1 0.1"
    rotation="0 180 0"
    position="0 -0.2 -3.5"
    src=""
    mtl=""/>
</a-obj-model>
```



では、中身を説明します。



scale

サイズが大きいので0.1にする。

x軸 y軸 z軸

```
<body>
  <a-scene>
    <a-sky src="https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62ff%2FCastleSkyBo
      <a-obj-model scale="0.1 0.1 0.1" rotation="0 180 0" position="0 -0.2 -3.5"
        src=""
        mtl=""></a-obj-model>
    </a-scene>
  </body>
```



```
<a-obj-model scale="0.1 0.1 0.1" >
</a-obj-model>
```



rotation



y軸を180度回転して正面に向ける

x軸 y軸 z軸



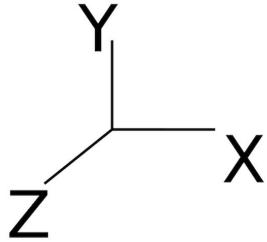
```
<body>
  <a-scene>
    <a-sky src="https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62ff%2FCastleSkyBo>
      <a-obj-model scale="0.1 0.1 0.1" rotation="0 180 0" position="0 -0.2 -3.5">
        src=""
        mtl=""
      </a-obj-model>
    </a-scene>
  </body>
```

```
<a-obj-model scale="0.1 0.1 0.1"
  rotation="0 180 0"
  position="0 -0.2 -3.5" src="" mtl="">
</a-obj-model>
```





右手座標系



position

"0 -0.2 -3.5" にする

x軸 y軸 z軸

```
<body>
  <a-scene>
    <a-sky src="https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62ff%2FCastleSkyBox.gltf?t=1628333333421" position="0 -0.2 -3.5"/>
      <a-obj-model scale="0.1 0.1 0.1" rotation="0 180 0" position="0 -0.2 -3.5"
        src=""
        mtl=""/></a-obj-model>
    </a-scene>
</body>
```

```
<a-obj-model scale="0.1 0.1 0.1"
  rotation="0 180 0"
  position="0 -0.2 -3.5" src="" mtl=""/>
</a-obj-model>
```



では、ここから
「cookie.obj」と「cookie.mtl」のファイルパス
を貼り付ける作業をします。



srcには、メモ帳の**1番上**に貼り付けたパスをペーストします。

mtlには、メモ帳の**2番目**に貼り付けたパスをペーストします。



```
1  <!DOCTYPE html>
2  <html lang="en">
3  <head>
4    <title>VR Castle</title>
5    <script src="https://aframe.io/releases/0.9.2/aframe.min.js"></script>
6    <!-- AR -->
7    <!-- <script src="https://cdn.rawgit.com/jeromeetienne/AR.js/1.5.0/aframe/build/aframe-ar.js"></script> -->
8  </head>
9  <body>
10 <!-- <a-scene embedded arjs="debugUIEnabled:false;"> -->
11 <a-scene>
12   <a-sky src="https://cdn.glitch.com/76c9d745-dbd2-458e-b47b-501ef3648300%2FCastleSkyBox.jpg?v=1570458137749"></a-sky>
13   <a-obj-model
14     scale="0.1 0.1 0.1" rotation="0 180 0" position="0 -0.2 -3.5"
15     src=" "
16     mtl=" ">
17   </a-obj-model>
18 </a-scene>
19 </body>
20 </html>
```

src="**cookie.obj**のファイル名を貼り付ける"
mtl="**cookie.mtl**のファイル名を貼り付ける"



```
1 !DOCTYPE html>
2 <html>
3 <head>
4   <meta charset="utf-8">
5   <title>Hello, WebVR! • A-Frame</title>
6   <meta name="description" content="Hello, WebVR! • A-Frame">
7   <script src="https://aframe.io/releases/1.0.3/aframe.min.js"></script>
8 </head>
9 <body>
10 <a-scene>
11   <a-sky src="https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62ff%2FCastle_skyBox.jpg?v=1579171947249"></a-sky>
12   <a-obj-model scale="0.1 0.1 0.1" rotation="0 180 0" position="0 -0.2 -3.5"
13     src="https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62ff%2Fcookie.obj?v=1579172861355"
14     mtl="https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62ff%2Fcookie.mtl?v=1579174858169"></a-obj-model>
15 </a-scene>
16 </body>
17 </html>
```

こんな感じ



src="https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62ff%2Fcookie.obj?v=1579172861355"



mtl="https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62ff%2Fcookie.mtl?v=1579174858169"

プレビューしてみましょう。
ジンジャーブレッドマンが表示されましたか？



①Showを選択する

②プレビュー表示する

```
utf-8">
<title>Hello, WebVR! • A-Frame</title>
<meta name="description" content="Hello, WebVR! • A-Frame">
<script src="https://aframe.io/releases/1.0.3/aframe.min.js"></script>
</head>
<body>
<a-scene>
  <a-sky src="https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62c2/a-sky-blue.jpg" >
    <a-obj-model scale="0.1 0.1 0.1" rotation="0 180 0" position="0 0 0" src="https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62c2/castle.obj" mtl="https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62c2/castle.mtl" >
</a-scene>
</body>
</html>
```

In a New Window Next to The Code

Change URL

New VR

アニメーション

では、次に、アニメーションです。

先ほど配置した、ジンジャーブレッドマンを上下に動かすアニメーションを実装してみましょう。



a-obj-modelに追加します。



```
1  <!DOCTYPE html>
2  <html lang="en">
3  <head>
4    <title>VR Castle</title>
5    <script src="https://aframe.io/releases/0.9.2/aframe.min.js"></script>
6    <!-- AR -->
7    <!-- <script src="https://cdn.rawgit.com/jeromeetienne/AR.js/1.5.0/aframe/build/aframe-ar.js"></script> -->
8  </head>
9  <body>
10 <!-- <a-scene embedded arjs="debugUIEnabled:false;"> -->
11 <a-scene>
12   <a-sky src="https://cdn.glitch.com/76c9d745-dbd2-458e-b47b-501ef3648300%2FCastleSkyBox.jpg?v=1570458137749"></a-sky>
13   <a-obj-model animation="property: object3D.position.y; to: 2.5; dir: alternate; dur: 1000; loop: true"
14     scale="0.1 0.1 0.1" rotation="0 180 0" position="0 -0.2 -3.5"
15     src="https://cdn.glitch.com/76c9d745-dbd2-458e-b47b-501ef3648300%2Fcookie.obj?v=1570450033804"
16     mtl="https://cdn.glitch.com/76c9d745-dbd2-458e-b47b-501ef3648300%2Fcookie.mtl?v=1570450031851">
17   </a-obj-model>
18 </a-scene>
19 </body>
20 </html>
```

完成イメージは、こんな風になります。
では、実装をしましょう。



<a-sky>タグの下に
下記のa-obj-modelに追加します

<a-obj-model

```
  nimation="property: object3D.position.y;  
  to: 2.5;  
  dir: alternate;  
  dur: 1000;  
  loop: true"
```

～省略



では、中身を説明します。



animationにobject3D.position.y軸にして、
toに動かす位置を指定します。ここでは2.5に設定します。

```
animation="property:  
object3D.position.y;  
to: 2.5;
```





dir: alternate 交互に移動

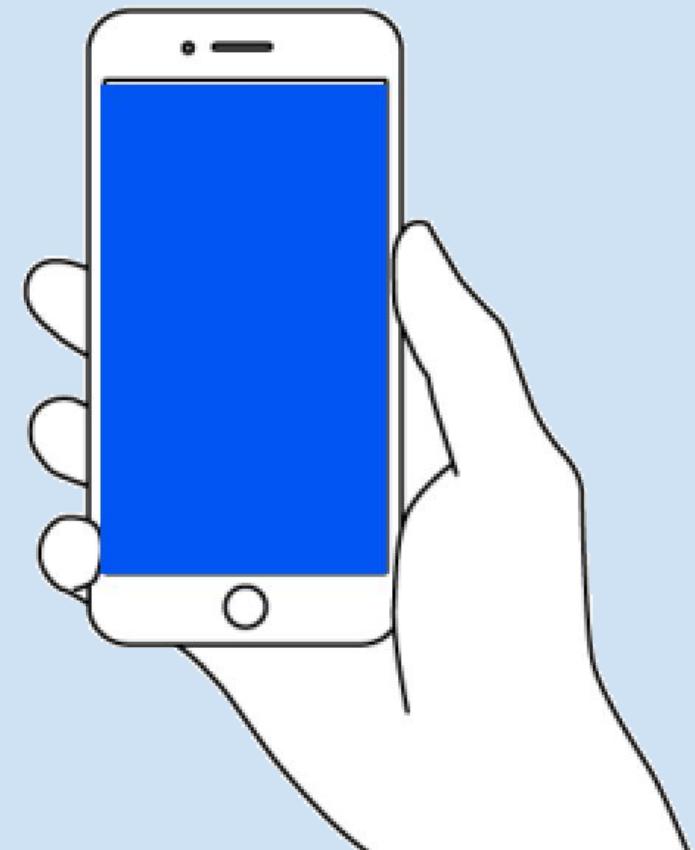
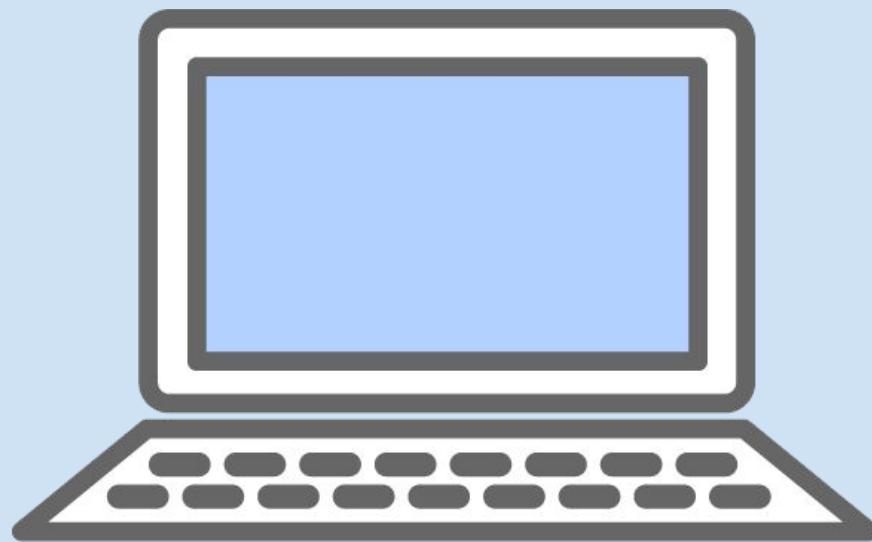
dur: 1000ミリ秒

loop: true で無限に上下します。

```
dir: alternate;  
dur: 1000;  
loop: true"
```



では、実際に見てみよう！



プレビューしてみましょう。
アニメーション表示されましたか？



①Showを選択する

②プレビュー表示する

```
utf-8">
<title>Hello, WebVR! • A-Frame</title>
<meta name="description" content="Hello, WebVR! • A-Frame">
<script src="https://aframe.io/releases/1.0.3/aframe.min.js"></script>
</head>
<body>
<a-scene>
  <a-sky src="https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62c2?1537303333" >
    <a-obj-model scale="0.1 0.1 0.1" rotation="0 180 0" position="0 0 0" src="https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62c2?1537303333" mtl="https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62c2?1537303333" />
  </a-sky>
</a-scene>
</body>
</html>
```

In a New Window Next to The Code

Change URL VR

New

表示するのに少し時間がかかります。

WebVRで表示

<https://noncookie.netlify.com>

QRコード



↓↓実際に動かした動画はこちらになります。

https://youtu.be/Neb_kDYua9E



今回、紹介したA-frame(WebVR)は、アプリケーションをインストールせずブラウザ起動により、気軽にVRを表示する事が出来て、とても便利です。
360度全天球は、Unityのゲームの中での背景として設定することができます。

下記ゲームは、360度全天球のステンドグラスをUnityゲームの中で背景として設定しています。



VRゴーグル版
Google Play



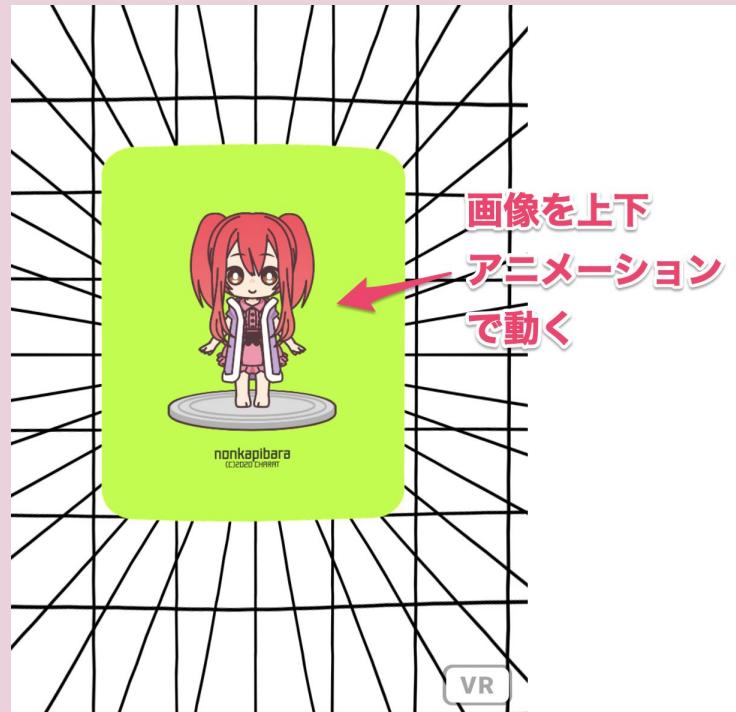
↓パソコンで遊ぶゲーム(Unity Room)
<https://unityroom.com/games/diamondpc>



おまけ

ここからは、習った事を元に、アレンジしてみましょう。
自分で作成したキャラクター画像(png)をVRでアニメーション表示してみます。

↓完成イメージ



↓実際に動かした動画はこちらになります。

<https://youtu.be/1RW-NiJ9Vqw>

自分で作成したキャラクター画像(png)は、
似顔絵メーカーCHARAT(キャラット)を使ってみます。
オリジナルのキャラクターが作れるキャラメーカーで、作ったキャラクターはpng保存
出来ます。

Png画像のキャラクター



nonkapibara
(C)2020 CHARAT

.png
PNGイメージ - 159 KB



\ 完成! /

保存やShareできる



nonkapibara
(C)2020 CHARAT

保存ボタン押下で
でpng画像のキャラクターができる

Twitterにシェア

Facebookにシェア



ホーム



保存

作り方

下記にアクセスします。

CHARAT(キャラット)
<https://charat.me/>



A screenshot of the CHARAT website. The top navigation bar includes links for "JPN" (Japanese), "ENG" (English), a language selection dropdown, social sharing icons (Twitter, Facebook, Line, B!), and a "CHARAT" logo. Below the navigation is a banner featuring eight different character avatars. A central text overlay reads "永遠的七日文都 × CHARAT CHOCO". The bottom of the banner has a series of circular navigation dots.

作り方

今回は、「CHART ORIGIN」を使います



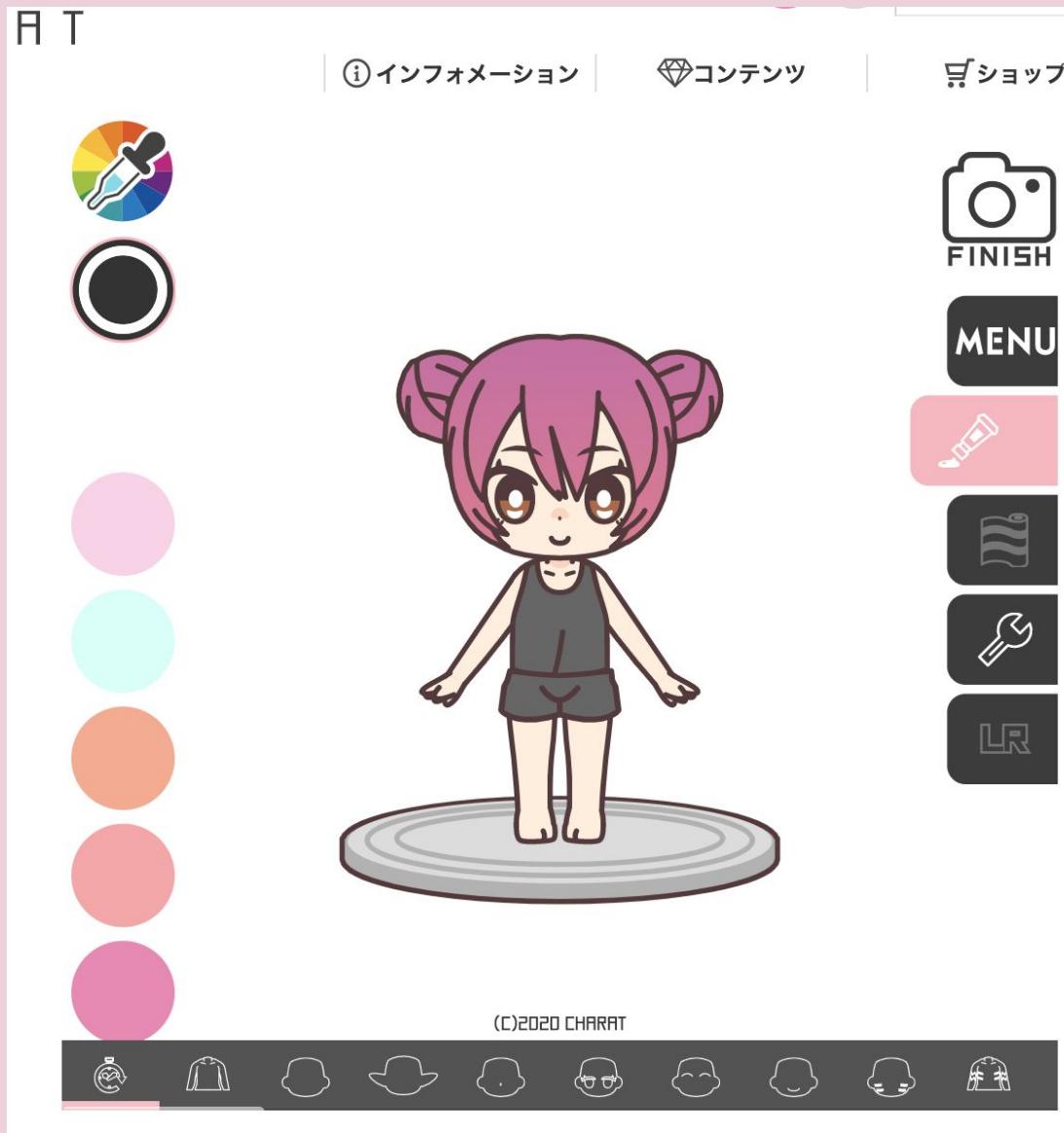
作成開始する

スクロールすると下の方に
START
ボタンを選択する



START

デフォルトで、キャラクターが表示されます



※途中で、もう一度最初からやりなおしたい時は、
「デフォルトA」を選択すると元に戻ります。



メニューから「ランダム作成」を選びます





デフォルトのキャラクターが
ランダムで作成されます



MENU



LR

名前入力

ランダム作成

トップページ

はじめる

(C)2020 CHARAT





こんな感じで作成されます



(C)2020 CHARAT

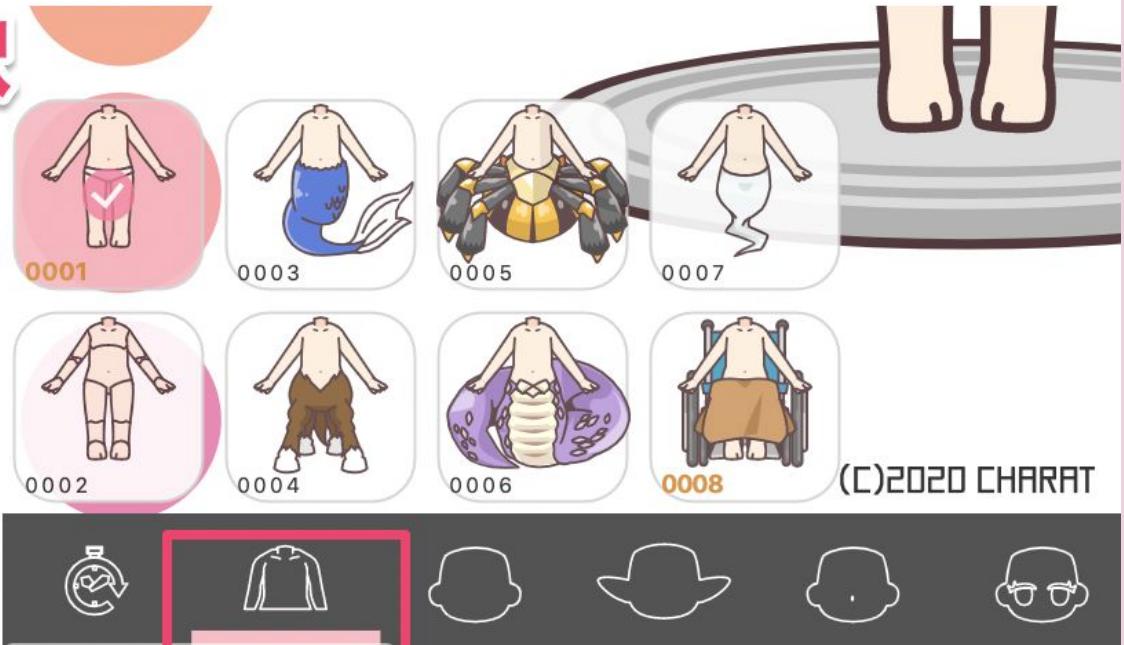


FINISH



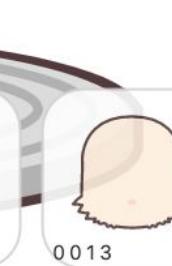
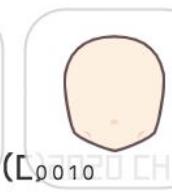
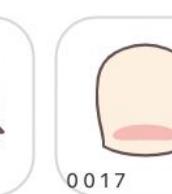
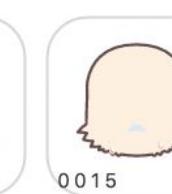
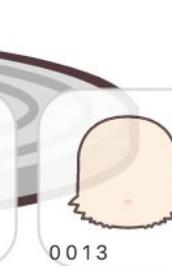
自分でパーツを組み合わせて作成することもできます
顔など、いろいろパーツを選択する

カラダを選択



Tapでメニュー表示する

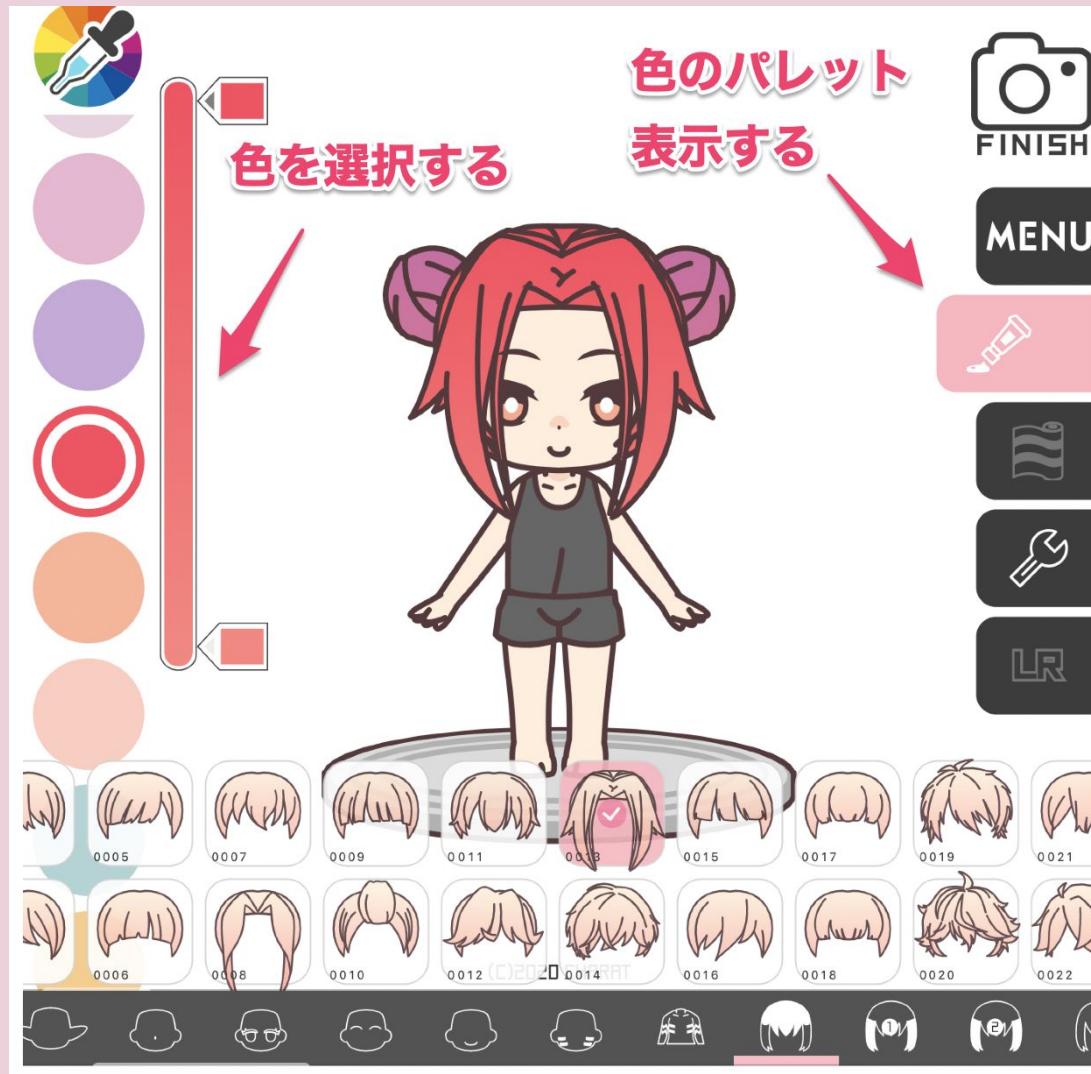
顔を選択する



髪の毛を選択する



色を変更するには、パレットを表示して、色を選択する



「LR」は、腕など、右側と左側で、指定できます

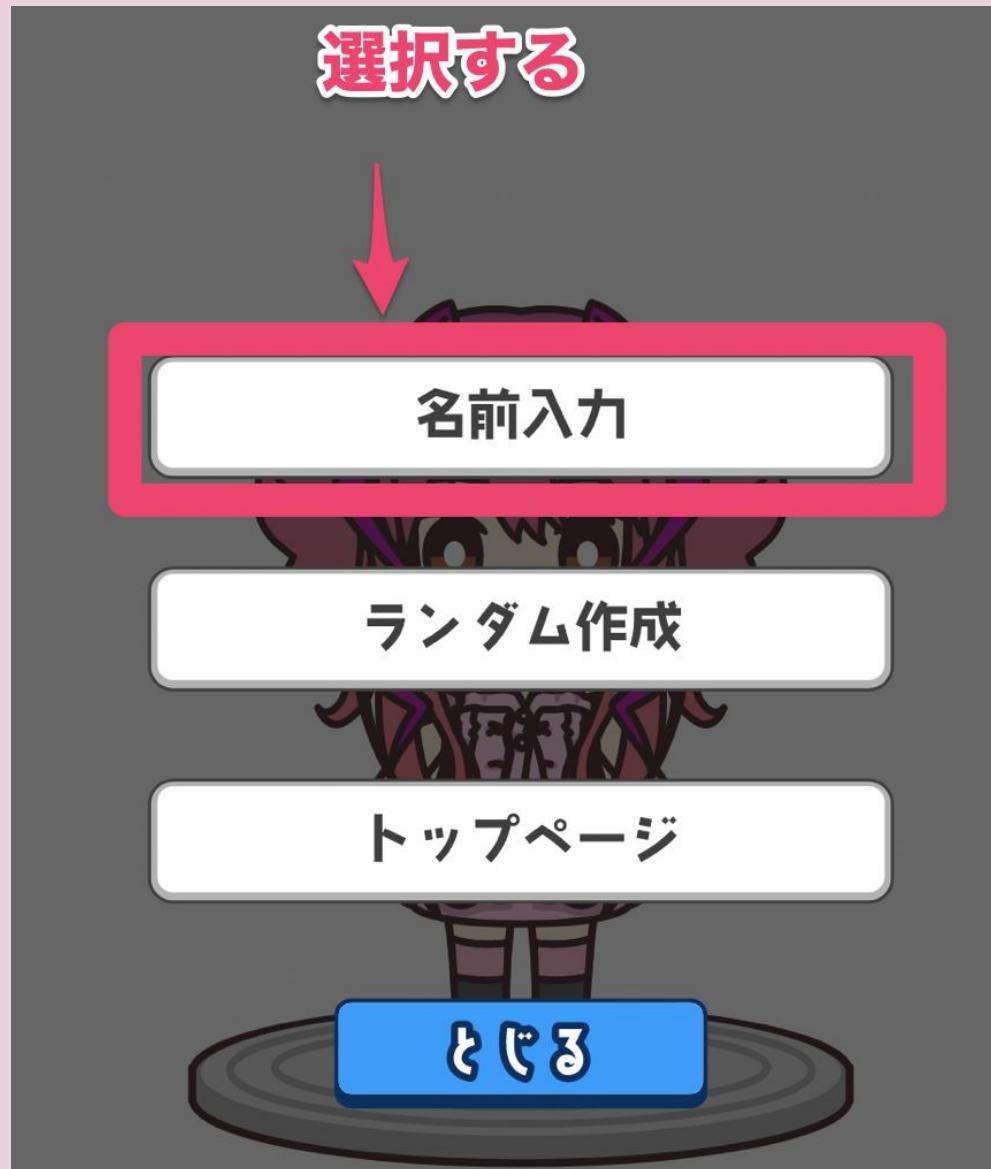


名前をつける

出力したpngの下のクレジット箇所に、名前をつける事ができます。



「MENU」を選択して、「名前をつける」を選択します



名前を入れる

名前入力

アバターに名前をつけてね。

名前をいれてね

*名前は保存時に公開されます。

キャンセル

OK

OKを押す



FINISH

MENU



LR

画像(png)を作る



FINISH
を選択する



MENU



LR



nonkapibara

(C)2020 CHARAT

「保存」を選択して、png保存する



実装する

まず、全天球画像を用意して、「assets」にDrag & Dropでアップする。
テンプレート(template_color.jpg)をアップロードしてもOKです。

The screenshot shows a 3D modeling application's interface. On the left, the file browser lists files: New File ▾, assets (highlighted with a red arrow), .env, .env_conflict_5243329c1e45, .env_conflict_5445efcc979b, .env_conflict_ec8ddc955401, LICENSE.md, README.md, and index.html. In the center, there are several preview images: a landscape scene with buildings and clouds, two stylized human figures on a pink background, a character model with red hair, and two circular template files labeled 'cookie.obj' and 'cookie.mtl'. A large red arrow points from the text '全天球画像' (Spherical Map) to the character model. Another large red arrow points from the text 'template_color' to the 'cookie.mtl' file.

New File ▾

assets

.env
.env_conflict_5243329c1e45
.env_conflict_5445efcc979b
.env_conflict_ec8ddc955401
LICENSE.md
README.md
index.html

全天球画像

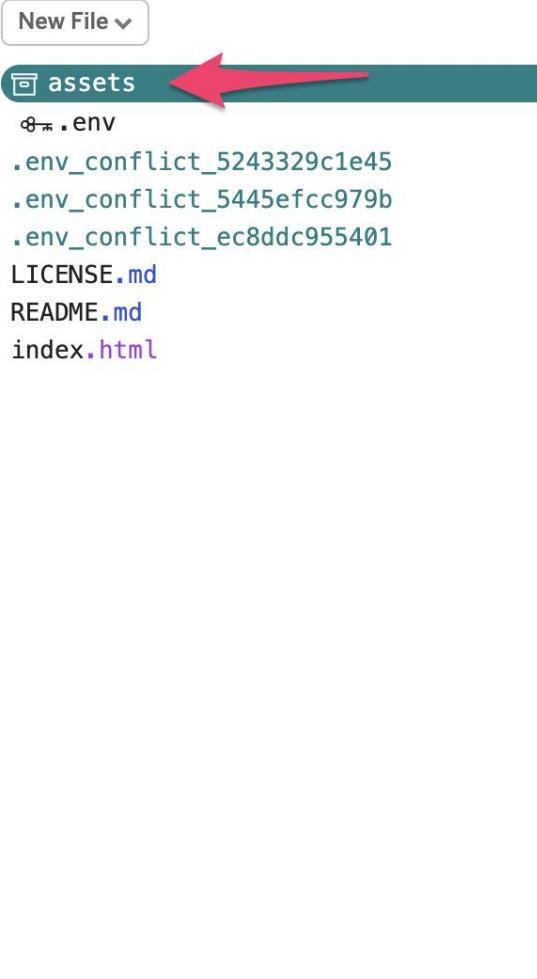
template_color

nonkapibara

cookie.obj

cookie.mtl

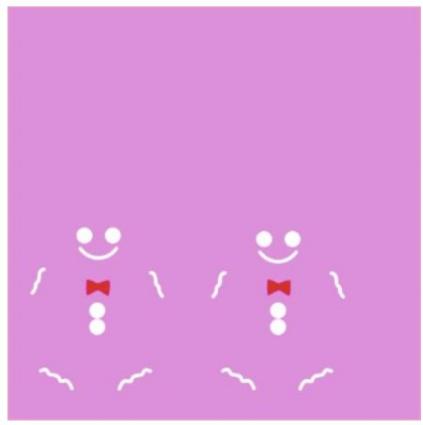
先ほど、作成したキャラクター画像(png)画像をDrag&Dropでアップロードする



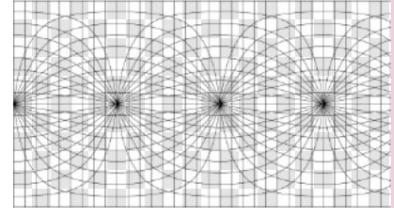
New File ▾

assets ←

- ≈.env
- .env_conflict_5243329c1e45
- .env_conflict_5445efcc979b
- .env_conflict_ec8ddc955401
- LICENSE.md
- README.md
- index.html



キャラクター画像





nonkapibara
(C)2020 CHARAT

画像のパス
をコピーす
る



non.png

<https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62ff%2Fnon.png?v=1>

1000 × 1000, 154kB

a day ago

Delete

index.htmlを選択して、実装する。

<a-sky>タグに360度全天球のファイルパスをペーストする



```
1  <!DOCTYPE html>
2  <html>
3    <head>
4      <meta charset="utf-8">
5      <title>Hello, WebVR! • A-Frame</title>
6      <meta name="description" content="Hello, WebVR! • A-Frame">
7      <script src="https://aframe.io/releases/1.0.3/aframe.min.js"></script>
8    </head>
9    <body>
10   <a-scene>
11     <a-sky src="https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62ff%2Ftemplate3.png?v=1580579623285"></a-sky>
12     <a-entity animation="property: object3D.position.y; to: 2.5; dir: alternate; dur: 1000; loop: true">
13       <a-image src="https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62ff%2Fnon.png?v=1580538860171"
14         width="4" height="4" position="0 -0.2 -5"></a-image>
15     </a-entity>
16   </a-scene>
17 </body>
18 </html>
```

<a-sky src="360度全天球の画像のパス"></a-sky>



上下移動のアニメーションを設定する

Format This File +◆

```
1  <!DOCTYPE html>
2  <html>
3  <head>
4    <meta charset="utf-8">
5    <title>Hello, WebVR! • A-Frame</title>
6    <meta name="description" content="Hello, WebVR! • A-Frame">
7    <script src="https://aframe.io/releases/1.0.3/aframe.min.js"></script>
8  </head>
9  <body>
10 <a-scene>
11   <a-sky src="https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62ff%2Ftemplate3.png?v=1580579623285"></a-sky>
12   <a-entity animation="property: object3D.position.y; to: 2.5; dir: alternate; dur: 1000; loop: true">
13     <a-image src="https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62ff%2Fnon.png?v=1580538860171"
14       width="4" height="" position="0 -0.2 -5"></a-image>
15 </a-entity>
16 </a-scene>
17 </body>
18 </html>
```

<a-entity animation="property:
object3D.position.y; to: 2.5; dir:
alternate; dur: 1000; loop: true">



キャラクター画像を配置する。サイズを指定する。

横幅幅width 4にして、高さ height4 にする。

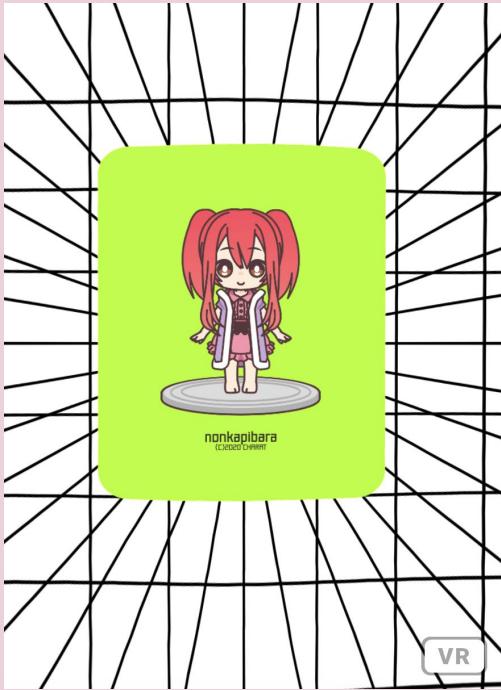
正面に配置するので、position="0 -0.2,-5" (x軸0,Y軸少し下位置-0.2、Z軸の奥行き-5)

```
1  <!DOCTYPE html>
2  <html>
3    <head>
4      <meta charset="utf-8">
5      <title>Hello, WebVR! • A-Frame</title>
6      <meta name="description" content="Hello, WebVR! • A-Frame">
7      <script src="https://aframe.io/releases/1.0.3/aframe.min.js"></script>
8    </head>
9    <body>
10   <a-scene>
11     <a-sky src="https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62ff%2Ftemplate3.png?v=1580579623285"></a-sky>
12     <a-entity animation="property: object3D.position.y; to: 2.5; dir: alternate; dur: 1000; loop: true">
13       <a-image src="https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62ff%2Fnon.png?v=1580538860171"
14         width="4" height="4" position="0 -0.2 -5"></a-image>
15   </a-entity>
16   </a-scene>
17 </body>
18 </html>
```

値を変えて、アレンジしてみよう。

<a-image src="キャラクター画像パス"
width="4"
height="4" position="0 -0.2 -5"></a-image>

完成！！



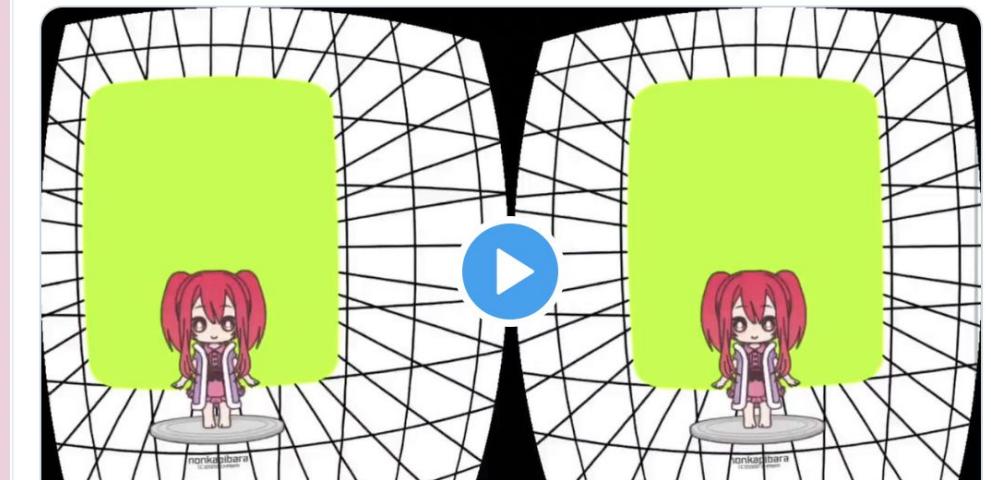
WebVR 🐾 Aframe

360度全天球のテンプレートを作って🌸

png画像をアニメーション表示してみたよお🌸

ハンズオン勉強会資料に「おまけページ」追加してみた 😊

似顔絵メーカーCHARAT(キャラット) ❤️ でオリジナルのキャラクターpng画像で作ってみた 😍
qiita.com/nonkapibara/it...



いろいろアレンジしても楽しいですよ♪

<https://twitter.com/nonnonkapibara/status/1223924629904883712>