

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。

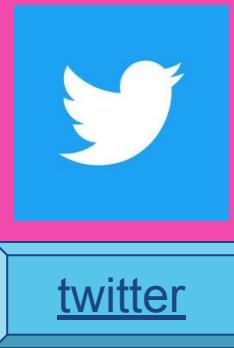




1. 360 度全天球カメラの写真を見てみよう。
2. 360 度全天球の画像を見てみよう。
3. 対応するブラウザ
4. モーションと画面の向きのアクセス
5. 360度全天球画像の描き方
6. 360度全天球をVRで見てみよう。
7. 360全パノラマ写真をベースに描く
8. 360度全天球の実装(A-frame)
9. VRで3Dモデルアニメーション表示



# 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**

## ハンズオンで使用する素材の説明

<https://github.com/nonkapibara/202002>





## 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



## 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。

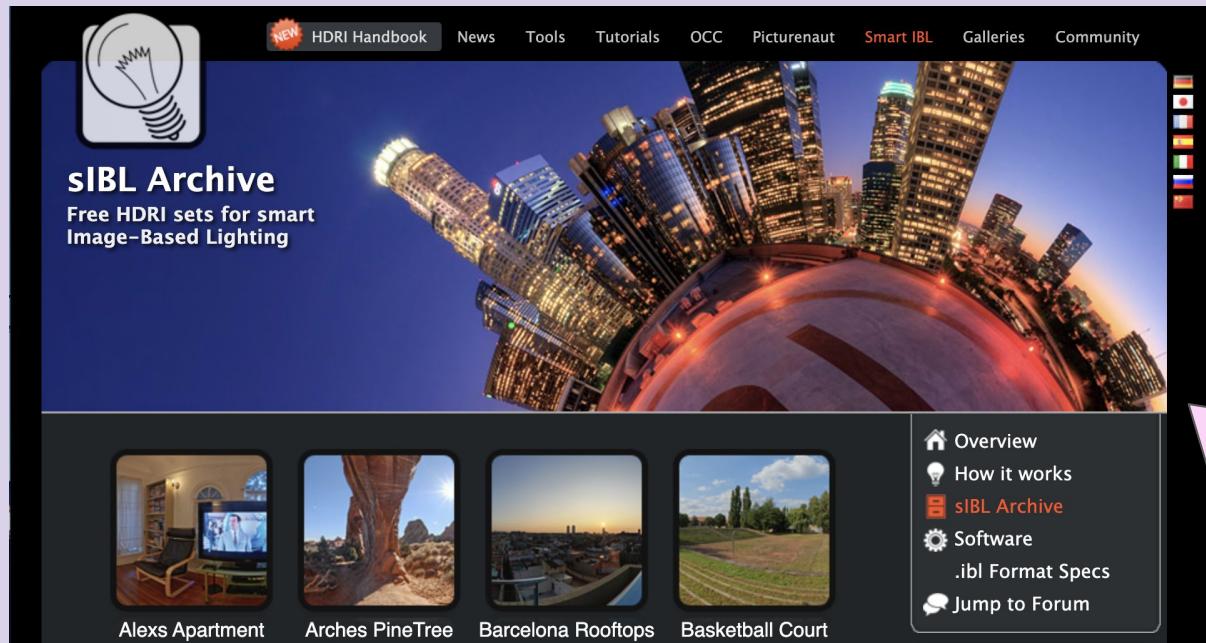
今回は「WebVR」というA-FrameというカスタムHTMLを使って、ブラウザ上で360度全天球を表示してみます。

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



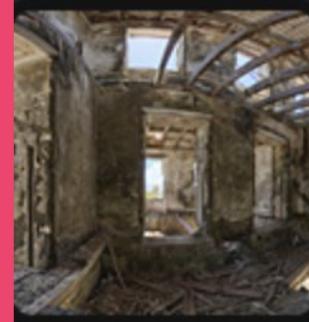
Tokyo BigSight



Topanga Forest B



Tropical Beach



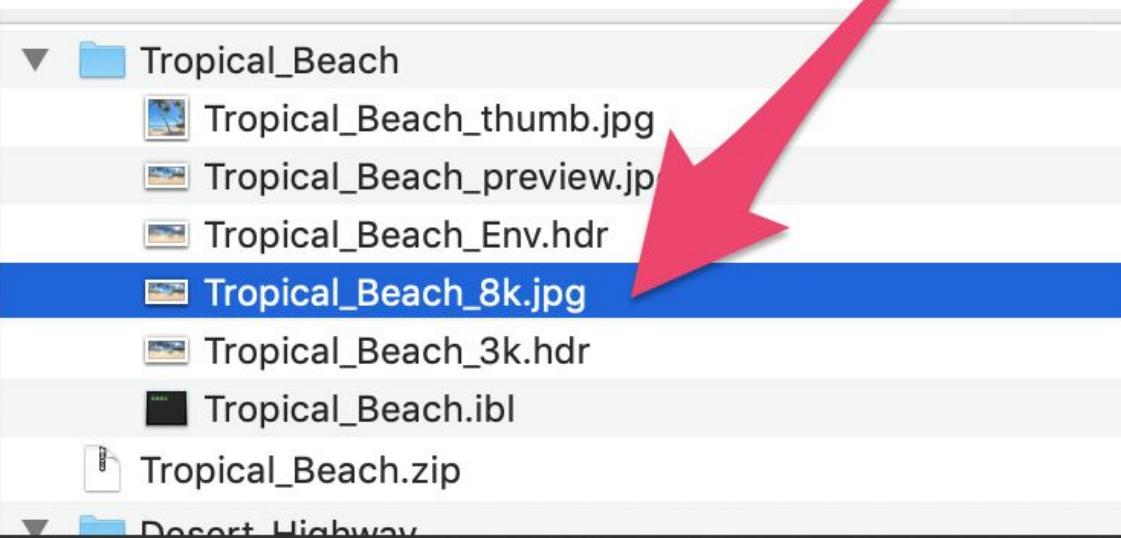
Tropical Ruins



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、この「トロピカルビーチ」を見てみましょう。



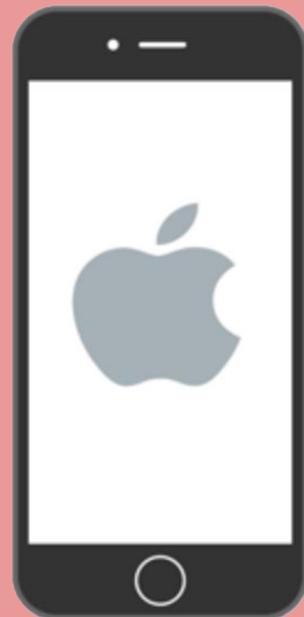


### 3. 対応するブラウザ



**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

まず、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為には、

**IOS12.1以前**のバージョンでは、

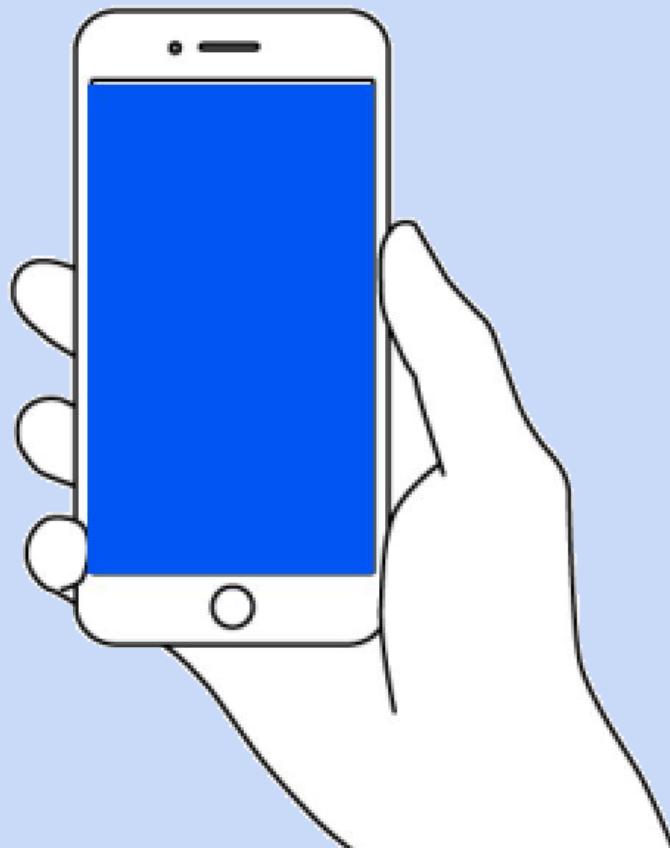
「モーションと画面の向きのアクセス」を**ON**にします。

AR表示する場合は、

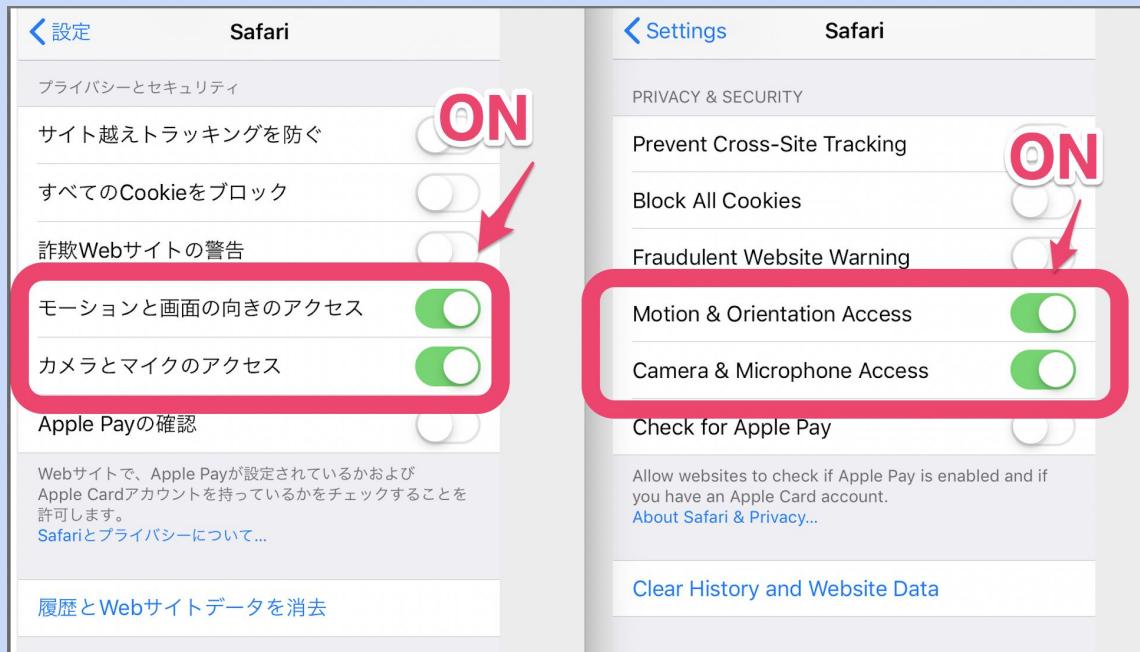
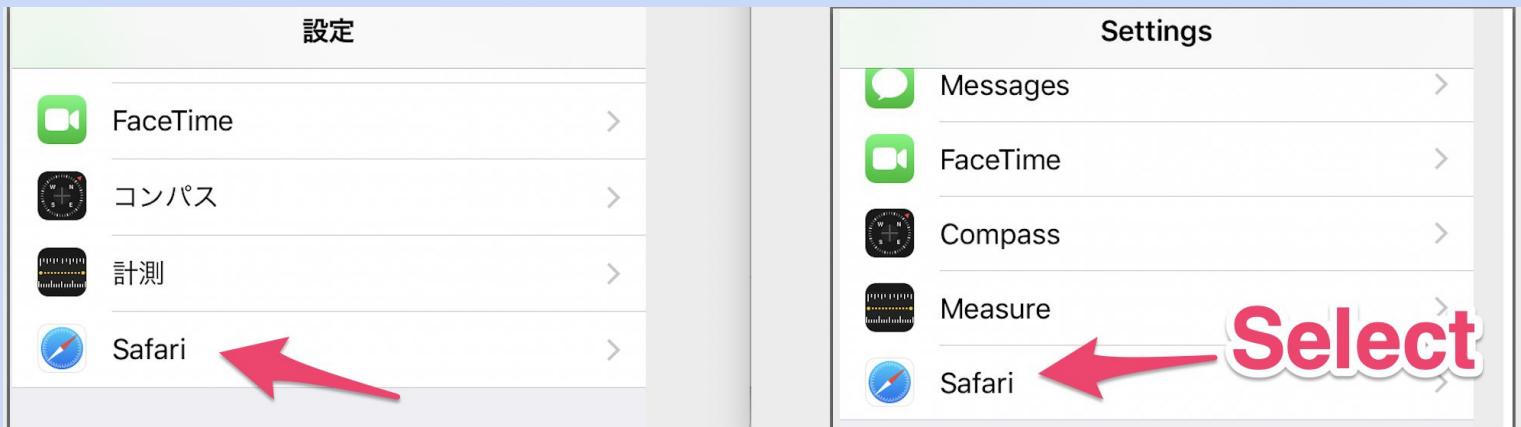
「使用するブラウザのカメラのアクセス」を**ON**にします。

**IOS13**は(**IOS12.2以降**)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**が自動的に表示されますので、この設定は不要になります。

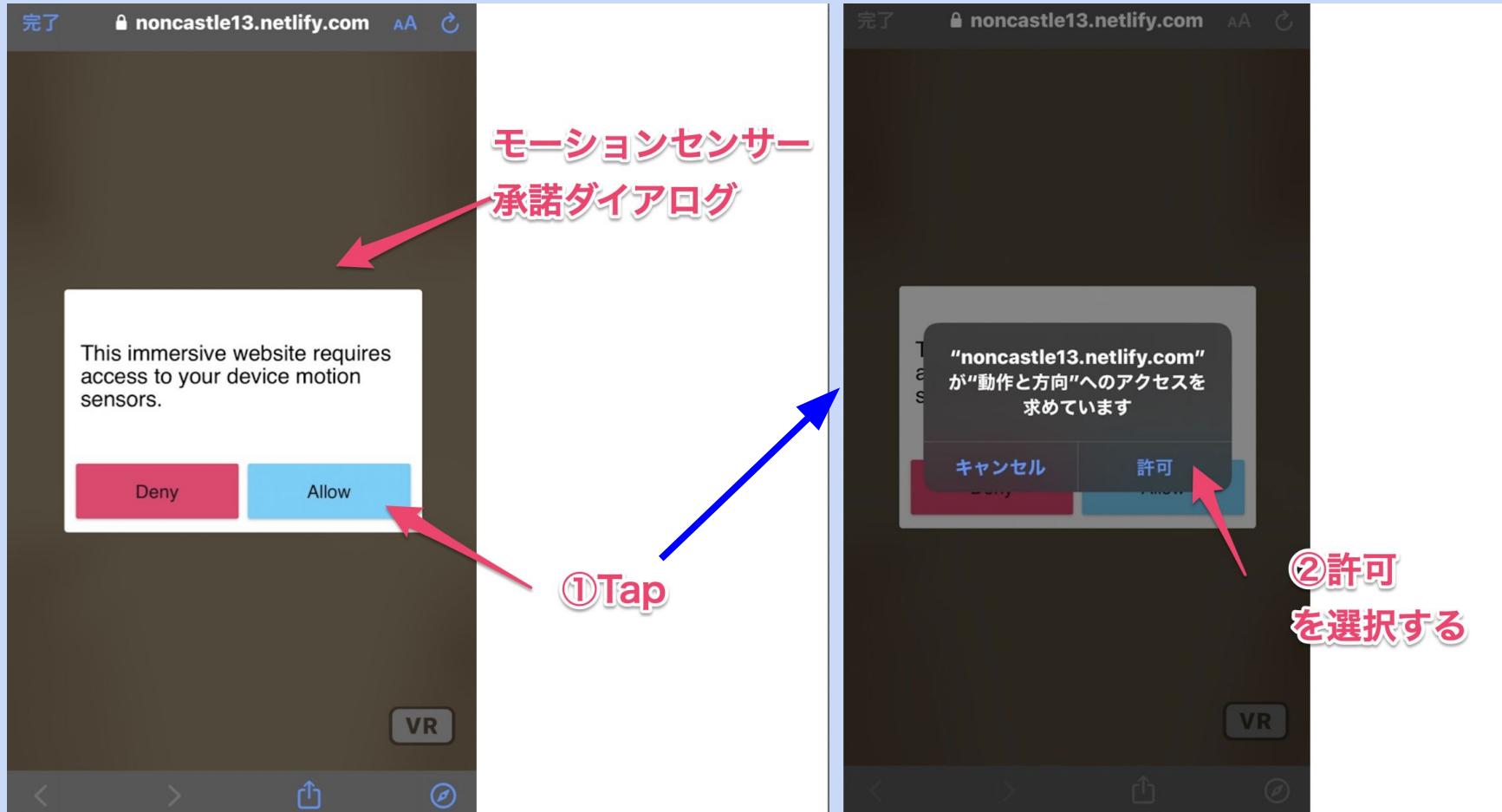
iOS12.1以前のiPhone又はiPadで試したい人は、  
「モーションと画面の向きのアクセス」  
をONにしてください



OS12.1以前のiPhone Safariの画面です。

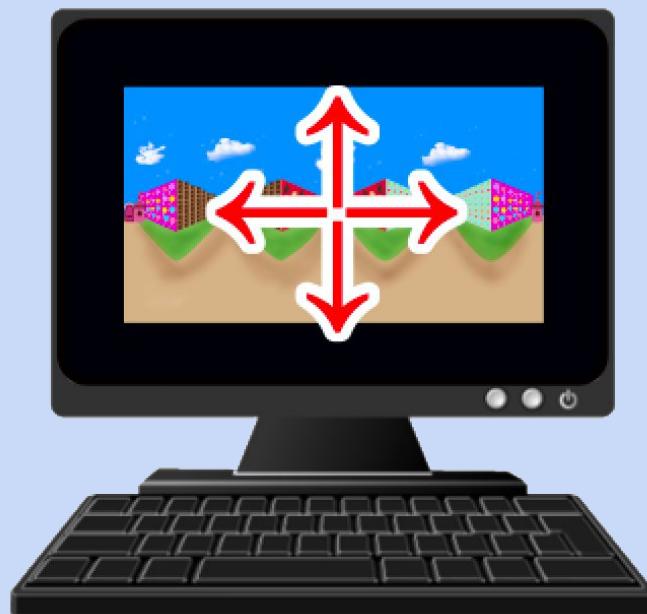


OS13以降のページ閲覧時に「動作と方向へのアクセス」を求める許可のダイアログがでます。

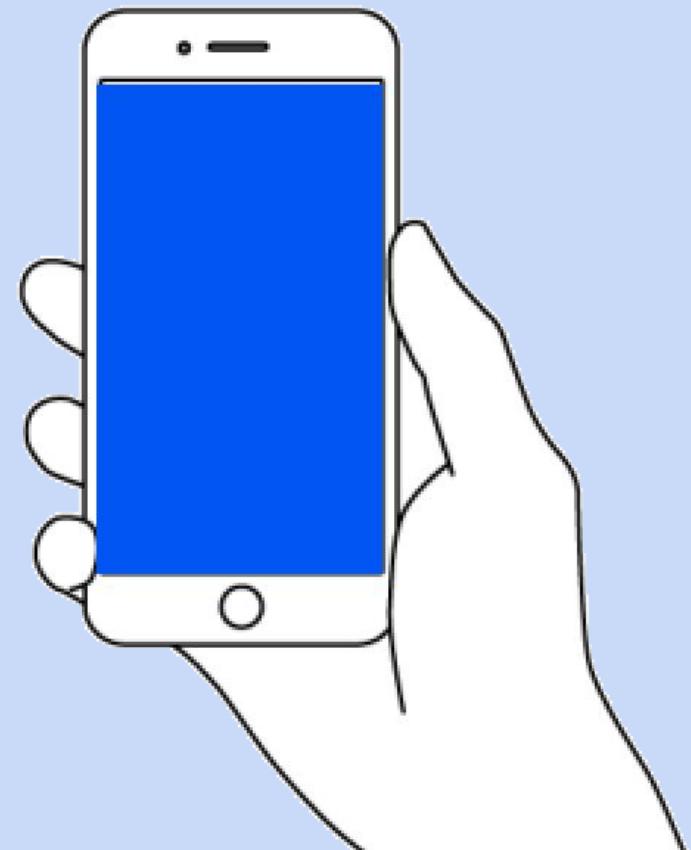
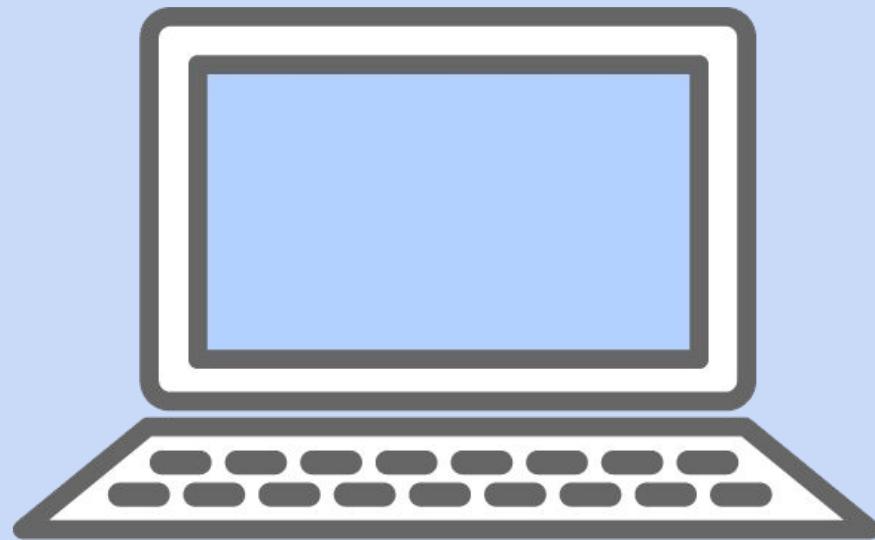


パソコンで見る場合は、マウスドラッグでぐりぐり動かせます。

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！

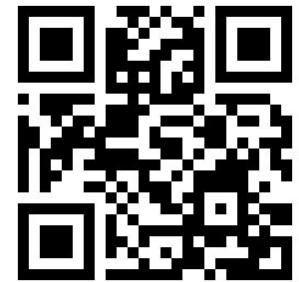


表示するのに少し時間がかかります。

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？

右端のVR  
については  
後で説明します

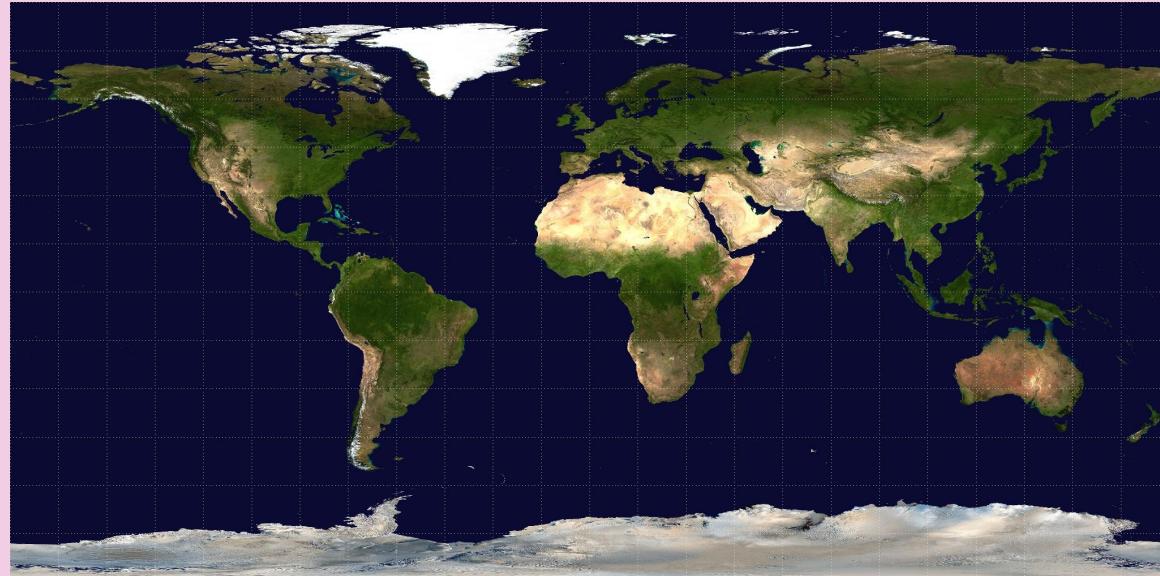




## 5. 360度全天球画像の描き方



360度全天球画像の描き方は、正距円筒図法(せいきょえんとうづほう)で描かれた平面イメージをVR空間では球体に組み立てて再生します。全天球の**縦横比は1:2**となります。

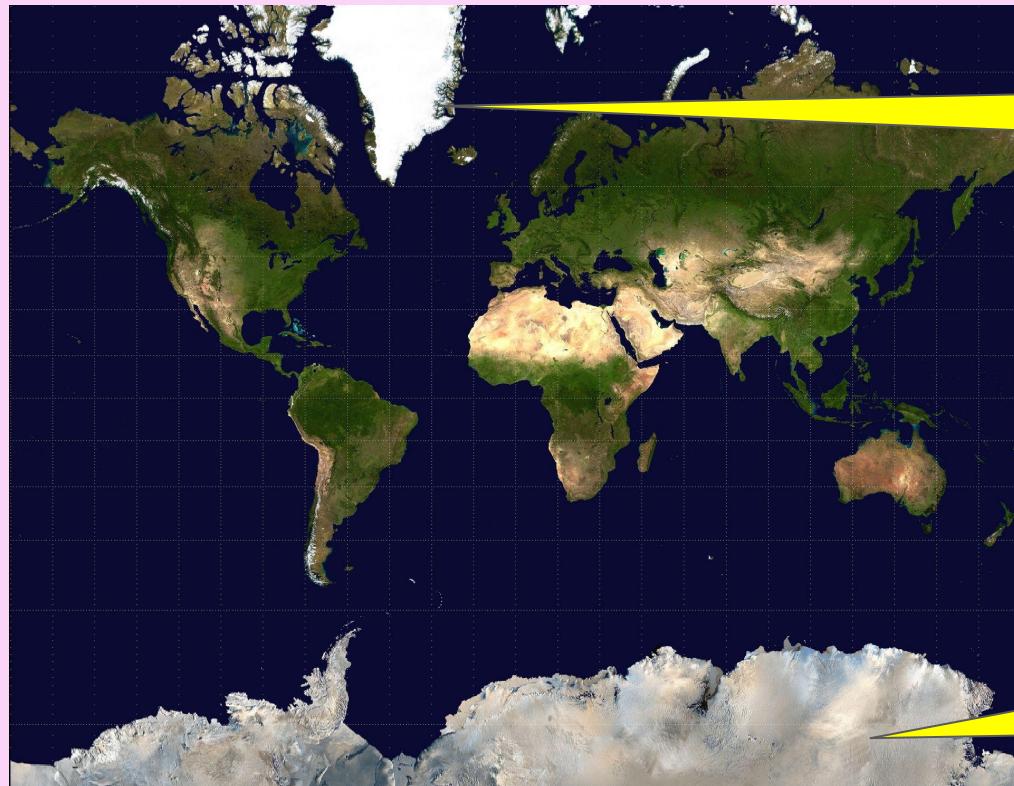


正距円筒図法で作成された世界地図

[正距円筒図法 Wikipedia](#)

メルカトル図法は地球儀を円筒に投影したもので、正距円筒図法で描かれた世界地図と比較すると、南極大陸やグリーンランドが大きくなっています。

3Dの球体を2Dの平面に変換する際に、引き伸ばされています。



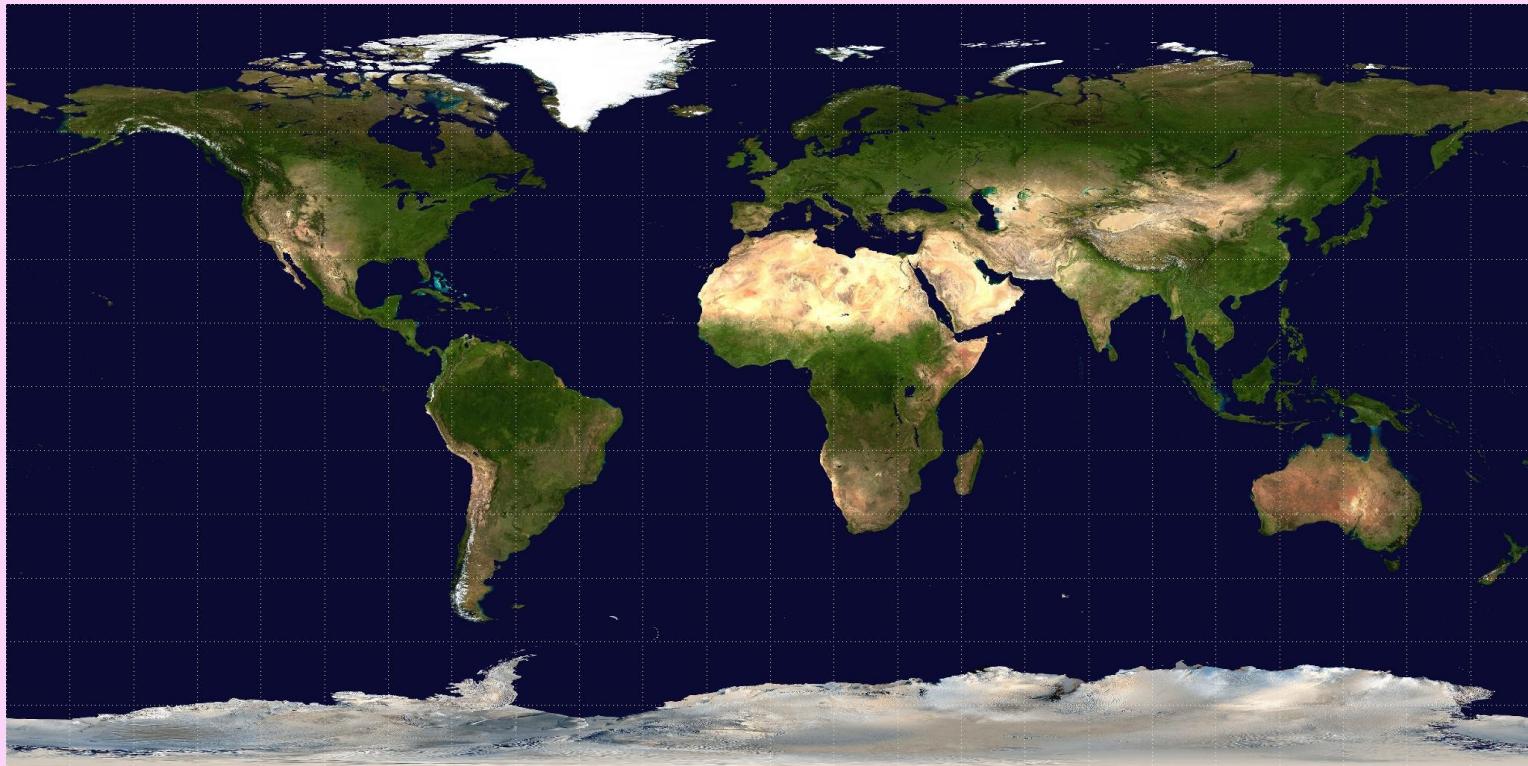
グリーンランド

南極大陸

メルカトル図法で作成された世界地図

[メルカトル図法 Wikipedia](#)

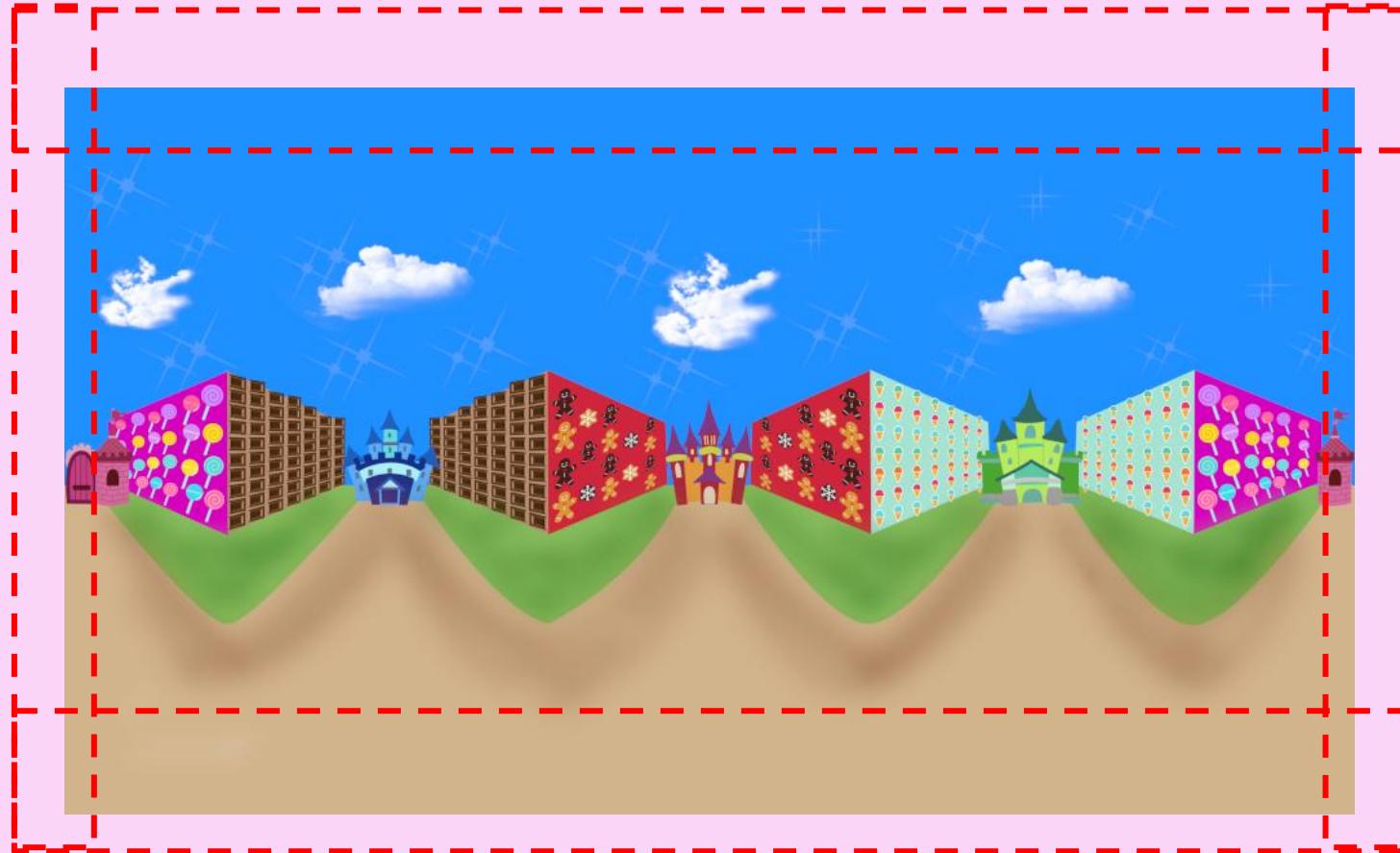
南極大陸やグリーンランドが  
大きくなっている



正距円筒図法で作成された世界地図

[正距円筒図法 Wikipedia](#)

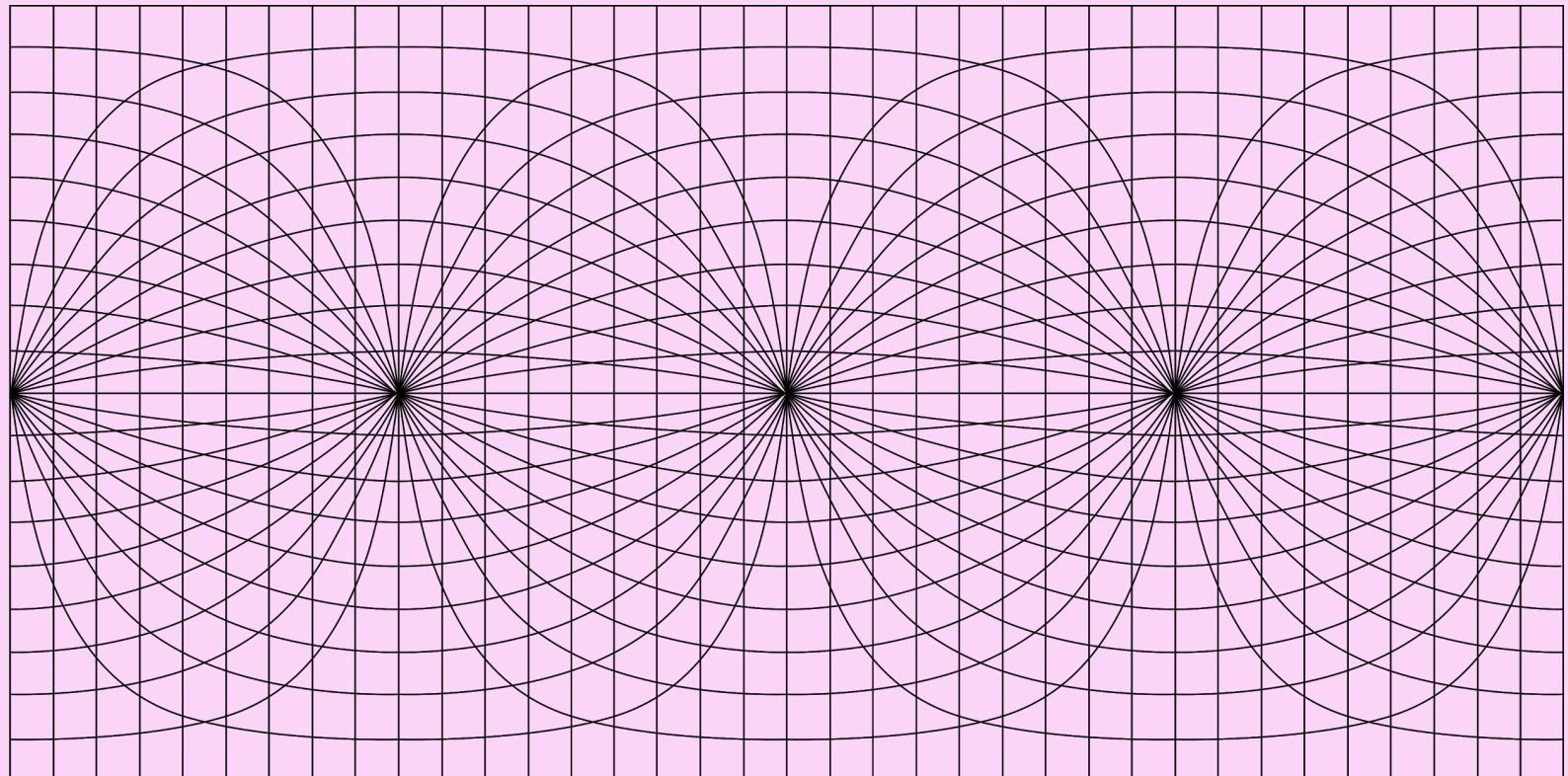
360度全天球は、正距円筒図法で描く際、上側と下側を歪ませて描き、イラストの上端と下端、左端と右端をつないで、表示します。うまくつなぎ合わせないと、表示の際に、継ぎ目が見えてしまいます。



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

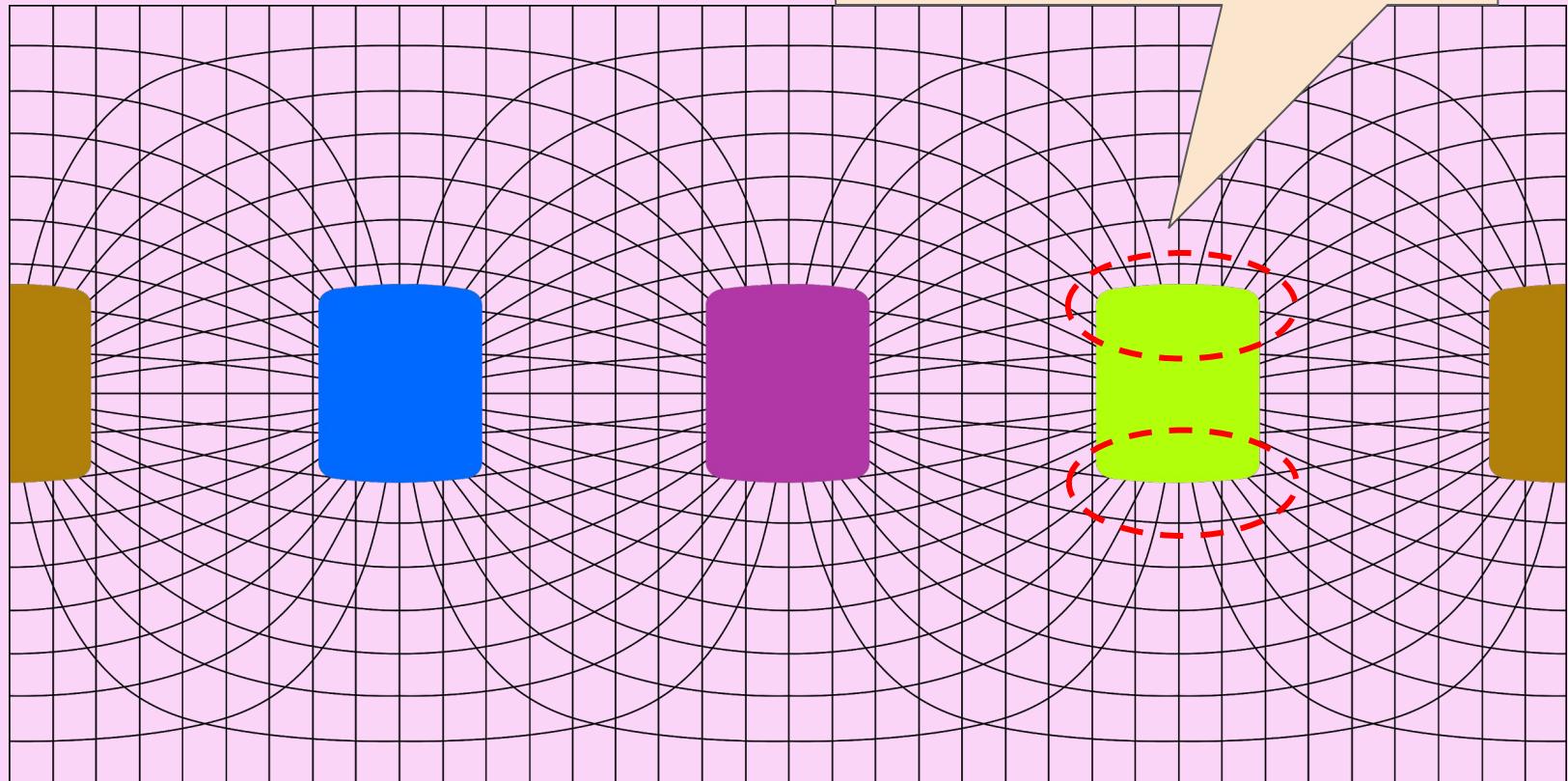
template\_base



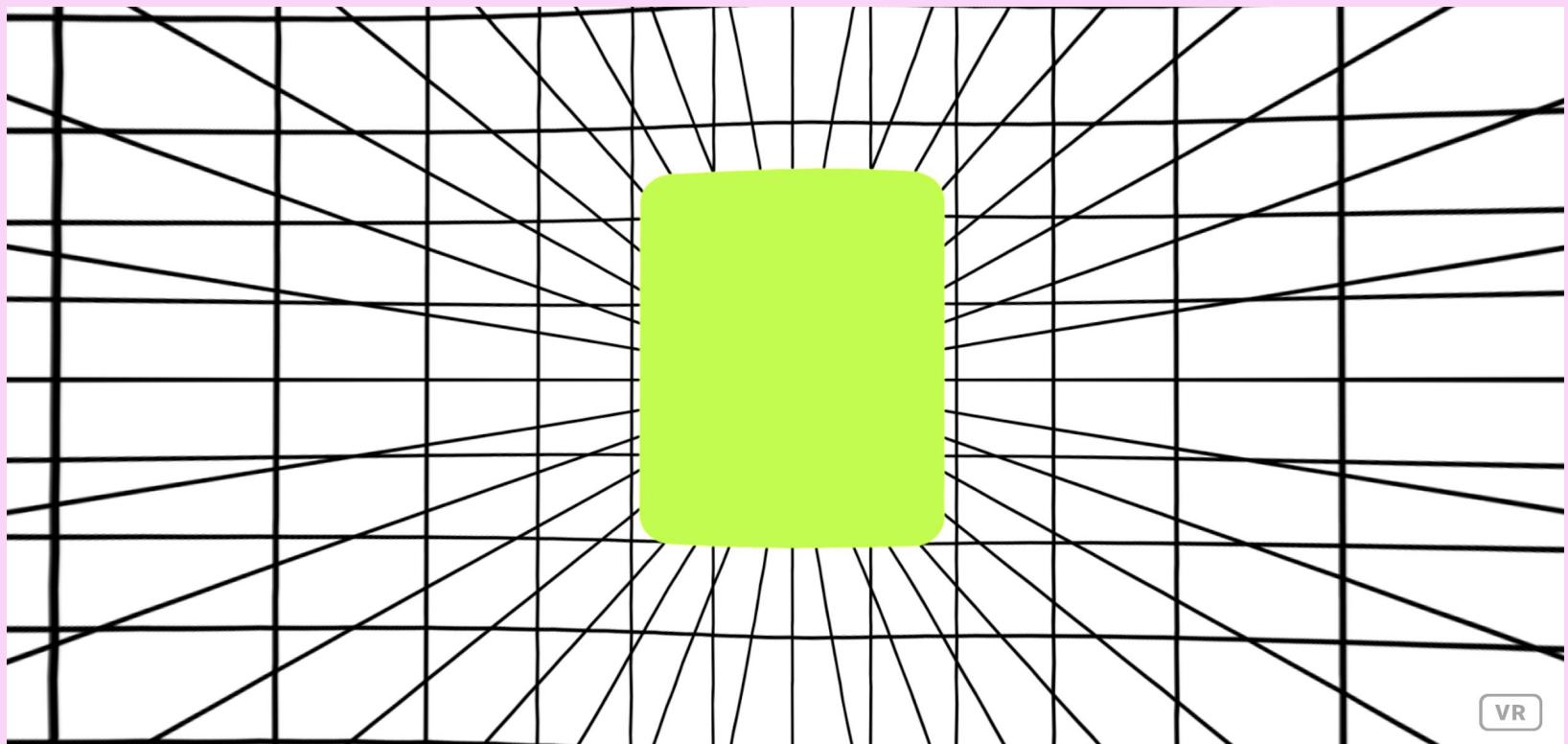
下記の図は、テンプレートに沿って、中心に色を塗ってみました。

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>

# 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/>

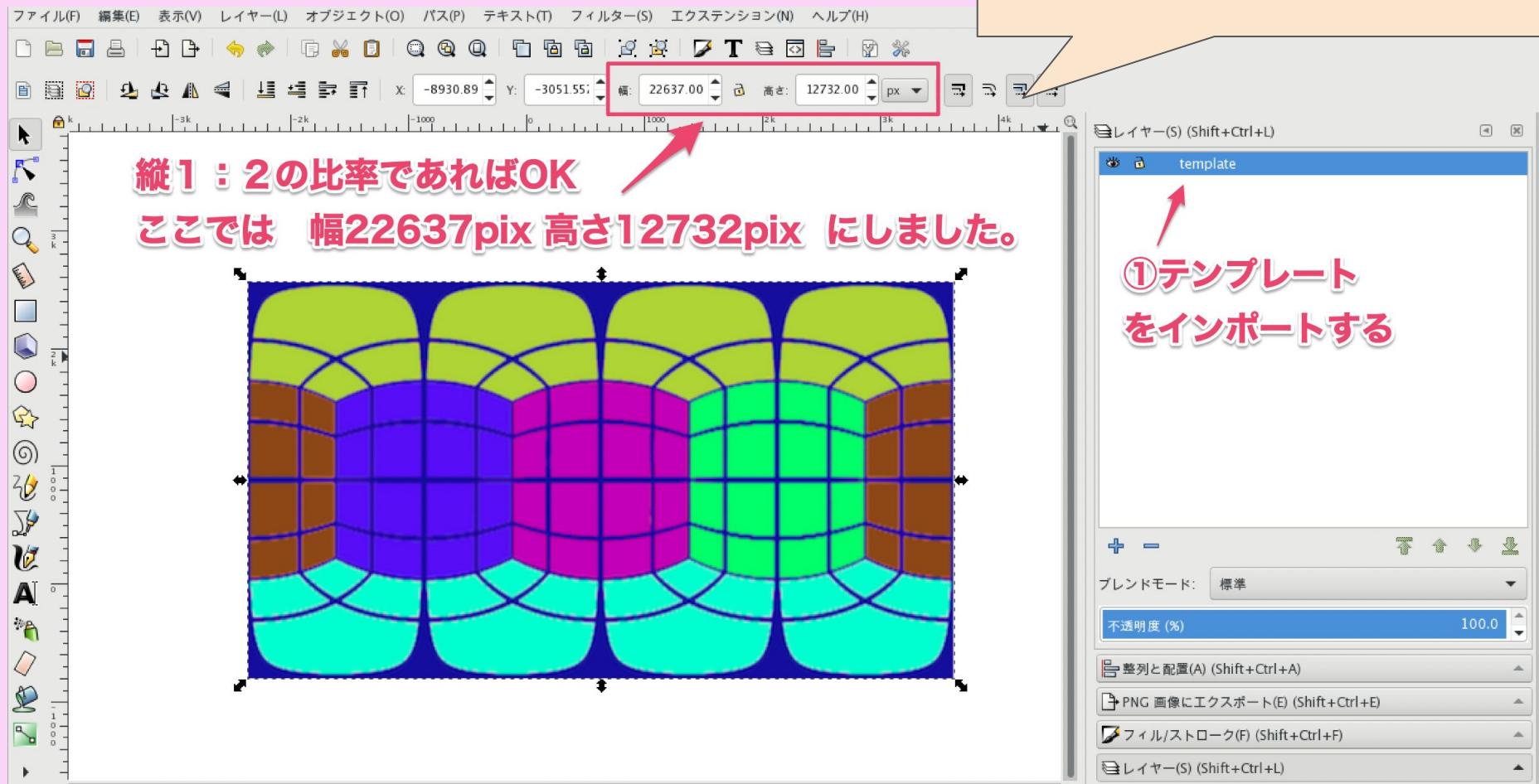
Gimp公式サイト

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

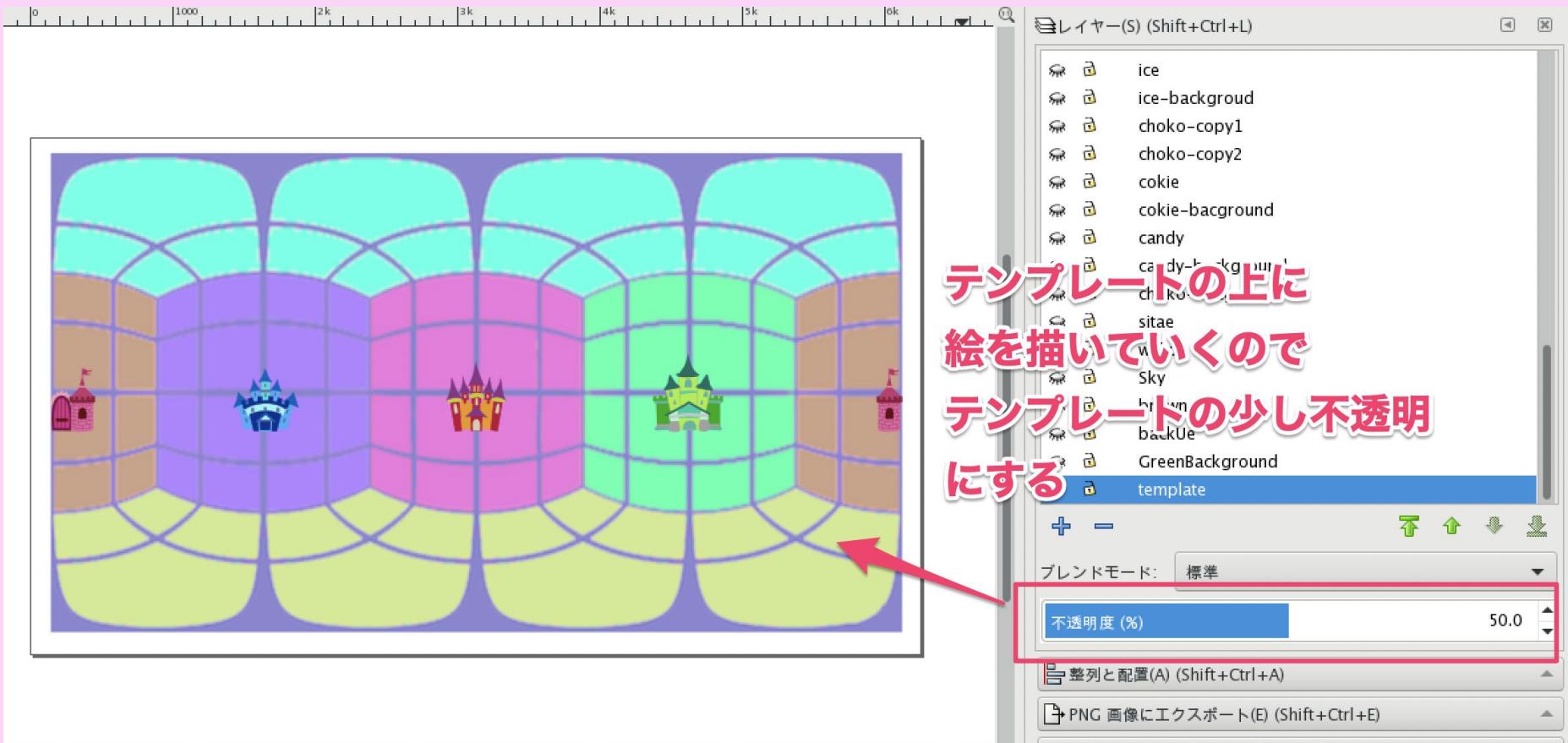
ここでは、実際に、私がイラストを描いたInkscapeと絵を加工したGIMPの説明をします。

下記の説明は、Inkscapeを使っています。

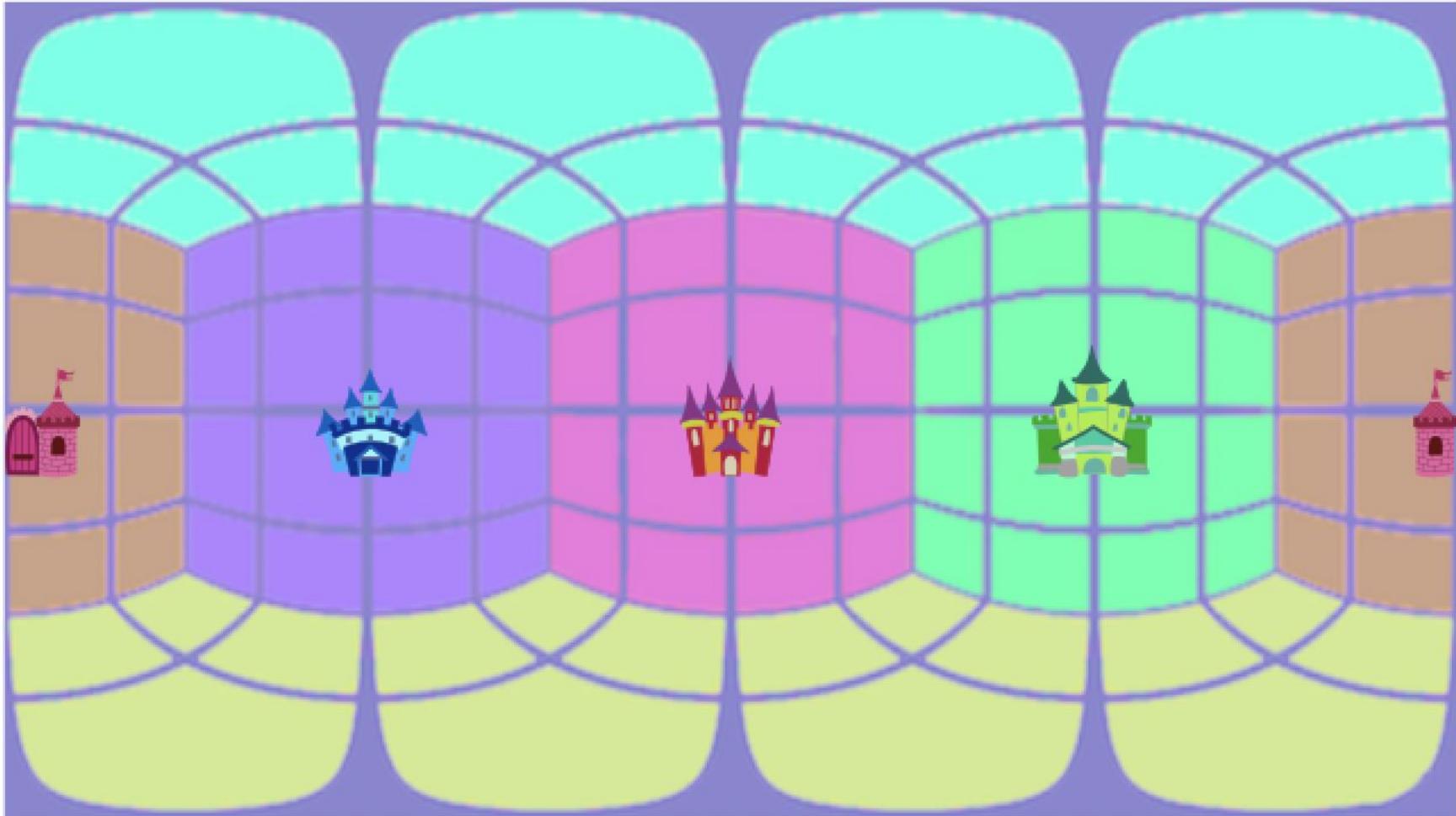
3600×2000pixや  
4000×2000pixでも良いです。



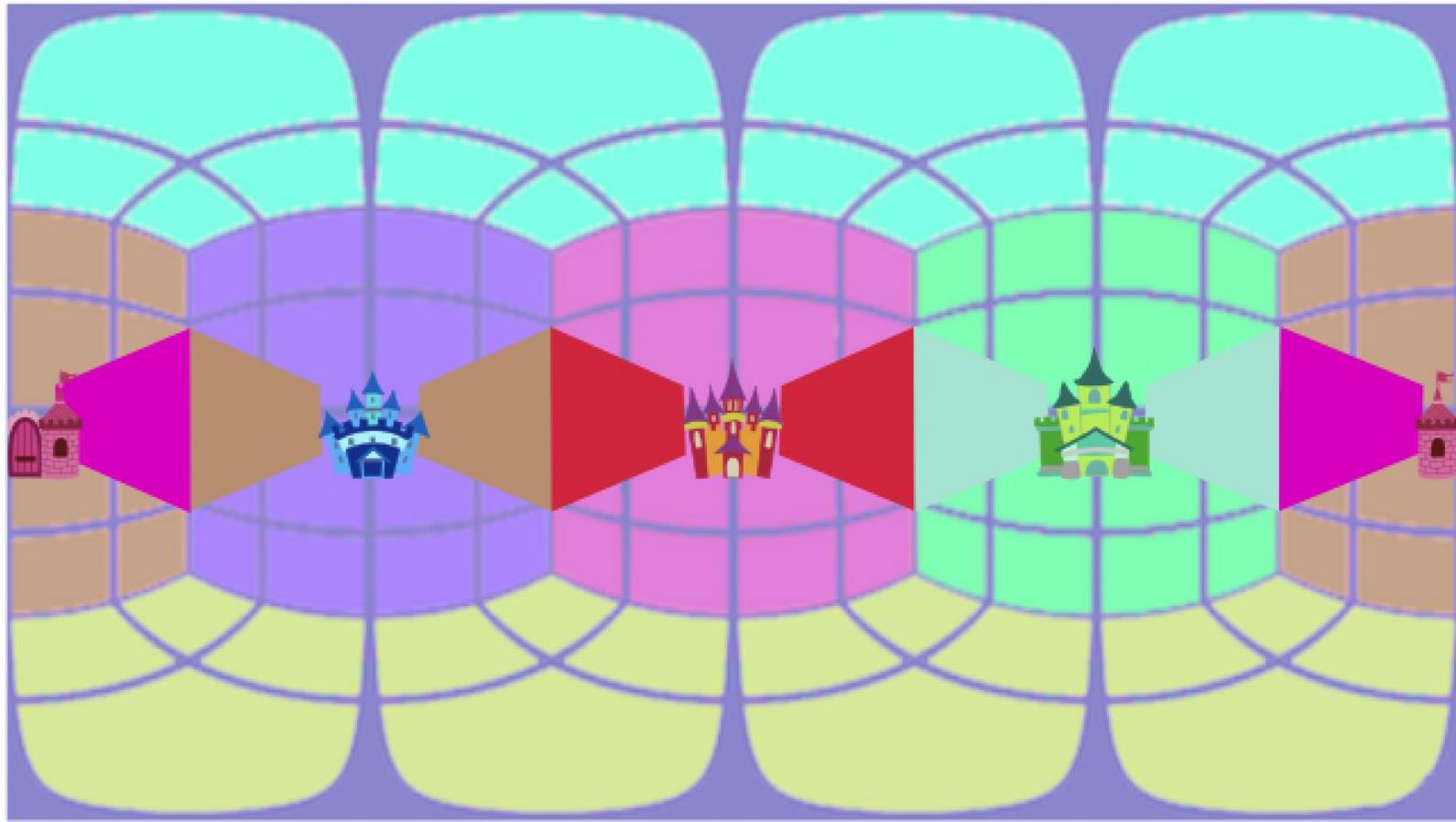
# テンプレートの上に絵を順番に描いていきます



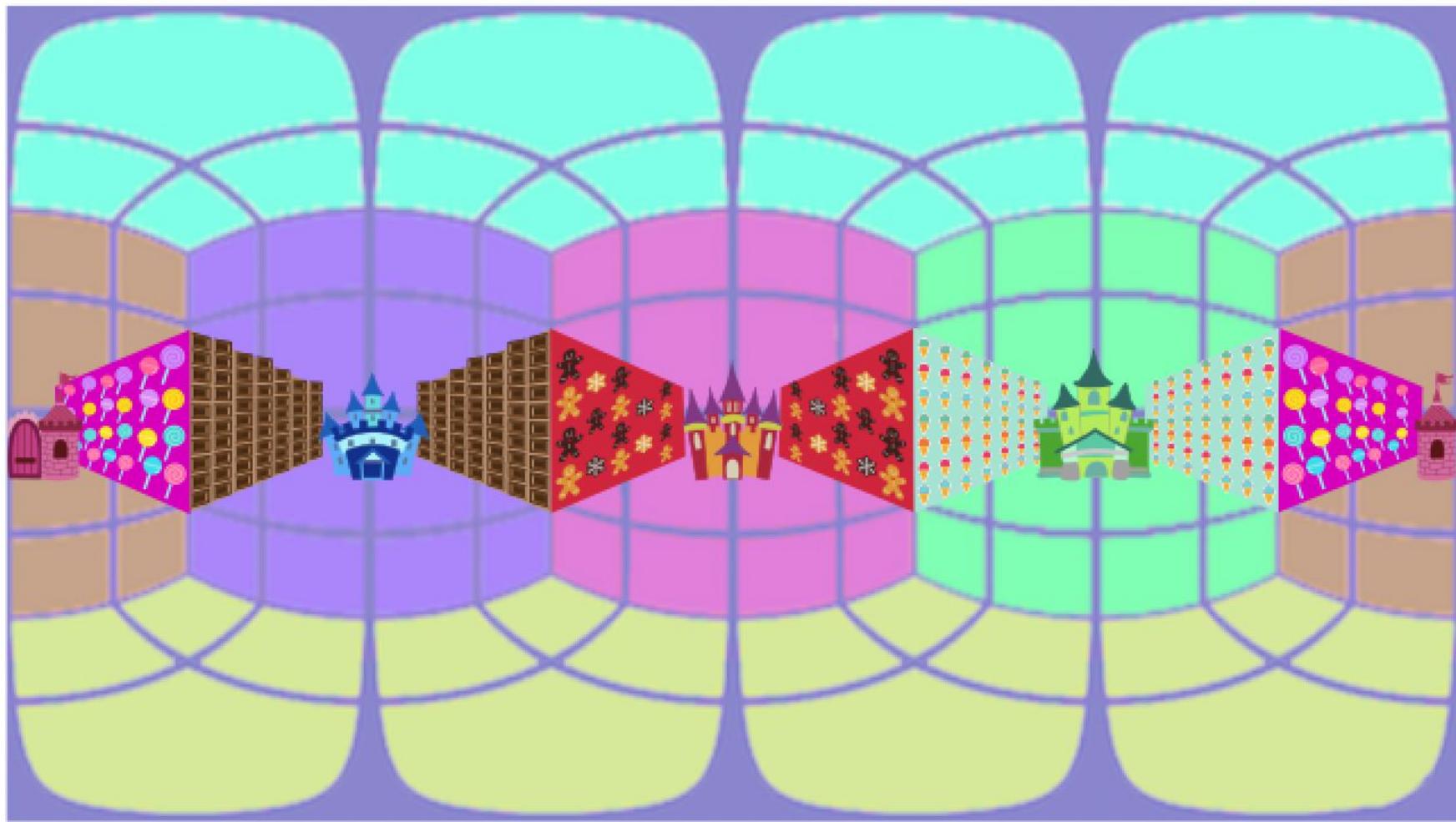
# お城を描いてみました



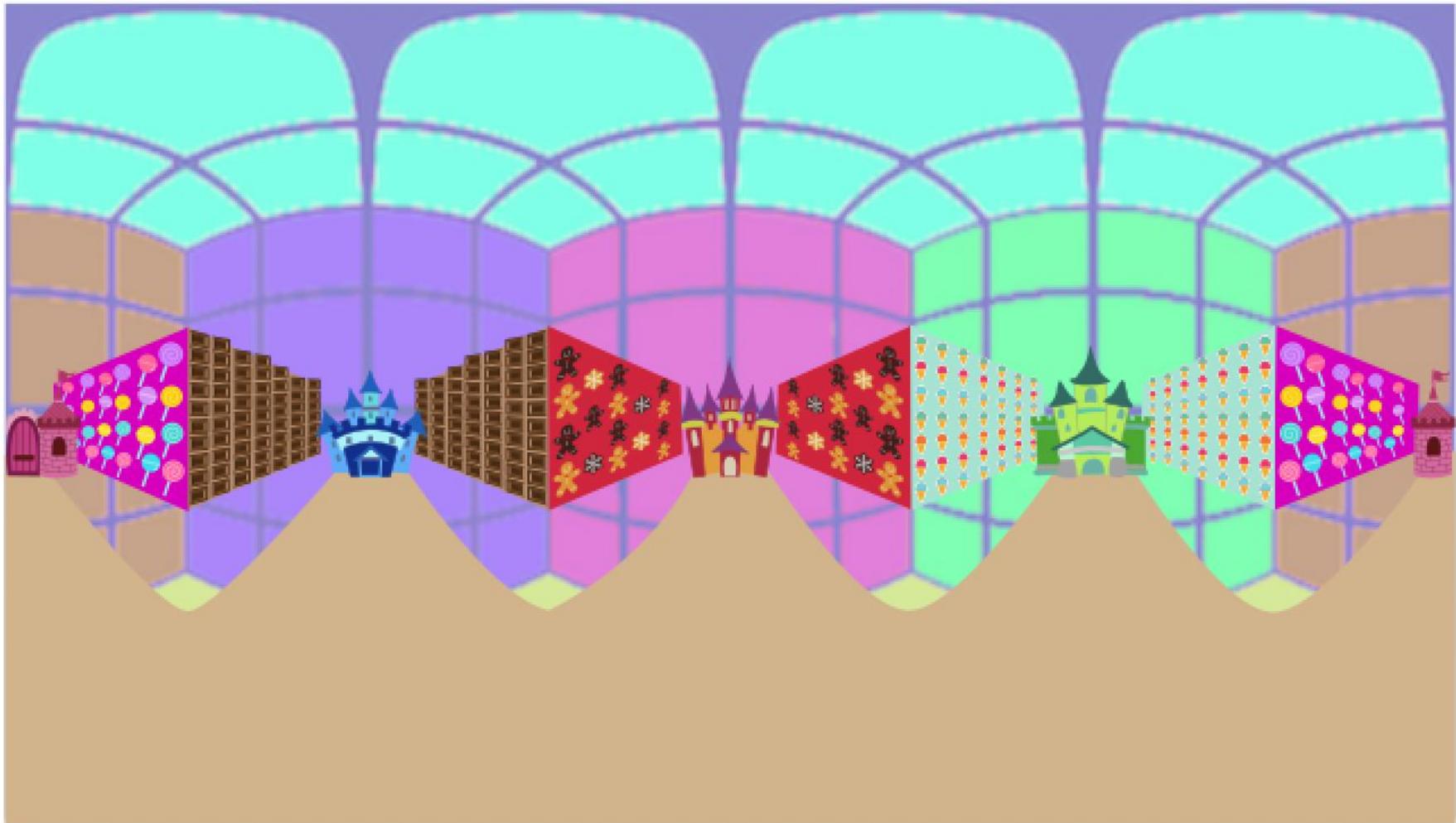
テンプレートに沿って、奥行きが出るように、側面を描いていく



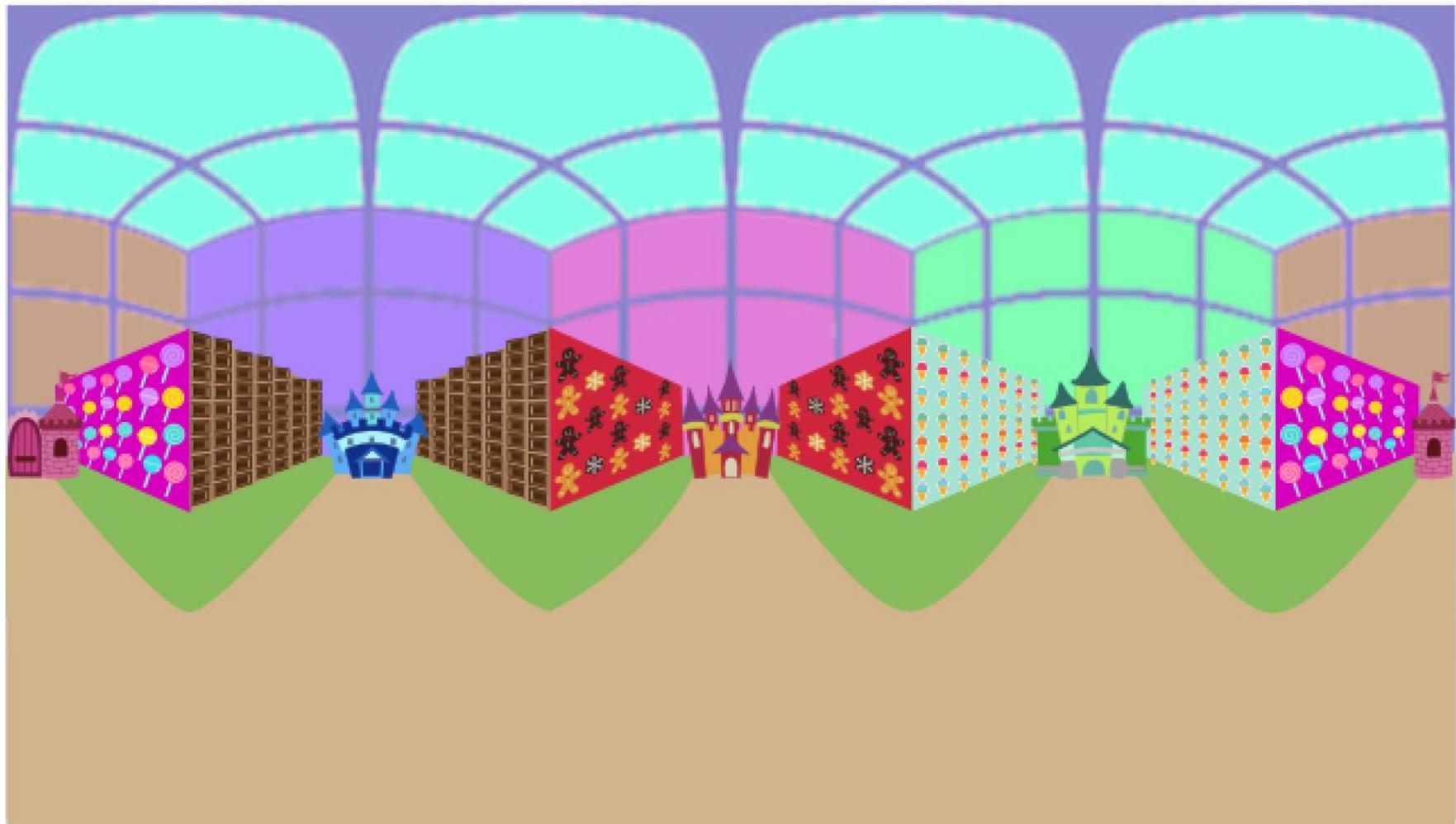
# 側面に、模様を描いてく



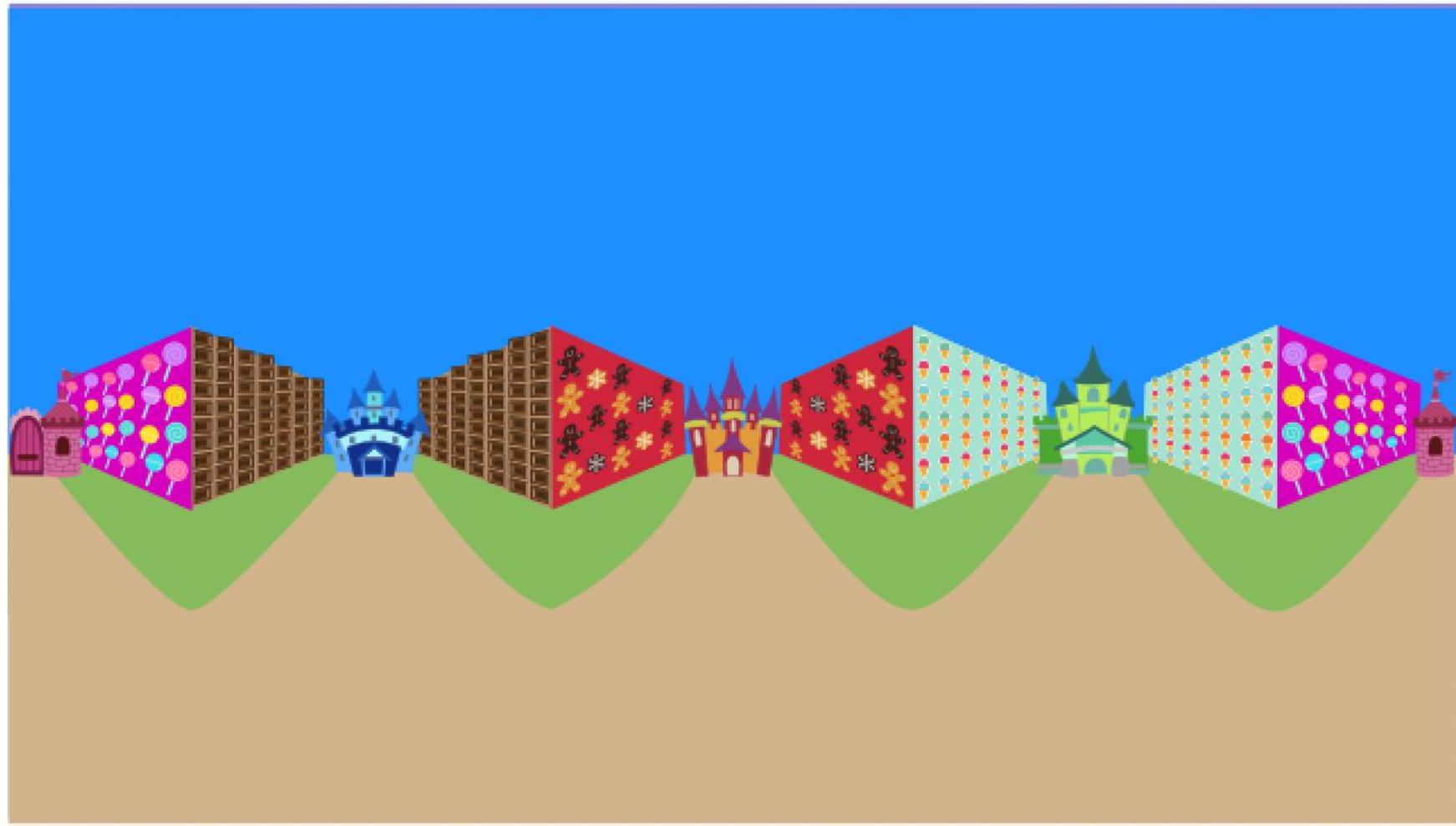
# お城へ向かう道をテンプレートに沿って描いていく



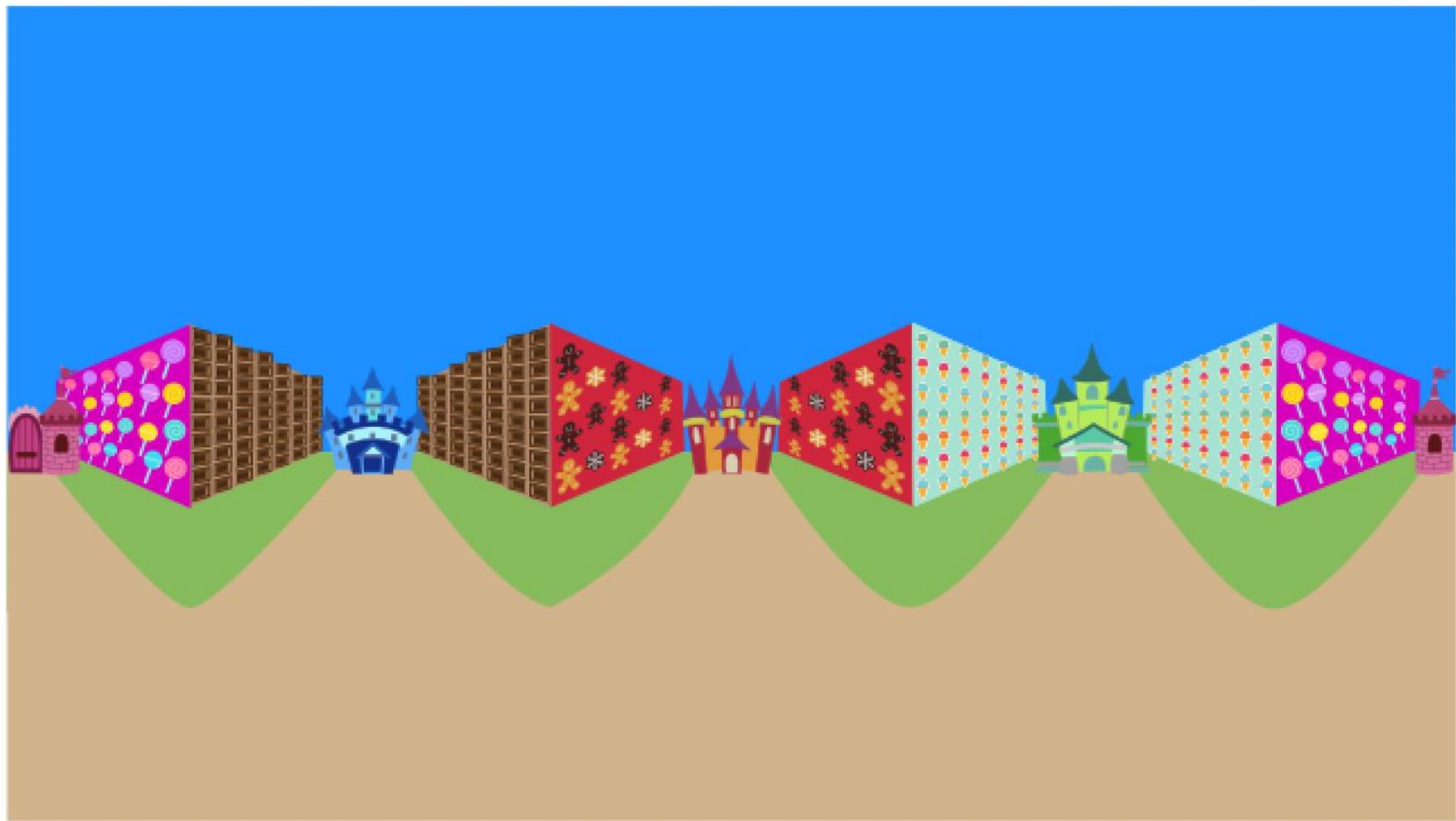
# 道の周りは、芝生を描いてみた



# 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

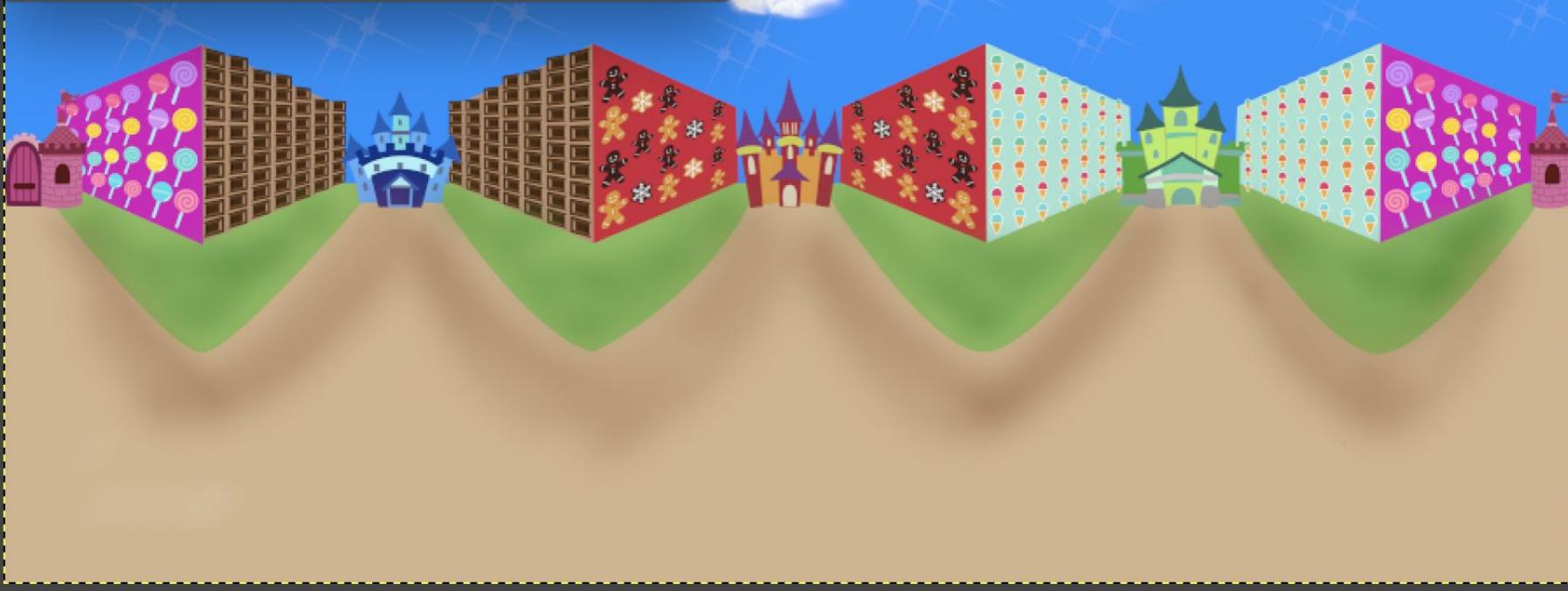
補間方法(N): キュービック

Help

Reset

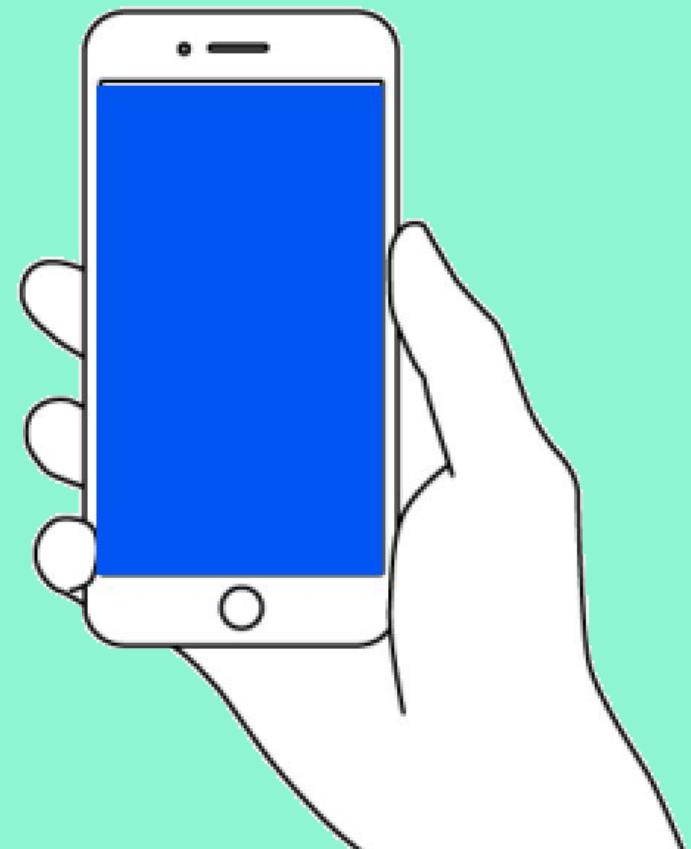
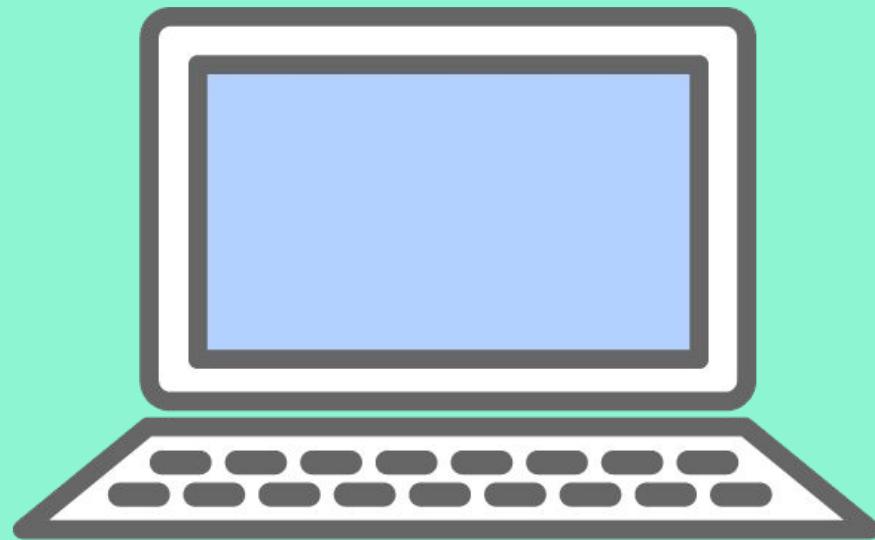
Cancel

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



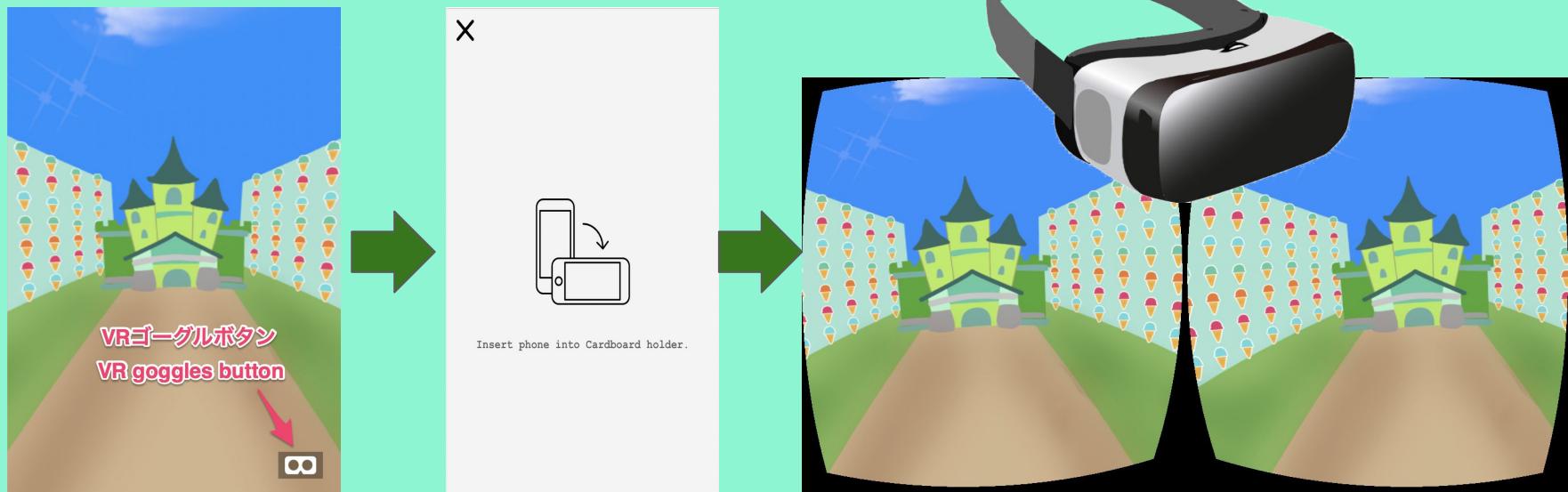
↓↓実際に動かした動画はこちらになります。

<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)



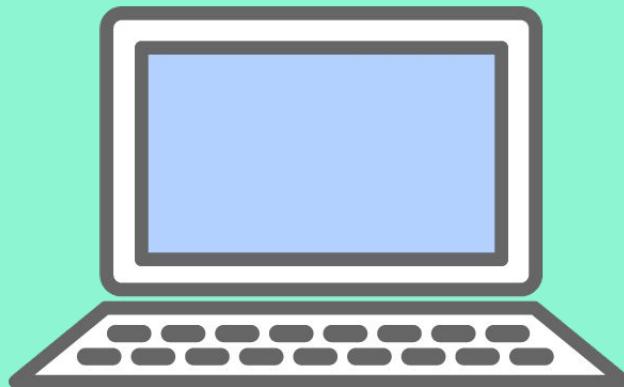
Oculus quest (オキュラス クエスト)



VRブラウザで表示

では、実際に、見てみよう！！

右端のVRボタンを押しましょう。

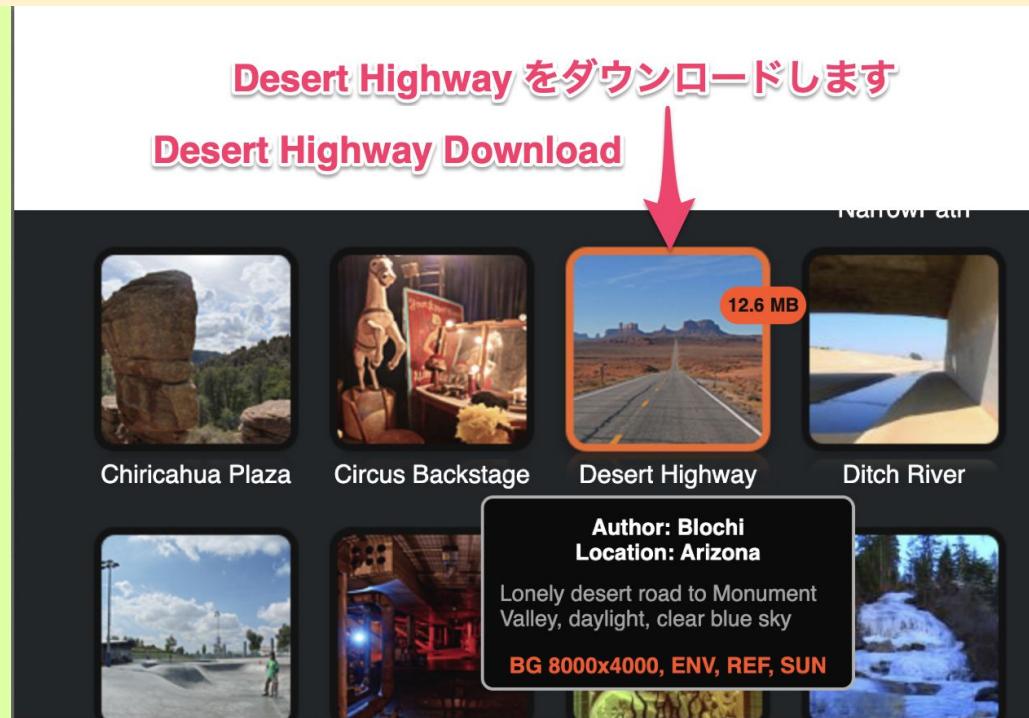


## 7. 360全パノラマ写真をベースに描く

道が長く続くような感じにしたい場合は「360度パノラマ写真」をベースに、絵を描いていきます。

### sIBL Archive

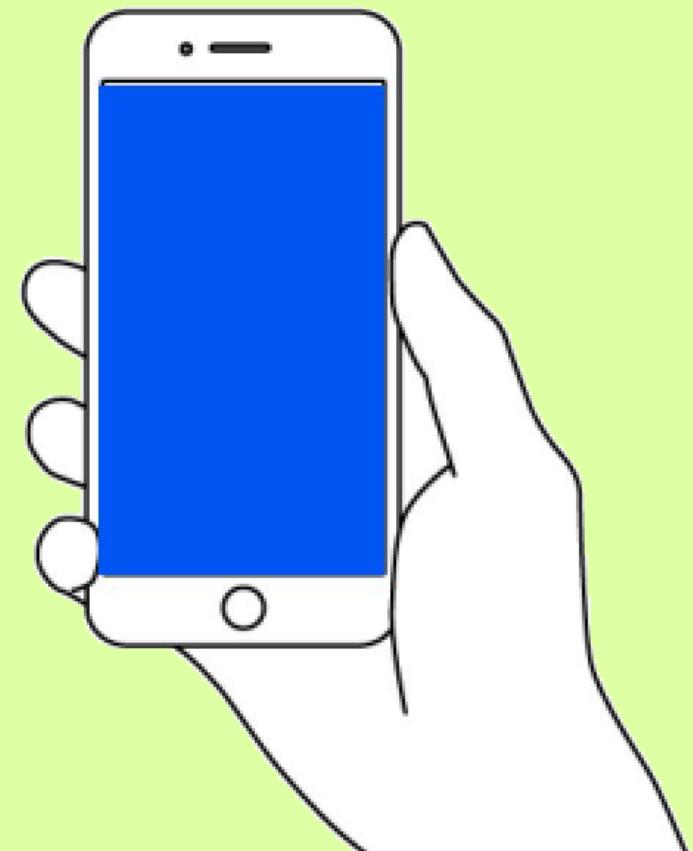
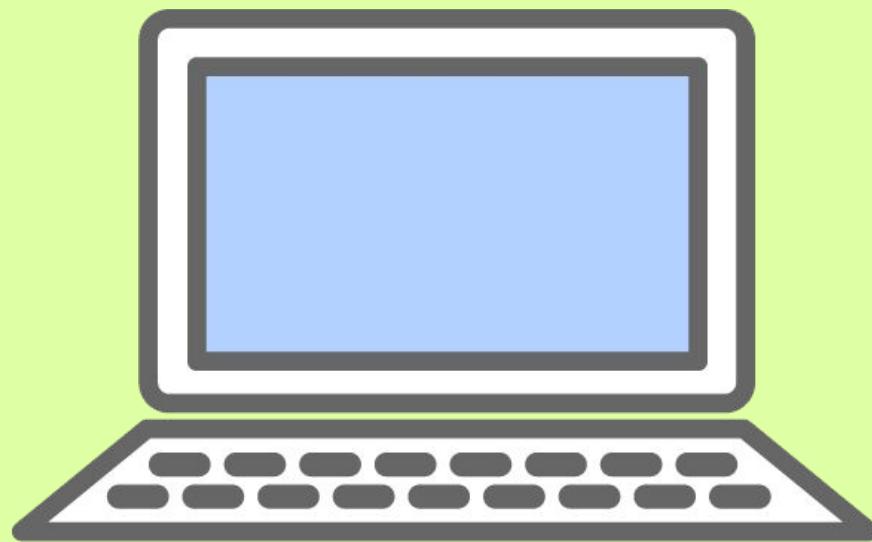
<http://www.hdrlabs.com/sibl/archive.html>



# 「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>



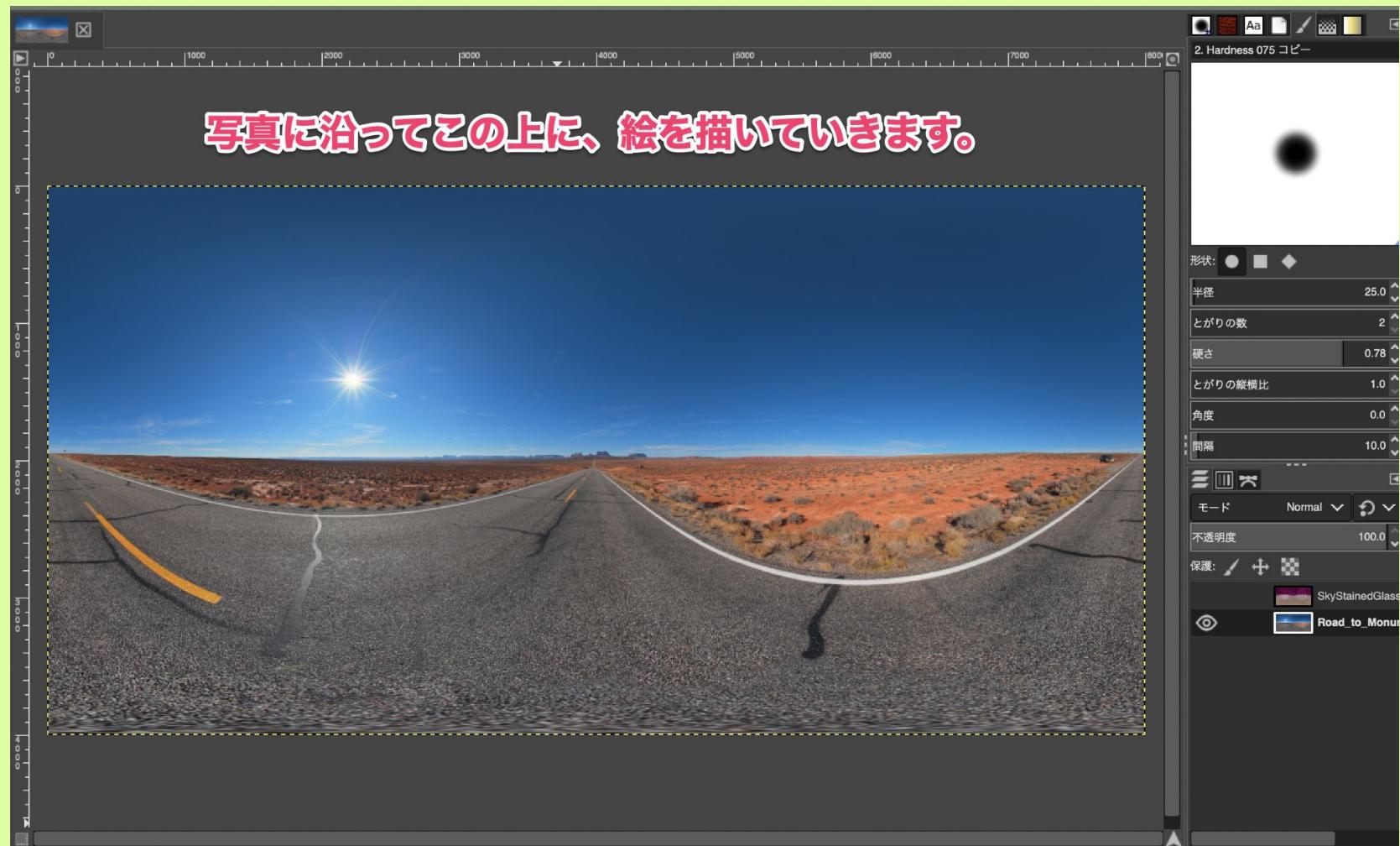
↓↓実際に動かした動画はこちらになります。

<https://youtu.be/Aomyq3sCKtY>



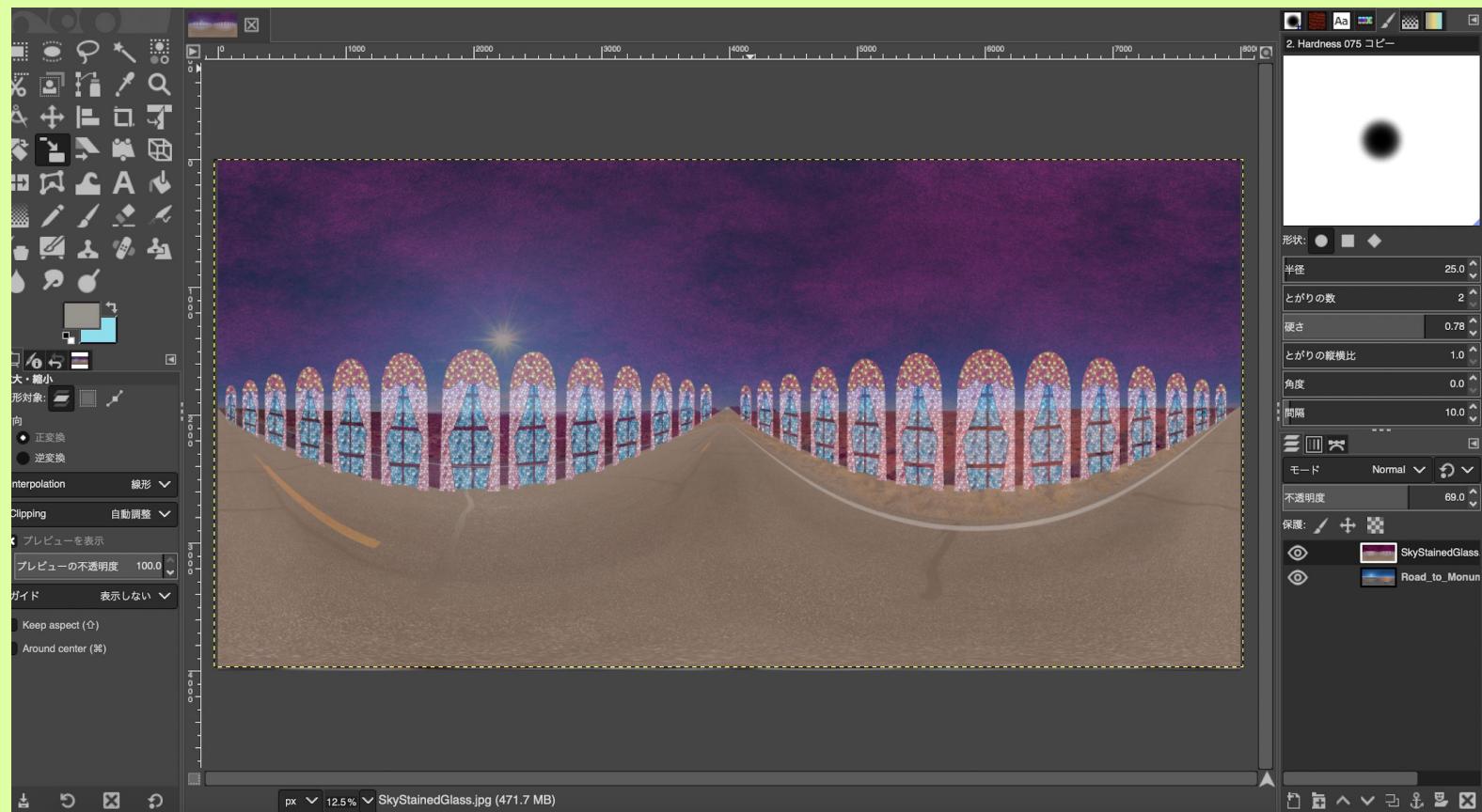
ハイウェイが見えましたか？

写真をGimpに取り込み、この上に絵を描いていきます。  
下記の説明は、Gimpを使っています。

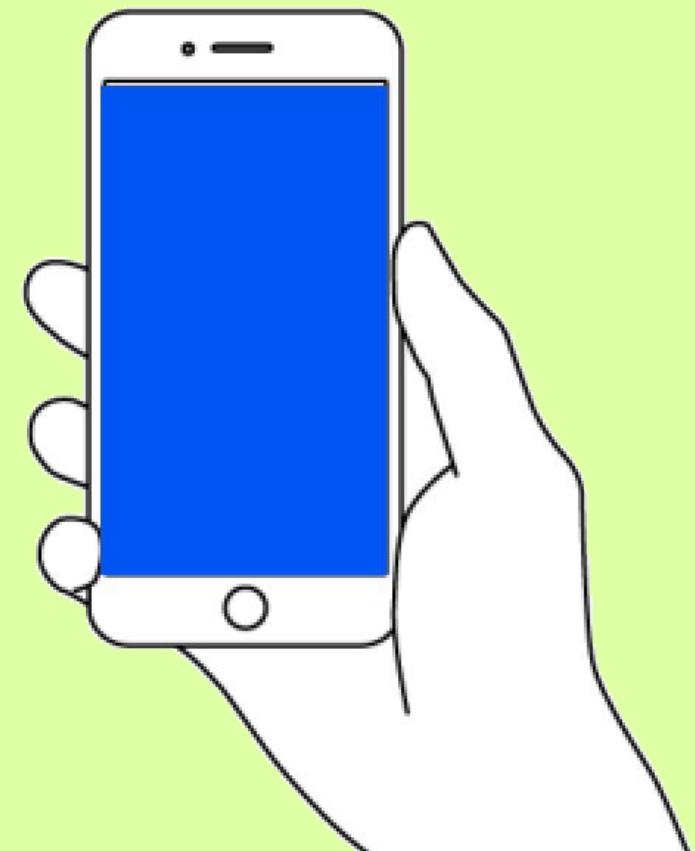
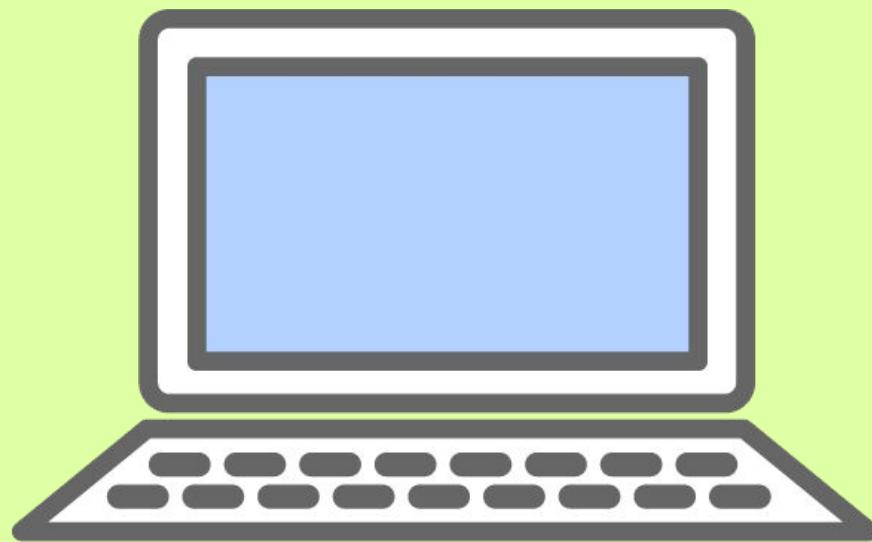


# 「360度パノラマ写真」 ステンドグラスが続くような絵を描いてみました。

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？



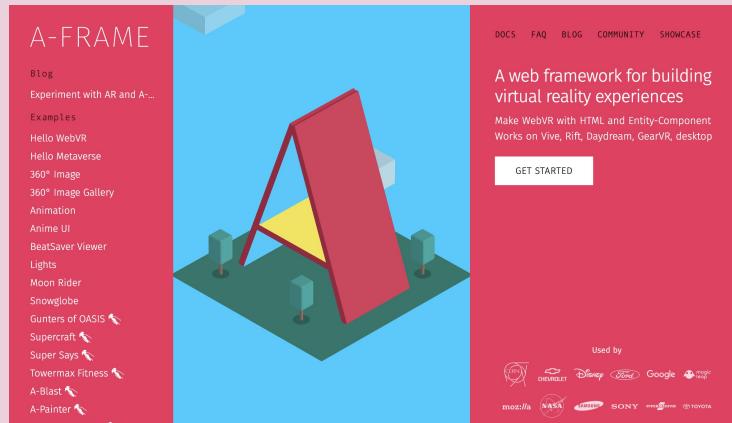
## 8. 360度全天球の実装(A-frame)



### 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

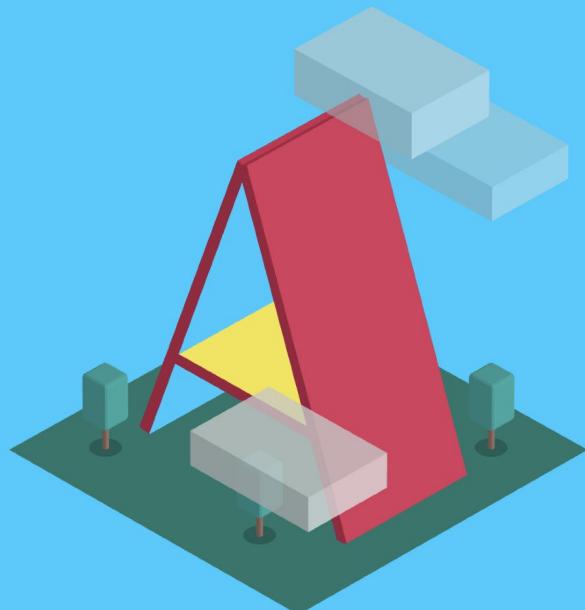
Supercraft

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 also features a "Share" button, a "View Source" button, and a "Report Abuse" button. On the far right, there is a "VR" button and a "Report Abuse" button. The overall interface has a light gray background with some yellow and white sections.

apps, users, teams

Project Resume Coding

aframe

Show View Source

Remix Your Own

Share View Source Report Abuse Add to Collection Remix Your Own



## 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



```
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>
```



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/1.0.2/aframe.min.js"></script>
</head>
```



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 buttons for 'Code', 'Issues 223', 'Pull requests 13', 'Wiki', 'Security', and 'Insights'. Below that, there are tabs for 'Releases' (which is selected) and 'Tags'. The 'Releases' tab shows a 'Latest release' section for 'v1.0.3'. A red arrow points from the text '最新バージョン' (Latest Version) to the 'v1.0.3' text. To the left of the release, there's a green button labeled 'Latest release' and a small profile picture. Below the release, it says 'released this 21 days ago · 24 commits to master since this release'. There are also 'Compare' and 'Bug fixes' buttons. The entire screenshot is overlaid with a large yellow box containing Japanese text.

最新バージョン

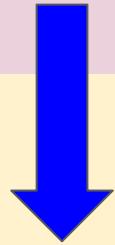
v1.0.3

【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。



## 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！

# 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"**>

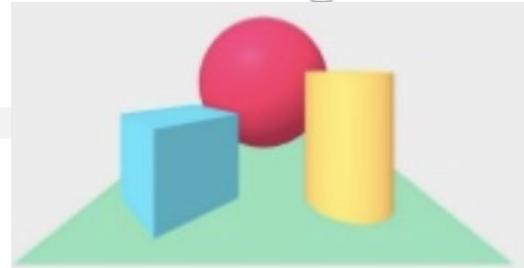


# 基本図形はa-xxxxタグ

## 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>





**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>
```

# 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

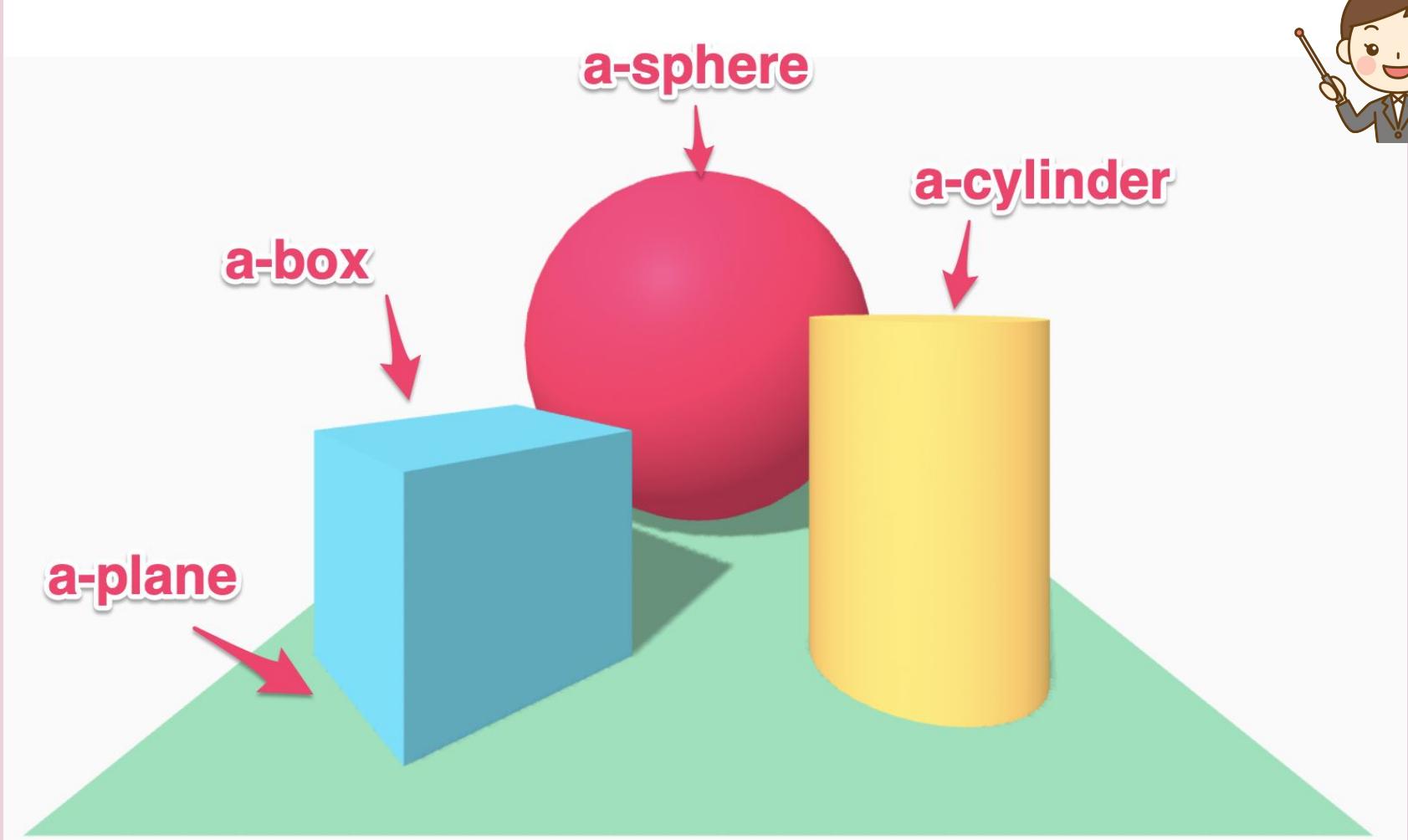
README.md

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





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**

# 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

planet-crime-fvyo4otlij

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! • A-Frame">
7      <script src="https://aframe.io/releases/1.0.3/aframe.min.js">
8    </head>
9    <body>
10   <a-scene background="color: #FAFAFA">
11     <a-box position="-1 0.5 -3" rotation="0 45 0" color="#4CC3D8">
12     <a-sphere position="0 1.25 -5" radius="1.25" color="#EF2D5E">
13     <a-cylinder position="1 0.75 -3" radius="0.5" height="1.5" color="#F0A0A0">
14     <a-plane position="0 0 -4" rotation="-90 0 0" width="4" height="4" color="#B0C4DE">
15   </a-scene>
16 </body>
17 </html>
```

New File ▾

assets

.env

.env\_conflict\_5243329c1e45

.env\_conflict\_5445efcc979b

.env\_conflict\_ec8ddc955401

LICENSE.md

README.md

index.html

Format This File

Show ▾

Change URL

Rewind ◀◀ Tools ▾

New

VR

# 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>
0      <a-scene>
1        <a-box position="0 1.25 -5" color="#4CAF50" >
2          <a-sphere position="0 0 0" radius="0.5" color="#FF9800" >
3            <a-cylinder position="0 0 0" radius="0.2" height="1" color="#2196F3" >
4              <a-plane position="0 0 0" width="4" height="4" color="#FFC107" >
5            </a-cylinder>
6          </a-sphere>
7        </a-box>
8      </a-scene>
9    </body>
0  </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 repeated in a larger font, with a red arrow pointing down to it. To the right of the project name, there's a "Format This File" button with a plus sign and a star icon. The main workspace shows the project's code in a syntax-highlighted text area. At the bottom, there are three buttons: "New Project" with a starburst icon, "Remix Project" with a microphone icon, and "Switch Project" with a flower 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>

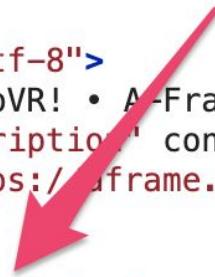
削除する





## 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

# 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

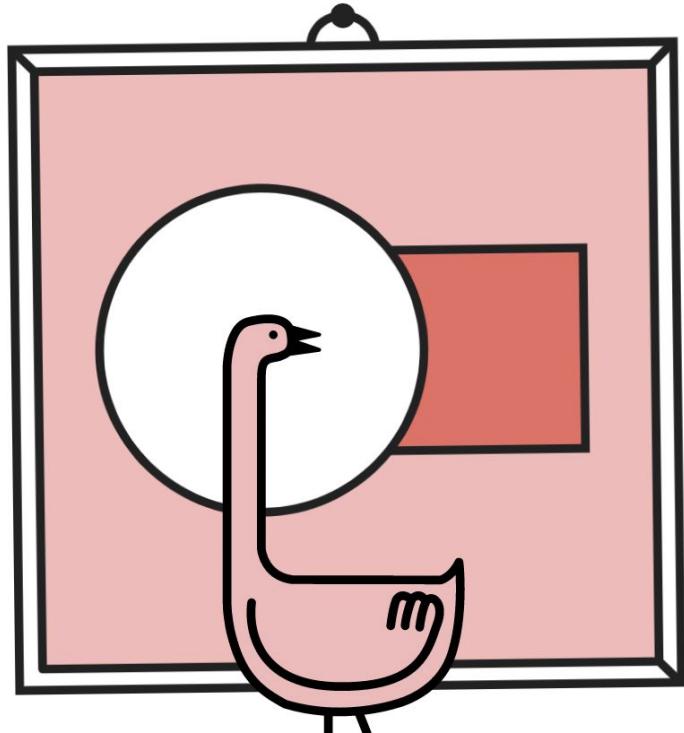
```
1  <!DOCTYPE html>
2  <html>
3    <head>
4      <meta charset="utf-8">
5      <title>Hello, WebVR! • A-Frame</title>
6      <meta name="description" content="Hello, WebVR"
7      <script src="https://aframe.io/releases/1.0.3/
8        </head>
9        <body>
10       <a-scene>
11         </a-scene>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



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.





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

Share ▾

New File ▾

assets

- .env
- .env\_conflict\_5243329c1e45
- .env\_conflict\_5445efcc979b
- .env\_conflict\_ec8ddc955401

LICENSE.md

README.md

index.html

画像を選択する





# メモ帳で取っておく



A screenshot of a Mac OS X-style text editor window titled "名称未設定 — 編集済み". The window has three dropdown menus: "LF", "Unicode (UTF-8)", and "Plain Text". 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 a single line of text starting with the number "1" followed by a URL: "https://cdn.glitch.com/fd72667b-2b47-492d-8e89-14f8423a6d2d%2FCastleSkyBox.jpg?v=1579169140864". A large red arrow points upwards from the text "画像のフルパス" below the URL towards the URL itself. The text "画像のフルパス" is written in a bold, pink, sans-serif font with a white drop shadow.

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

画像のフルパス

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



## ①index.htmlを選択する

A screenshot of a file explorer interface. On the left, there's a sidebar with icons for Share, New File, assets, .env, .env\_conflict files, LICENSE.md, and README.md. Below these, 'index.html' is highlighted with a red box and has a red arrow pointing from the top-left towards it. On the right, there's a 'Format This File' button.

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

```
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=""></a-sky>
12   </a-scene>
13 </body>
14 </html>
```

<a-sky src="画像のフルパス"></a-sky>



画像のフルパスをセットする

```
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/fd72667b-2b47-492d-8e89-14f8423a6d2d%2FCastleSkyBox.jpg?v=1579169140864"></a-sky>
12 </a-scene>
13 </body>
14 </html>
```

index.html

In a New Window    Next to The Code

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

フル画面表示する

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

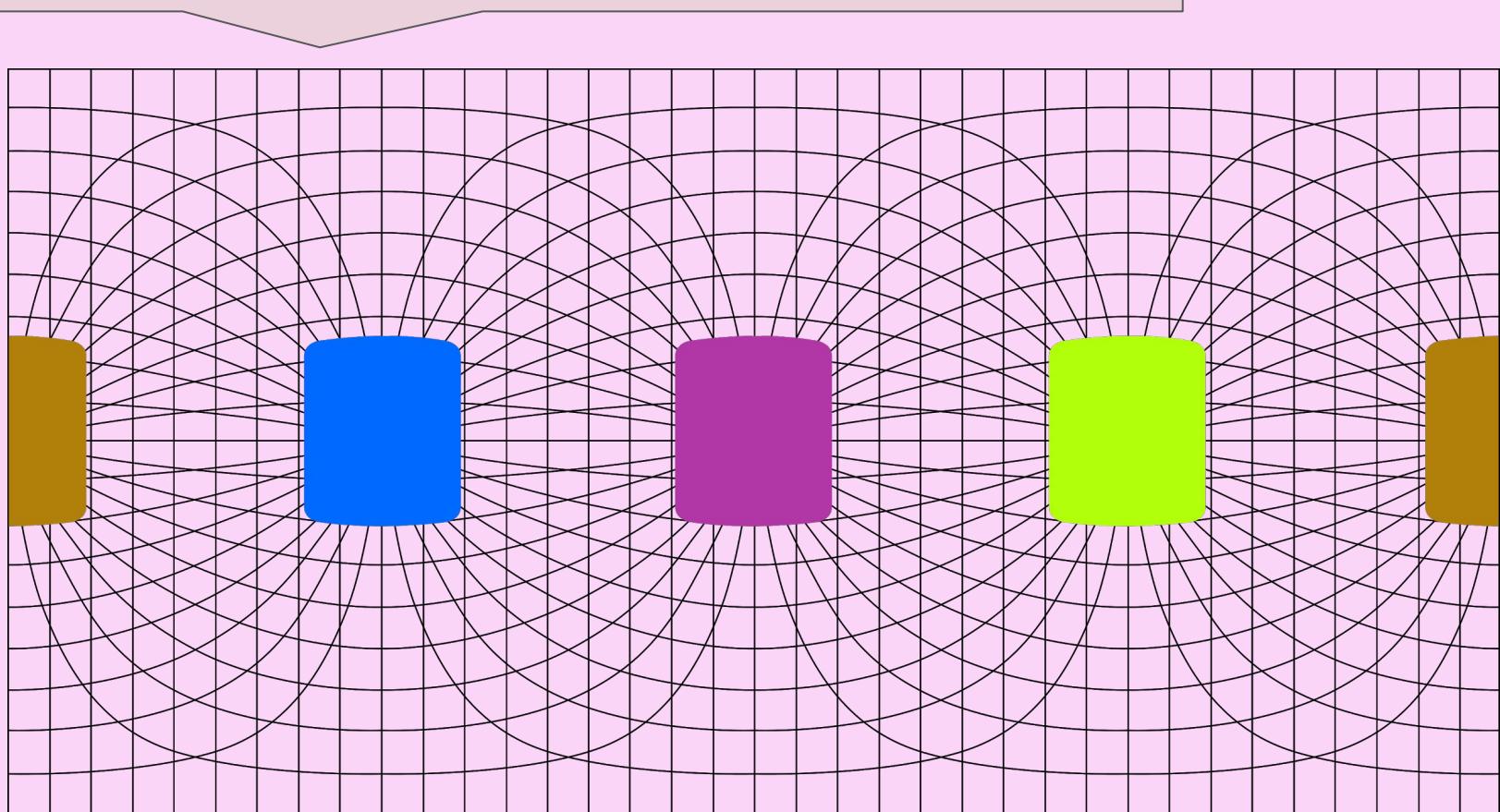
X軸 Y軸 Z軸



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

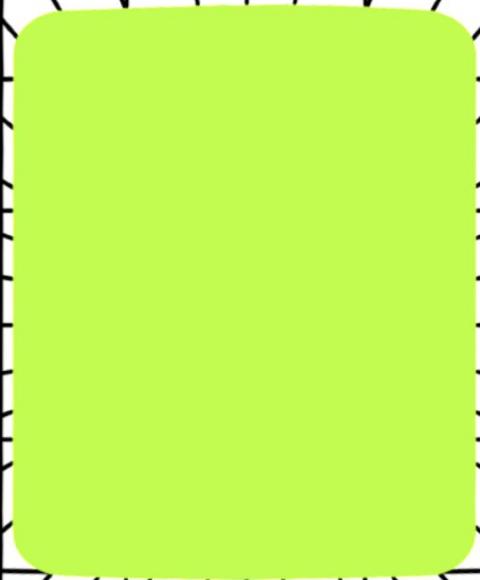
わかりやすく資料の  
「template\_color.png」を使って解説します



# 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-sky>
13   </a-scene>
14 </body>
15 </html>
```

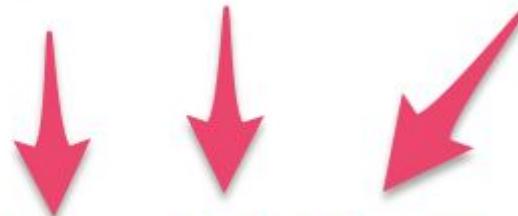
緑が正面になる



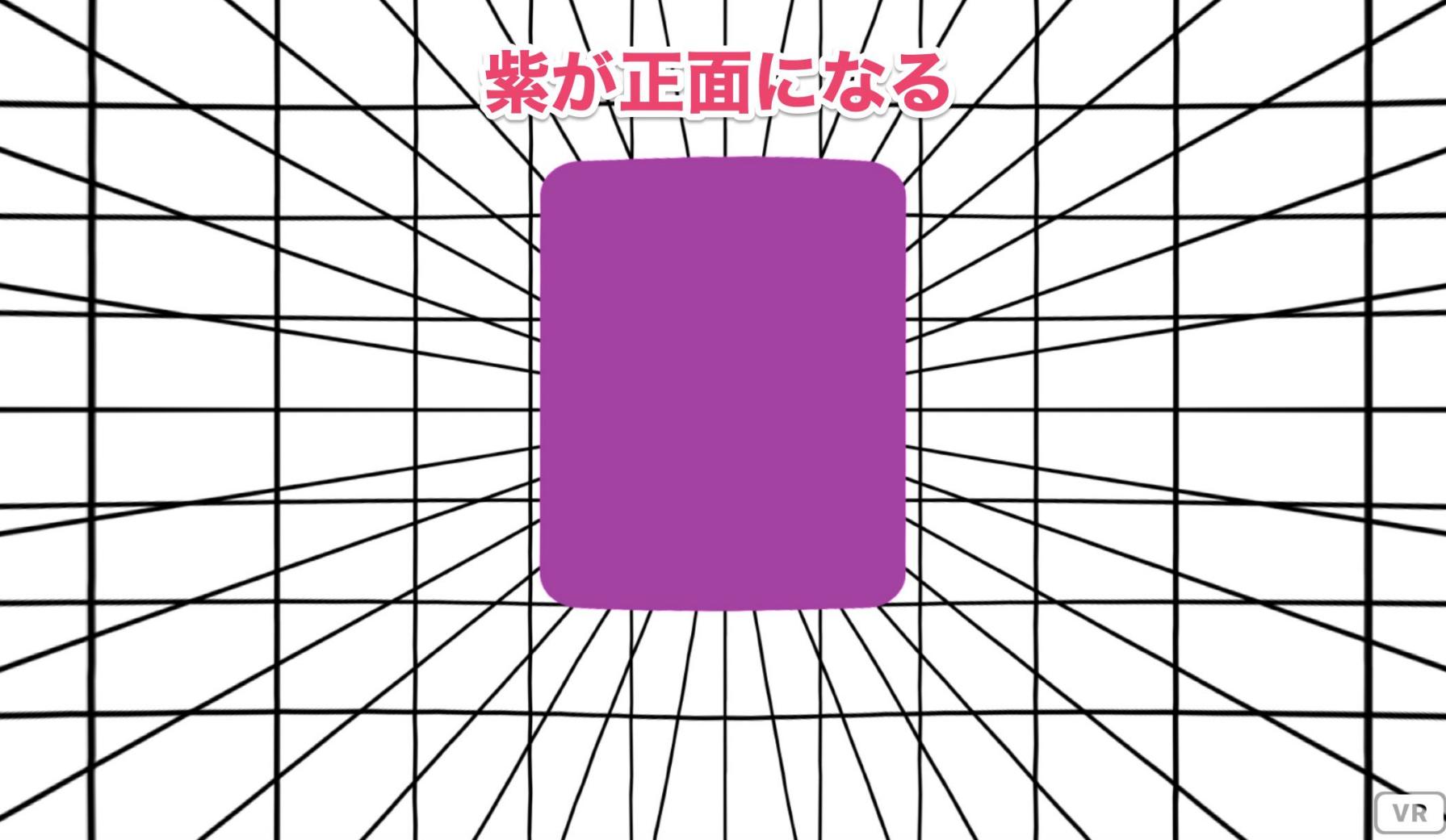
VR

「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

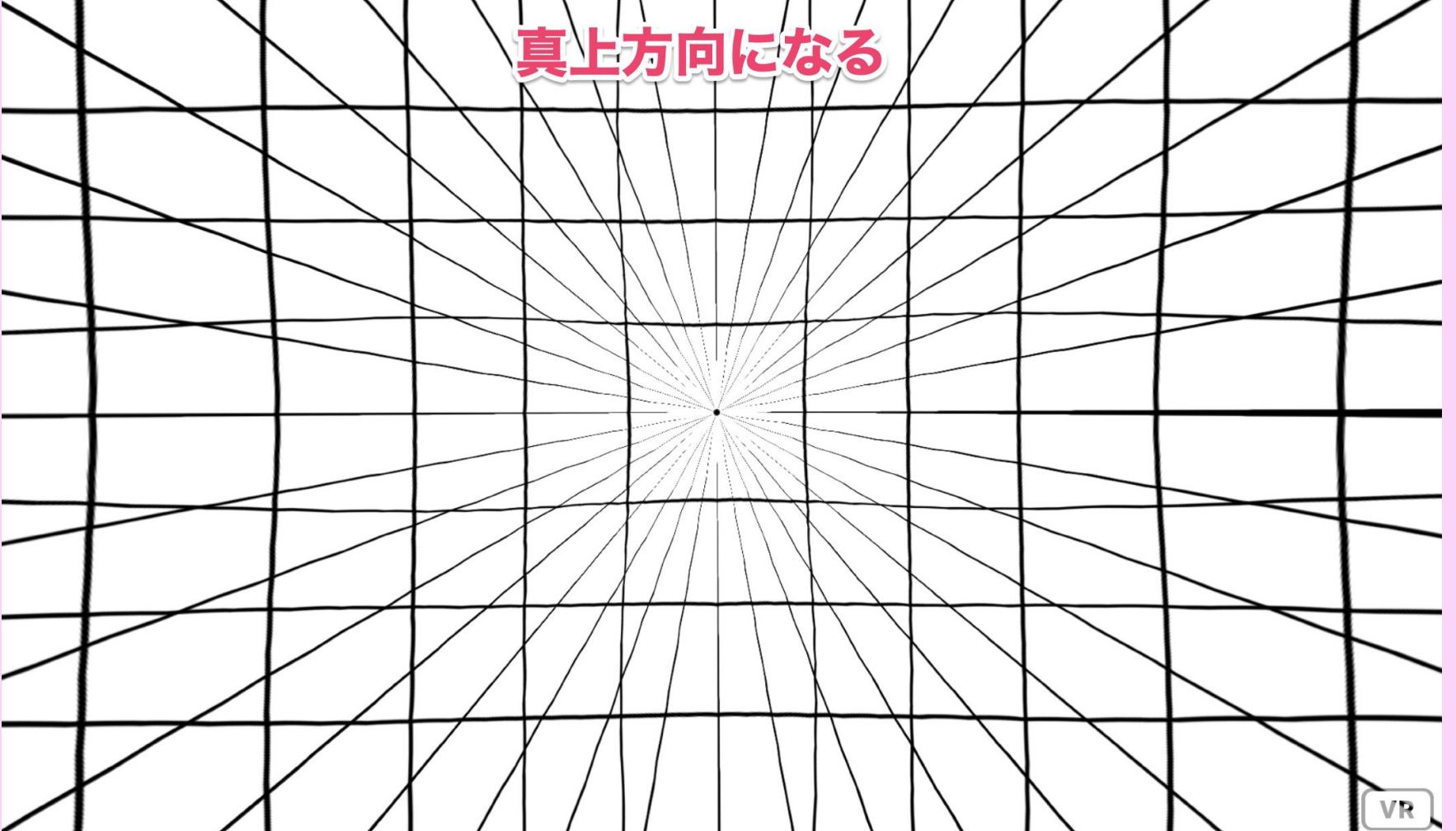
VR

「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



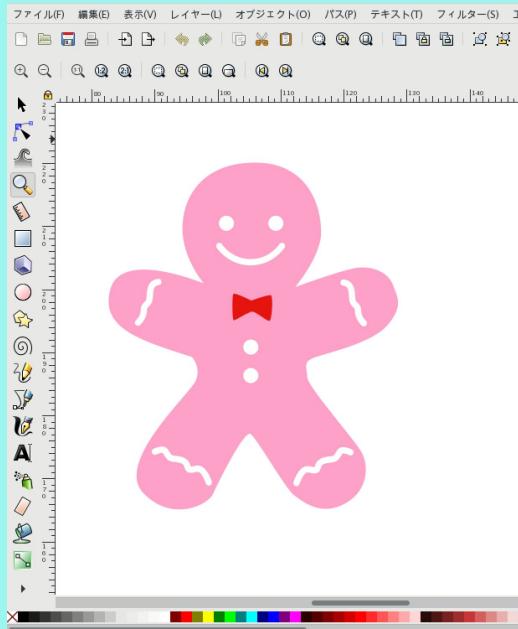
## 9. VRで3Dモデルアニメーション表示



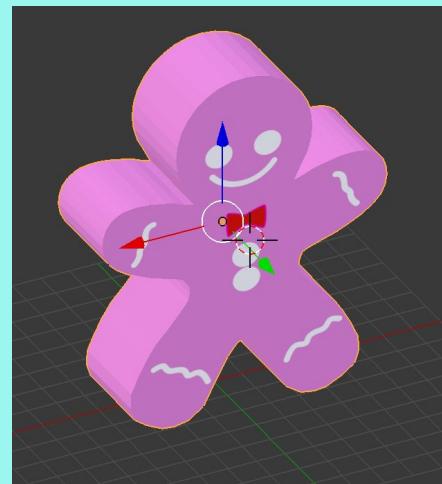
3A-frameは、3Dモデルも表示する事ができます。

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



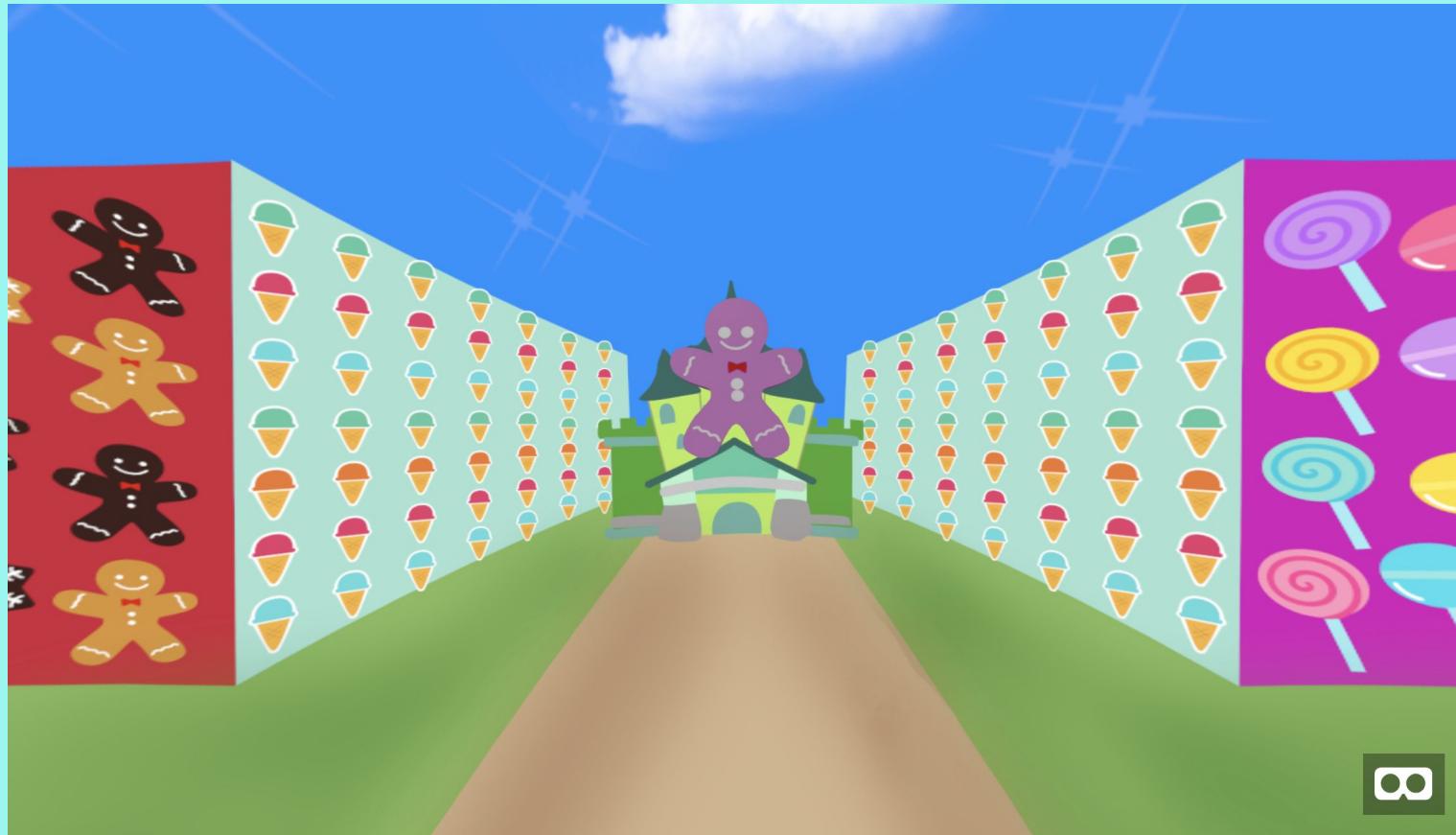
「ジンジャーブレッドマン」3Dモデル。  
ここでは3Dモデリングを作成する  
「Blender」ツールを使用して作りました。



「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！！

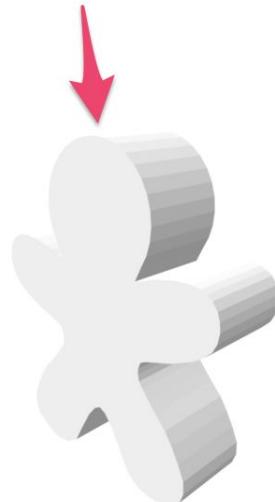


では、前の章の続きをします。  
「ジンジャーブレッドマン」3Dモデルを  
アップロードします。

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**

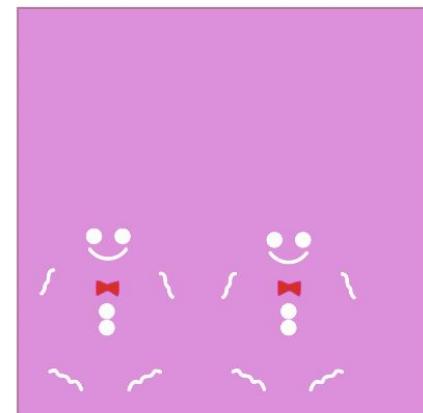


image.jpg  
JPEGイメージ - 47 KB



**cookie.obj**  
**image.jpg**



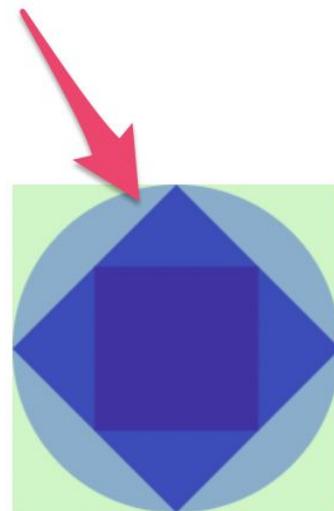
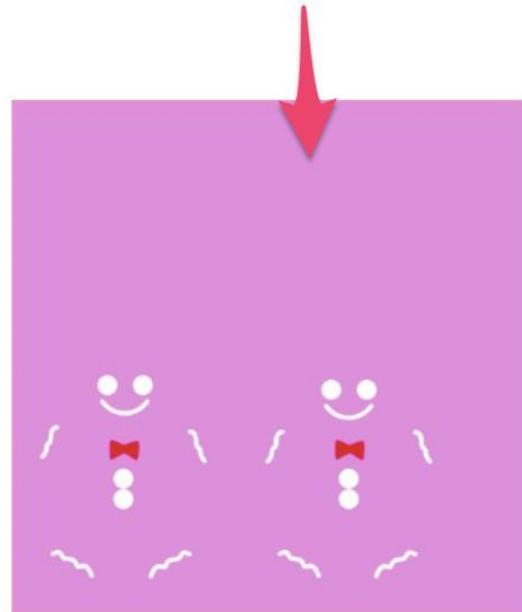
## ① assetsを選択する

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

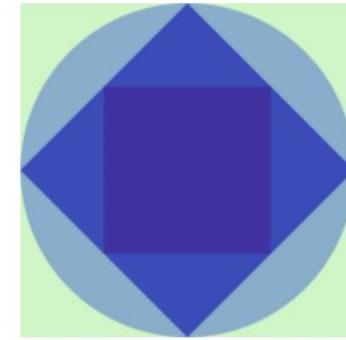
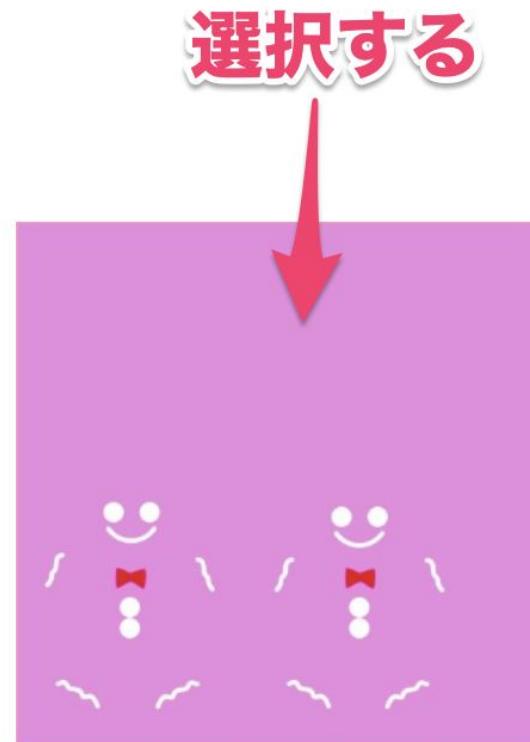
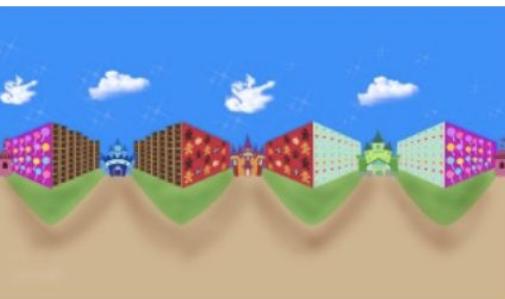




image.jpg

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

1024 × 1024, 46kB

5 minutes ago

**Copy**

**ボタンを押す**

**Delete** 🚫

This image shows a screenshot of a file sharing or image hosting service. At the top, there's a preview of the image 'image.jpg', which features a pink background with two white stylized figures (one with a bow tie) and wavy white lines at the bottom. The image is framed by a black border with a checkered pattern on the sides. Below the preview is a card with the following information:

- The file name: 'image.jpg'
- The download URL: 'https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62ff%2Fimage.jpg?v=1'. A red arrow points to the 'Copy' button next to it.
- The dimensions: '1024 × 1024, 46kB'
- The upload timestamp: '5 minutes ago'
- A large red 'Copy' button with a 3D effect.
- A pink bar at the bottom with the text 'ボタンを押す' (Press the button).
- A 'Delete' button with a trash icon.

# メモ帳で取っておく



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
2
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 shows "LF", "Unicode (UTF-8)", and "Plain Text" with dropdown arrows. Below the menu 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
2
3
```

A large red arrow points upwards from the word "画像" in the text "画像のフルパス" below to the first line of the URL in the text editor. The text "画像のフルパス" is written in a large, bold, pink font with a white drop shadow.

# 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



map\_Kd 画像のフルパス



cookie.mtlファイルをアップロードします



## ① assetsを選択する

The screenshot shows a file manager interface with a sidebar on the left containing icons for a profile picture, share, new file, and a list of files and folders. The 'assets' folder is highlighted with a teal background and has a red arrow pointing to it from the left side of the slide. On the right, there is a main area with a large 'Upload an Asset' button and a red arrow pointing to it from the bottom right of the slide. The text 'Cookie.mtlファイルをアップロードする' is displayed in large, bold, red letters at the bottom right of the main area.

Upload an Asset

assets

.env  
.env\_conflict\_5243329c1e45  
.env\_conflict\_5445efcc979b  
.env\_conflict\_ec8ddc955401  
LICENSE.md  
README.md  
index.html

Cookie.mtlファイルを  
アップロードする



Upload an Asset

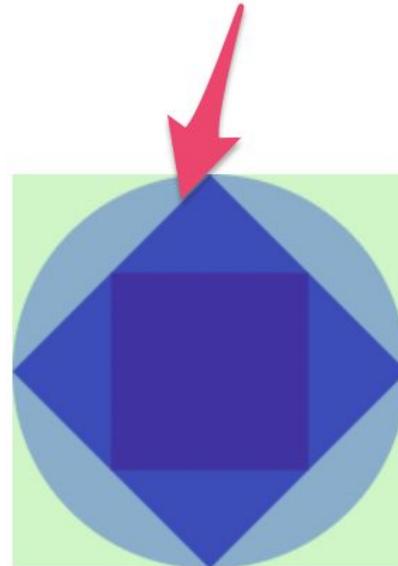
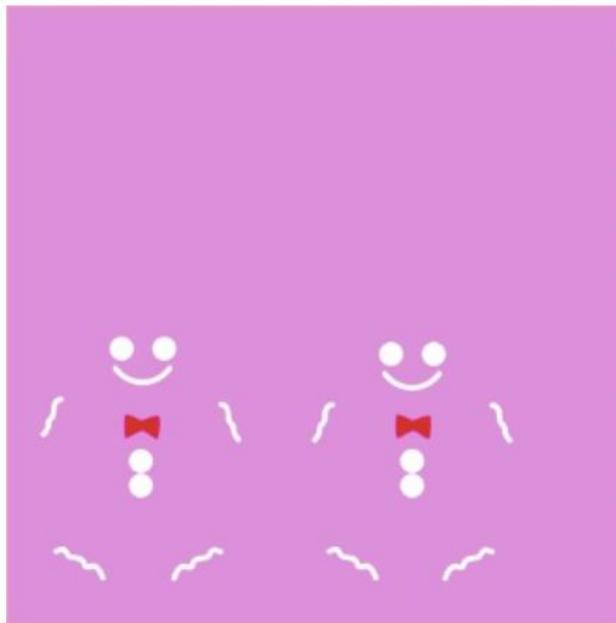
The screenshot shows a 3D modeling software interface. On the left, there's a preview window displaying a scene with several colorful, blocky buildings on a green hill under a blue sky with white clouds and birds. In the center, there's a large pink square placeholder image with two simple white smiley 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. The overall background is light blue.

mtlファイル  
アップロード完了

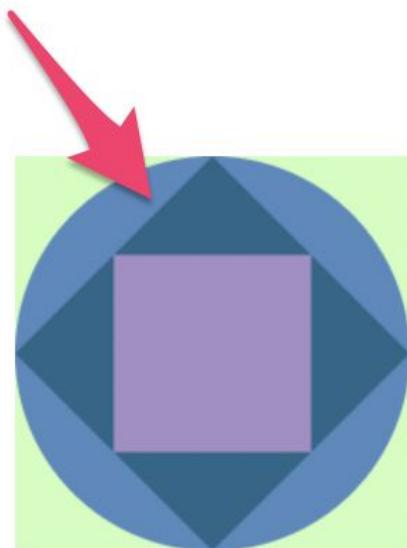
cookie.obj

cookie.mtl

# objオブジェクトと mtlファイルの フルパスをコピーする



cookie.obj



cookie.mtl

# メモ帳に保存する



## cookie.obj

<https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62ff%2Fcookie.obj?> Copy

68kB

42 minutes ago

**copy**

Delete 

## cookie.mtl

<https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62ff%2Fcookie.mtl?> Copy

329B

9 minutes ago

**copy**

Delete 

# ジンジャーブレッドマンを実装する



## a-sky配下に、a-obj-modelを実装する

The screenshot shows a code editor with the file `index.html` selected. The code is as follows:

```
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, Web VR! • A-Frame">
7      <script src="https://aframe.io/releases/1.0.3/aframe.min.js"></script>
8
9  </head>
10 <body>
11     <a-scene>
12         <a-sky src="https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62ff%2FCastleSkyBox.jpg?v=1579171947249"></a-sky>
13         <a-obj-model scale="0.1 0.1 0.1" rotation="0 180 0" position="0 -0.2 -3.5">
14             <src="">
15             <mtl=""></a-obj-model>
16
17 </a-scene>
18 </body>
19 </html>
```

A red arrow points from the text "index.html 選択する" to the file name in the sidebar. Another red arrow points from the text "a-sky配下に、a-obj-modelを実装する" to the `<a-obj-model>` tag in the code.

**<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>**





## 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



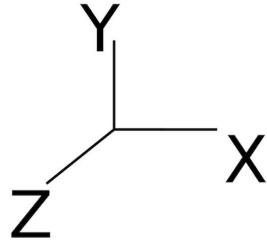
```
<body>
  <a-scene>
    <a-sky src="https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62ff%2FCastleSkyBo>
      <a-obj-model scale="0.1 0.1 0.1" rotation="0 180 0" position="0 -0.2 -3.5">
        src=""
        mtl=""
      </a-obj-model>
    </a-scene>
  </body>
```

```
<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">
      <a-obj-model scale="0.1 0.1 0.1" rotation="0 180 0" position="0 -0.2 -3.5">
        <!-- Model content -->
      </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>
```





# 先ほどコピーした「cookie.obj」 のファイル名を貼り付ける

```
<body>
  <a-scene>
    <a-sky src="https://cdns.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62ff%2FCastleSkyBox">
      <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-sky>
  </a-scene>
</body>
```

「cookie.mtl」のファイル  
名を貼り付ける

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-skyの配下に **<a-entity>** を追加します。  
a-obj-modelの配下に **</a-entity>** を追加します。



## a-entity 追加する

```
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%2FCastleSkyBox.jpg?v=1579171947249"></a-sky>
12   <a-entity animation="property: object3D.position.y; to: 2.5; dir: alternate; dur: 1000; loop: true">
13     <a-obj-model scale="0.1 0.1 0.1" rotation="0 180 0" position="0 -0.2 -3.5"
14       src="https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62ff%2Fcookie.obj?v=1579172861355"
15       mtl="https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62ff%2Fcookie.mtl?v=1579174858169"></a-obj-model>
16   </a-entity>
17 </a-scene>
18 </body>
19 </html>
```

**<a-entity>**

**<a-obj-model ~省略~/>**

**</a-entity>**



a-entityの後ろにanimationを追加します。  
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。



追加する

```
<a-scene>
  <a-sky src="https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62ff%2FCastleSkyBox.jpg?v=1579171947249"></a-sky>
  <a-entity animation="property: object3D.position.y; to: 2.5; dir: alternate; dur: 1000; loop: true">
    <a-obj-model scale="0.1 0.1 0.1" rotation="0 180 0" position="0 -0.2 -3.5"
      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"></a-obj-model>
  </a-entity>
</a-scene>
```



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



dir: alternate 交互に移動  
loop: true で無限に上下します。



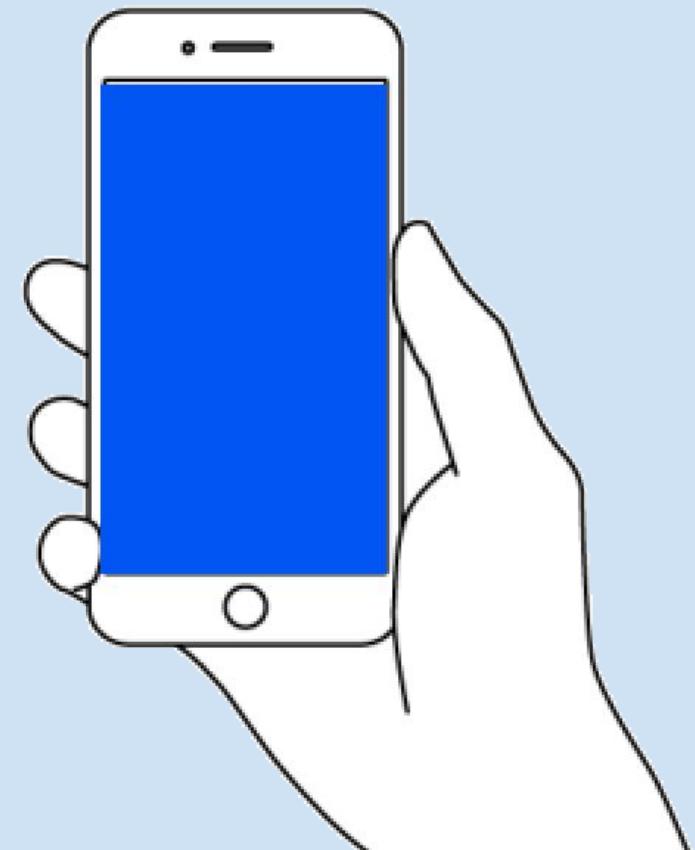
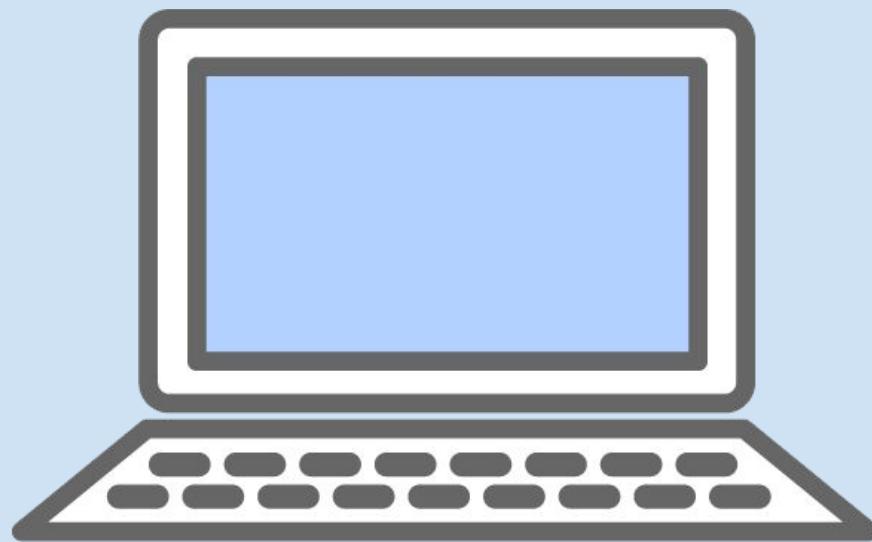
追加する

```
<a-scene>
  <a-sky src="https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62ff%2FCastleSkyBox.ipa?v=1579171947249"></a-sky>
    <a-entity animation="property: object3D.position.y; to: 2.5; dir: alternate; dur: 1000; loop: true">
      <a-obj-model scale="0.1 0.1 0.1" rotation="0 180 0" position="0 -0.2 -3.5"
        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"></a-obj-model>
    </a-entity>
  </a-scene>
```

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？

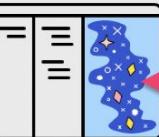


## ①Showを選択する

ex.html



In a New Window



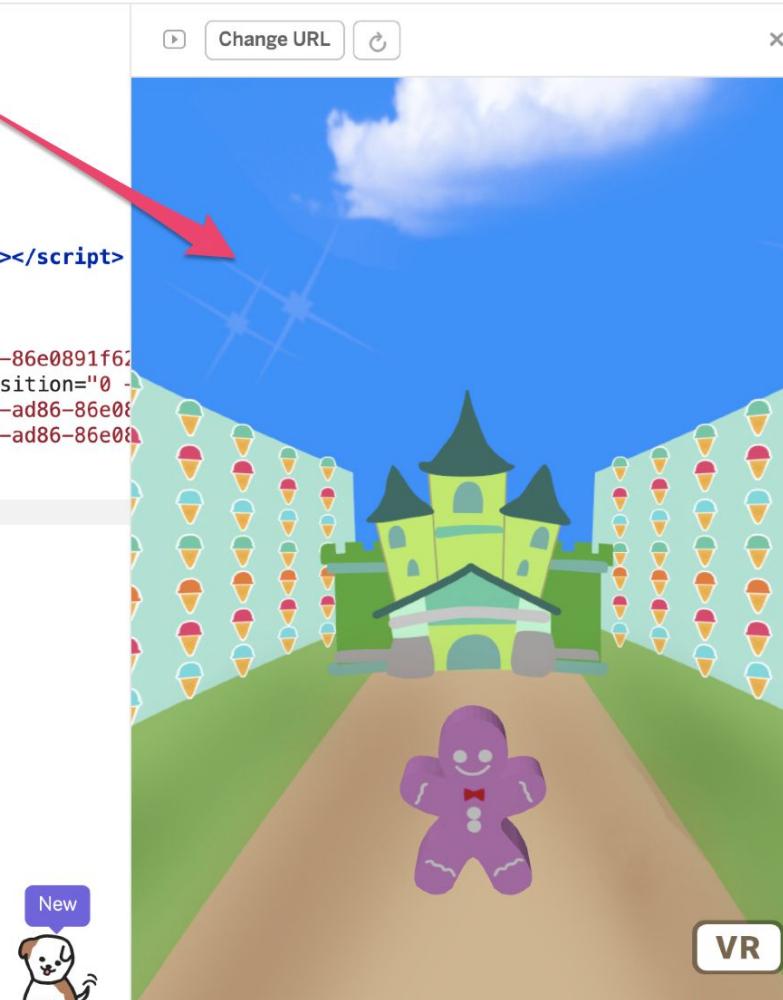
Next to The Code

## ②プレビュー 表示する

**Change URI**

-

```
243329c1e45 6  <meta name="description" content="Hello, WebVR! • A-Frame">
445efcc979b 7  <script src="https://aframe.io/releases/1.0.3/aframe.min.js"></script>
c8ddc955401 8  </head>
9<body>
10<a-scene>
11  <a-sky src="https://cdn.glitch.com/0054b4de-4d0f-4b8f-ad86-86e0891f62
12    <a-obj-model scale="0.1 0.1 0.1" rotation="0 180 0" position="0 0 0">
13      
16</body>
17</html>
```



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](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



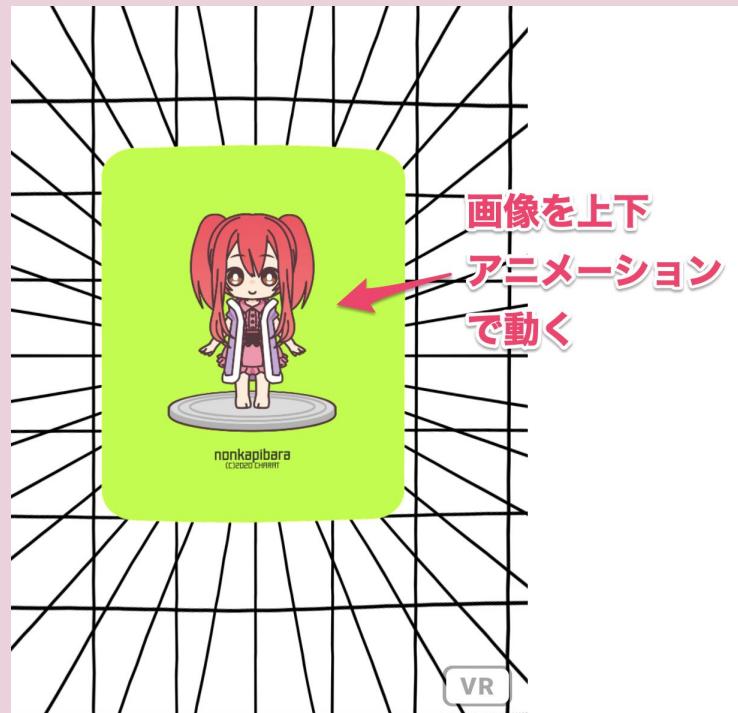
↓↓パソコンで遊ぶゲーム(Unity Room)  
<https://unityroom.com/games/diamondpc>



# 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



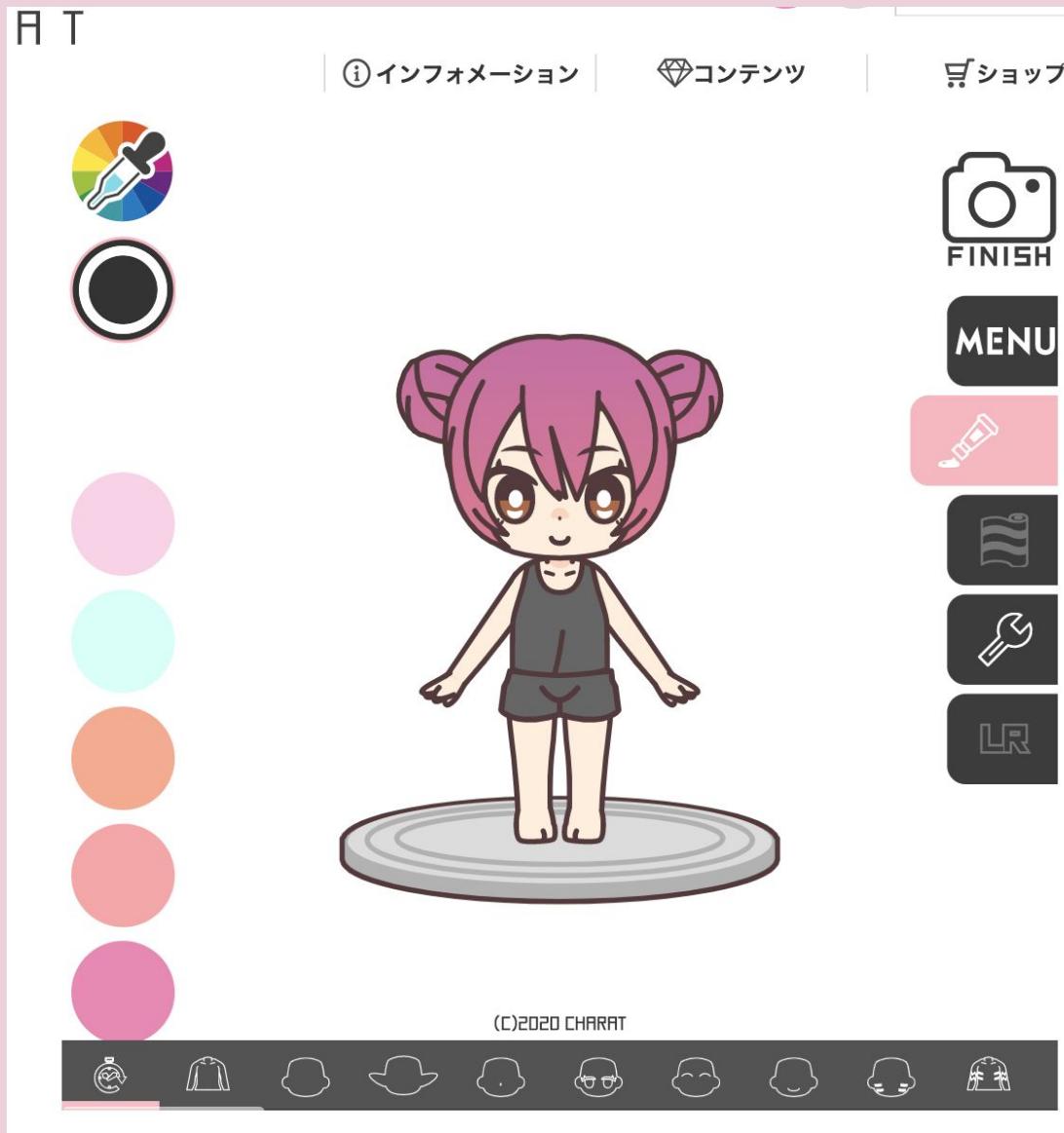
作成開始する

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



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

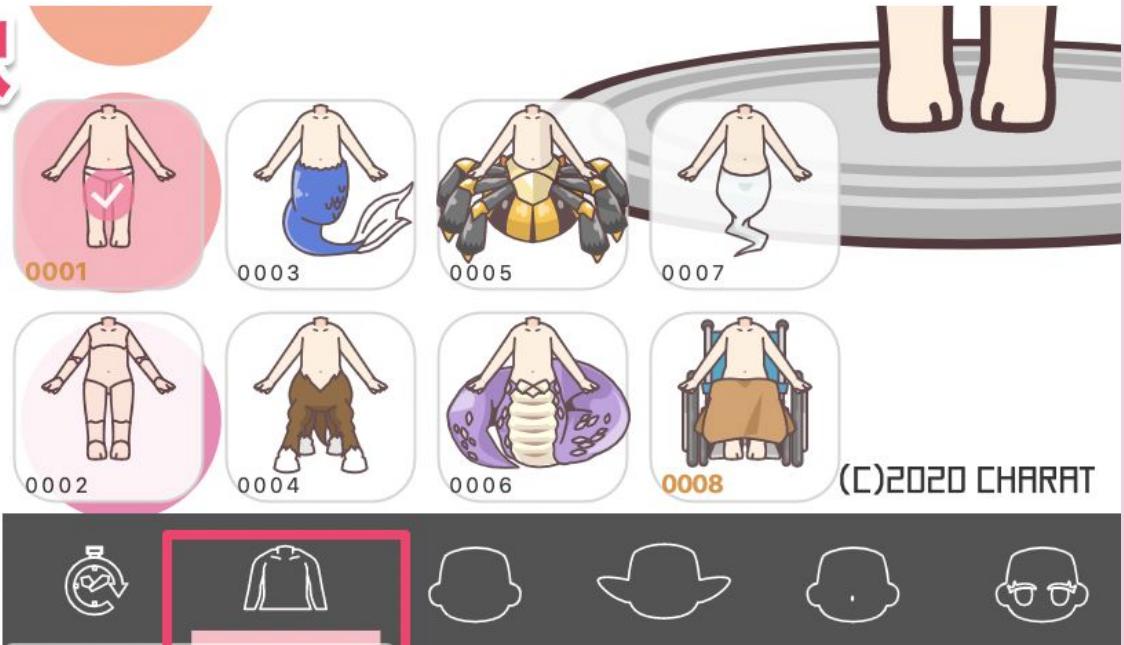


FINISH



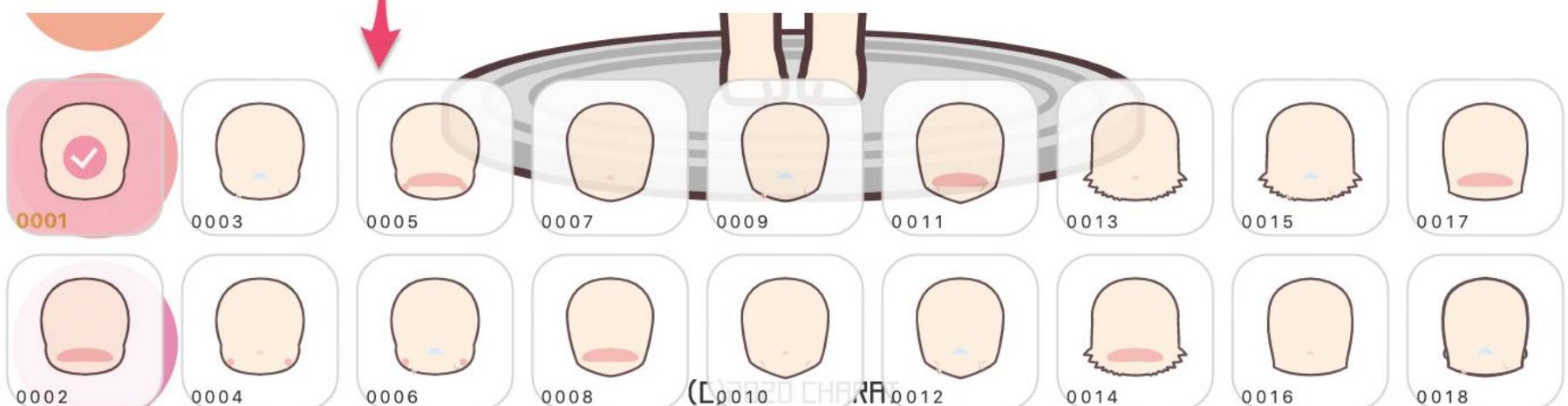
自分でパーツを組み合わせて作成することもできます  
顔など、いろいろパーツを選択する

## カラダを選択



Tapでメニュー表示する

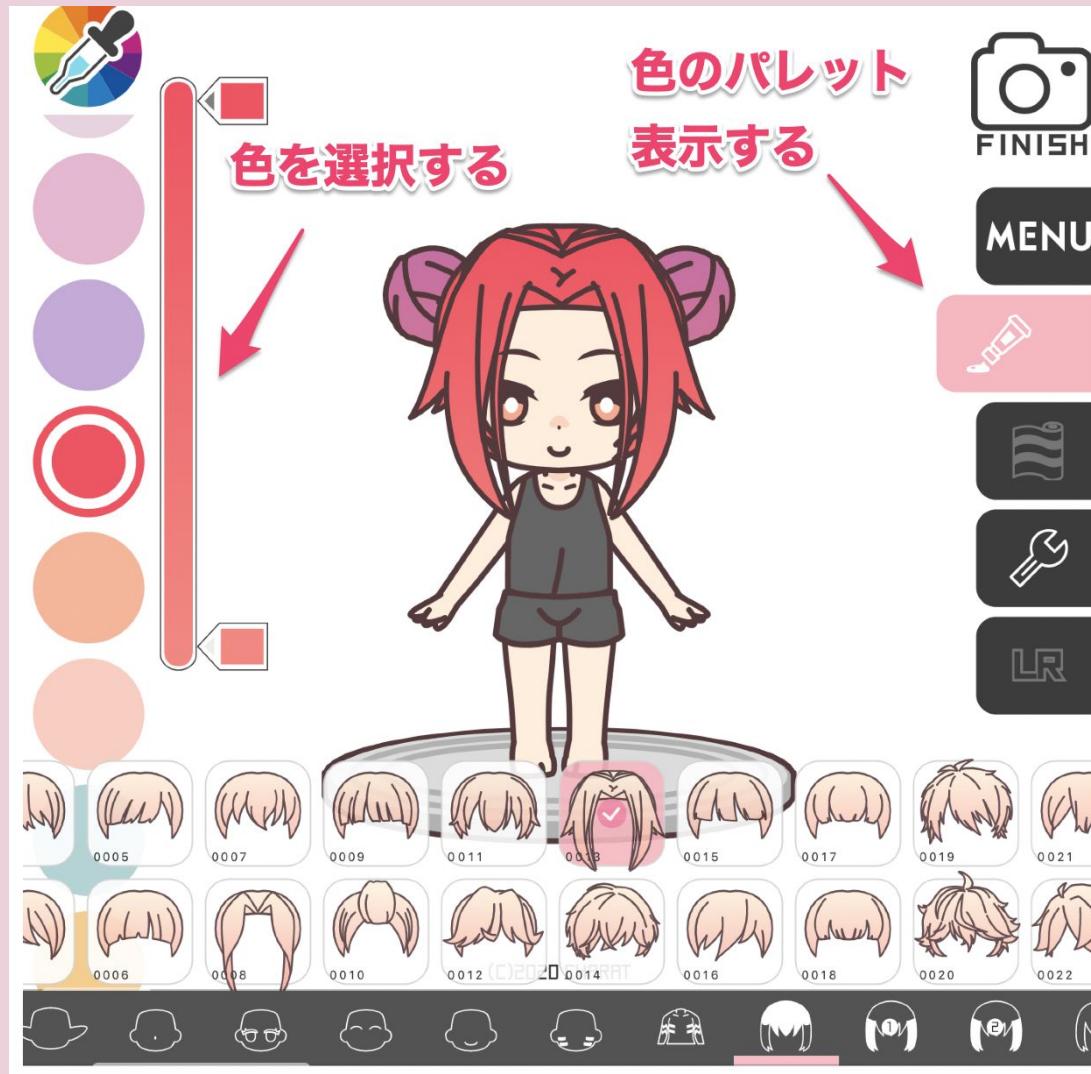
# 顔を選択する



# 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

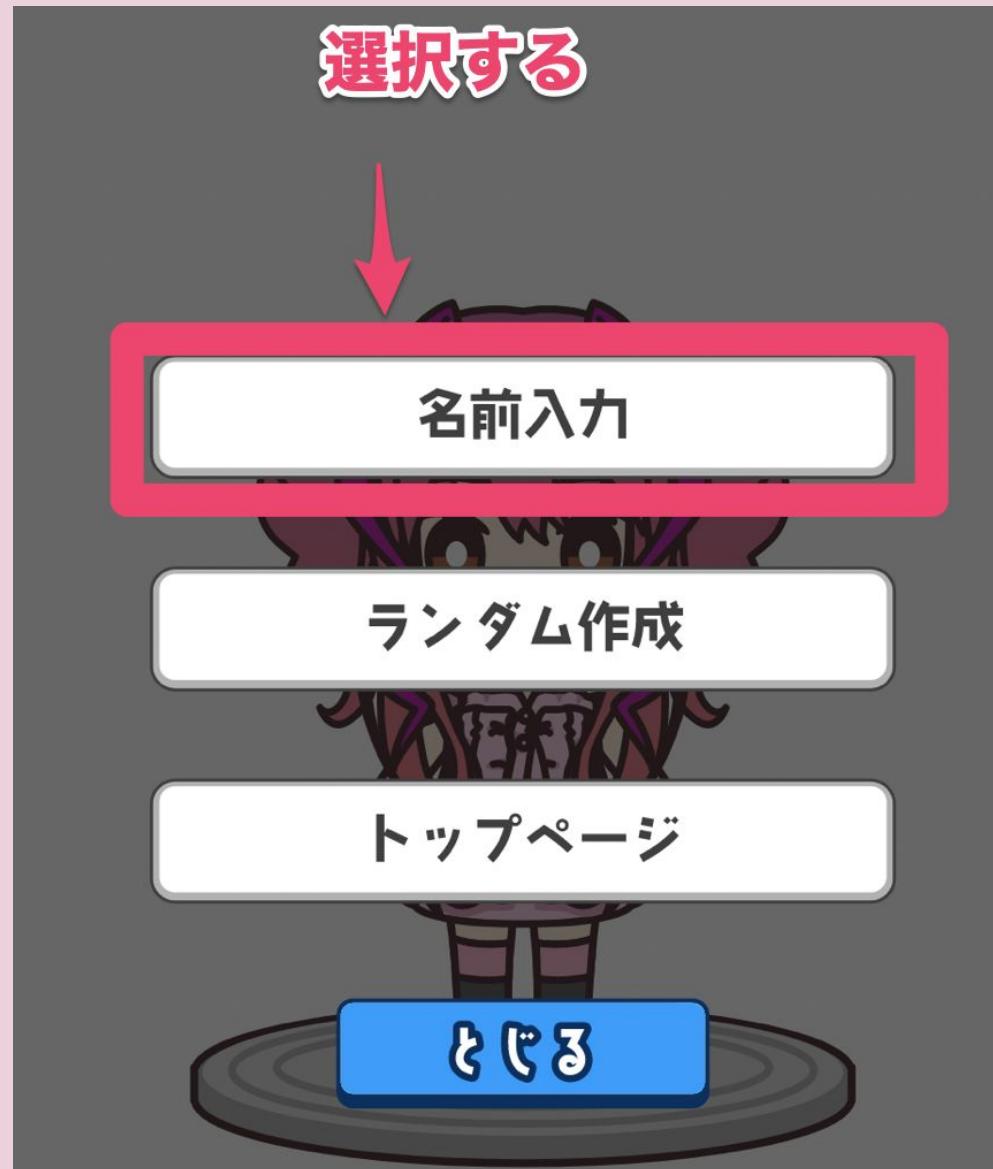


# 名前をつける

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" files.

New File ▾

assets

.env  
.env\_conflict\_5243329c1e45  
.env\_conflict\_5445efcc979b  
.env\_conflict\_ec8ddc955401  
LICENSE.md  
README.md  
index.html

全天球画像

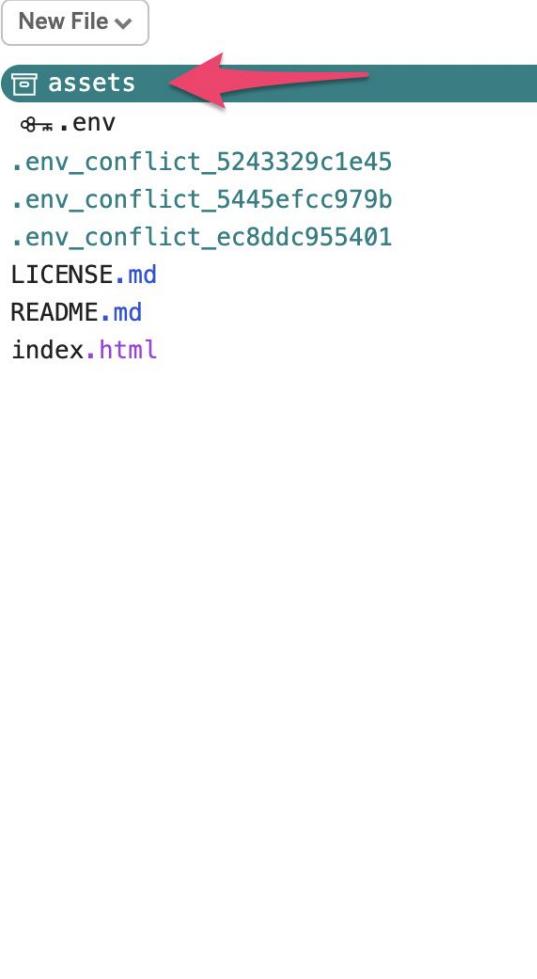
template\_color

nonkapibara  
© 2020 Cyberne

cookie.obj

cookie.mtl

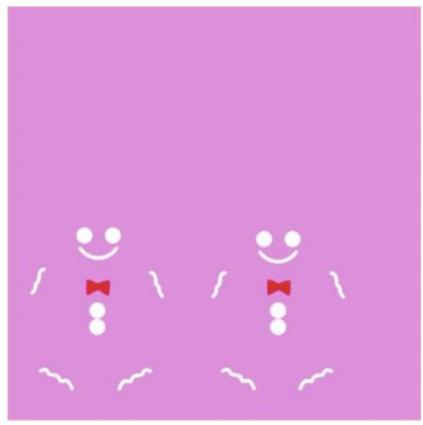
先ほど、作成したキャラクター画像(png)画像をDrag&Dropでアップロードする



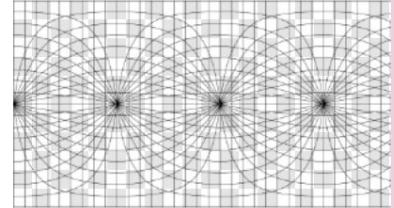
New File ▾

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。

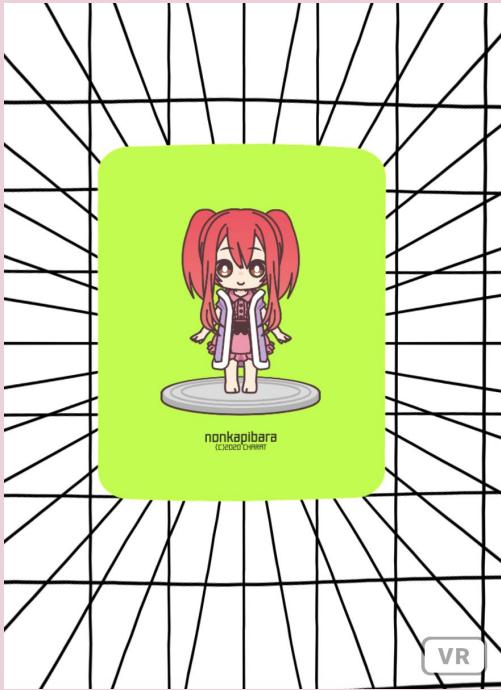
正面に配置するので、position="0 -0.2,-5" (x軸0,Y軸少し下位置-0.2、Z軸の奥行き-5)

```
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！！



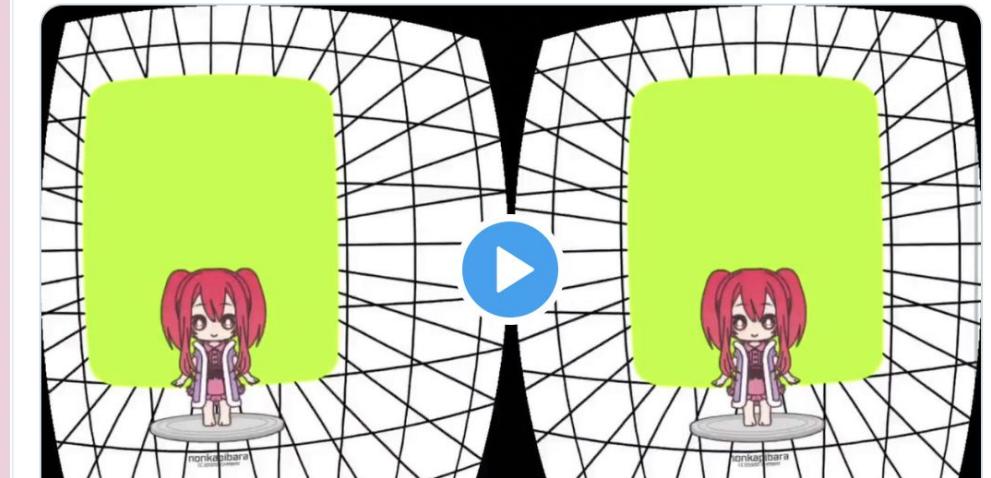
WebVR 🐾 Aframe

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...](https://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>