# 【第3回授業】解決策を考える


1. 政策提言とは何か
2. 3D都市モデル(13分)
    **project PLATEAUとは**
        形状データと意味データの2種類の情報を持っている
    **3D都市モデルの活用法**
        活用法1：**シミュレーションとして**
        活用法2：**GISとして**
        活用法3：**ゲームやVRの舞台、AR、映像作品として**
        活用法4：**必要なデータを取り出して利用する**
    どのようにデータを見れるの？使えるの？
        **1. PLATEAU View**
        3. Re:Earth
3. Re:Earth(10分)
    3.1 Re:Earthで可能な地図表現
        マーカーのアイコン表現
        フォトオーバーレイ機能を使った表現
        **球体を使った表現**
        3Dモデル
        ボタン機能
        スプラッシュスクリーン
        ストーリーテリング
    3.2 ログインをしてみましょう(10分)
    3.3 画面構成
    3.4 プロジェクトの作成


# 1. 政策提言とは何か

都市計画課様、資料作成

# 2. 3D都市モデル(13分)

3D都市モデルとは、現実の都市をコンピュータ上で立体的に再現したものです。

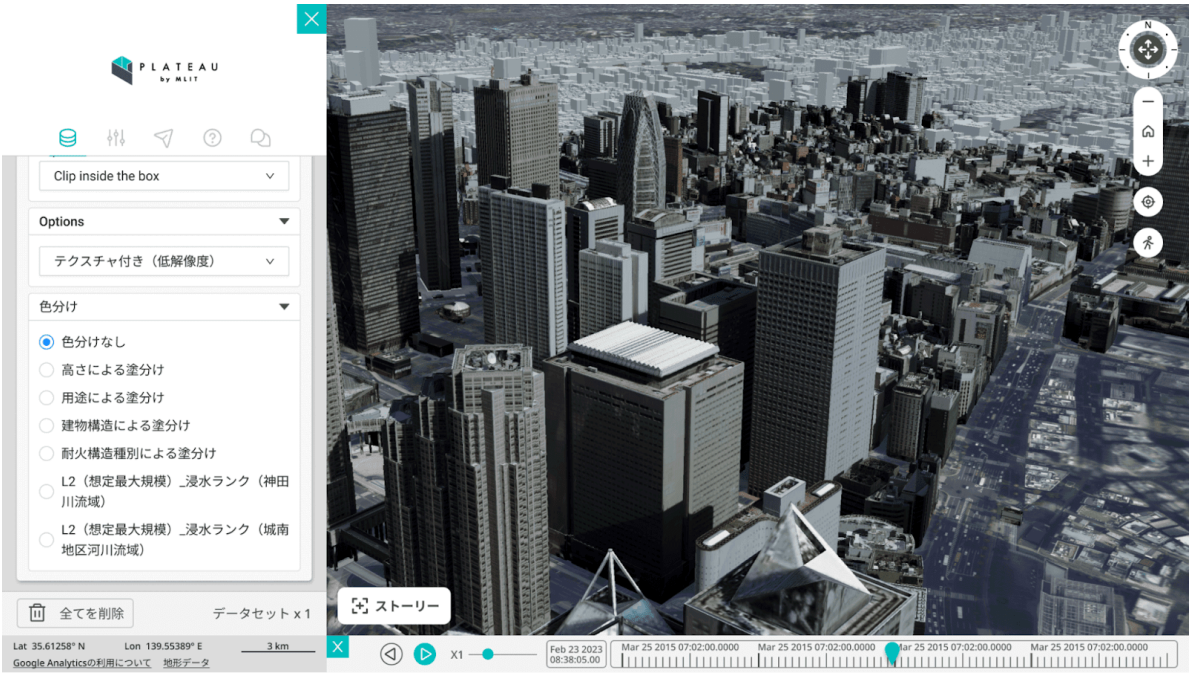
project PLATEAUという国交省が主導するプロジェクトでは、日本全国の3D都市モデル化を進めています。

## project PLATEAUとは

https://plateauview.mlit.go.jp/

PLATEAUは国土交通省が主導するプロジェクトであり、日本全国の3D都市モデルを整備し、オープンデータとして提供することを目的としています。これにより、都市計画や災害対策、デジタルツイン技術の進展に寄与することを目指しています。

建築物だけに限らず、植生・橋梁・交通・土地利用などさまざまなデータがあります。




### 形状データと意味データの2種類の情報を持っている

3D都市モデルは、視覚的な情報である「形状のデータ」と地物に関連する情報である「意味データ」の2つの種類の情報を持っています。

a. **形状データ**

   形状データはジオメトリと呼ばれていて、幾何のことを意味します。建物などの物理的な位置や形状のことです。

b. **意味データ**

   意味データはセマンティクスと呼ばれていて、地物の種類や地物に与えられた「用途」「構造」「築年」などの属性情報のことです。

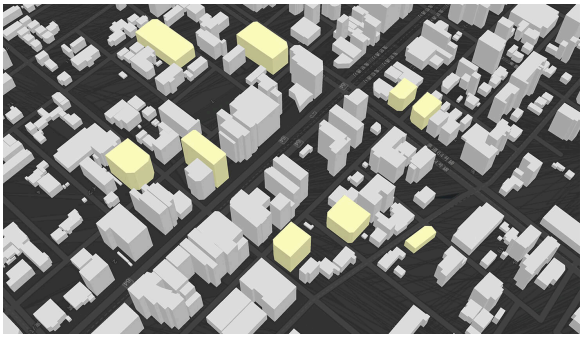
(出典：https://www.mlit.go.jp/plateau/learning/tpc01-2/)

## 3D都市モデルの活用法

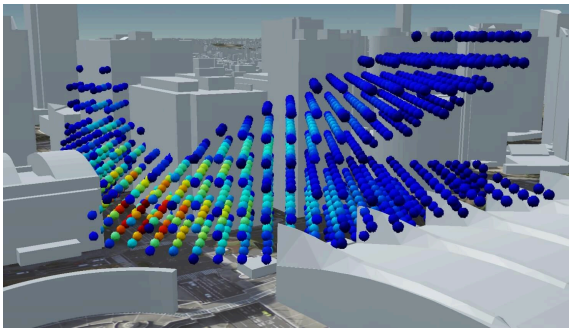
3D都市モデルは、正確な3次元のデジタル地図で、都市の理解に役立つ情報を含んでいます。他の地理空間情報とも組み合わせて利用でき、さまざまな活用法があります。

### 活用法1：シミュレーションとして

3D都市モデルは「都市のデジタルツイン」として豊富な情報を持ち、さまざまな都市スケールのシミュレーションに利用できます。例として、人口動態や交通ネットワークを考慮した都市の将来予測、水や風の流れを分析する流体解析、人流シミュレーション、太陽光発電や電波伝搬のシミュレーションなどがあります。また、建物の属性情報を活用すれば、浸水シミュレーションと組み合わせた具体的なリスク解析も可能です。



都市構造シミュレーション



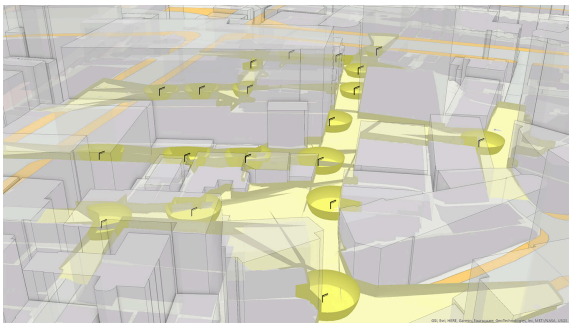
電波伝搬シミュレーション

## 活用法2：GISとして

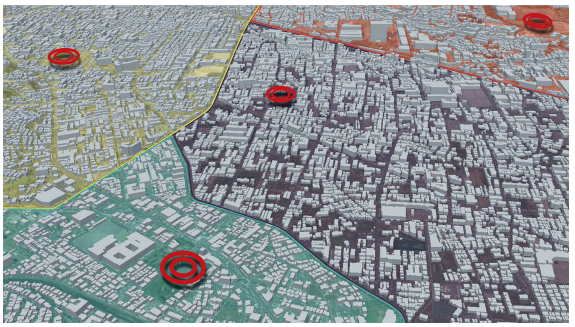
GIS（地理情報システム）は、地図や位置情報を使ってさまざまなデータを管理・分析する技術です。簡単に言うと、地図上に情報を重ねて表示し、それを使って問題を解決したり、調べたいことを分析したりするシステムです。

3D都市モデルは、地理空間情報であるため、各種統計や交通データ、災害リスク情報等の多様なデータと組み合わせ、可視化、データ分析、空間解析などに用いることができます。

例えば、「ある地点から見える範囲を調べる」「ある地域で再開発を行った場合の交通や人口動態への影響を予測する」といったことも可能となります。



街路灯照射範囲の解析



災害発生時に発生する廃棄物量を算出し、搬出先容量との関係を分析

## 活用法3：ゲームやVRの舞台、AR、映像作品として

3D都市モデルには、建物などの精細なモデルが含まれています。これを利用すれば、現実世界とそっくりな空間をゲームやVR（バーチャルリアリティ、仮想現実）の舞台として作れます。また映像作品などのコンテンツとしての利用も考えられます。

また地物の形状が正確に表現され、経緯度の情報を持っているため、ピッタリ重ね合わせることが必要とされるAR（Augmented Reality）分野での応用もしやすいのが特徴です。



都市の現状や将来像をARコンテンツにより可視化し、現場を見て回りながら議論を深めるための市民参加型まちづくり支援ツール

### 活用法4：必要なデータを取り出して利用する

PLATEAUデータは、さまざまな形式で配信されており目的に応じて入手・利用することが可能です。ダウンロードして、都市計画やシミュレーションなどに活用できます。

1. G空間情報センター

   G空間情報センターでは、CityGML、GeoJSON、Shapefileなど、複数の形式でデータが提供されています。利用するソフトウェアによっては、データ形式の変換が必要になることがあります。

2. 3D Tiles

   PLATEAUデータは3D Tiles形式で配信されており、URLを通じてWebブラウザなどでストリーミングして利用することが可能です。この形式は大規模な3Dデータの可視化やシミュレーションに適しています。

(出典：https://www.mlit.go.jp/plateau/learning/tpc01-2/)

## どのようにデータを見れるの？使えるの？

### 1. PLATEAU View

https://plateauview.mlit.go.jp/

PLATEAU VIEW App | 3D都市モデルをWEBで体感する | PLATEAU [プラトー]
PLATEAU VIEW は、PLATEAU のデータをプレビューできる、ブラウザベースのWebアプリケーションです。デジタル空間上に再現された都市をあらゆる角度から観察でき、空間上に情報のレイヤーを自由に重ねることで、これまでのデータでは気づき得なかった新
https://www.mlit.go.jp/plateau/plateau-view-app/

> PLATEAU View は、PLATEAU のデータをプレビューできる、ブラウザベースのWebアプリケーションです。
>
> デジタル空間上に再現された都市をあらゆる角度から観察でき、空間上に情報のレイヤーを自由に重ねることで、これまでのデータでは気づき得なかった新たな視点に出会えることでしょう。
>
> (出典：https://www.mlit.go.jp/plateau/plateau-view-app/)

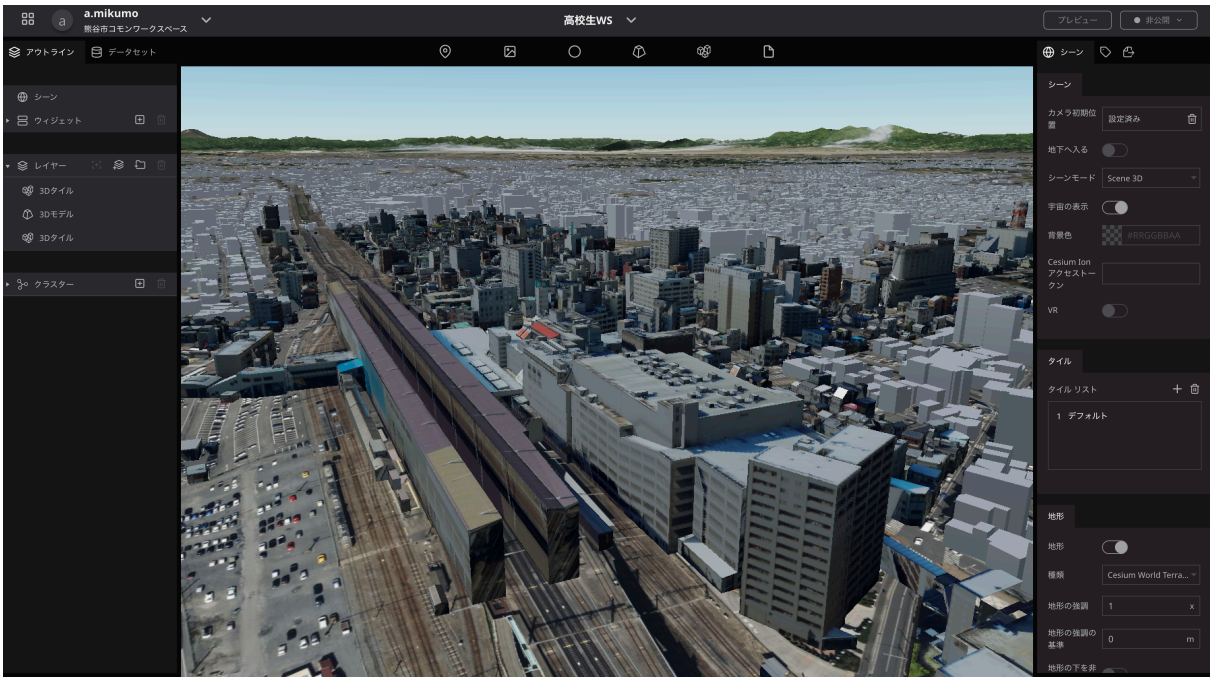
### 3. Re:Earth

PLATEAU Viewの基盤システムとしても採用されているWebGISプラットフォームRe:Earth。

Re:EarthではURLとして配信されている3Dtilesを読み込み可視化することができます。

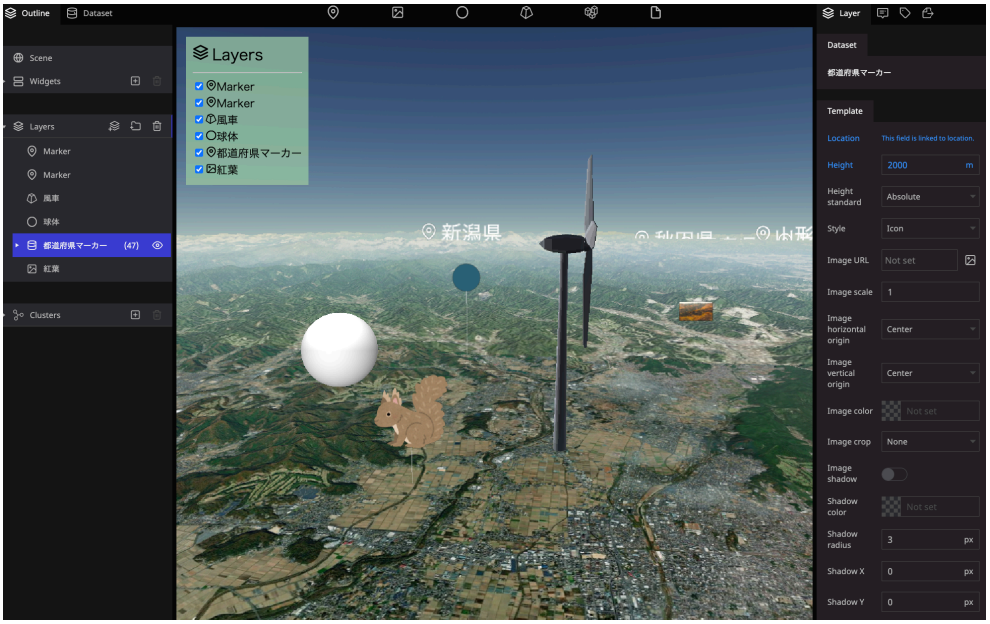
Re:Earth：https://app.reearth.io/

3DtilesURL：https://api.plateauview.mlit.go.jp/datacatalog/plateau-datasets




# 3. Re:Earth(10分)

Re:Earthは、デジタルな地球儀上に情報をマッピングし、Web上へ公開できる可視化ツールです。プログラミングなしで、誰でも簡単に作成・公開することができます。Re:Earthは、デジタルな地球儀上に情報をマッピングし、Web上へ公開できる可視化ツールです。プログラミングなしで、誰でも簡単に作成・公開することができます。




マウス操作のみでマップ上にマーカーなどを配置することができ、配置したマーカーに文字、画像、動画などの情報を入力することができます。

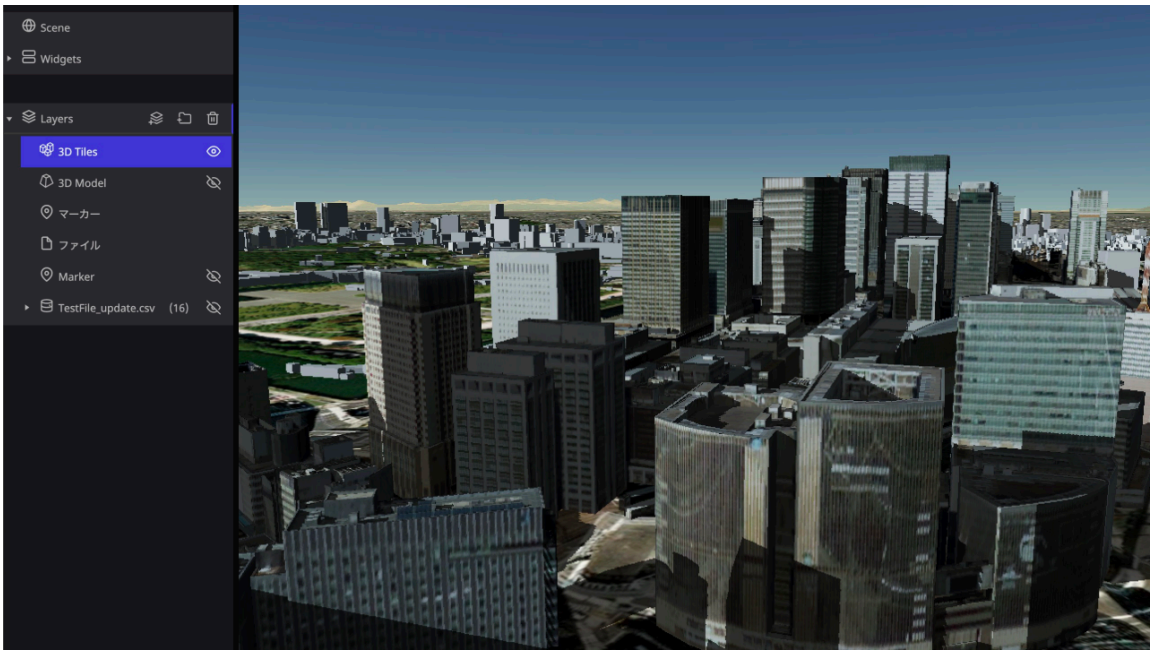



作成したプロジェクトは、公開して情報発信することが可能です。公開用URLは自動で発行されます。URLに任意の文字列を入れることもできます。

（https://◯◯◯◯◯◯.reearth.io/）



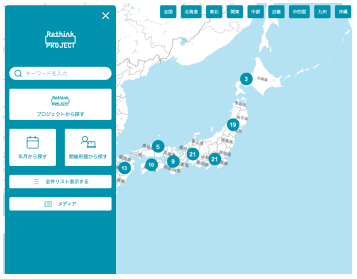

3D Tilesを読み込み、3D都市モデルを地図に表示することも可能です。




3次元都市モデルの整備やIoTデバイスの普及などデジタルツインに向けて、地理空間情報は様々な分野で大規模・複雑化・抽象的になっている中で、多岐にわたる分野で活用できます。



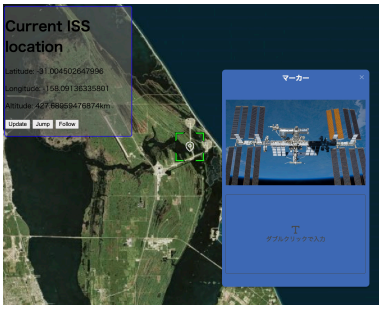
益田のひと (島根県益田市)



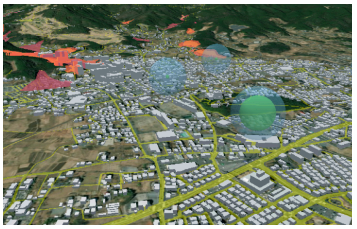
Rethink Project (JT)



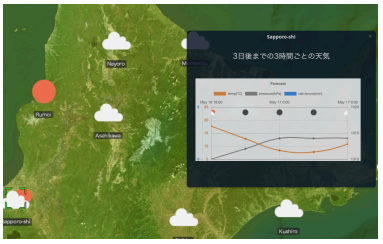
デジタル地球儀で見る戦争遺跡（中日新聞）




国際宇宙ステーション



避難所のリアルタイム混雑状況可視化

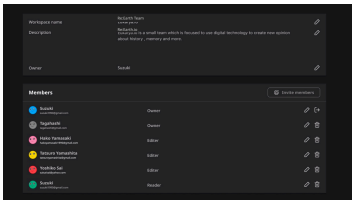



お天気マップ

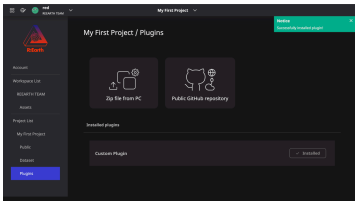
さらに、Re:Earthは以下のような機能があります。



ストーリーテリング機能：物語を伝える



共有と公開：複数のユーザーと共同編集が可能




機能の拡張：プラグインで自由に機能を拡張することができる。

また、さまざまなデータファイルをサポートしています。

**データセット**

**3Dモデル**

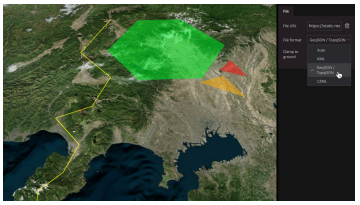
**GISデータ**



.csv



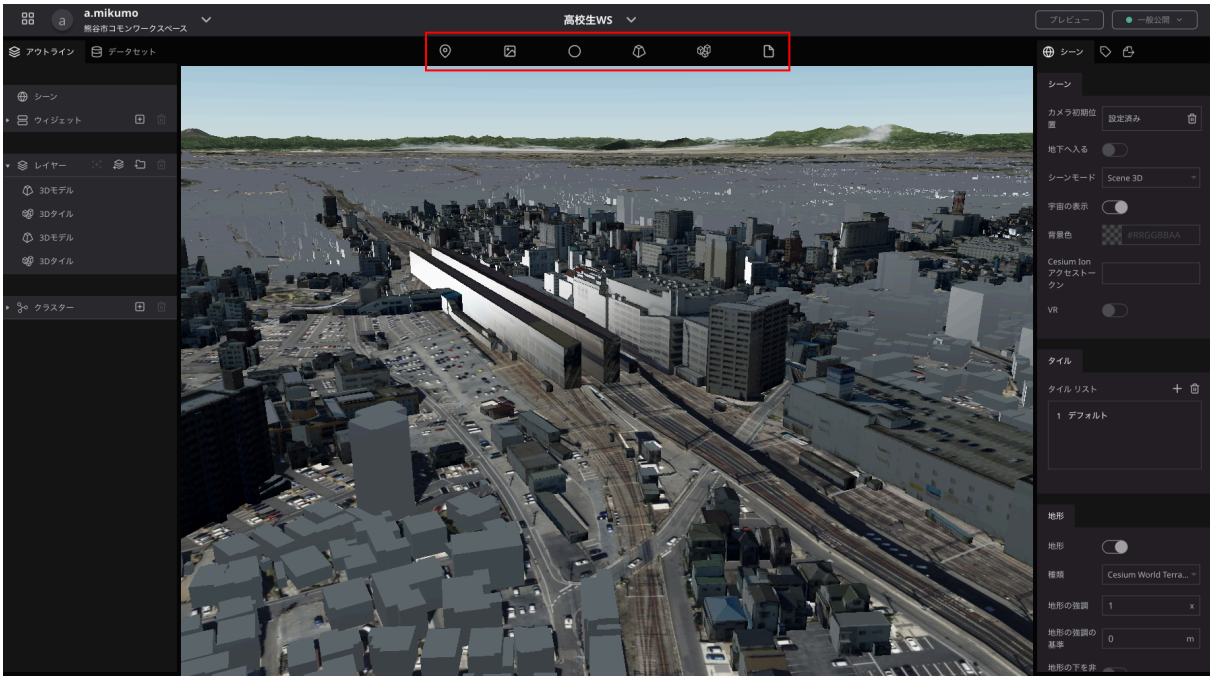
.glb、.gltf、3Dtiles



CZML、KML、GeoJson

## 3.1 Re:Earthで可能な地図表現

以下はRe:Earthの編集画面です。赤枠で囲んだツールを地図上にドラッグ&ドロップすることで、データを追加しさらにさまざまな地図表現をすることができます。




### マーカーのアイコン表現

マーカーは、地球儀上の位置をピンポイントで指定したいときに使う機能です。



**アイコンを和歌の画像に設定した例**

和歌が読まれた位置にマーカーを落とし、和歌の内容を画像にしアイコンとして設定しています。




https://fgahfcghbg.reearth.io/（東京大学学生の事例）

**アイコンを人の顔に設定した例**

これは、広島の被爆者証言をマッピングしたものです。Re:Earthで作成されたものではなくはありませんが、 Re:Earthで同じ表現が可能です。



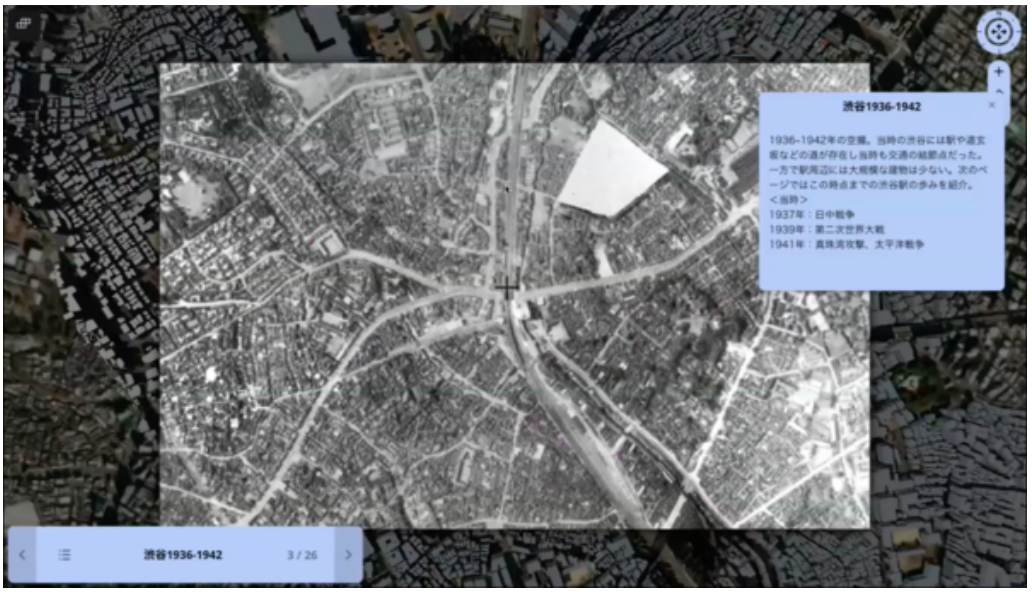
https://hiroshima.archiving.jp/index_jp.html （東京大学渡邉研のプロジェクト）

## フォトオーバーレイ機能を使った表現

マーカーでは設定する画像がサイズを調整できるのに対し、フォトオーバーレイ機能は全画面に画像を設置したい場合に使用します。

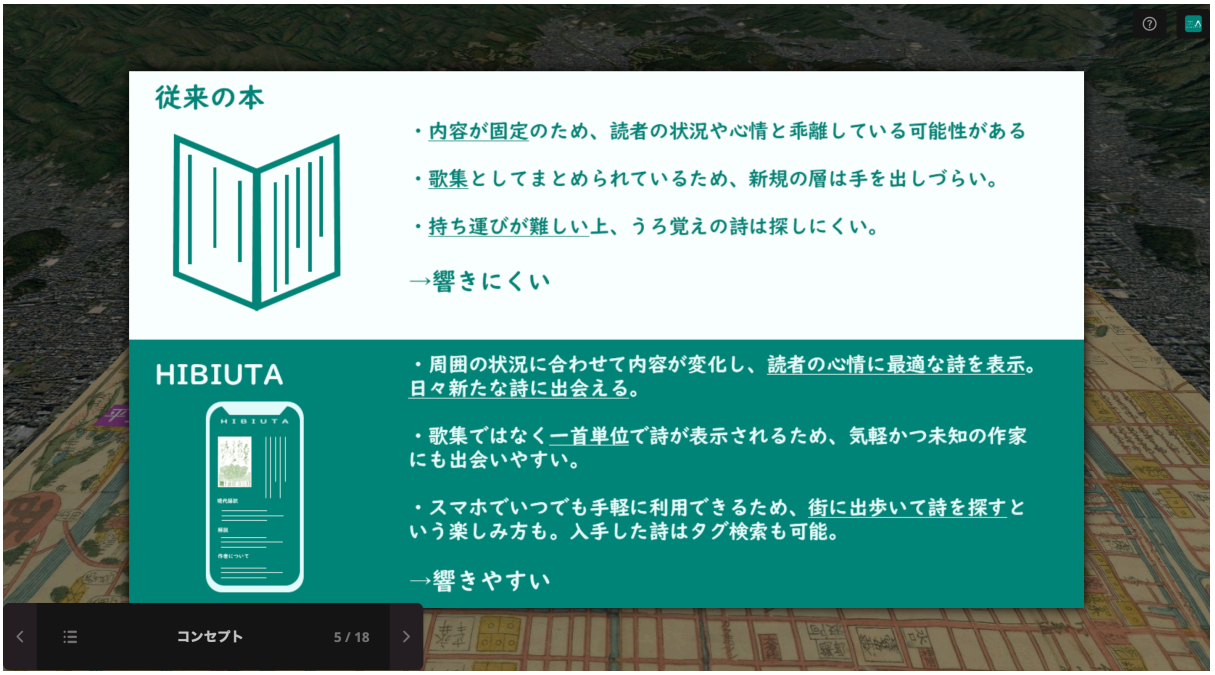


**昔の写真を実際の衛星画像に重ねることで現在と写真の状態の比較した例**




https://dajfgagfbd.reearth.io/（東京大学学生の事例）

**地図の見方をフォトオーバーレイ機能を使って示した例**



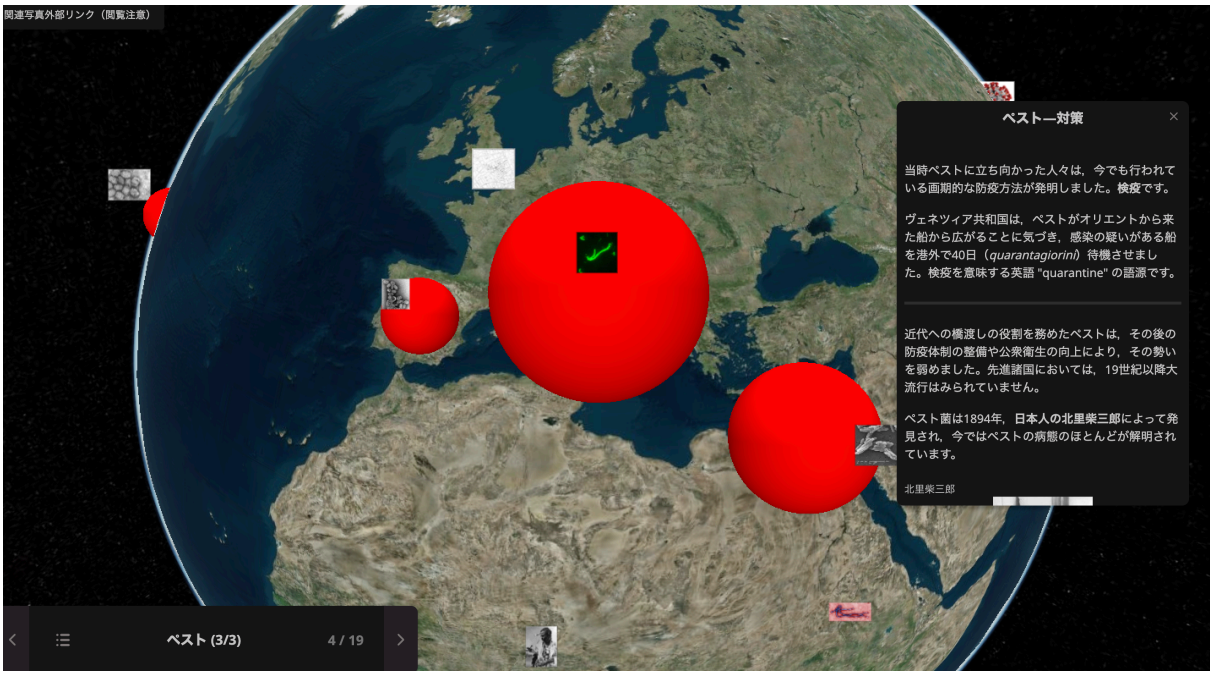

https://hibiuta.reearth.io/ （東京大学学生の事例）

## 球体を使った表現

地球儀上のある地点で、広い範囲を指定したり、体積のあるものを示したいときに使用します。



### 感染症の規模を球体の大きさで比較した例



https://giheeifaei.reearth.io/（東京大学学生の事例）

▼ やり方(30:00くらいから)

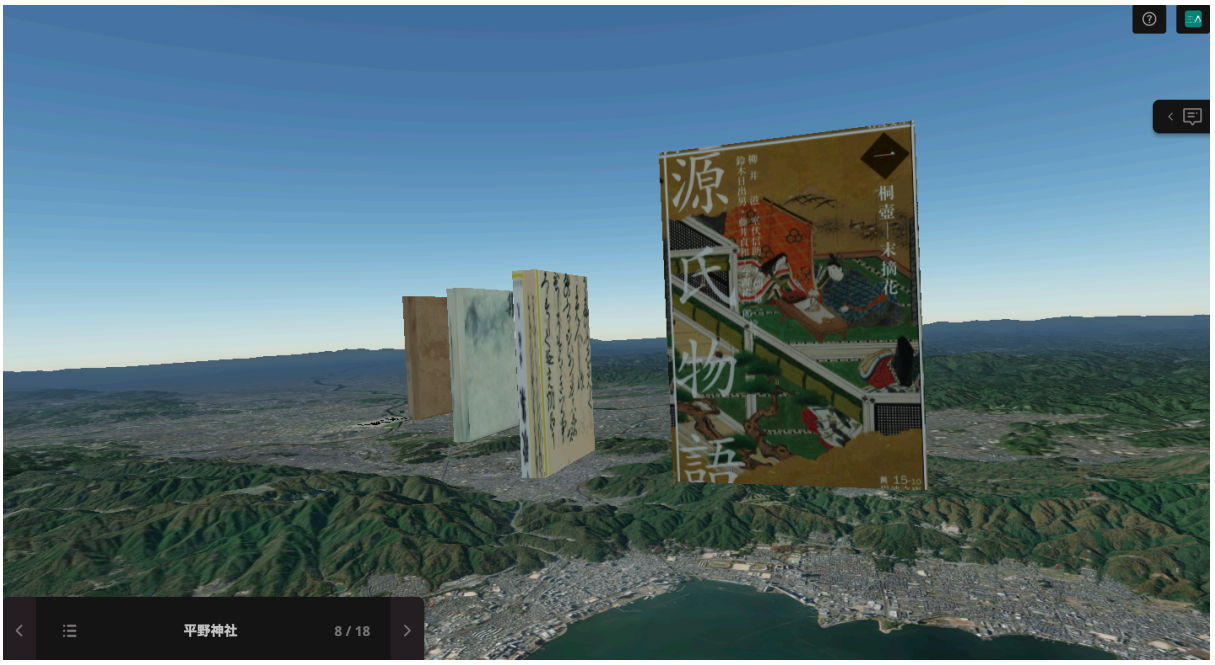
> https://www.youtube.com/watch?v=qgxHFJpBBpQ&t=2012s

## 3Dモデル

お手持ちの3Dモデルデータをデジタルアース上に配置することが可能です。

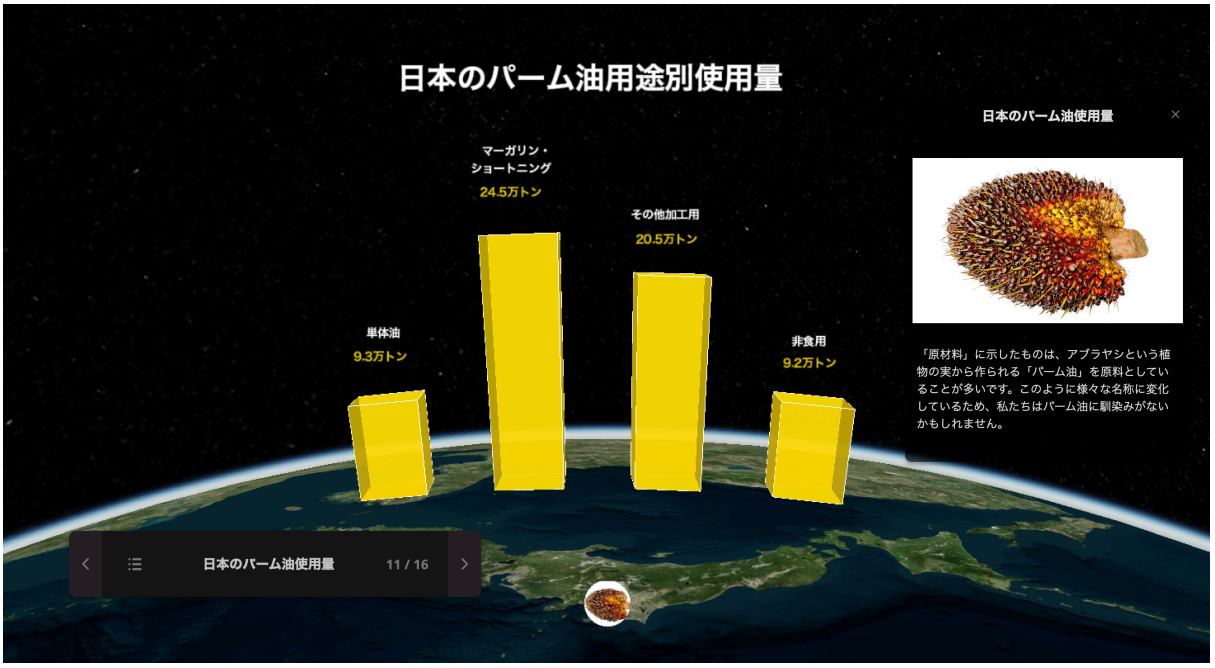


**本の3Dモデルを大きく表示した例**




https://hibiuta.reearth.io/ （東京大学学生の事例）

**棒グラフを3Dで表現した例**




https://dchagahfff.reearth.io （東京大学学生の事例）

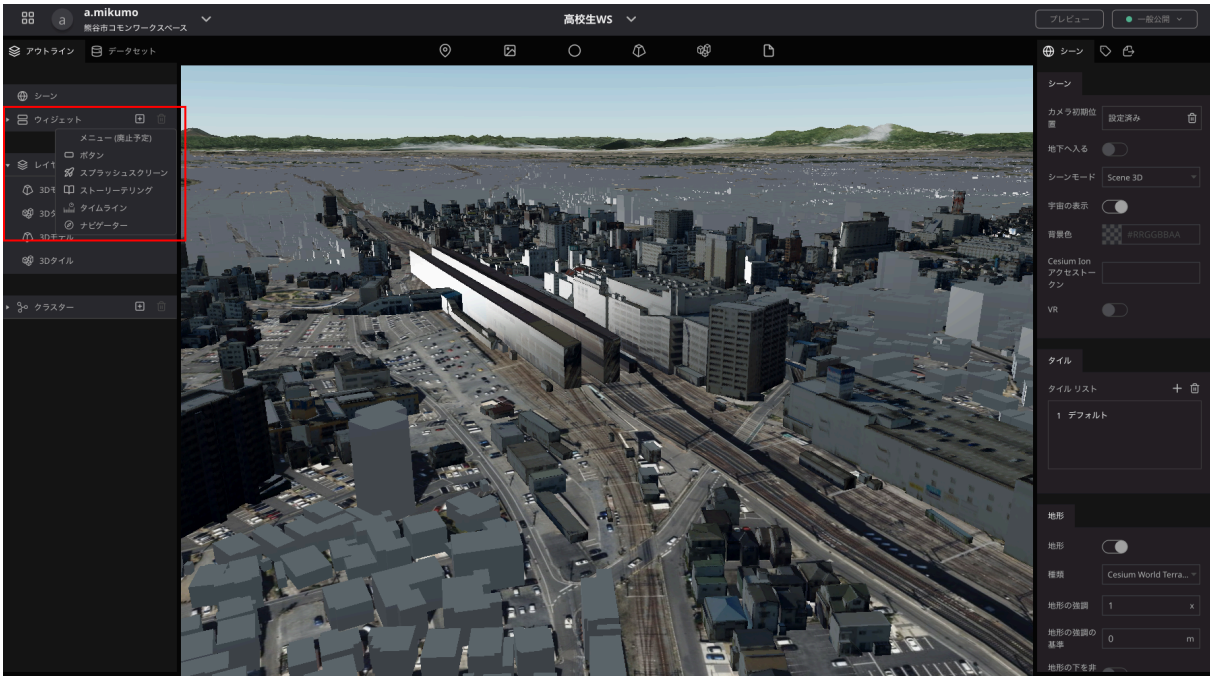
▼ 棒グラフ表現やり方

https://prod-files-secure.s3.us-west-2.amazonaws.com/ab895856-e79e-4ff6-b9e9-00932d6c9ea2/f1a6a050-995d-4b62-8acc-05ab8d45518e/%E5%B1%8F%E5%B9%95%E5%85%B1%E4%BA%AB_-_2023-11-22_%E5%87%8C%E6%99%A8_12_06_46.mp4

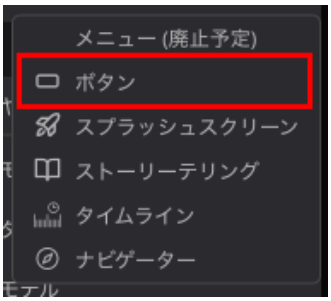
https://prod-files-secure.s3.us-west-2.amazonaws.com/ab895856-e79e-4ff6-b9e9-00932d6c9ea2/f15650d5-b32e-46dd-a503-08e5034a8117/%E5%B1%8F%E5%B9%95%E5%85%B1%E4%BA%AB_-_2023-11-22_%E5%87%8C%E6%99%A8_12_12_29.mp4

https://prod-files-secure.s3.us-west-2.amazonaws.com/ab895856-e79e-4ff6-b9e9-00932d6c9ea2/8252608d-36af-4508-8c3e-4b3c23eb211d/%E5%B1%8F%E5%B9%95%E5%85%B1%E4%BA%AB_-_2023-11-22_%E5%87%8C%E6%99%A8_12_14_16.mp4

さらに左パネルのウィジェット内の機能を使うことで、もっといろいろな表現が可能です。




## ボタン機能




ボタンは「メニュー開閉」「リンク」「カメラ移動」の3つの機能を設定することができます。

**メニュー開閉**

さらにメニューボタンを表示させるボタンになります

**リンク**

外部リンクのURLを設定して、関連するサイトへ誘導することができます

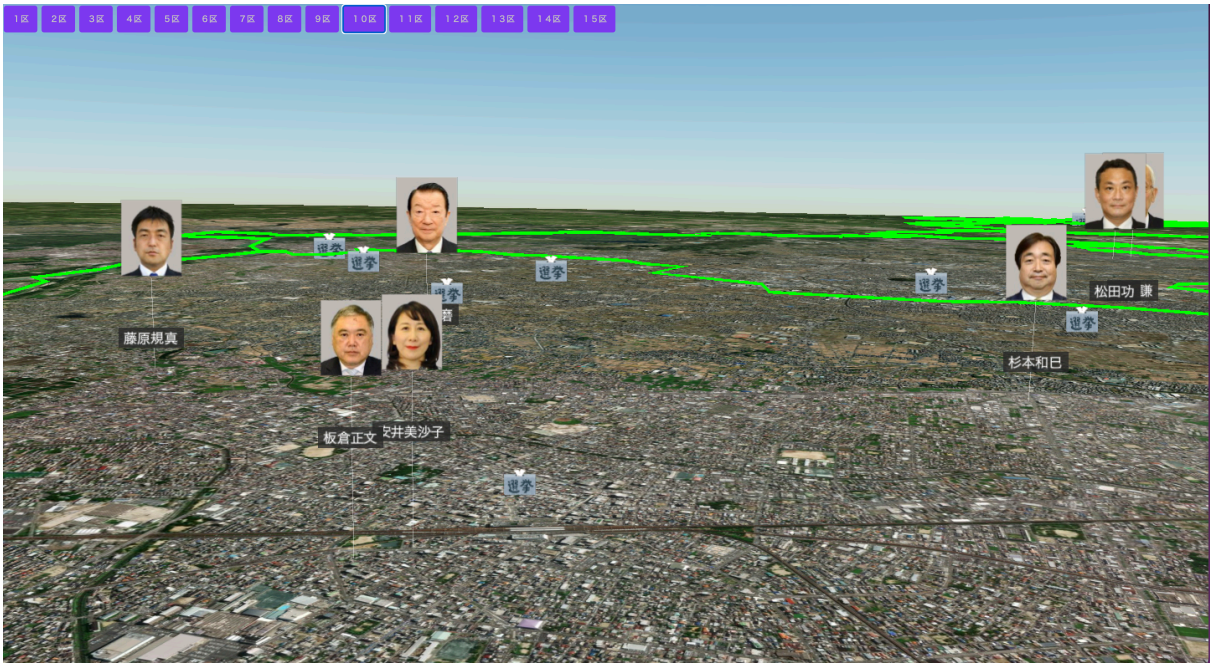
左上のボタンにはそれぞれ別の世界を再現した Re:Earthのプロジェクト URLが貼られています。



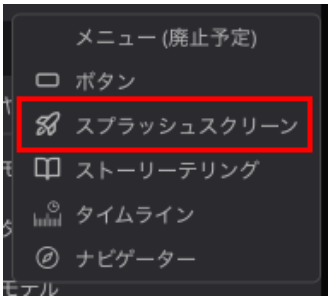

**カメラ**

カメラの移動を実行するボタンになります。

以下はボタンに「カメラ移動」の機能を設定し、各選挙区へカメラ移動をした例です。




## スプラッシュスクリーン




スプラッシュスクリーンとは、プロジェクトが起動するまでの間に表示される画面のことです。プロジェクトのタイトルやロゴを表示するのに適しています。

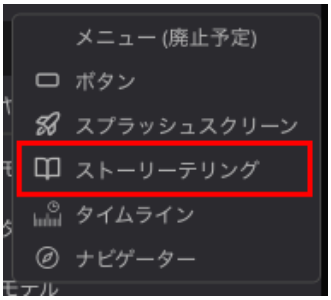
#### GIFという動く画像を活用した例

mov形式の動画をgifにするツールなどを使うと形式を変更できるので、その後アップロードが可能です。



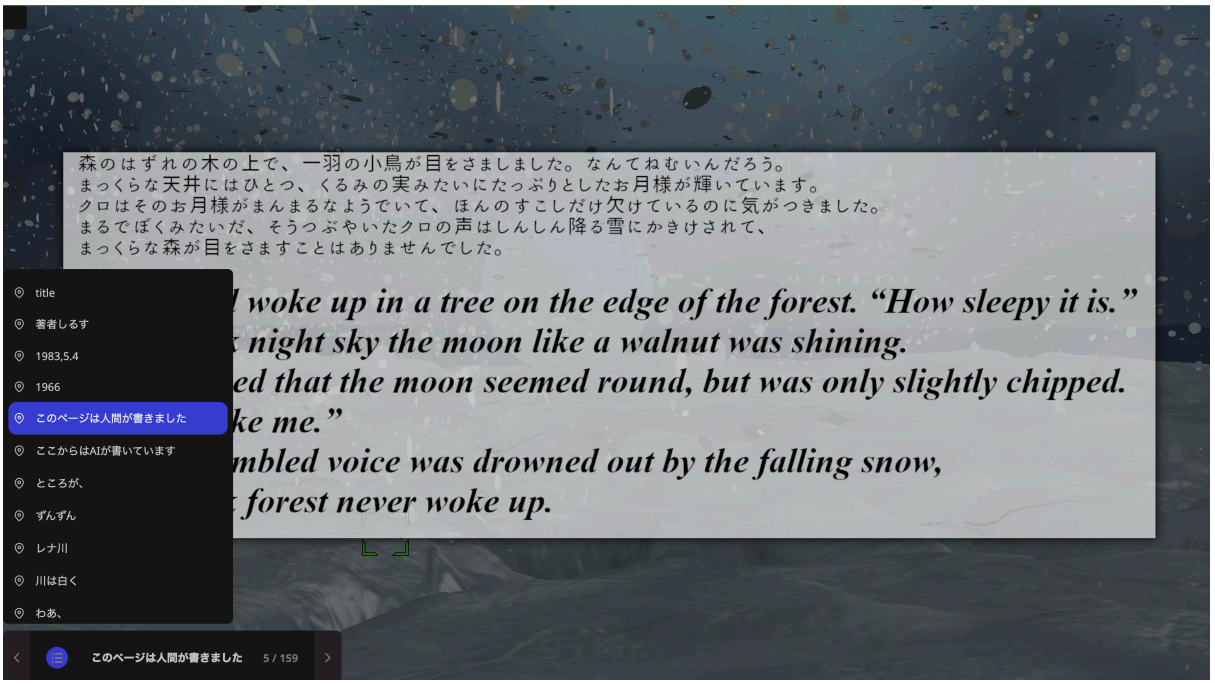
https://ijghaigiba.reearth.io（東京大学学生の事例）

## ストーリーテリング



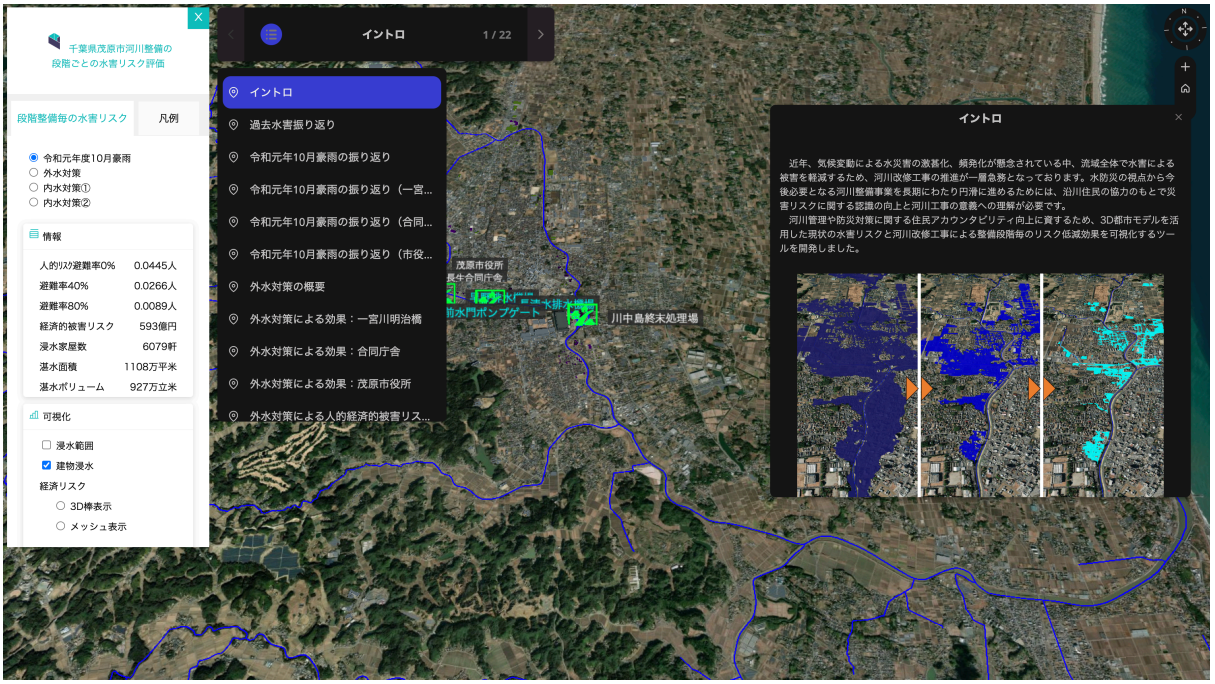

ストーリーテリング機能では、地図上のデータに表示順を与えることができますこれにより、物語のようにユーザーにデータを提示することが可能です

**小説として**




https://caabdgfdif.reearth.io/（東京大学の事例）

**内水氾濫対策の住民説得資料として**



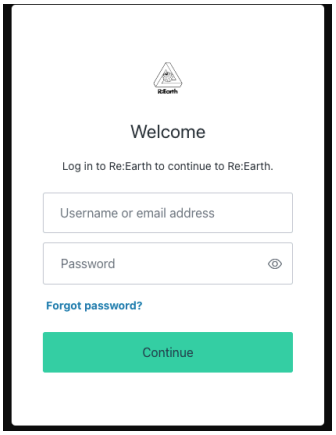

https://mobara-plateau-sto.reearth.io

## 3.2 ログインをしてみましょう(10分)

https://app.reearth.io/

へアクセスして、以下の各校のユーザー名とパスワードでログインをしてください。

- 西高等学校
  - ユーザー名：kumagaya_nishi@goatmail.uk
  - パスワード：h0LxPlMoDLq(
- 商業高等学校
  - ユーザー名：kumagaya_shogyo@goatmail.uk
  - パスワード：ukBctLV1lZWd]@m
- 工業高等学校
  - ユーザー名：kumagaya_kogyo@goatmail.uk
  - パスワード：A0pVip&Tt}s)




## 3.3 画面構成

アプリケーションへのログインに成功すると、ホーム画面（ダッシュボード）に移動します。これはアプリケーションのホームページで、便利な機能がいくつか用意されています。



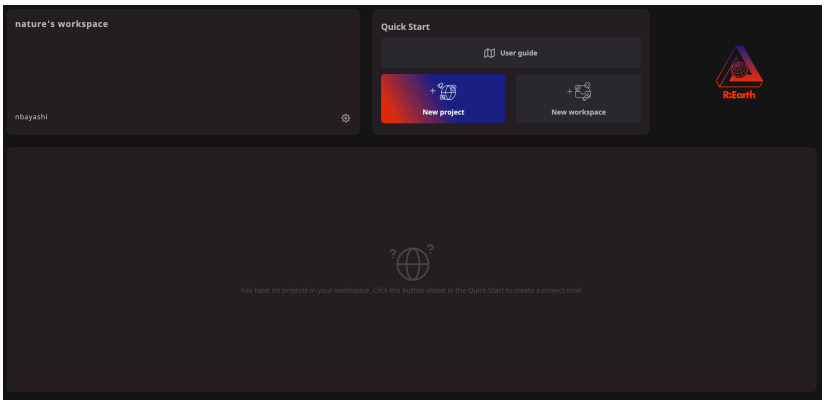

- **ワークスペース**には、メンバーのアバターを含む現在のワークスペースが表示されます。右下の⚙ボタンを押すと、現在のワークスペースの設定ページに移動できます。（ワークスペースの詳細はこちら）。
- **プロジェクト**には、アーカイブされたプロジェクトを除く、現在のワークスペースにあるすべてのプロジェクトが表示されます。
- **クイックスタート**は、クイック操作ボタンの集まりです。今後もボタンを追加していく予定です。
- **プラグイン**では、プラグインマーケットプレイスへアクセスできます。
- **プロジェクトカード**




プロジェクトカードにカーソルを合わせると、プロジェクトの詳細（プロジェクト名、説明、公開状況）が表示されます。3つのボタンを使用すると、編集ページ、プレビューページ、プロジェクト設定ページに移動できます。

## 3.4 プロジェクトの作成

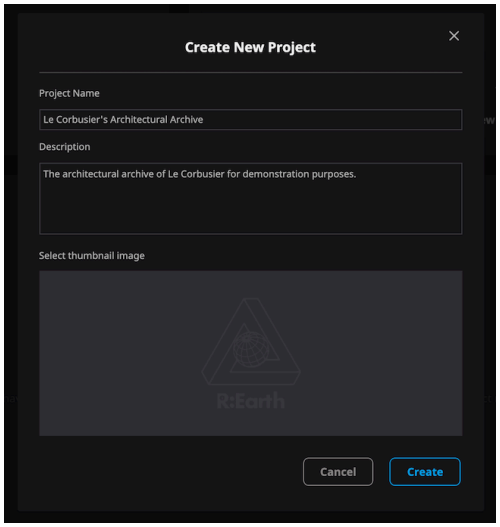
新規プロジェクト のボタンをクリックしてください。



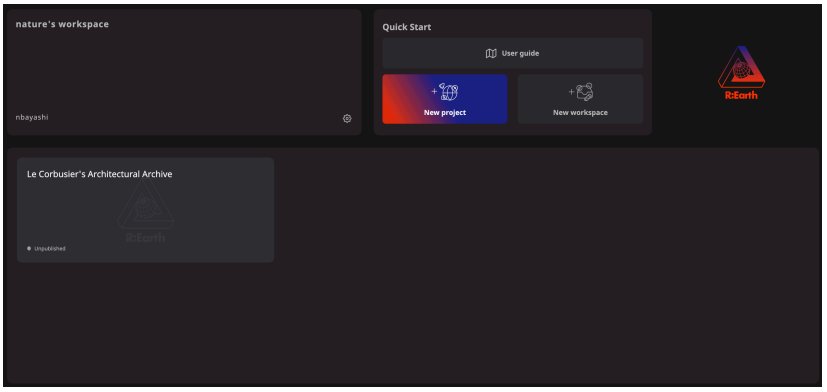

プロジェクト名とプロジェクト概要を入力してください。

> プロジェクト名：プロジェクトの名前
> 概要：プロジェクトの説明文

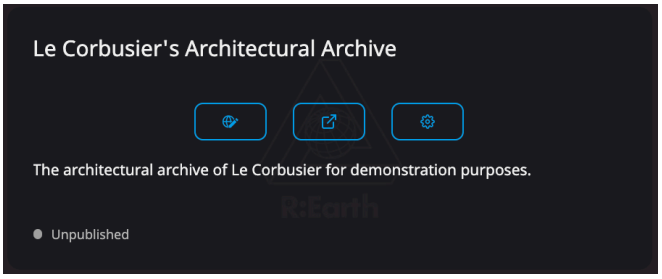
入力が完了したら、作成 ボタンをクリックしてください。




作成した新規プロジェクトは、プロジェクト一覧に追加されます。




さきほど作成した、新規プロジェクトのカードから、一番左のアイコンをクリックしてください。




すると、編集画面が開きます。この画面から、データの作成と編集を行っていきます。