

CS-3. パノラマ画像, ストリート ビュー, 3次元コンピュータグラ フィックス

(コンピューターサイエンス)

URL: <https://www.kkaneko.jp/cc/cs/index.html>

金子邦彦



アウトライン

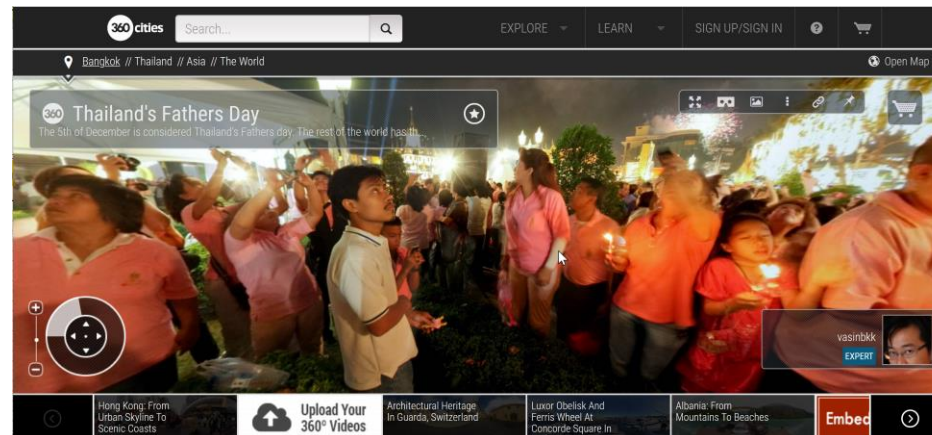
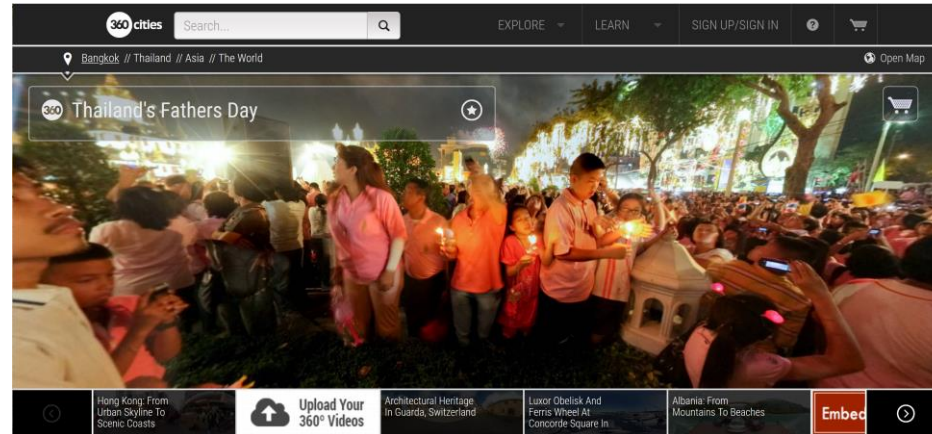
1. パノラマ画像
2. Google Map のストリートビュー
3. 3次元コンピュータグラフィックス
4. Google Earth の3次元地図
5. Blender
6. ポリゴン

3-1 パノラマ画像

パノラマ画像

パノラマ画像は、広い範囲を撮影した1枚の画像。

有志がオンラインで公開していることも



360 Cities のサイト : <https://www.360cities.net/>

パノラマ画像の動画

有志が、YouTube, Vimeoなどで、**動画**で公開していることも



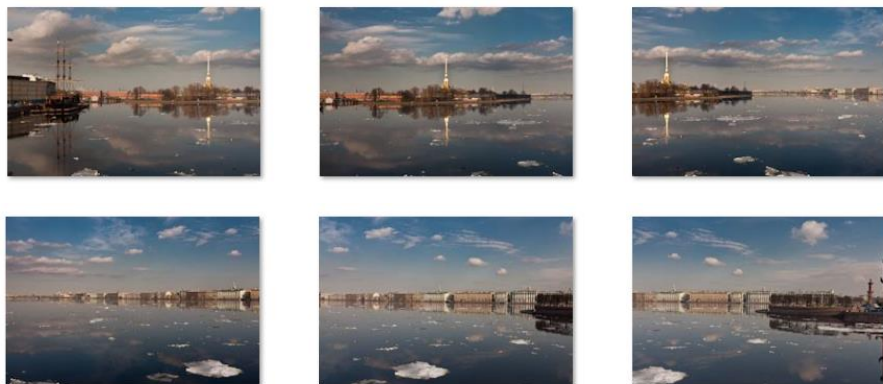
Google Earth を利用して作成された映像作品。

<https://vimeo.com/203253308>



パノラマ画像の技術

パノラマ画像の作成には、複数の写真をつなぎあわせるのが一般的。自動でつなぎ合わせ技術（イメージ・ステッチング）もある



```
Jupyter QtConsole
File Edit View Kernel Window Help
Jupyter QtConsole 5.4.2
Python 3.10.11 (tags/v3.10.11:7d4cc5a, Apr 5 2023, 00:38:17) [MSC v.1929 64 bit (AMD64)]
Type 'copyright', 'credits' or 'license' for more information
IPython 8.12.0 -- An enhanced Interactive Python. Type '?' for help.
```

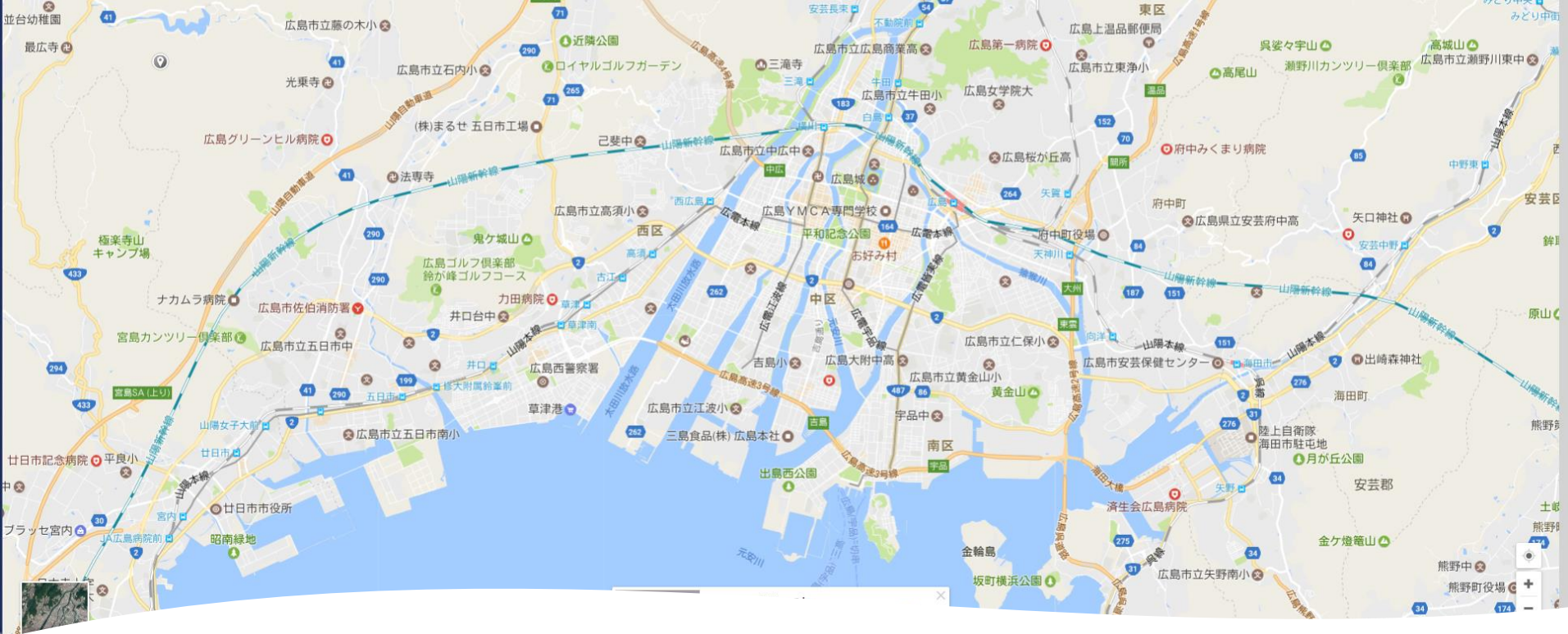
```
In [1]: import os
...: import cv2
...: %matplotlib inline
...: import matplotlib.pyplot as plt
...: import warnings
...: warnings.filterwarnings('ignore') # Suppress Matplotlib warnings
...:
...: IMROOT=os.environ['LOCALAPPDATA'] + '/'
...: image_names = [IMROOT + "boat1.jpg", IMROOT + "boat2.jpg", IMROOT +
"boat3.jpg", IMROOT + "boat4.jpg", IMROOT + "boat5.jpg", IMROOT + "boat6.jpg"]
...: images = []
...: for i in image_names:
...:     img = cv2.imread(i)
...:     images.append(img)
...:
...: stitcher = cv2.Stitcher.create()
...: all = stitcher.stitch(images)
...:
...: plt.style.use('default')
...: plt.imshow(cv2.cvtColor(all[1], cv2.COLOR_BGR2RGB))
...: plt.show()
```



In [2]:

イメージ・ステッチングを行う
プログラム実行

3-2 Google Map のストリート ビュー



Google Map は、無料で利用可能なオンラインの地図サービス

Google Map
を開く

① ウェブブラウザで次の URL を開く

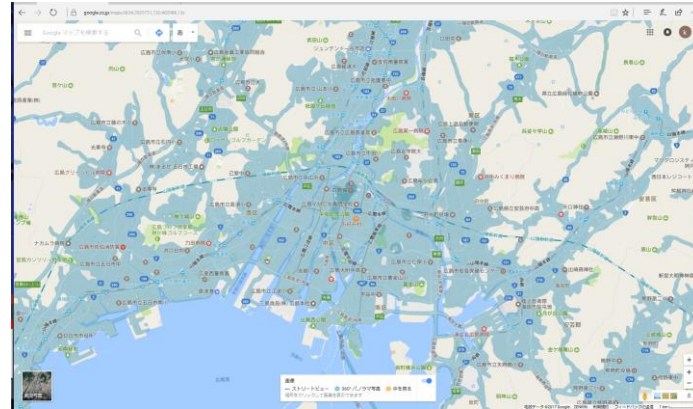
<https://www.google.co.jp/maps>

② 地図が表示されるので確認

Google Map で、ストリートビューへの切り替え



③ 右下に、「人型のボタン」がある。これが Google ストリートビューのモードへの切り替えボタン。クリックする



④ 表示が変わるので確認する。道路沿いにたくさんの青色の表示が付く



青色の表示のところは、どこでもクリックできる

Google Map で、ストリートビューへの切り替え



⑤ 青色の表示をクリックすると、その場所のストリートビューが表示される



⑥ マウス操作で見ている向き（注視方向）を動かすことができる。

※ マウスの左ボタンを押しながら、マウスを動かす



ストリートビューの操作

⑦ マウスを道路の上に置くと、「^」の記号が入った白丸が表示される



これをクリックすると、動く。

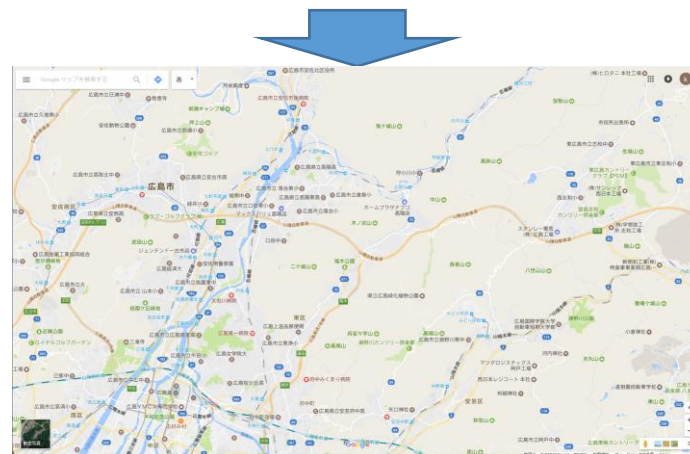
※ パソコンでの操作を示している。スマートフォンでも同様の操作。



ストリートビューの操作

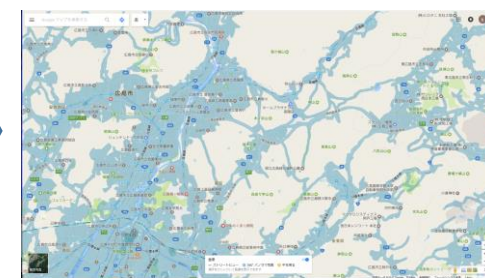
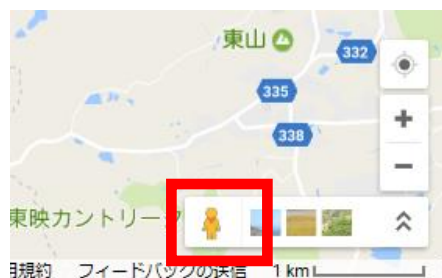
⑧ **別の場所**のストリートビューを見たいときは：

左上の「←」をクリックすると、**元の地図に戻る**



※青色の表示が出ていない場合がある。

そのときは、右下の「**人型のボタン**」をクリックする

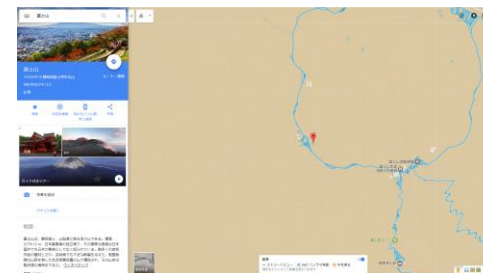


住所などでの検索

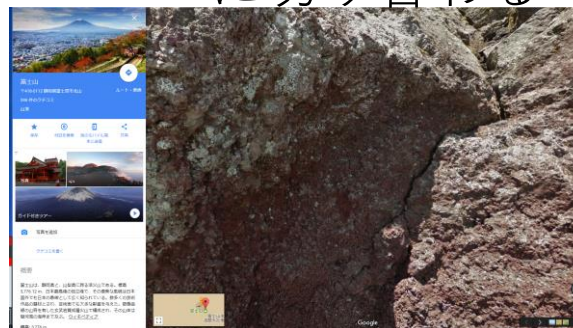
⑨ 住所などで検索もできる



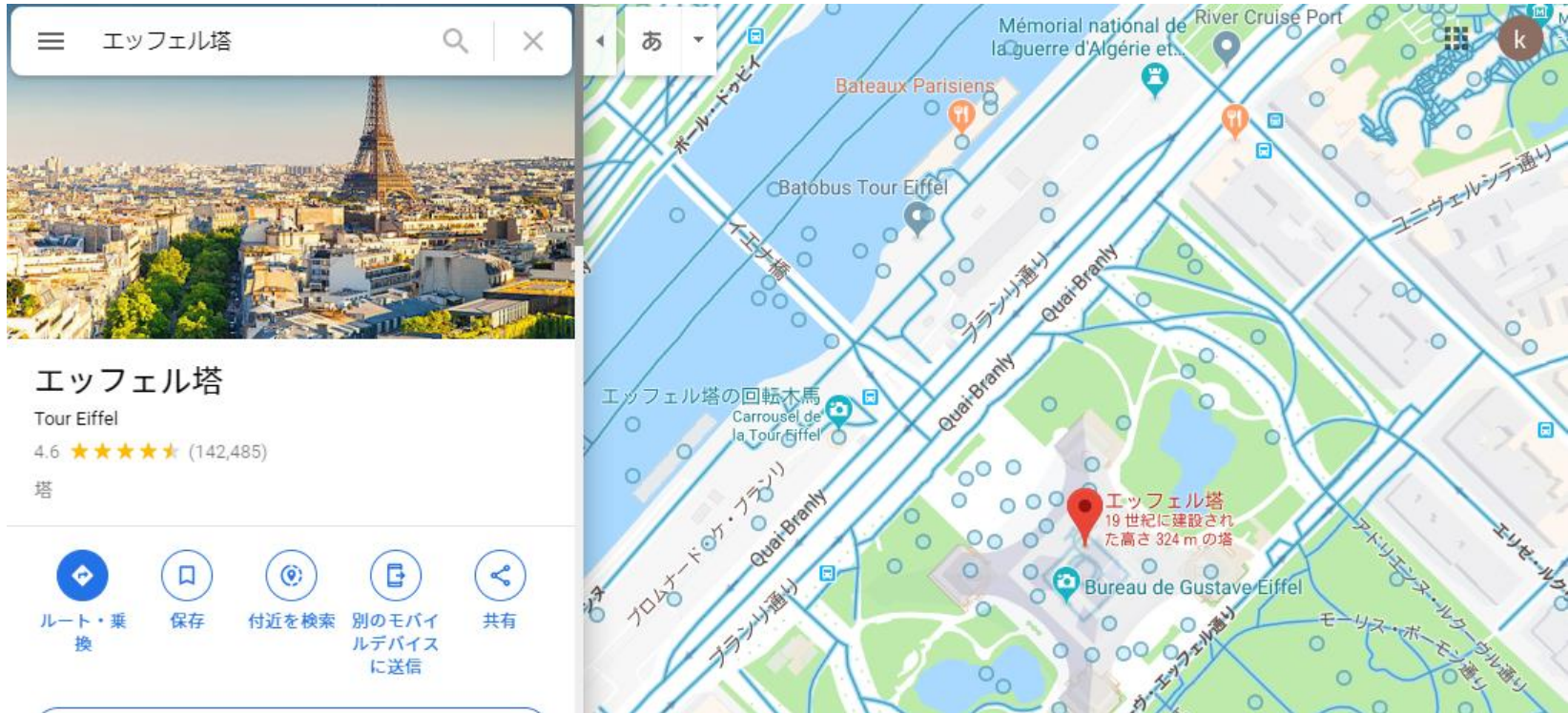
「富士山」と入れて検索しているところ



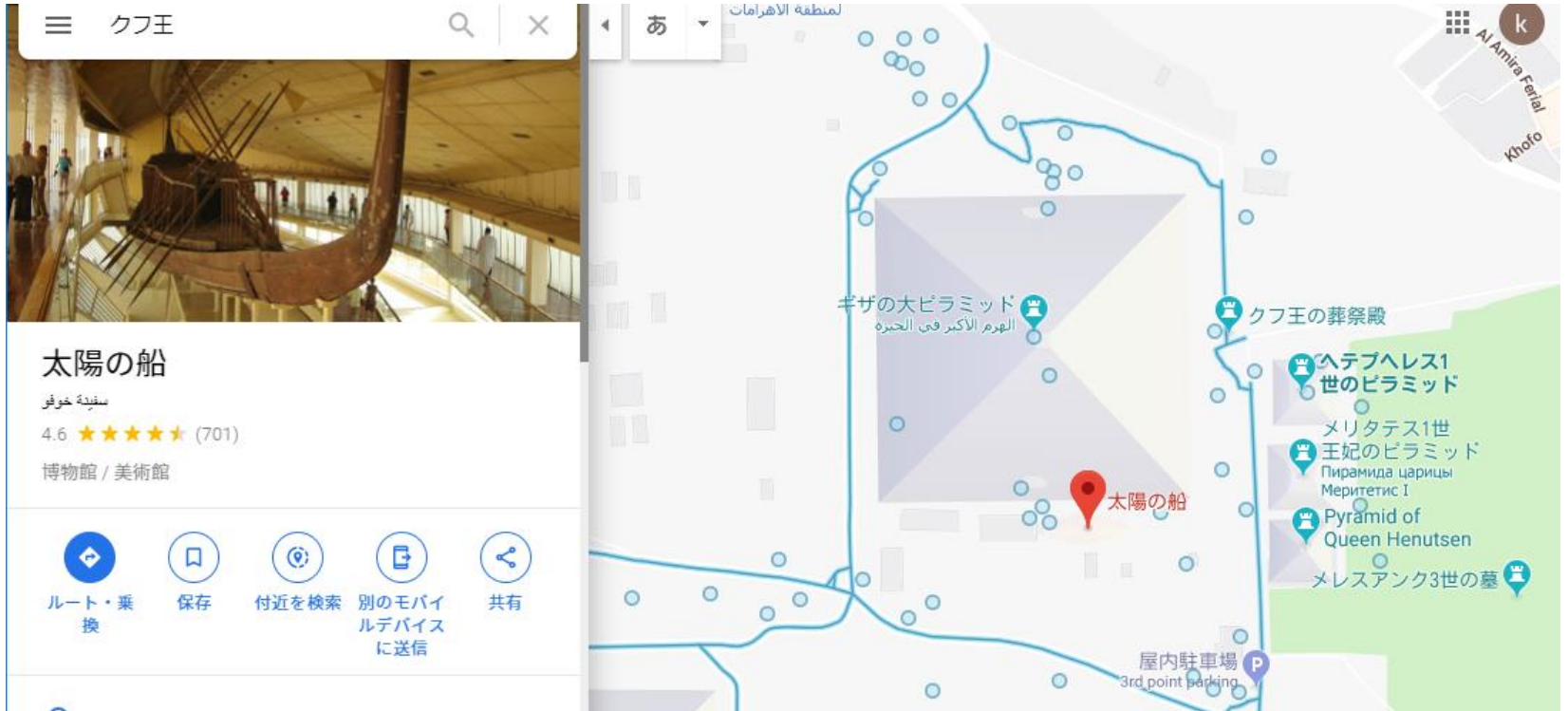
青い表示をクリックすると、
ストリートビュー
に切り替わる



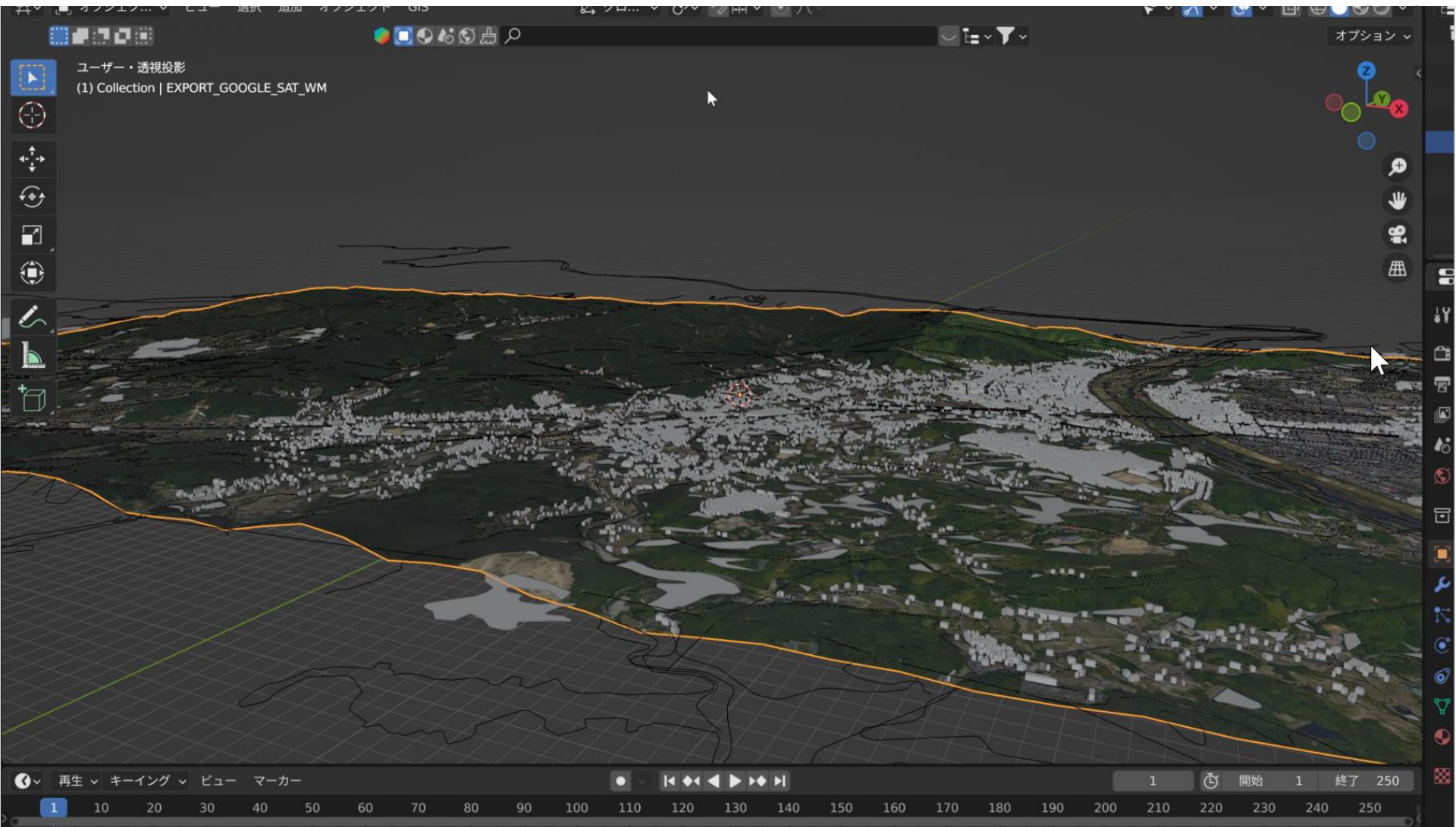
「エッフェル塔」と入れて検索した



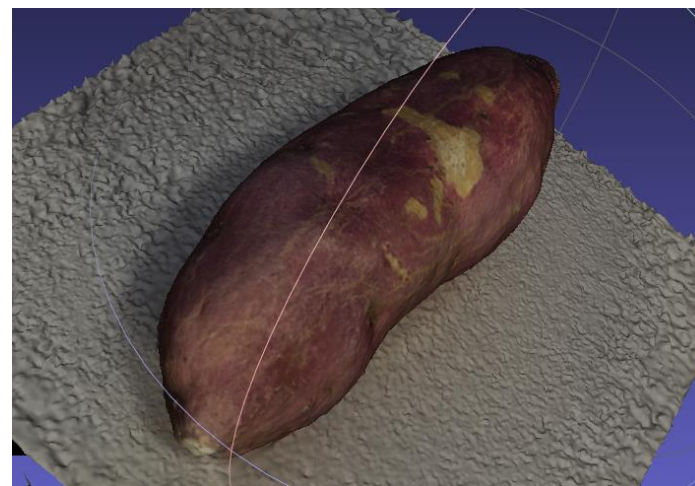
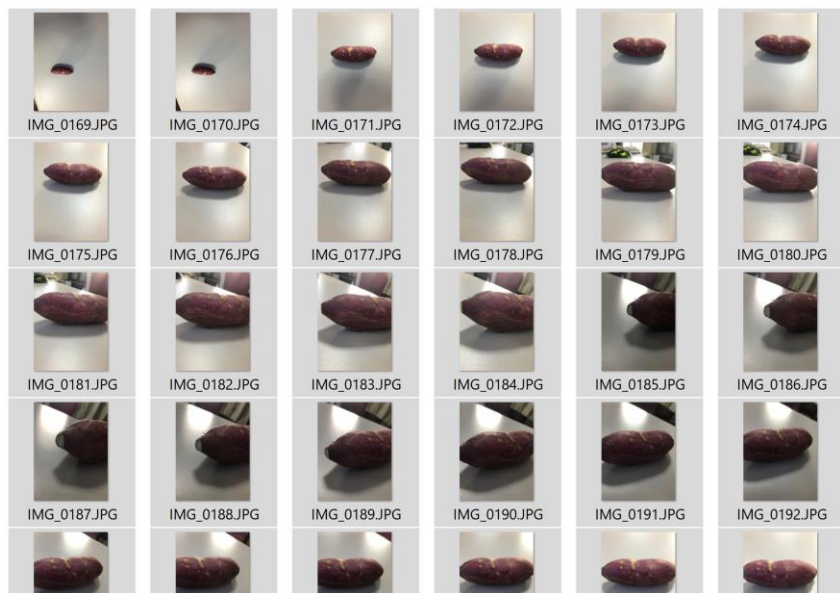
「クフ王」と入れて検索した



3-3 3次元コンピュータグラフィックス



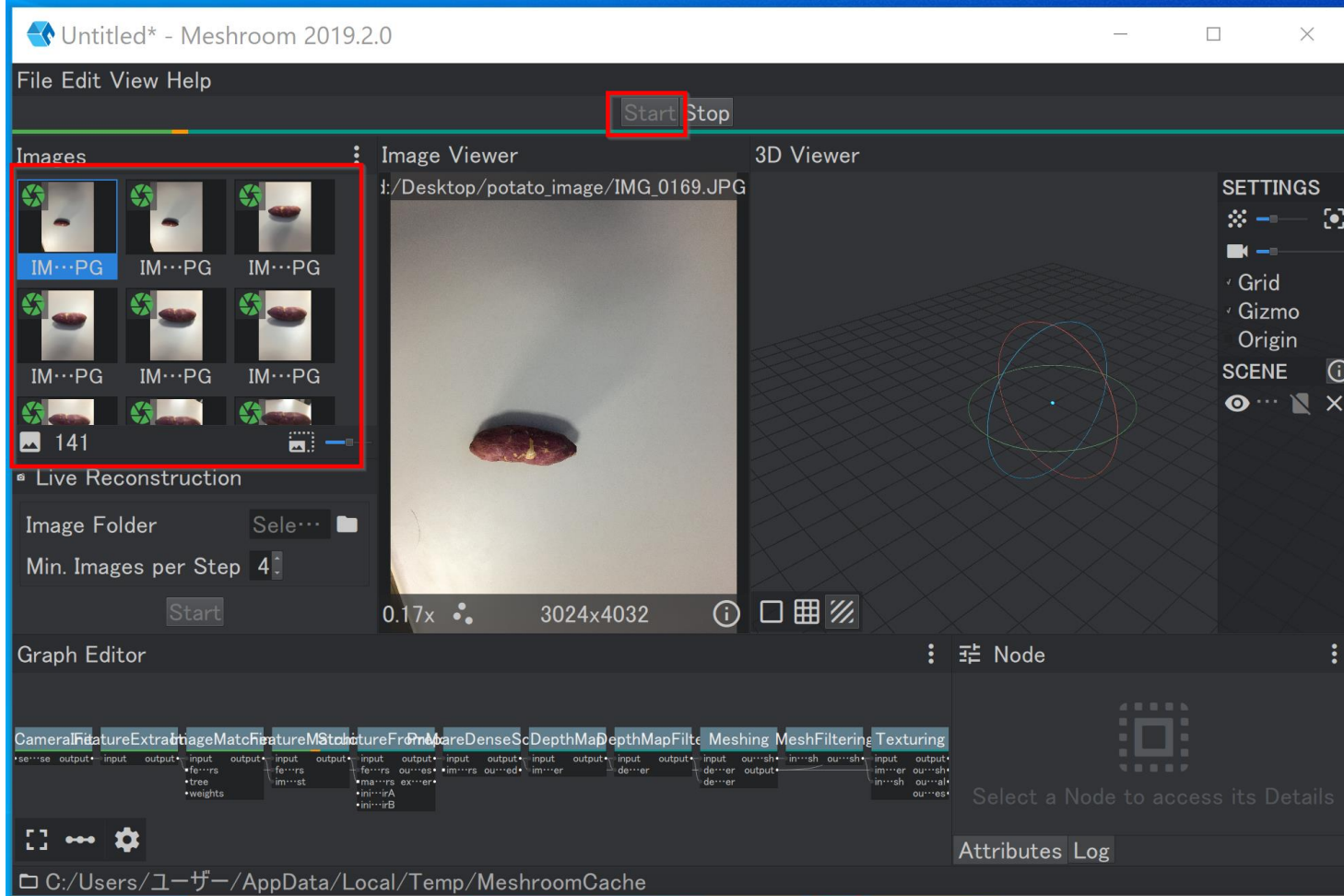
3次元の福山市の再現



オブジェクトを様々な方向から撮影

コンピュータでの処理により、3次元データを得る

3次元再構成



- 「Images」に、画像をドラッグ&ドロップ
 - 「Start」をクリック
- しばらく待つ

3次元再構成は Meshroom で実行可能
Meshroom のページ: <https://alicevision.org/>

3次元コンピュータグラフィックス

- ゲーム開発：リアルなゲーム環境の実現
- 映画制作：現実を超える特殊効果やアニメーション映画
- 製造業：デザインの確認、3Dプリンターの活用
- 医療分野：立体的な人体の撮影

3次元コンピュータグラフィックスは、様々な分野で役立つ

3-4 Google Earth の3次元地図



Google Earth の起動

Google Earth は、**無料で利用可能なオンラインの地球儀**

① ウェブブラウザで次の URL を開く

<https://earth.google.com>

② 「**Earthを起動**」をクリック



E2

E2

貴神社

福山大学附属図書館

福山大学

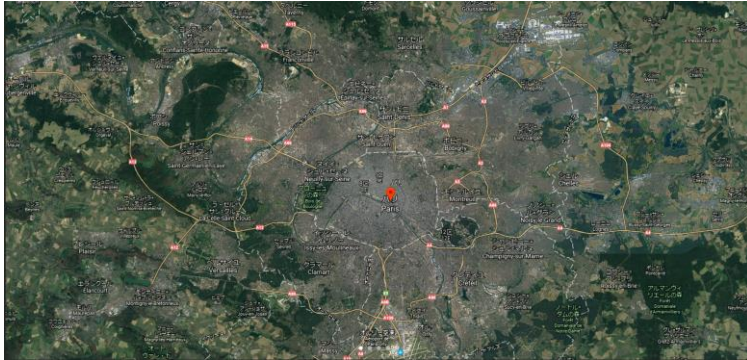


レイヤ



<https://earth.google.com/web/@34.4524151,133.22710341,192.05817929a,48.02713513d,35y,27.31498228h,77.75385678t,0r>

Google Earth の機能



写真



3次元コンピュータグラフィックス

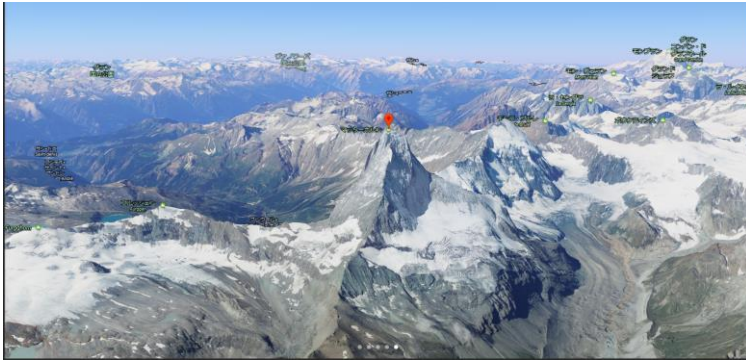


写真 + 標高



地球儀



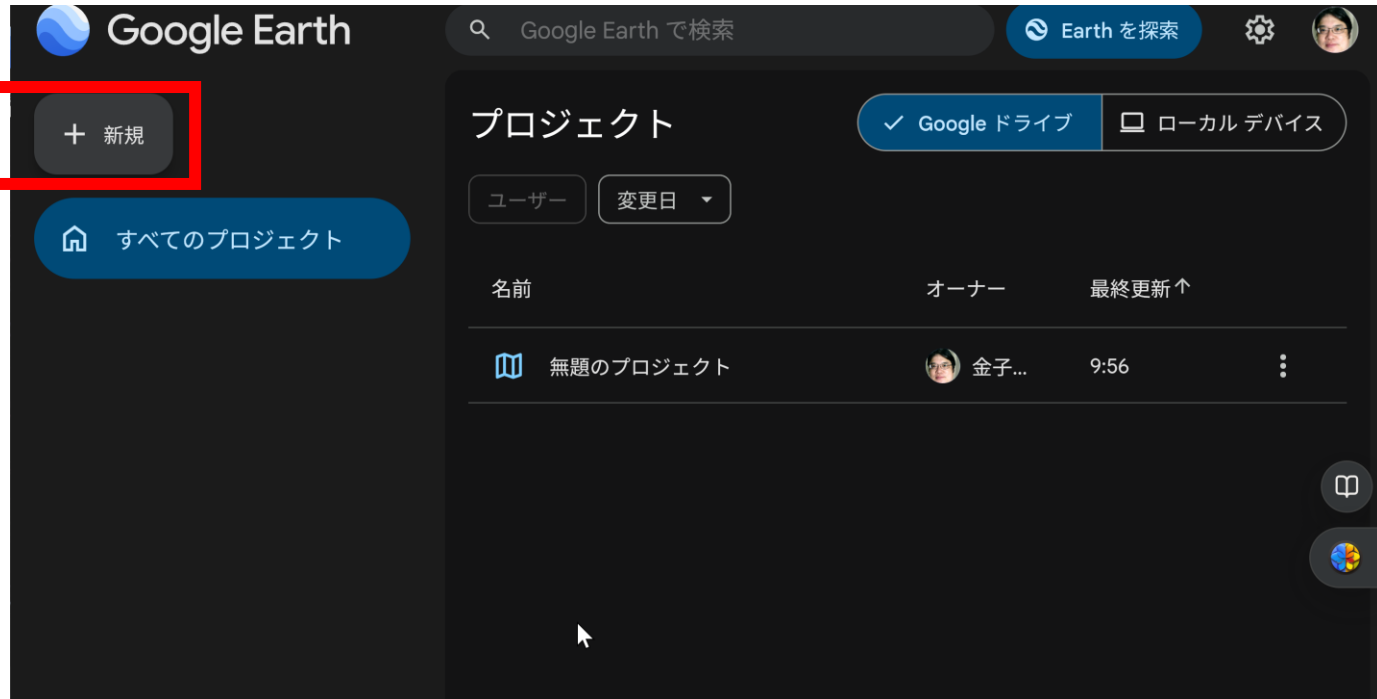
ストリートビュー

Google Earth の最初の画面



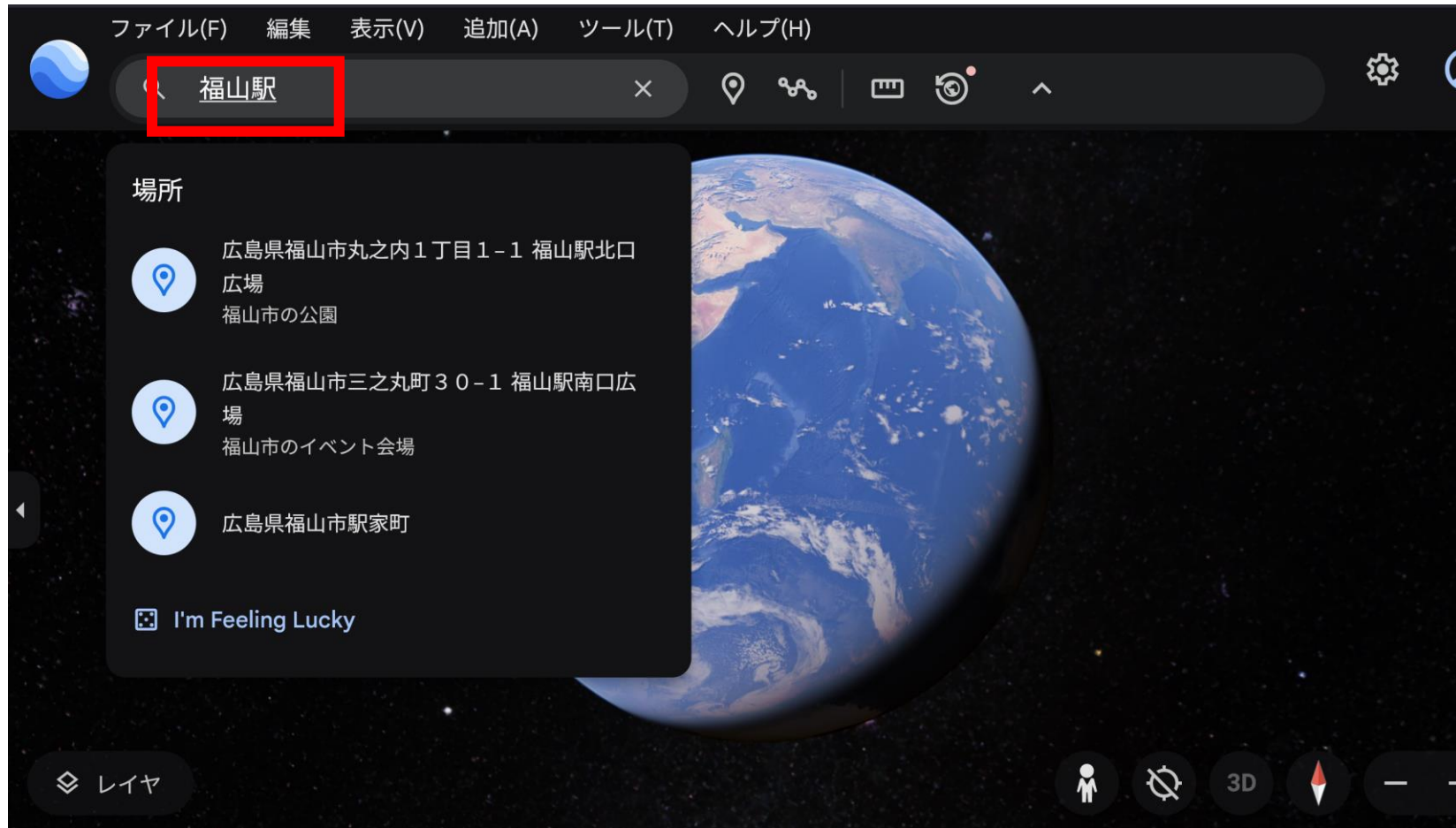
使用しているブラウザの種類、設定によっては次の画面が出る場合がある。
そのときは「**新規**」をクリックし「**新しいプロジェクト**」を選ぶ

新規



Google Earth の検索機能

検索のための文字列（施設名、地名など）を入れる





Google Earth で「福山城」を検索したところ



視点移動は、マウス操作でできる



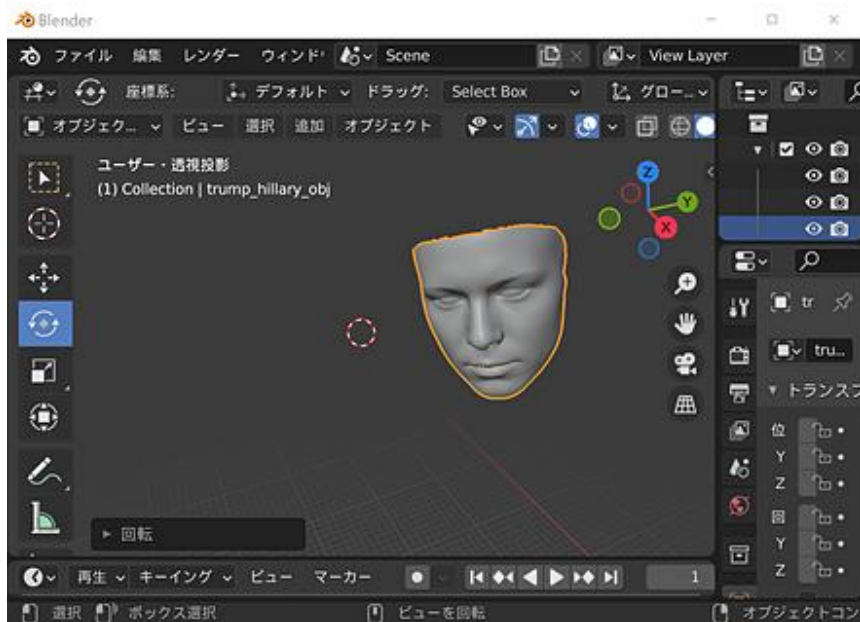
 福山大学
〒729-0292 広島県福山市...
三蔵 9 8 5 番地 1
34.46°N, 133.23°E



地形，海，空なども再現されている

3-5 Blender

3次元データの確認表示（顔の3次元データ）



3DDFA_V2 法により
生成された顔の3次元データ

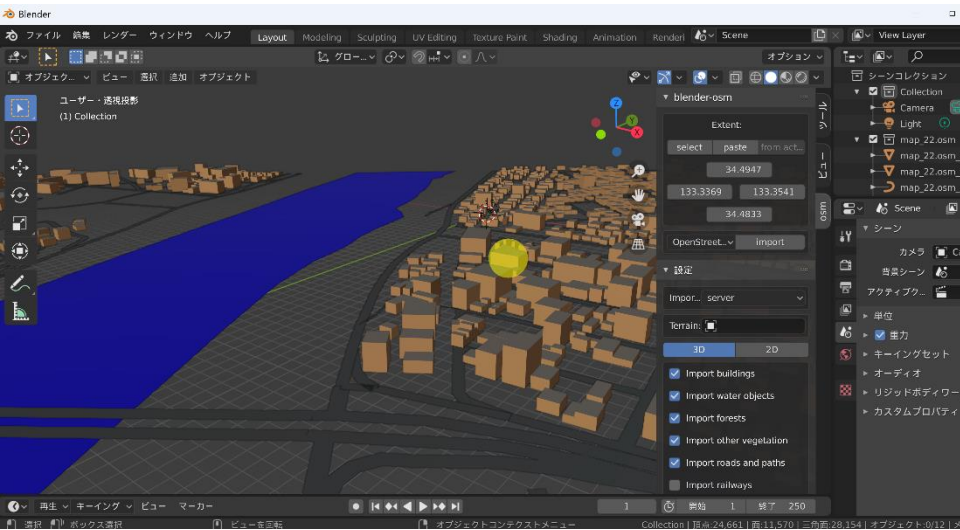


DECA 法による顔の3次元化

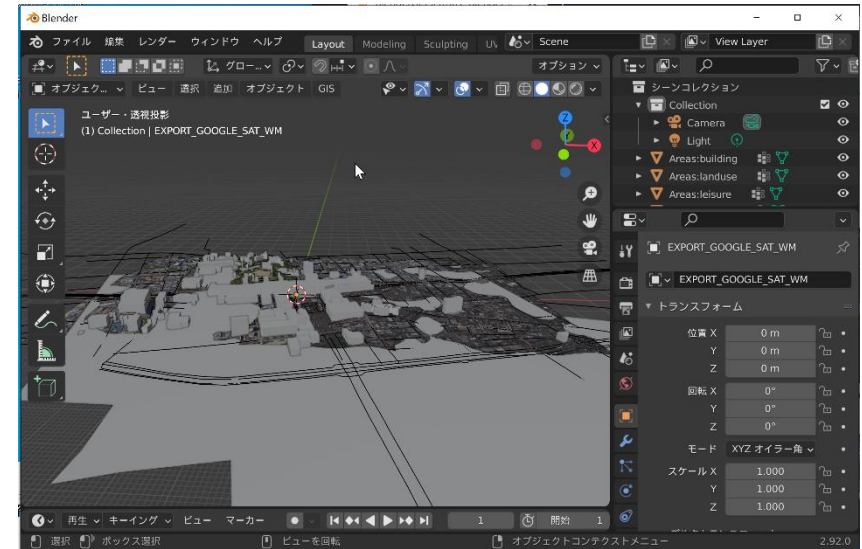
Blender でできること



3次元データの確認表示 (OpenStreetMap のデータ)

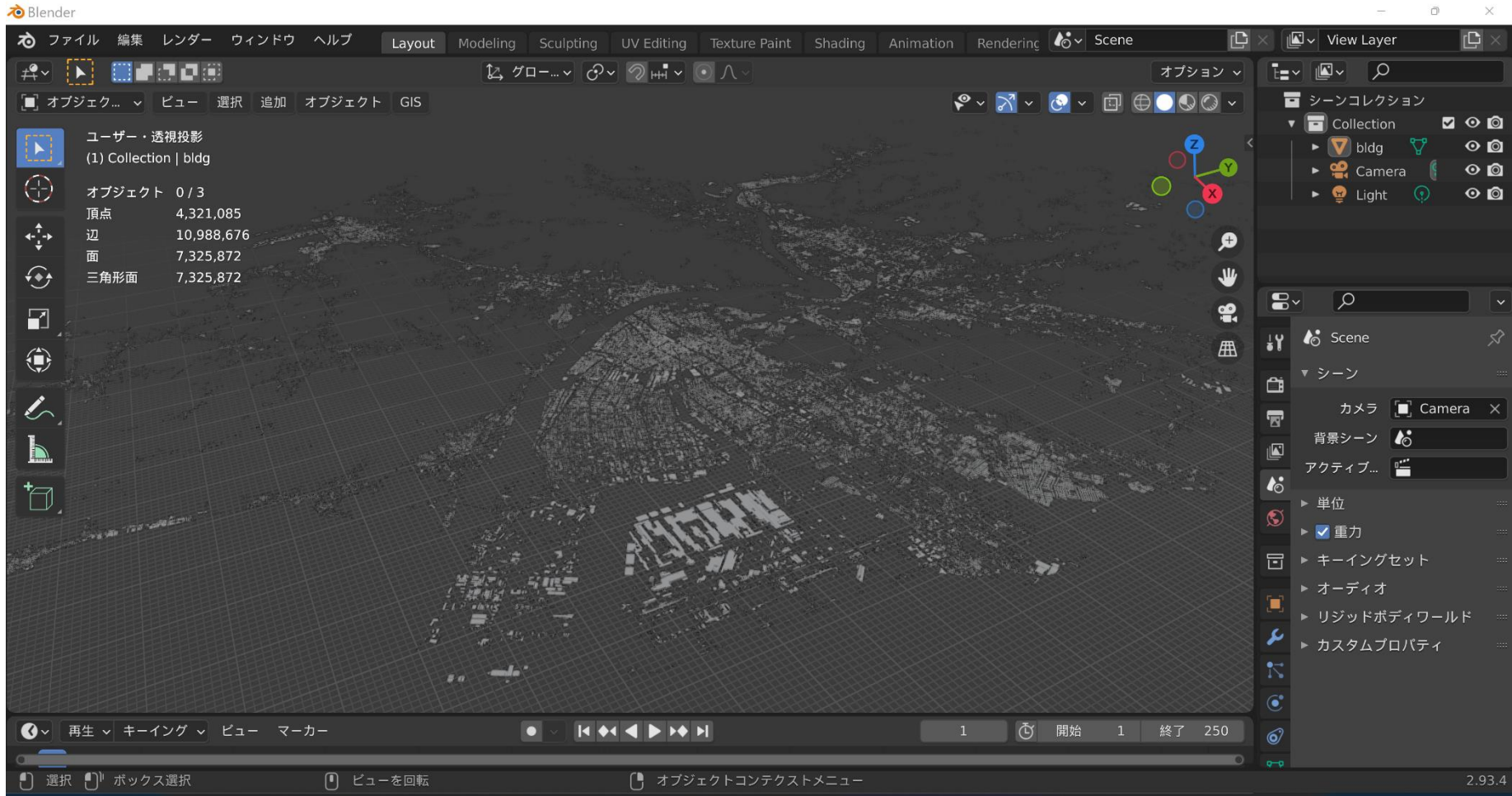


OpenStreetMap データを
ダウンロード、表示。
(福山市中心域)



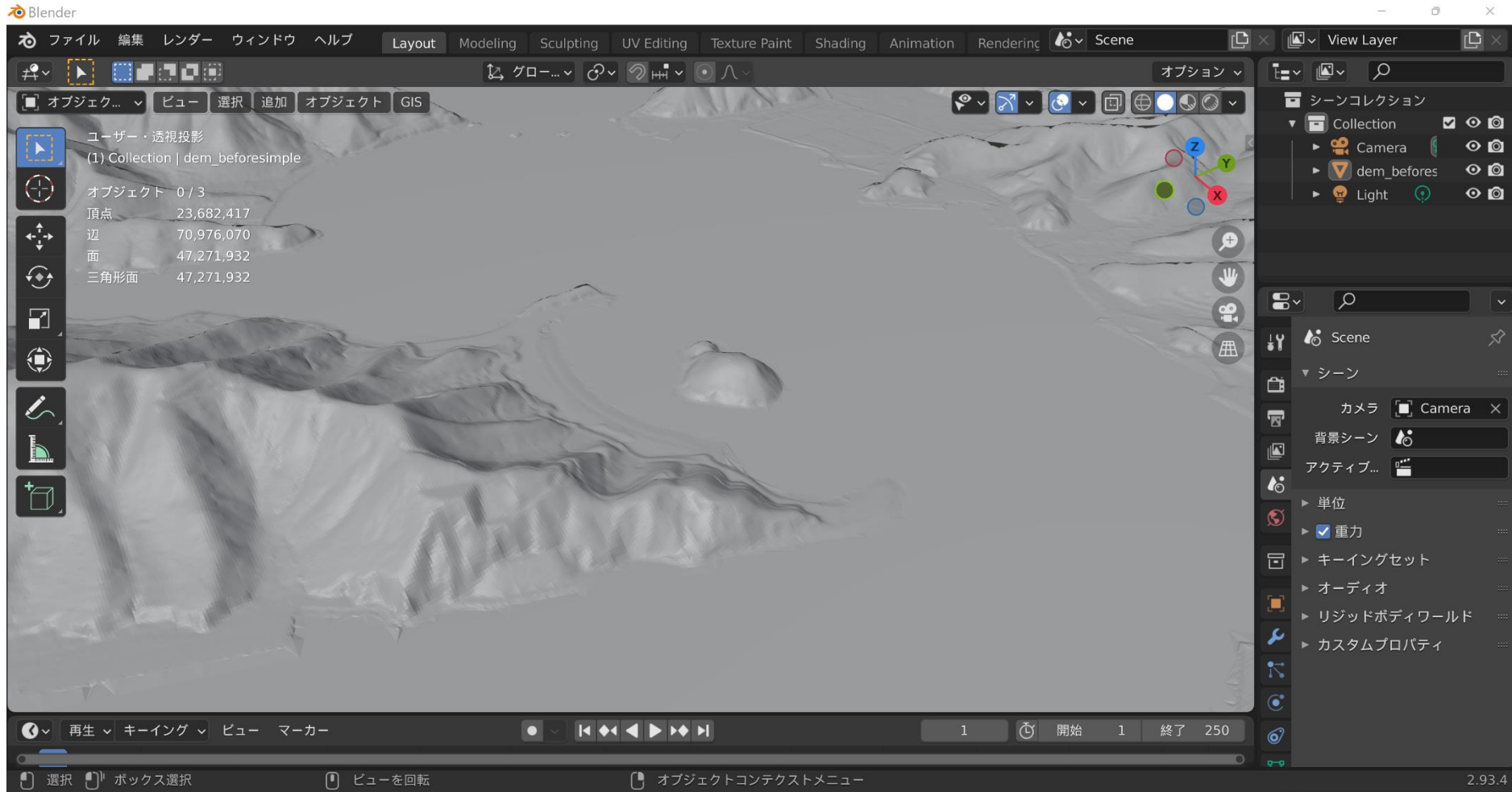
OpenStreetMap データを
ダウンロード、表示。
(福山大学)

3次元データの確認表示 (PLATEAU のデータ)



3D都市モデル (Project PLATEAU) 福山市 (2020年度)
建物のデータ頂点数: 4,321,085, 三角形ポリゴン数: 7,325,872

3次元データの確認表示 (PLATEAU のデータ)



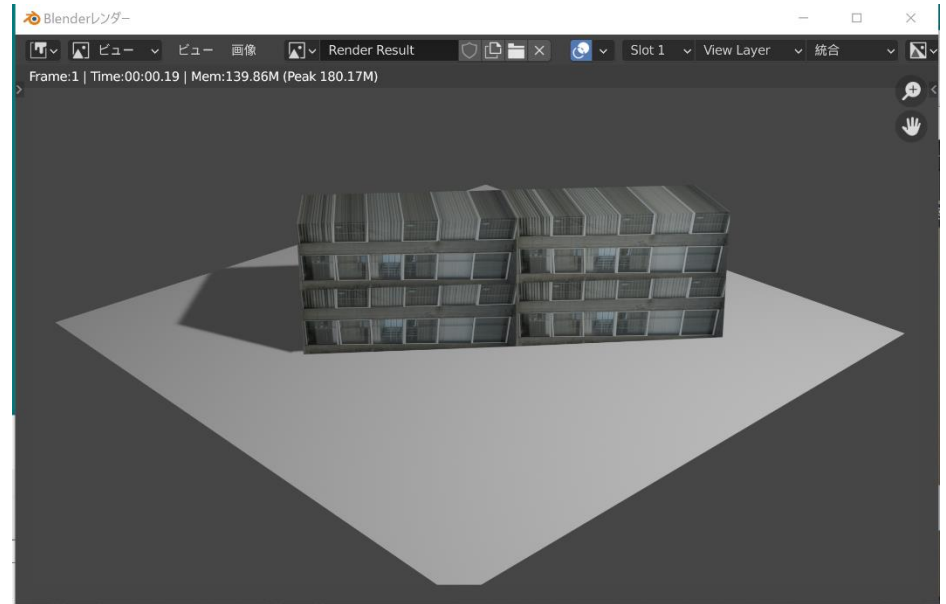
3D都市モデル (Project PLATEAU) 福山市 (2020年度)
地形データ (dem)頂点数: 23,682,417, 三角形ポリゴン数: 47,271.932

Blender でできること

3次元のリアルな造形



元画像

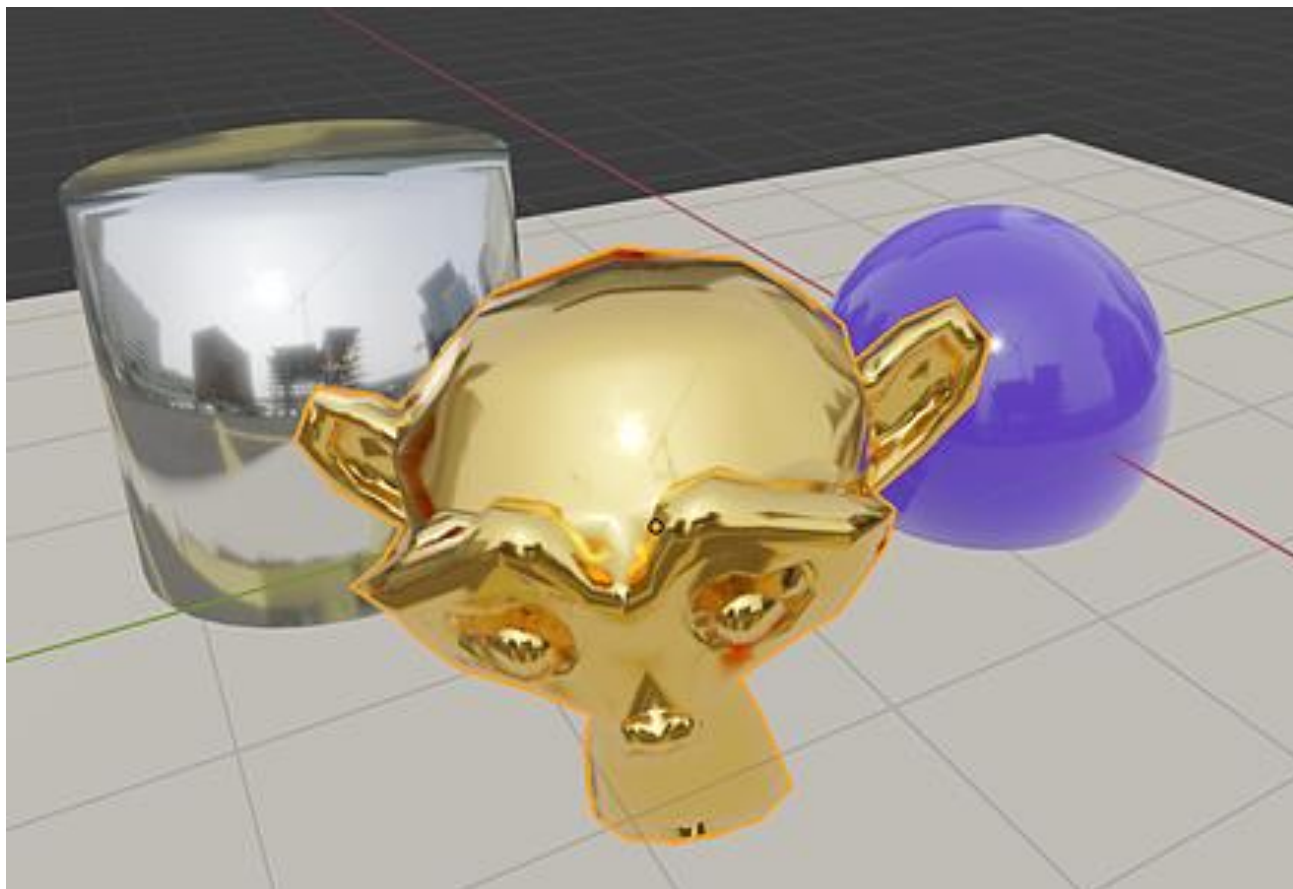


Blender での
テクスチャマッピング

Blender でできること



3次元のリアルな造形



Blender のPBR マテリアル

PBRマテリアルを使うと，このようなことも可能

Blender



- 一定の条件下で、**無料で利用できる**
 - 使用には、ダウンロードとインストールの操作が必要。
 - さまざまな機能
- ① **3次元データの確認表示**
 - ② **3次元のリアルな造形**
 - ③ **光源、反射、質感を設定することによるリアルな映像作成**
 - ④ **カメラワーク、キャラクターの動き等のアニメーション**

Pythonスクリプトによる自動化、種々のアドオンも

以下、バージョン 2.83 LTS（長期サポート版）の画面で説明

- **3D ビュー**

 - テンキーによる視野操作や三面図 (1, 3, 7)

 - 右クリックで選択

 - マウスホイールでズーム

- **オブジェクトモード**

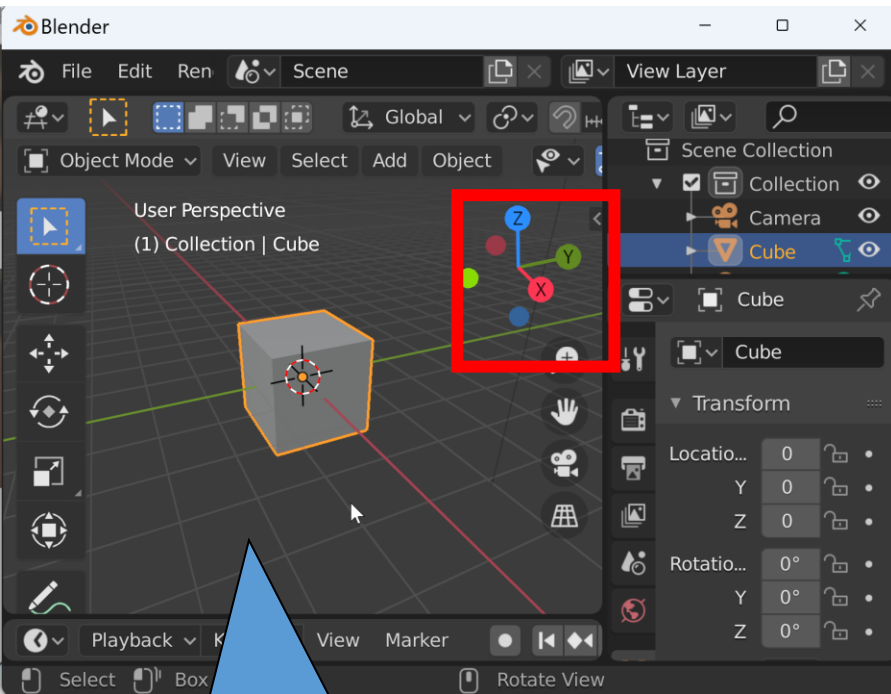
 - 移動, コピー/ペースト, 追加, 回転, 拡大・縮小

- **プロパティ**

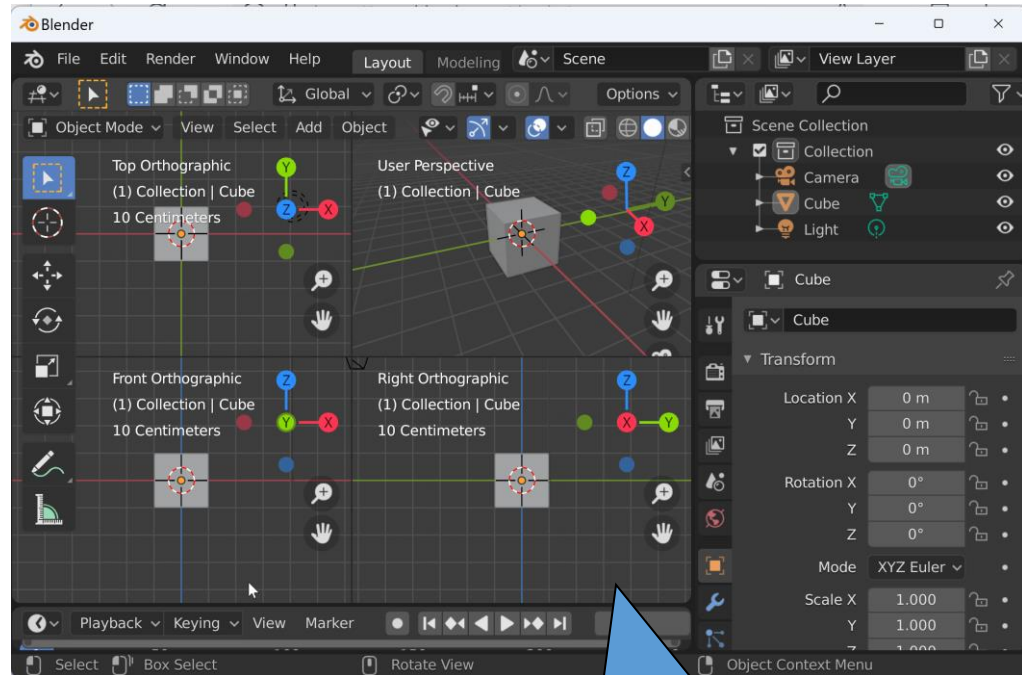
- **レンダリング**

- **エディットモード**

Blender の 3D ビュー

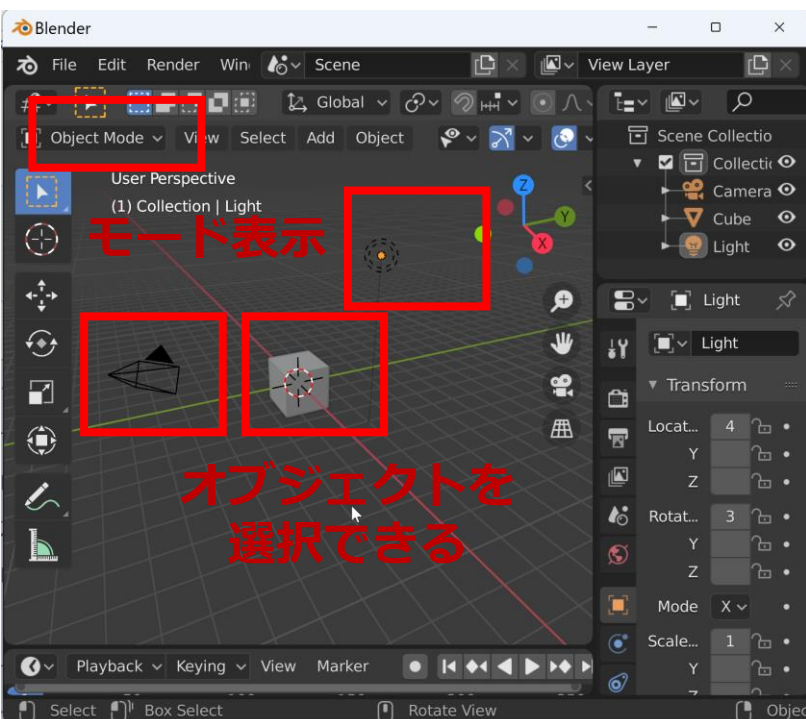


- ・テンキーによる視点操作
- ・マウスホイールによるズーム
- ・マウス操作
- ・インタラクティブナビゲーションによる操作

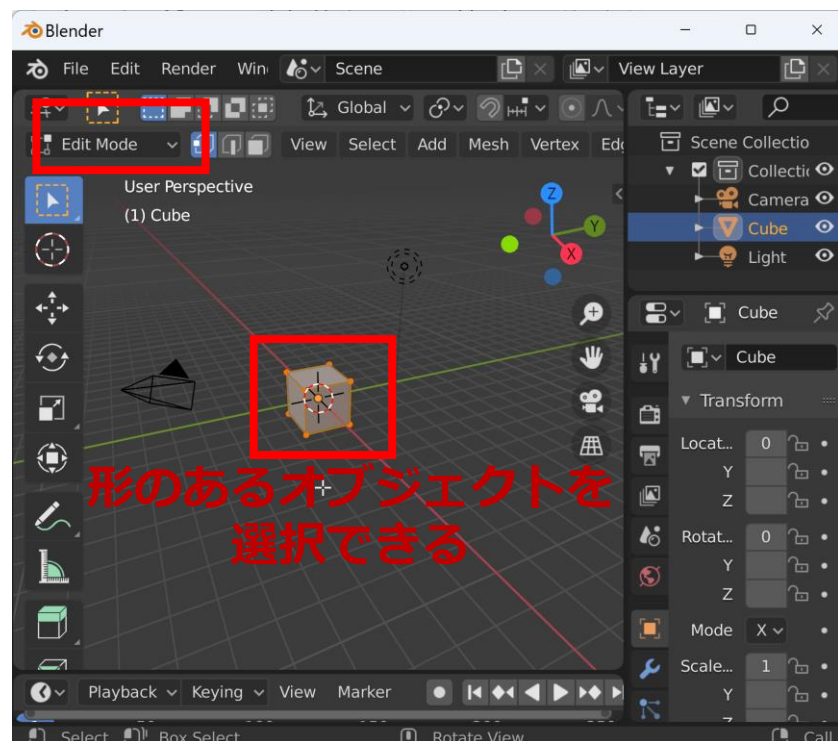


- ・画面分割
(3D ビューの画面端でSplit Area)
- ・テンキーの 1, 3, 7 で視点移動
- ・「画面の4分割」のモードへの切り替えは、[CTRL] [ALT] Q (元に戻るのも同じ操作)

Blender の オブジェクトモードとエディットモード

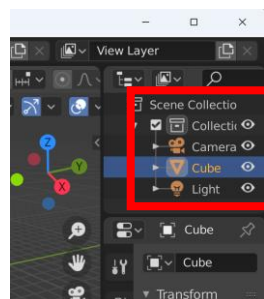


モード
切り替えは
Tab キー



オブジェクトモード
オブジェクトの移動、回転、拡大・縮小
※ オブジェクトの選択は左クリック

エディット（編集）モード
オブジェクトの形の編集
※ オブジェクトの選択は左クリック

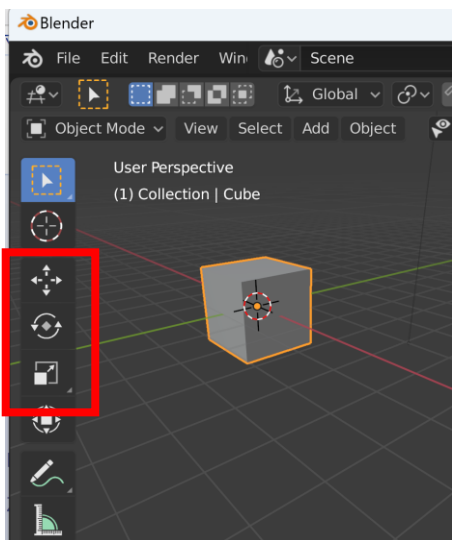


オブジェクトの選択は、
右上の「アウトライナー」
でも簡単にできる

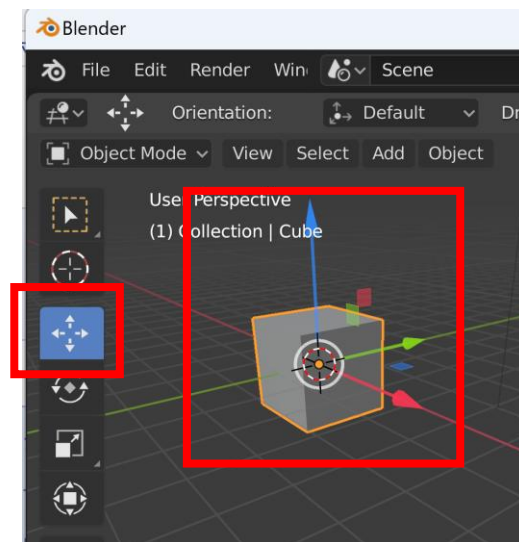
オブジェクトモードでの操作例



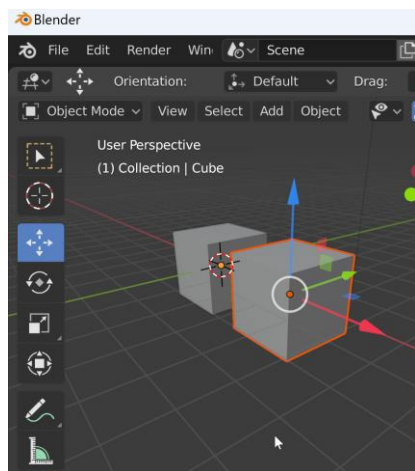
移動
回転
拡大縮小



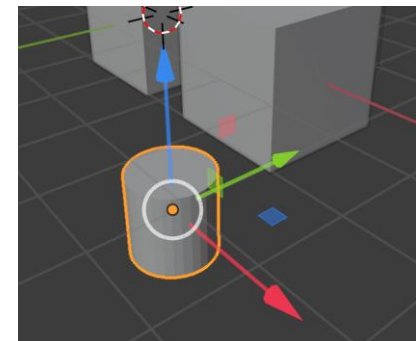
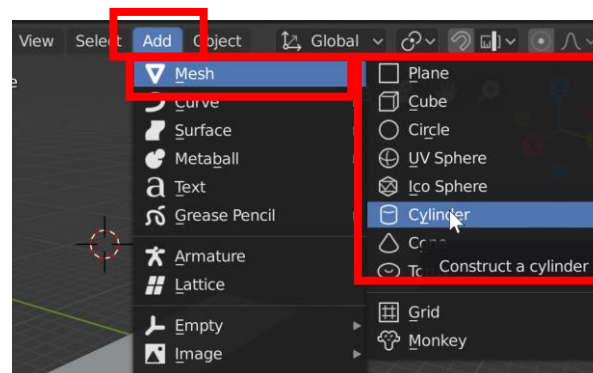
オブジェクトモードで、
オブジェクトの移動、回転、拡大縮小



移動では、座標軸クリックにより
座標軸方向限定の移動も可能



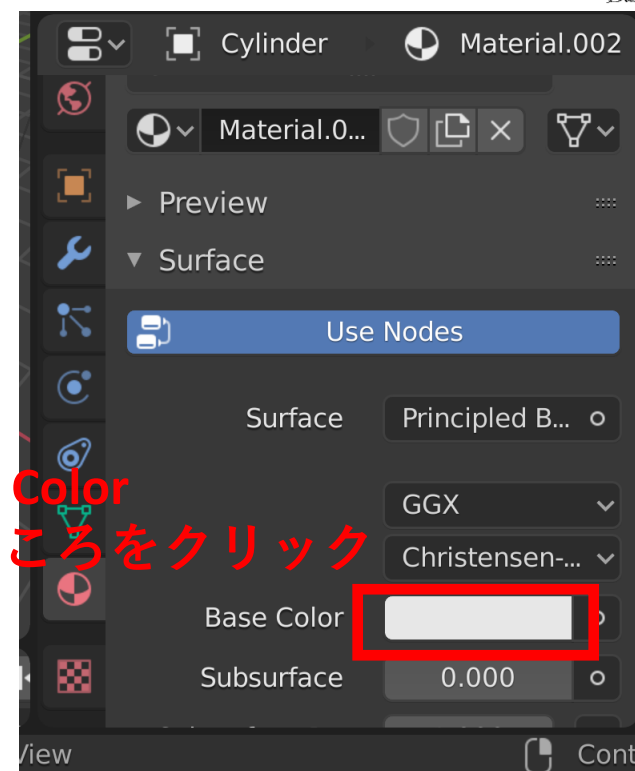
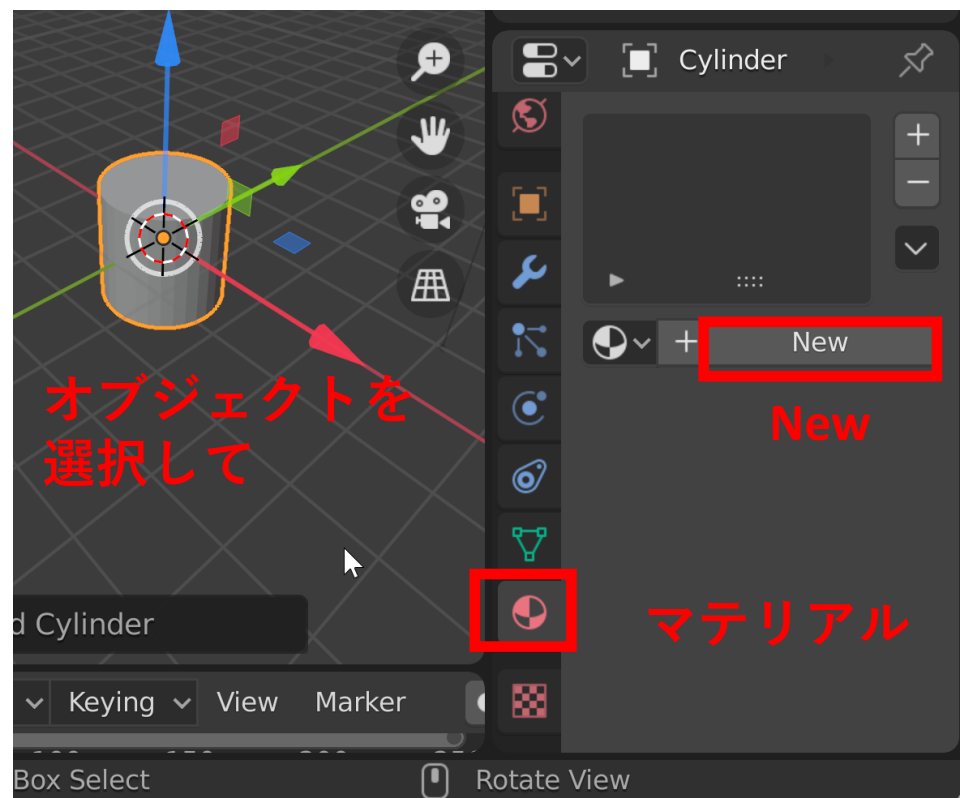
CTRL + C, CTRL + V
でオブジェクトのコピー、ペースト



メッシュオブジェクト追加

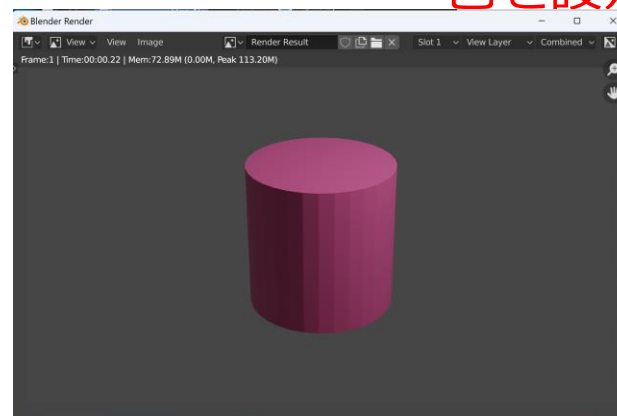
- ・「追加 (Add)」→「メッシュ (Mesh)」
- ・キーボードで SHIFT + A

オブジェクトの材質の設定



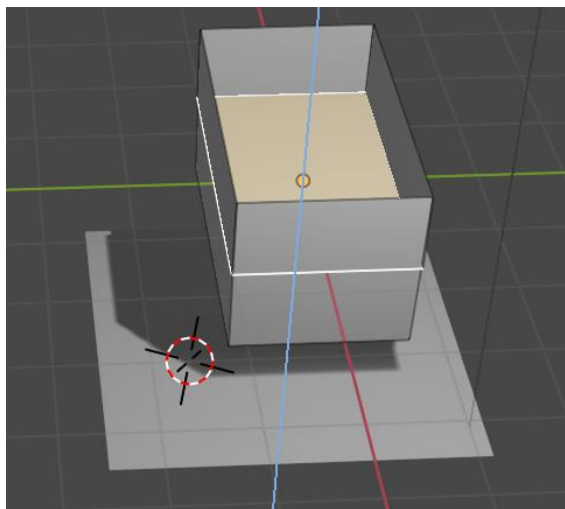
色を設定できる

レンダリング
(F12キー)で確認

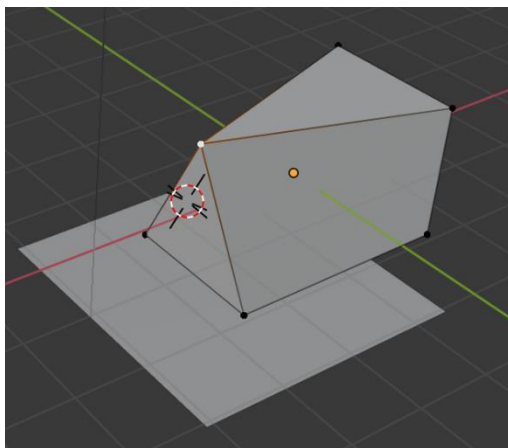
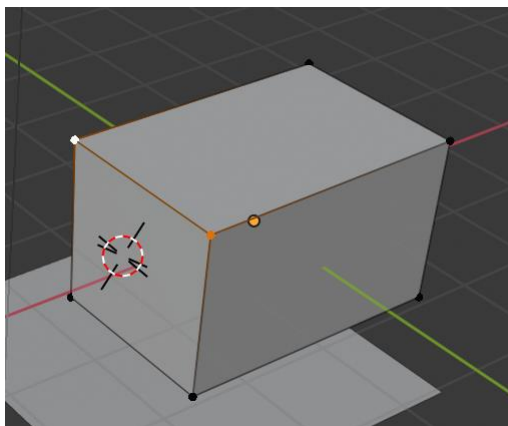


オブジェクトの形状変更

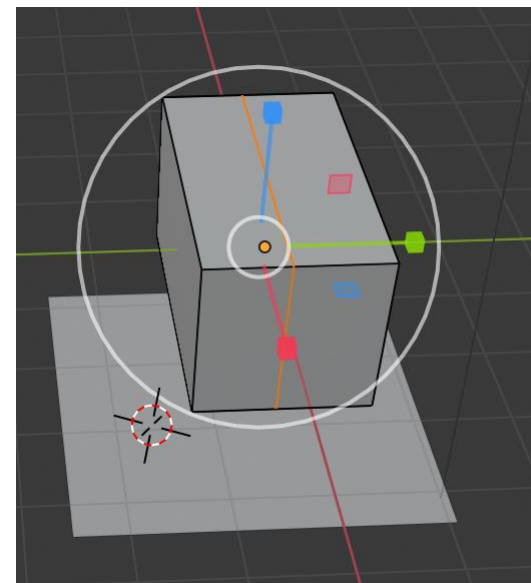
頂点，辺，面の押し出しやマージ，ループカットなど



面の押し出し



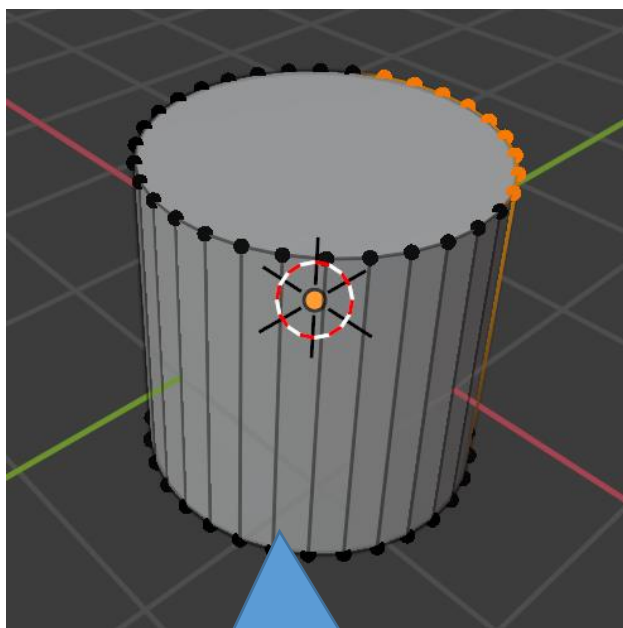
マージ前と後



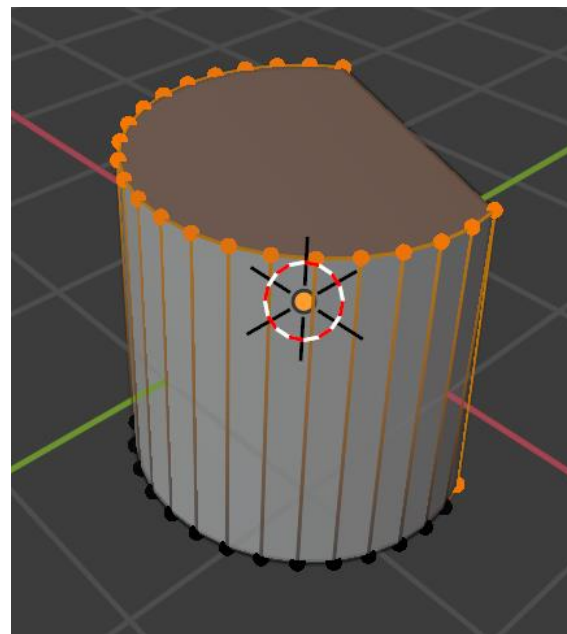
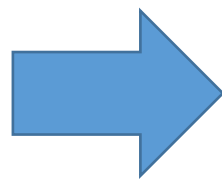
ループカット操作

オブジェクトの形状変更の例

1. **エディットモード（編集モード）** で消したい頂点を選択
2. Delete→Edge Loop

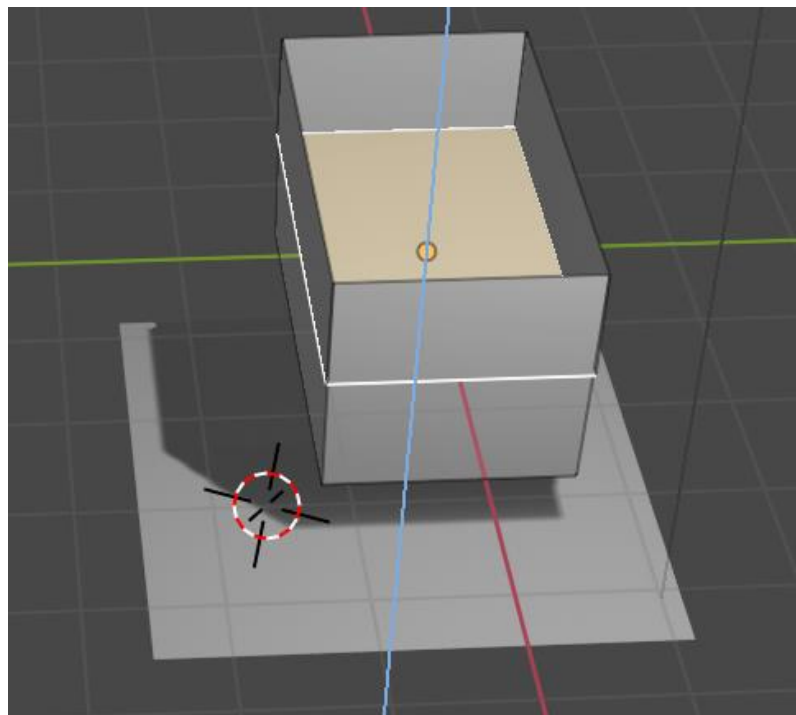


頂点を選択

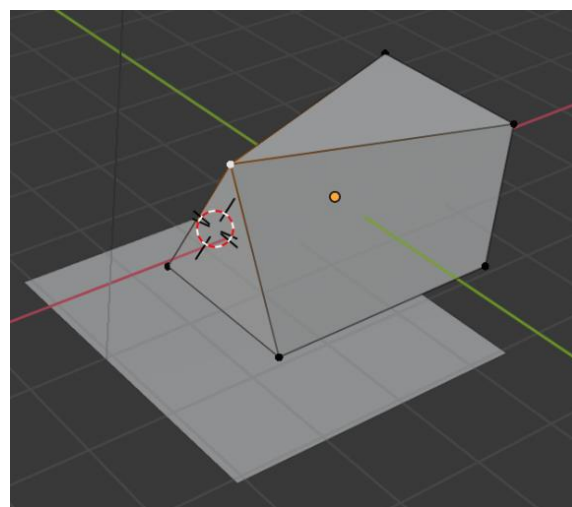
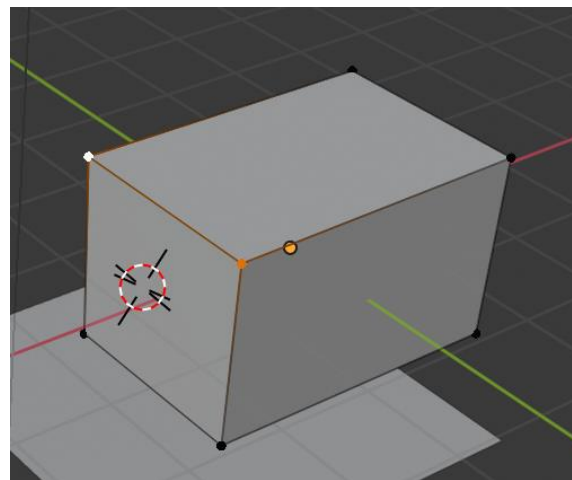


オブジェクトの形状変更のバリエーション

頂点, 辺, 面の押し出しやマージなど



面の押し出し

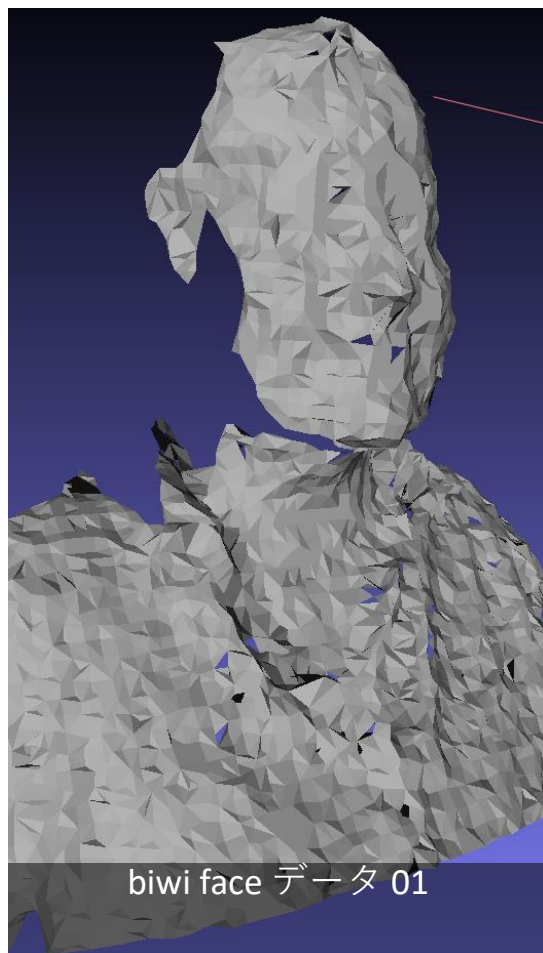


マージ前と後

3-6 ポリゴン

- **ポリゴン**は平らな多角形である
- **ポリゴン**は平らなので、**平面上の図形**の一種である

3次元スキャナで読み込んだ3次元データの例



◆ 3次元データは，インターネットで，容易に入手可能

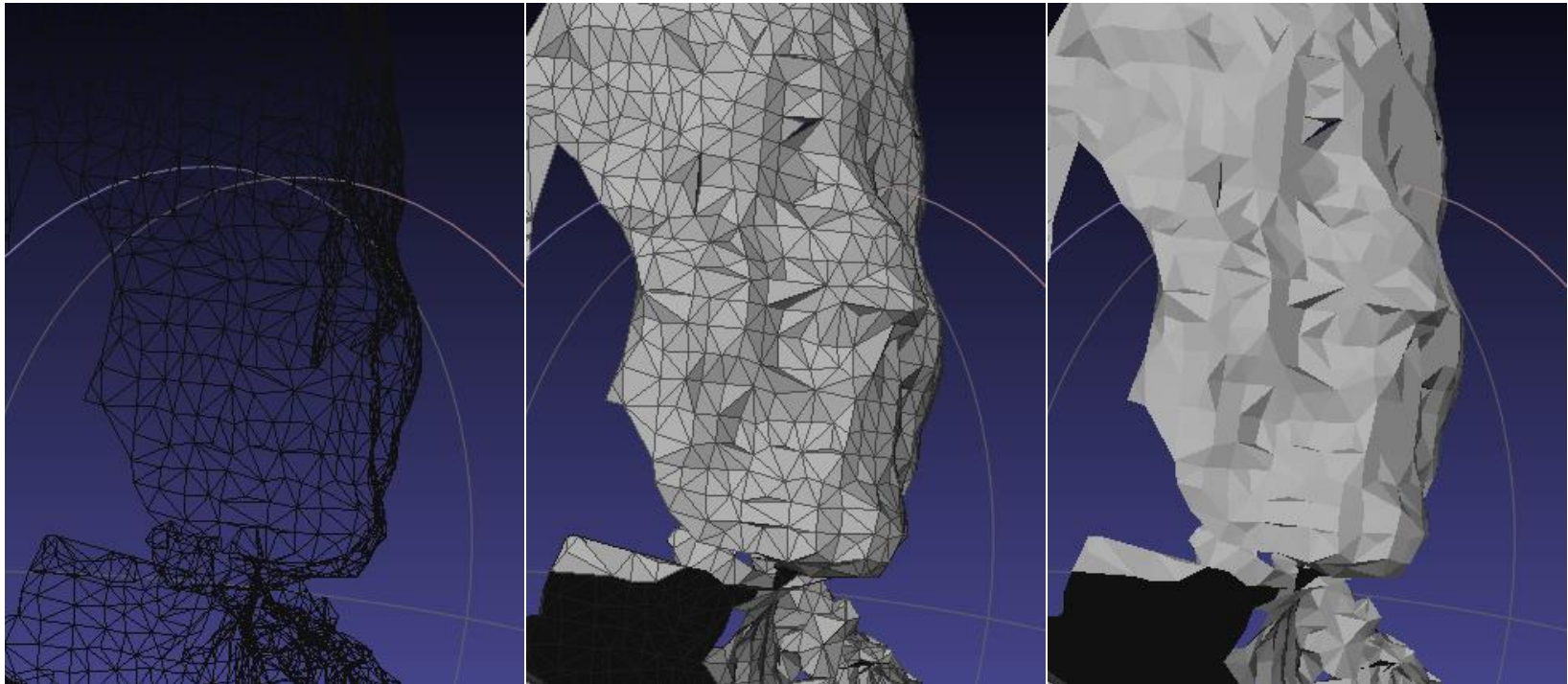
- <http://sourceforge.net/projects/pointclouds/files/PCD%20datasets/>
- <https://github.com/PointCloudLibrary/data>
- <http://pointclouds.org/media/>

ポリゴンとポリゴンメッシュ



- 1つ1つの多角形がポリゴン
- 全体でポリゴンメッシュ

ポリゴンとポリゴンメッシュ



メッシュ表示

面表示
(フラット)

面表示
(シェーディング)

同じオブジェクトを、**3種類の表示モード**
で表示したところ

ポリゴン



- **3次元コンピュータグラフィックス**では、**ポリゴン**は、**3次元空間内の平面図形**（三角形、四角形、五角形など）
- **ポリゴン**を使用することにより、**3次元モデル**を精密にも表現可能
- **3次元モデル**により、**現実世界の物体をデジタルで再現**できる

まとめ



- **パノラマ画像**は、複数の画像を合成する「イメージスティッチング」という技術で作られる。360度の全方位を見渡せることができるもの。
- **Google Earth**は、**オンラインの地球儀**で、視点移動はマウス操作で行え、地形や海、空も再現されている。
- **3次元コンピュータグラフィックス**では、**ポリゴン**を使用することで、3次元モデルを精密にも表現可能
- **Blender**は、**3次元モデルの造形や確認、リアルな映像作品作成、アニメーションの機能**を持ち、一定の条件下で、**無料で利用できる**

使用する外部ページ



- 360 cities

<https://www.360cities.net/>

- Google Earth を利用して作成された映像作品 (Vimeo で公開) (作者; Matteo Archondis)

<https://vimeo.com/203253308>

- Google Map

<https://www.google.co.jp/maps>

- Google Earth

<https://earth.google.com/web/@34.4524151,133.22710341,192.05817929a,48.02713513d,35y,27.31498228h,77.75385678t,0r>

Blender のサイト

<https://blender.jp/>

Blenderインストール手順の記事: <https://www.kkaneko.jp/db/win/blenderinst.html>

Blender の使い方の記事: <https://www.kkaneko.jp/db/cg/index.html>