

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()
```

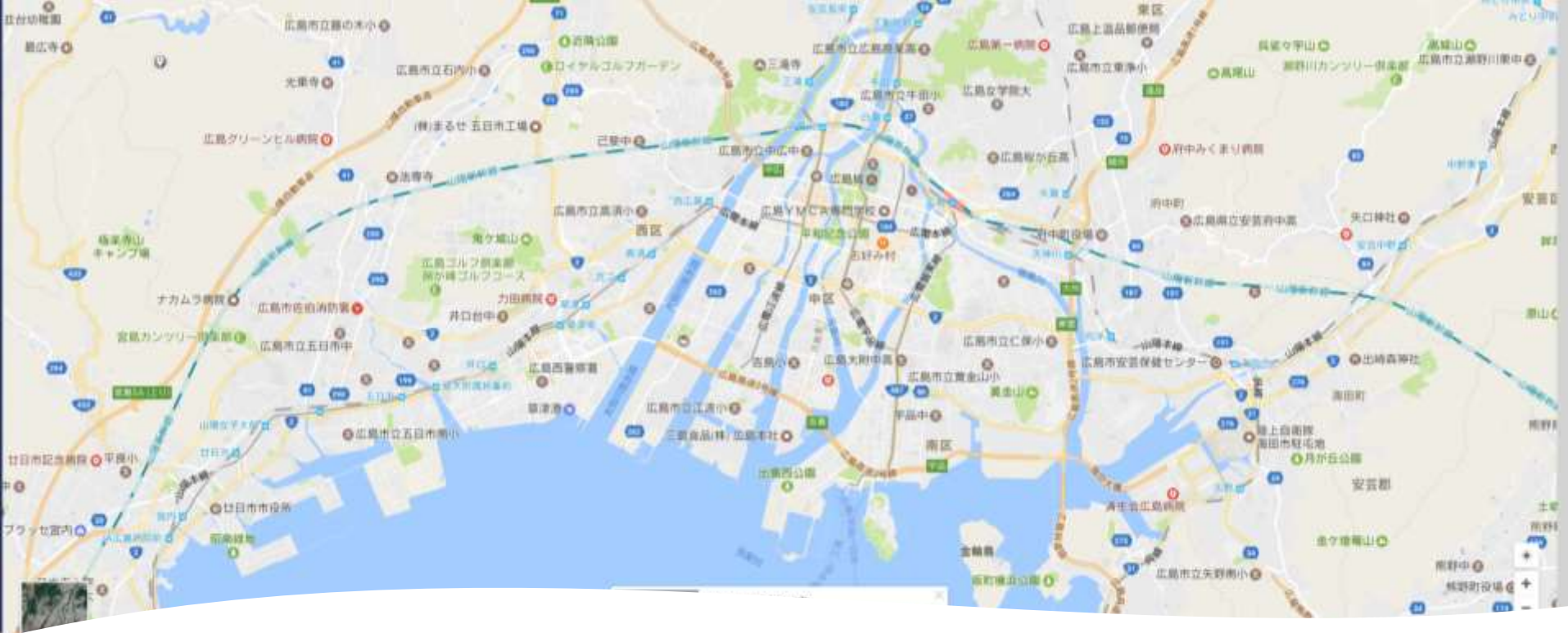


In [2]:

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
を開く**

Google Map は、**無料で利用可能なオンラインの地図サービス**

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

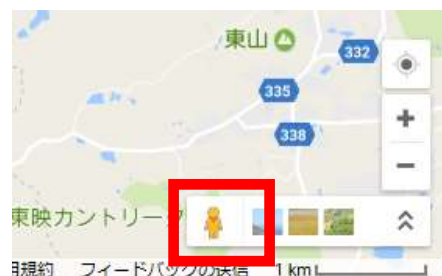


⑧ **別の場所**のストリートビューを見たいときは：
左上の「←」をクリックすると、**元の地図に戻る**



※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



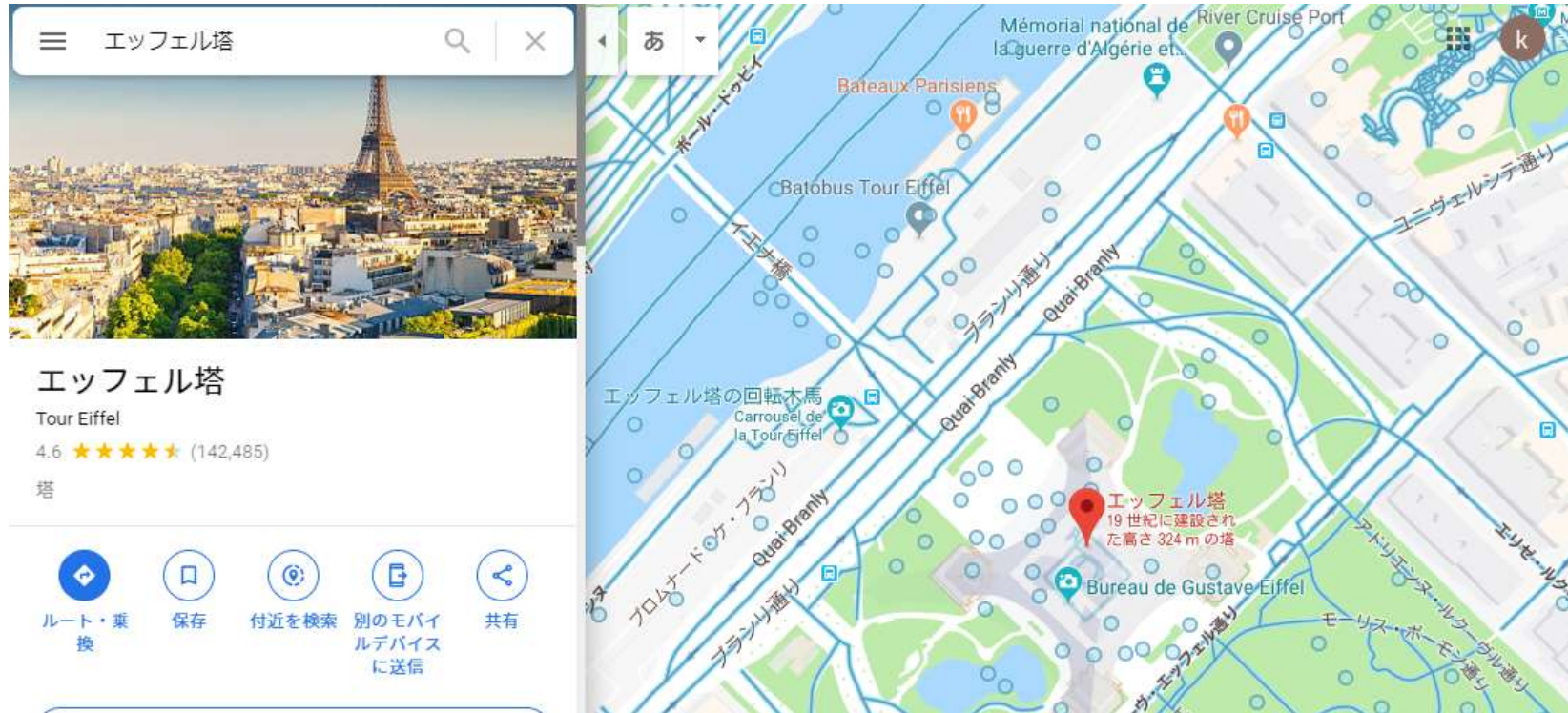
「富士山」と入れて検索しているところ



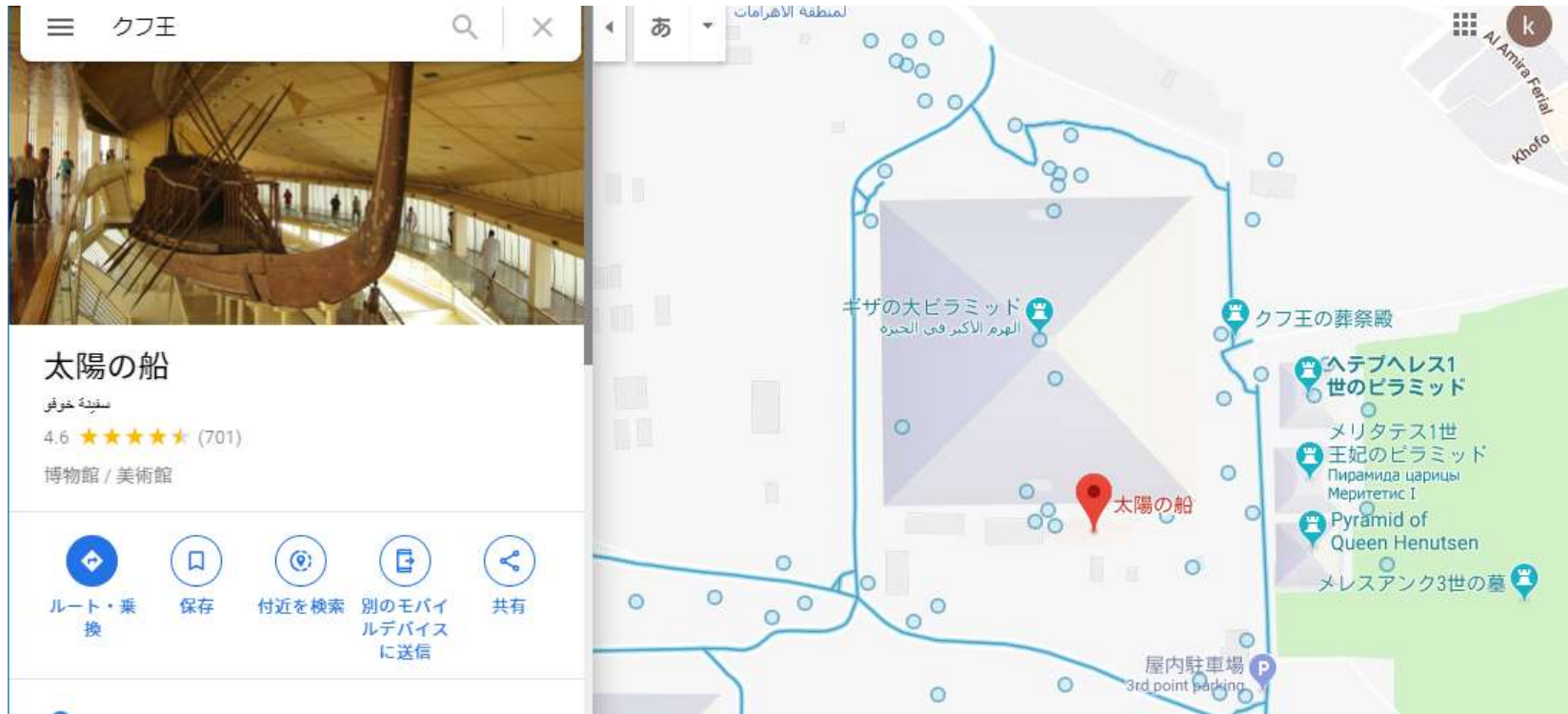
青い表示をクリックすると、
ストリートビュー
に切り替わる



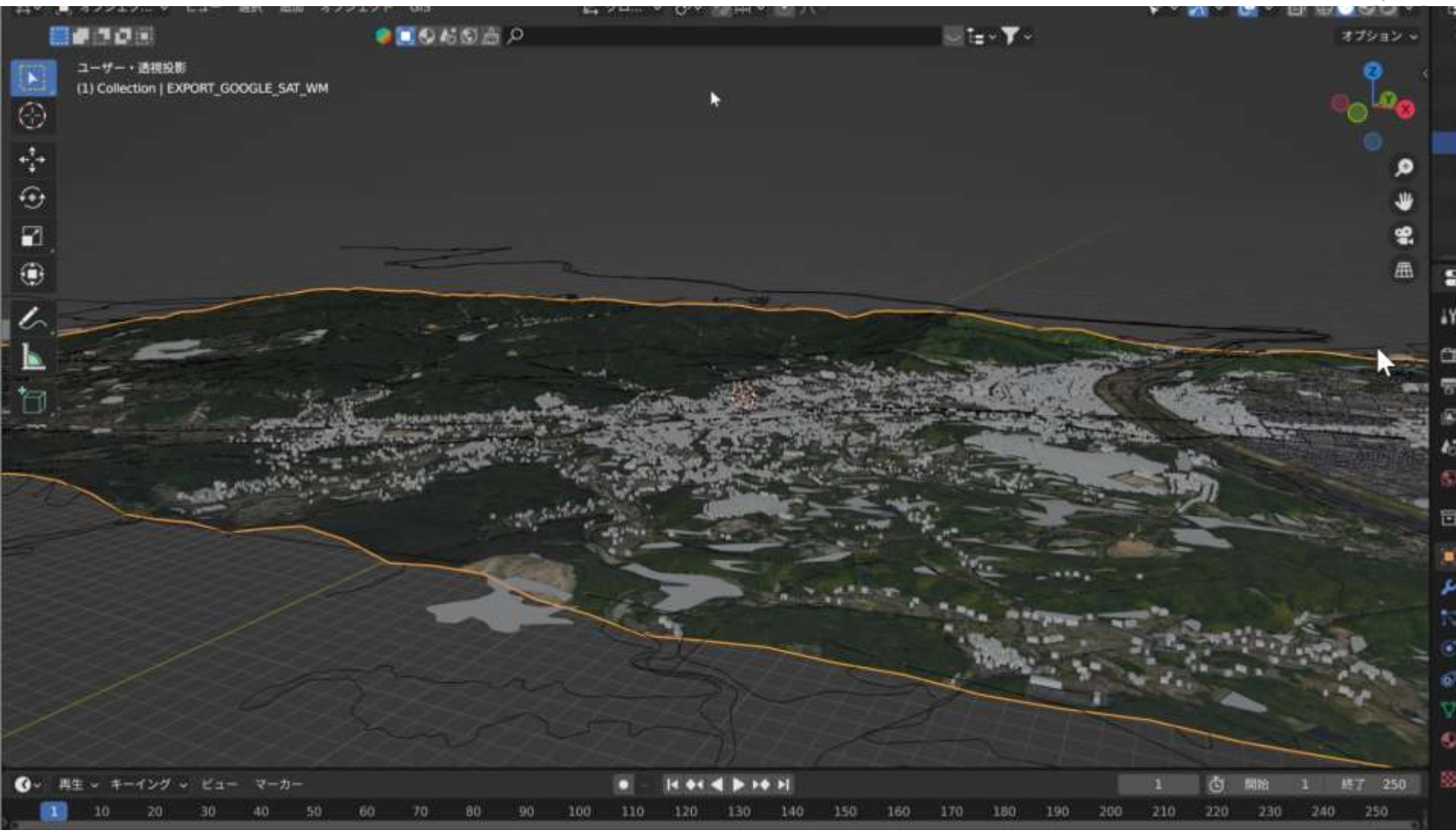
「エッフェル塔」と入れて検索した



「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

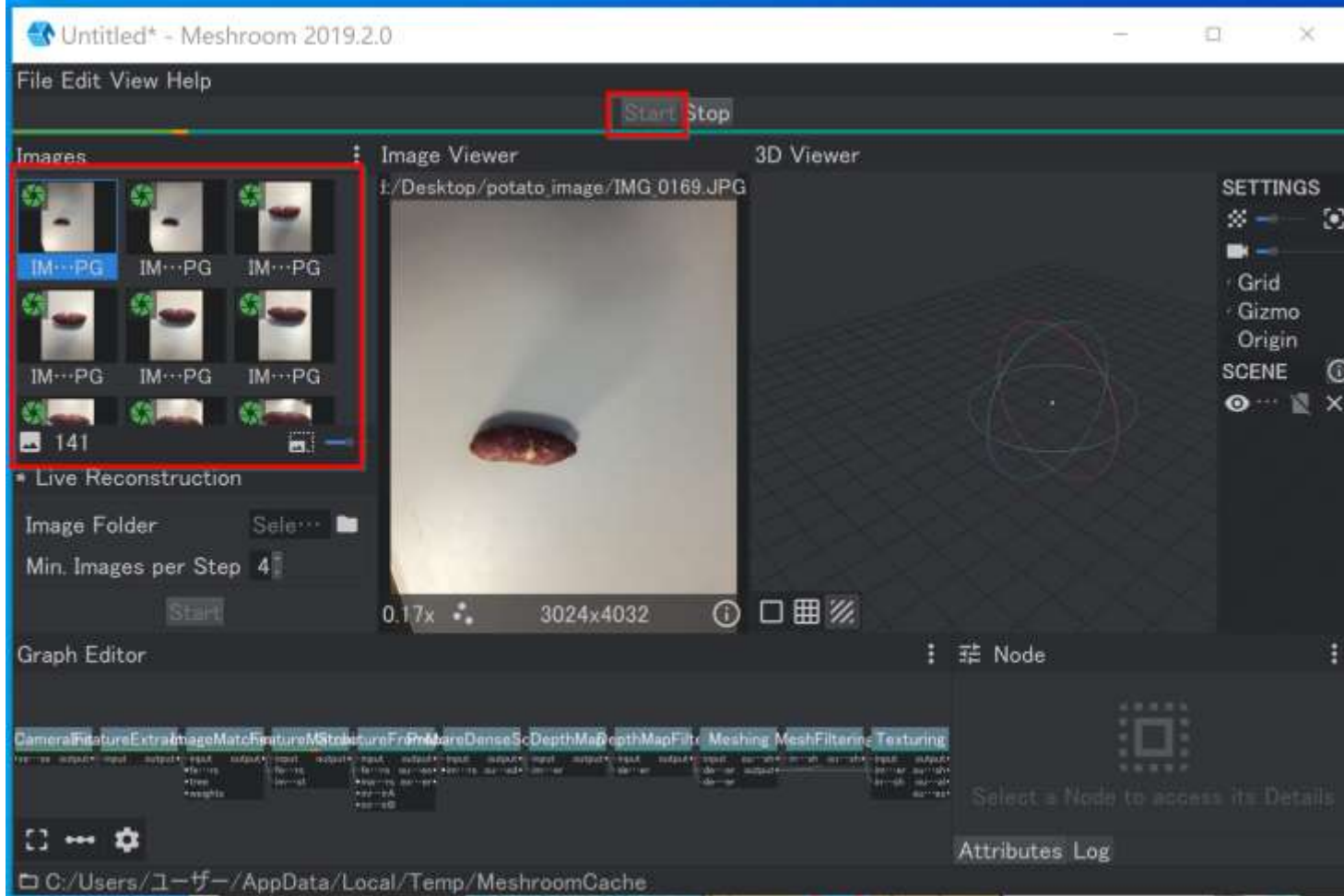


オブジェクトを様々な方向
から撮影



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

福山大学附属図書館

福山大学

レイヤ



2D



<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 Voyager



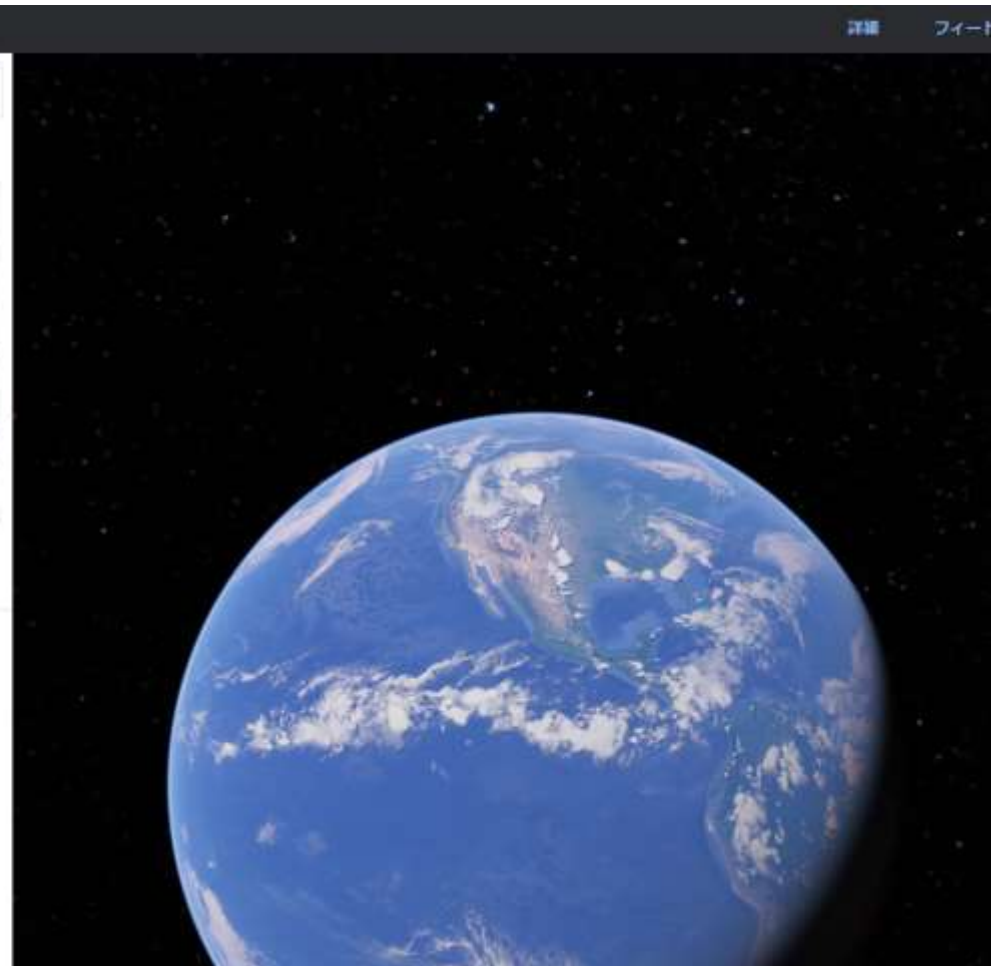
メニューの
「Voyager」



Google Earth の検索機能



メニューの
「検索」





27



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

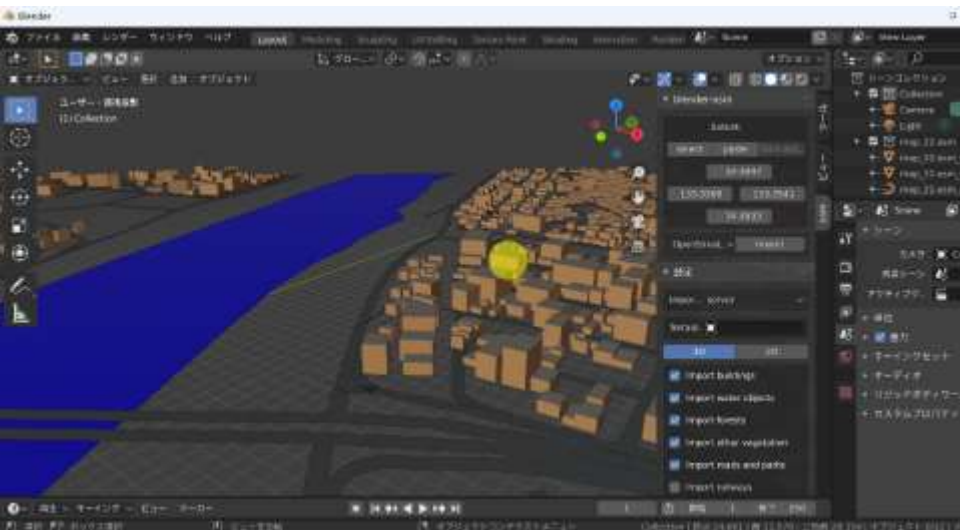


DECA 法による顔の3次元化

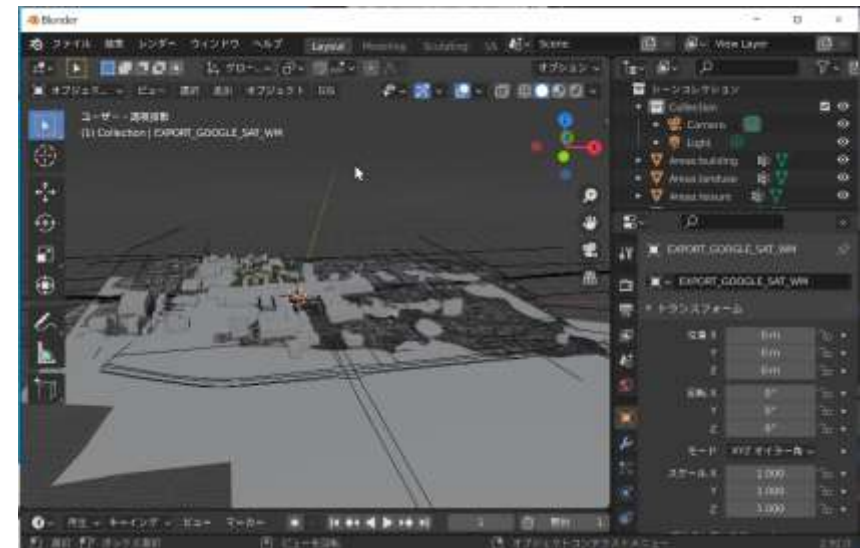
Blender でできること



3次元データの確認表示（OpenStreetMap のデータ）

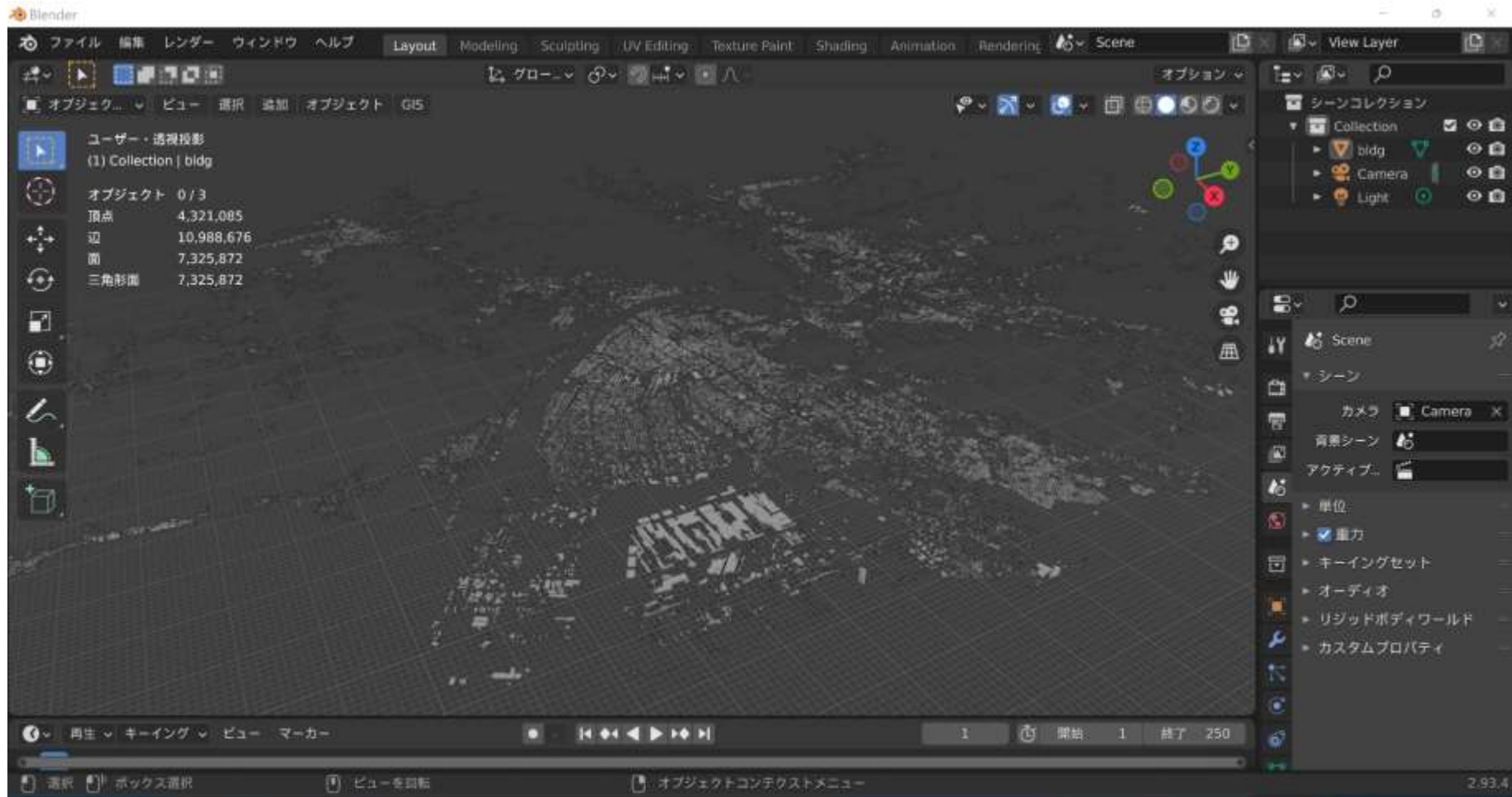


OpenStreetMap データを
ダウンロード、表示。
（福山市中心域）



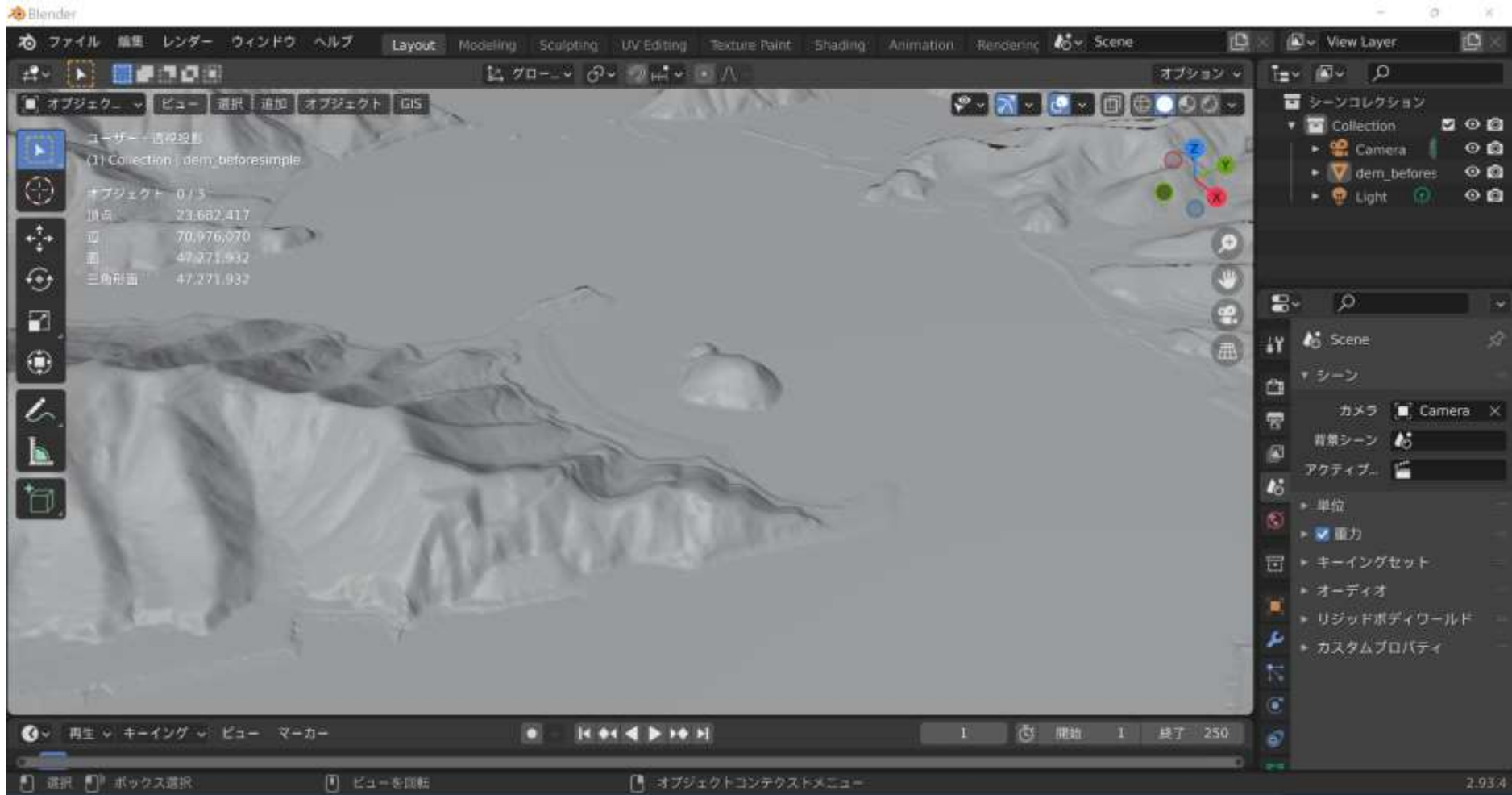
OpenStreetMap データを
ダウンロード、表示。
（福山大学）

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）



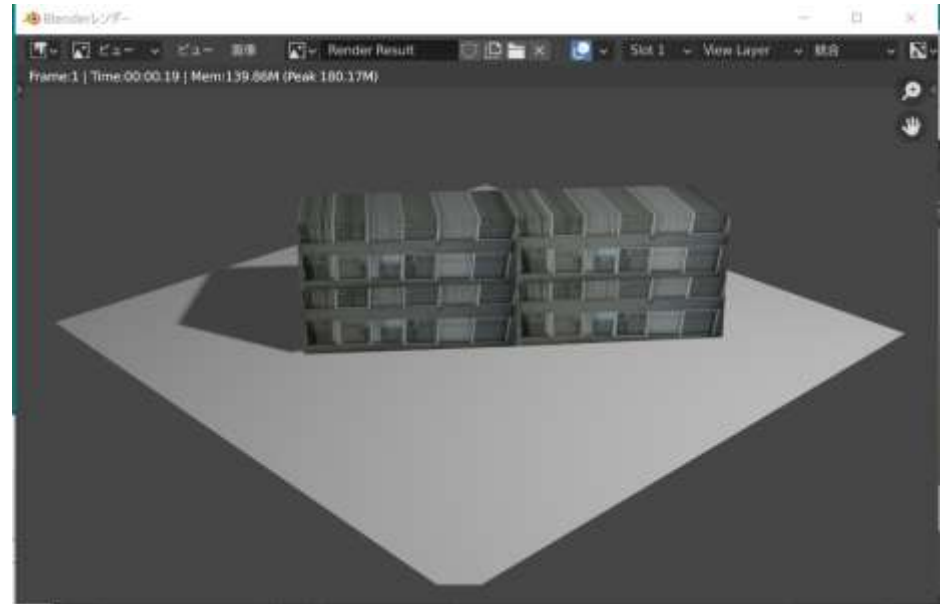
3D都市モデル（Project PLATEAU）福山市（2020年度
地形データ (dem)頂点数: 23,682,417, 三角形ポリゴン数: 47,271.932

Blender でできること

3次元のリアルな造形



元画像

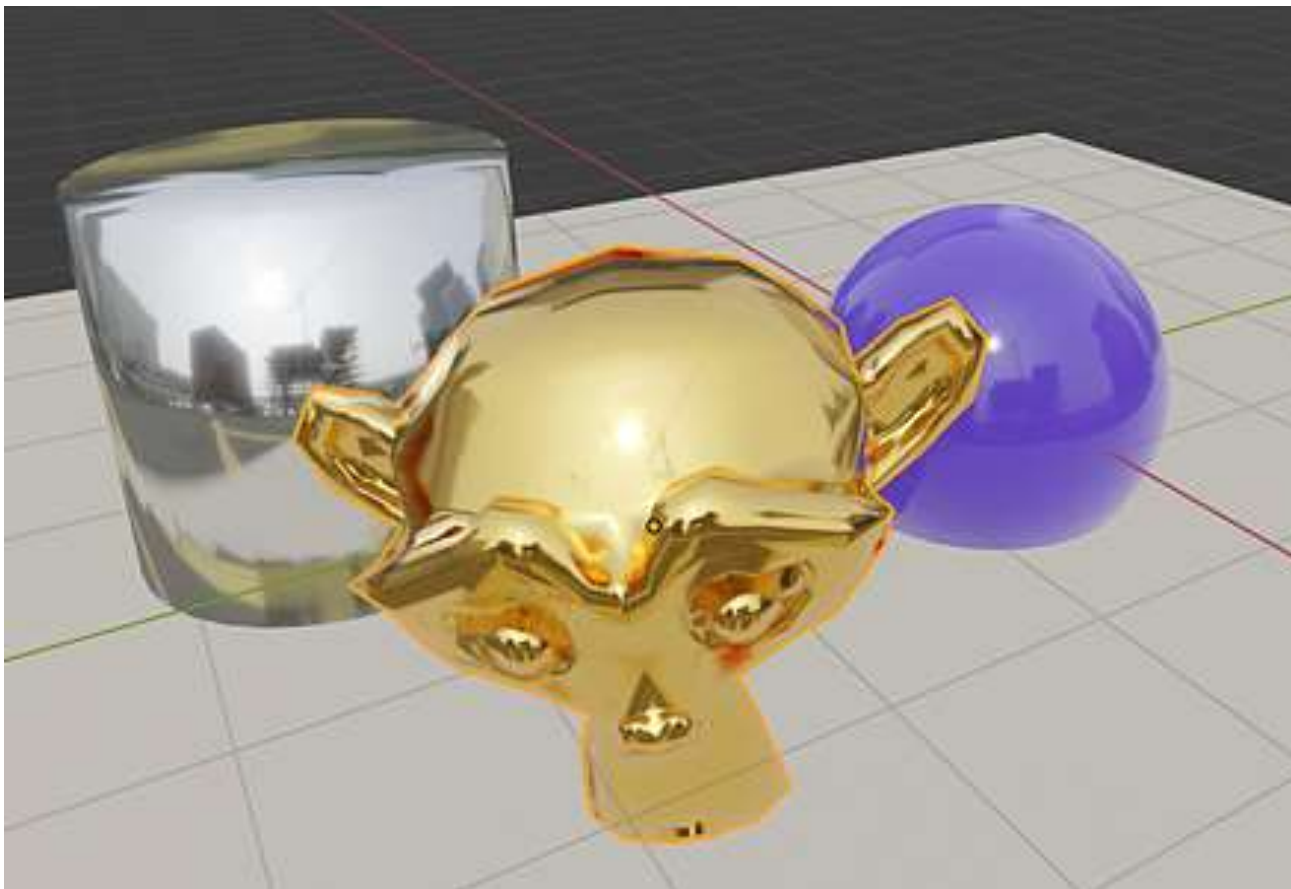


Blender での
テクスチャマッピング

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

- 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**

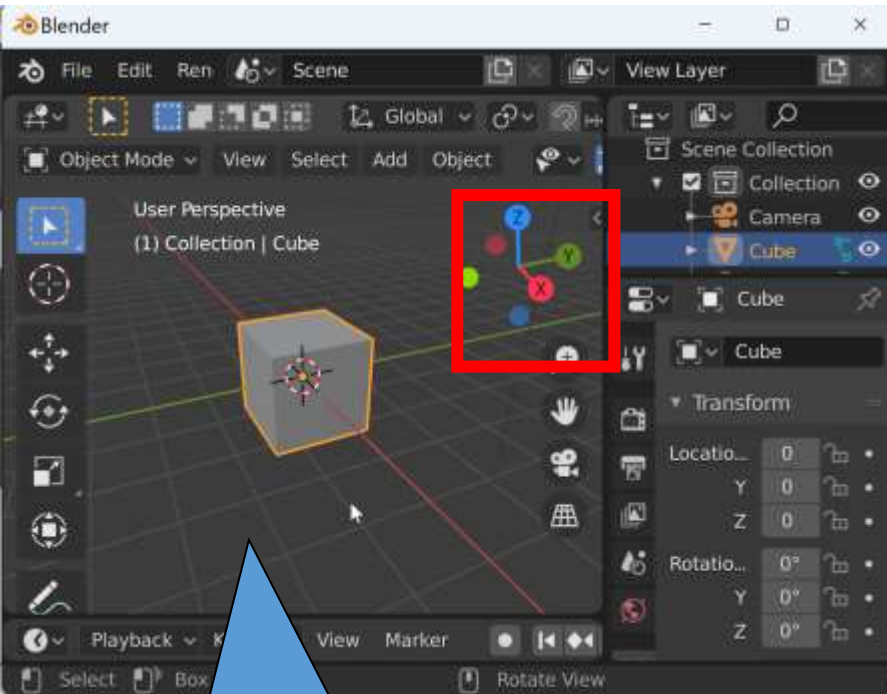
移動, コピー／ペースト, 追加, 回転, 拡大・縮小

- **プロパティ**

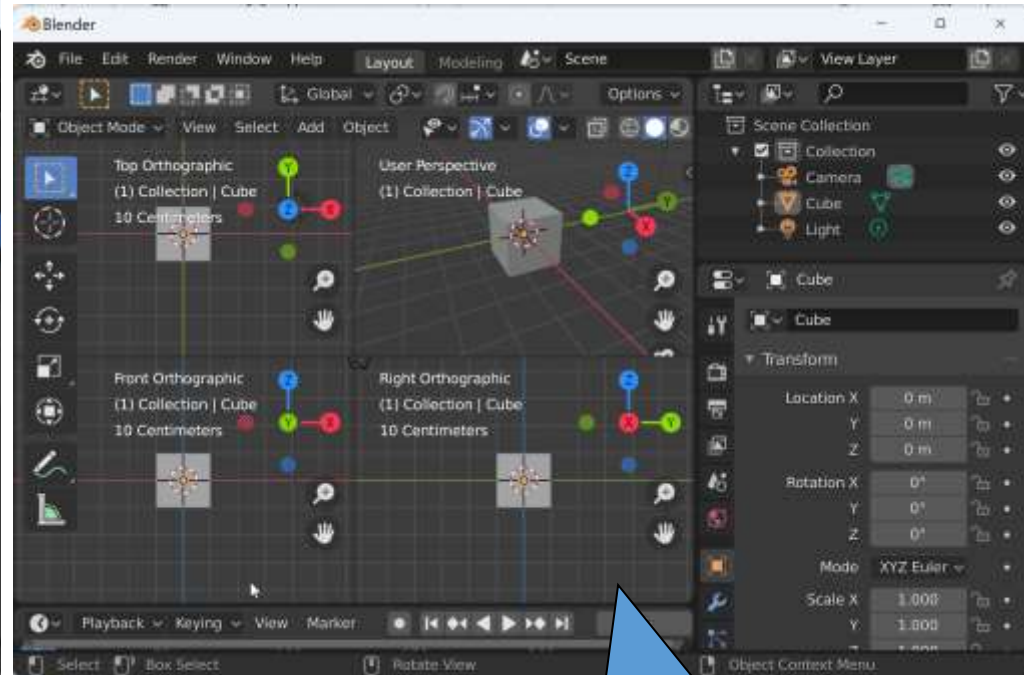
- **レンダリング**

- **エディットモード**

Blender の 3D ビュー

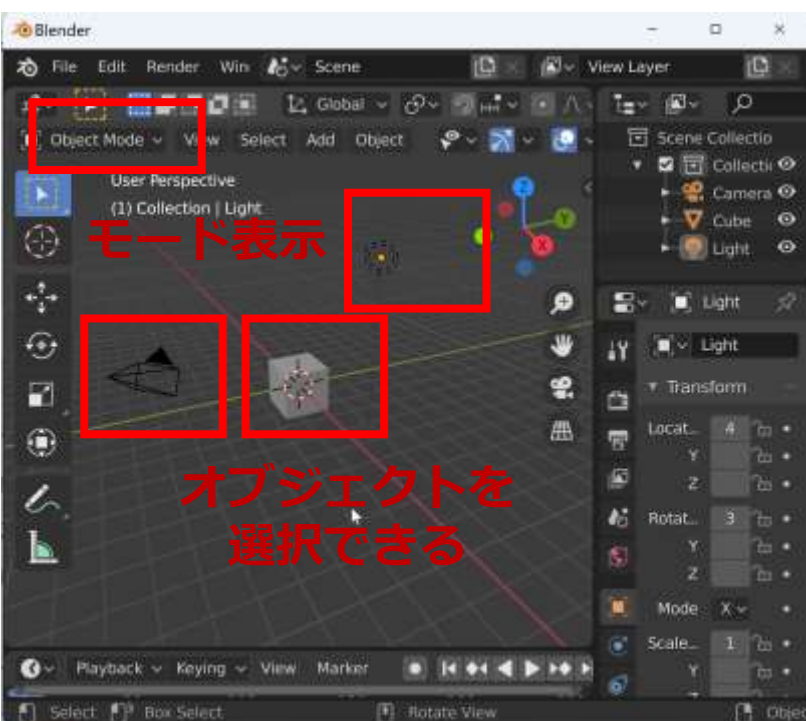


- ・テンキーによる視点操作
- ・マウスホイールによるズーム
- ・マウス操作
- ・インタラクティブナビゲーションによる操作



- ・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)

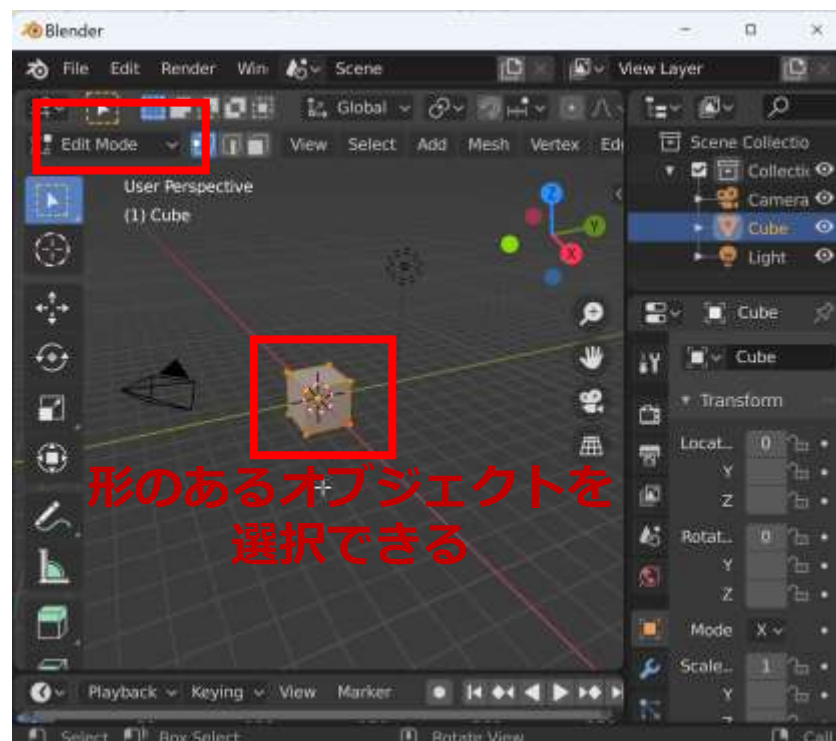
Blender の オブジェクトモードとエディットモード



モード表示

オブジェクトを
選択できる

モード
切り替えは
Tab キー



形のあるオブジェクトを
選択できる

オブジェクトモード

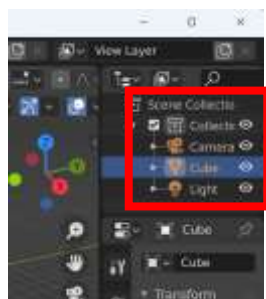
オブジェクトの移動、回転、拡大・縮小

※ 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

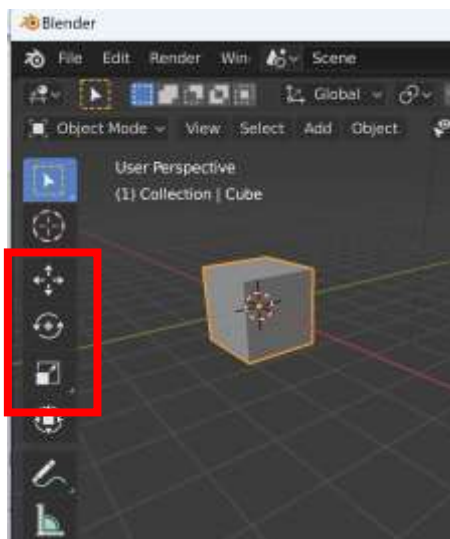


オブジェクトの選択は、
右上の「アウトライナー」
でも簡単にできる

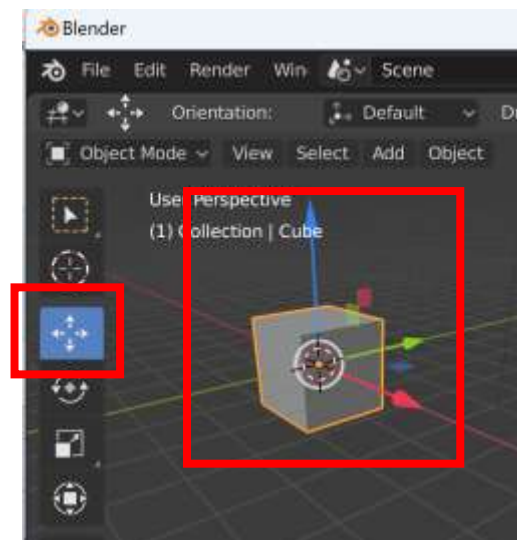
オブジェクトモードでの操作例



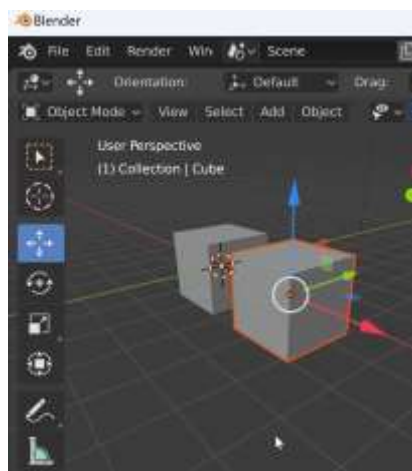
移動
回転
拡大縮小



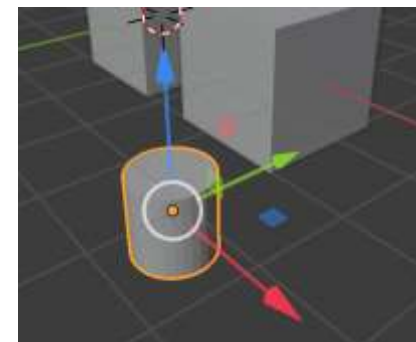
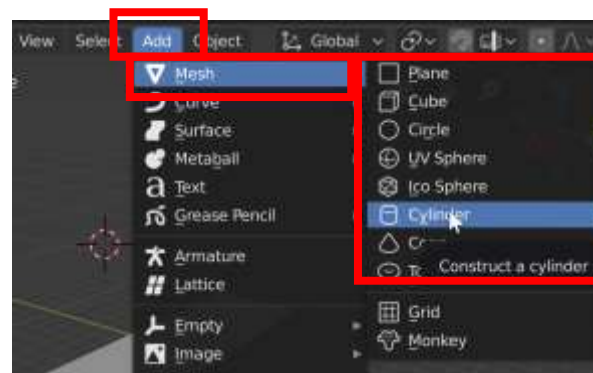
オブジェクトモードで、
オブジェクトの移動、回転、拡大縮小



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

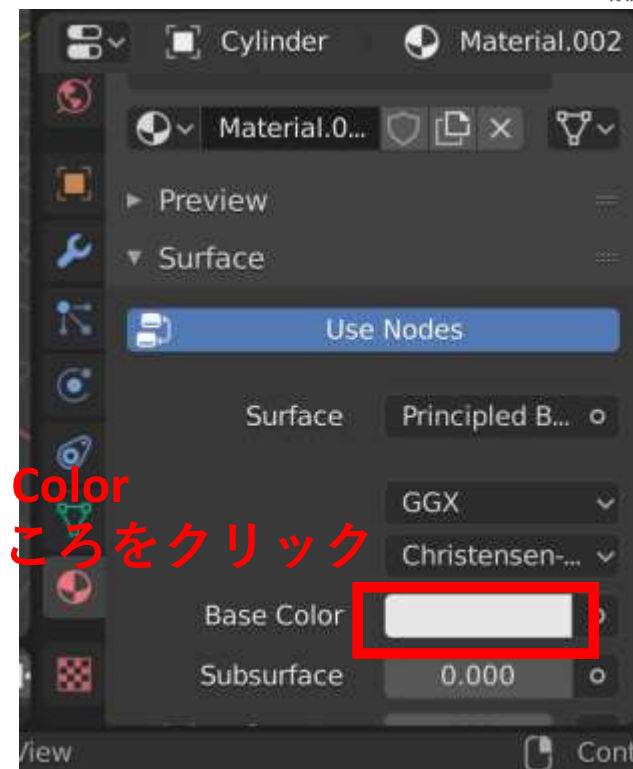
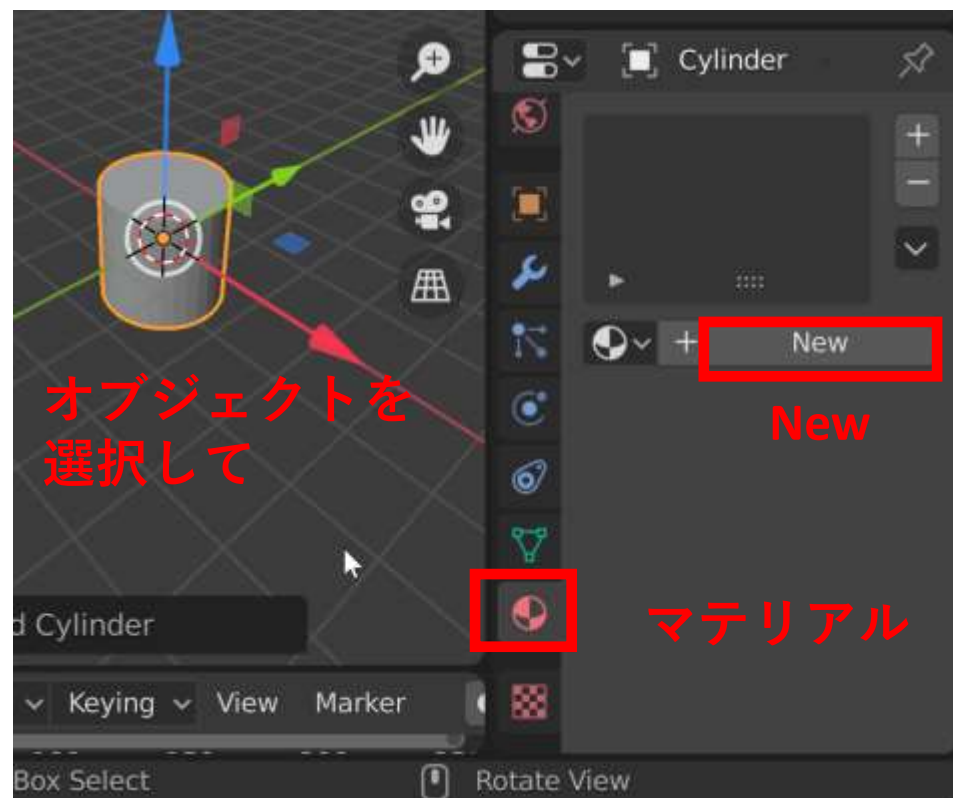


CTRL + C, CTRL + V
でオブジェクトのコピー、ペースト



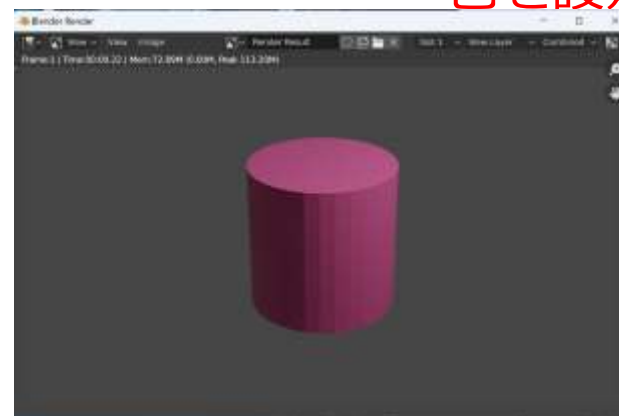
メッシュオブジェクト追加
・「追加 (Add)」→「メッシュ (Mesh)」
・キーボードで SHIFT + A

オブジェクトのマテリアルの設定



色を設定できる

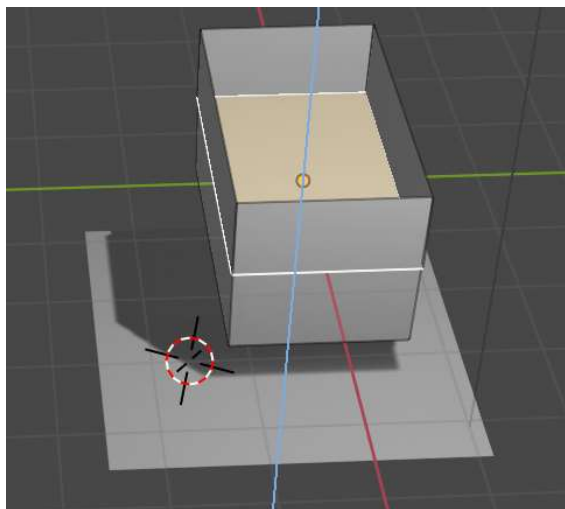
レンダリング
(F12キー)で確認



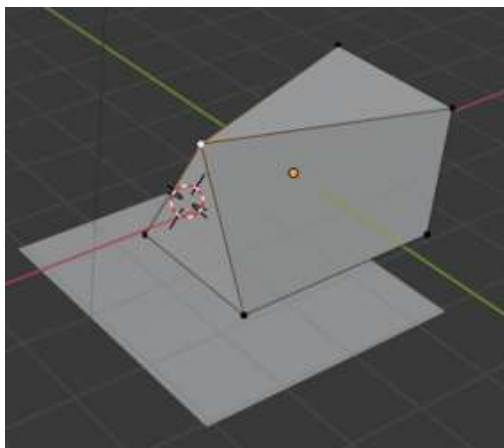
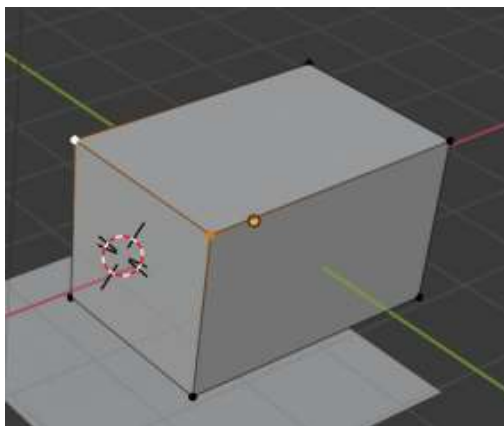
オブジェクトの形状変更



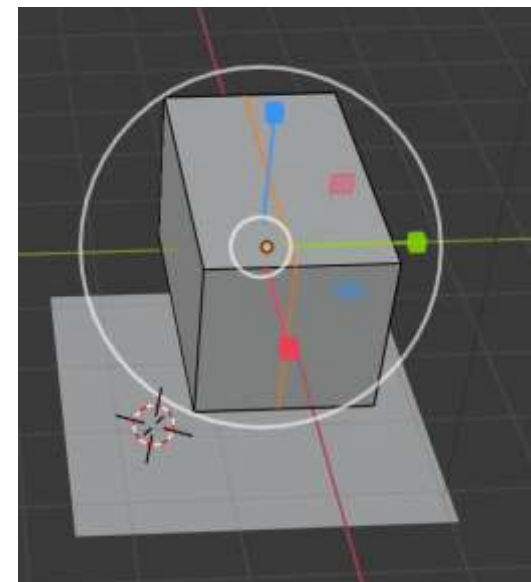
頂点，辺，面の押し出しやマージ，ループカットなど



面の押し出し



マージ前と後

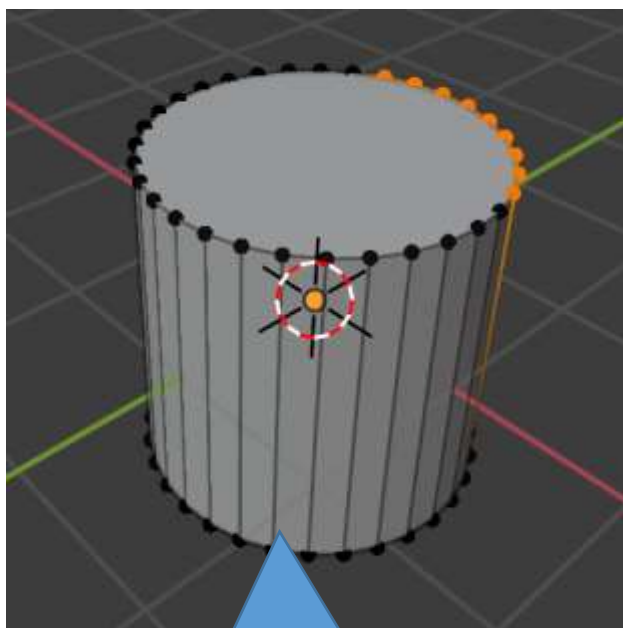


ループカット操作

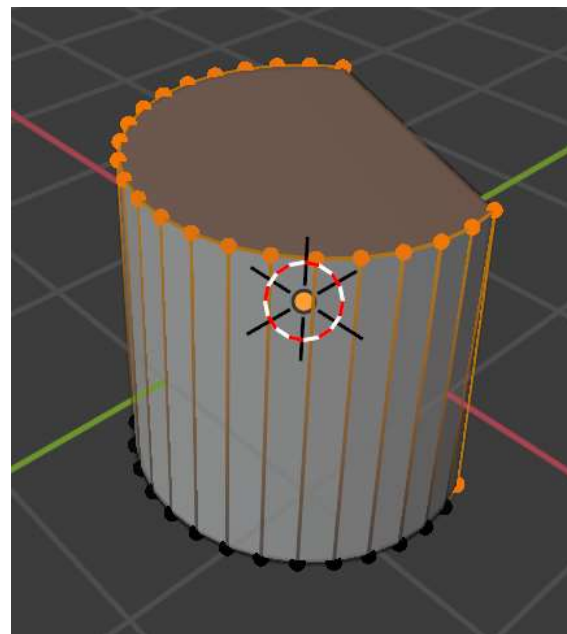
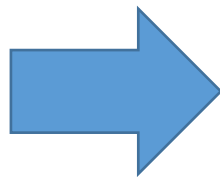
オブジェクトの形状変更の例



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



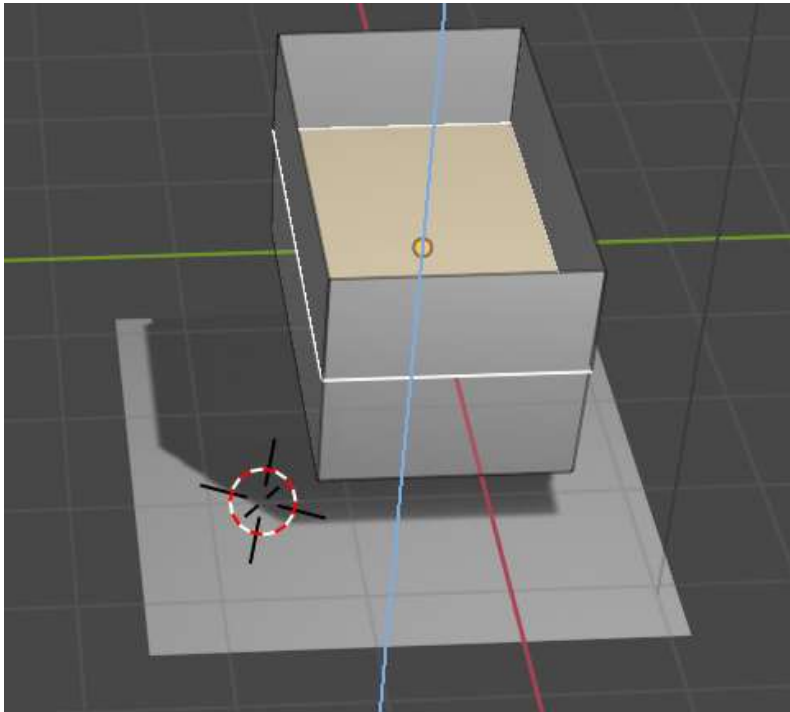
頂点を選択



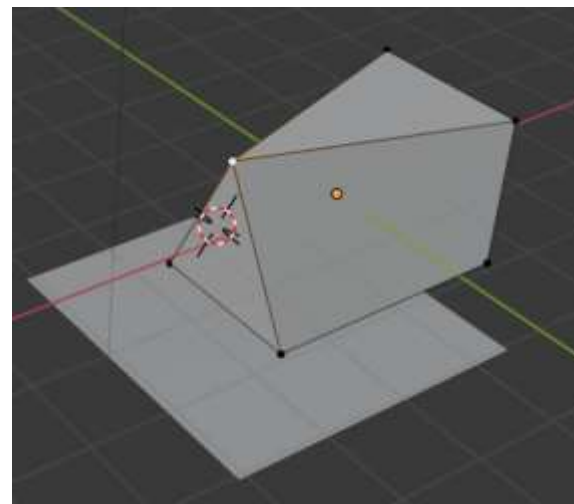
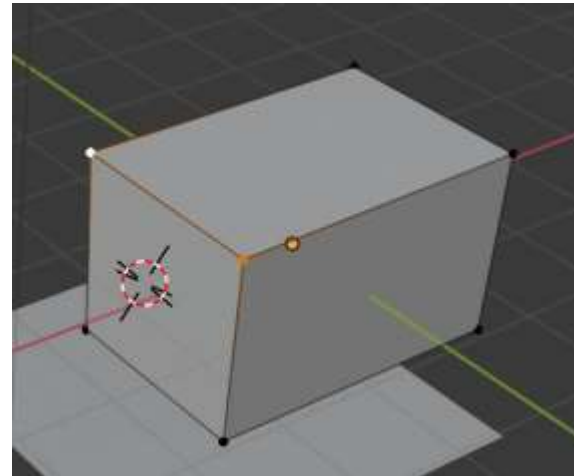
オブジェクトの形状変更のバリエーション



頂点，辺，面の**押し出し**や**マージ**など



面の押し出し



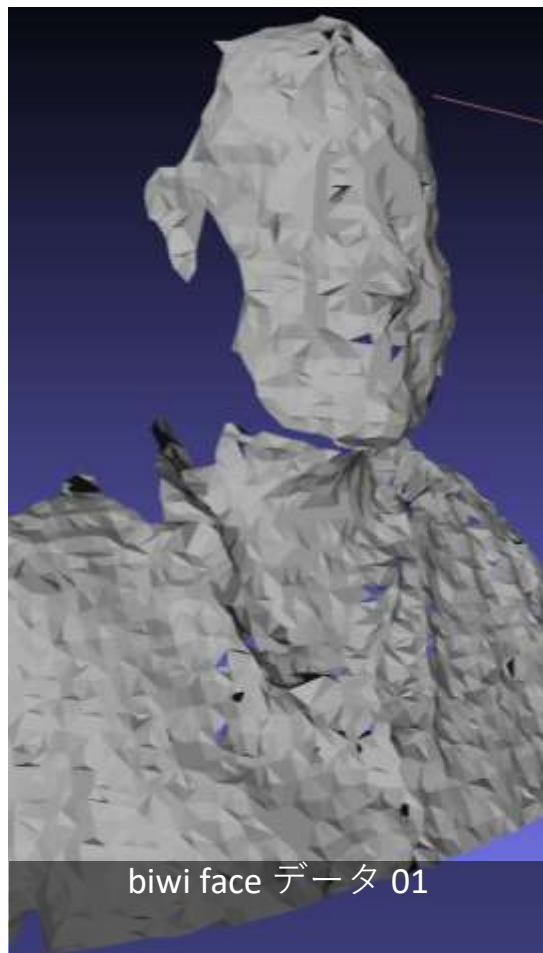
マージ前と後

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

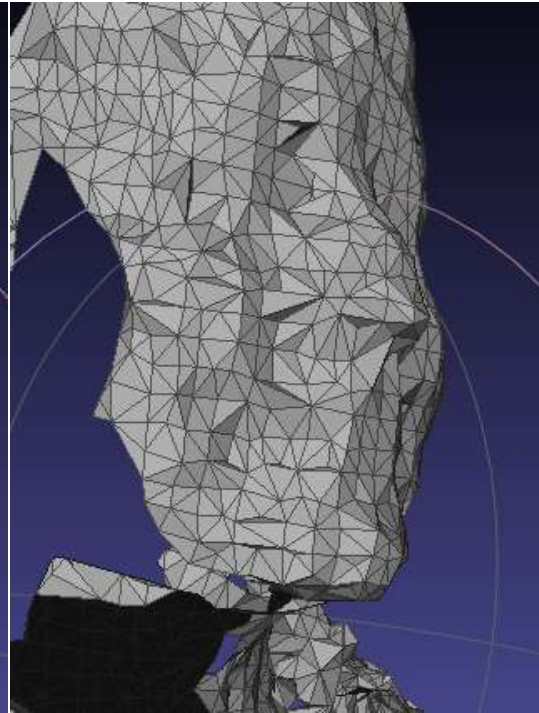


- 1つ1つの多角形がポリゴン
- 全体でポリゴンメッシュ

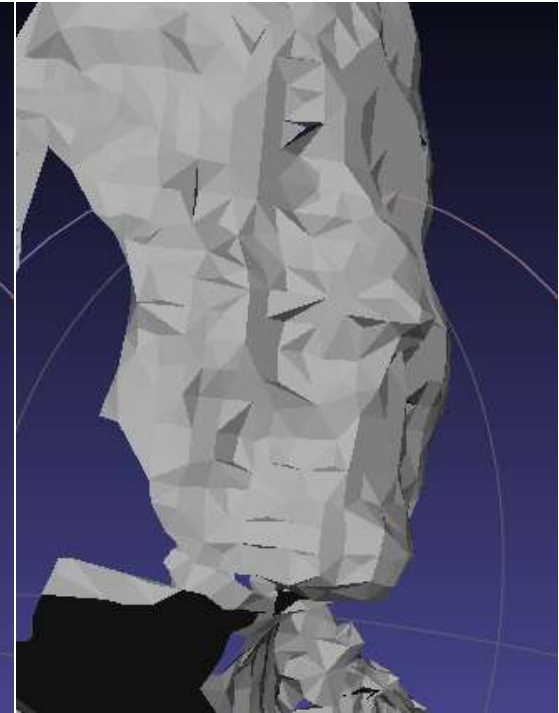
ポリゴンとポリゴンメッシュ



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>