

cs-4 . 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



全体内容



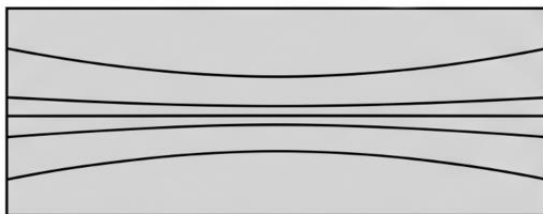
so Lab.

検索 (地名・施設名)



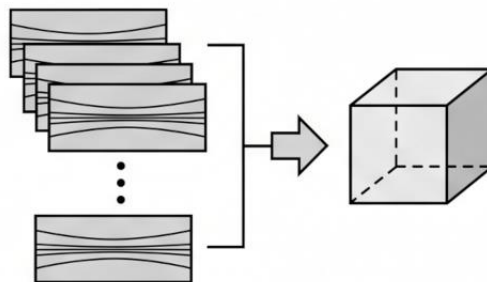
【Google Map ストリートビュー】

地図上の地点における
道路からの画像を閲覧



【パノラマ画像】

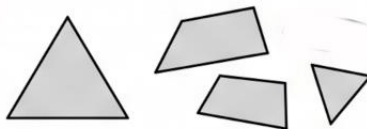
広い範囲を撮影した
1枚の画像



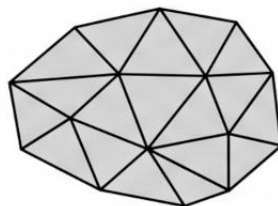
【3次元再構成】

複数画像から
3次元データを得る

ポリゴン



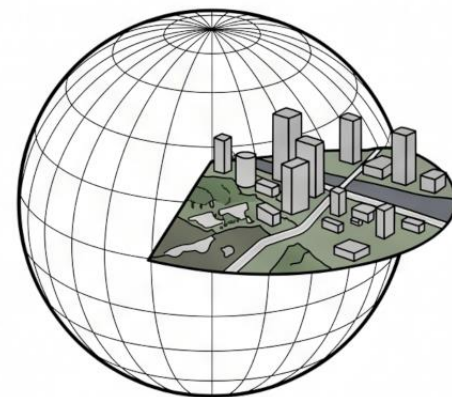
ポリゴン (平らな多角形)



【ポリゴンメッシュ】

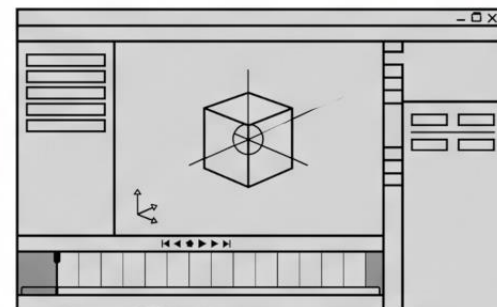
集合体により3次元
モデルを表現

【Google Earth】
オンライン地球儀、
3次元地図の機能がある。



【Blender】

3DCG作成・編集・
ソフトウェアである



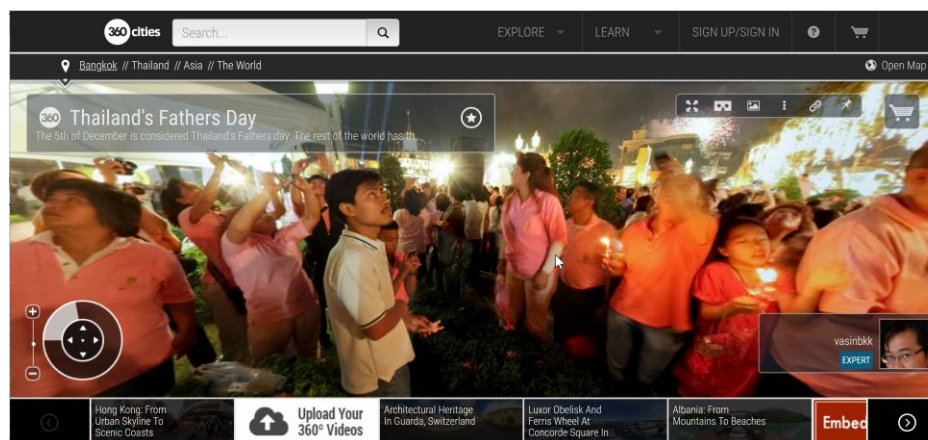
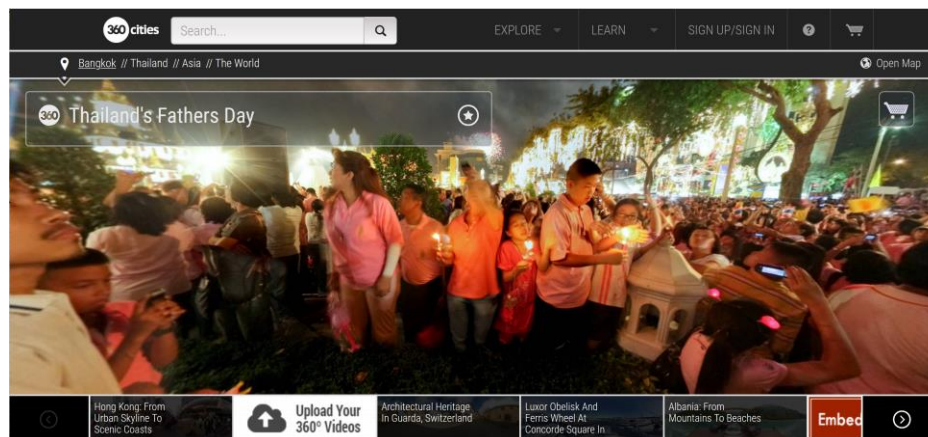
4-1 GoogleMapのストリート ビュー

パノラマ画像



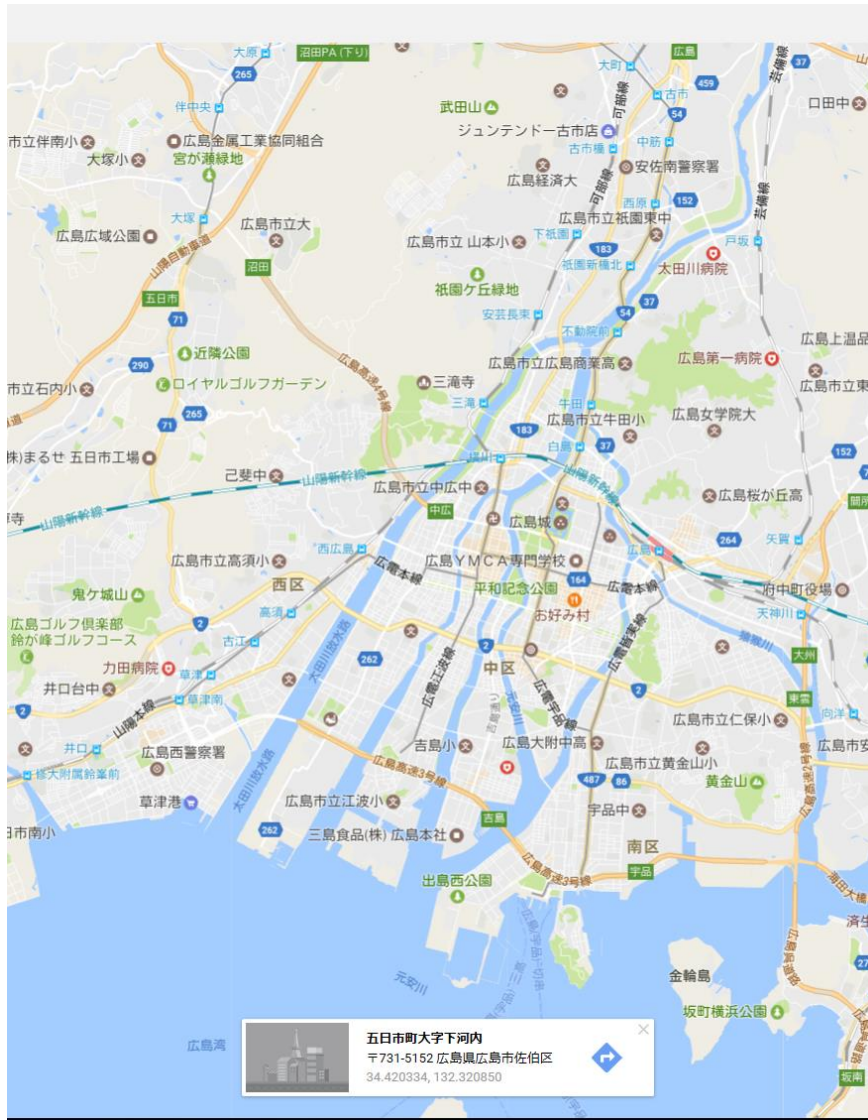
- パノラマ画像は，広い範囲を撮影した1枚の画像である。
- 有志がオンラインで公開していることもある。

(例) 360 Citiesのサイト (<https://www.360cities.net/>) で閲覧可能である。



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

Google Map



- **Google Map**は、無料で利用可能な**オンラインの地図サービス**である。
- ウェブブラウザで <https://www.google.co.jp/maps> を開くと利用できる。

Google Map のストリートビュー



- ストリートビューは、地図上の地点における道路からの画像を閲覧する機能である。



- Google Mapでは、ストリートビューのモードへ切り替えて利用する。



モード切替ボタン



青色はストリートビュー表示可能な場所

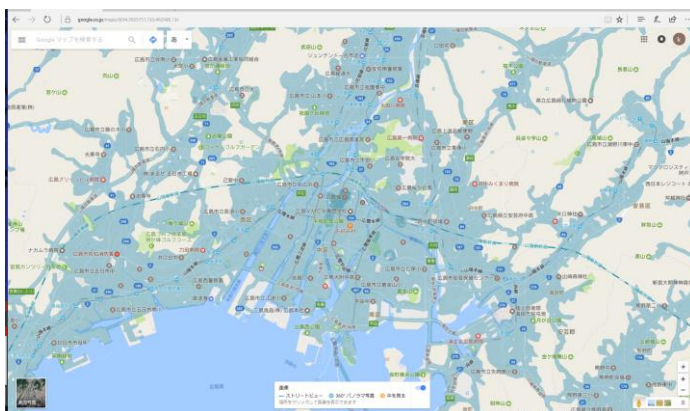
人型のボタン

- 右下にある「人型のボタン」が、Googleストリートビューのモードへの切り替えボタンである。



モード切替ボタン

- クリックすると表示が変わり、道路沿い等に多数の青色の表示が付く。



青色はストリートビュー表示可能な場所

青色の表示

- **青色の表示は、どこでもクリックできる。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。**



青色はストリートビュー
表示可能な場所

ストリートビュー

注視方向、道路上の白丸

注視方向

- 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。



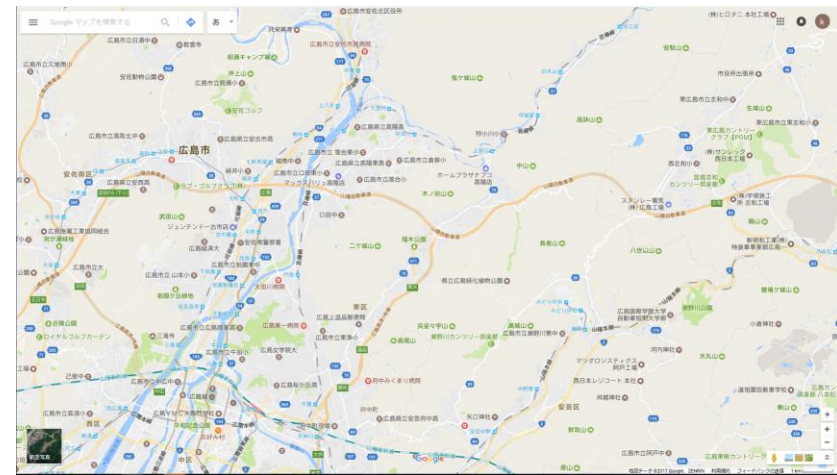
道路上の白丸

- 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、移動する。



元の地図への復帰

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。



検索機能

住所などで検索もできる。青色の表示をクリックすると、ストリートビューに切り替わる。

(例) 「富士山」「エッフェル塔」「クフ王」などの地名や施設名で検索可能である。



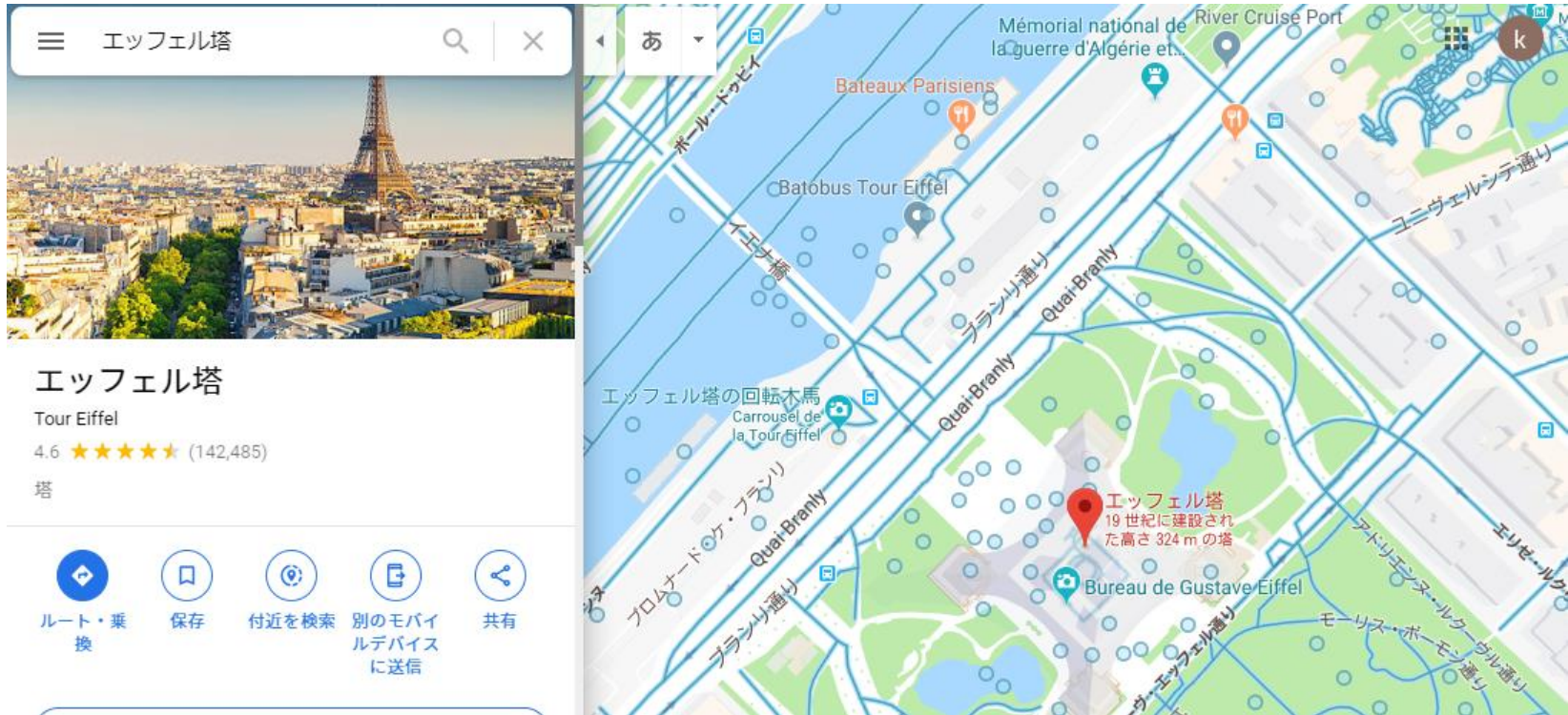
「富士山」と入れて検索しているところ



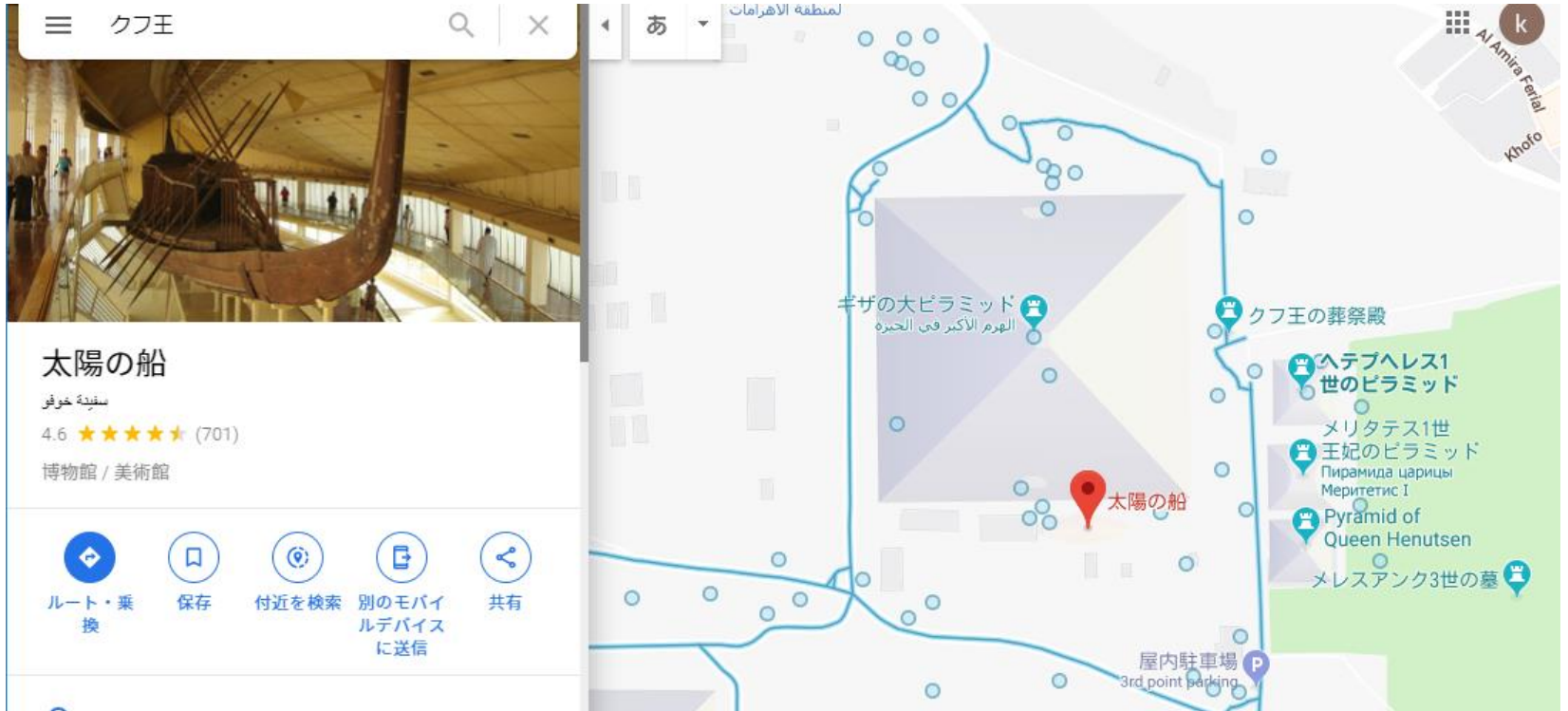
青い表示をクリックすると、ストリートビューに切り替わる



「エッフェル塔」での検索結果



「クフ王」での検索結果



演習



演習① : Google Mapのストリートビューを用いた探索



Google Map で地名等での検索と, ストリートビューでの表示と移動を行う.

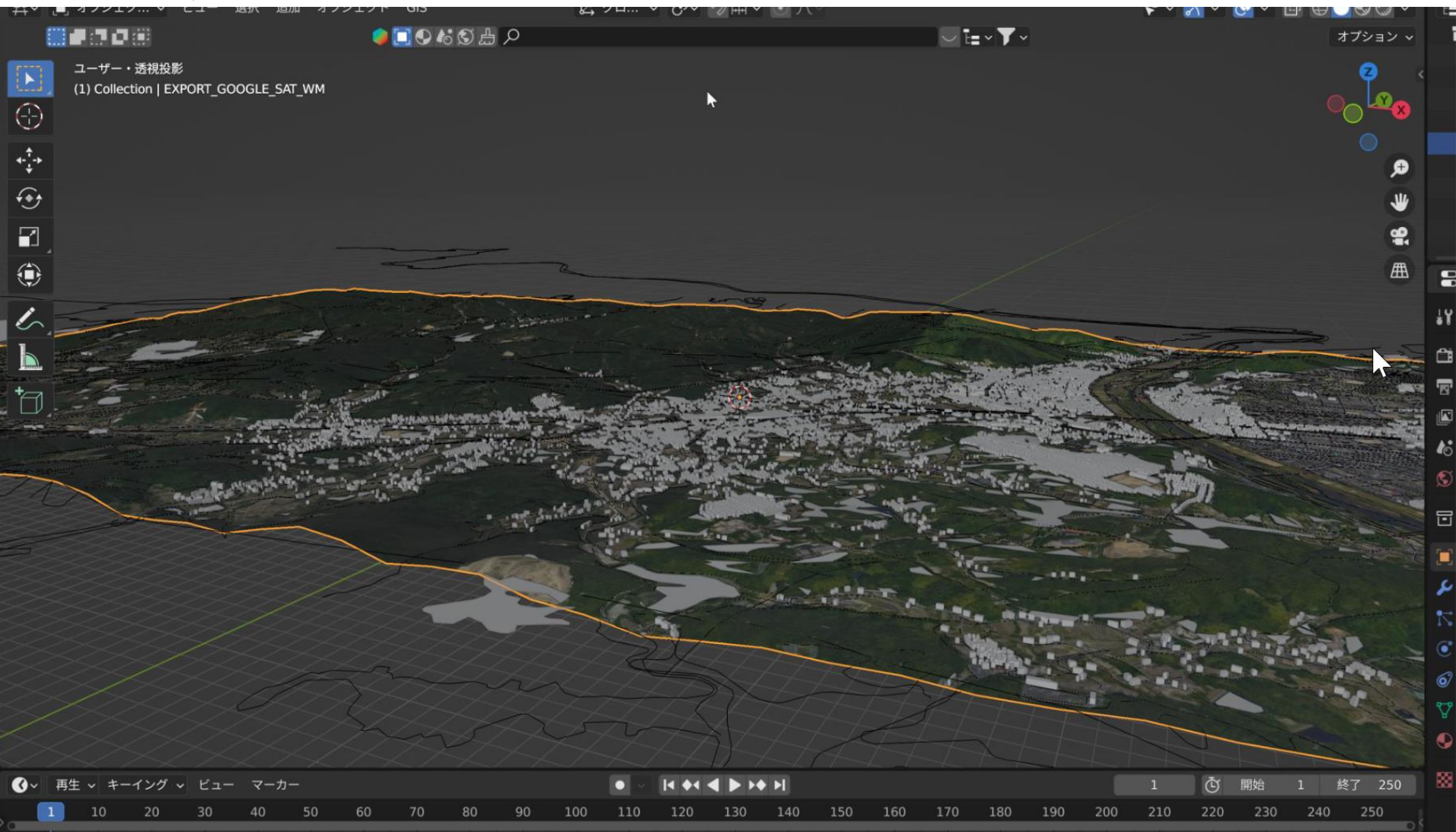
URL <https://www.google.co.jp/maps>

地名、施設名、住所、その他キーワードで検索してみよう

4-23 次元コンピュータグラフィックス

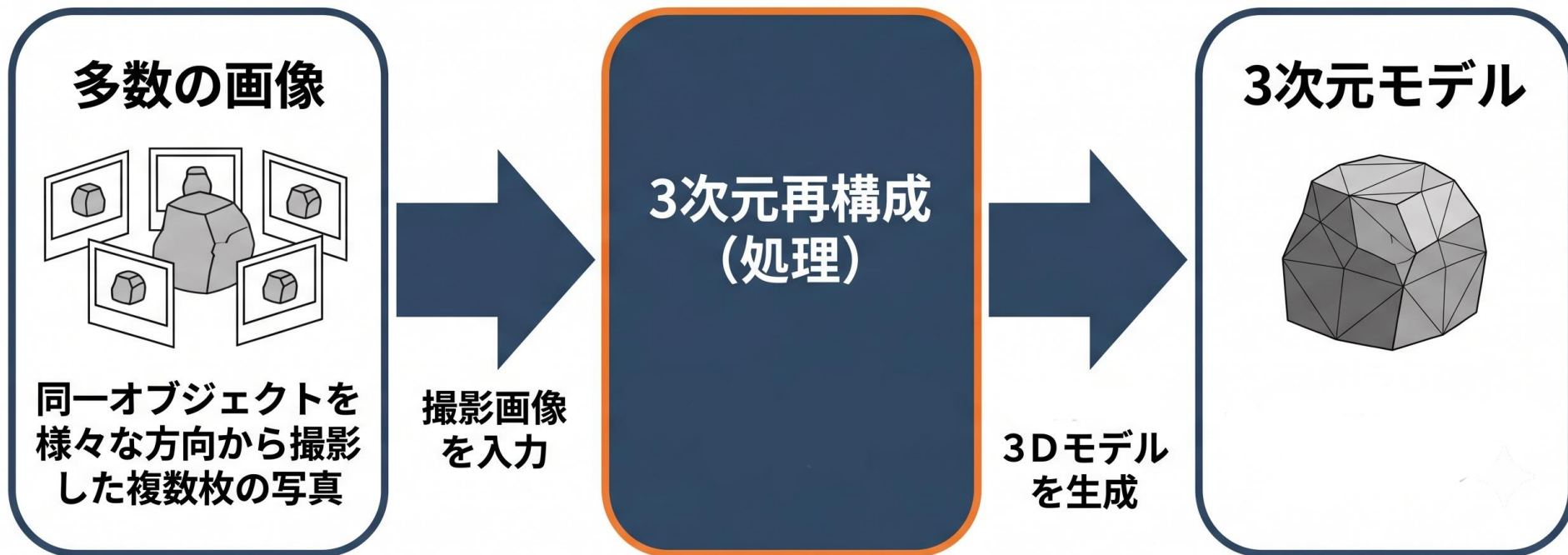
3次元の再現の例

3次元の福山市の再現のように、**街全体を3次元データとして表現**できる。



3次元再構成

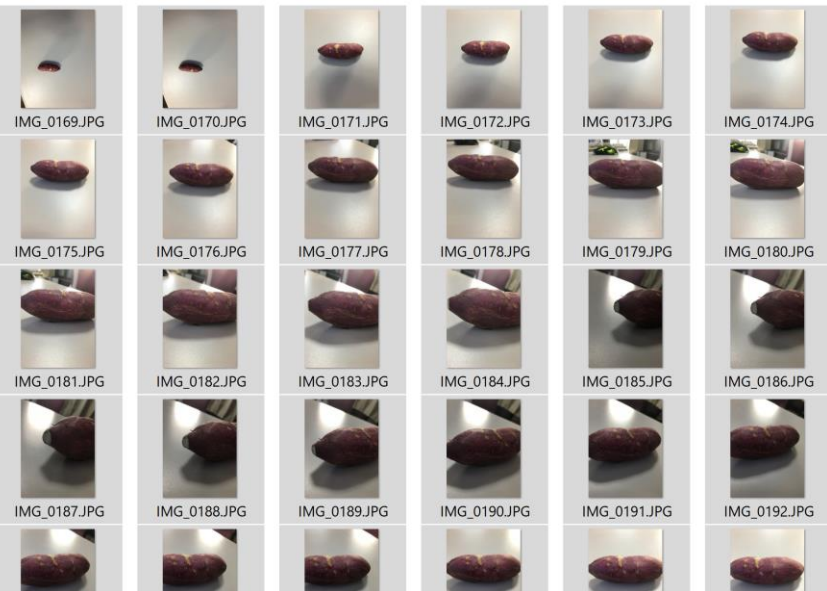
オブジェクトを様々な方向から撮影し、
コンピュータ処理により3次元データを得る処理



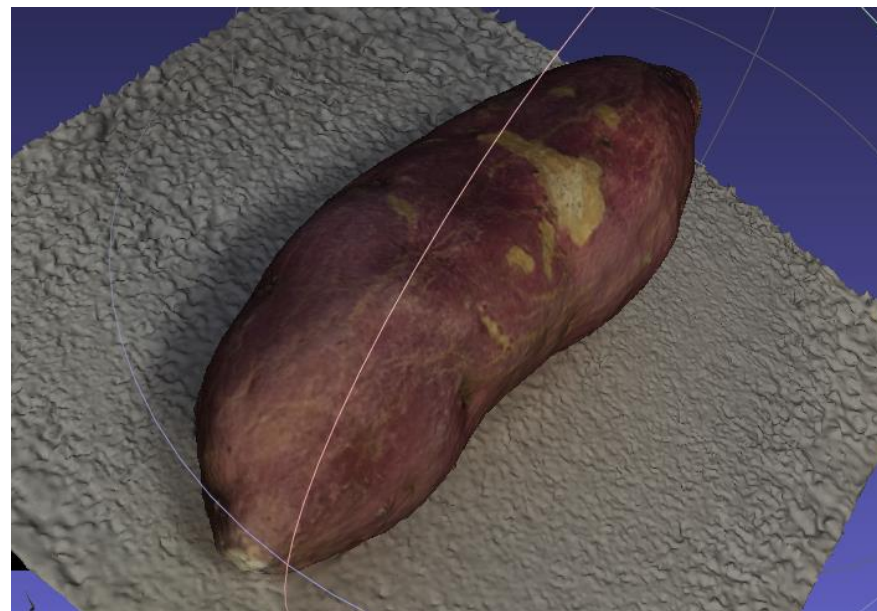
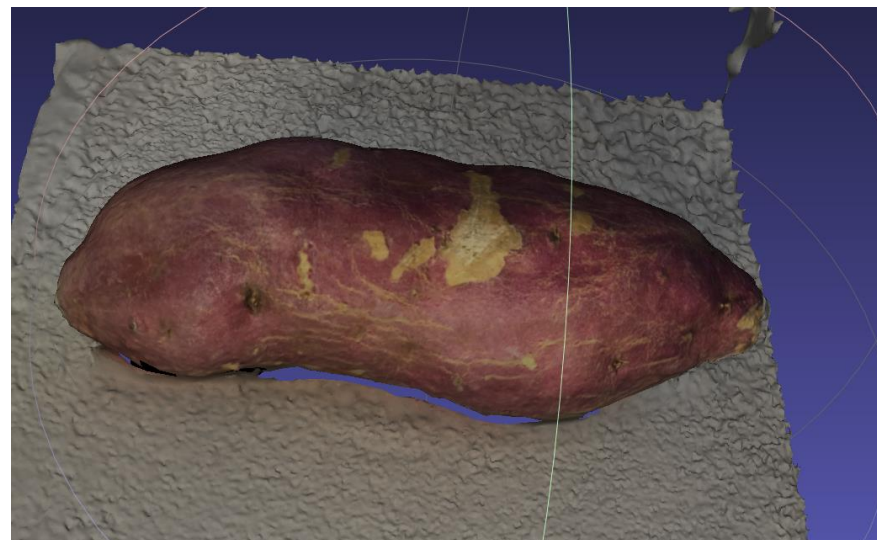
得られた3次元データは、
後述のポリゴンメッシュ
の形で表現される

3次元再構成

多数の画像



3次元モデル

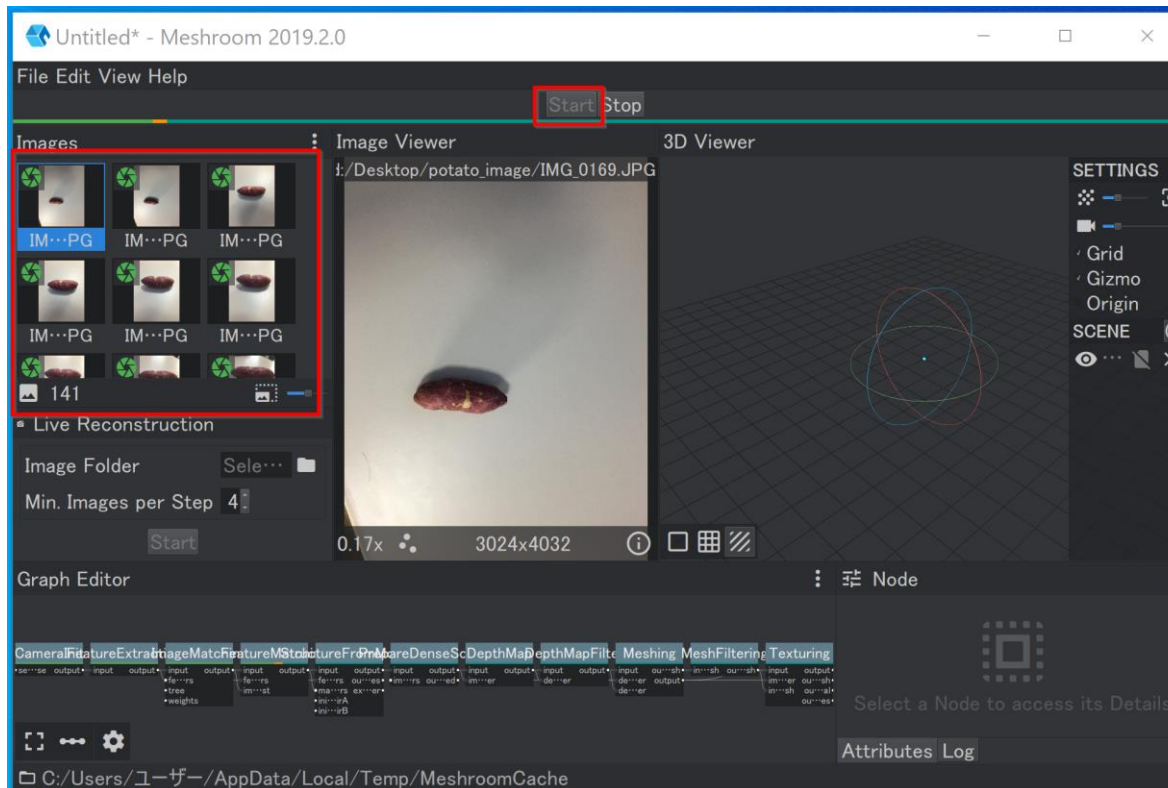


オブジェクトを様々な方向から撮影

Meshroom



- 3次元再構成はMeshroomで実行可能である。
- Meshroomのページは<https://alicevision.org/> である（興味のある人は各自ダウンロードして試すことができる）。
「Images」に画像をドラッグ&ドロップし、「Start」をクリックして、しばらく待つ。



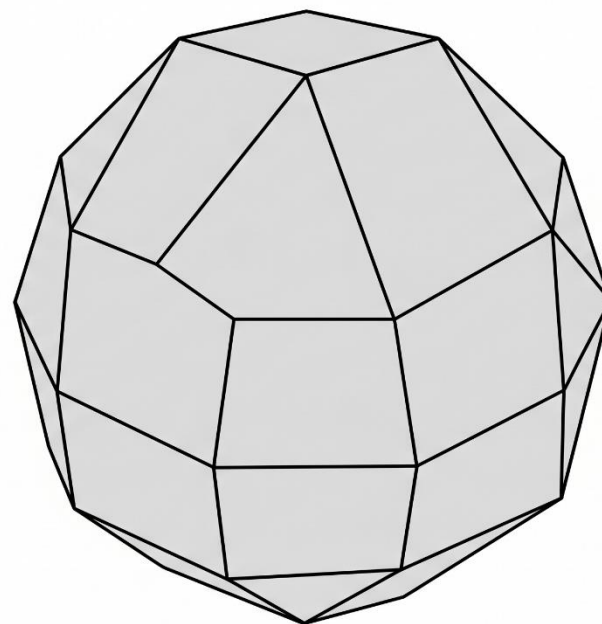
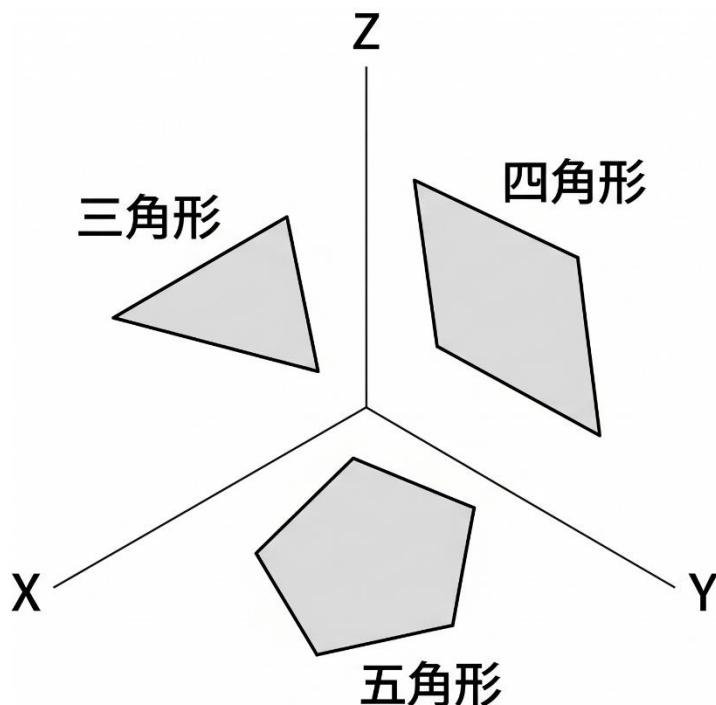
ポリゴン



- **ポリゴン**は**平らな多角形**である。

3次元空間内の平面図形（三角形，四角形，五角形など）になる。

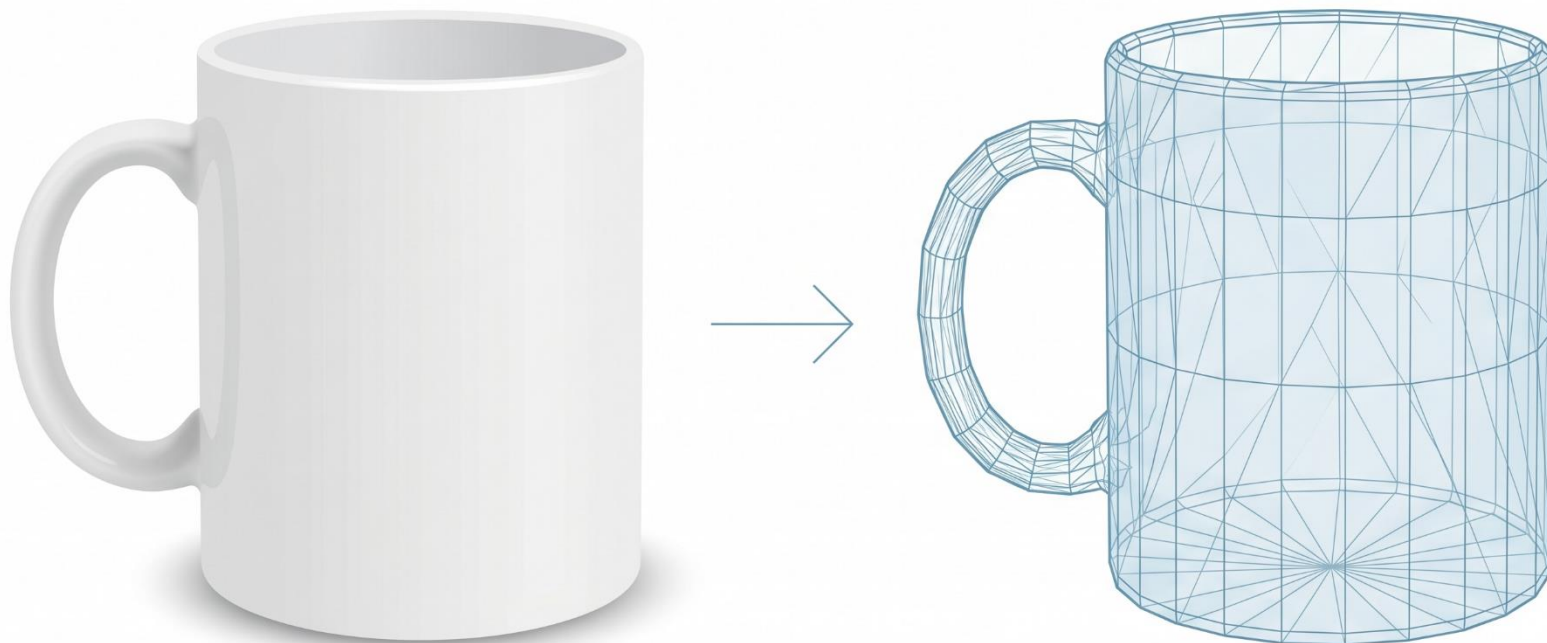
- **ポリゴンを使用することにより，3次元モデルを精密に表現することも可能**である。



ポリゴンによる3次元モデル

3次元モデル

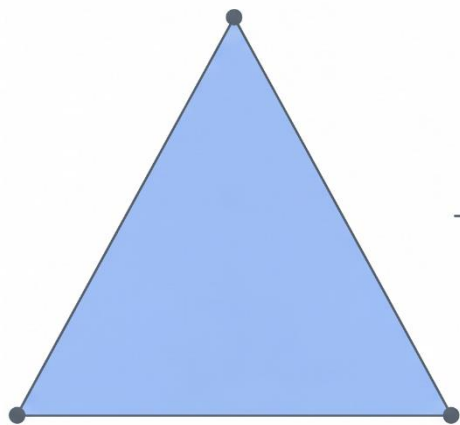
3次元モデルにより、**現実世界の物体をデジタルで再現**できる。



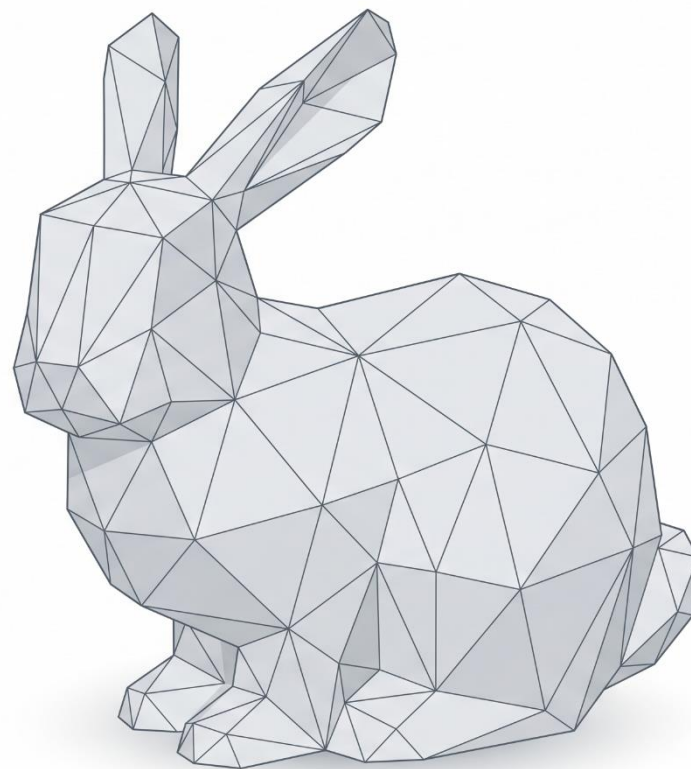
ポリゴンメッシュ



1つ1つの多角形がポリゴンであり，全体でポリゴンメッシュとなる。

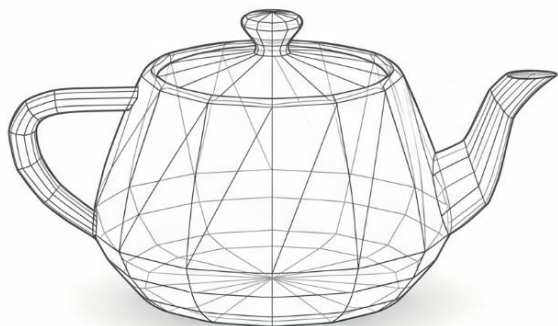


ポリゴン



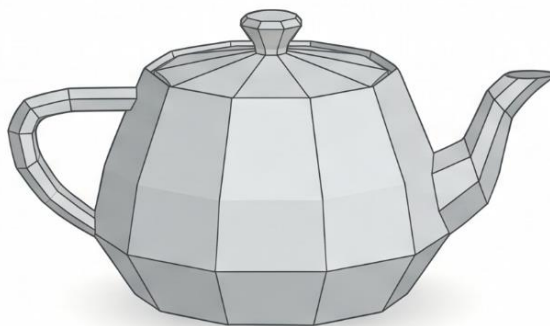
ポリゴンメッシュ

同じ3次元モデルを，異なる**表示モード**で表示できる。



メッシュ表示

メッシュ表示は，ポリゴンメッシュの辺（ワイヤースケルトン）を表示するモードである。



面表示



面表示・シェーディング
(陰影付け)

4-3 Google Earthの3次元地図

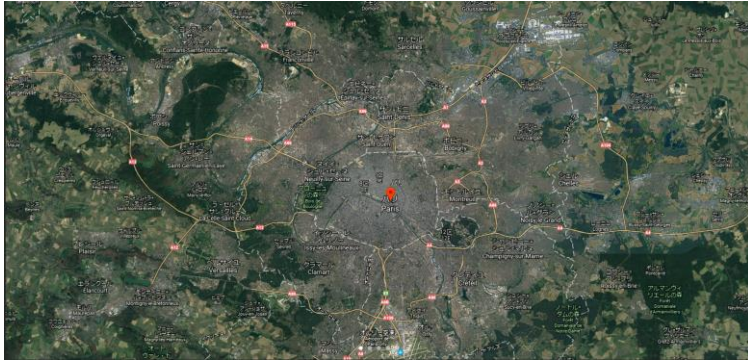
Google Earth



- Google Earthは、無料で利用可能なオンラインの地球儀である.
- ウェブブラウザで <https://earth.google.com> を開く.

Google Earthの機能

Google Earthには次の機能がある



写真



3次元コンピュータグラフィックス

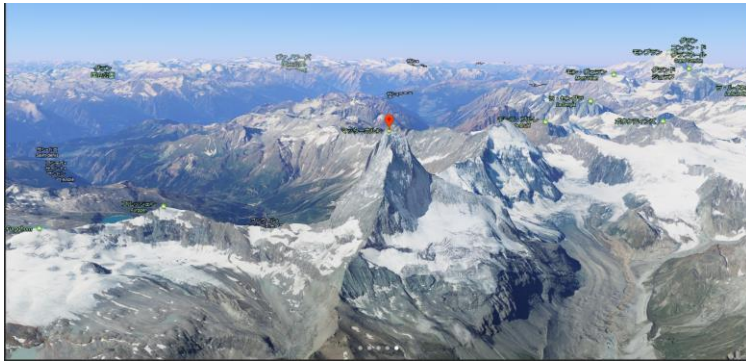


写真 + 標高



地球儀



ストリートビュー

Google Earthの3次元表示は、3次元コンピュータグラフィックスを地図上に配置したものである

Google Earth で表示される 3 次元の福山大学



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

Web ブラウザで表示

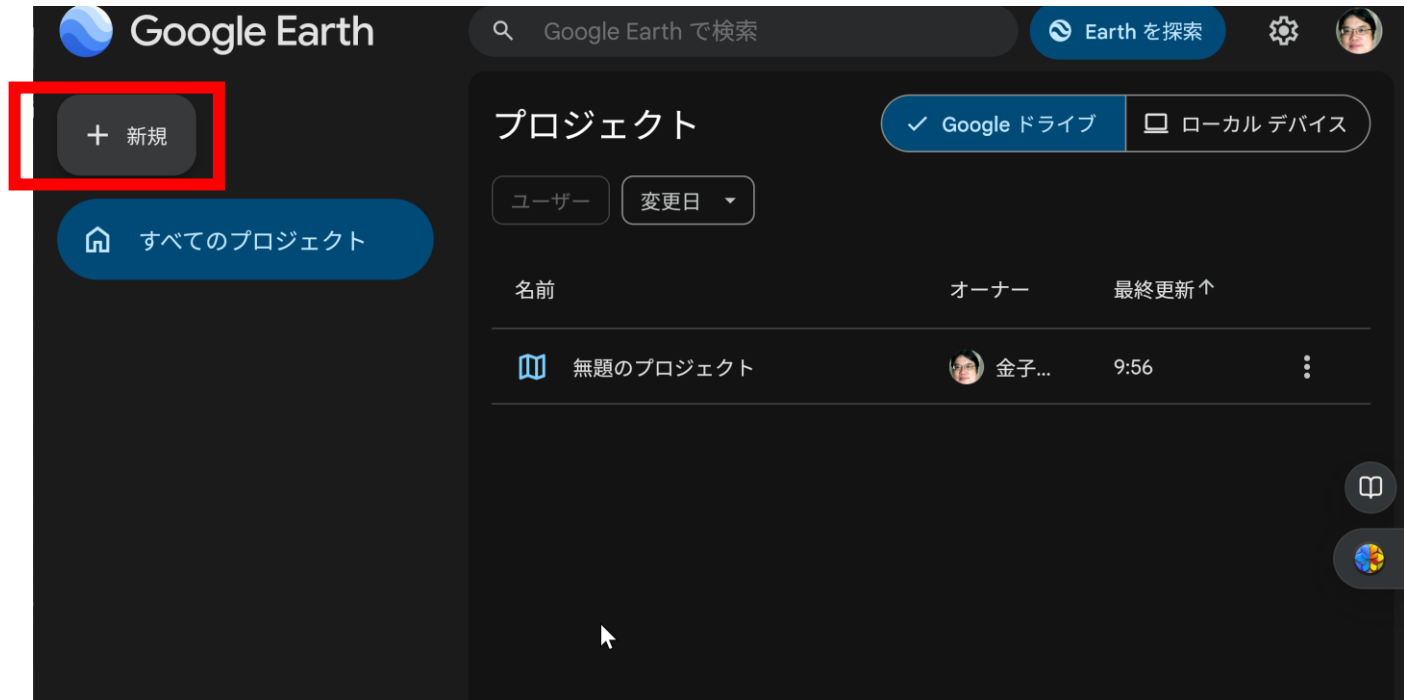


Google Earth の最初の画面



使用しているブラウザの種類や設定によっては、次のような画面が表示される場合がある。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



2次元表示と3次元表示の切り替えボタン



右下の「2D」・「3D」ボタンで切り替え



3次元表示

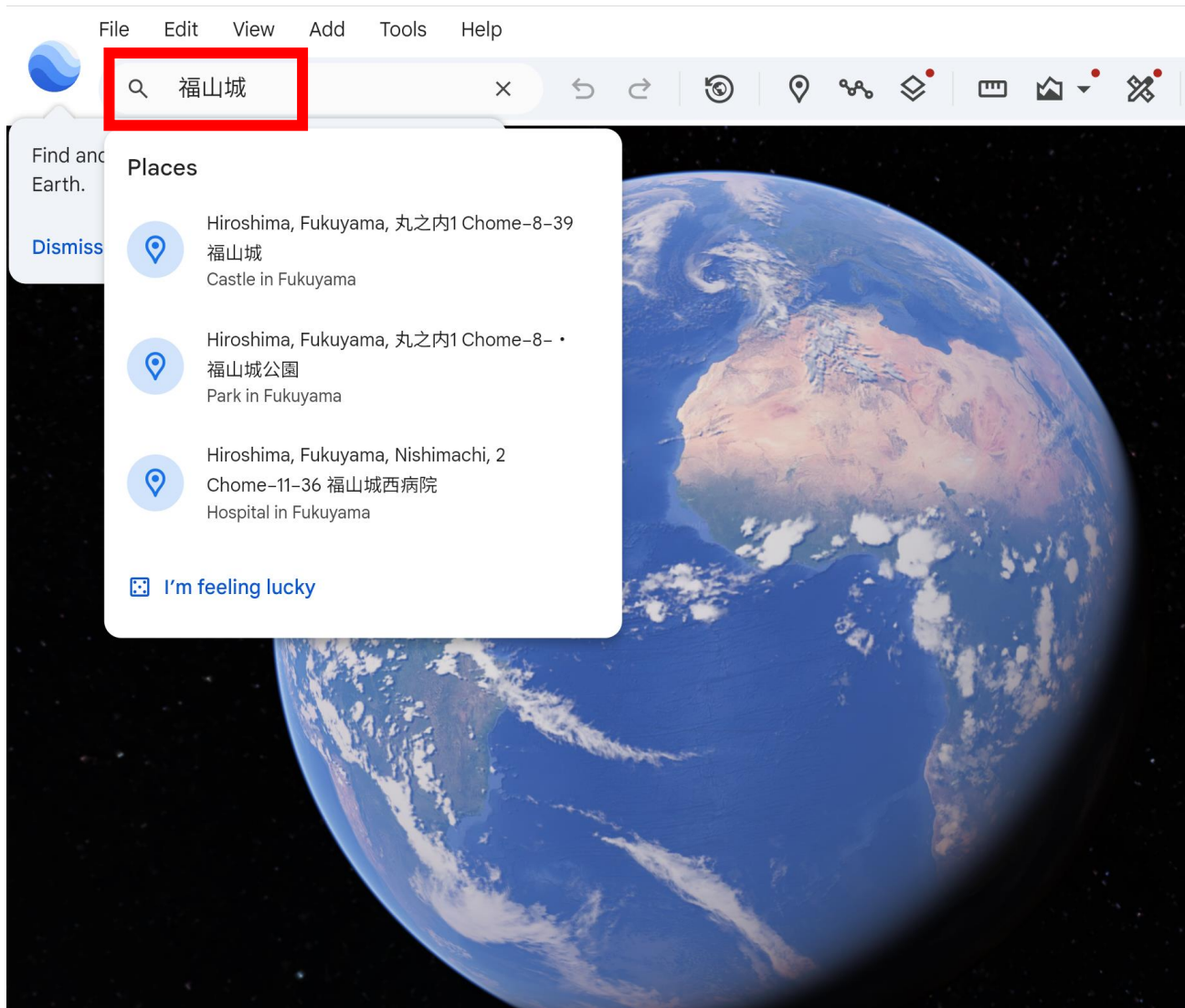


2次元表示

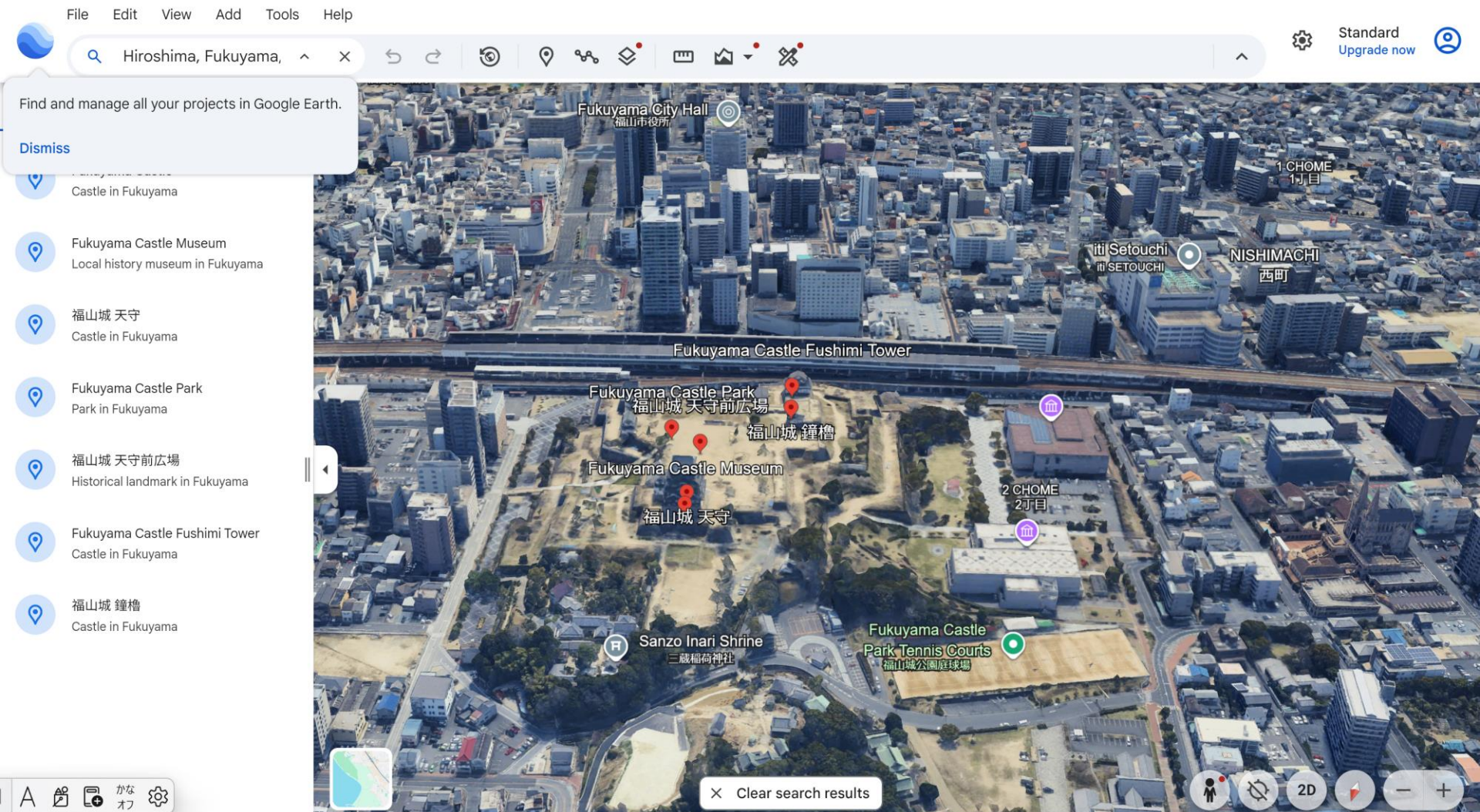
Google Earth の検索機能



検索のための文字列（施設名，地名など）を入れて検索できる。



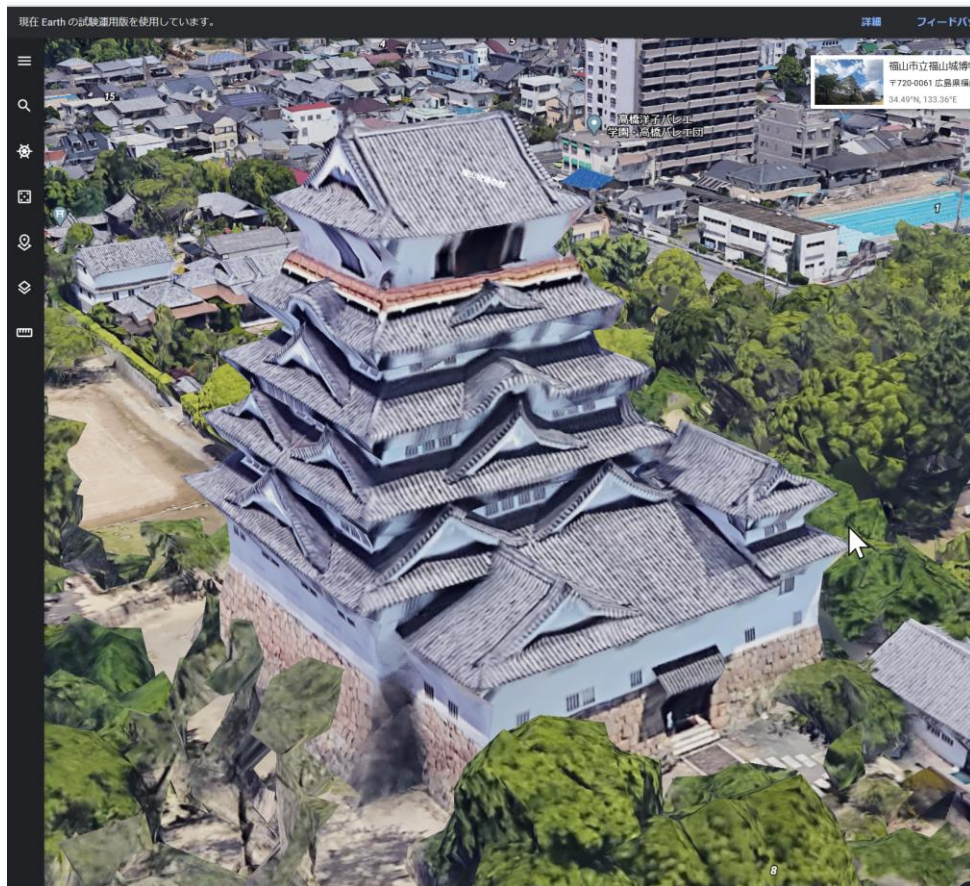
福山城の検索結果



Google Earthで「福山城」を検索したところ

視点移動

視点移動は，マウス操作で行うことができる



地形・海・空の再現



地形，海，空なども再現されている。



パノラマ画像の動画

Google Earthを利用して作成された映像作品の例として、<https://vimeo.com/203253308> がある。



演習



演習② : Google Earth を用いた探索



Google Earth で地名等での検索と，自由な視点移動を行う。ストリートビューとの違いを確認する。

URL <https://earth.google.com>

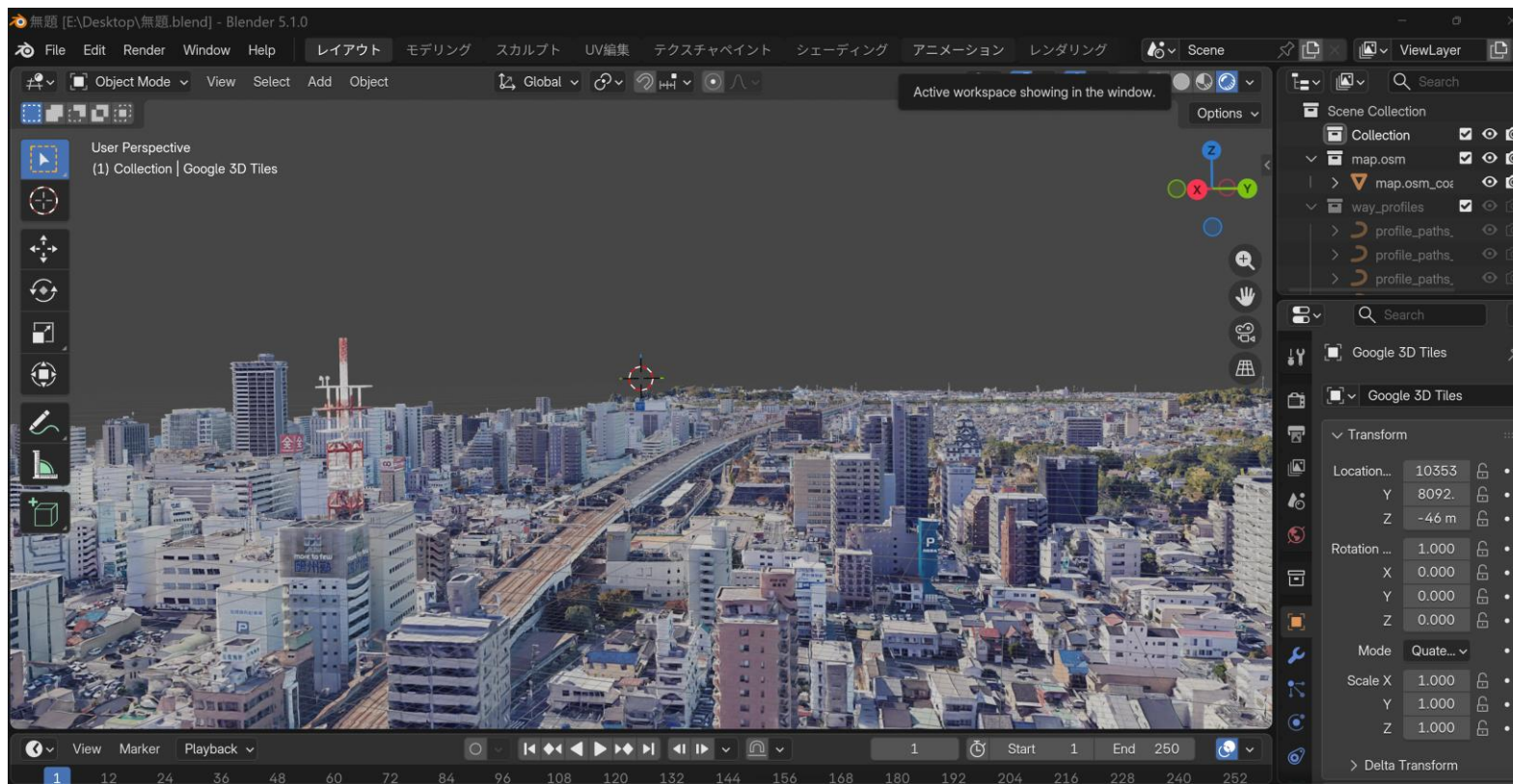
地名、施設名、住所、その他キーワードで検索してみよう

4-4 Blender (3次元CG制作 ツール)

Blender の概要



- **Blender**は、**3次元コンピュータグラフィックス (3DCG) の作成・編集ソフトウェア**である。
- **無料**で利用可能である。
- **3次元モデル制作, アニメーション, 画像出力**など, 3DCGの**多彩な機能**を提供する。

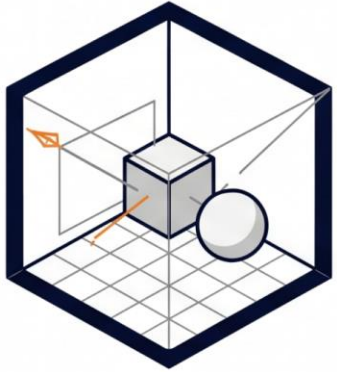


Blender の主な機能



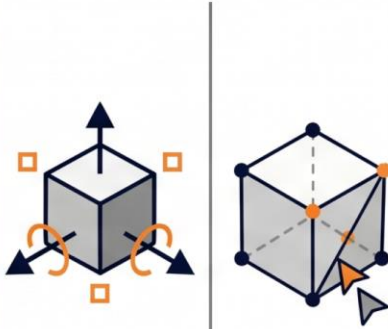
表示 (プレビュー)

オブジェクトを
画面上で確認



オブジェクト配置・編集

配置：移動・回転・拡大縮小
編集：頂点・辺・面を操作



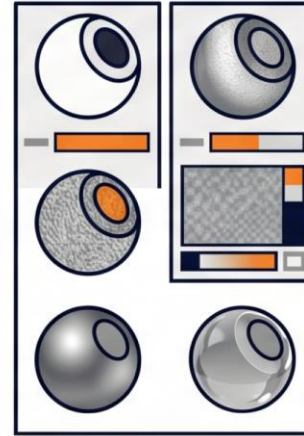
プロパティ設定

オブジェクトの
属性を設定



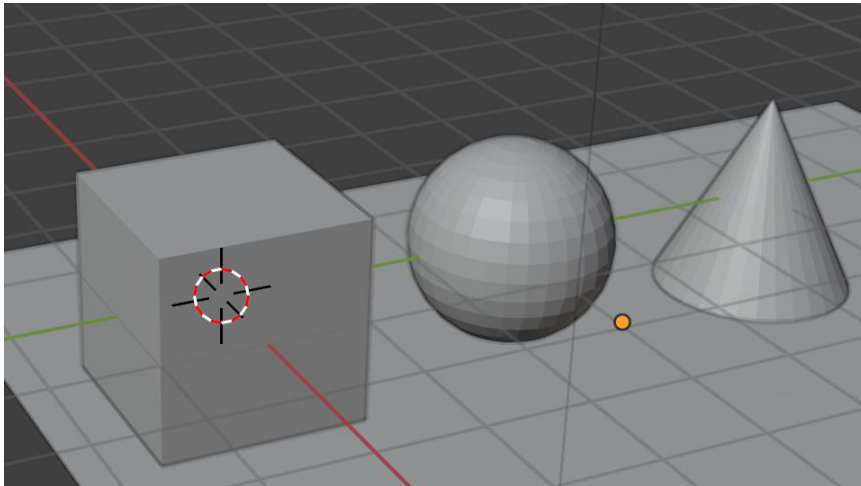
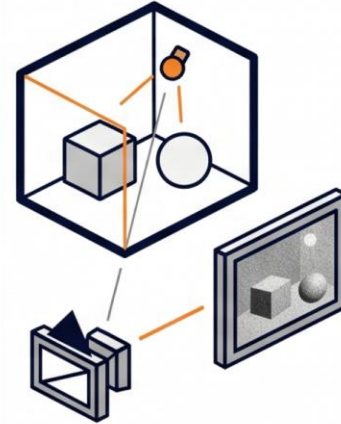
マテリアル設定

表面の色・質感を指定

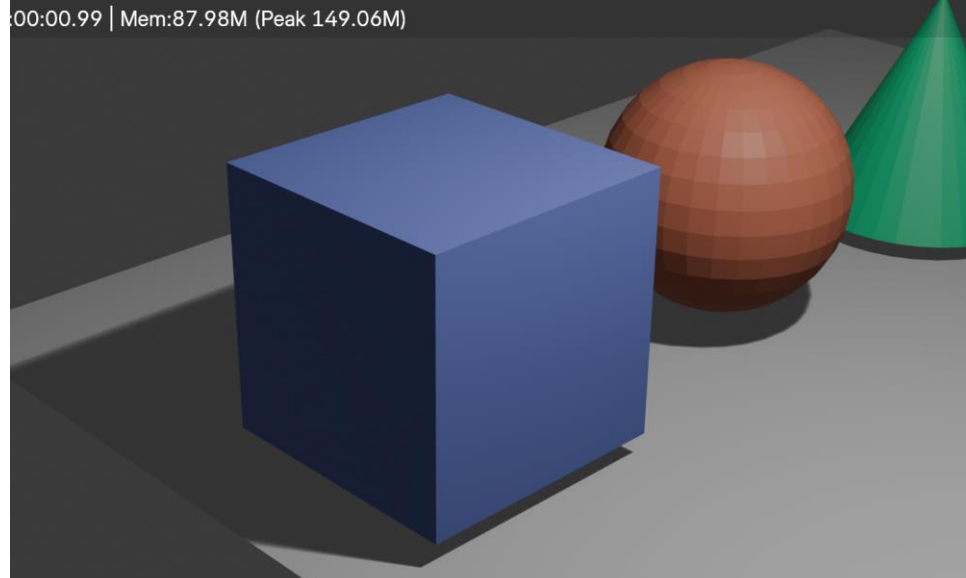


レンダリング

3次元シーンを
画像として計算・出力



00:00.99 | Mem:87.98M (Peak 149.06M)



表示 (プレビュー)

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

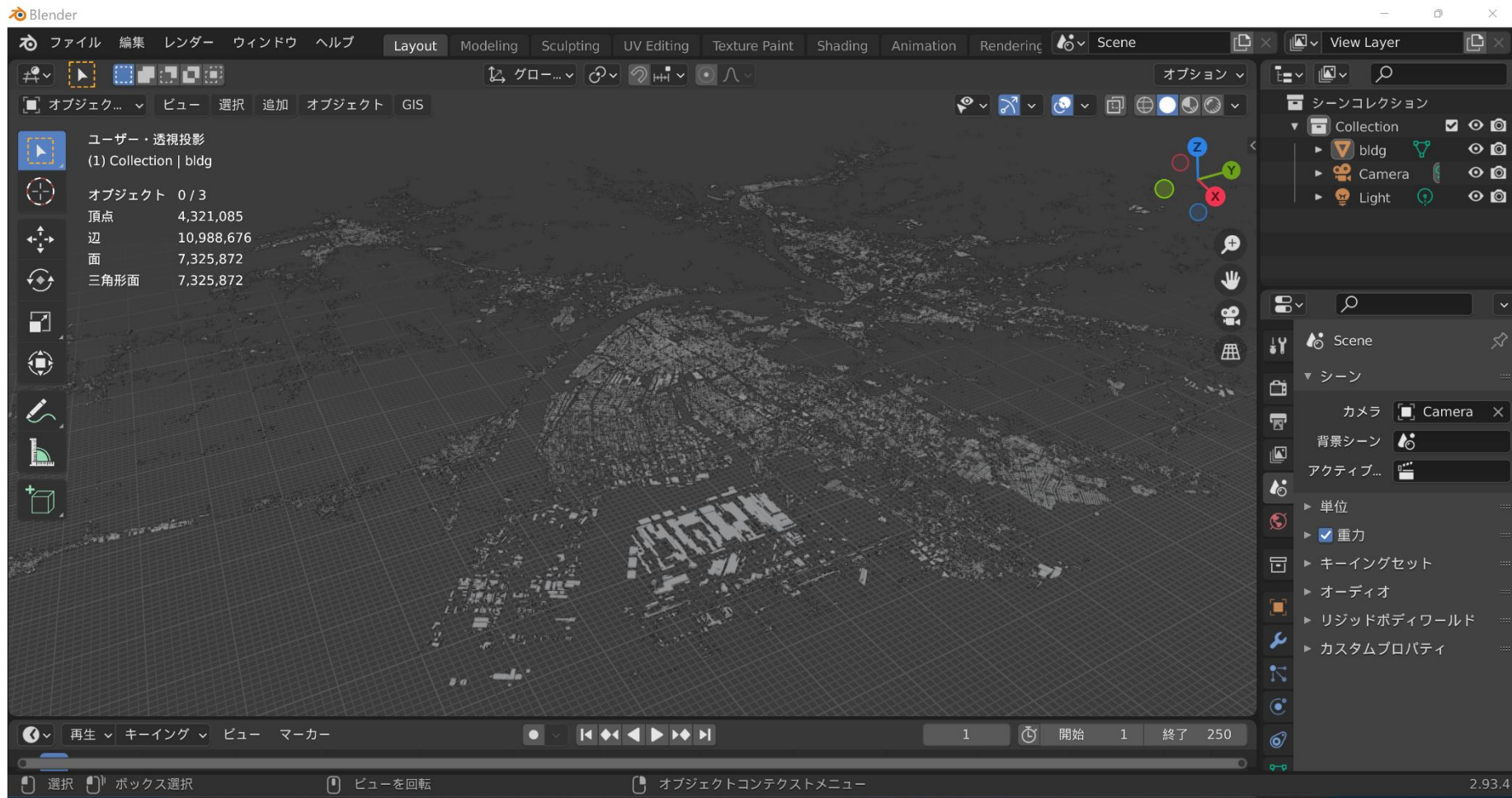


DECA法による顔の3次元化

表示 (プレビュー)



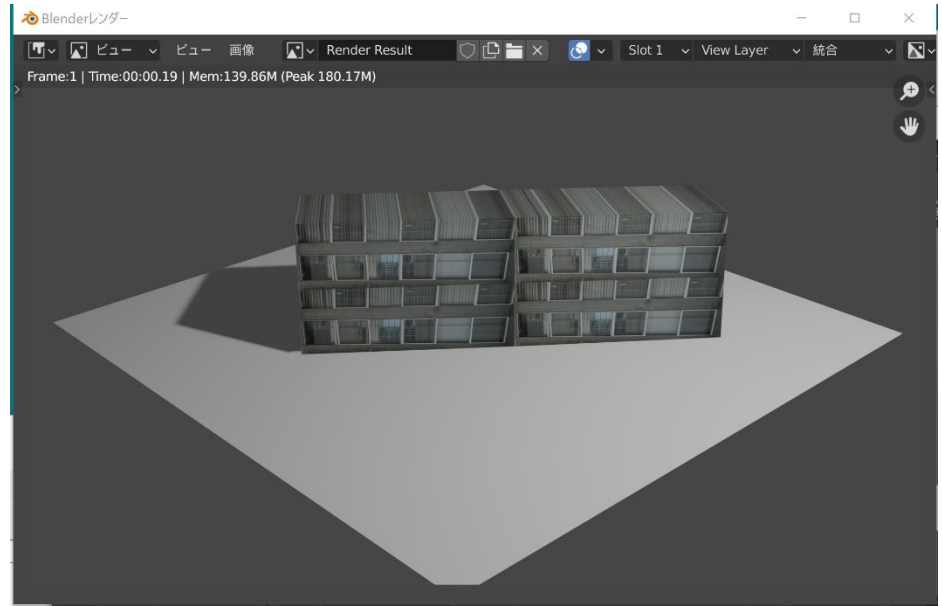
3D都市モデル Project PLATEAU



テクスチャマッピング



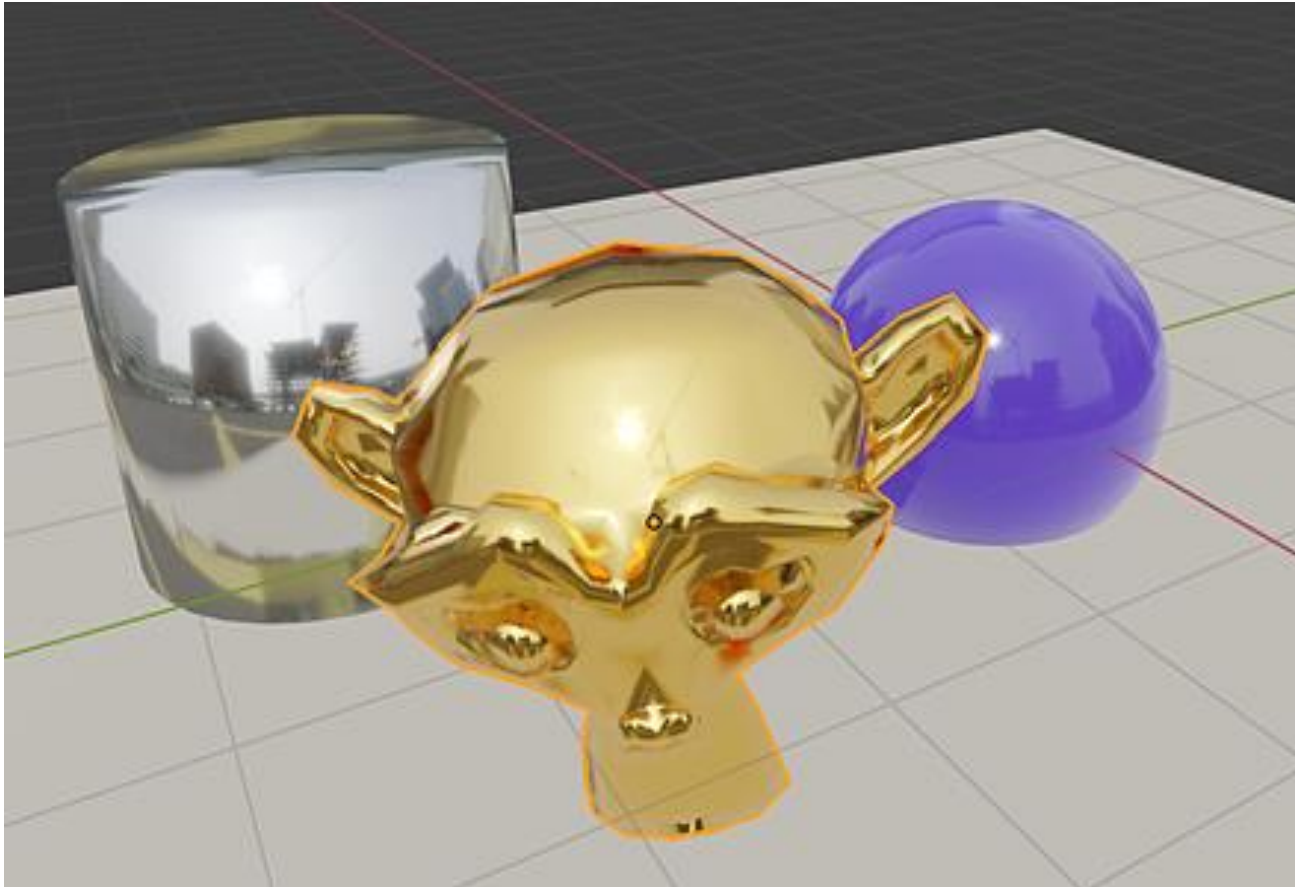
元画像



Blender（3次元CG制作ツール）での
テクスチャマッピング

元画像からBlenderで**テクスチャマッピング**（3次元モデルの表面に画像を貼り付ける処理）を行い、**3次元のリアルな造形**が可能である。

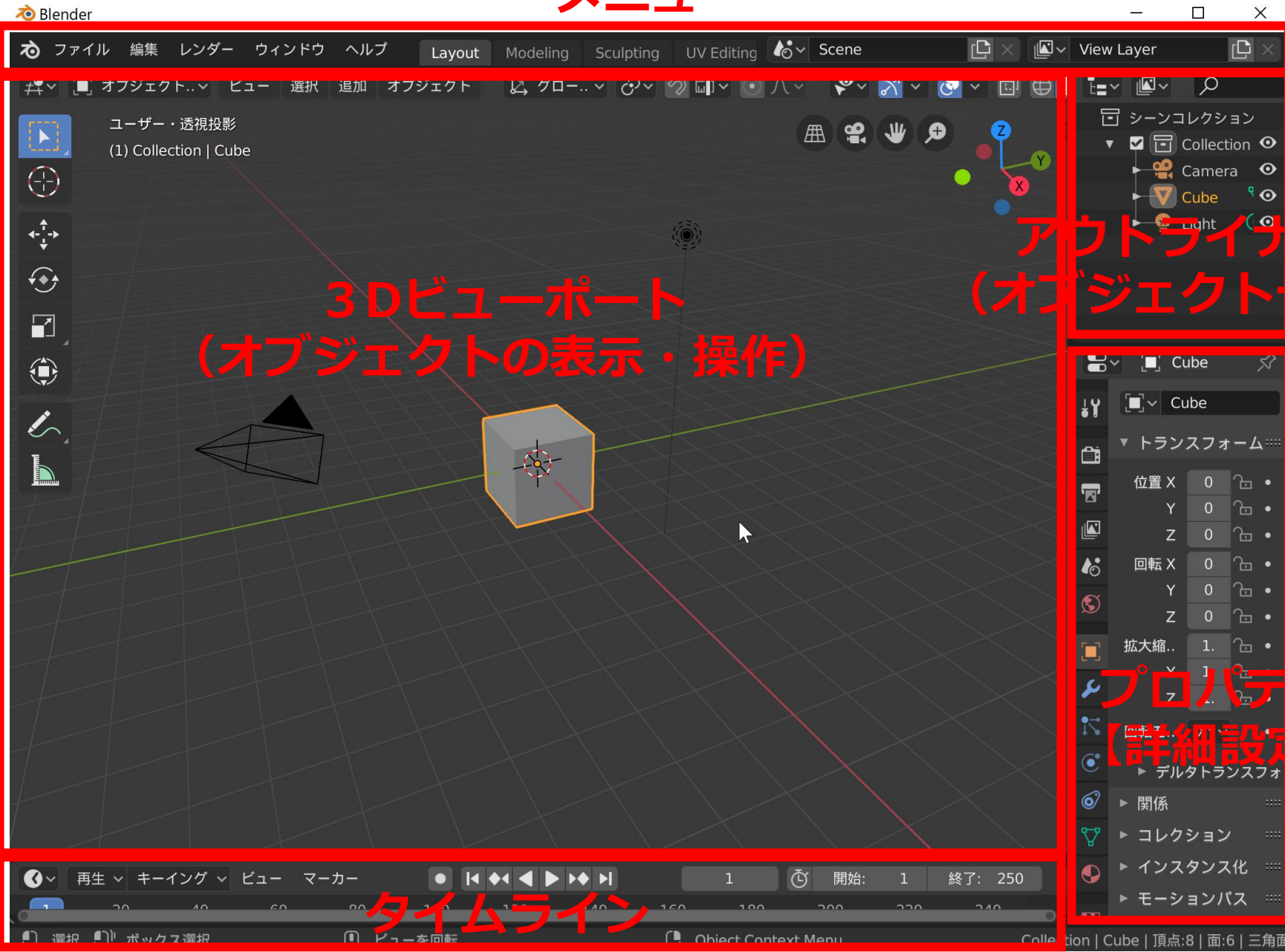
PBRマテリアル



BlenderのPBRマテリアル（PBRは物理ベースレンダリングの略．光の反射を物理的に近く再現する質感設定）を使うと，金属や透明体のような表現も可能である．

Blender の画面構成：主要領域

メニュー



3Dビューポート
(オブジェクトの表示・操作)

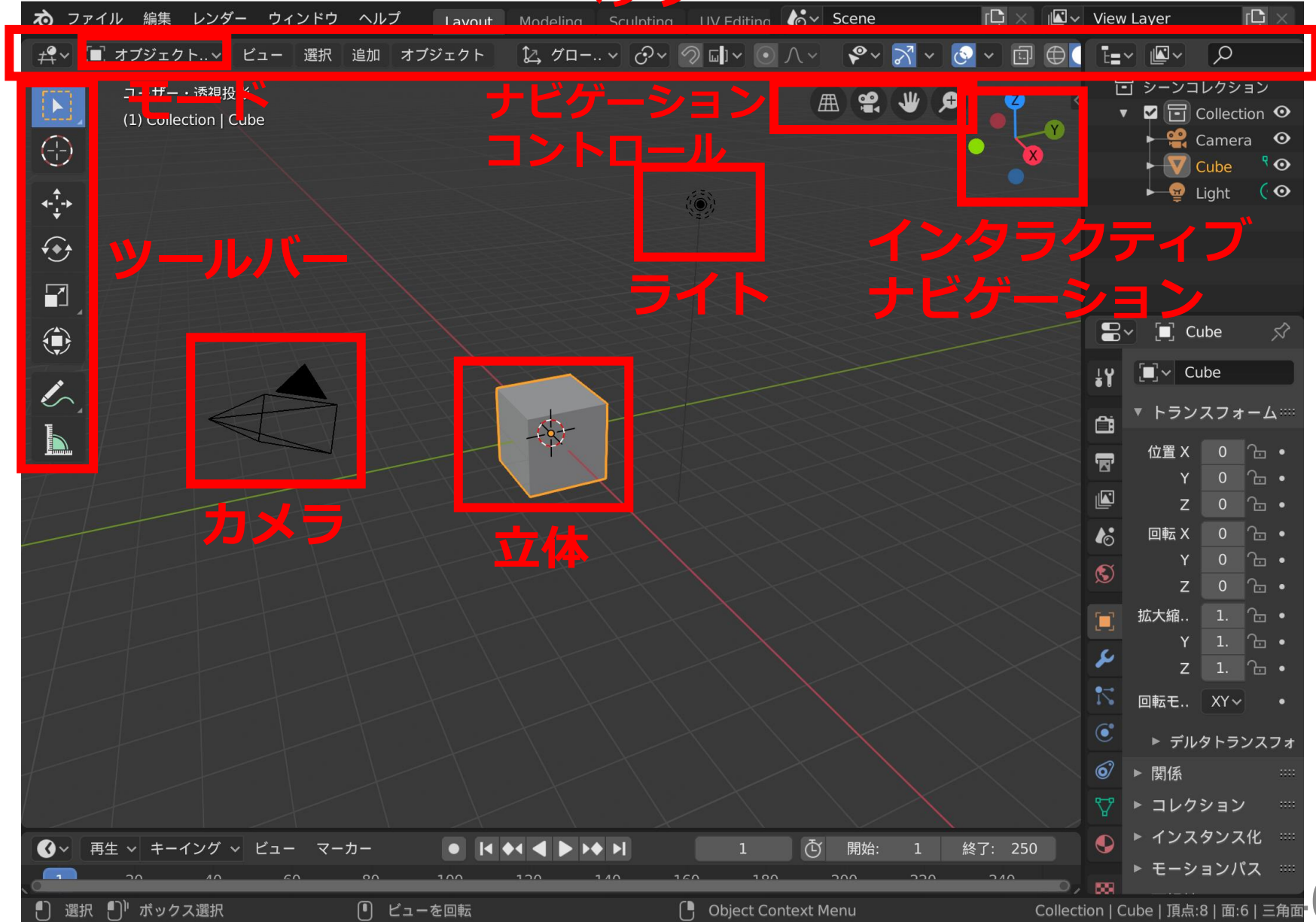
アウトライナー
(オブジェクト一覧)

プロパティ
(詳細設定)

タイムライン

3Dビューポート内の要素

ヘッダ



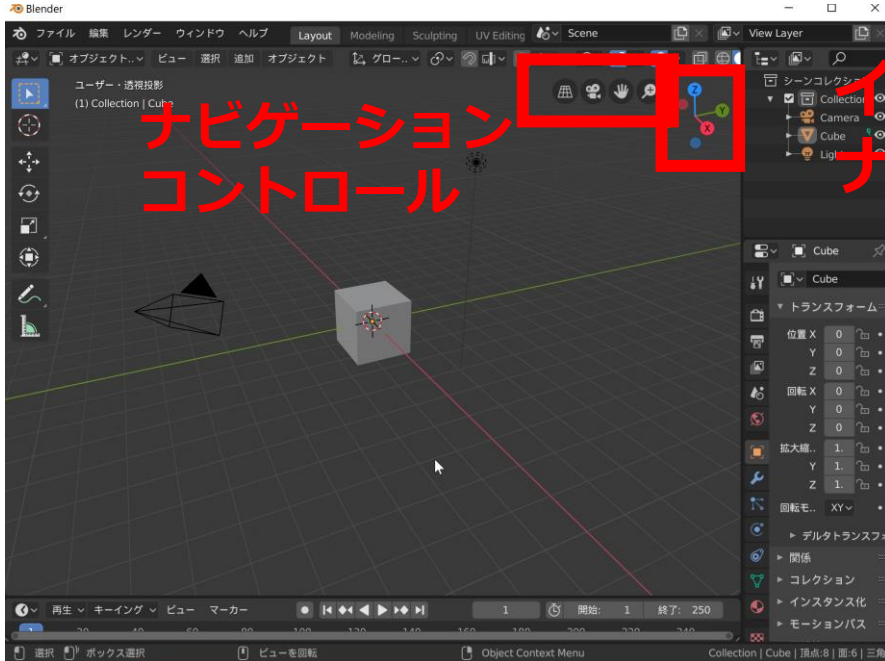
サイドバー：表示、非表示はNキーで切り替え



The image shows the Blender 2.80 interface. The 3D viewport displays a cube. The Properties panel on the right shows the Transform section for the selected cube, with values for position, rotation, and scale. A red box highlights this section. The Outliner panel shows the scene collection with a cube selected. The Properties panel also shows the Transform section for the selected cube, with values for position, rotation, and scale. Red text annotations are overlaid on the bottom right of the image.

サイドバー
※ 表示, 非表示は
N キー

Blender の 3D ビュー



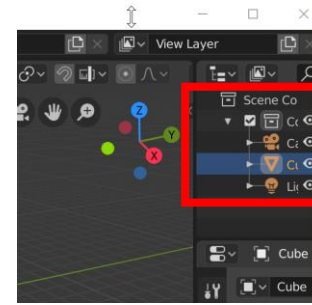
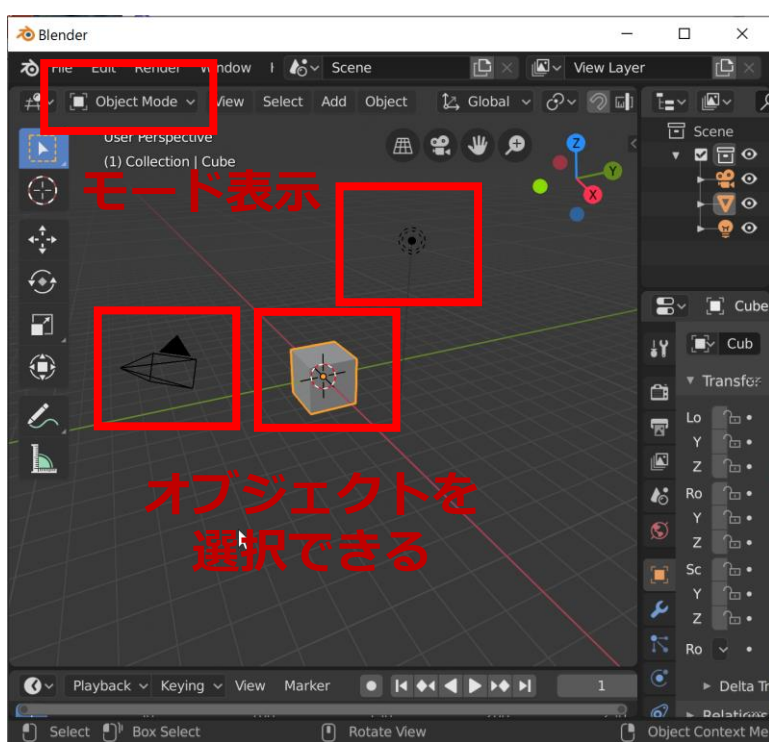
ナビゲーション
コントロール

インタラクティブ
ナビゲーション

- テンキーによる**視点操作**
- マウスホイールによる**ズーム**
- マウスによる**視点移動、ズーム**
- ナビゲーションコントロール, インタラクティブナビゲーションによる操作

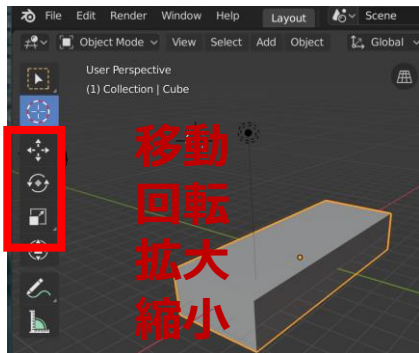
オブジェクトモードの移動、回転、拡大・縮小

●まず、オブジェクトを選択（オブジェクトモードで実行）

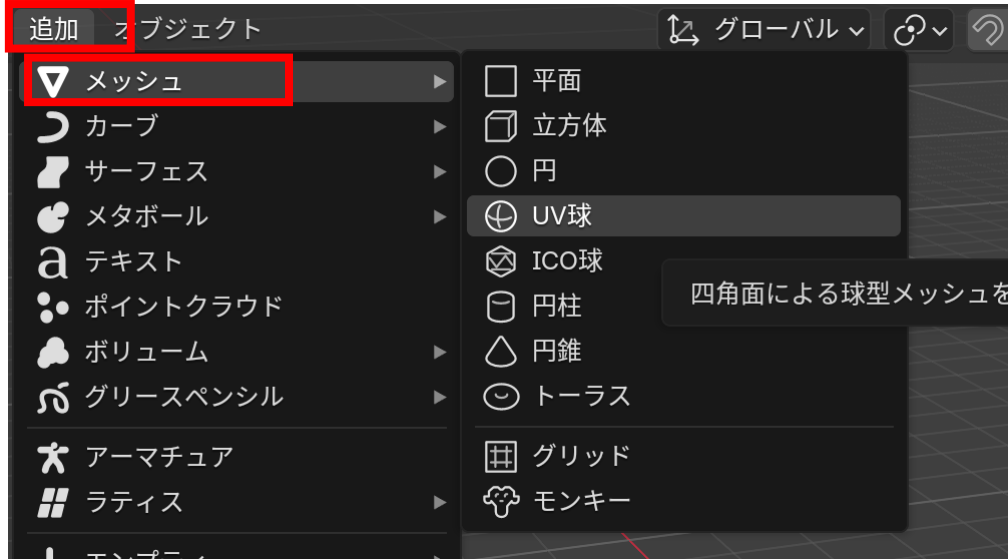


オブジェクトの選択は、
右上の「アウトライナー」
でも簡単にできる

●移動、回転、拡大・縮小を選択



オブジェクトの追加



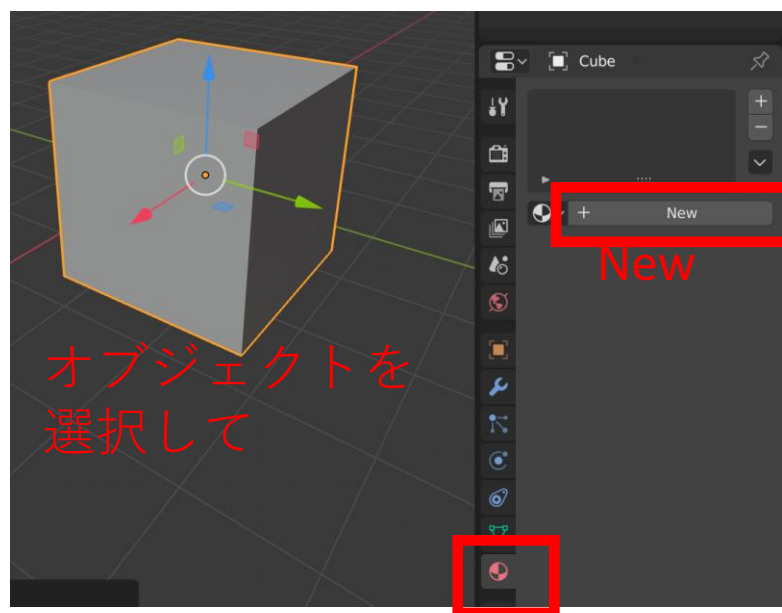
オブジェクト追加

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

マテリアルのプロパティ（属性）設定



オブジェクトを選択して、マテリアル（表面の色・質感の設定）を開き、「New」をクリックする。「Base Color」のところをクリックすると、色を設定できる。レンダリング（F12キー）で確認する。



オブジェクトを選択して

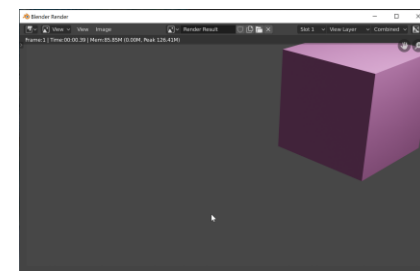
マテリアル



色を設定できる

Base Color

のところをクリック



レンダリング
(F12キー) で確認

演習



演習③ Blenderの体験



- Blenderの起動
- 直方体の確認
- 球の追加と移動、円柱の追加と移動
- 色の設定
- 色の設定とレンダリング