

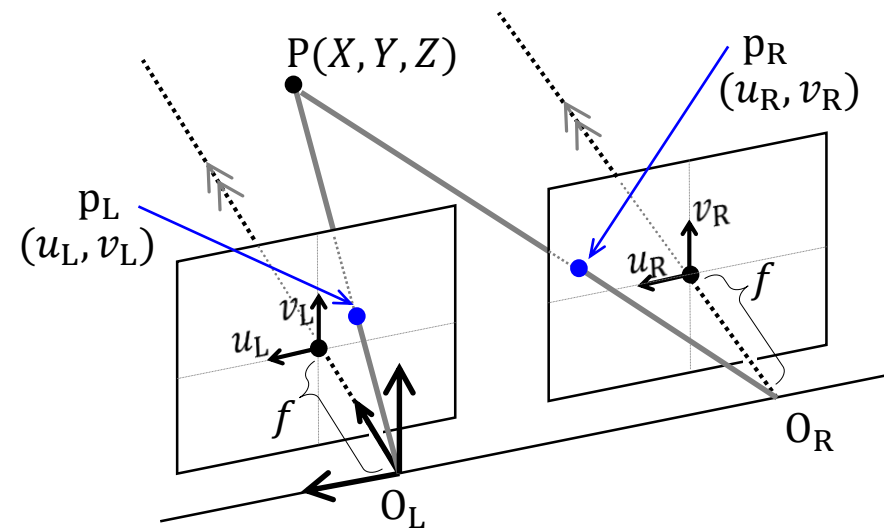
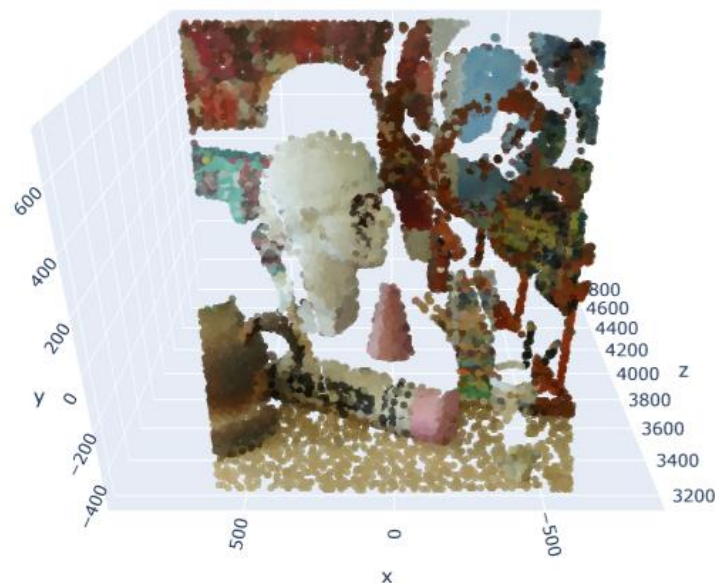
実験2日目

「逆透視変換」, 「ポイントクラウド」, 「計測の誤差」
inverse perspective mapping point cloud measurement error

これらについて, What? / Why? / How? の
あらゆる疑問を解消する文書(実験レポート)を期待しています.

3次元計測

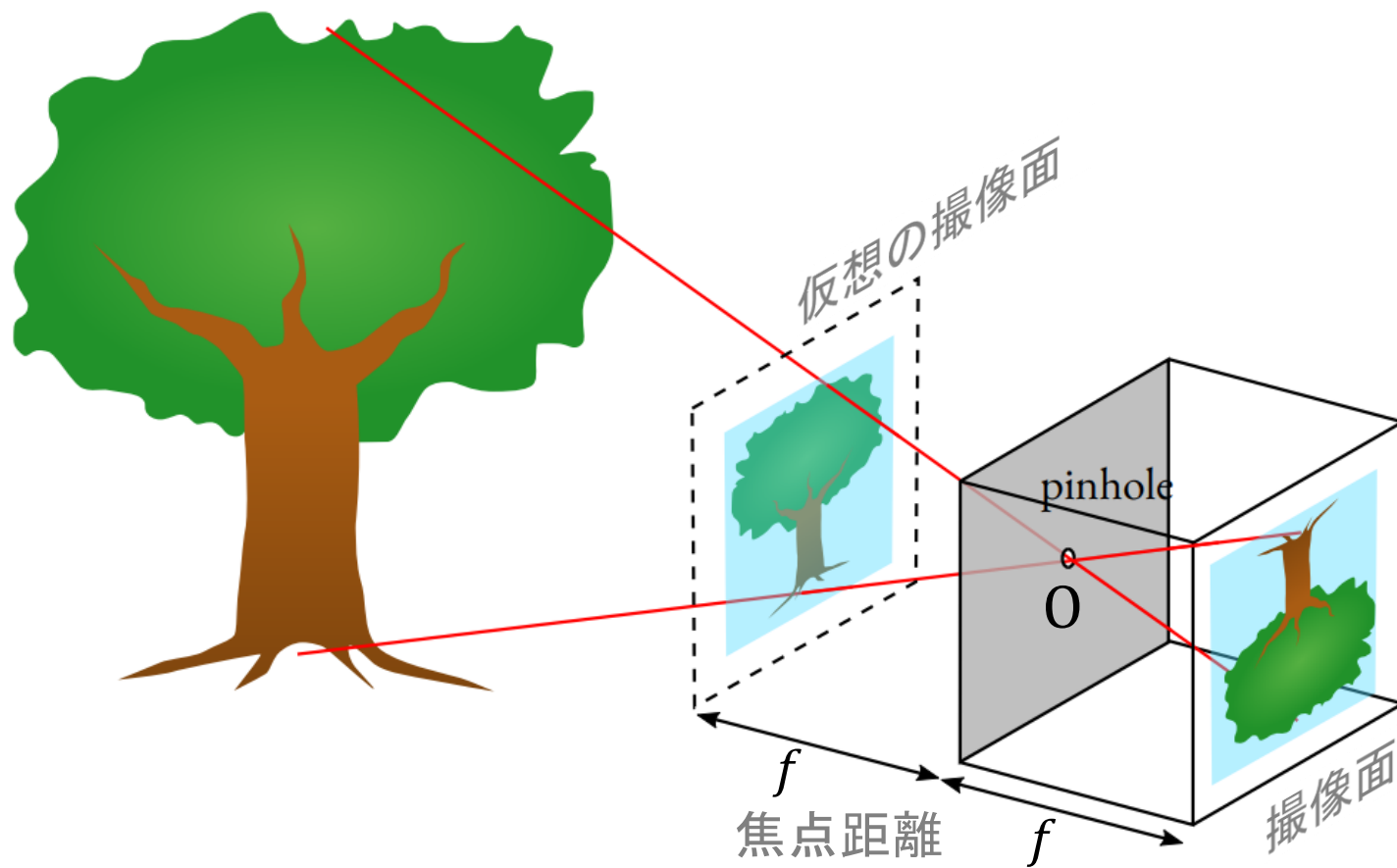
- ✓ 3次元化する
- ✓ 長さや角を測る



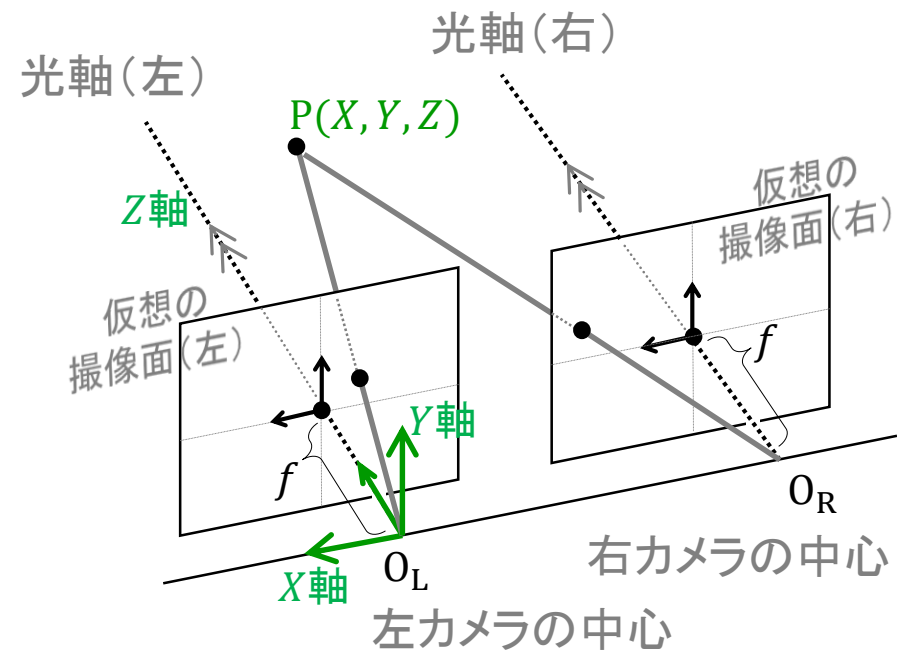
前回
「視差」を測る



画像とカメラの座標系



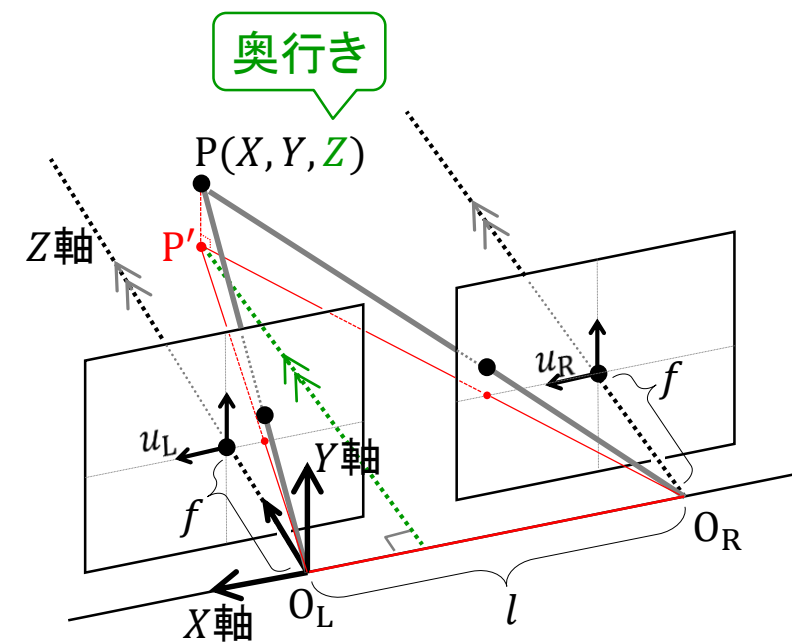
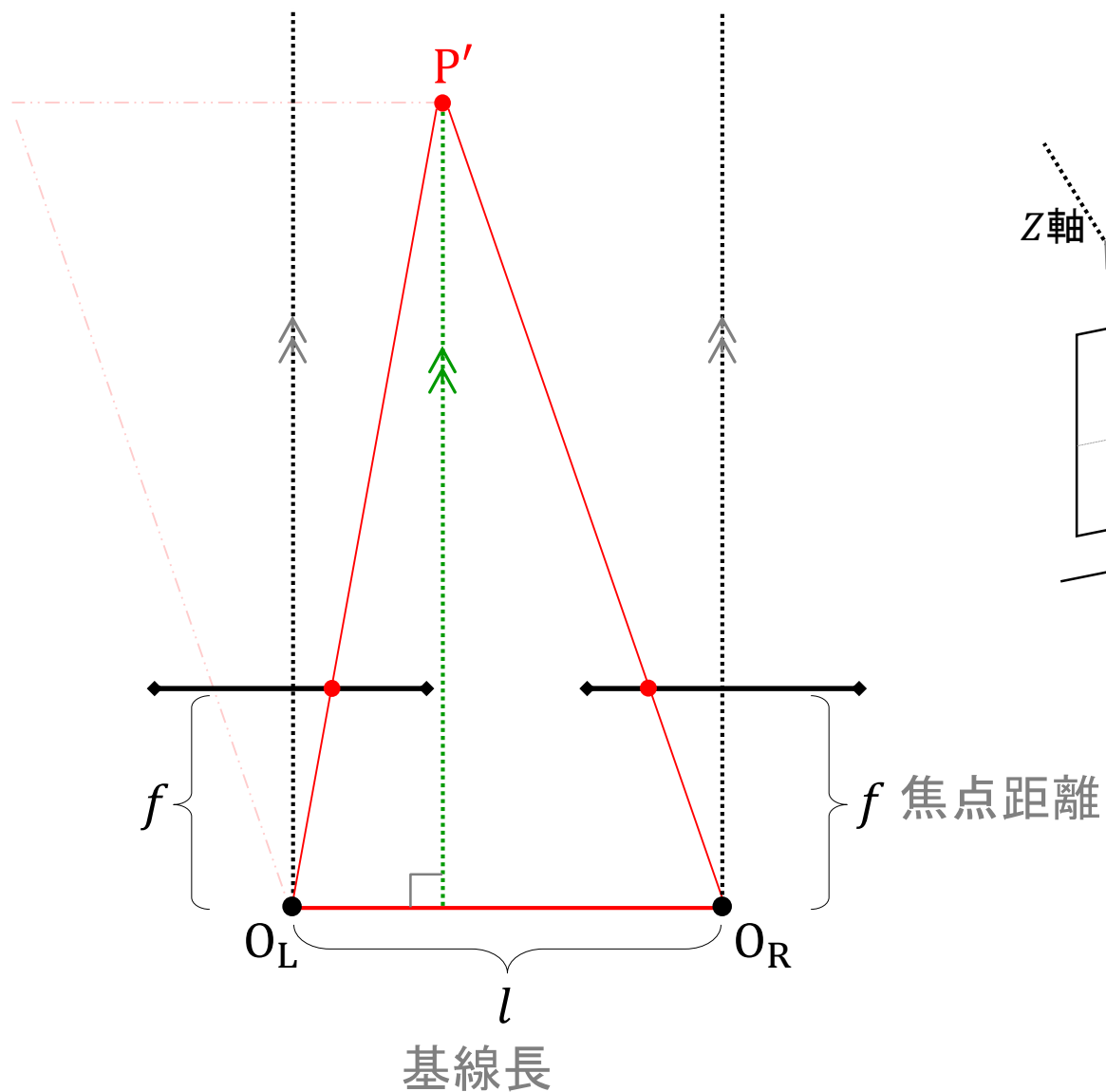
透視投影モデル



2台のカメラを
平行に設置した場合

視差 d と奥行き Z の関係

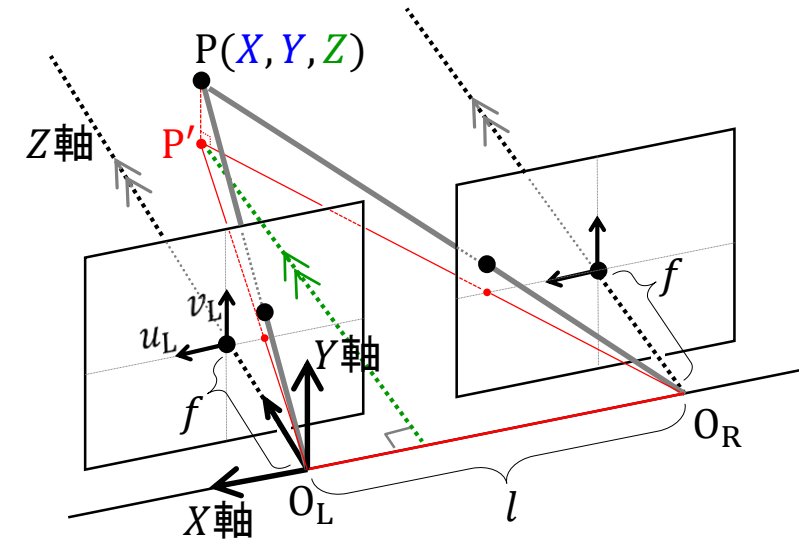
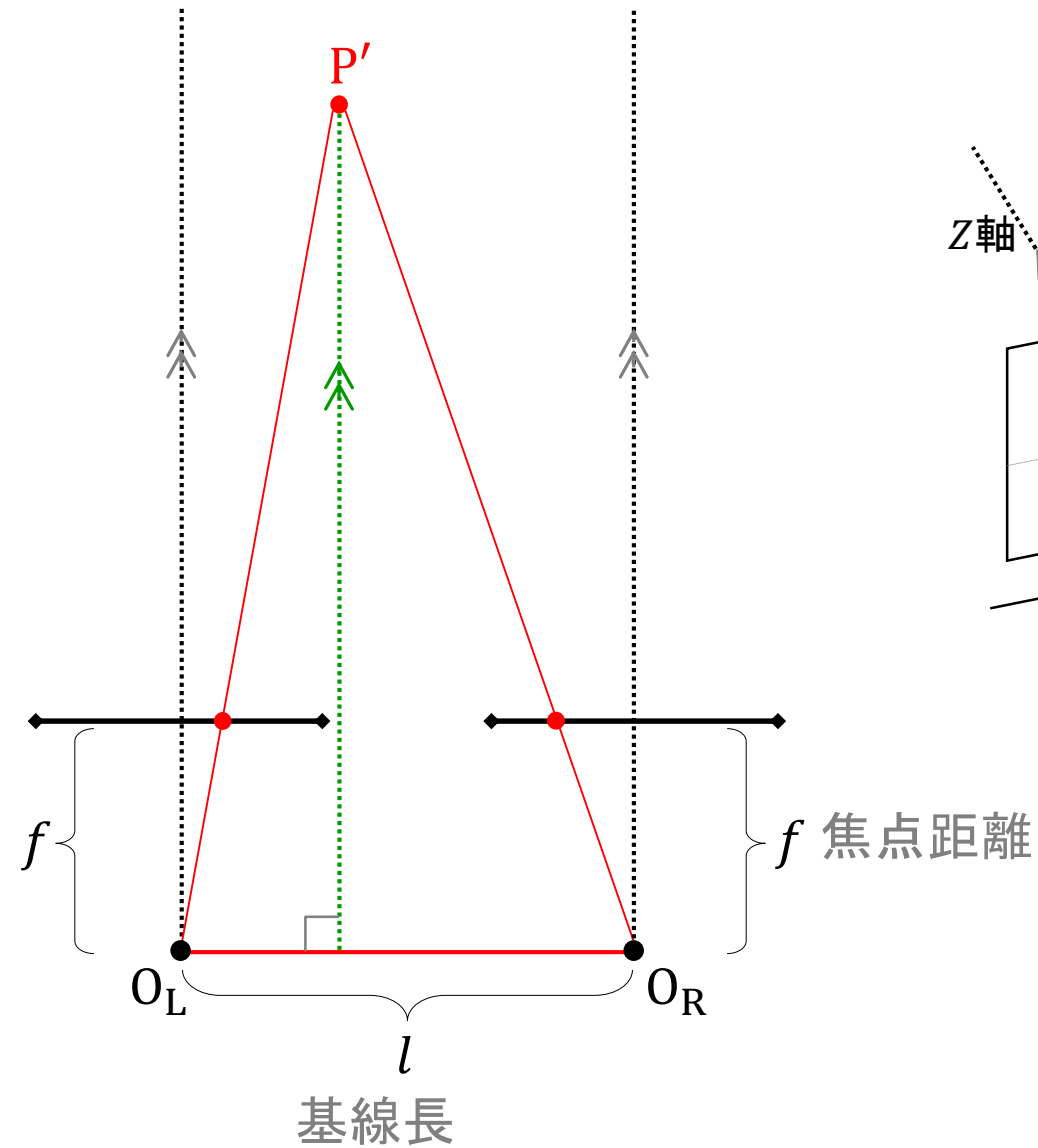
三角測量



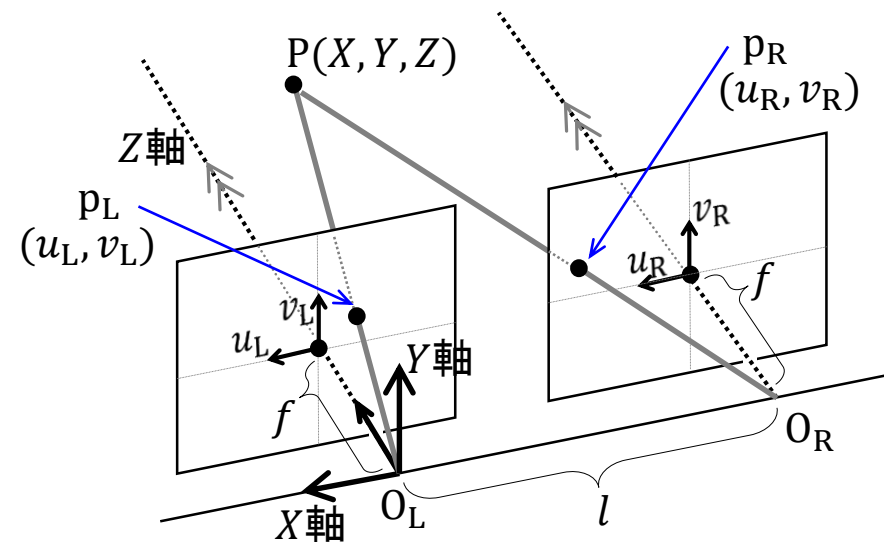
$$\text{視差 } d = |u_R - u_L|$$

X と Y も計算できる

三角測量



3次元座標の計算手順



手順1 $p_L(u_L, v_L)$ に対応する $p_R(u_R, v_R)$ を見つける。

手順2 視差を測る。 $d = |u_R - u_L|$

手順3 深度(奥行き)に換算する。 $Z = \frac{f}{d} l$

手順4 3次元座標を得る。 $X = \frac{u_L}{f} Z$, $Y = \frac{v_L}{f} Z$ $(X, Y, Z) = \left(\frac{u_L}{d} l, \frac{u_R}{d} l, \frac{f}{d} l \right)$

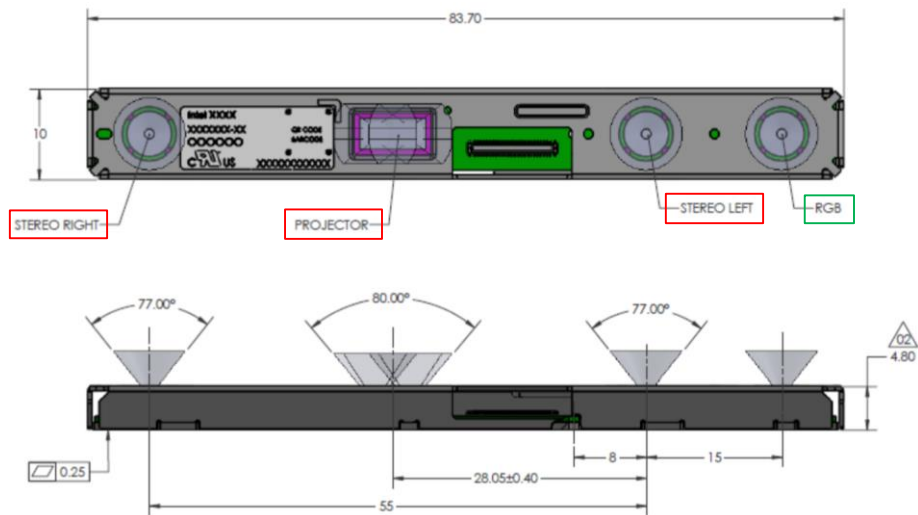
RGB-Dカメラを使ってみよう



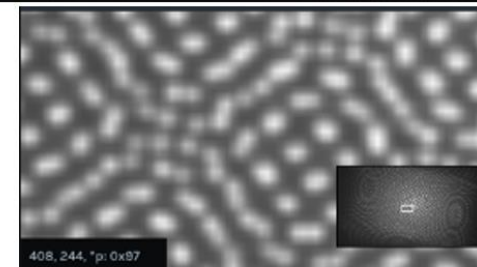
カラー画像 (RGB)



深度画像 (Depth)



D415 projector



深度から3次元座標を計算する



視差画像

手順1 $p_L(u_L, v_L)$ に対応する $p_R(u_R, v_R)$ を見つける。

手順2 視差を測る。

$$d = |u_R - u_L|$$

手順3 深度(奥行き)に換算する。

$$Z = \frac{f}{d} l$$

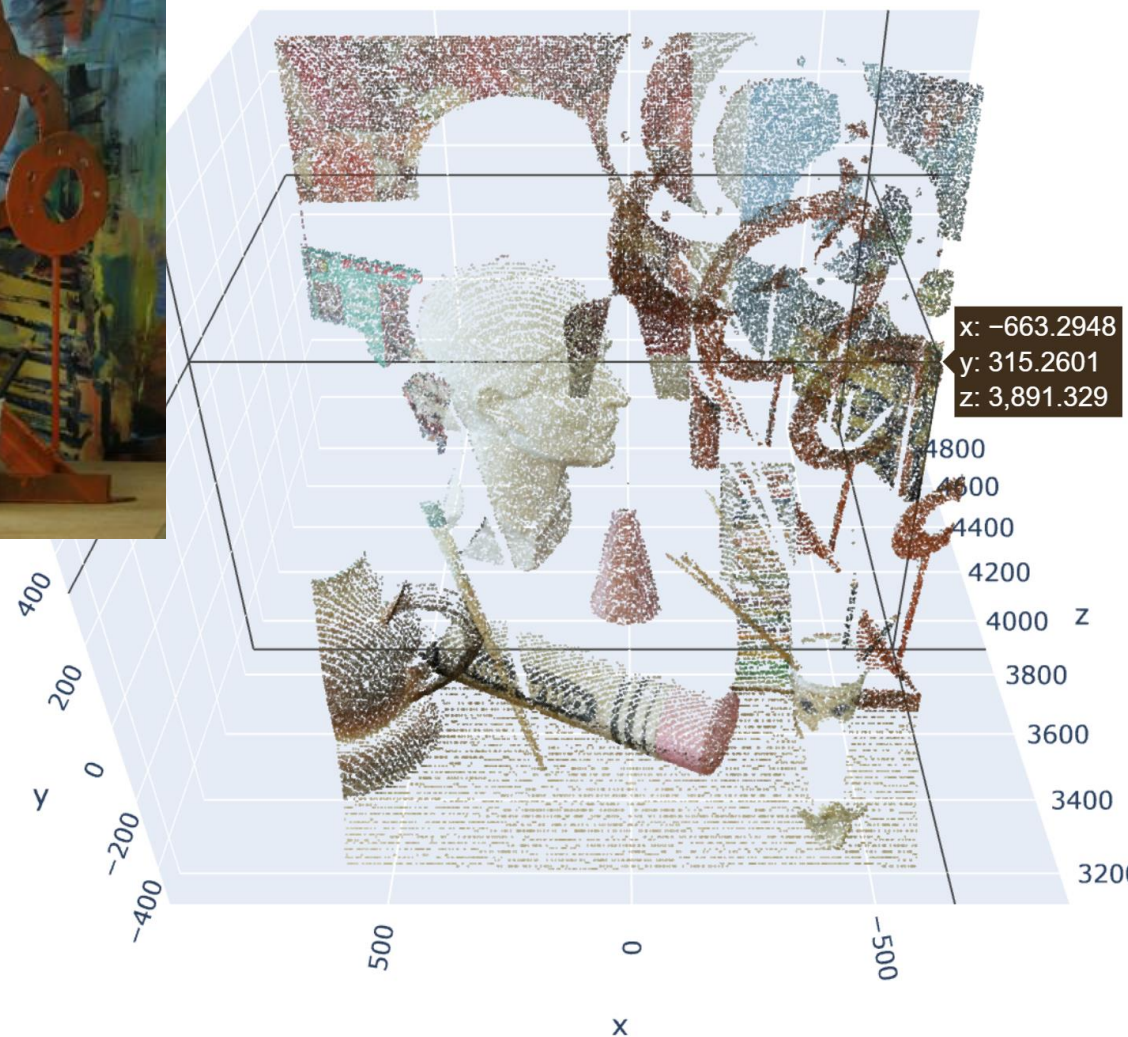
手順4 3次元座標を得る。

$$X = \frac{u_L}{f} Z, \quad Y = \frac{v_L}{f} Z$$

手順1～3の処理を経た
深度画像 $Z(u_L, v_L)$ を取得する。

3次元座標をたくさん調べたら・・・！

点群 (point cloud)



手順1 $p_L(u_L, v_L)$ に対応する $p_R(u_R, v_R)$ を見つける。

手順2 視差を測る。

$$d = |u_R - u_L|$$

手順3 深度(奥行き)に換算する。

$$Z = \frac{f}{d} l$$

手順4 3次元座標を得る。

$$X = \frac{u_L}{f} Z, \quad Y = \frac{v_L}{f} Z$$