

# 3次元計測データの 大きな欠損に対する点群修復

---

宮崎大学情報システム工学科  
岡 和寿

指導教員 椋木 雅之

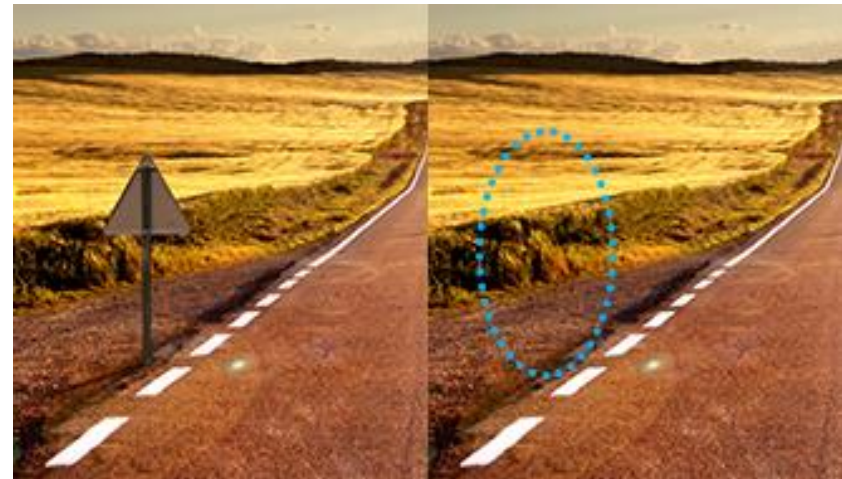
平成29年2月16日

# 背景

---

画像修復分野の研究成果が実用レベルで  
利用されている

例) Adobe社のPhotoshop[1]



[1]<http://www.adobe.com/jp/products/photoshop/beginner.html>

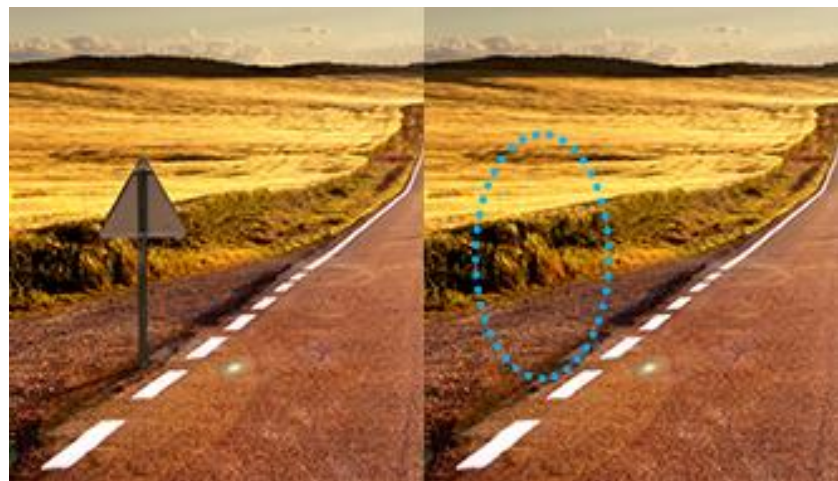
# 背景

---

画像修復分野の研究成果が実用レベルで  
利用されている

例) Adobe社のPhotoshop[1]

しかし、点群修復分野の  
研究はあまりされていない

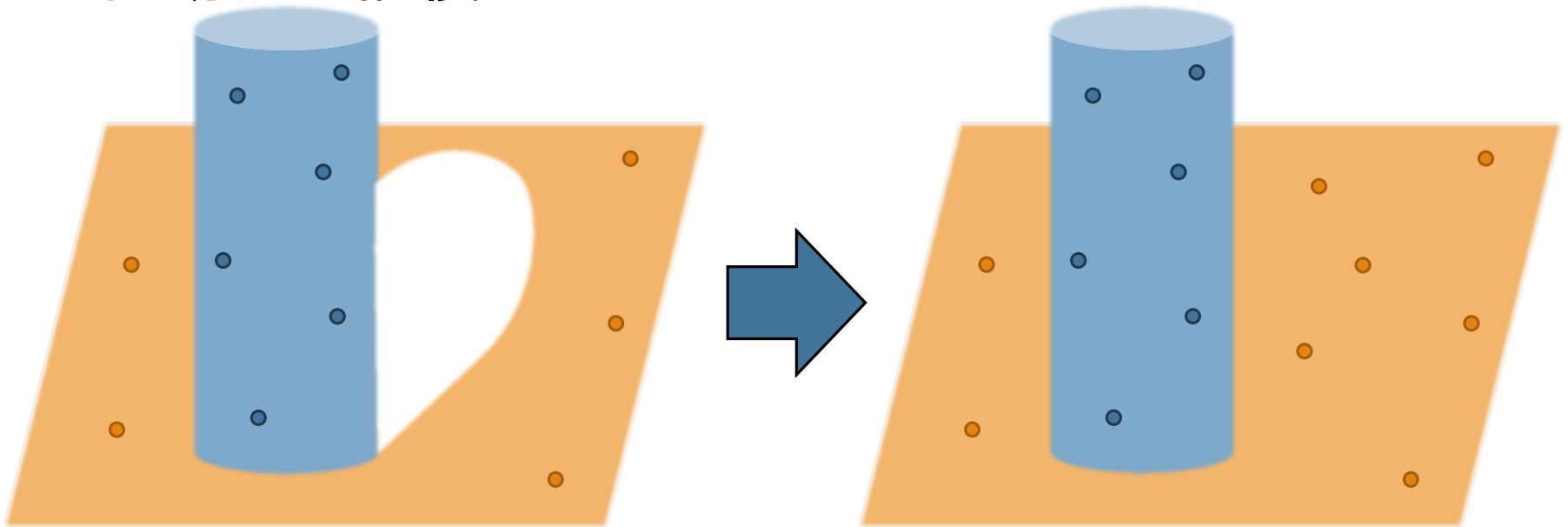


[1]<http://www.adobe.com/jp/products/photoshop/beginner.html>

# 点群修復とは...

---

点群データの色 (RGB値) や形状 (Depth値) を自動的に修復



# 従来研究1

---

プリミティブ当てはめに基づく形状と

テクスチャの欠損修復<sup>[2]</sup>

点群データから3次元モデリングを行う際の  
小さな欠損を修復

[2]中尾 聡志, 河合 紀彦, 佐藤 智和, 横矢 直和 “点群へのプリミティブ当てはめに基づく形状とテクスチャの欠損修復”, 信学技報PRMU, Vol113, No432, pp.165-170 (2014)

# 従来研究1

---

プリミティブ当てはめに基づく形状と

テクスチャの欠損修復<sup>[2]</sup>

点群データから3次元モデリングを行う際の  
小さな欠損を修復

大きな欠損を修復できない

[2]中尾 聡志, 河合 紀彦, 佐藤 智和, 横矢 直和 “点群へのプリミティブ当てはめに基づく形状とテクスチャの欠損修復”, 信学技報PRMU, Vol113, No432, pp.165-170 (2014)

# 従来研究2

---

パッチベース修復とデプスマップの修復<sup>[3]</sup>

大きな欠損を修復できる

[3]D. Doria, R. J. Radke, “Filling Large Holes in LiDAR Data By Inpainting Depth Gradients”, Proc. CVPR Workshops, pp.65-72 (2012-06)

# 従来研究2

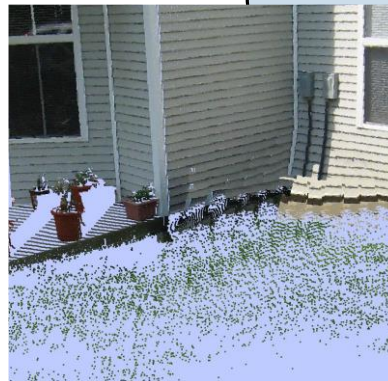
## パッチベース修復とデプスマップの修復<sup>[3]</sup>

大きな欠損を修復できる

複数の平面から構成されている角が修復できない



元の点群データ



修復した点群データ



修復した点群データの側面図

[3]D. Doria, R. J. Radke, "Filling Large Holes in LiDAR Data By Inpainting Depth Gradients", Proc. CVPR Workshops, pp.65-72 (2012-06)



# 目的

---

取得した点群データの手前にある物体によってできた背景中の大きな欠損部分を修復

平面近似を利用！

- 平面近似によるDepth値の修復
- 画像修復によるRGB値の修復

# 提案手法の流れ

点群データの取得

平面近似による点群データの分割

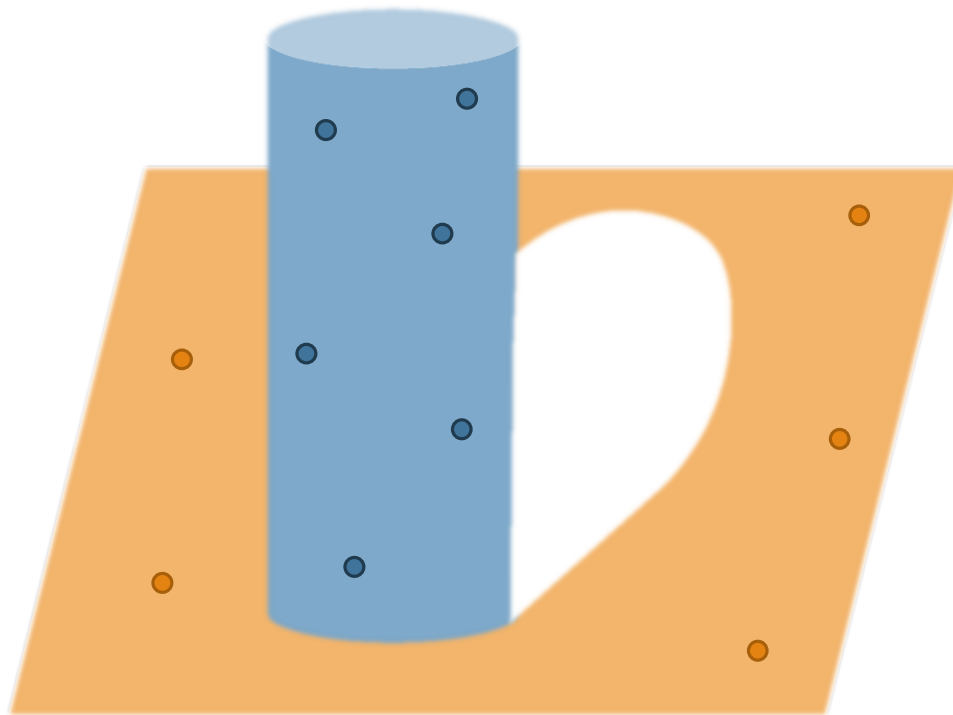
点群データから画像への変換

画像修復

画像から点群データへの逆変換

# 点群取得

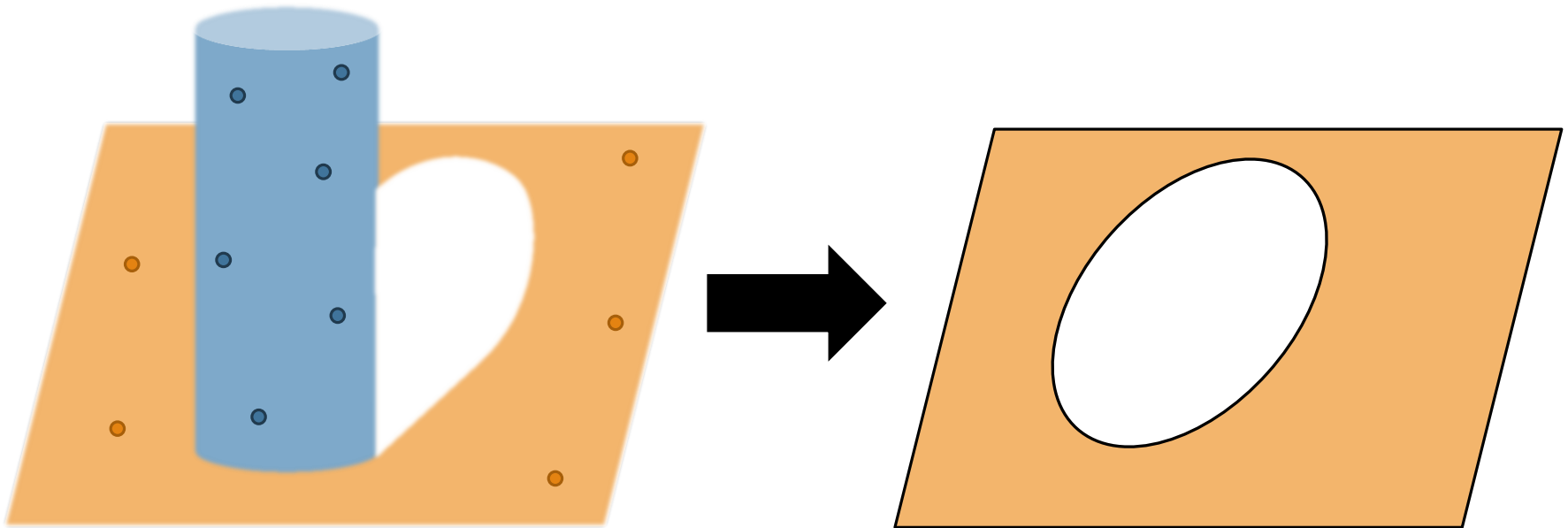
---



Kinect v2,  
<https://developer.microsoft.com/en-us/windows/kinect>

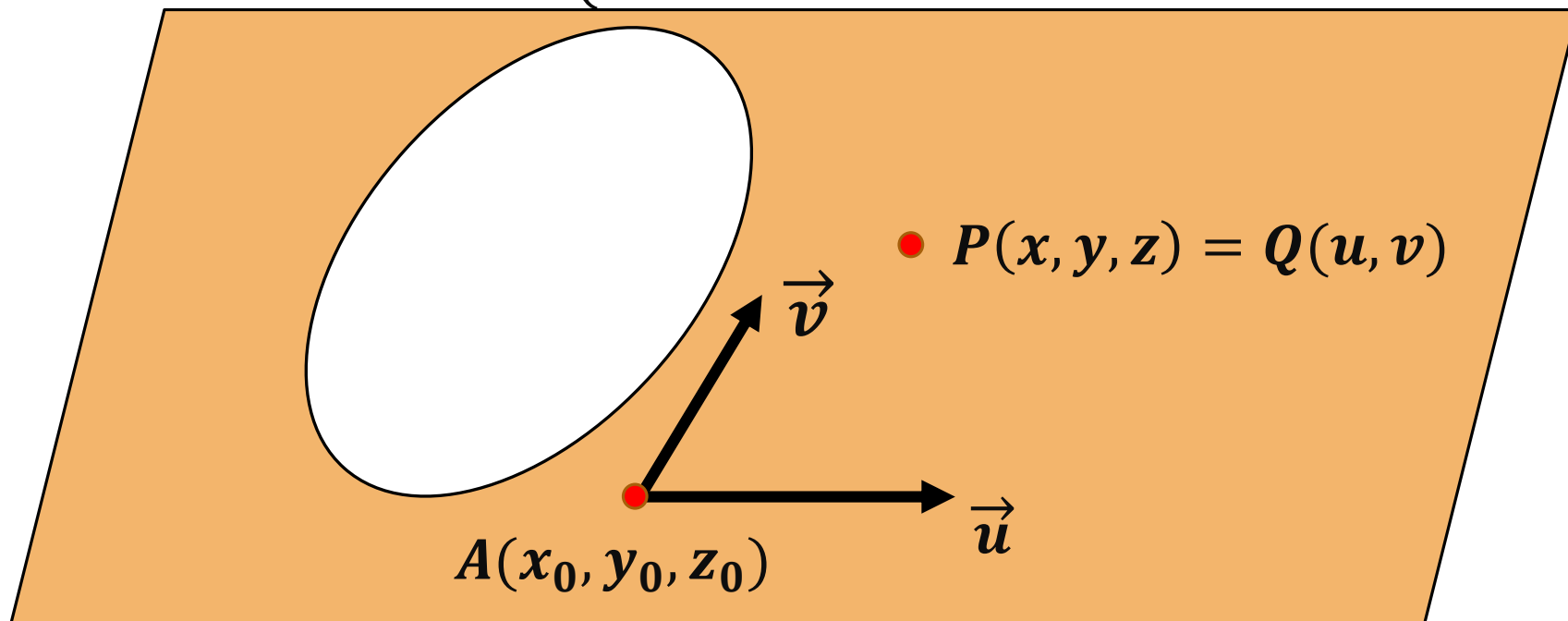
# 平面近似による点群データの分割

---



# 点群データから画像への変換

$$\begin{cases} u = (\vec{u} \cdot P - u_{min}) \times k \\ v = (\vec{v} \cdot P - v_{min}) \times k \end{cases}$$

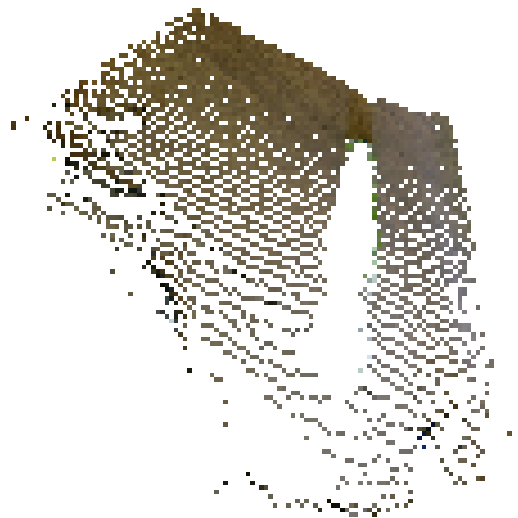


# 画像修復

---

## Inpainting技術

近くの画素データを分析して、修復領域に新たな色を塗ることで修復する技術



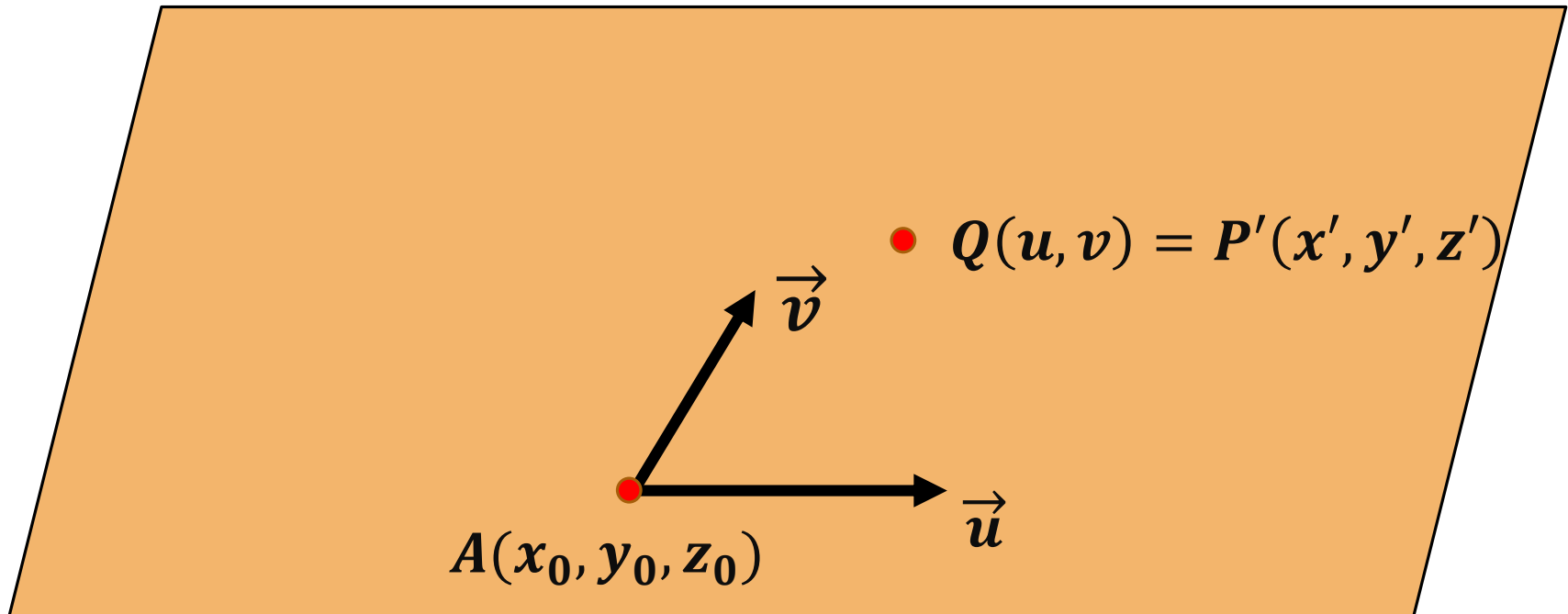
原画像



修復した画像

# 画像から点群データへの逆変換

$$P' = A + \left(\frac{u}{k} + u_{min}\right) \cdot \vec{u} + \left(\frac{v}{k} + v_{min}\right) \cdot \vec{v}$$



# 実験

---

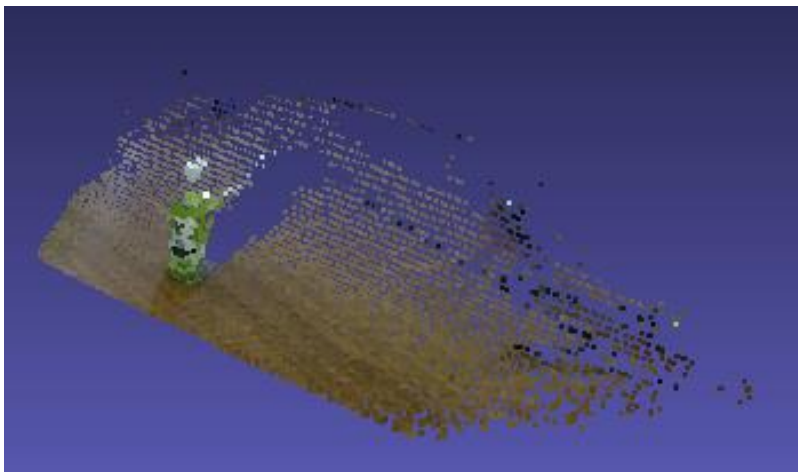


# 実験

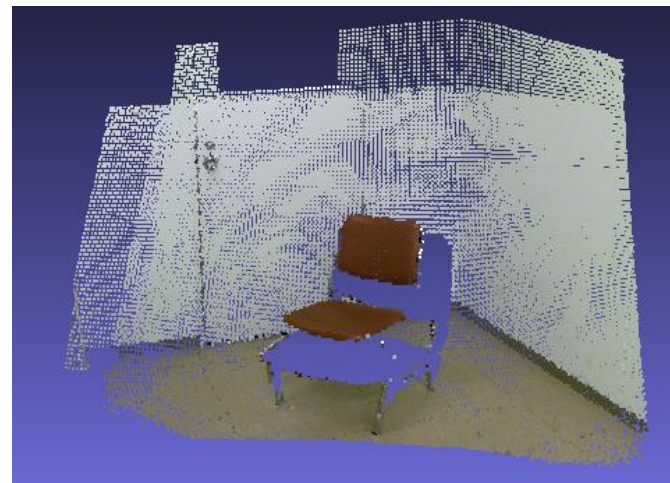
---

使用する点群データ

- 大きな欠損がある点群データ
- 3つの平面から構成されている角の点群データ



実験1の点群データ



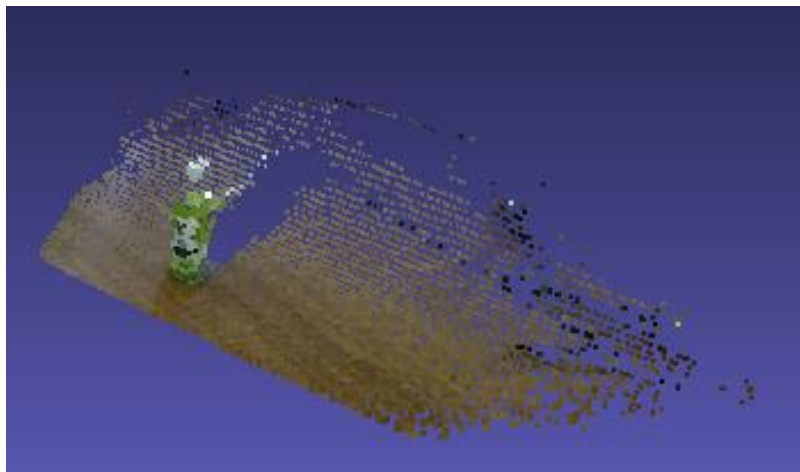
実験2の点群データ

# 実験1

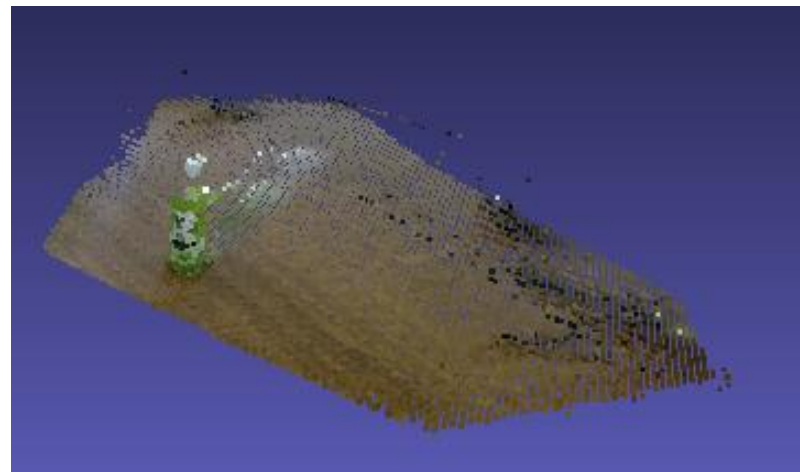
---

使用する点群データ

- 大きな欠損がある点群データ



取得した点群データ

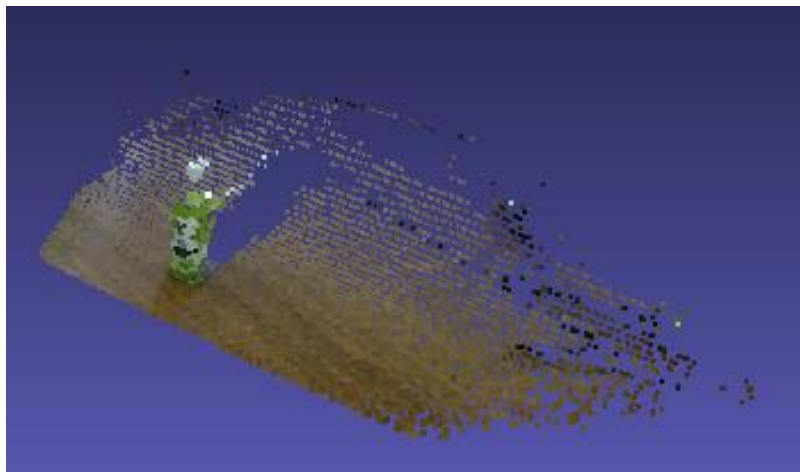


修復結果

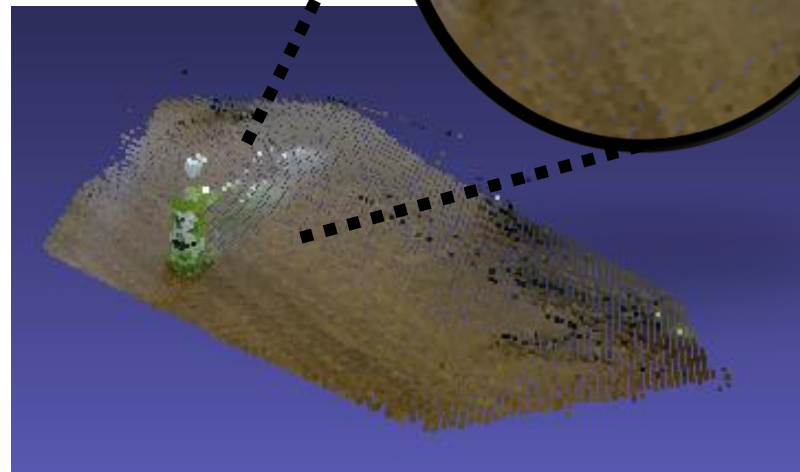
# 実験1

使用する点群データ

- 大きな欠損がある点群データ



取得した点群データ



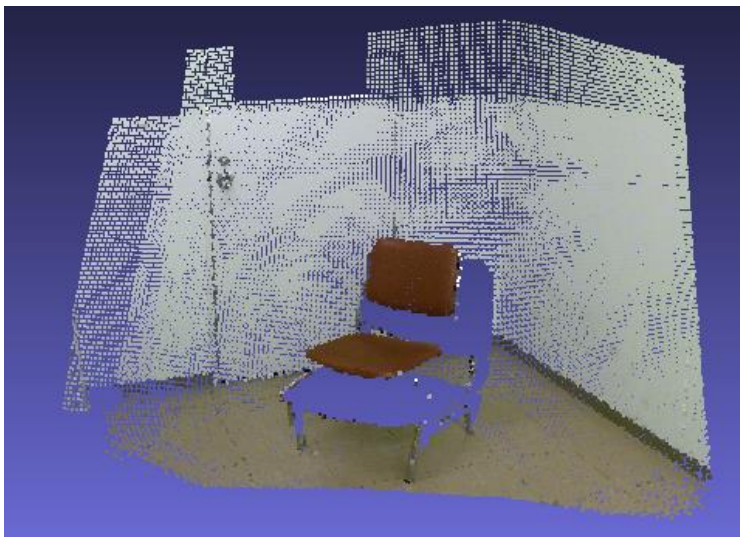
修復結果

# 実験2

---

使用する点群データ

- 3つの平面から構成されている角の点群データ



取得した点群データ

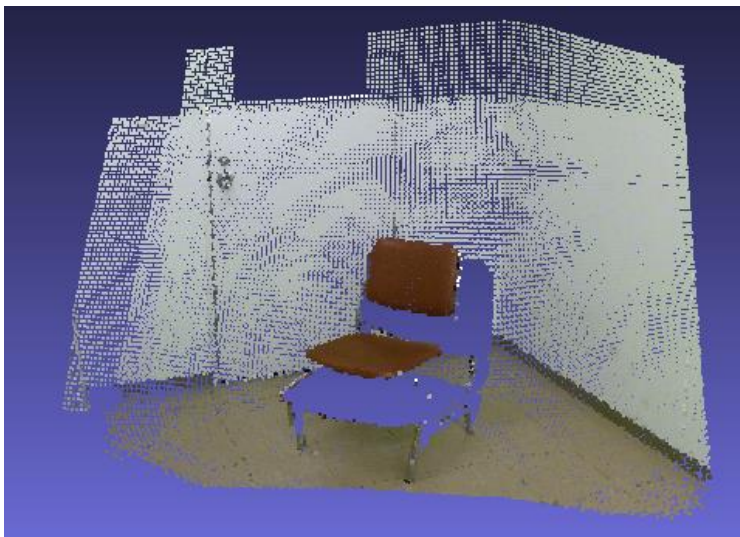


修復結果

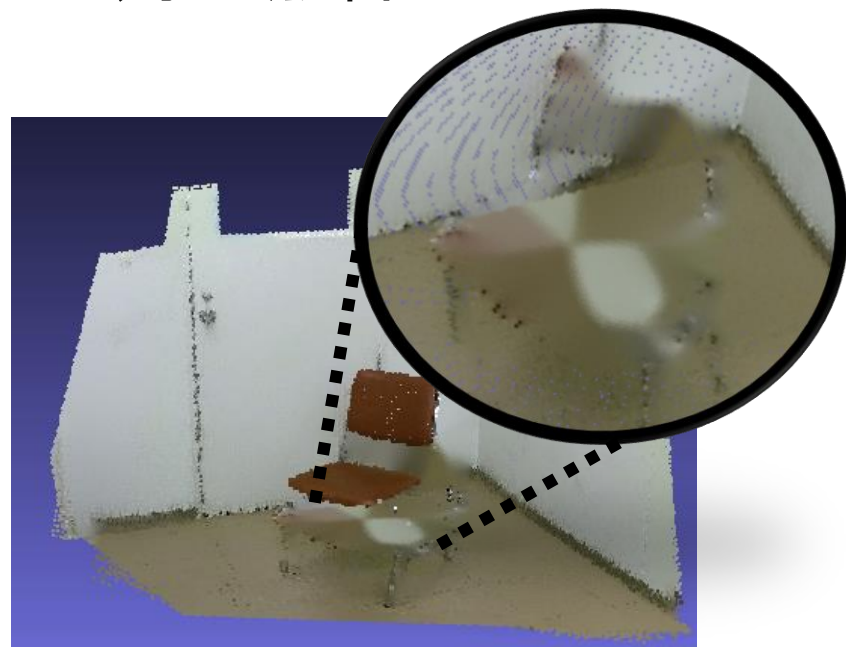
# 実験2

使用する点群データ

- 3つの平面から構成されている角の点群データ



取得した点群データ



修復結果

# まとめ

---

- 平面近似と画像修復によって点群修復を行った
- Depth値は修復されたが、RGB値は少し違和感が残った

# 今後の課題


---

- 画像修復の精度を向上させる
- 曲面などの複雑な点群への対処する

# RANSACアルゴリズムを利用した 平面近似

---

データの中から適当な3点(平面)を選択



選択した平面の近くにある  
他の点を平面上の点とする