

# MRを用いた清掃作業の効率化の研究

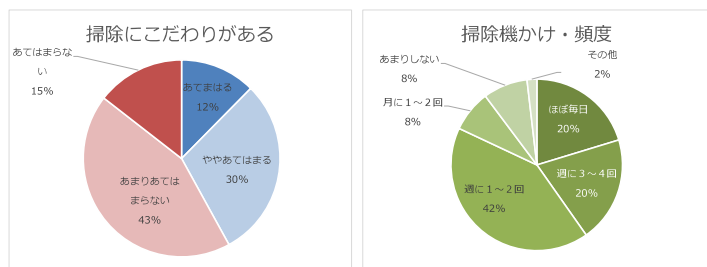
金沢工業大学 工学部 情報工学科  
中沢研究室 布谷和弥

## 研究背景・問題点

### 「掃除のクオリティや時間」

・人によって掃除の頻度や掃除にかかる時間が違う

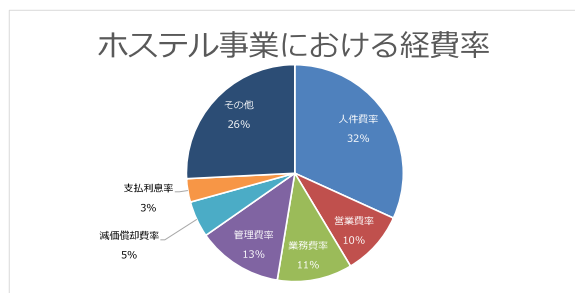
→部屋の綺麗さが違う



<http://ad.sankeiliving.co.jp/wp/wp-content/uploads/2018/08/97d6acb0f4e0849e820b250f2fca5ab2.pdf>

### 「清掃の人件費」

・清掃の仕事に関する人件費が多い



<https://www.ryokan.or.jp/top/news/download/160?file=2>

## 既存研究・サービス

### 「画像の安定変化を用いた複数視点統合による家庭内物体移動管理システム」

部屋にある物体の移動を複数台のカメラを用いて管理する(画像認識)

→部屋の片づけを目的としている

### 「AR・NEC 遠隔業務支援サービス」

現場作業者と遠隔地の支援者が映像と音声を共有し、リアルタイムに遠隔地の業務をサポート

## 目的

宿泊施設における清掃に関する人件費を減らしながら清掃のクオリティを下げない

## 解決案

### 「掃除のクオリティや時間」

人によって掃除の頻度やかかる時間が違う  
→ARグラスから掃除の指示をもらう



### 「清掃の人件費」

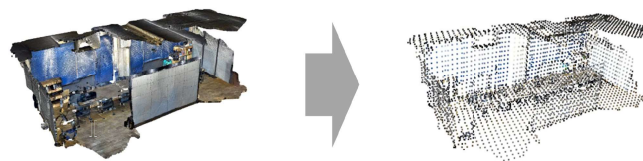
清掃の仕事に関する人件費が多い  
→部屋の使用者自身が掃除をする

## 提案手法

1. 綺麗な状態の部屋のデータを取っておく
2. 部屋の使用後に使用者がARグラス(HoloLens)を装着する
3. 部屋全体のデータを取る
4. どこが綺麗な状態の部屋と違うのかを判断

### I. データのダウンサンプリング理由

位置合わせが点が多いと遅い



### II. データの位置合わせ

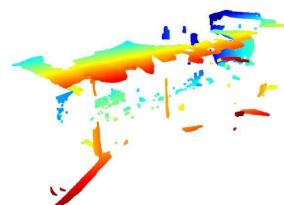
ICP (point to plane)

- ・対応する点へのベクトルと法線の内積が最も小さくする
- ・計算量は点群数と空間のサイズに比例



### III. データの差分検出

- ・各点の一番近い対応点を探し出し、近傍点との距離が閾値より低いと差分として算出



5. AR表示を見ながら掃除をする

## 評価指標

### 使用感

ホテルで宿泊者自身がスマートグラスをつけて掃除をしてアンケート

### リアルタイム性

データの取得から掃除をする場所の表示までの時間

### 正確性

掃除をする場所の判定誤差