



Shibaura Institute of Technology
Advanced Driver Assistance Systems Lab



発表番号11

全方位画像でのジェスチャー認識を用いた 非接触UIに関する研究

芝浦工業大学

運転支援システム研究室

BQ18015 小川滉太

指導教員 伊東 敏夫

Shibaura Institute of Technology

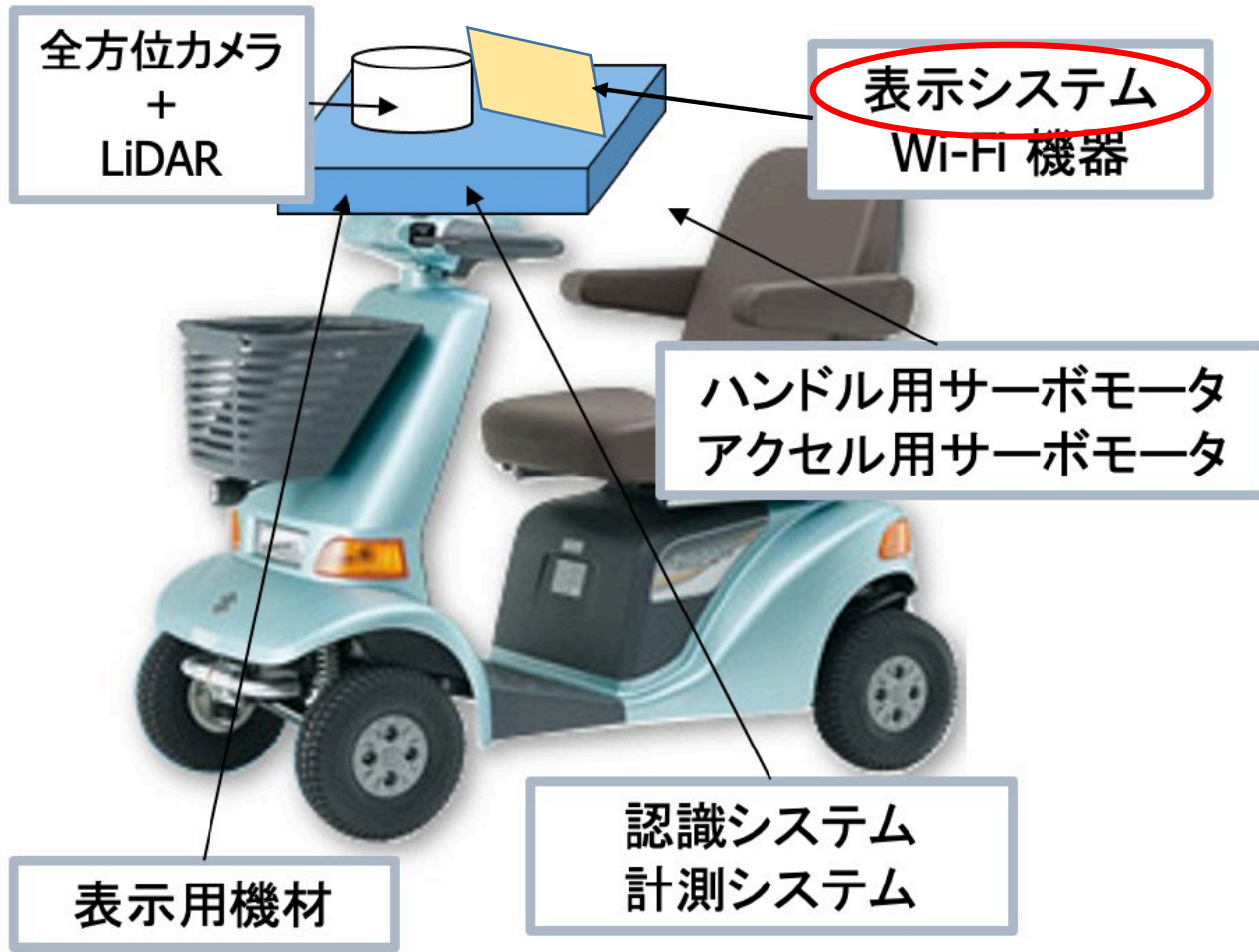
Advanced Driver Assistance Systems Lab

BQ18015 Kota Ogawa

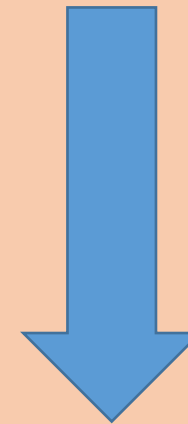
Supervisor Toshio ITO



1. 研究背景



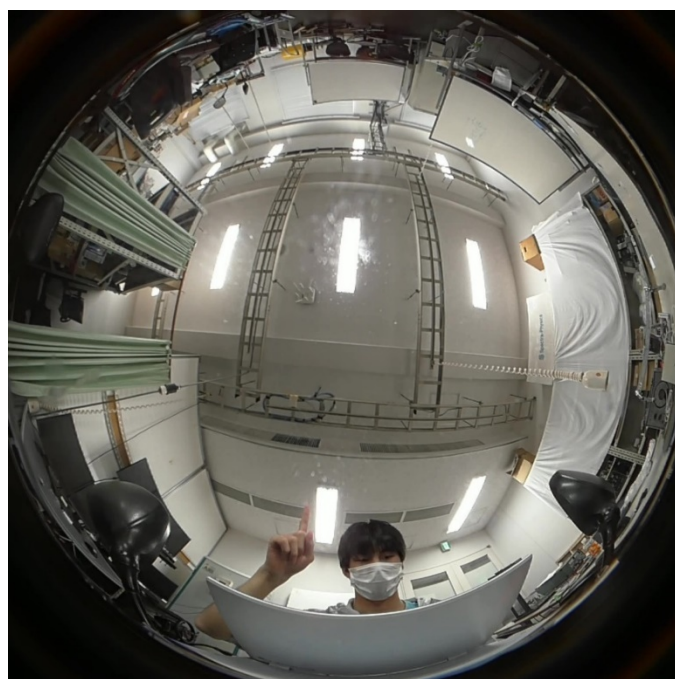
現状、自動運転セットボックスのHMIは未搭載



UIは必要不可欠

1. 研究背景

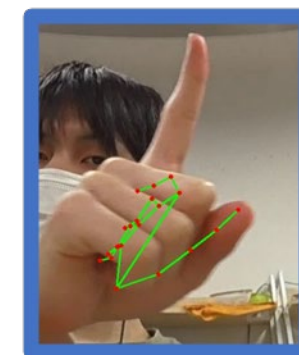
—全方位カメラを用いてジェスチャー認識を行いGUIを操作—



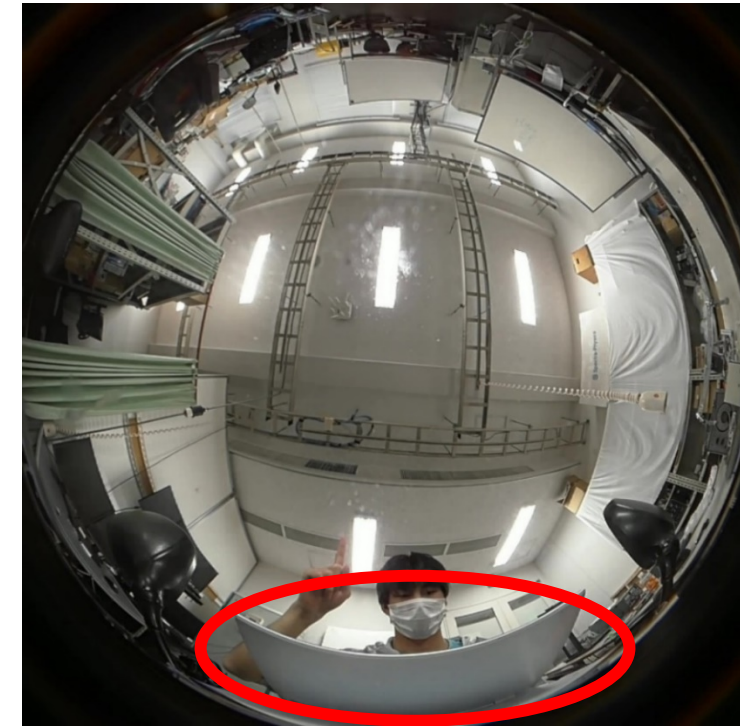
全方位カメラの撮影領域



歪みによって誤検出された手



3.提案手法



全方位画像



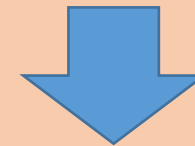
変換式

$$x = r \cos\theta \quad (1)$$

$$y = r \sin\theta \quad (2)$$



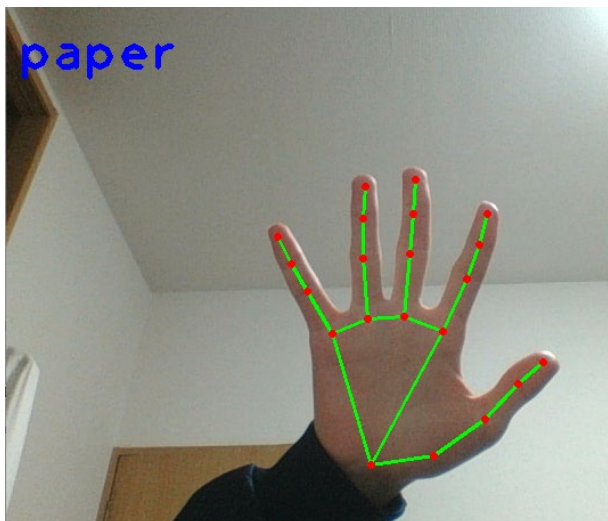
パノラマ画像を利用することで
歪みを軽減



認識精度が向上

3.提案手法

従来手法の認識条件

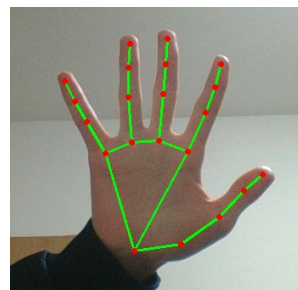


ランドマーク間の位置関係や指の角度からジェスチャーを定義

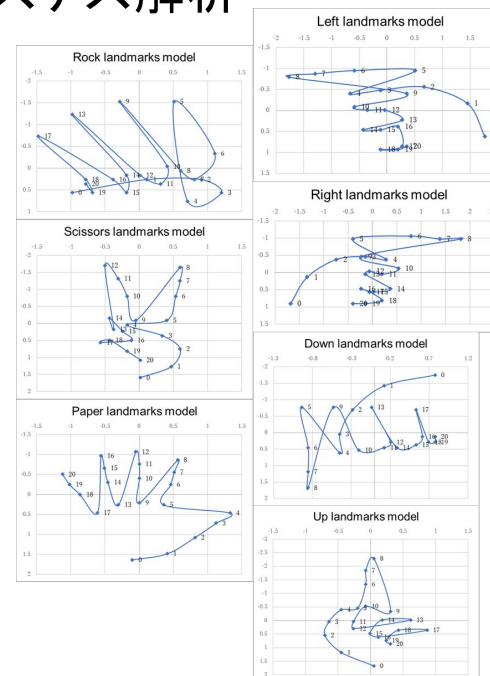
↓
実際の手と定義された条件を比較し、一致した場合にジェスチャーを認識

提案手法の認識条件

プロクラステス解析



実際の手



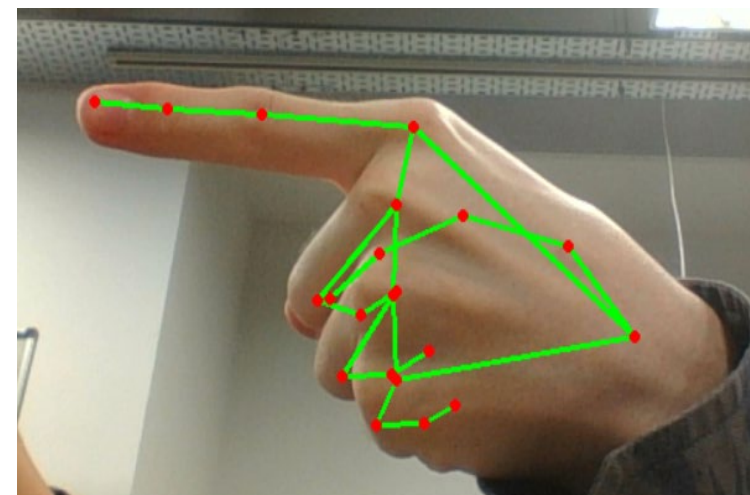
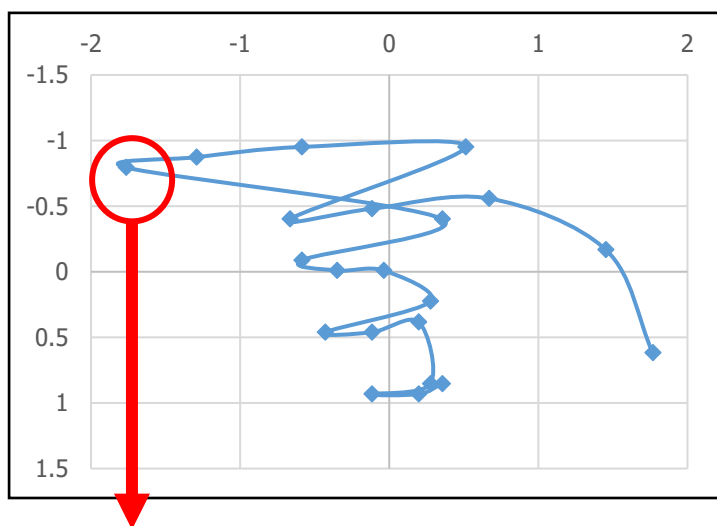
理想のランドマークデータ

実際の手と理想のランドマークデータ毎のプロクラステス距離 d を求める。
(d_{left} , d_{right} , d_{up} , d_{down} , d_{rock} , $d_{scissors}$, d_{paper})

↓
プロクラステス距離 d が小さいほど図形が類似

↓
最小のプロクラステス距離を持つジェスチャーを認識

3.提案手法



指先の座標(-1.29, -0.87)

x が y より大きく、 x が負のため人差し指が左を向いていることが分かる。



人差し指が左を向くジェスチャー以外のプロクラステス距離に定数 C を加えることで、認識結果に候補以外のジェスチャーが現れにくくすることが可能

$$\text{プロクラステス距離 } d = \sqrt{(U_0 - rX_0)^2 + (V_0 - rY_0)^2 + \dots + (U_k - rX_k)^2 + (V_k - rY_k)^2} + C \quad (4)$$

4. 実験と結果

単眼カメラによる従来手法の精度
と提案手法の精度を比較

| | a[%] | e[%] |
|----------|-------|------|
| Left | 100.0 | 100 |
| Right | 100.0 | 100 |
| Up | 99.9 | 99.6 |
| Down | 98.5 | 98.4 |
| Rock | 99.0 | 99.8 |
| Scissors | 90.4 | 100 |
| Paper | 98.9 | 100 |



提案手法の精度が
従来手法と同程度まで向上

(a) 単眼カメラによる従来手法の精度

(e) パノラマ画像+プロクラustes解析+指の方向情報を用いる
手法の精度(提案手法)

5.まとめと今後の予定

まとめ

- 単眼カメラの代わりに全方位カメラを用いてジェスチャー認識を行うと精度が低下
- パノラマ画像とプロクラステス解析+指の方向情報を用いて認識精度の向上させることを提案
- 提案手法を用いることで全方位カメラの認識精度が単眼カメラを用いる従来手法と同程度

今後の予定

- ・手以外を用いた非接触操作の検討
- ・本手法の統合
- ・モビリティへの実装