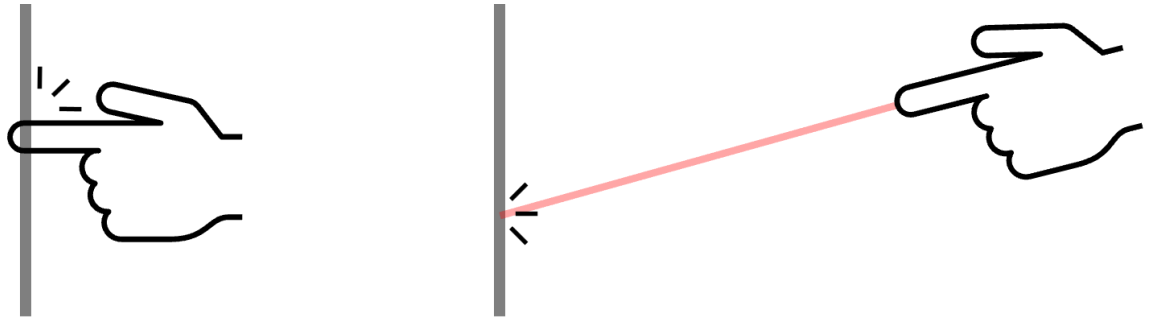


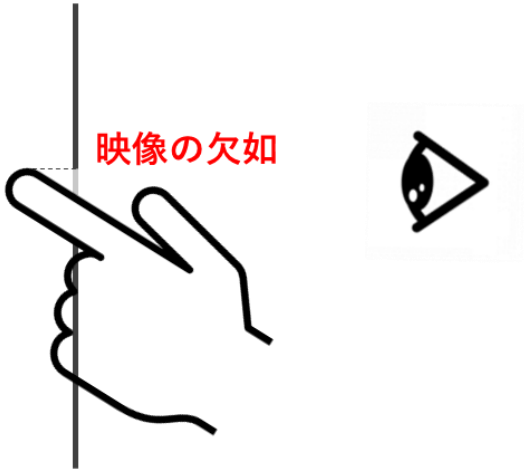
空中像の欠如を防ぐための指さし入力方法の基礎検討

柏木嵐　林竜吾　小泉直也（電気通信大学）

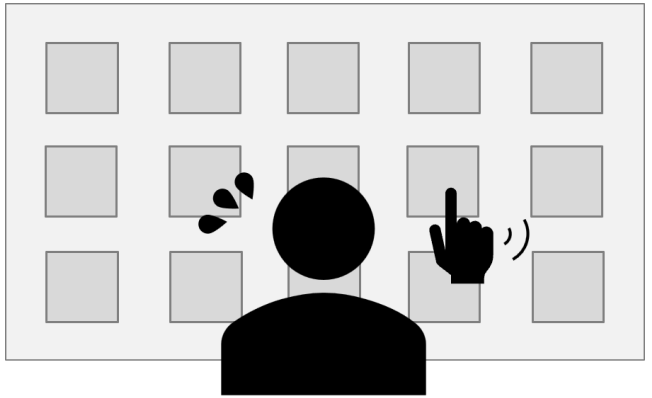
2E2-05

空中像タッチ入力の課題

1. 結像位置より奥に指が行ってしまい、映像の欠如が発生



2. 大きな空中像を操作するとき、手の移動量が増加



空中像タッチ入力の課題

1. 結像位置より奥に指が行ってしまい、映像の欠如が発生
2. 大きな空中像を操作するとき、手の移動量が増加

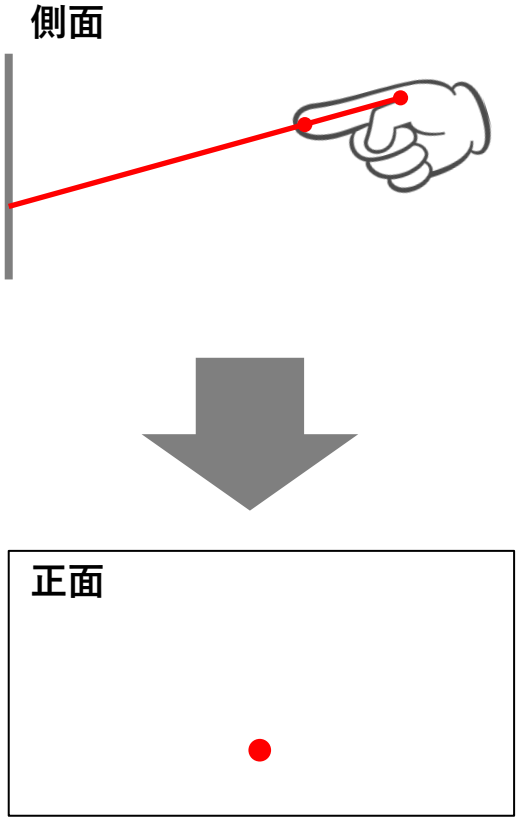
タッチ入力に代わる入力方法が必要

目的

空中像の欠如を防ぐため、空中像に直接触れない入力方法を提案し評価

指さし入力方法

- 右手で指をさした場所に**ポインタ**を表示し、**トリガー動作**によってその場所に入力を行う



ポインタ表示

- 人さし指の先端と根元の2点を通る直線と、結像面の交点に映像として表示

トリガー動作

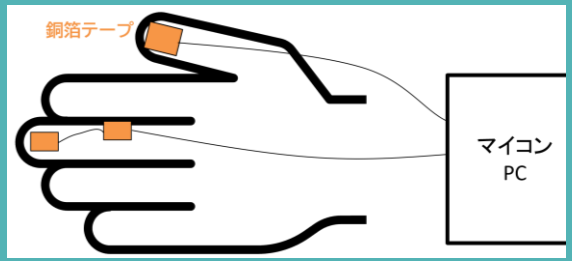
動作P (Push)

- Leap Motion Controller 2
- 指先の加速度で検出

動作T (Thumb)

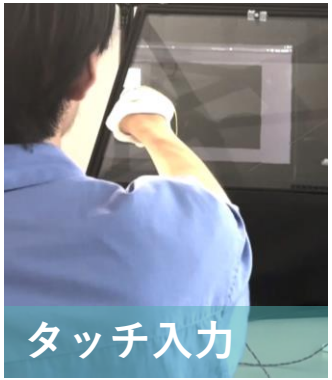
動作C (Circle)

- 銅箔テープによる導通スイッチ付き手袋
  - 目的は実用化ではなく入力方法の評価
  - 簡便な実装を採用



指さし入力方法とタッチ入力方法の比較実験

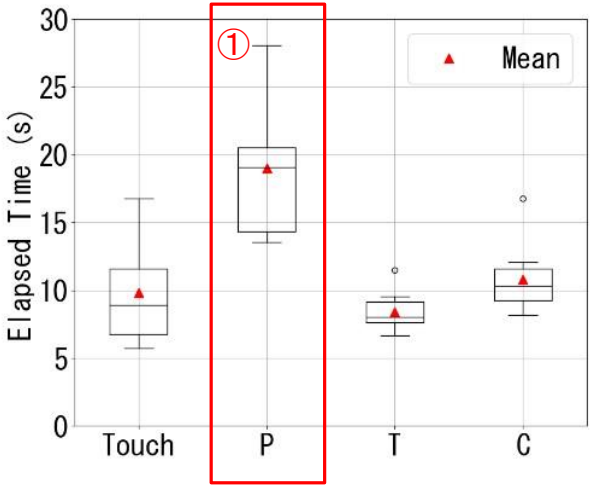
- **タスク**
  - ランダム位置のボタンに入力×10回×7試行
  - 入力位置が**ボタン上かどうかに関係なく**、トリガー動作が検出されると次のボタンに移行
- **条件**
  - 指さし入力のトリガー動作3種類＋タッチ入力＝計4条件
- **測定項目**
  - 1試行の**所要時間**
    - トリガー動作が10回検出されるまでの時間
  - 1試行の**誤操作率**
    - 10回の入力のうち、**ボタン上以外**で行われた入力の割合



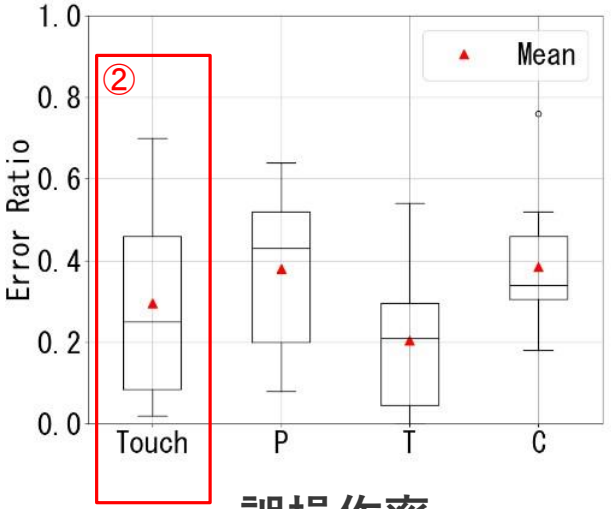
計測した所要時間と誤操作率の結果

① 動作Pの所要時間が最も大きい

② 最も高精度であるはずのタッチ入力の誤操作率が大きい



所要時間

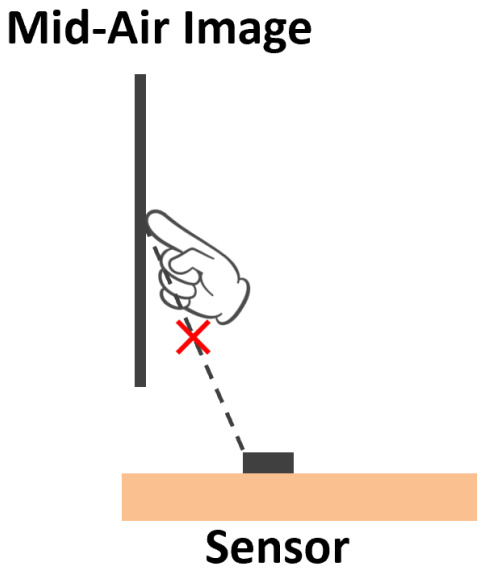


誤操作率

タッチ入力の誤操作率が大きくなった原因

- 実験やデモ・展示で、空中像を指の腹で押す人が多かった
- 結像面の手前下にあるセンサから、指の先端を視認できない

- 入力方法に応じてセンサの位置を変える必要がある



まとめ

目的

- 空中像の欠如を防ぐため、空中像に直接触れない新しい入力方法を検討

提案

- 指さし入力方法を提案

結果

- 動作Pの所要時間が最も大きく、最も高精度であるはずのタッチ入力の誤操作率が大きくなった
- トリガー動作として、指同士をくっつける動作が好まれた

今後の計画

- 定量的な評価実験のため、システムの誤判定を修正
- 動作Pを条件から削除
- 動作Tと動作Cを統合し「親指と中指をタッチする動作」に変更