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）

第29回日本バーチャルリアリティ学会大会 2E2-05

背景

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、手の移動量が増加し、操作が大変

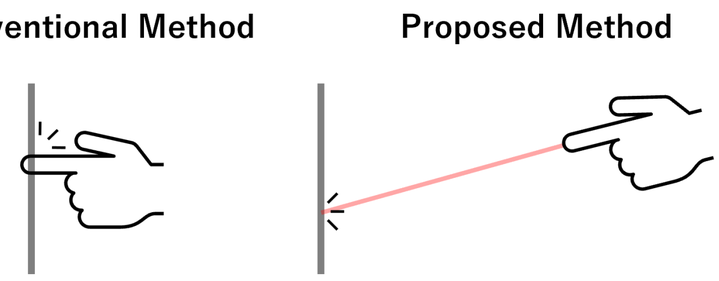
タッチ入力に代わる入力方法が必要

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検討

方法

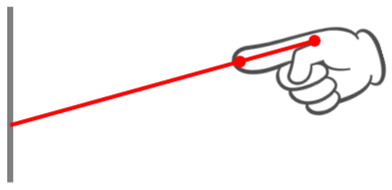
指さし入力方法



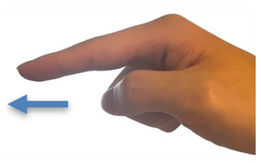
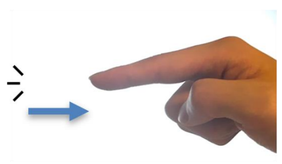
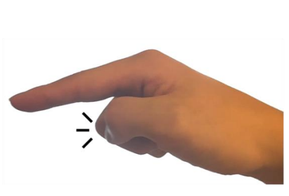
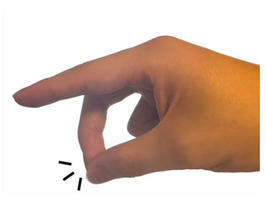
- タッチ入力と同様に**指を使う**、かつ空中像に**直接触れない**入力方法
- 右手で指をさした場所に**①ポインタを表示**し、**②トリガー動作**によってその場所に入力を行う

①ポインタ表示

人さし指の先端と根本の2点を通る直線と結像面が交わる点に、映像としてポインタを表示

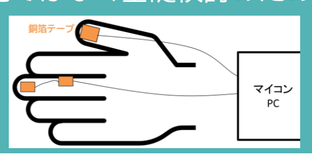


②トリガー動作

	動作P	動作T	動作C
	物理ボタンを押すように手を前後に動かす	親指で中指の側面(第二関節)をタッチする	親指と中指で円を作る
OFF			
ON			

- ■ 指先の加速度で検出
- ■ ポインタ表示と同様にLeap Motion Controller 2を使用

銅箔テープによる導通スイッチ付き手袋を使用
目的は実用化ではなく基礎検討のため、簡便な実装を採用



実験

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

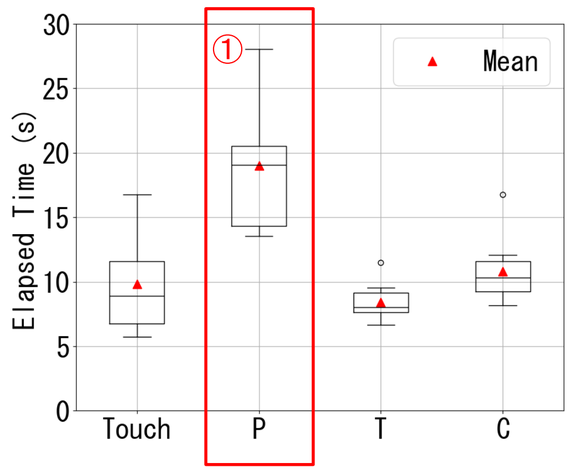
- 指さし入力のトリガー動作3種類＋タッチ入力＝計4条件

測定項目

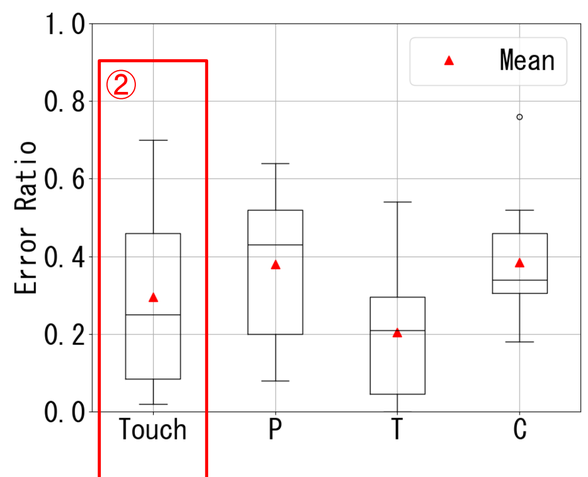
- 1試行の**所要時間**
  トリガー動作が10回検出されるまでの時間
- 1試行の**誤操作率**
  10回の入力のうち、**ボタン上以外**で行われた入力の割合

結果

所要時間は動作Pが最も大きく、
誤操作率は全体的に大きい



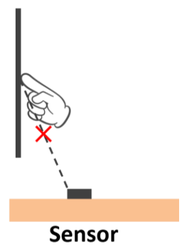
所要時間



誤操作率

① 動作Pの所要時間が最も大きくなった
→手を動かす速さに個人差があり、**加速度を同じ閾値で確認できない**

② タッチ入力の誤操作率が大きい
理由：空中像を指の腹で押す人が多く、手前下にあるセンサから、**指の先端を視認できない**



（デモ・展示でのコメント）
- 動作Tと動作Cは指同士がくっつく触覚が伴う
  →押している感覚が強い

今後の計画

- 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」トリガー動作に変更