

実世界クリッカー：介護生活支援ロボット教示のための実世界インタフェース

○坂本慎一郎 野口恵伍 岩城敏 (広島市立大)

研究背景

社会的背景

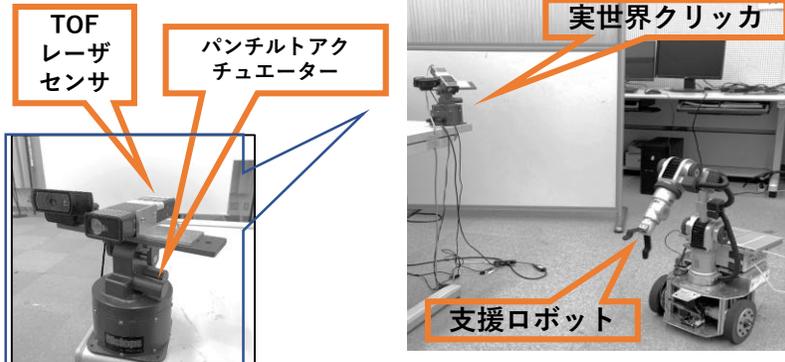
介護・生活支援ロボットの实用化急務

支援ロボットに求められる機能

簡易で直感的な教示方法→レーザーポインターの活用

本研究室での取り組み

- ・実世界クリッカーによる物体操作インタフェース
- ・パンチルト角+レーザー長からスポット座標値計測
- ・把持物体位置・把持姿勢を直感的に教示可能



従来研究の問題点

- ・実世界クリッカーの操作にPCマウスを使用
 - ・PCマウス環境(机等)を必要とする
 - ・3Dpointingをマウスストローク(2D平面)で行うことの違和感

問題解決のアプローチ

PCマウスよりも日常的に使用するスマートフォンを実世界クリッカーの操作デバイスとして活用

提案手法概要

方針

内蔵のモーションセンサを活用

提案方式

- ・スマホ筐体姿勢と実世界クリッカーの姿勢を連動
- ・スマホz軸回転→アクチュエータ θ_P 回転
- ・スマホx軸回転→アクチュエータ θ_T 回転



Pointing性能評価実験

1. 3Dpointing性能評価のための新指標の提案

Fitsの法則を球面座標系で3Dに拡張

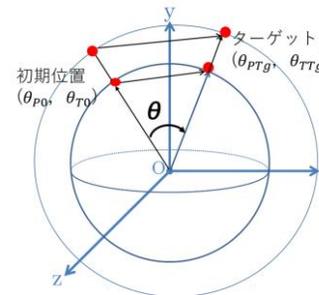
$$\text{Throughput} = \frac{\log_2\left(\frac{D}{W} + 1\right)}{MT} \quad \text{この値が大きい程高性能}$$

MT: pointing成功までの時間、D: ターゲットまでの距離
W: ターゲットの大きさ

D, Wを再定義

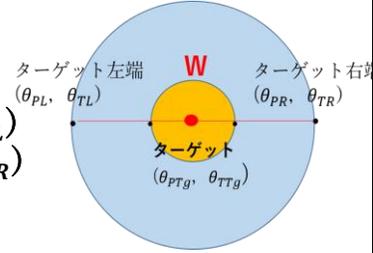
$$D = \sqrt{(\theta_{PTg} - \theta_{P0})^2 + (\theta_{TTg} - \theta_{T0})^2}$$

初期PT角(θ_{P0}, θ_{T0})
ターゲットPT角($\theta_{PTg}, \theta_{TTg}$)



$$W = \sqrt{(\theta_{PL} - \theta_{PR})^2 + (\theta_{TL} - \theta_{TR})^2}$$

ターゲット左端PT角(θ_{PL}, θ_{TL})
ターゲット右端PT角(θ_{PR}, θ_{TR})



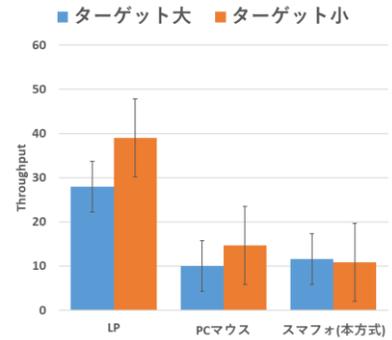
2. 実験内容と実験結果

実験内容

- ・大小・複数のターゲットを高速かつ正確にpointing
- ・比較対象のデバイスはスマホ、PCマウス、通常のレーザーポインター(距離計測不可能のため参考記録)

実験結果

- ・PCマウスと本手法の総合評価はほぼ同じ
- ・ターゲット大で本手法の有効性が確認できた



まとめ

- ・スマホによる実世界クリッカー操作方式を提案
- ・今後はターゲット小で有効なスマホによる操作方式を検討

参考文献

- [1] TOF型レーザーセンサとパンチルトアクチュエータを用いた実世界クリック方式の提案と生活支援ロボット動作教示への応用. 計測自動制御学会論文集, 52/ 11, 614-624
[2] TOF型レーザーセンサとパンチルトアクチュエータを用いた実世界クリッカーシステムのポインティング性能向上. 計測自動学会論文集, 54/ 2, 290-297