

# 手領域における重みづけを用いた Meanshiftによる指先追跡手法

池永研究室 学士課程修了 北尾 雄一郎

## 研究背景

- 非接触型で感覚的な操作ができるインタフェースが登場している
- 手の動きで操作を行うためには手や指の追跡が必要



<http://marketplace.xbox.com/ja-JP/Product/Kinect-Sports/66acd000-77fe-1000-9115-d8024d5308c9>



<http://people.csail.mit.edu/rywang/>  
※カメラ2台使用



[http://physbam.stanford.edu/cs448x/old/Optical\\_Motion\\_Capture\\_Guide.html](http://physbam.stanford.edu/cs448x/old/Optical_Motion_Capture_Guide.html)  
※マーカ使用

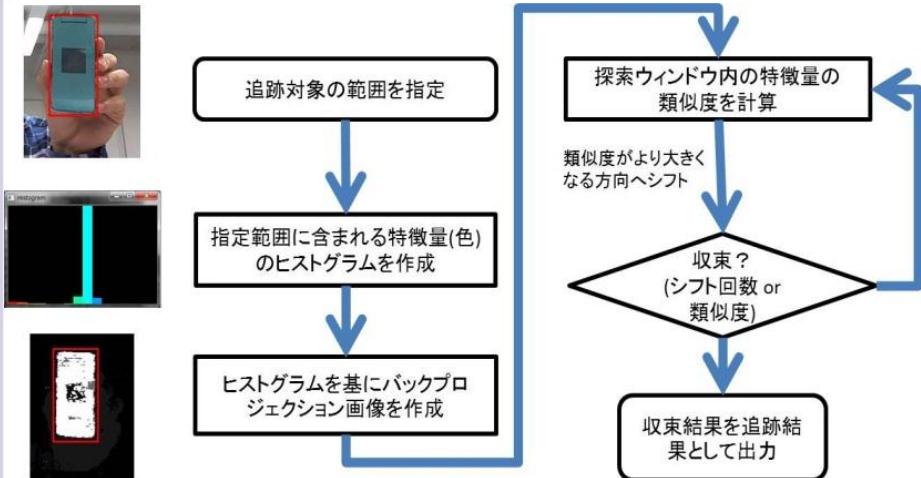
- 既存手法  
複数のカメラやセンサーなど**多くの情報取得装置が必要なもの**  
コントローラ所持, マーカ使用など**使用者への制限があるもの**
- 研究目的  
単眼カメラのみで指先の追跡を実現
- 使用手法  
処理の軽いMeanshiftを基本に用いる



<http://people.csail.mit.edu/rywang/>  
※グローブ使用

## Meanshift

- 移動物体追跡アルゴリズムのひとつ
- 処理が軽く, 色を特徴量として用いることができる



➢ 指先と手領域の区別が困難で指先の追跡は難しい



バックプロジェクション画像例

- 指先と手中央の色差が少ない
- 誤認が多く追跡回復も難しい

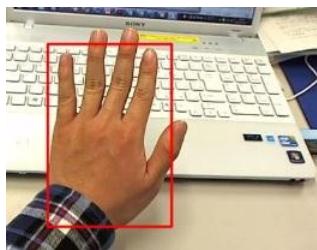
問題点を解決し, 指先追跡を実現するための手法を提案

## 提案手法

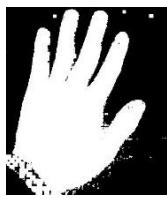
- 既存のMeanshiftに以下の2つの処理を加える

1. 指先追跡の前段階として**手全体の追跡**を行う
2. 手領域の**重みづけ**を行う

- CAMshift法を用いて手全体を追跡  
→ 手の中心位置を取得



手全体のバックプロジェクション画像を取得



- 追跡のためのバックプロジェクション画像



- 周辺部位に対して指先部分の輝度を大きくする
- 手領域以外は輝度0

手全体追跡



重みづけ



指先を強調

- 手の中心を基準に重みづけ画像を作成



- 処理のフローチャート

手全体をCAMshiftの追跡対象として指定  
※提案手法(1)

手全体のヒストグラム, バックプロジェクション画像作成

CAMshiftの追跡結果から手の中心座標を取得

中心からの距離を基に重みづけ画像を作成  
※提案手法(2)

バックプロジェクション画像と重みづけ画像を重ね合わせ

重ね合わせた画像を基にMeanshiftで指先を追跡



## 結論

- Meanshiftに手全体追跡重みづけ処理を追加
- 手全体追跡にはCAMshiftを利用
- 映像情報のみを含む動画中から指先を強調
- 従来困難であったMeanshiftによる指先の追跡に成功

## 結果

- 既存のMeanshiftでは追跡に失敗していたシーンでも追跡に成功
- 色差は同じなのに, 指先以外の部分の誤認が起っていない



重みづけによる指先の強調に成功している!

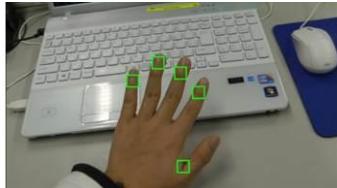
単眼カメラのみを用いた指先追跡を実現!

## 実験結果

### 実験条件

- デジタルビデオカメラで撮影した動画中の手に対して提案手法を適用, 既存手法のMeanshiftと提案手法で追跡結果を比較
- 動画は856×480pixel, 60fpsのものを使用

### Meanshift



### 提案手法

