

人物歩行予測における 歩行軌跡取得方法の検討

広島大学大学院 工学研究科
知的システムモデリング研究室
篠村 祐司 玉木 徹 金田 和文

研究背景

防犯目的:カメラによる監視システム

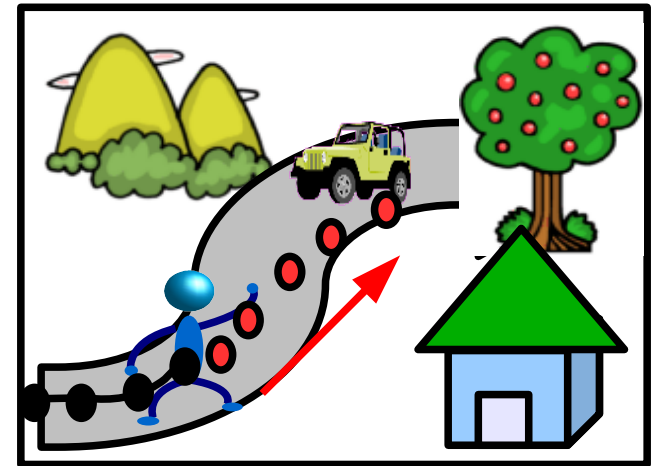
過去:映像を人が監視

現在:画像処理で自動追跡

未来:不審行動の早期判別

→歩行者の行動を認識・予測

→歩行軌跡の取得が必要

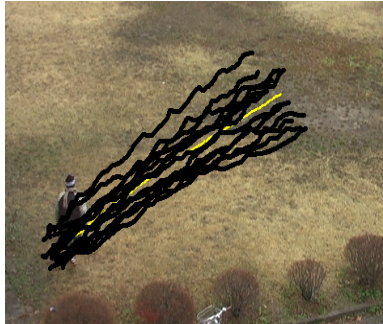


従来法と問題点

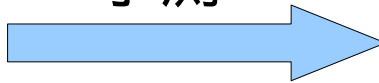
関連研究

部分空間に基づいた歩行予測[山本ら 04', 篠村ら 07']

学習



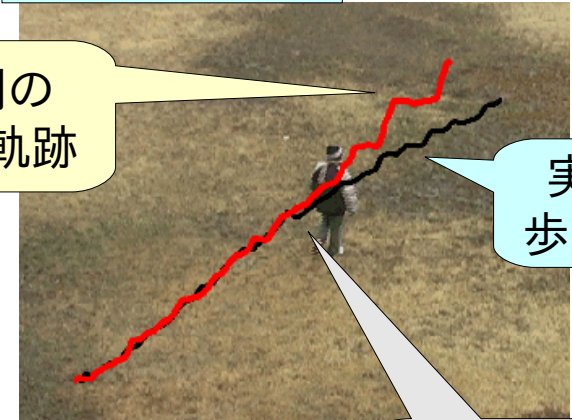
予測



学習空間へ投影



追跡・予測



予測の
歩行軌跡

実際の
歩行軌跡

追跡中の
歩行軌跡

同経路の歩行軌跡取得
(人物検出：背景差分法)

問題点: 予測と実際の歩行軌跡とのずれ

研究目的

歩行軌跡のずれの原因を解明

→ 歩行軌跡の取得方法について検討

背景差分法と問題点

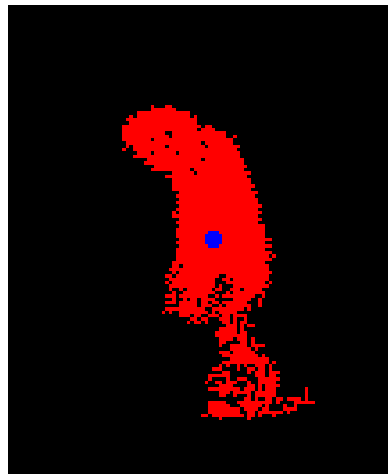
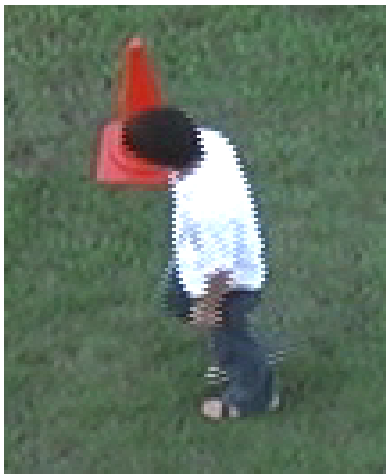
背景差分法(従来法)

- 輝度変化領域を検出
- 領域の重心を人物位置

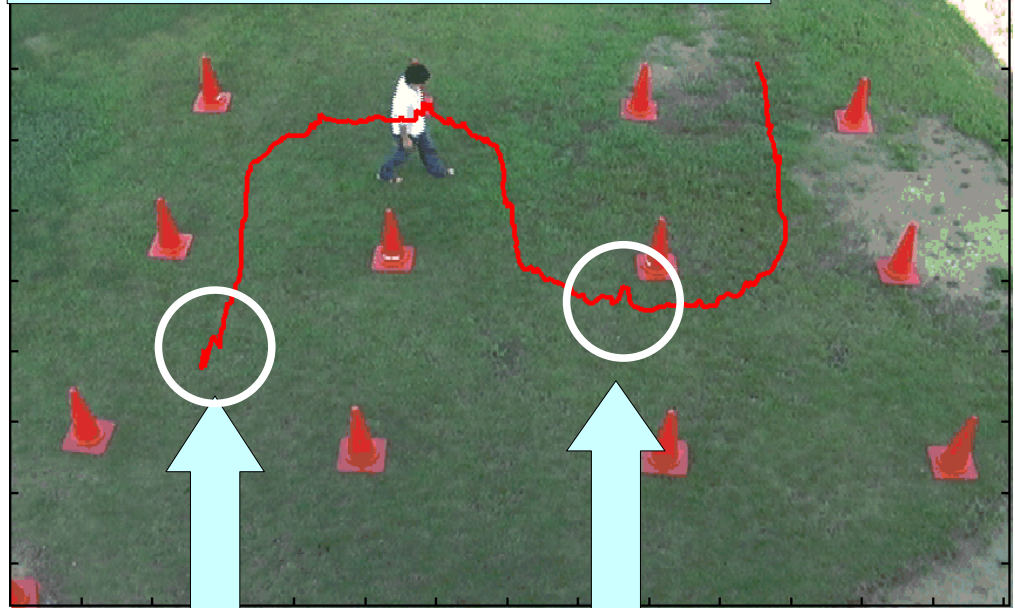
問題点

- 検出領域によって重心が大きく移動

→ 予測に影響？



背景差分法での取得軌跡



折り返した部分

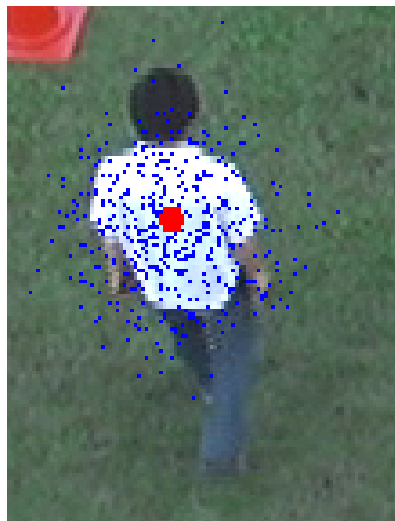
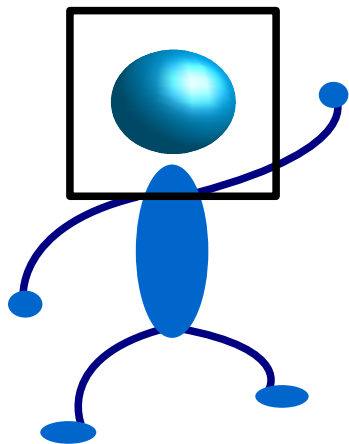


ぎざぎざした部分

検討手法

パーティクルフィルタ

- 検出する特徴量
(色、形、エッジなど)を設定
 - パーティクルを分散し、検出領域内の特徴量の尤度が高い部分を検出
- 観測モデルを柔軟に設定・検出
- 特徴量の拡張が可能



パーティクルフィルタでの取得軌跡



背景差分法での取得軌跡

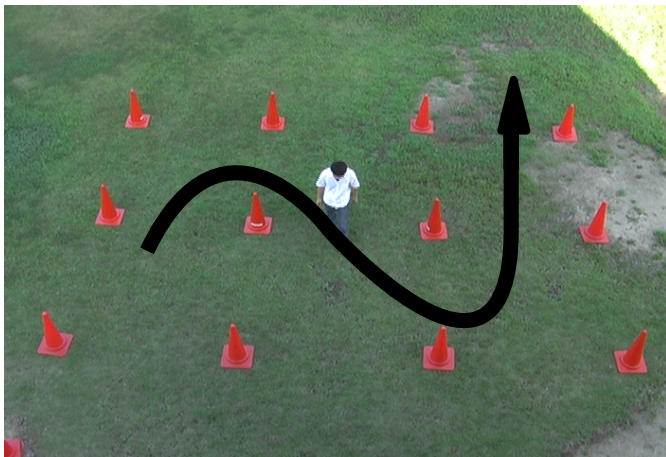


実験内容

比較実験

- 学習及び追跡の際の歩行軌跡取得にパーティクルフィルタを適用
- 予測と実際の歩行軌跡を形状で比較

実験環境



学習軌跡: 20本
追跡軌跡: 1本

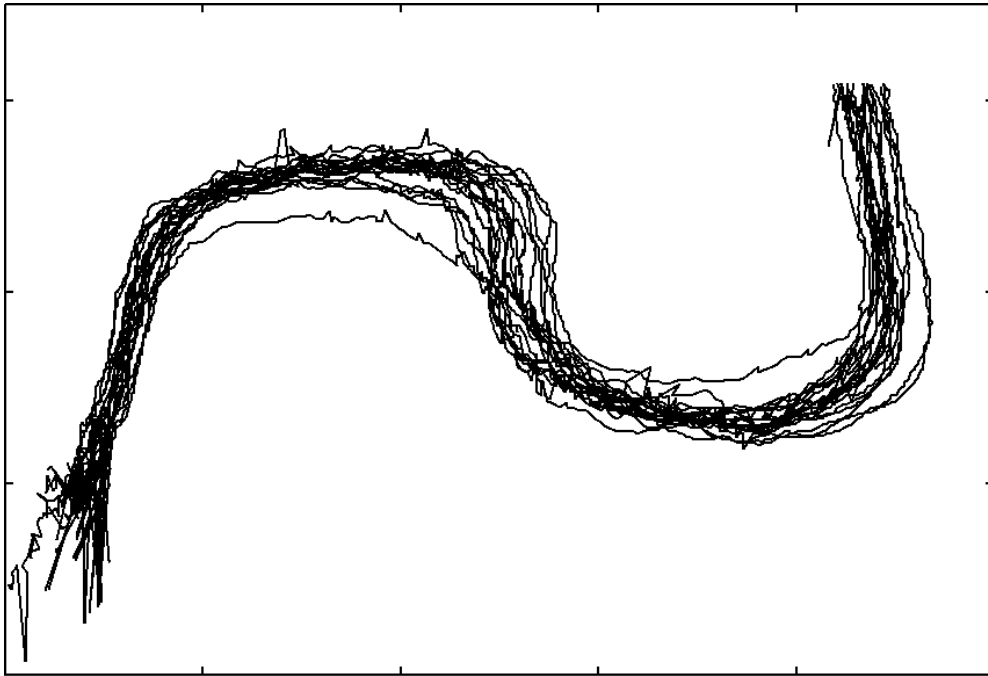
パーティクルフィルタ

- 特徴量..... 40×40 (pixel)領域内の色情報(衣服)
- パーティクル数...500(個)

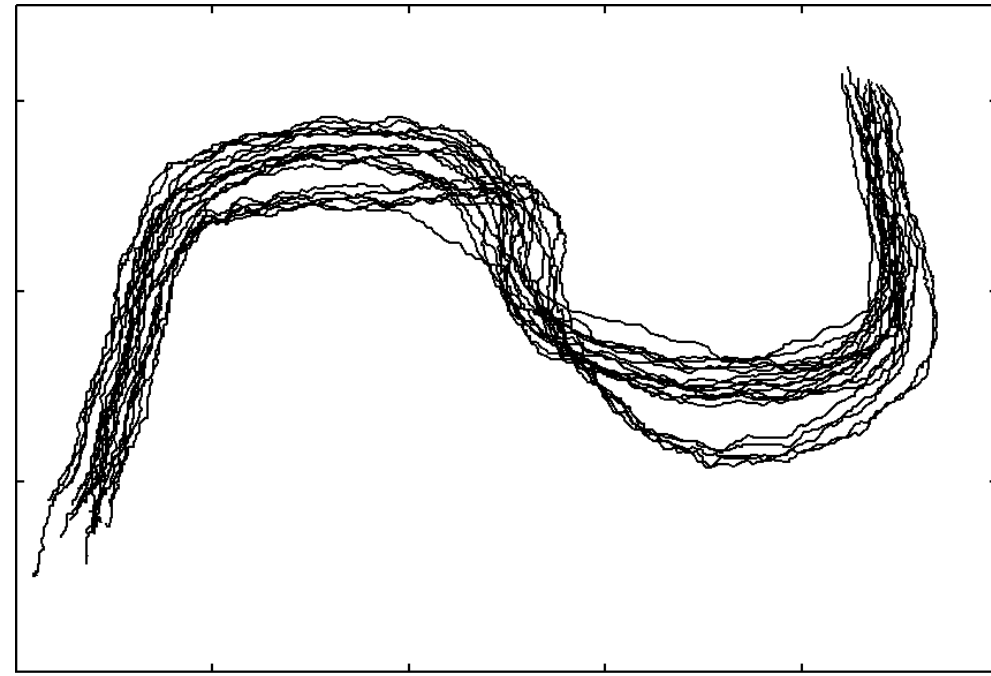
画像サイズ:
 704×480 (pixel)

実験結果(学習)

背景差分法による歩行軌跡

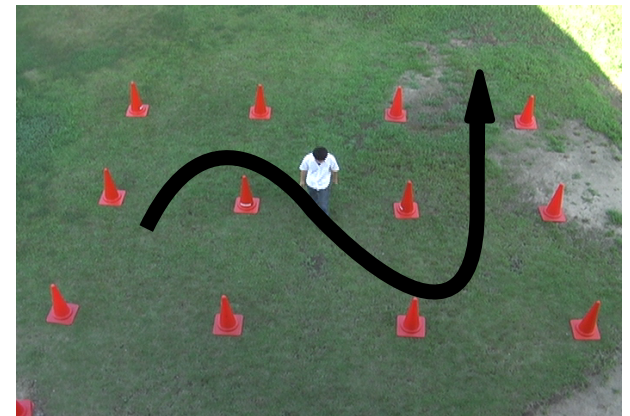


パーティクルフィルタによる歩行軌跡



学習での比較

- パーティクルフィルタの方が滑らかな歩行軌跡
- 背景差分法は刻みの多い軌跡

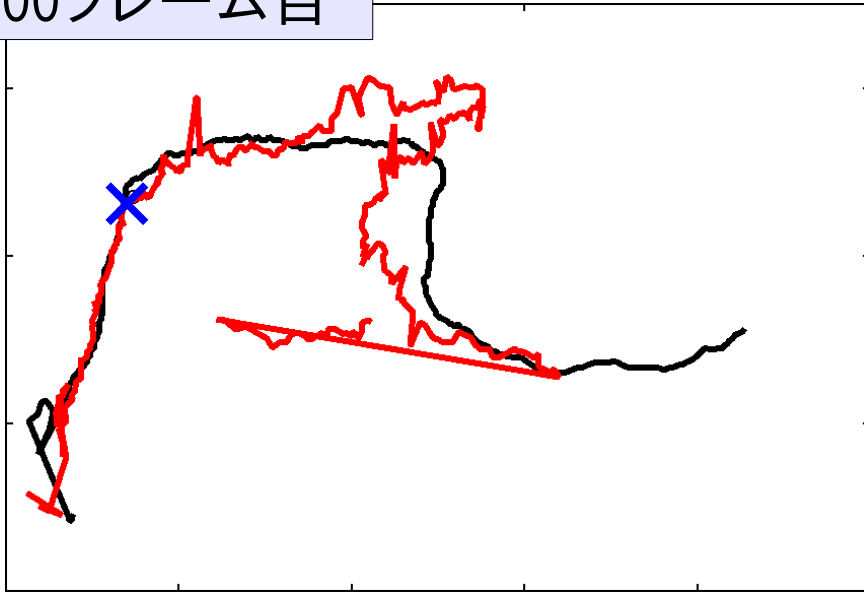


実験結果(追跡・予測)

(黒線:実際の歩行軌跡 赤線:×における予測の歩行軌跡)

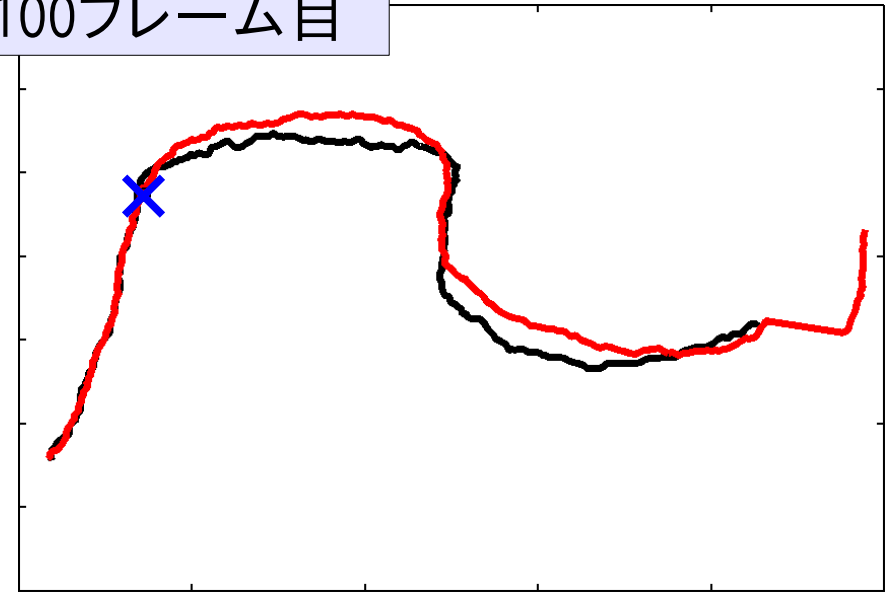
背景差分法での予測

100フレーム目



パーティクルフィルタでの予測

100フレーム目



100フレーム目での
予測軌跡

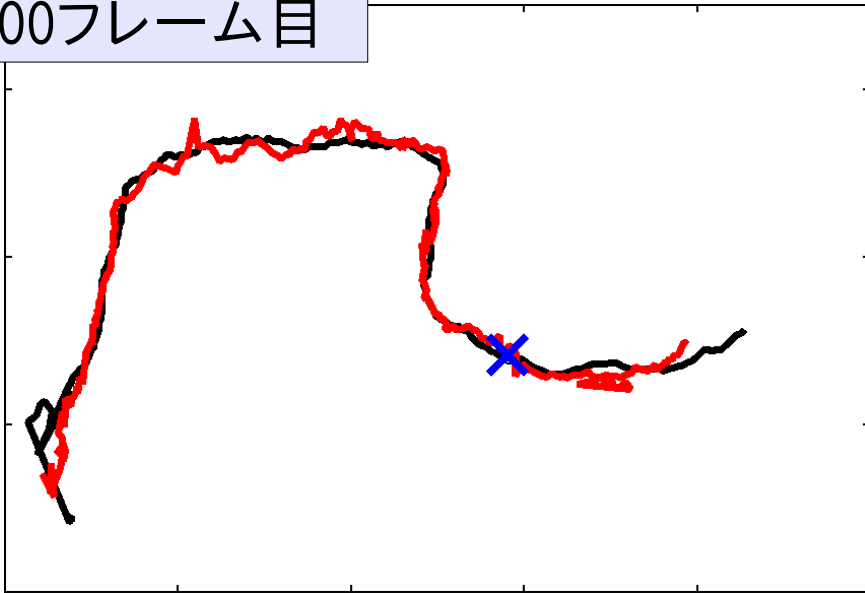
- パーティクルフィルタでの予測の方が実際の歩行軌跡に近い
- 背景差分法での予測が大ききぎざぎざしている

実験結果(追跡・予測)

(黒線:実際の歩行軌跡 赤線:×における予測の歩行軌跡)

背景差分法での予測

300フレーム目



300フレーム目での予測軌跡

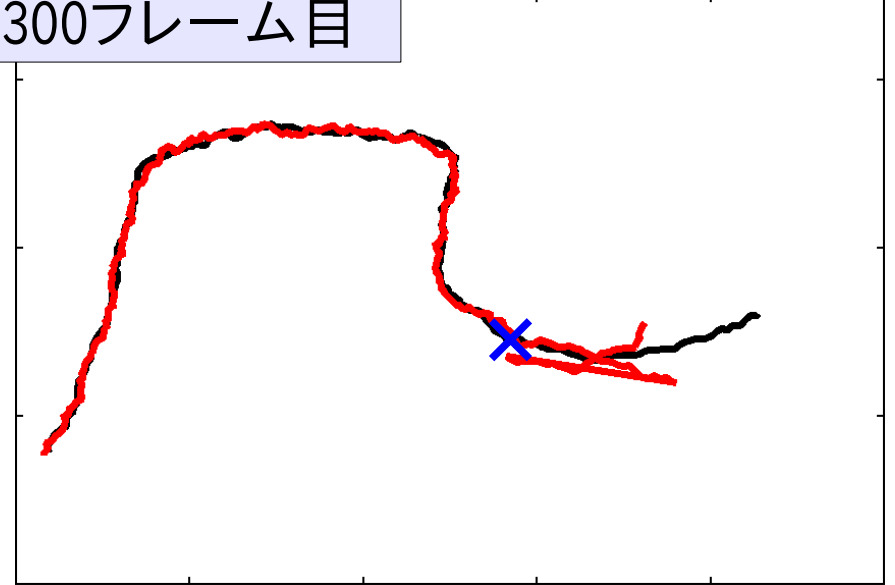
- 背景差分法の予測の方が実際の軌跡に近づいている

予測全体について

- 今回のパーティクルフィルタでの予測
→実際の軌跡とずれがあり、予測は不十分
- ずれの定量的評価方法の検討

パーティクルフィルタでの予測

300フレーム目



まとめ

- 軌跡取得方法の検討(パーティクルフィルタの適用)
 - 背景差分法, パーティクルフィルタでの学習軌跡・予測軌跡の比較実験
 - 今回のパーティクルフィルタでは予測は不十分
-

今後の課題

- 他の軌跡取得方法の検討
- 予測と実際の軌跡とのずれの評価方法の検討
- 軌跡取得方法以外の原因を検討