

電子情報系専攻の野邊和紀君(M2)が、平成28年電気関係学会関西連合大会において映像情報メディア学会関西支部優秀論文発表賞を受賞しました。(平成29年4月14日)

消化管運動の3次元計測に向けた ステレオ内視鏡の姿勢推定に関する研究

◎野邊 和紀 吉本 佳世 高橋 秀也
大阪市立大学大学院 工学研究科

1. 研究の背景と目的

■機能性消化管障害

胃や腸に腫瘍や炎症などが確認できないにも関わらず腹痛や消化不良などの慢性的消化器症状を引き起こす疾病

原因の一つ
胃や腸といった消化管の蠕動運動や拡張運動の障害



消化管運動の評価が必要

従来の問題点

- ×バロスタット法
- ×医師による主観的評価
- ×侵襲性がある
- ×定量的に評価できない

目的

ステレオ内視鏡を用いて3次元的に消化管運動の定量的な評価を行う

■ステレオ内視鏡から得た映像

消化管運動と内視鏡の動きによる見かけの運動が混在

内視鏡の回転、並進移動量を推定し
3次元的な位置合わせを行い
消化管運動のみを抽出する



提案手法

■消化管運動と内視鏡の動きによる見かけの運動を含む映像から内視鏡の姿勢推定を行う手法

2. 内視鏡の姿勢推定

3次元情報の取得

左眼画像 右眼画像

基準フレーム

1フレーム後

3次元計測のためのマッチング

左右画像でステレオマッチング
フレーム間でフレーム間マッチング
これにより画像間の対応をとる

カメラの動きによる影響
カメラの動きと消化管運動による影響

3次元位置合わせ

消化管上の3次元点

基準フレーム 1フレーム後

内視鏡の回転、並進移動を1フレーム後からキャンセルし基準フレームに重ね合わせることで消化管運動部位のみを抽出する

消化管の動いた部位

消化管の移動量

動いてほしい部位が重なり動いた部分のみを抽出できる

3. シミュレーション実験

シミュレーション実験

シミュレーション実験系

カメラ アクリル板(黄銅) 金剛棒

金属棒のみを3mm移動させる
カメラを回転・移動させる

位置合わせ

移動する部位のみの抽出を行う

設定値により基準フレームの座標を回転、移動させた座標と推定値により基準フレームの座標を回転、移動させた座標間の距離の平均値

0.09 mm

位置合わせに成功していることが確認できた

移動量の推定

位置合わせの有無それぞれにおける移動量推定を行い誤差を算出

位置合わせなし 誤差: 1.0 [mm] 誤差平均: 1.8 [mm]

位置合わせあり 誤差: 0.2 [mm] 誤差平均: 0.3 [mm]

真値: 3.0 [mm]

位置合わせにより、移動量推定の計測精度の向上を確認した

4. まとめ

- 消化管運動と内視鏡の動きによる見かけの運動を含む映像からの内視鏡の姿勢推定の手法を提案した。
- 提案手法により、撮影対象に移動物体があっても、カメラの姿勢推定が行えることを確認した。
- 推定したパラメータを用いて3次元的な位置合わせを行うことで移動物体の移動量の計測精度が向上することを確認した。

5. 参考文献

1. 五木 徹 "姿勢推定と回転行列", 電子情報通信学会技術研究報告, SIS, スマートインフォメディアシステム, Vol.109, No.203, pp.59-64, 2009.

