

平成 24 年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

| | | |
|---------|---|---------|
| 森健策 研究室 | 氏 名 | 近 藤 弘 明 |
| 卒業研究題目 | 磁気センサおよび3次元腹部 CT 像の芯線情報を用いた大腸内視鏡トラッキング手法の開発 | |

近年，日本では食生活の変化により，大腸がんによる罹病者数，死亡者数が増加しており，それに伴い大腸がん診断，治療についてはさまざまな研究がなされている．最も注目されている診断方法として，CT コロノグラフィと呼ばれる診断方法がある．これは，3次元 CT 像を撮像し，これを用いて腸管内を診断するものであり，患者の負担を減らすことが可能である．一方，大腸がんの治療は，大腸内視鏡を用いて行うものが主流である．この治療法では，腸管内を直接観察し，病変部を発見した場合には，その場で病変部を切除することが可能となる．しかしながら，腸管はどの部分でも似た構造なので，治療中に腸管内のどこを見ているかを把握できなくなることがある．その結果，病変部の見落としや，大腸内壁面を傷つけるなど合併症発生リスクを伴う．このため，医師が大腸内視鏡を用いた治療の最中に腸管内のどこを観察しているかの把握を容易にするために大腸内視鏡の先端部が腸管内のどこに位置しているか提示することが求められる．

本研究では，大腸内に挿入された大腸内視鏡の先端位置の推定手法を開発する．本手法では大腸内視鏡の先端位置と，治療前に撮影された CT 像中の大腸内の位置を対応付ける．

本手法ではまず，3次元腹部 CT 像から大腸中心部を通る線である大腸芯線を作成する．大腸内視鏡に取り付けた 4 つの磁気センサから得られる位置・方向情報を元に，Hermite-Spline 補間を用いて大腸内視鏡の形状を推定する．また，大腸の解剖学的特徴を用いて大腸芯線上の 5 つの特徴点を検出する．大腸芯線は CT 座標系，大腸内視鏡形状はセンサ座標系の座標を持つため，2 つの座標系を ICP (Iterative Closest Point) アルゴリズムにより対応付ける．ここでは大腸芯線と大腸内視鏡形状を点列で表現し，点列間の距離を反復処理の中で最小化する．その後，大腸芯線と大腸内視鏡形状において線に沿った長さを用いた点列間の対応付けを行う．この対応付け結果により，大腸内視鏡の先端位置が CT 像上の大腸内のどこにあるか求めることが可能となる．

大腸の模型と実際に医療現場で用いられている大腸内視鏡を使い提案手法を用いたトラッキングを行った．トラッキングにおいては図 1 のように提案手法で大腸内視鏡の先端位置を良好に推定することができた．本稿で提案された手法では，磁気センサにより推定された大腸内視鏡形状が実際の大腸内視鏡の形状と異なる場合が多いため，大腸内視鏡画像を用いた位置補正による対応付け誤差の改善が今後の課題として挙げられる．

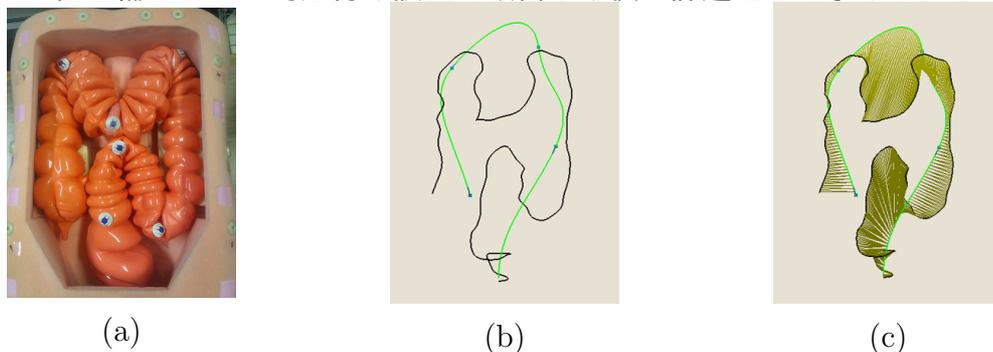


図 1 (a) 実験で用いた大腸の模型，(b) 大腸内視鏡が盲腸まで挿入された状態の大腸芯線 (黒線) と推定された大腸内視鏡挿入形状 (緑線) の様子，(c) 大腸芯線と大腸内視鏡挿入形状の対応付け結果 (茶線) ．