

平成 14 年度 情報工学専攻修士論文要旨

鳥脇 研究室	氏 名	出 口 大 輔
論 文 題 目	映像強化内視鏡のための内視鏡カメラの動き推定処理に関する研究	
<p>本稿では，映像強化内視鏡に必要な実気管支内視鏡のカメラの動き推定処理における画像間類似度計算法の改善について述べる．気管支内視鏡を用いた検査・手術においては，人体内部を医師が直接観察することはできず，内視鏡から得られる内視鏡像を観察しながらの検査・手術となる．そのため，内視鏡検査・内視鏡下手術において非常に重要となる実内視鏡の観察位置や，実内視鏡像上で観察できる壁面の向こう側に存在する血管等の情報を取得することは非常に困難となる．このような術者を支援するため，従来から開発されてきている仮想化内視鏡システムから得られる情報と実内視鏡から得られる情報を融合し，術中の医師に提示する映像強化内視鏡の開発を行ってきた．</p> <p>映像強化内視鏡では，実内視鏡の現在の観察位置及び壁面下の血管等の走行情報等をリアルタイムに術者に提示し，検査・手術を支援することを目的とする．そのため，実内視鏡カメラに対応した仮想化内視鏡の観察位置及び姿勢を取得する必要がある．しかし，現在のところ気管支内視鏡は非常に細い軟性鏡であり，空間的な制約から内視鏡カメラの動きを取得するための位置センサーをその先端に取り付けることは難しい．よって，我々は実内視鏡から得られるビデオ画像から内視鏡カメラの動き推定を行う手法を提案してきた．</p> <p>従来カメラ動き推定手法では，実内視鏡像と仮想化内視鏡像の2つの画像を比較する際，画像全体を積算し，平均する形で類似度の計算を行っていた．そのため，カメラが移動しても画像全体での類似度の変化が小さい時に，観察位置・姿勢推定が適切に行われなかった．そこで提案手法では，実内視鏡画像を小領域に分割し，その小領域群から実内視鏡画像の特徴的な領域（ひだや気管支分岐部等）を選択し，これらの領域のみで類似度を計算する．具体的な類似度計算は次の処理からなる．(a) 実内視鏡像に対し $M \times N$ 個の小領域を設定，(b) 各小領域毎に輝度値の標準偏差及び局所平均2乗誤差を計算，(c) 輝度値の標準偏差及び局所平均2乗誤差が一定の条件を満たす領域を選択，(d) (c) で選択された小領域のみを用い，実内視鏡像と仮想化内視鏡像間の輝度値の平均2乗誤差の総和を類似度とする．</p> <p>実内視鏡に対応する仮想化内視鏡の観察位置・姿勢の推定は，ある時刻において実内視鏡と仮想化内視鏡の観察位置・姿勢の対応を手動で与えたものを入力とする．そして，各実内視鏡像において複数の仮想化内視鏡像との間で上述の類似度を計算し，類似度が最大となる仮想化内視鏡像の観察位置・姿勢を出力する．以上の処理を全ての実内視鏡像フレームに対して行う．</p> <p>本手法を同一患者の気管支内視鏡ビデオと3次元X線CT像8例に対し適用し実験を行った．その結果，従来手法では追跡不可能であった経路において追跡性能の大幅な改善を確認し，最大で約900フレームの動き推定に成功した．</p> <p>研究実績</p> <p>[1] K.Mori, D.Deguchi, J.Hasegawa, and et al., "A Method for Tracking the Camera Motion of Real Endoscope by Epipolar Geometry Analysis and Virtual Endoscopy System", Proceedings of MICCAI2001, LNCS 2208, pp.1-8, 2001</p> <p>[2] D.Deguchi, K.Mori, J.Toriwaki, and et al., "Camera motion tracking of real endoscope using epipolar geometry analysis and CT derived bronchoscopic images", Proceedings of SPIE2002 Volume 4683, pp.30-41, 2002</p> <p>[3] K.Mori, D.Deguchi, J.Sugiyama, and et al., "Tracking of a bronchoscope using epipolar geometry analysis and intensity-based image registration of real and virtual endoscopic images", Medical Image Analysis, 6, pp.321-336, October 2002</p> <p>他，年次大会発表4件，研究会発表2件</p>		