

## 平成 22 年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

森 研究室	氏 名	水津 美季
卒業研究題目	気管支鏡誘導システムにおける固有空間法を用いた観察部位特定手法に関する研究	

気管支鏡は呼吸器の診断において広く用いられている．しかしその狭い視野や気管支の複雑な木構造から，気管支鏡の観察位置を把握することは困難である．そのため，気管支鏡を目的部位まで誘導するシステムが望まれている．これまでの研究では，磁気式の位置センサを用いてカメラ位置を追跡する手法や，3次元CT像から作成した仮想化内視鏡像と実際の気管支鏡のカメラ画像を比較しカメラ位置を追跡する手法が提案されているが，前者は人体の呼吸による動きによって追跡が阻害されること，後者は計算に多大な時間を要することなどが問題であった．しかし，精密なカメラの追跡ではなく現在の観察枝の名称が分かるだけでも，医師への十分な支援となりうる．そこで，検査中に見えるであろう画像を仮想気管支鏡からあらかじめ生成しておき，それらと実際の気管支鏡像を比較することで観察位置を推定するという手法が提案されている．従来手法では実時間処理のため，気管支枝ごとに固有空間法の利用されている固有空間を作成していたが，適切な時の固有空間の変更が行われず，多数の枝を観察するビデオ画像の推定には適さないといった問題点が存在した．そこで，本手法ではその改善を目指す．

本手法では，Locality Preserving Projection (LPP) を用いた固有空間を作成し，観察部位の推定に利用する．Locality Preserving Projection では次元削減前の特徴で近傍関係にある学習画像同士を，固有空間上でのベクトル距離が小さくなるように重みの行列を乗算した自己相関行列を計算し，その固有値，固有ベクトルを求めることで固有空間を作成する．本手法では，仮想気管支鏡の同じ気管支枝から得られた学習画像同士を近傍関係にあると定めて固有空間を作成する．また，固有空間の作成方法や，画像中に見られる分岐情報の抽出，固有空間の切り替え条件などが推定に及ぼす影響を検討する．

本手法を気管支鏡によって撮影されたビデオ映像と同一患者のCT像それぞれ3例の観察経路5例に対して適用し，気管支の観察部位推定実験を行った．また，比較のために従来の主成分分析を用いた手法での実験も行った．本手法により実気管支鏡像に最も類似するとされた仮想化内視鏡像を図1に示し，観察部位の検出率を表1に示す．一部の経路においてLocality Preserving Projectionを用いた方が推定率が高くなった．

今後の課題として，実気管支鏡像の分岐特徴の抽出率の改善と，より推定率の高い固有空間の作成法の検討が挙げられる．

表 1. 各経路毎の推定率 (%)

	症例 1 経路 1	症例 1 経路 2	症例 2 経路 1	症例 2 経路 2	症例 3 経路 1
主成分分析	22.0	12.0	52.3	8.5	29.5
LPP	9.6	15.0	51.6	12.2	27.3

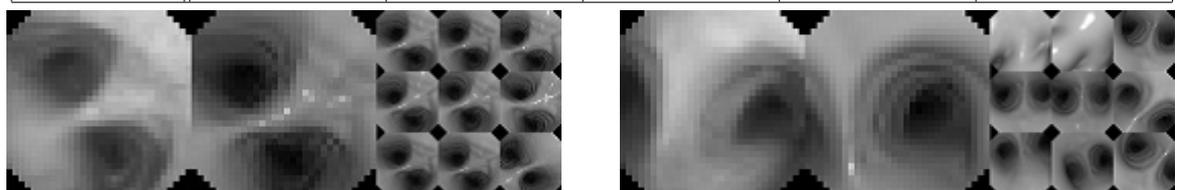


図 1. 主成分分析と LPP により実気管支鏡像に最も類似すると判定された仮想化内視鏡像  
(左：実気管支鏡像，中央：仮想化内視鏡像，右：他の候補画像を左 右，上 下の順で並べたもの)