

平成16年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

末永 研究室	氏 名	中 田 有 一
卒業研究題目	3次元胸部 X 線 CT 像からの 肺野領域の区分手法に関する研究	

本報告では、3次元胸部 X 線 CT 像から肺野領域を各肺葉に区分する手法について述べる。これまで、気管支について各枝の解剖学的名称を自動的に対応付ける研究が報告されている。この手法では CT 像から気管支領域及び気管支木構造を抽出し、気管支モデルの木構造とマッチングさせることにより枝名を対応付ける。しかし木構造の情報のみを用いているため、右中葉の枝に対して右下葉の枝名を対応付けるなど、明らかに位置の異なる枝名が対応付けられるという問題があった。肺は左右合わせて5つの葉(右上、中、下葉、左上、下葉)からなっており、それぞれの葉は葉間裂によって分割されている。気管支は気管から左右主気管支に分岐した後、各葉へと分岐し、それ以降は各葉内で分岐を繰り返す。そのため肺を5つの葉に分割し、その情報を利用することによって、前述のような明らかな枝名誤対応は回避できると考えられる。

葉間裂は厚さ数ミリの膜状の構造を持つ。これにより肺血管などの管状の構造をもつ臓器や空気領域など、肺野内の他の領域と区別することができる。そこで本手法では3次元胸部 X 線 CT 像から抽出された肺野領域から、膜状の構造をもつ領域を抽出し、その領域に曲面を当てはめることで、肺野を葉に分割する。まず前処理として肺野領域の CT 像に対し、ガウシアンフィルタを用いた平滑化を行い、線形補間によりボクセルを等方性にする。次に局所領域ごとに Hessian 行列を求め、その固有値を用いて局所形状分類を行い膜状の構造を持つ領域を抽出する。その後抽出した領域に対し、閾値処理及び距離変換を用いて抽出対象外領域を除去し、さらに小成分除去等を施すことで得られる領域を葉間裂領域とする。得られた葉間裂領域を右斜裂領域、右水平裂領域、左斜裂領域に分け、それぞれの領域内の画素をサンプル点として各葉間裂領域に最適な二次曲面を当てはめ、この曲面によって肺野領域を各葉に分割する。

本手法を胸部 CT 像 8 例に対して適用したところ、CT 画像上において葉間裂が目視で確認できる症例に関しては概ね良好に分割が行われた。図 1、2 に葉間裂の抽出結果と各葉に分割した結果を示す。ただし、CT 画像上において葉間裂が目視でも確認できない箇所を持つ症例や肺野内に病変が見られる症例においては葉間裂抽出の際に未抽出領域や過抽出領域が多く見られ、肺葉分割精度が低下した。

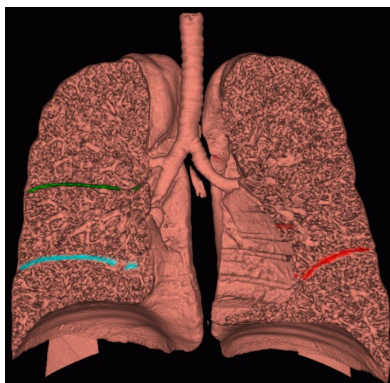


図 1:葉間裂の抽出結果

赤:左斜裂領域
黄緑:右水平裂領域 水色:右斜裂領域

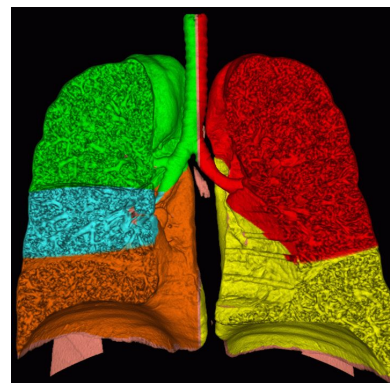


図 2:各葉に分割した結果

赤:左上葉領域 黄:左下葉領域
黄緑:右上葉領域 水色:右中葉領域 橙:右下葉領域