

平成15年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

末永 研究室	氏 名	藤 井 一 真
卒業研究題目	3次元胸部 X 線 CT 像からの気管支領域抽出手法の改善に関する研究	

本論文では、3次元胸部 X 線 CT 像からの気管支領域抽出における抽出精度の向上に関する研究について述べる。

計算機による3次元 CT 像の診断支援において、人体構造物の正確な認識は不可欠である。胸部では、肺がんや肺気腫といった疾患は気管支や血管と密接な関係があるため、診断支援において気管支領域を正確に抽出する必要がある。そこで本研究では、気管支領域の抽出精度向上を目的とする。

気管支内腔は CT 値の低い空気で満たされ、その周りを CT 値の高い気管支壁が覆っている。したがって、CT 値の低い気管支内腔の空気領域を領域拡張法で順次抽出する手法が、気管支領域抽出に用いられている。領域拡張法とはある点(点集合)を開始点として、ある条件を満たす近傍領域を次々と抽出領域に取り込む手法である。従来の気管支領域抽出手法では、気管支内と気管支壁とを区別するしきい値を画像全体で1つ求め、それを用いて領域拡張法により気管支領域の抽出を行う。しかし、PVE (partial volume effect) の影響を強く受けた末端部の気管支枝は CT 像上で気管支壁に穴が開いたように見え、従来の領域拡張法ではその穴を通して気管支内腔の外側へ拡張(抽出漏れ)され、正確な抽出が困難だった。これに対処するために、我々の研究グループでは、鮮鋭化処理による PVE 対策、及び、注目する気管支枝を内包するような局所処理領域 (VOI; volume of interest) を設定し、各 VOI 内部で最適なしきい値決定処理を行う手法を開発した。各 VOI において、気管支枝を1つ内包するように枝の方向に VOI を伸ばしながら気管支枝領域抽出を行い、VOI 内部の気管支枝に適したしきい値で気管支枝領域を抽出する。気管支枝が分岐する際は、VOI も分岐に合わせて分割し、新たな VOI を生成する。しかし、気管支末端部で見られる強い PVE の影響に対しては鮮鋭化処理のみでは不十分であり、また副作用として誤抽出が発生することがあった。

そこで、本研究ではブロッキング処理を行うことを提案する。この処理は、PVE の影響で開いた穴を外側から蓋をする処理である。具体的には、VOI 内部で気管支領域抽出が実行される直前に、球体を構造要素として VOI 内部の気管支外領域を開始点とする領域拡張処理を行い、抽出された領域を非気管支枝候補領域として設定する。構造要素の半径は、VOI ごとに気管支径をもとにして適正值を算出する。これにより、抽出漏れが原因で終了していた気管支抽出処理が末端部まで続行することが期待される。

実際に、提案処理を3次元胸部 X 線 CT 像に適用したところ、ブロッキング処理適用前と後との比較で抽出漏れの抑制、正解抽出の増加という良好な結果が確認できた。



図1 従来手法

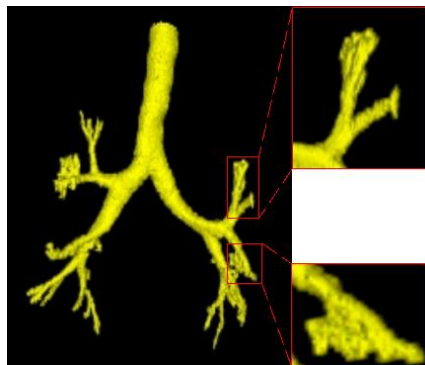


図2 VOI手法

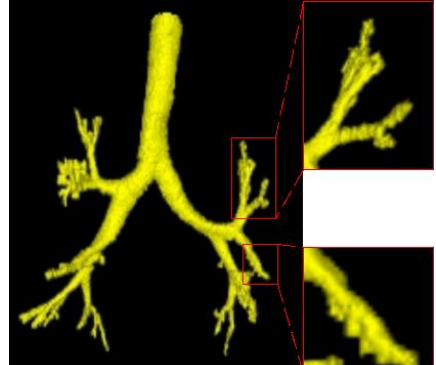


図3 ブロッキング処理