

平成 17 年 4 月 22 日

電子・情報工学専攻	学籍番号	029303
申請者氏名	深野 元太朗	

指導教員氏名	杉浦 彰彦
	新田 恒雄
	田所 嘉昭

論 文 要 旨(博士)

論文題目	肺がん診断支援システムにおける 肺がん自動認識エンジンの高度化に関する研究
------	--

(要旨 1,200字程度)

わが国における肺がんの罹患率は年々増加傾向が認められる。従来、肺がんの集団検診には単純X線写真が用いられていたが、近年は、肺がんの早期発見に有効であると期待されるX線CTによる検診が始まっている。CTによる検診では、肺がんの検出性能が高い反面、被検者一人当たり数十スライスもの画像が生成されるため、それらを読影する医師には大きな負担がかかることが想像される。このような背景から、医師の読影を補助する計算機診断支援(Computer Aided Diagnosis: CAD)システムの開発が求められている。

これまでに当研究室では、医師の読影枚数を削減し医師の負担を軽減させることを目的として、CT画像から肺がんの疑いのある陰影を計算機により自動検出する手法の研究が行われてきた。これは、孤立性陰影を抽出するmorphologyフィルタの一種である可変N-Quoit(VNQ)フィルタを用いて、がんと疑わしい候補陰影を自動検出する一次検出と、その候補から幾つの特徴量を計測し判別分析によって認識する二次検出の2段階で構成されている。この手法では、がん候補のみの特徴を解析することに注力していた。それに対し医師は、人体の正常構造の解剖学的知識と照合しながら、がん候補陰影のみではなく、その周辺構造も考慮しつつ、診断を行っている。本研究では、このような医師が行っている診断方法を計算機に構築するために、がんの構造のみならず、人体の解剖学的知識を計算機に内蔵し、その知識と照らし合わせながら認識を行う手法の開発を行った。

第1章では、CTによる肺がん検診の現状と関連研究を挙げ、本論文の目的と概要を述べ、第2章では、医用画像診断装置のコンピュータ診断支援システムについて述べる。

第3章では、本研究で一次検出に用いたVNQフィルタの概要について述べる。

第4章では、がん候補陰影のみならず、周辺陰影にも注目し、がんと血管の3次元構造の解剖学的な知識を反映させた物体モデルを用いて、認識の不確かさを考慮しつつ、病巣を認識する手法を述べる。

第5章では、認識に用いるための肺の3次元構造を計算機内に内蔵するために、実際の人体の断面画像からモデルを構築する手法について述べる。モデル構築の第一ステップとして、血管と気管をモデル化の対象とした。血管(気管)領域を半自動で抽出し、その領域に円筒モデルを当てはめることで、血管(気管)モデルを計算機内に構築する。

第6章では、肺内の正常構造である血管を自動抽出し、がんと血管の相互関係から肺がんを認識する手法について述べる。血管の自動抽出には、Mathematical Morphologyフィルタの1種であるTophat by Partial Reconstructionを用いた。VNQフィルタにより検出されたがん候補陰影と、自動抽出した血管陰影との相互関係から、肺がんを認識する。

第7章では、候補陰影と周囲の組織の両方のCT値そのものを特徴量とすることで、がんと周辺の正常構造との関係を考慮しつつ、画像から得られる最大の情報を利用した認識手法について述べる。膨大な特徴量数となるため、認識にとって重要な情報のみを自動的に利用する部分空間法を適用した。

第8章では本論文を総括し、今後の課題について述べる。