

豊橋技術科学大学長 殿

平成 17 年 6 月 24 日

審査委員長 新田 恒雄



論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

記

学位申請者	深野 元太朗	学籍番号	第 0 2 9 3 0 3 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	電子・情報工学専攻
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		
公開審査会の日	平成 17 年 6 月 10 日		
論文審査の期間	平成17年5月12日～平成17年6月24日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 17 年 6 月 10 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

本論文は、肺がんの早期発見、早期治療のためにはX線CTを用いた集団検診の普及が最も重要との立場から行われた研究であり、特に早期の実用化が期待される、医師の読影を支援する計算機診断支援システムに関する研究をまとめたものである。

第1章では、CTによる肺がん検診の現状と関連研究ならびに本論文の目的と概要を述べている。次いで第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全般に関する概要について述べ、第3章では、本研究で1次検出に用いたVNQフィルタの概要について説明している。

第4章では、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考案し、かつ認識の不確かさを考慮しつつ病巣を認識する手法を提案している。

第5章では、提案の認識方式で大きな比重を占める肺の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説明している。

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ている。

第7章では、候補陰影と周囲組織の双方のCT値全てを特徴量とすることにより、がんと周辺正常構造との関係を考慮しながら、画像から得られる最大の情報を抽出する認識手法について述べている。

第8章では本論文を総括し、また今後の課題について述べている。

審査結果の要旨

本論文は、医師の読影を支援する計算機診断支援システムに関する研究をまとめたものであり、病巣陰影を正確に自動抽出するための4つのアプローチを試みている。

第1の手法では、肺がん病巣を球モデル、肺がんによく似た正常血管のモデルを円筒モデルで大胆に近似すると共に、物体の不確かさを考慮に入れた認識システムを構築している。第2の手法では、医師が頭の中に解剖学的知識を保有しているように、計算機にも解剖学的知識、すなわち肺の正常構造をトップダウンのモデルとして内蔵させており、未踏分野に踏み込むパイオニア的研究といえる。第3の手法は、一転してボトムアップ的に正常血管陰影を自動抽出し、この領域を病巣陰影候補から排除する手法を構築している。第4の手法では、病巣と正常部位とを区別するために従来から用いてきた発見的特徴抽出手法に代わる方法を提案している。具体的には、候補領域の濃度情報をそのまま利用しつつ、その情報量の多さを圧縮するため、部分空間法の適用を試みている。またその前段階として、候補件数が圧倒的に多い正常陰影から多数のサブクラスターを、主成分分析法をベースとする手法を用いて自動分割する方法を考案し、これと部分空間法との結合により病巣陰影の検出精度を大幅に向上させることに成功している。

本論文の成果は逐次国際会議において報告され、本人自身による発表が3件、その他連名での発表が4件に及ぶと共に、上記第4のアプローチ、すなわち主成分分析型クラスタリング手法と部分空間法の結合方式は、英国で開催された国際会議において、ポスター部門第1位賞を受賞している。

以上により、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員

新田 恒雄



印

田所 嘉昭



印

杉浦 彰彦



印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。