

博士學位論文

内容の要旨
および
審査結果の要旨

第24編

平成26年度

神奈川工科大学

は し が き

本編は、学位規則（昭和28年4月1日文部省令第9号）第8条によるインターネットの利用により公表を目的として、平成26年度内に本学において博士の学位を授与した者の、論文内容の要旨および論文審査の結果の要旨を収録したものである。

学位記番号に付した甲は、学位規則第4条第1項（いわゆる課程博士）によるもの、乙は、同規則同条第2項（いわゆる論文博士）によるものであることを示す。

（平成27年4月 発行）

< 目 次 >

甲第30号	安倍 和弥	胸部CT画像を用いた心肺疾患に対する 画像診断支援技術に関する研究1
-------	-------	--------------------------------------	--------

氏名(本籍)	安倍 和弥 (東京都)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	甲第 30 号
学位授与日	平成 27 年 3 月 21 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
研究科・専攻名	工学研究科 電気電子工学専攻
学位論文題目	胸部 CT 画像を用いた心肺疾患に対する画像診断支援技術に関する研究
論文審査委員	(主査) 神奈川工科大学 武尾 英哉 教授 神奈川工科大学 奥村万規子 教授 神奈川工科大学 小室 貴紀 教授 神奈川工科大学 辻 裕之 教授 神奈川大学 齊藤 隆弘 教授

内容の要旨

近年、撮影技術の向上により CT や MRI を用いた画像診断が主流となっている。その画像診断手法の発展にあわせて、様々な疾病に対してコンピュータ支援診断技術 (CAD: Computer Aided Diagnosis) の開発が進められている。CAD とは、読影医に対し医用画像認識秘術による別視点からの情報 (がん候補の提示や臓器や病変に関する定量値など) を提示することにより、医師の診断能の向上を図ることを目的とした支援システムである。

現状、読影医は数百枚単位の画像を読影しなければならないため、専門家といえども見落としが生じる。CAD は、見落としの軽減や肉眼では判別困難であるものの抽出に対し有用とされ、その実現が強く期待される。本研究は、胸部 CT 画像を用いた心肺疾患に対する CAD の開発を主目的としている。その中で本研究では、心肺疾患の中で特に臨床医より要望の高かった、心拡大、胸水貯留、圧迫性無気肺、胸膜中皮腫の各種疾病に注目した検出と自動計測を行い、着目領域を定量的に表現するシステムの開発を目指した。

CAD の開発は、がんなどでは積極的に行われているが、本研究で注目した心拡大、胸水貯留、圧迫性無気肺、胸膜中皮腫などはさほど研究が進められておらず、独創性の高い研究テーマである。

まず最初に、胸部 CT 画像を用いて心臓と肺野の体積抽出を行い、その体積比 (心肺ボリューム比と呼ぶ) から心拡大を判定する手法を開発した。本研究で提案している心肺ボリューム比という指標は、従来の単純 X 線画像を

用いた手法（心胸郭比計測）と比べ、健常者と心拡大患者を容易に判別できることを示した。

二つ目に、胸水貯留とそれによって生ずる圧迫性無気肺の分離を行い、各々の容積を自動計測し、進行度や経時変化を判断する手法を開発した。本研究で提案する胸水領域と圧迫性無気肺領域の分離計測の手法を使用して定量化を行うことにより、単純 X 線画像を用いた診断法に対して、病状の進行度や治療の経過を定量的かつ高精度に判断することが可能となることを示した。

三つ目は、複数個所に転移している胸膜中皮腫の抽出と個別の体積計測の開発を行った。胸部 CT 画像から胸膜中皮腫の領域を抽出し、個別に体積を自動計測することで、病状の進行度や治療の経過を定量的に判断することが可能となることを示した。

以上より、臨床現場の医師より要望の高かった疾病に対する CAD システムを開発し、その有効性を示すことができたことは、心肺疾患に対する医師の診断能の向上に大いに貢献できると思われる。今後は、医療メーカと連携を図り、本システムがいち早く臨床の現場で利用されることが望まれる。

審査結果の要旨

1. 審査の経過

- (1) 2014年9月22日、指導教員武尾に対し、本学博士後期課程の安倍和弥君より学位論文が提出された。
- (2) 10月8日、電気電子工学専攻会議にて審議を行い、予備審査の開始と予備審査委員が承認された。
- (3) 11月22日に予備審査会を開催した。その際に出された各審査委員からのコメントに対する論文の修正及び推敲を条件に本請求論文は本審査に十分耐えうると判断され、予備審査を終了した。
- (4) 11月26日の電気電子工学専攻会議において、論文受理の可否投票の結果、論文受理が決定された。
- (5) 2015年1月9日(金)、研究科委員会において、提出論文の受理が決定され、上記5名をその審査委員とすることが決定された。
- (6) 2月21日(土)14:00-15:30に公聴会を開催した。
- (7) 2月21日(土)15:40-15:45に審査委員全員による審査委員会を開催した。審査期間中における各審査委員の個別審査、及び公聴会での発表内容、質疑応答の内容に基づいて審議の結果、申請論文は博士論文としての学術性、新規性、有効性、実用性を有すること、また、申請者は博士の学位に相応しい学力、語学力を有していることを審査委員全員で確認した。

(8)2月25日(水), 電気電子工学専攻会議における可否投票の結果, 学位授与が可と判定された.

(9)3月3日(火), 研究科委員会において, 学位授与が可と承認された.

2. 審査結果

本論文提出者が開発した心肺領域における臨床要望の高い3つの診断支援システムを, 臨床データによる検証から有用性を確認した. これまで乳がん領域以外では普及化が進んでなかった CAD システムの臨床利用について, 心肺領域における臨床現場からの要望を取り入れ, それに対応する CAD システムの開発に成功したことから, 今後はこの心肺領域を突破口として CAD の普及化に加速がかかることが大いに期待される.

また, 本論文の内容, 公聴会での質疑応答, 学術論文, 国際会議での論文発表の内容から, 申請者の学力及び外国語能力は十分にあると考えられ, 学位申請者は, 博士(工学)の学位を受けるのに十分な資質を有するものと判断した.