

氏 名 (国籍)	せい <b>盛</b>	がい <b>凱 (中 国)</b>	
学位の種類	博 士 (工 学)		
学位記番号	博 甲 第 3948 号		
学位授与年月日	平成 18 年 3 月 24 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当		
審査研究科	システム情報工学研究科		
学位論文題目	<b>Computer-aided diagnosis system for fundus images based on Fluency analysis</b> (フルーエンシ解析による眼底画像診断支援システム)		
主 査	筑波大学教授	工学博士	寅 市 和 男
副 査	筑波大学教授	工学博士	椎 名 毅
副 査	筑波大学教授	学術博士	和 田 耕 一
副 査	筑波大学 (連携) 教授 (産業技術総合研究所)	博士 (工学)	栗 田 多喜夫
副 査	筑波大学助教授	工学博士	片 岸 一 起
副 査	筑波大学講師	博士 (工学)	亀 山 啓 輔

### 論 文 の 内 容 の 要 旨

本論文は、携帯電話等のモバイル端末上で眼底画像を診断できる支援システムの構築を目的とし、従来の支援システムにはなかった眼底画像の高精細・スケーラブル化機能を実現するために、2つの重要な手法を提案し、その有効性を論じている。

その1つは、眼底画像から毛細血管を高精度に抽出する手法である。従来、眼底画像からの血管抽出法として、Gauss 函数を使った matched filter 法が一般的であった。しかし、眼底画像の血管モデルについて検討した結果、matched filter で使われている正則函数クラスの Gauss 函数では高精度な血管抽出は困難であることが分かった。これを解決するために、非正則函数クラスの2次フルーエンシ DA 函数系をベースとした matched filter の構成法を提案し、高精度な血管抽出を可能とした。

他の1つは、ビットマップ形式による眼底画像の品質を保持し、それを任意に拡大・縮小しても品質が損なわれない2変数フルーエンシ AD/DA 函数系による解像度変換手法である。従来の解像度変換手法では、眼底画像を拡大することにより、毛細血管のエッジ部分にジャギーを生じるという問題があった。この問題を解決するために、前述の血管の輪郭線情報を保持しつつ、解像度変換に際しての血液の色情報を2変数フルーエンシ DA 函数系で再現することにより、高精細・スケーラブルな眼底画像の提示が可能となった。

本論文では、従来の解像度変換の代表的な手法である双線形補間法、3次畳み込み内挿法に比べて、本提案手法が解像度変換後も毛細血管の境界や血液を鮮明に表示可能であることを定量的に、また定性的に示すことにより、提案手法の有効性を実証している。

## 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文において、シャノンの標本化定理を一般化したフルーエンシ理論による符号化・復号化方式を、画像の品質に関して厳しい条件が課される眼底画像へ適用することにより、眼底画像の高精細化の問題とビットマップ形式では達成不可能なスケーラビリティの問題を同時に解決したことは、情報工学上貢献するところが大きいと判断され、学位論文として高く評価できる。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。