




平成 27 年 2 月 13 日

学 位 論 文 審 査 報 告 書

【理学研究科】

報 告 番 号	甲 第1059号	氏 名	高 寄 美 文
論文審査担当者	(主 査)	伊 藤 弘	
	(副 査)	十 河 清	
	(副 査)	黒 田 圭 司	
論 文 題 目 集積型半導体波長可変レーザを用いた光干渉断層計の高性能化の研究			
【論文審査の要旨】 <p>高寄美文氏は、平成22年4月に北里大学大学院理学研究科博士前期課程に入学し、引き続き平成24年4月から博士後期課程でフォトニクス技術の医療応用について研究してきた。その間、一貫して集積型半導体波長可変レーザを用いた光干渉断層計(OCT)の研究を進め、その高性能化について尽力してきた。本論文はこの研究の経緯・成果をまとめたものであり、博士後期課程の成果を中心として構成されており、一部にこれらの研究と密接に関係する前期(修士課程)での成果を含めている。</p> <p>論文は9章で構成されており、1章で論文要旨、2章で序論として研究の背景・目的、3章で研究対象であるOCTや主な測定手法・装置の概要を説明した後、4～7章で研究の概要・成果について記述し、8章で論文の総括、9章で参考論文を列記している。4章では、波長可変レーザの瞬間的な線幅を測定し、この光源を用いたOCTの特性との関係を解析している。周波数掃引型OCTでは光源となる波長可変レーザの発振波長が高速に掃引されるため、出力光のコヒーレンスを定義することが困難であったが、瞬間的線幅を測定する手法を提案し確立することで光源のコヒーレンスを定量的に議論することを可能とした。光源の線幅から予測される干渉可能範囲は、OCTの測定結果とよく一致しており、瞬間的なレーザ線幅で周波数掃引型OCTの干渉特性特性を定量的に説明できることを明らかにした。5章～7章では、波長掃引時間の短縮、熱ドリフト抑制及び波長間隔短縮による測定範囲拡大を達成するため、波長可変レーザの新しい波長制御アルゴリズムの開発について検討している。5章では、時間分解スペクトル測定を応用した高速波長測定技術を確立し、レーザの制御パラメータと発振波長の関係を精密に測定した。6章では、この結果を波長可変半導体レーザモデルで解析、任意の波長で発振させる制御パラメータを導出する手法を確立した。7章では手法で得られた制御パラメータによってレーザの波長掃引を行い、前期課程の時点に比べて2桁以上早い掃引速度を実証した。これらの成果は国内学会だけでなく、2件の国際学会(査読付)で発表され、2件の論文(電子情報通信学会論文誌B)に採択されており、外部からも認められている。以上の点から、本論文を北里大学博士論文として受理することが適切であると判断する。</p>			