




審査委員会報告書

【書式11】

令和 5 年 1 月 30 日

申請者	フリガナ	カドクラ ミユキ	生年月日	1993年 10月 16日生	
	氏名	門倉 美幸 (男 女)	国籍又は本籍	神奈川県	
	学籍番号	19D5201	専攻名	情報システム工学専攻	
論文題目		ヘテロコア光ファイバ加速度計に関する研究			
翻訳題目 (英文の場合のみ)					
審査 委員会 委員	(氏名)		印	(所属機関名)	(役職名)
	主査委員： 西山 道子			創価大学大学院理工学研究科	准教授
	委員： 渡辺 一弘			創価大学大学院理工学研究科	教授
	委員： 窪寺 昌一			創価大学大学院理工学研究科	教授
内容の要旨及び審査結果の要旨 最終試験の結果の要旨			別紙1 別紙2		
博士学位申請論文の受付			受付日：令和 5 年 1 月 5 日		
博士学位申請論文の受理			受理日：令和 5 年 1 月 11 日 <input checked="" type="radio"/> 可 ・ 不可		
論文審査の可否			実施日：令和 5 年 1 月 19 日 <input checked="" type="radio"/> 合 ・ 否		
最終試験の可否			実施日：令和 5 年 1 月 19 日 <input checked="" type="radio"/> 合 ・ 否		
審査 委員会 の結論	審査委員会は申請者 門倉 美幸 の提出した学位論文について詳細なる検討を行い、かつ申請者の学力、研究能力に関する試問を行った。その結果、申請者が十分な学力、研究能力を有し、かつ論文内容についても十分、博士(工学)の学位に値するものであることを確認した。				

審査委員会の審査及び最終試験の結果を受け、当該研究科委員会は以下の通り判定しました。

研究科委員会の判定	開催日：令和 5 年 2 月 14 日		
	出席者数 32 名	可数 32 名	不可数 0 名

最終可否	<input checked="" type="radio"/> 合 ・ 否
------	----------------------------------------

学位記番号	博 <input checked="" type="radio"/> 甲・乙 199 号	授与年月日	令和 5 年 3 月 18 日
学位の種類	博士 (工学)	備考	

研究科長

北野晃朗 

内容の要旨及び審査結果の要旨

【書式11（別紙1）】

令和 5 年 1 月 30 日

氏名（本籍）	門倉美幸（神奈川県）
学位の種類	博士（工学）
学位記番号	博甲第199号
学位記の授与日	令和5年3月18日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 創価大学大学院学則第31条第3項該当 創価大学学位規則第3条の3第1項該当
論文題目	ヘテロコア光ファイバ加速度計に関する研究
論文審査機関	工学研究科委員会
論文審査委員	主査委員 博士（工学） 西山 道子 委員 工学博士 渡辺 一弘 委員 PhD 窪寺 昌一



< 論文の内容の要旨 >

本論文では、曲げ歪みを検出する光ファイバセンサを用いて3軸方向の加速度検出を可能にするための新しい光ファイバ加速度計技術について論述している。宇宙航空飛翔体から大型建築物などの多様な構造物の固有振動をモニタリングすることで、それらの異常の早期発見を可能にするための光ファイバ加速度計の基本原則と技術を提示し、その実用性を実験的手段で検証した。この目的のために、光ファイバに働く慣性力による僅かな曲げ変形の鋭敏な検出と、その横感度低減を両立する加速度センサ形態を考案し、機械振動に伴う慣性力から生じる様々な加速度に対する検出性能および評価法を確立した。

本論文は全6章で構成されている。第1章では序論として、本研究の背景、研究の目的と意義について述べ、本論文を構成する章構造について要約して論述している。研究背景では、産業機器の早期異常診断において光ファイバセンサの利点と従来の加速度開発事例を紹介し、光ファイバ加速度センサの開発に向けて本手法の新規性を明らかにしている。第2章では、従来開発されてきたMEMS方式や光ファイバブラッググレーティング方式の加速度計技術の特徴および課題点を述べている。第3章では、屈折率分布が回転対称であるヘテロコア光ファイバセンサを、変形方向に対して曲げ変形感度の非対称性を持たせるように設計した。更に加速度測定の横感度を低減させるために、光ファイバを曲げ梁構造となる半円形状に組み込んだ光ファイバ加速度計を提案し、その構造、特徴および動作原理について詳細に記述している。また、有限要素法(FEM: Finite Element Method)を用いた光ファイバの数値構造解析の結果と実験で得られた加振周波数感度特性と比較することで、本提案の加速度計の構造、材料の感度特性への影響を記述している。その横感度を低減した1軸光ファイバ加速度計を組み合わせることで3軸加速度計へ拡張し、横感度を更に補正するための校正マトリックスによる手法を実験的に検証し、測定誤差を低減した3軸光ファイバ加速度計の設計方法について論じている。第4章では、大型構造物のヘルスマニタリングを想定し、固有振動の低い大型構造物の振動を高感度で検出するために、付加質量を半円状光ファイバに組み合わせることで、低周波数の加振における加速度の高感度化を実験的に明らかにしたことを詳細に述べている。第5章では、航空機などの飛翔体を想定してマルチモーダル光ファイバセンサネットワークを模した、光ファイバ加速度計に液体漏洩検知センサを組み合わせた事例について実験的に検証した結果を報告している。光強度変動のみで検出するヘテロコア光ファイバセンサをマルチモーダル化し、航空機のヘルスマニタリングへの適用可能性を示し、その有望な実用性が示されている。第6章は結論であり、本研究の成果について要約している。

本論文は、光ファイバを曲げ梁構造形態に組み込むことで横感度低減を達成した光ファイバ加速度センサを開発し、3軸検出可能な実用的な光ファイバ加速度センサを実現することに成功した。本論文は新規性と有用性において十分な価値を見出すことができる。これらの内容は、独創的で記述も充実しており、博士学位論文として価値あるものと認められる。本論文の内容の一部は、信頼できる査読制度があり、かつインパクトファクター5.9の英文学術論文誌1篇 (IEEE Transaction on Instrumentation and Measurement, Vol. 71, pp.1-8, 2022, Accepted: November 12, 2021, Date of publication December 1, 2021,)に掲載された。結論として、これらの内容は、独創的で記述も充実しており、博士学位論文として価値あるものと認められる。


<論文審査結果の要旨>

上記に述べたように、本論文の成果、内容は、独創的かつ実用性に富み、記述も充実しており、博士(工学)の学位論文として価値あるものと認定する。

最終試験の結果の要旨

【書式11（別紙2）】

令和 5年 1月 30日

フリガナ 申請者氏名	カドクラミユキ 門倉 美幸	専攻名	情報システム工学専攻
審査委員会委員	主査委員	西山 道子	
	委員	渡辺 一弘	
	委員	窪寺 昌一	

要旨

最終試験は、審査委員3名により、申請者に対して1月19日に実施した。ここでは、学位申請者の学力および研究能力判定のための試問を行い、申請者が博士（工学）としての十分な学力と研究能力を有することを認定した。よって、審査委員会は申請者が最終試験に合格したことを認定する。