

博士学位論文 審査結果の要旨

芝浦工業大学大学院 理工学研究科 博士（後期）課程
博士学位論文審査委員会

主 査 尾崎 克久

審査委員 石渡 哲哉

審査委員 井戸川 知之

審査委員 福田 亜希子

審査委員 荻田 武史

*審査委員

氏 名	太田 悠暉
論文題目	数値計算の信頼性を保証する浮動小数点フィルタに関する研究

〔論文審査の要旨〕

まず、博士論文本体についての所見を述べる。第一章では、数値計算の誤差の問題について事例を含めて紹介している。IEEE 754 規格における浮動小数点システムを使用したときの丸め誤差の問題例を紹介し、計算幾何学における深刻な問題点を指摘している。第二章では、浮動小数点数および浮動小数点演算の基本的性質と、以後の証明に用いる補題を紹介している。この章の内容は IEEE 754 規格に関するよいサーベイとなっている。第三章では、実数入力を想定した浮動小数点フィルタについて提案している。入力される数値が浮動小数点数で表現できない場合でも、行列式に対する数値計算の結果の妥当性を議論することを可能にした。また、提案された浮動小数点フィルタを用いて、正しい凸包を反復的に再構成していく新しいアルゴリズムを提案している。提案されたアルゴリズムは、数値計算の誤差によって破綻した結果を得ることを上手に避けている。第四章では、計算値の大小判定を保証する浮動小数点フィルタを提案、第五章では浮動小数点フィルタの絶対誤差・相対誤差への拡張が議論されている。数値計算結果の信頼性を保証する基本技術を進歩させており、結果は様々な数値計算に還元されることが期待される。第六章ではまとめを、付録として本論で省略した定理の証明を与えている。総じて新規性・実用性が認められ、論文本体もていねいにまとめられている。

次に予備審査と最終審査について報告する。予備審査は2018年11月7日（水）17時から大宮キャンパス5号館2階数理科学科ゼミ室2にて実施された。講演中及び講演後の質疑応答にも適切に回答し、提案手法の有用性を主張できていた。論文内の表現について、さらに推敲を行うことで最終審査に進むことが了承された。最終審査および公聴会について2019年1月16日（水）17時から大宮キャンパス5号館5284室で実施された。博士論文の体裁は改善され、無難に審査会を終えた。その後審査員で集まり、研究業績について機能制御システム専攻の基準を満たしていることを全員で確認した。可否の投票の結果は全員合格であり、太田悠暉氏が博士号を得るにふさわしいと判断する。