

学位論文審査要旨(課程博士)

東京農工大学大学院工学府長 殿

審査委員 主査 西田 浩之  
副査 村田 章  
副査 亀田 正治  
副査 岩本 薫  
副査 田川 義之

学位申請者	機械システム工学 専攻 2020 年度入学 学籍番号 20833001 氏名 石川 達将
申請学位	博士(工学)
論文題目	レーザー誘起マイクロジェットを支配する気泡パラメータの調査と最適化
論文審査要旨(600~700文字)	
<p>本研究は、細管からのレーザー誘起マイクロジェット生成の高効率化を目指し、数値シミュレーションと進化計算によりレーザー誘起気泡のパラメータ最適化に取り組んだものである。マイクロジェット流速と気泡群から伝播する圧力波インパルスの間には相関があることがわかっている。この観点から、気泡群から伝播する圧力波に着目した圧縮性混相流シミュレーションを行い、気液界面位置での圧力振動の周波数を、圧力波の伝播経路の考察から説明することに成功した。また、圧力インパルスの最大化を目的とした進化計算に基づく気泡パラメータの最適化を行い、最適化されるプロセスを主成分分析により低次元化したパラメータ空間において可視化することで、単一の気泡をマイクロチャンネルの壁面近傍に配置することが最も良いことを見出した。この結果は、圧力波との干渉による気泡膨張率の変化から説明できる。さらに、圧力インパルス生成のエネルギー効率の観点からは、初期気泡の内部エネルギーが少ない方が高いことも最適化計算から明らかにした。</p> <p>高圧気泡から伝播する衝撃波は、マイクロジェット生成に限らず、医療における結石破碎など様々な応用展開が考えられる。本研究は、数値的アプローチからのパラメータ最適化とデータ科学を駆使した解析から、高圧気泡群のパラメータと圧力波インパルスの関係を明らかにし、インパルス最大化の指針を得たものである。得られた知見は産業的にだけでなく学術的にも価値の高いものである。</p>	

(様式11)

### 論文審査要旨

以上のように、本論文は、多くの新しい知見を有すること、論文の内容、構成および公表論文数などから、本学位論文審査委員会は、全員一致して、本論文が博士(工学)の学位論文として十分価値があるものと判断し、合格と判定した。

### 審査経過（時系列）

2022年12月15日	2023年3月博士後期課程修了に関わる学位申請
2023年1月11日	審査委員の選出・氏名・付議、論文審査委員の付託(運営委員会)
2023年2月6日	学位論文発表会
2023年2月8日	専攻内における博士学位取得要件 「1)a. 査読付き論文が3報以上採択されていること。それらのうち最低1報は定期刊行学術雑誌に掲載された査読付き論文でなければならない」、 「1)b. 査読付き論文2報採択、3報目がreject以外の審査結果を受けていること。それらのうち最低1報は定期刊行学術雑誌に掲載された査読付き論文でなければならない」 「2) 上記採択論文には、WoS論文1報以上と筆頭著者論文1報以上が含まれること」 のうち、1)a, 2)を満たしていること(査読付き論文採択済み4報, うちWoS論文2報, 筆頭著者論文4報)を確認の上、専攻会議で論文合格及び最終試験合格を承認。
2023年3月6日	学位授与認定・修了認定(運営委員会)