

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第14733号
------	-------------

氏 名 PHAM DUY TUNG

### 論文題目

Large eddy simulations of a piston-driven high-speed synthetic jet  
(ピストン駆動式高速シンセティックジェットのラージエディシミュレーション)

### 論文審査担当者

主査	名古屋大学	工学研究科	准教授	渡邊 智昭
委員	名古屋大学	工学研究科	教授	辻 義之
委員	名古屋大学	未来材料・システム研究所	教授	笠原 次郎
委員	名古屋大学	工学研究科	客員教授	長田 孝二

## 論文審査の結果の要旨

PHAM DUY TUNG君提出の論文「Large eddy simulations of a piston-driven high-speed synthetic jet (ピストン駆動式高速シンセティックジェットの大渦シミュレーション)」は、ピストンにより駆動されるシンセティックジェットアクチュエータが誘起する流れ場を明らかにしている。各章の概要は以下の通りである。

第1章では、航空宇宙工学分野における流れの制御や流体アクチュエータに関する研究背景および既往研究を述べている。

第2章では、本研究で用いた単一の噴流孔を有するピストン駆動式シンセティックジェットアクチュエータの数値計算モデルの構築、アクチュエータが誘起する流れの大渦シミュレーションによる数値解析手法および解析結果を述べている。アクチュエータのシリンダ内部の圧力について実験データと比較し、構築した数値計算モデル・解析手法の妥当性を確認している。最大噴流マッハ数がシリンダ内部の最大圧力の関数として表されることを明らかにしている。実験計測が困難なシリンダ内温度の時間変化や様々な乱流統計量により、駆動周波数と誘起される高速ジェットの間接関係を調査している。本章の結果は、ピストンにより誘起されるシンセティックジェットの基本的な特性を明らかにしており、高速シンセティックジェットを理解するうえで有用な知見である。

第3章では、複数の噴流孔を有するピストン駆動式シンセティックジェットアクチュエータが誘起する流れの数値解析結果について述べている。第2章と同様の手法によりアクチュエータの数値計算モデルを構築し、大渦シミュレーションによる解析を行っている。最大噴流マッハ数とシリンダ内最大圧力の関係は噴流孔の数に依存せず、ノズルを通る流れの理論により予測できることを示している。さらに、複数噴流の干渉により噴流軸が傾き噴流が合体することで生じる流れ場の変化を、位相平均により定義される乱流統計量から明らかにしている。本結果は、新たな圧縮性乱流生成手法の提案や流体制御への応用に向けた同アクチュエータの開発を進めるうえで重要な知見である。

第4章では、本研究の結論を与えている。

第5章では、ピストン駆動式シンセティックジェットアクチュエータによる流体制御の実現に向けた課題について述べている。

以上のように本論文ではピストン駆動式シンセティックジェットアクチュエータが誘起する流れを大渦シミュレーションにより明らかにしている。本研究で確立した数値計算モデル・解析手法および得られた結果は、ピストン駆動式シンセティックジェットアクチュエータの圧縮性乱流生成技術や流体制御への応用を実現するために重要であり、工学の発展に寄与するところが大きいと判断できる。よって、本論文の提出者であるPHAM DUY TUNG君は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格があると判断した。