

(様式 11)

平成 27 年 2 月 13 日

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 亀田 正治 印
副査 村田 章 印
副査 岩本 薫 印
副査 西田 浩之 印
副査 渡辺 安 印

学位申請者	機械システム工学専攻 平成 24 年度入学 学籍番号 12833010
	氏 名 三木 肇
申請学位	博 士 (工学)
論文題目	超音速インテークのダイバータレス設計と空力性能評価 Diverter-less Design and Aerodynamic Performance Evaluation of Supersonic Air-intake
論文審査要旨 (2000 字程度) 本論文は、超音速旅客機の機体/推進系統合設計のうち、特に超音速インテークに関する空力設計技術に関する事柄をまとめたものである。 超音速旅客機の実現には革新的な燃費の改善が求められる。そこで、推進系の構成要素である超音速インテークにおいても、機体の抵抗低減に資することが主要な技術的課題となっている。そして近年、インテークを機体表面に直接搭載する機体/推進系統合形態であるダイバータレスインテークが抵抗低減概念として注目されている。 以上を踏まえて、本論文では、性能の良いダイバータを設計するための指針確立を目的とした研究が進めている。具体的には、まず、ダイバータレスインテークの特性を理解し、機体/推進系統合の観点から、ダイバータレス化による抵抗低減効果を明らかにすること、(2) ダイバータレスインテークにおいては、機体から流入する境界層の剥離を抑制し、インテーク性能を維持することが重要な課題である。そこで、ランプとインテーク入口の形状に着目し、インテーク性能を維持しつつ抵抗低減効果が大きいダイバータレスインテークを設計するための知見の獲得、を目指している。	

論文審査要旨 (つづき)

第 1 章「序論」では、研究の背景である、次世代超音速旅客機開発に対する要求と超音速インテークにおける機体/推進系統合設計技術の概要、本研究の目的、および、本論文の構成について説明した。

第 2 章「ダイバータの性能評価」では、ダイバータの設計指針の確立を目的とした研究について述べている。簡易なダイバータモデルを検討対象に、ダイバータ形状に関するパラメトリックスタディを CFD 解析で実施した結果、ダイバータ設計では、ダイバータの幅を最小値に設定したうえで、高さと同角を最適化すれば良いことを示している。

第 3 章「ダイバータレス化による抵抗低減効果」では、ダイバータレスインテークの特性と、ダイバータレス化によって得られる抵抗低減効果を明らかにすることを目的とした研究について述べている。従来の方式で設計した超音速インテークに対して、ダイバータレスとダイバータ付きの条件で CFD 解析を実施した。その結果、ダイバータレスインテークと境界層抽気を組み合わせることで、現状の標準的なインテーク配置法に匹敵するインテーク性能、抵抗を維持できること、また、エンジンの流量が少ない場合は、むしろ、抵抗低減につながることを明らかにした。

第 4 章「インテークランプの性能評価」では、亜音速ディフューザへの境界層流入量が少ないランプの設計指針を得ることを目的とした研究について述べている。楔形ランプの幅と角度をパラメタにとり、亜音速ディフューザへの境界層流入量の変化を CFD 解析で調べた。調査の結果、ランプ角は主流に過度な衝撃波損失を与えない角度でなければならないが、亜音速ディフューザへの境界層流入を少なくするには、最低限の減速要求を満たす限り、ランプ幅を狭く設計すればよいことを明らかにした。

第 5 章「ダイバータレス設計に対するインテーク入口形状の影響」では、より低抵抗なダイバータレス設計をするための知見獲得を目的とした研究について述べている。第 3 章での研究結果に基づき、楔形ランプの幅を決める形状パラメタであるインテークの入口断面アスペクト比に着目した結果、入口断面アスペクト比は大きくしすぎても小さくしすぎても抵抗が増大するため、最適な断面アスペクト比が存在することを示した。

さらに、半円錐形ランプを適用した超音速インテークを設計し、それに対しても性能評価を実施した。形状パラメタとしてインテーク入口断面の楕円比を変化させた結果、入口断面楕円比が大きいほうが、抵抗は低減することを示した。

第 6 章「結論」では、これまでに得られた結果をまとめ、結論を述べている。

以上、要するに、本論文は、さまざまな設計因子が存在する超音速インテークの機体統合設計について、全機抵抗の低減につながる新しいインテーク配置形態を見出し、次世代超音速輸送機の設計に資する成果を得たことが評価される。

よって、本論文は博士 (工学) の学位論文として価値を有するものと認められる。