



## マッハ数2におけるエンジンインテーク溢れ出しによる抵抗特性

メタデータ	言語: jpn 出版者: 室蘭工業大学航空宇宙機システム研究センター 公開日: 2016-04-26 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 正木, 陽, 高木, 正平, 齋藤, 務 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10258/00008812">http://hdl.handle.net/10258/00008812</a>

## マッハ数2におけるエンジンインテーク溢れ出しによる抵抗特性

著者	正木 陽, 木 正平, 齋藤 務
雑誌名	室蘭工業大学航空宇宙機システム研究センター年次報告書
巻	2012
ページ	42-44
発行年	2013-07
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10258/00008812">http://hdl.handle.net/10258/00008812</a>

# マッハ数 2 におけるエンジンインテーク溢れ出しによる抵抗特性

- 正木 陽 (機械航空創造系学科 4 年)
- 高木 正平 (航空宇宙機システム研究センター 教授)
- 齋藤 務 (もの創造系領域 教授)

## 1.はじめに

航空宇宙機システム研究センターでは、大気中を高速で飛行するための基盤技術の創出を目的としてプロジェクト研究開発が進められている。

本研究は、超音速飛行中のエンジンインテークからの溢れ出しによる抗力特性を把握することを目的として、エンジンを円筒に単純化し、その内筒にオリフィス(リング)を挿入して流量調整を行い、天秤による力計測、また流量並びにマッハ数計測のために静圧・総圧計測を実施した。さらに、円筒模型周りの流れの把握と支持装置に係る抗力を推定するために数値計算を実施した。その結果について報告する。

## 2.実験装置

### 2.1 超音速風洞

実験には、室蘭工業大学の気吸い込み式中型超音速風洞を用いた。全ての実験はマッハ数2の超音速ノズル内で実施し、その測定部断面は 400mm×400mm である。

### 2.2 インテーク模型

オオワシのエンジンのインテーク部分を模擬し、材質は真鍮、円筒の外形は 40mm、内径は 37mm であり、静圧孔用模型と力計測用の2種類用意した。風洞測定部に設置した側面写真を図1に示す。流入量の調整は、エンジンの出口部の断面積を絞るための厚みの異なるオリフィス(リング)を2つ用意した(図2)。

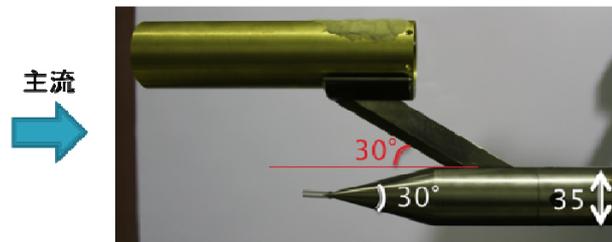


図1 マッハ数2の測定部に設置したインテーク模型

リングのない形態では入口と出口の面積比は 86%、またリングを取り付けると 68%と 61.6%、計3パターン変化させ、それぞれに抗力計測、圧力計測を行った。

抗力計測には、六分力天秤を用いた。圧力計測は、静圧孔の付いたインテーク模型と総圧プローブを用いた。



図2 開口比の異なるオリフィス

### 2.3 データ収録装置

NFブロックの高速データ収録装置 EZ7510 を用い、抗力および圧力計測をサンプリング周波数 20kHz

で収録しオフライン処理をした。

### 3.実験結果

#### 3.1 抗力計測

抗力測定の結果を抗力係数として図 3 に示す。オリフィス無し(86%)のCFD解析は、推進工学研究室の方々にご協力いただいた。

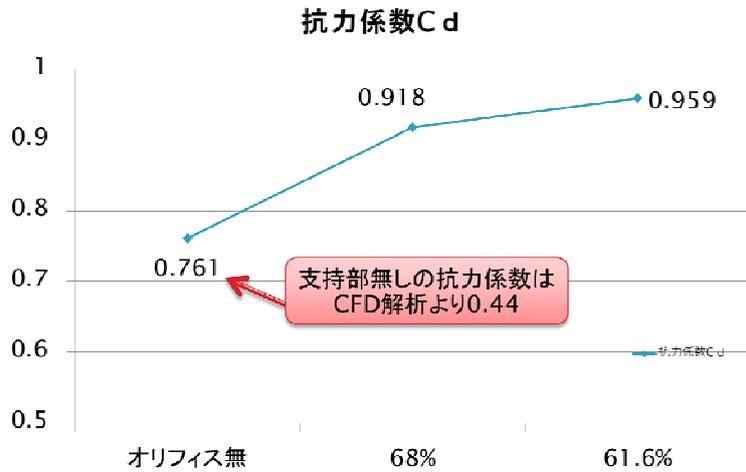


図 3 抗力係数

#### 3.2 圧力計測

総圧プローブ、静圧管を用いて計測した総圧、静圧の実験結果を表1と表 2 に示す。

表1 総圧

	オリフィス無	68%	61.6%
入口[kPa]	72.14	70.93	71.33
出口[kPa]	82.97	72.27	70.78

表 2 静圧

	オリフィス無	68%	61.6%
入口[kPa]	16.39(16.24)	57.54(54.40)	63.34
出口[kPa]	21.05(17.86)	62.59(55.22)	64.42

計測した総圧と静圧からマッハ数、質量流量を計算した結果を表 3、表 4 に示す。

表 3 マッハ数

	オリフィス無	68%	61.6%
入口	1.74(1.9)	0.56(0.6)	0.42
出口	1.63(1.75)	0.46(0.7)	0.37

表 4 質量流量

	オリフィス無	68%	61.6%
入口[kg/s]	1.131	1.039	0.845
出口[kg/s]	1.131	0.623	0.467

※()内はCFD解析

#### 4. まとめ

- (1) 圧力計測の結果からオリフィスが無い形態 (86%) から出口面積を 68% に絞ると静圧は高くなり、円筒内の流れは超音速から亜音速に減速した。さらに、68% の開口比では、入口と出口の質量流量が違うことから溢れ出しが発生していることが分かった。
- (2) 抗力計測結果から、オリフィスが無い場合の抗力係数は 0.761、68% の開口比では 0.918 に増加した。つまり、溢れ出しにより抗力係数が 0.157 増大したことになる。
- (3) CFD 解析結果によると保持部を除いた模型単体の抗力係数は 0.44 であることから、抗力係数 0.157 の増分は、模型単体の抗力の 35% の相当している。
- (3) インテーク周り CFD 解析結果と、風洞実験から得られた結果は概ね一致することが確認できた。