

## 模擬エンジンを搭載した可変翼小型超音速無人機の 空力特性の測定：共同研究報告（JAXA宇宙科学研究 本部）

著者	溝端 一秀, 工藤 摩耶, 笹山 容資, 桑田 耕明 丸 祐介, 棚次 巨弘, 新井 隆景, 坪井 伸幸
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	2007
ページ	68-70
発行年	2008-09
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10258/00008689">http://hdl.handle.net/10258/00008689</a>

## 模擬エンジンを搭載した可変翼小型超音速無人機の 空力特性の測定：共同研究報告（JAXA宇宙科学研究 本部）

著者	溝端 一秀, 工藤 摩耶, 笹山 容資, 桑田 耕明 丸 祐介, 棚次 巨弘, 新井 隆景, 坪井 伸幸
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	2007
ページ	68-70
発行年	2008-09
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10258/00008689">http://hdl.handle.net/10258/00008689</a>

## 共同研究報告(JAXA 宇宙科学研究本部)

### – 模擬エンジンを搭載した可変翼小型超音速無人機の空力特性の測定

---

- 溝端 一秀(機械システム工学科 准教授)
  - 工藤 摩耶(機械システム工学専攻 航空宇宙機システム研究室)
  - 笹山 容資(機械システム工学専攻 航空宇宙機システム研究室)
  - 桑田 耕明(航空宇宙システム工学専攻 航空宇宙機システム研究室)
  - 丸 祐介(航空宇宙機システム研究センター 博士研究員)
  - 棚次 亘弘(航空宇宙機システム研究センター長 教育研究等支援機構 教授)
  - 新井 隆景(大阪府立大学 航空宇宙工学科 教授)
  - 坪井 伸幸(JAXA/ISAS)
- 

#### (1) 研究申込者

所属： 室蘭工業大学 航空宇宙機システム研究センター  
職名： センター長・教授  
氏名： 棚次 亘弘

(2) 連絡先 〒050-8585 北海道室蘭市水元町 27-1  
TEL/FAX: 0143-46-5315, 5316  
e-mail: tana@mmm.muroran-it.ac.jp

(3) 研究協力者又は補助者 宇宙科学研究本部 宇宙輸送工学研究系 坪井伸幸

(4) 利用期間 平成 19 年 7 月 30 日～8 月 10 日 (土日を除く)

(5) 研究題目 模擬エンジンを搭載した可変翼小型超音速無人機の空力特性の測定

#### (6) 研究要旨

大陸間の高速航空輸送および地球軌道への再使用宇宙輸送を革新することを目指して、室蘭工業大学を中心として関連する基盤技術の研究を進めている。研究された基盤技術を、小規模ながらも機体システムやエンジンシステムに搭載して、高速飛行環境においてその機能・性能を実証する計画である。このためのフライングテストベッドとして、全長 3 m 程度の小型超音速飛行実験機（無人飛行機）の設計を進めている。昨年度まで種々の空力形状を提案し、風試によってその空力特性を把握した。その結果、超音速域までの加速性が期待できる双発・高翼の M2006 形状 (Fig.1) を当面のベースライン形状に選定した。本年度は、この空力形状において全可動水平尾翼の操舵によるピッチングトリム性能を把握するために、水平尾翼の取付角を  $0^\circ$ 、 $\pm 5^\circ$ 、 $\pm 10^\circ$  の 5 通りに変え、風試によって迎角とピッチングモーメント係数の関係を計測した。風試の様子を Fig. 2 に示す。その結果は Fig. 3 および Fig. 4 の通りとなり、機体重心を平均空力翼弦の 30% 位置に置き、水平尾翼の舵角範囲を  $\pm 5^\circ$  とする場合、飛行マッハ数 0.3 では迎角  $-6^\circ \sim 8^\circ$  の範

圏でピッチングトリムを採ることができ、飛行マッハ数 0.7 では迎角 $-7^{\circ}$  ~  $7^{\circ}$  の範囲でピッチングトリムを採ることができるものと予測される。滑走離陸および着陸アプローチをこの迎角範囲で実施する必要があるが、全備重量を 155 kg、離着陸マッハ数を 0.3（飛行速度 102 m/sec）とする場合は迎角  $5^{\circ}$  程度（水平尾翼舵角 $-3^{\circ}$  程度）で揚力が重量を上回って離着陸可能である。迎角を  $8^{\circ}$ （水平尾翼舵角 $-5^{\circ}$ ）とするならば、飛行マッハ数 0.24（飛行速度 82 m/sec）程度で離着陸可能である。なお、遷音速～超音速域については、 $2^{\circ}$  程度以下の小さな迎角で飛行するという事も相俟って、ピッチングトリム性能は十分であることが分かっている。

以上のことから、M2006 空力形状の飛行実験機は、離着陸から超音速巡航までの全速度領域におけるピッチングトリム性能、および良好な離着陸性能を有することが予測された。

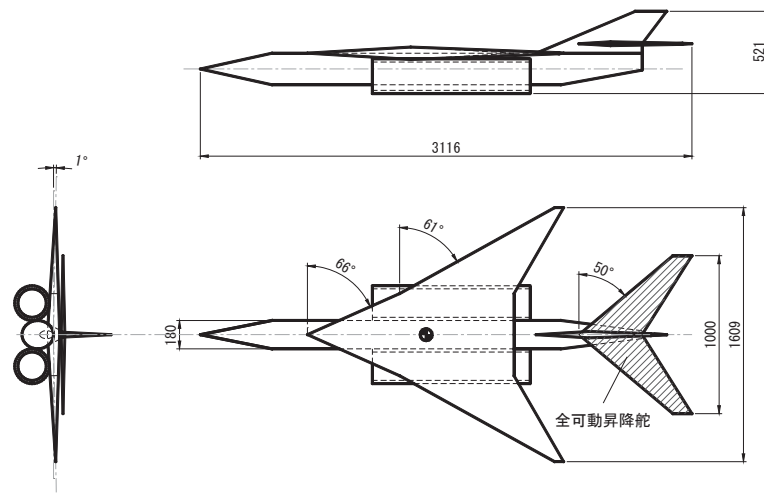


Fig. 1. Overview of the baseline configuration M2006.



Fig. 2. Wind-tunnel test at JAXA/ISAS using the M2006 model.

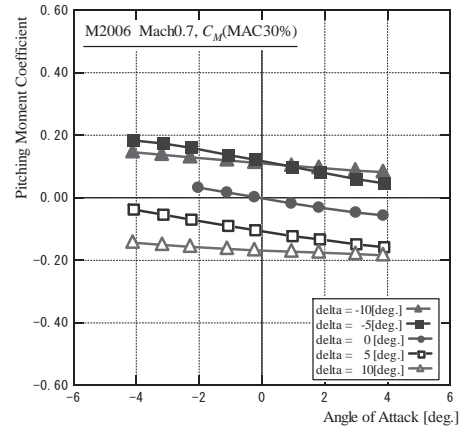
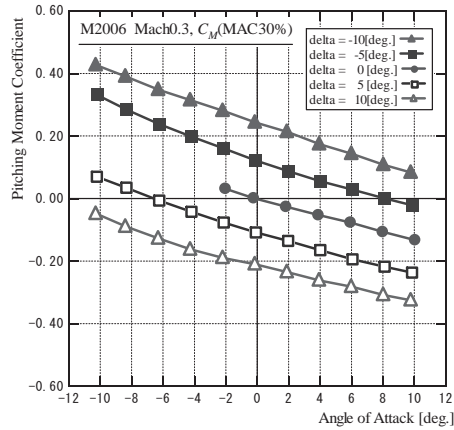


Fig. 3. Pitching moment coefficient at Mach 0.3. Fig. 4. Pitching moment coefficient at Mach 0.7.

(7) カテゴリ 空力

(8) Keyword Supersonic, Flight Test Bed, Flight Verification, Aerodynamics, Aerodynamic Stability, Elevator, Pitching Moment, Trim

(9) 今年度の研究成果

平成19年度宇宙輸送シンポジウム講演集原稿、工藤ほか「小型超音速飛行実験機の空力設計と空力性能評価」

(10) 公表予定

番号	著者名	論文題名	書名、雑誌名、または論文集名、国際学会名	vol.巻,	no.号,	p.頁、または論文番号	出版社、出版地、または開催地	発行年または開催年
1	溝端 一秀, 棚次 亘弘, 東野 和幸, 湊 亮二郎 (室蘭工大)	「室蘭工大における航空宇宙機の基盤研究(3) 機体系および飛行システム技術」	第51回宇宙科学技術連合講演会			2C03	札幌	2007
2	丸 祐介, 工藤 摩耶, 笹山 容資, 桑田 耕明, 溝端 一秀 (室工大), 坪井 伸幸 (JAXA/ISAS)	「機体系および飛行システム技術: 小型超音速飛行実験機の空力設計と軌道最適化」	第51回宇宙科学技術連合講演会			2C06	札幌	2007
3	溝端 一秀, 棚次 亘弘, 東野 和幸, 湊 亮二郎, 丸 祐介 (室蘭工大), 新井 隆景 (阪府大・工)	FTBとしての小型超音速飛行実験機の構想と亜音速飛行実証	平成19年度宇宙輸送シンポジウム				相模原	2008
4	工藤 摩耶, 棚次 亘弘, 溝端 一秀, 丸 祐介, 笹山 容資, 桑田 耕明 (室蘭工大), 新井 隆景, 楠亀 拓也, 久保 良介 (阪府大), 坪井 伸幸 (JAXA/ISAS)	小型超音速飛行実験機の空力設計と空力性能評価	平成19年度宇宙輸送シンポジウム				相模原	2008