

## 航空機・将来宇宙輸送機への水素燃料の適用技術の研究

報告書番号：R21JA2121

利用分野：航空技術

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2021/18149/>

### ● 責任者

富岡定毅, 研究開発部門第四研究ユニット

### ● 問い合わせ先

田口秀之(taguchi.hideyuki@jaxa.jp)

### ● メンバ

藤井 愛実, 深澤 瑞輝, 本郷 素行, 干谷 祐輔, 伊藤 大貴, 桑原 宥希, 百瀬 雅文, 尾身 興一, 大木 純一, 寺尾 崇宏, 高木 希望, 田中 凜太郎, 田口 秀之, 山田 光太郎, 吉原 光太郎, 山田 一威

### ● 事業概要

液体水素燃料を用いた極超音速予冷ターボジェットの推力制御方法と機体/推進統合制御方法を実証する。このため、極超音速機と極超音速エンジンの相互干渉を加味した機体/推進統合制御技術の確立に向けて、極超音速統合制御実験機の制御特性を取得する。また、極超音速実用機の要求仕様を定義するとともに、極超音速予冷ターボジェットの飛行実証を行うための極超音速実験機の設計仕様を提示する。

### ● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

極超音速実験機の全機空力性能を CFD で取得する場合、計算負荷が大きく、計算時間が長く必要となるため。

### ● 今年度の成果

燃料噴射器を中央に一本挿入する構成のアフターバーナ模擬燃焼器の燃料噴射器付近の化学反応場の解析。当量比 2.3 に対して異なる噴射孔径(1.0mm 1.4mm)2 ケースの計算を実施(図 1)

主翼上面にエンジンナセル、胴体下面にランディングギアとパルスドットネーションエンジンを搭載した低速飛行試験機の空力特性の評価を CFD を用いて行った(図 2, 図 3)

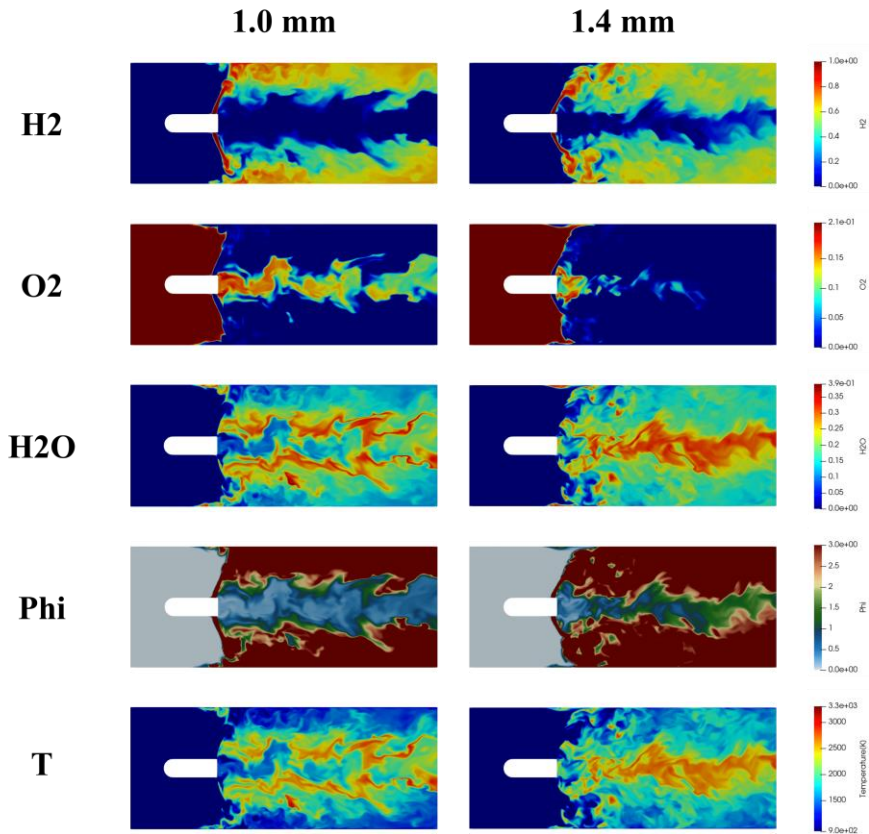


図1: 千鳥配置で整列する 30 度および 60 度方向に水素を噴射する噴射孔のうち、60 度の平面における各分布

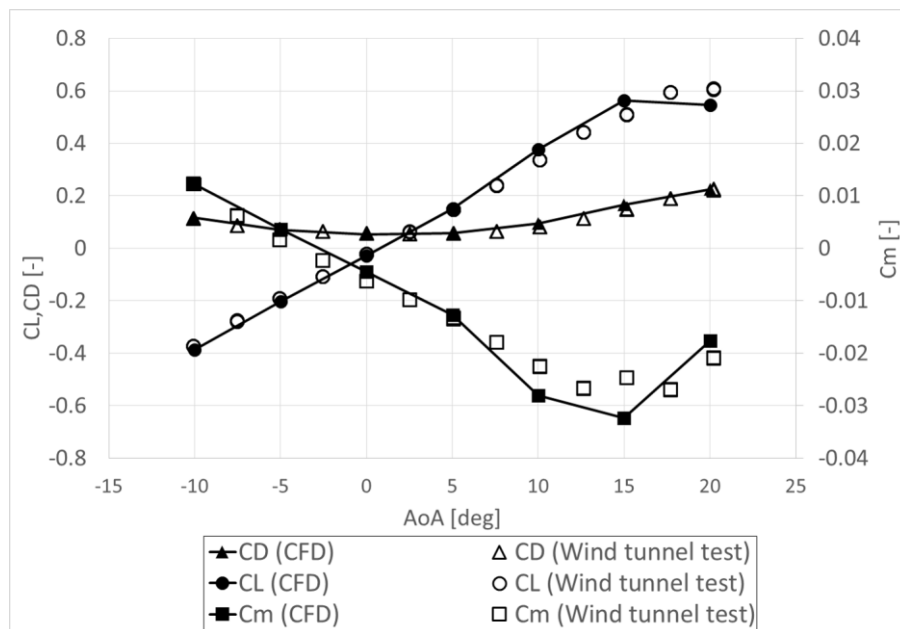


図2: 低速飛行試験機の機体表面の圧力係数分布(Mach 0.147, 迎角: 0deg)

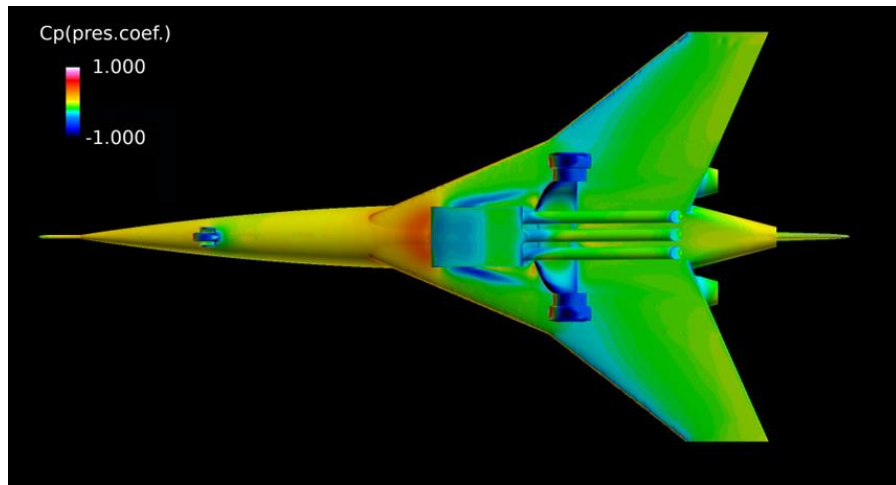


図 3: 低速飛行試験機の風洞試験結果比較(Mach 0.147)

### ● 成果の公表

-査読なし論文

深澤瑞輝, 廣谷智成, 田口秀之, 刺刀一匡, 手塚亜聖, 「エンジン付きダブルデルタ翼機形状の低速風洞試験における模型支持方法の影響評価」, 第 59 回飛行機シンポジウム, 2021

-口頭発表

深澤瑞輝, 廣谷智成, 田口秀之, 刺刀一匡, 手塚亜聖, 「エンジン付きダブルデルタ翼機形状の低速風洞試験における模型支持方法の影響評価」, 第 59 回飛行機シンポジウム, 2021

### ● JSS 利用状況

#### ● 計算情報

プロセス並列手法	MPI
スレッド並列手法	OpenMP
プロセス並列数	1 - 2
1 ケースあたりの経過時間	30 時間

## ● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 1.03

内訳

計算資源		
計算システム名	CPU 利用量(コア・時)	資源の利用割合※2 (%)
TOKI-SORA	21,710,483.50	1.06
TOKI-ST	654,819.28	0.81
TOKI-GP	6,590.92	4.38
TOKI-XM	0.00	0.00
TOKI-LM	650.20	0.05
TOKI-TST	0.00	0.00
TOKI-TGP	0.00	0.00
TOKI-TLM	0.00	0.00

ファイルシステム資源		
ファイルシステム名	ストレージ割当量(GiB)	資源の利用割合※2 (%)
/home	2,868.33	2.85
/data 及び/data2	113,047.33	1.21
/ssd	6,503.33	1.68

アーカイバ資源		
アーカイバシステム名	利用量(TiB)	資源の利用割合※2 (%)
J-SPACE	8.78	0.06

※1 総資源に占める利用割合：3つの資源(計算,ファイルシステム,アーカイバ)の利用割合の加重平均

※2 資源の利用割合：対象資源一年間の総利用量に対する利用割合

## ● ISV 利用量

ISV ソフトウェア資源		
	利用量(時)	資源の利用割合※2 (%)
ISV ソフトウェア(合計)	2,725.54	1.91

※2 資源の利用割合：対象資源一年間の総利用量に対する利用割合