

実機形状燃料ノズルの性能向上に関する研究

報告書番号：R20JBA30200

利用分野：航空技術

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2020/14500/>

● 責任者

山根敬, 航空技術部門コアエンジン技術実証(En-Core)プロジェクトチーム

● 問い合わせ先

国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 コアエンジン技術実証プロジェクトチーム 松浦一哲
(matsuura.kazuaki@jaxa.jp)

● メンバ

松浦 一哲, 牧田 光正, 中村 直紀, 飯野 淳, 張 会来, 齋藤 欣也, 坂田 訓彦, 鳥山 温美, 稲川 敬裕, 吉田 彩

● 事業概要

実用形状に即した燃料ノズルの気流流れ・燃料微粒化・混合・燃焼計算・熱解析を実施し, その性能向上に資する.

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

実用形状に即した燃料ノズルの気流流れ・燃料微粒化・混合・燃焼計算・熱解析を精度よく解析するためには, 大規模なデータベースを使用するフレームレット燃焼解析が必要であり, スパコンの利用は不可避である.

● 今年度の成果

下流をチョークさせる形状の燃焼器形態において燃焼振動のテスト計算を行った.

その結果, 特定の周波数での圧力変動が見られた. また, 本ケースでは燃焼器内の広い範囲にわたって 中心軸上の圧力変動 rms 値がほとんど変化しないような結果となった.

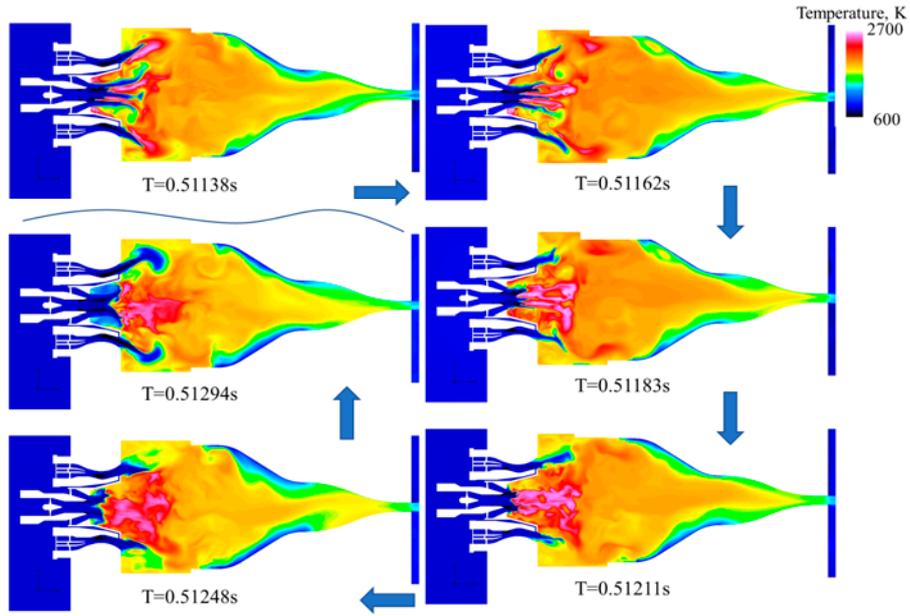


図 1: 温度分布の時間変化(燃焼振動 1 周期分)

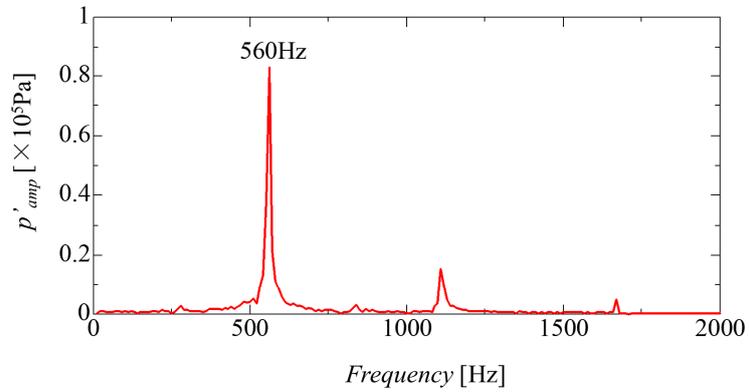


図 2: 圧力変動周波数スペクトル

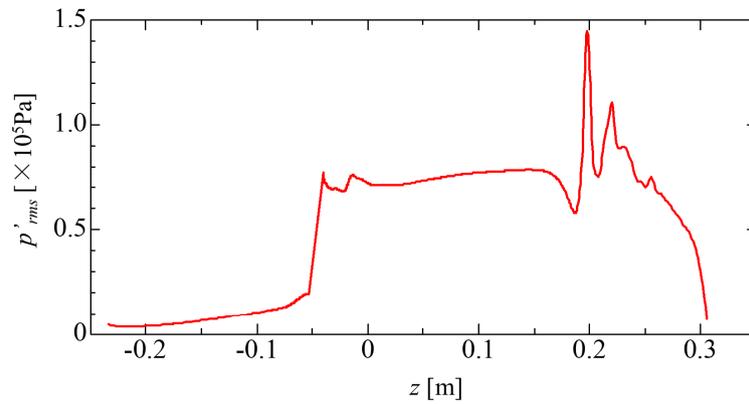


図 3: 中心軸上の圧力変動 rms 値

● 成果の公表

なし

● 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 | 非該当 |
| プロセス並列数 | 512 |
| 1 ケースあたりの経過時間 | 119 時間 |

● JSS2 利用量

総資源に占める利用割合^{※1} (%) : 1.70

内訳

| 計算資源 | | |
|----------|---------------|---------------------------|
| 計算システム名 | コア時間(コア・h) | 資源の利用割合 ^{※2} (%) |
| SORA-MA | 10,025,652.16 | 1.90 |
| SORA-PP | 11,250.51 | 0.09 |
| SORA-LM | 0.00 | 0.00 |
| SORA-TPP | 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 | 364.23 | 0.33 |
| /data | 72,003.95 | 1.39 |
| /ltmp | 11,814.93 | 1.01 |

| 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 | 0.10 | 0.00 |

※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

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%)： 1.56

内訳

| 計算資源 | | |
|------------|--------------|---------------|
| 計算システム名 | コア時間(コア・h) | 資源の利用割合※2 (%) |
| TOKI-SORA | 8,060,150.54 | 1.73 |
| TOKI-RURI | 64,742.23 | 0.37 |
| TOKI-TRURI | 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 | 370.43 | 0.25 |
| /data | 72,235.32 | 1.21 |
| /ssd | 547.68 | 0.29 |

| 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 | 0.10 | 0.00 |

※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