振動燃焼研究

報告書番号：R23JCMP16
利用分野：競争的資金
URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2023/24102/

責任者

清水太郎, 研究開発部門第三研究ユニット

問い合せ先

tsutsumi.seiji@jaxa.jp(tsutsumi.seiji@jaxa.jp)

メンバ

青野 淳也, 赤嶺 政仁, 伊藤 浩之, 尾亦 範泰, 堤 誠司

事業概要

本研究では Continuously Variable Resonant CoContinuously Variable (CVRC)を対象に LES 解析を実施し, 得られた結果をもとに振動燃焼の発生を予測可能な縮約モデルを開発し, 振動燃焼の予知を目指す.

JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

LES 解析やその結果の処理は大規模な計算リソースが必要なため.

今年度の成果

この研究では, 液体推進剤ロケットエンジン用モデル燃焼器である Continuously Variable Resonance Combustor(CVRC)に関する圧縮性 Large-Eddy Simulation を用いた数値解析を実施した. 酸化剤入口の温度を調整することで, 1 次長手モードの振動燃焼を発生させることができた. 700K と 720K での解析では, 縦方向の燃焼不安定性の増幅が観察された. 燃焼不安定性は, 燃焼器内の定常波の周期, 酸化剤入口ポスト内を伝播する進行波の周期, そして乱れが燃焼器入口に到達し, 燃料/酸化剤のせん断層を通じて伝播して熱を放出・混合するまでの時間によって支配されることが判明した. 得られた結果をもとに, Matveev and Culick (Combust. Sci. Tech. 175(6) 2003) モデルをベースに, 振動燃焼の発生を予測する縮約モデルを試行した. オリジナルモデルから, 酸化剤入口ポスト内の進行波のモデル化, 及び拡散火炎の取り扱いの 2 点を拡張した. 引き続き, 縮約モデルの開発を続ける予定である.

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	8 - 32
1 ケースあたりの経過時間	10 時間

JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%)： 0.03

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	770,625.60	0.03
TOKI-ST	11,703.04	0.01
TOKI-GP	0.00	0.00
TOKI-XM	0.00	0.00
TOKI-LM	177.80	0.01
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	77.43	0.06
/data 及び/data2	13,605.23	0.08
/ssd	0.00	0.00

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	99.25	0.36

※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)	229.43	0.10

※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