

爆轟波伝播に関する基礎的数値解析

報告書番号：R23JACA45

利用分野：JSS 大学共同利用

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2023/24086/

● 責任者

水書稔治, 東海大学大学

● 問い合わせ先

水書稔治, 東海大学工学部航空宇宙学科(mzkk@tokai.ac.jp)

● メンバ

水書 稔治, 王 発明

● 事業概要

回転デトネーションエンジン(RDE)内部での爆轟波伝播の基礎研究を目的とし、デトネーション管および RDE 内部での爆轟波と燃料/酸化剤混合噴流との干渉と伝播様態に関する数値解析手法の確立を目指した基礎的な爆轟現象解析に取り組む。2022 年度は、燃料/酸化剤を、エチレン/酸素、および水素/空気混合気条件での RDE 運転内部での爆轟波伝播を 2 次元解析した。

参考 URL: <http://www.mzkklab.com>

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

爆轟波伝播解析は、爆轟波の伝播速度の大きさと関連する素反応の多様さのため、基本的な現象解析であっても大きな計算負荷がかかるため、計算資源が豊富で演算速度が大きな計算環境が必要である。JAXA のスパコン環境は、これらの条件を満たし、信頼性のある解析結果を得るために不可欠である。

● 今年度の成果

燃焼器内部を伝播する爆轟波の圧力分布

燃焼器内部を伝播する爆轟波の温度分布

等量比と爆轟波背後圧力の関係

等量比と爆轟波背後温度の関係

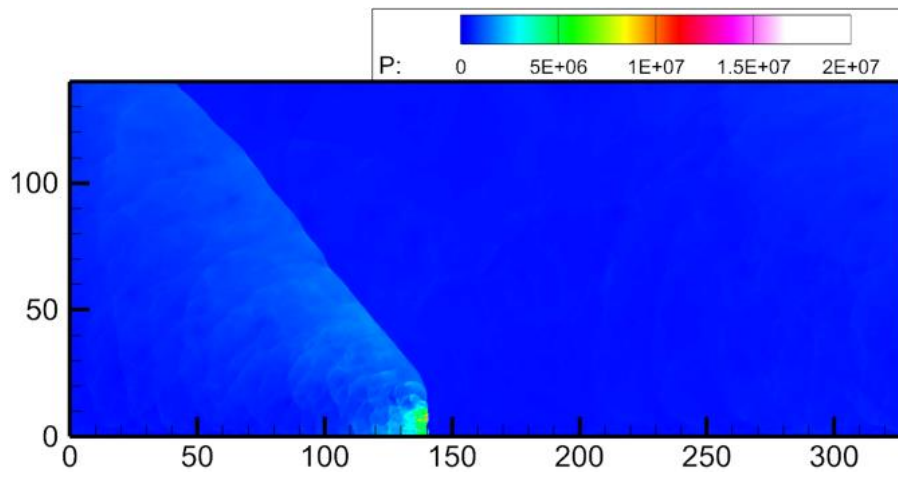


図 1: 燃焼器内部を伝播する爆轟波の圧力分布

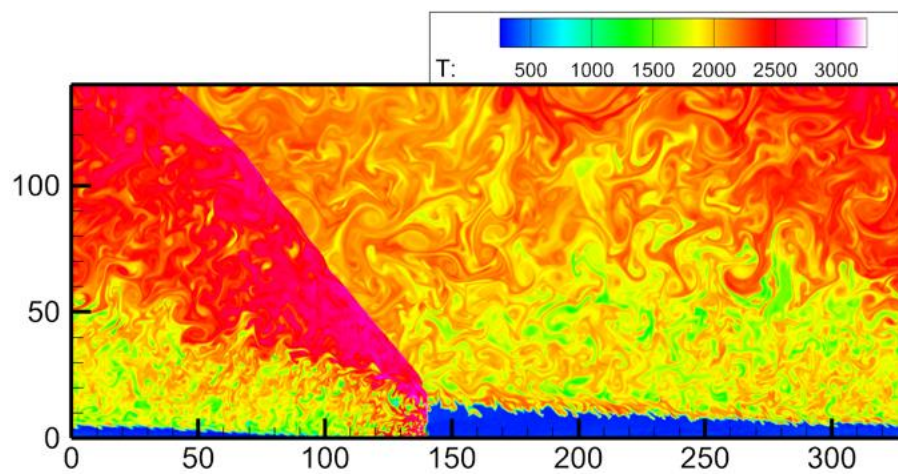


図 2: 燃焼器内部を伝播する爆轟波の温度分布

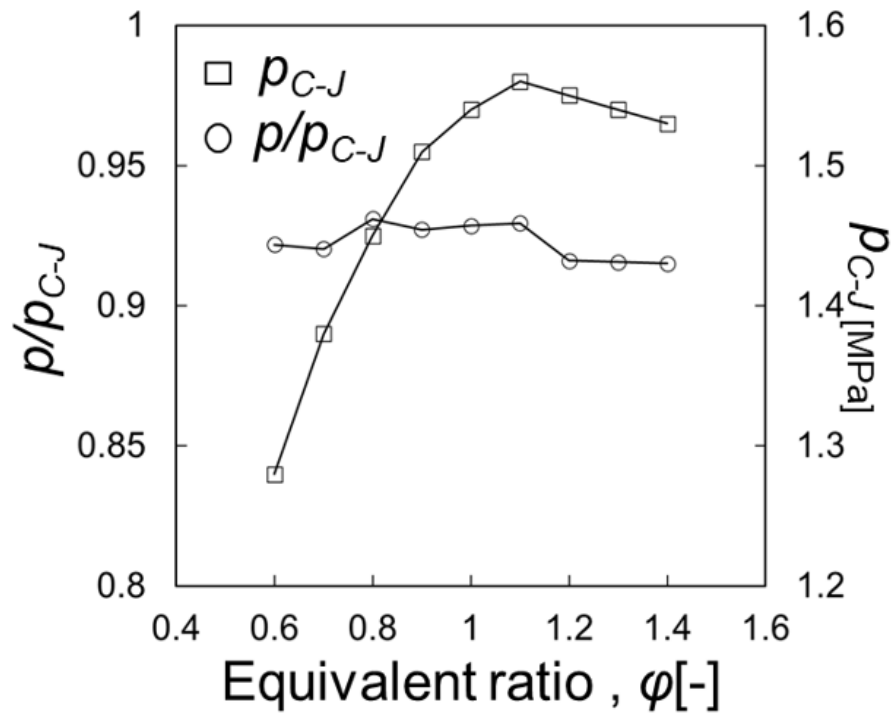


図 3: 等量比と爆轟波背後圧力の関係

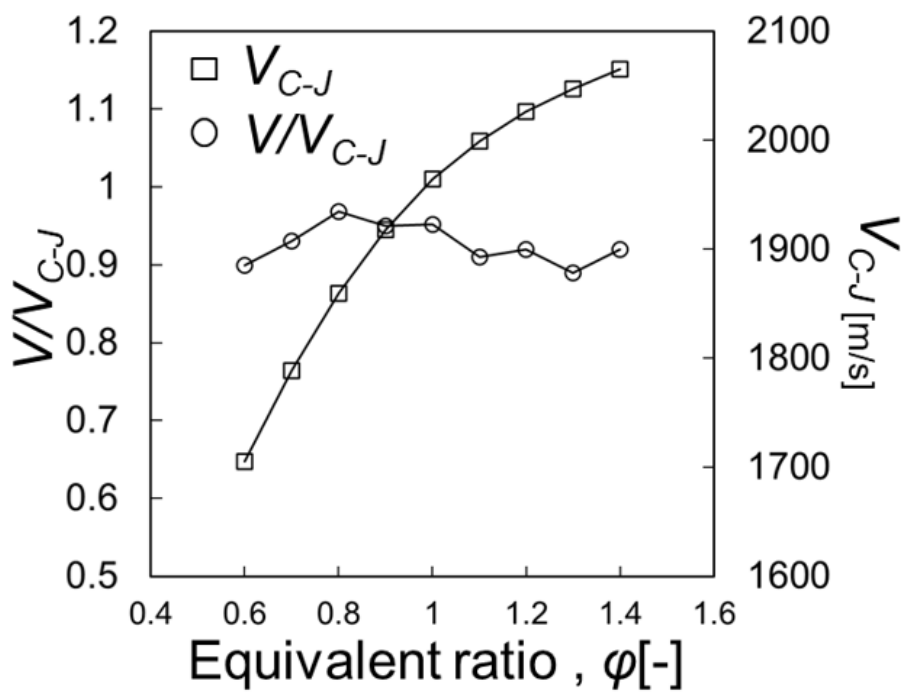


図 4: 等量比と爆轟波背後温度の関係

● 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	OpenMP
プロセス並列数	20 - 100
1 ケースあたりの経過時間	217922.4 時間

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.05

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	1,409,033.60	0.06
TOKI-ST	0.00	0.00
TOKI-GP	0.00	0.00
TOKI-XM	0.00	0.00
TOKI-LM	0.00	0.00
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	245.00	0.20
/data 及び/data2	5,070.00	0.03
/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	0.00	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

● 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)	0.00	0.00

※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