

## 爆轟波伝播に関する基礎的数値解析

報告書番号：R20JACA45

利用分野：JSS 大学共同利用

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2020/14488/>

### ● 責任者

水書稔治, 東海大学

### ● 問い合わせ先

東海大学工学部航空宇宙学科 水書稔治(mzkk@tsc.u-tokai.ac.jp)

### ● メンバ

水書 稔治, 王 発明

### ● 事業概要

爆轟波を利用した新しい航空宇宙用推進器の基礎研究のため、基礎的実験装置(デトネーション管)内部での爆轟波伝播に関する数値解析法を確立する。

### ● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

爆轟波の伝播速度は秒速 2000 m 以上であるため、高精度な計算には、格子間隔が数マイクロメートルとなる。そのため、実験装置の観測部をモデル化するには、2次元モデルであっても容易に数億メッシュが必要となる。このような大規模な計算を実施するには、並列計算機が必要となるため、JAXA スパコンを利用している。

### ● 今年度の成果

本年度は、デトネーション波伝播の基礎的計算手法の確立のために、CHARIOT を利用したエチレン/酸素予混合気による爆轟波解析を実施した。その結果を以下に示す。

- ・予混合エチレン/酸素混合気による爆轟波伝播解析(図 1)
- ・予混合エチレン/酸素混合気によるセル構造解析(図 2)
- ・二次元爆轟波伝播解析の Mesh 依存性(図 3)
- ・点火位置によるセル構造への影響確認(図 4)

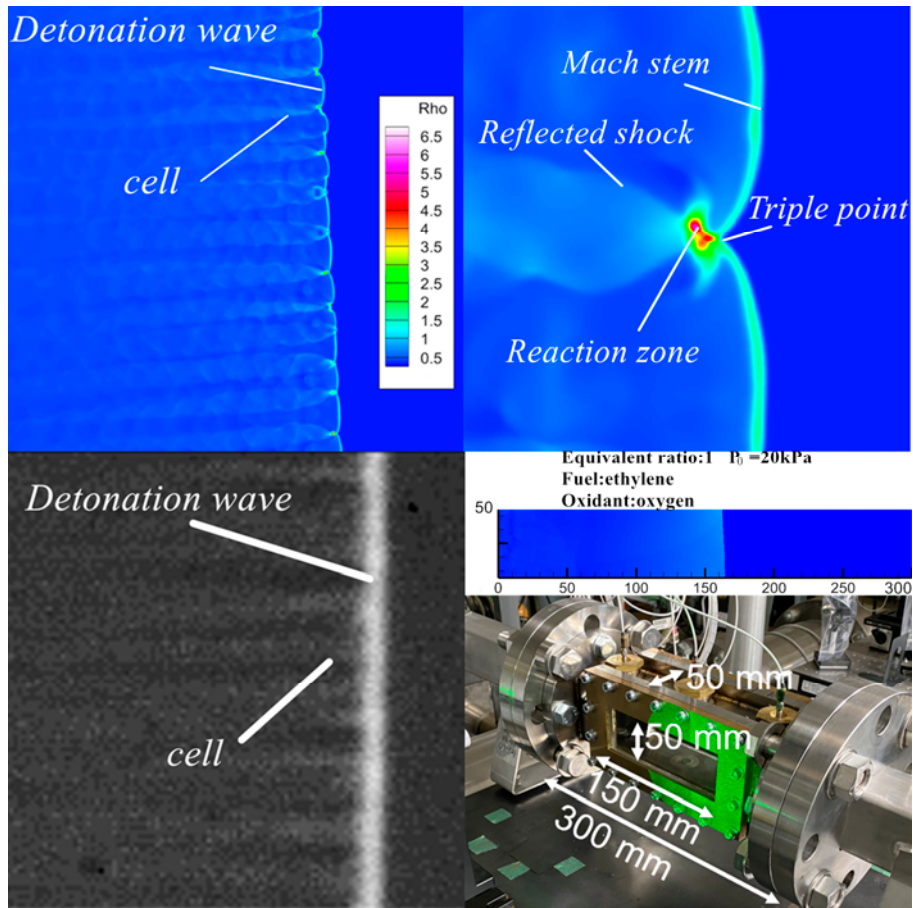


図 1: 予混合エチレン/酸素混合気による爆轟波伝播解析

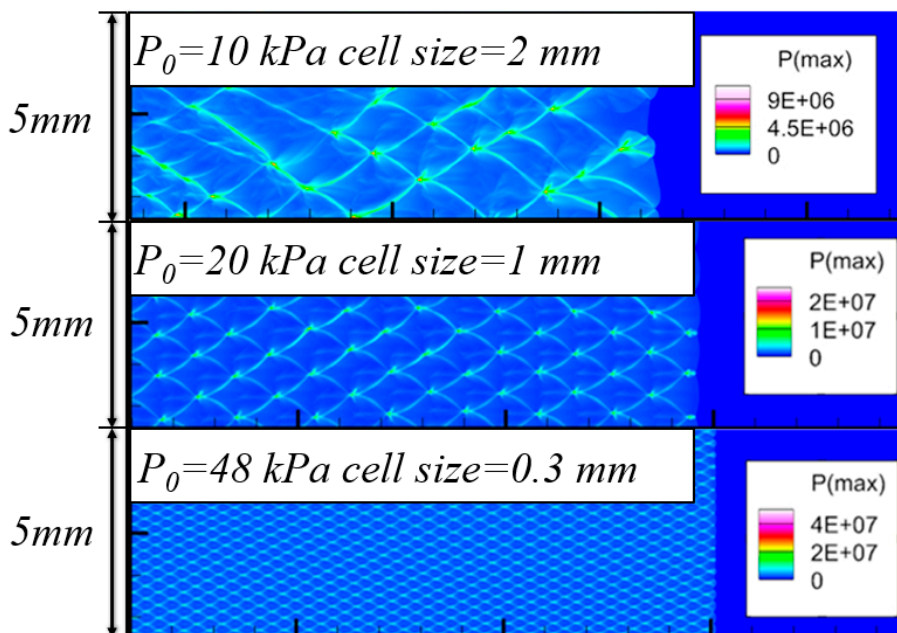


図 2: 予混合エチレン/酸素混合気によるセル構造解析

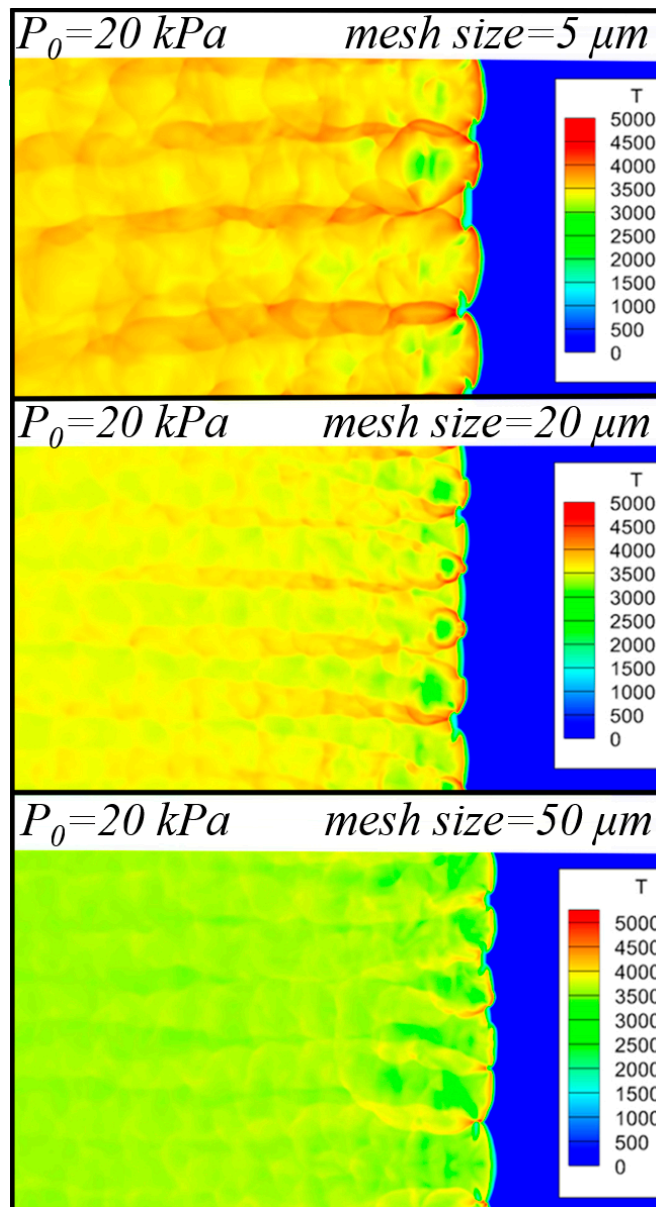


図 3: 二次元爆轟波伝播解析の Mesh 依存性

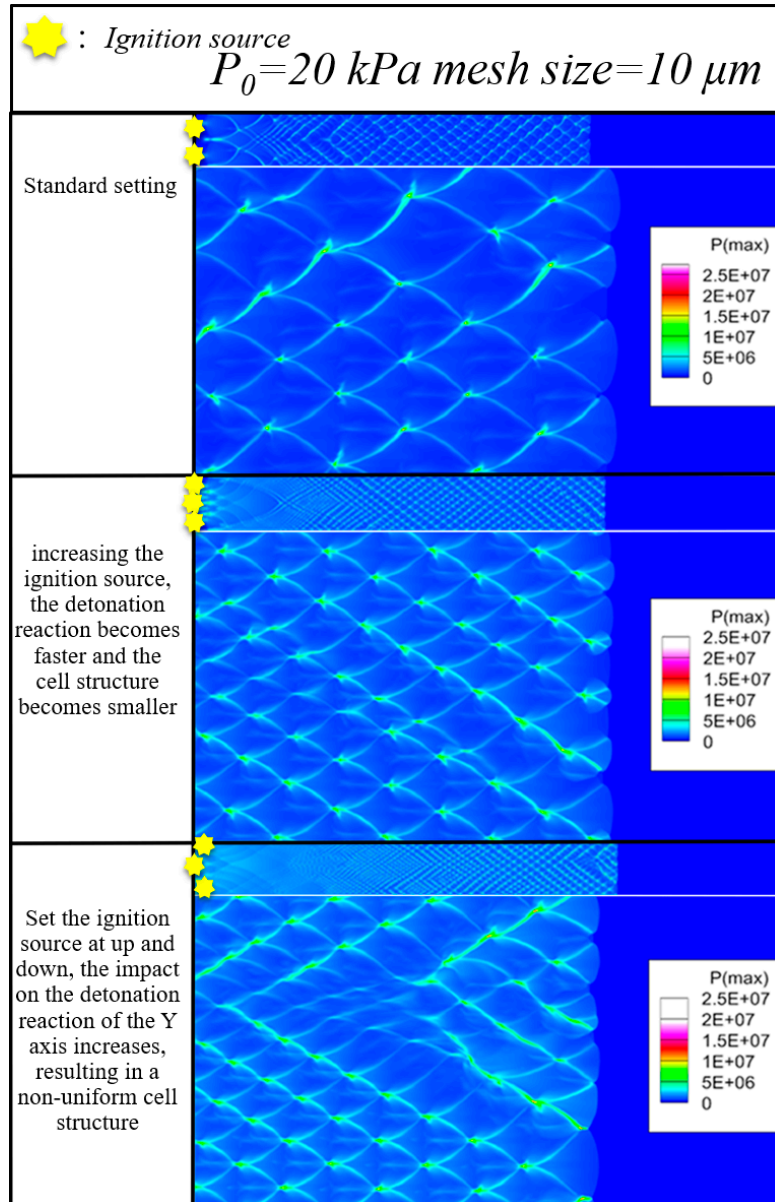


図 4: 点火位置によるセル構造への影響確認

● 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	4 - 12
1 ケースあたりの経過時間	120 時間

## ● JSS2 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.22

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	1,307,276.13	0.25
SORA-PP	2.71	0.00
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	247.96	0.23
/data	4,978.18	0.10
/ltmp	2,929.69	0.25

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

## ● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.01

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	0.00	0.00
TOKI-RURI	13.37	0.00
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	247.96	0.17
/data	4,978.18	0.08
/ssd	143.05	0.07

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