

超高圧ディーゼル噴霧現象の高精度数値研究

報告書番号：R17JCMP04

利用分野：競争的資金

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2017/4300/>

● 責任者

青山剛史 航空技術部門数値解析技術研究ユニット

● 問い合わせ先

黒滝卓司 kurotaki@chofu.jaxa.jp

● メンバ

黒滝卓司

● 事業概要

航空用エンジン等の燃料の微粒化の問題は、燃費や環境問題の面から重要視されている。これらの問題を解決するには、数値解析から得られる知見が必要となることが予想される。ここでは、この問題を扱うための圧縮性の気液混合流の解析技術の研究を行う。

● JSS2 利用の理由

解析手法の簡易的な検証及び、非定常多次元問題への応用を想定した比較的大きな解析まで広く運用できる利点をコード開発のスピードアップに活用する。この種の解析は、通常、非定常問題を扱う。従って、計算時間の短縮のためには、スパコンによる並列計算が必要不可欠である。

● 今年度の成果

界面を混合気体として扱う diffuse interface アプローチとレベルセット法を用いた sharp interface アプローチの両者を並行して開発し、アルゴリズムの妥当性を確認した。

界面を混合気体として扱う diffuse interface アプローチでは、6 方程式モデルへの拡張を行い、新たに化学的平衡を考慮することにより、キャビテーション等の相変化を扱うことが可能となった。また、このコードを使用して、2次元ノズルからの噴霧現象をシミュレートした。

また、レベルセット法を用いた sharp interface アプローチでは、界面において相変化モデルを組み込んだ HLLC スキームを開発するとともに、質量の保存性の向上を目的とした手法の研究を行った。

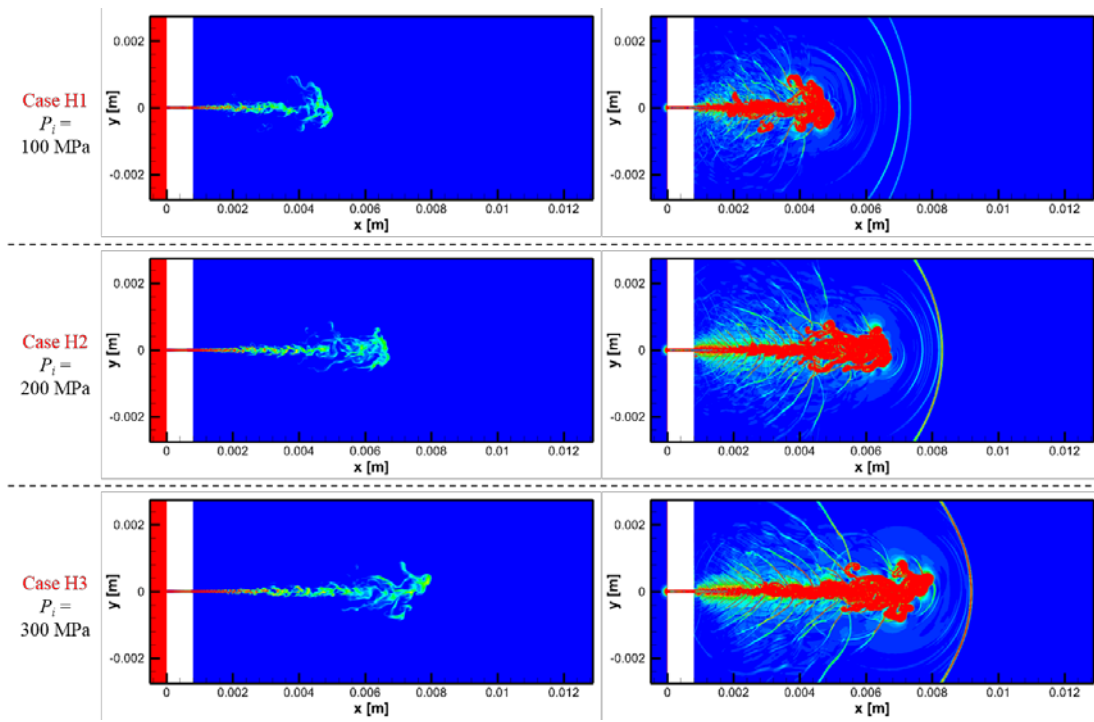


図1 燃料液相体積分率と数値シュリーレン

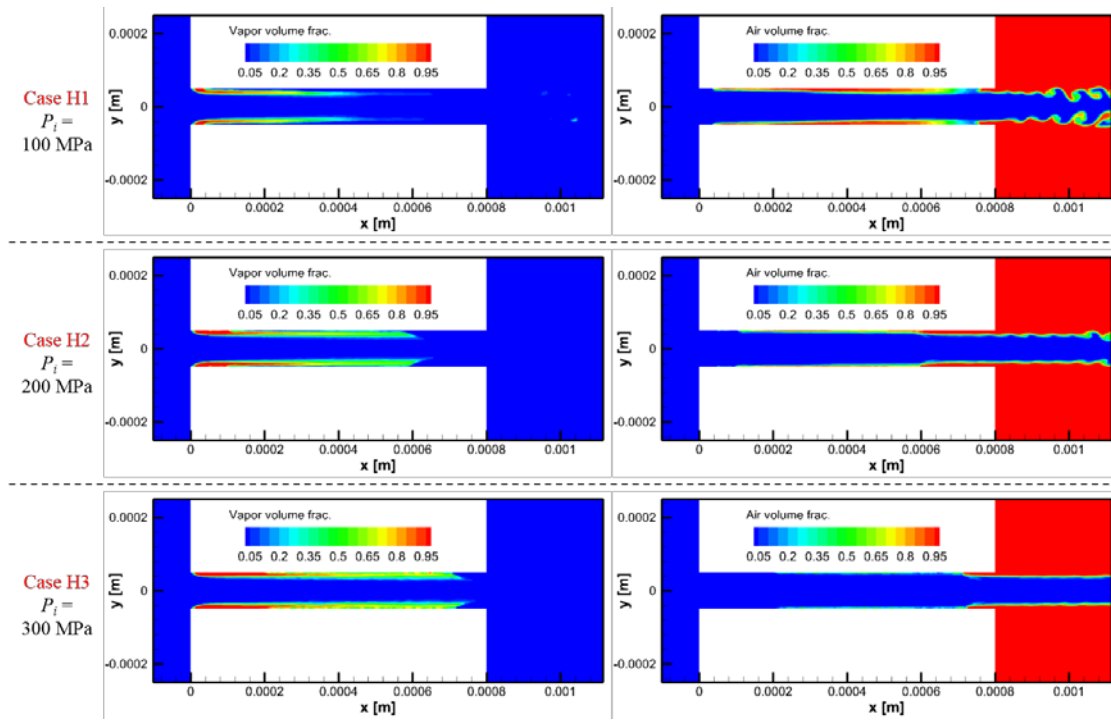


図2 燃料蒸気相および空気の体積分率

● 成果の公表

● 口頭発表

- 1) 住, 黒滝, '超高压燃料噴射に対する圧縮性気液二相流の非定常数値シミュレーション,'第 28 回内燃機関シンポジウム, (2017), 13.

● JSS2 利用状況

● 計算情報

プロセス並列手法	非該当
スレッド並列手法	OpenMP
プロセス並列数	1
1 ケースあたりの経過時間	10.00 時間

● 利用量

総資源に占める利用割合^{※1} (%) : 0.00

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	0.00	0.00
SORA-PP	4,466.74	0.06
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	005.09	0.00
/data	078.01	0.00
/ltmp	1,041.67	0.08

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