

受託研究:自動車エンジン燃焼室 3次元 CFD コアソフトの構築

報告書番号：R21JDA201N11

利用分野：航空技術

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2021/18489/>

● 責任者

溝渕泰寛, 航空技術部門基盤技術研究ユニット

● 問い合わせ先

溝渕泰寛 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 航空技術部門(mizobuchi.yasuhiro@jaxa.jp)

● メンバ

阿部 浩幸, 藤野 敦志, 菱田 学, 桐原 亮平, 桑原 匠史, 溝渕 泰寛, 南部 太介, 大日向 大地, 志村 啓, 安田 章悟, 八百 寛樹

● 事業概要

我が国の自動車技術研究者で共有可能なエンジン燃焼解析ソフトを開発し同分野の研究におけるCAE活用促進に寄与する。

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

大規模並列解析, 大量検証計算

● 今年度の成果

バルブ周りの動的 AMR(Adaptive Mesh Refinement)とピストン周りの動的 AMR の併用を可能とした。これにより燃焼計算の計算時間を約 1/2 に短縮した。図 1 はピストン周りの AMR レベルを 2, バルブ周りの AMR レベルを最大 3 とした燃焼計算中の吸気, 燃料噴射, 火炎伝播, 排気タイミングにおける AMR ブロックの接続と流れ場の様子を示している。

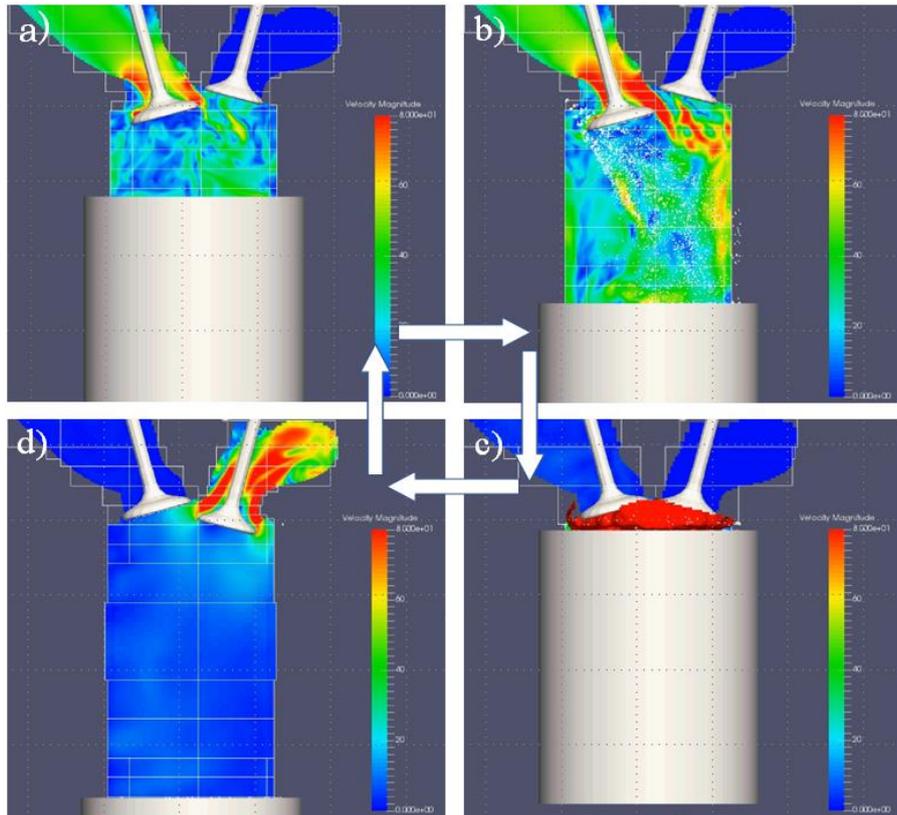


図1: ピストン周り動的 AMR とバルブ周り動的 AMR を併用した燃焼計算

● 成果の公表

-招待講演

溝渕泰寛, "燃焼解析ソフト HINOCA のこれまでと今後," " EXA スケールコンピューティング「京」から「富岳」," 日本機械学会 計算力学講演会フォーラム, 2021年9月23日.

● 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 | 1 - 1200 |
| 1 ケースあたりの経過時間 | 100 時間 |

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合^{※1} (%) : 1.29

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 | 29,472,964.91 | 1.43 |
| TOKI-ST | 307,631.14 | 0.38 |
| TOKI-GP | 0.00 | 0.00 |
| TOKI-XM | 128.23 | 0.09 |
| TOKI-LM | 133.46 | 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 | 1,001.99 | 1.00 |
| /data 及び/data2 | 523,625.33 | 5.60 |
| /ssd | 6,899.22 | 1.78 |

| 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 | 67.01 | 0.45 |

※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) | 466.04 | 0.33 |

※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