

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 : R24JDA201N11

利用分野 : 航空技術

URL : <https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2024/27176/>

● 責任者

溝渕泰寛, 航空技術部門航空機DX技術実証 (XANADU) プロジェクトチーム

● 問い合わせ先

南部太介, 航空技術部門 基盤技術研究ユニット (nambu.taisuke@jaxa.jp)

● メンバ

阿部 浩幸, 藤野 敦志, 桐原 亮平, 桑原 匠史, 宮井 大輝, 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

本事業コードで開発している自動車エンジン用熱流体解析ソフトウェア HINOCA をより実用的なソフトとするため, 以下の 5 テーマを設定し, その更なる機能向上を図った。「セルベース AMR 機能の高度化」, 「AMR 境界での流束計算補正法」, 「熱伝導解析との連成解析機能の高度化」, 「消炎機能の高度化」, 「ユーザビリティ向上に関する機能実装」

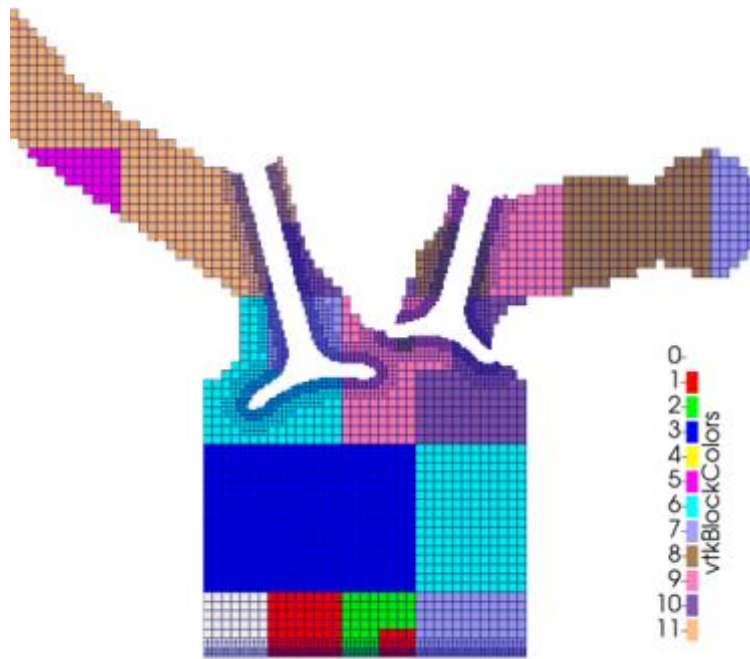


図 1: セルベース AMR による自動車エンジン燃焼室の格子作成例

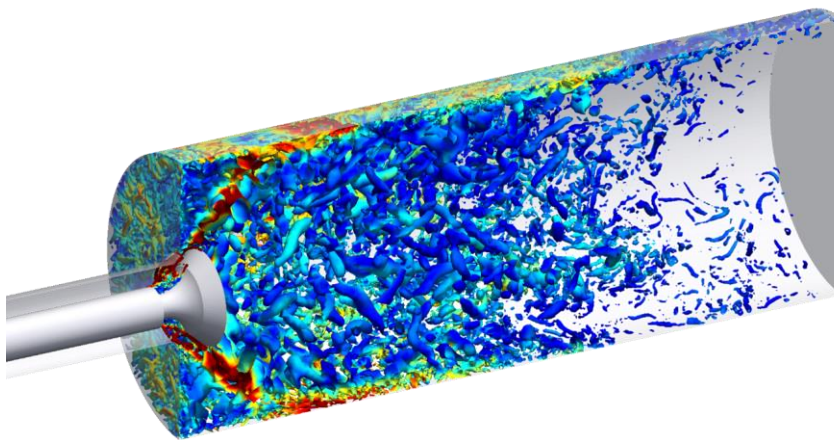


図 2: セルベース AMR と高次精度解析スキームを用いた燃焼室内流動場の解析例

● 成果の公表

-口頭発表

Taisuke Nambu, Hiroki Yao, Takuhito Kuwabara, Ryohei Kiriara and Yasuhiro Mizobuchi, Research and Development of a Combustion Flow Analysis Program for Reciprocating Engines Using the Cartesian Grid and an Immersed Boundary Method, 19th International Conference of Numerical Combustion

● 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 - 2048
1 ケースあたりの経過時間	168 時間

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.66

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	16,079,773.17	0.74
TOKI-ST	109,994.83	0.11
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	414.31	0.28
/data 及び/data2	488,563.39	2.34
/ssd	2,769.95	0.15

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	31.53	0.10

※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)	165.75	0.11

※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