

DNS 解析に基づく高マッハ数混相乱流 LES モデルの構築

報告書番号：R20JACA11

利用分野：JSS 大学共同利用

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2020/14460/

● 責任者

福田 紘大, 東海大学

● 問い合わせ先

福田 紘大 東海大学(fukuda@tokai-u.jp)

● メンバ

福田 紘大, 野々村 拓, 永田 貴之

● 事業概要

高マッハ数固気混相乱流の理解に向けて圧縮性低レイノルズ数流れにおける単体粒子周り流れの直接解析(Direct Numerical Simulation: DNS)を行い, 粒子の存在が高速乱流現象に与える影響を明らかにする.

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

本事業では境界適合格子を用いた高 Mach 数・低 Reynolds 数流れにおける球周り流れの DNS により球周り流れのデータベース構築を行う. 計算コストの高い DNS によりデータベースを構築するには大規模解析を多数の条件で実施する必要があるため, 本事業においてスパコンの演算能力は必須である.

● 今年度の成果

本年度は解析の実施を予定していたが, これまでの結果を整理した結果, 解析の必要がなくなったため解析を行っていない. 昨年度までに行った計算データの整理や論文化, 次に行う計算のコード整備などを行った.

● 成果の公表

-査読付き論文

Nagata, T., Nonomura, T., Takahashi, S., and Fukuda, K., "Investigation on subsonic, transonic and supersonic flow over an isolated sphere up to a Reynolds number of 1000 by direct numerical simulation," Journal of Fluid Mechanics, Vol. 904, A36 (2020)

● 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	289
1 ケースあたりの経過時間	0.1 秒

● JSS2 利用量

総資源に占める利用割合^{※1} (%) : 0.03

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	97,250.85	0.02
SORA-PP	0.00	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	39.21	0.04
/data	22,871.24	0.44
/tmp	2,712.67	0.23

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	31.90	1.06

※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 (%)： 0.02

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	0.00	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	65.70	0.05
/data	32,094.33	0.54
/ssd	137.75	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	31.90	1.06

※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