

超高速な燃焼 LES を実現可能なメニープロック法の開発

報告書番号：R18JDA201N13

利用分野：航空技術

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2018/9005/>

● 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

松山 新吾 (smatsu@chofu.jaxa.jp)

● メンバ

松山 新吾

● 事業概要

本研究では, (1) 陰的時間積分による時間積分の加速, および (2) アクセラレータを利用した演算の加速により, 現状レベルと比較して 100 倍以上の加速を実現し, 極めて短時間で燃焼 LES 解析を完了させることが可能な「メニープロック法」を開発することを目指す.

● JSS2 利用の理由

本研究では, 非構造格子セル内部に高次精度解析用の内部セルを持つ手法である「メニープロック法」による LES コードを開発し, 1 億点レベルの LES 解析を実行するためにスーパーコンピューターを利用した.

● 今年度の成果

本研究では, 非構造格子セル内部に高次精度解析用の内部セルを持つ手法である「メニープロック法」による LES コードを開発し, JSS2 を用いて約 6300 万セルの非構造ヘキサセルによる $Re = 3900$ での円柱周りの LES 解析を実施した(図 1, 2).

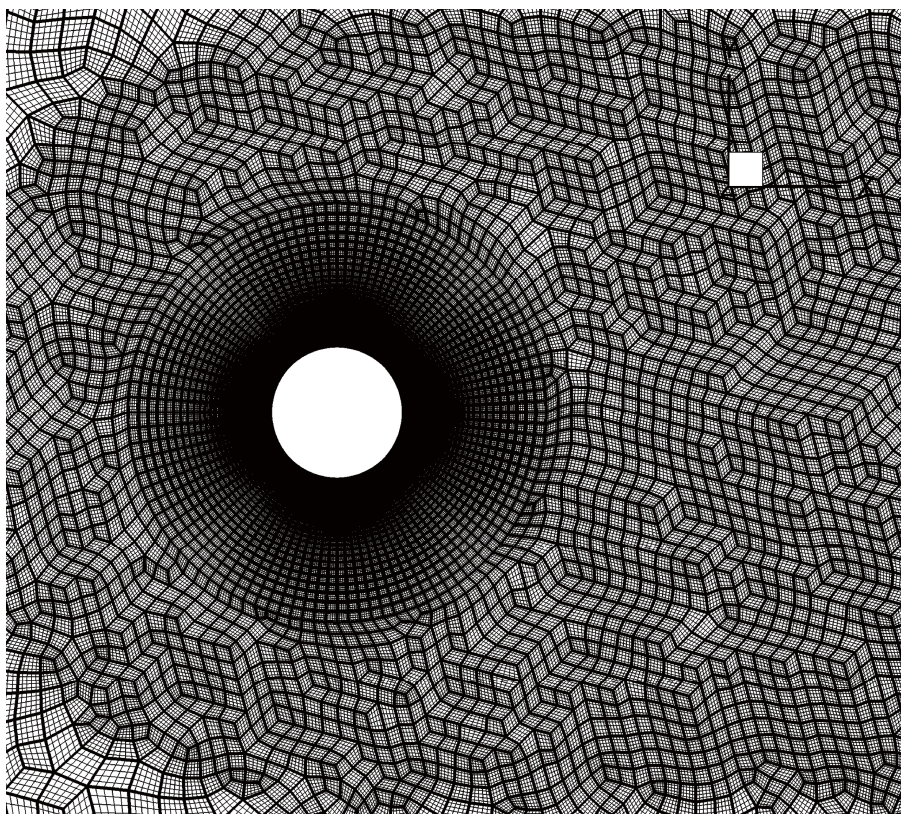


図 1: 円柱周りの非構造ヘキサセルの例. 1つのヘキサセルが内部に 5x5x5 のサブセルを持つ. 査読なし論文 [2] からの引用.

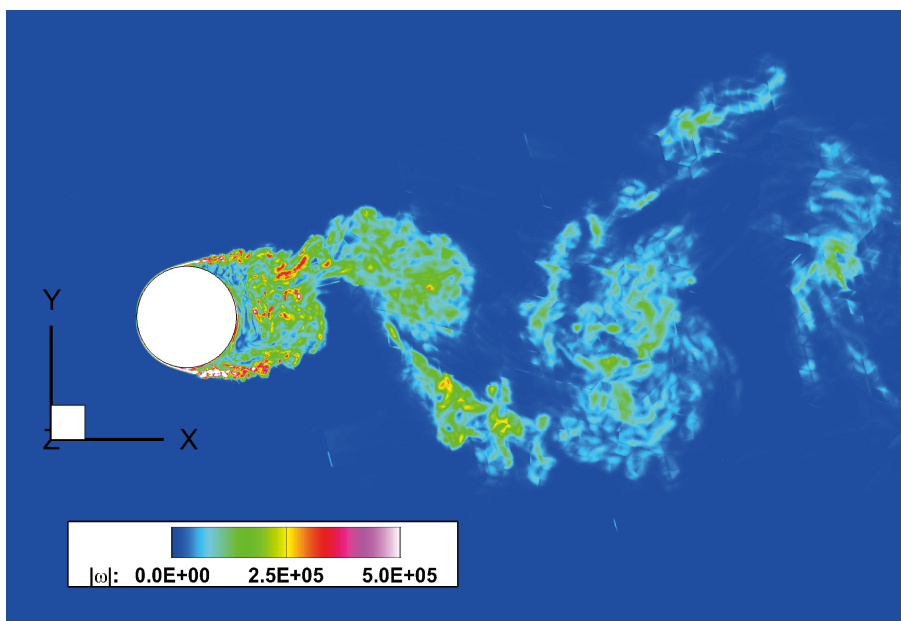


図 2: $Re = 3900$ での円柱周りの x - y 断面における瞬時の渦度分布. 査読なし論文 [2] からの引用.

● 成果の公表

-査読なし論文

1) 松山 新吾, "メニーブロック法による空間高次精度な非構造格子 LES", 第50回流力講演会/第36回 ANSS 講演論文集, 3E02, 2018.

2) 松山 新吾, "メニーブロック法による非構造格子 LES", 第32回数値流体力学シンポジウム講演論文集, C08-3, 2018.

-口頭発表

1) 松山 新吾, "メニーブロック法による空間高次精度な非構造格子 LES", 第50回流力講演会/第36回 ANSS, 2018.

2) 松山 新吾, "メニーブロック法による非構造格子 LES", 第32回数値流体力学シンポジウム, 2018年.

● JSS2 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	64 - 256
1 ケースあたりの経過時間	48 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	5,106.17	0.00
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	399.29	0.41
/data	1,899.35	0.03
/tmp	325.52	0.03

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