

ポスト京重点課題 8-D「航空機の設計・運用革新を実現するコア技術の研究開発」

報告書番号：R18JCMP06

利用分野：競争的資金

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2018/8984/

● 責任者

稲富裕光, 宇宙科学研究所学際科学研究系

● 問い合わせ先

高木亮治(ryo@isas.jaxa.jp)

● メンバ

高木 亮治, 野々村 拓, 堤 誠司, 福島 裕馬, 河合 宗司, 三吉 郁夫, 関本 諭志, 小泉 拓, 稲荷 智英, 平嶋 良太, 玉置 義治, 唐津 卓哉

● 事業概要

流体现象の本質をとらえる準第一原理的手法を用いて航空機実機フライト環境を忠実に再現でき、かつ高速に解析できる技術を開発する。具体的には階層型等間隔直交構造格子法をベースに高精度圧縮性解法、壁面形状モデル、LES (Large Eddy Simulation)壁面モデルを開発する。

参考 URL: http://www.postk-pi8.iis.u-tokyo.ac.jp/sub_d.html**● JSS2 利用の理由**

本課題で実施する解析は大規模解析となるため、JSS2 の様な大きな計算機資源が必要となるため。また、最終的なターゲットであるポスト「京」と似たアーキテクチャを有しているため。

● 今年度の成果

階層型等間隔直交構造格子法を用いた圧縮性流体解析プログラム FVHC-ACE の開発を進めた。今年度は実機詳細形状(JSM_CRM_LEG モデル)に対して埋め込み境界を用いた試計算を実施した。図 1 で示すのは JSM_CRM_LEG モデルを対象とした計算格子である。図 2 はソルバー内で表現された降着装置の物体表面形状である。格子解像度の向上にともない物体表面形状の再現性が向上していることがわかる。図 3 ではマッハ数が 0.2, レイノルズ数が 10^6 , 迎角が 7 度の計算例である。計算格子は全体で 8 億点程度, そのうち 6 億点程度が流体格子となっている。この図では空間の渦度を表している。

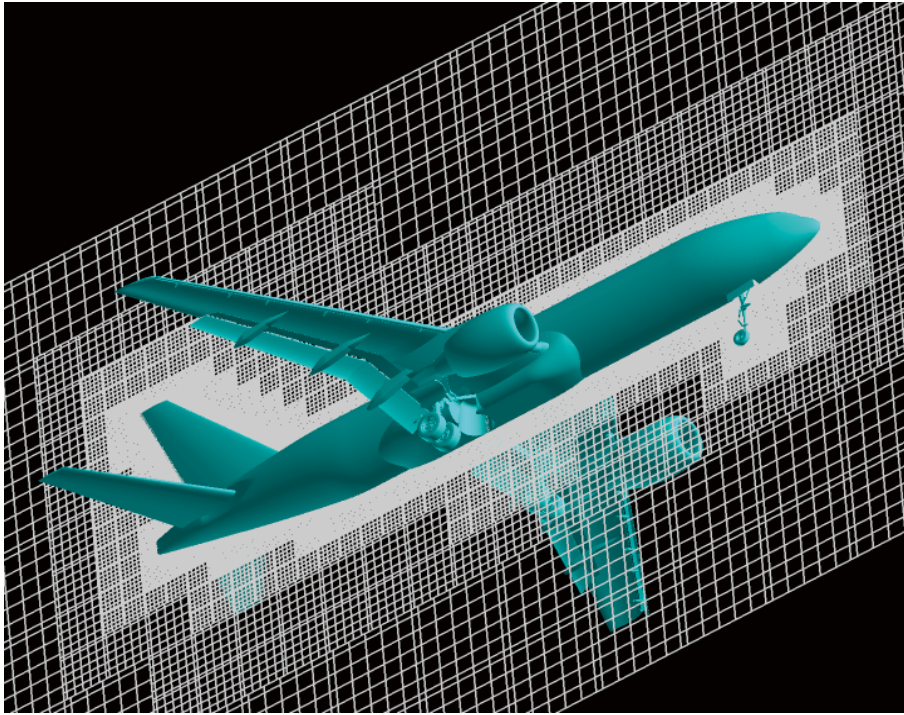


図 1: JSM_CRM_LEG モデル周りの階層型等間隔直交構造格子

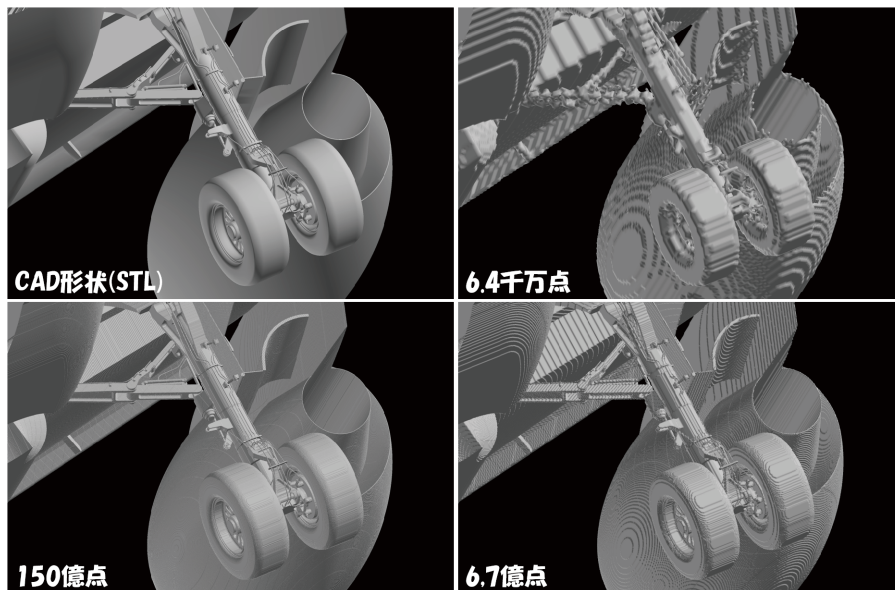


図 2: 複雑形状の形状再現性



図 3: JSM_CRM_LEG モデル周りの試計算結果
(ビデオ。ビデオは Web でご覧頂けます。)

● **成果の公表**

-口頭発表

高木亮治, 航空機実機実飛行環境における空力特性評価技術の実現に向けて, 第 4 回ポスト「京」重点課題⑧シンポジウム

-その他

高木亮治, スパコンで航空宇宙機をつくる!? -ものづくりにおけるスパコンの役割-, 第 13 回スパコンを知る集い in 水戸 ～「京」からポスト「京」へ～

● **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	256 - 600
1 ケースあたりの経過時間	120 時間

● **利用量**

総資源に占める利用割合^{※1} (%) : 3.88

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	36,154,361.50	4.43
SORA-PP	6,470.46	0.05
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	2,181.51	2.26
/data	33,258.50	0.59
/tmp	12,472.17	1.07

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	36.60	1.28

※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