航空機開発の高速化を実現する基盤応用技術の研究開発(最適化)

報告書番号: R18JA3202

利用分野: 航空技術

URL: https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2018/8955/

● 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

● 問い合せ先

口石茂(kuchi-ishi.shigeru@jaxa.jp)

● メンバ

口石 茂,石田 崇,橋本 敦,金崎 雅博,鈴木 康司,中山 空星,吉本 稔,西村 信祐,中西 啓,森田 至宗,小倉 拓哉,沢田 恭兵,上床 航文

● 事業概要

JAXA が開発した非構造 CFD コード FaSTAR の高速性を活かした空力最適化ライブラリ Harmonee を開発し、妥当性および高速性を検証する. 空力最適化の手法としては、複数の目的関数に対応可能な多目的進化計算アルゴリズムを採用し、各サンプルの評価関数を直接 CFD で求めて評価値とする直接進化計算について、FaSTAR の高速性を最大限に活用して JSS2 により実用的な計算時間で実施可能とすることを目指す. そのための基礎プログラムを開発すると共に、JSS2 を用いた検証計算を実施する.

● JSS2 利用の理由

進化計算による空力最適化は高忠実な CFD 解析(3 次元 RANS 解析)の大量実施が必要となり、大規模解析が可能なスパコンの活用が必須.

● 今年度の成果

直接進化計算モジュールについて,交叉や制約条件処理(指向性勾配)アルゴリズムの改良を行った. 検証計算として NASA CRM 形状に関する 2 目的 2 制約条件の空力最適化問題を設定し,妥当なパレート解が得られることを確認した.

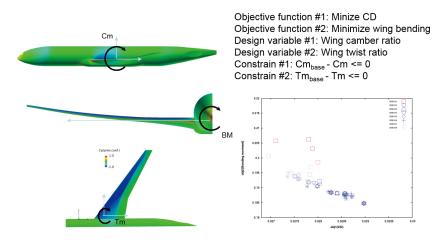


図 1: NASA CRM 模型による 2 目的 2 拘束条件空力最適化

● 成果の公表

なし

● 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	自動並列
プロセス並列数	128
1ケースあたりの経過時間	2 時間

● 利用量

総資源に占める利用割合*1(%):0.08

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	271,500.66	0.03
SORA-PP	17,732.00	0.14
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	747.94	0.77	
/data	56,723.65	1.00	
/ltmp	9,601.20	0.82	

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	0.32	0.01

※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