

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：R17JA3202

利用分野：航空技術

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2017/4267/>

● 責任者

伊藤健 航空技術部門次世代航空イノベーションハブ

● 問い合わせ先

口石茂 shigeruk@chofu.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,森田至宗,小倉拓哉,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ツールを開発し,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

多目的進化型アルゴリズム (MOEA) について,より均等かつ幅広いパレート解が得られるアルゴリズム (NSGA-II) へ拡張するとともに,指向性勾配法の採用による制約条件問題へのロバスト化を図った.新規プログラムを拘束条件付き NASA CRM 翼型最適化問題に適用したところ,旧プログラムと比べてより効率よく最適解が得られることが確認できた.

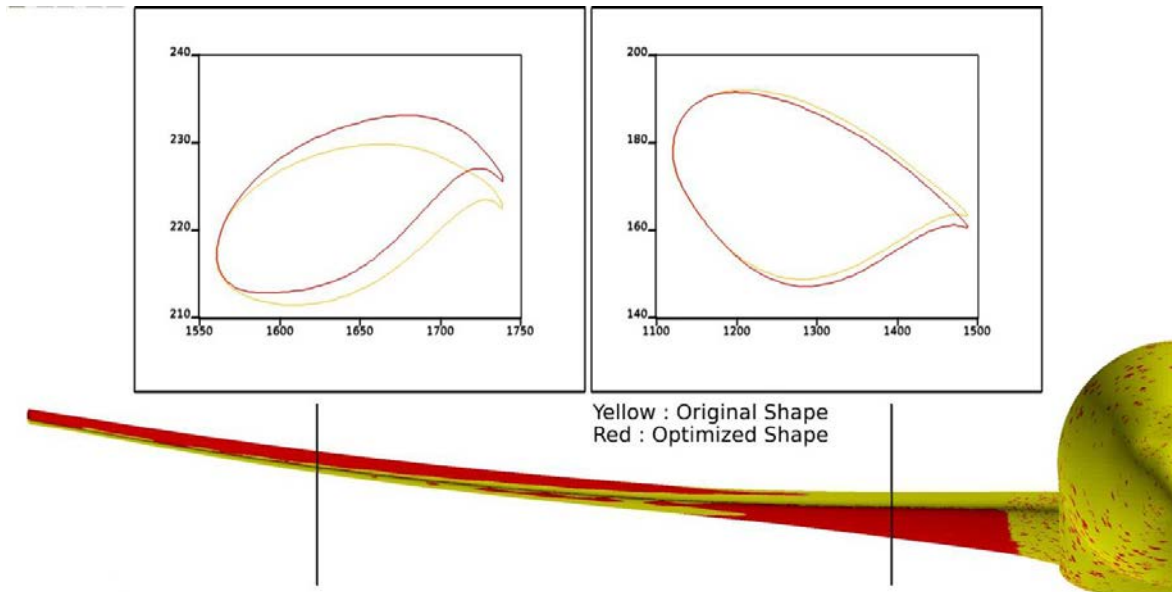


図 1 NASA CRM 翼型最適化結果

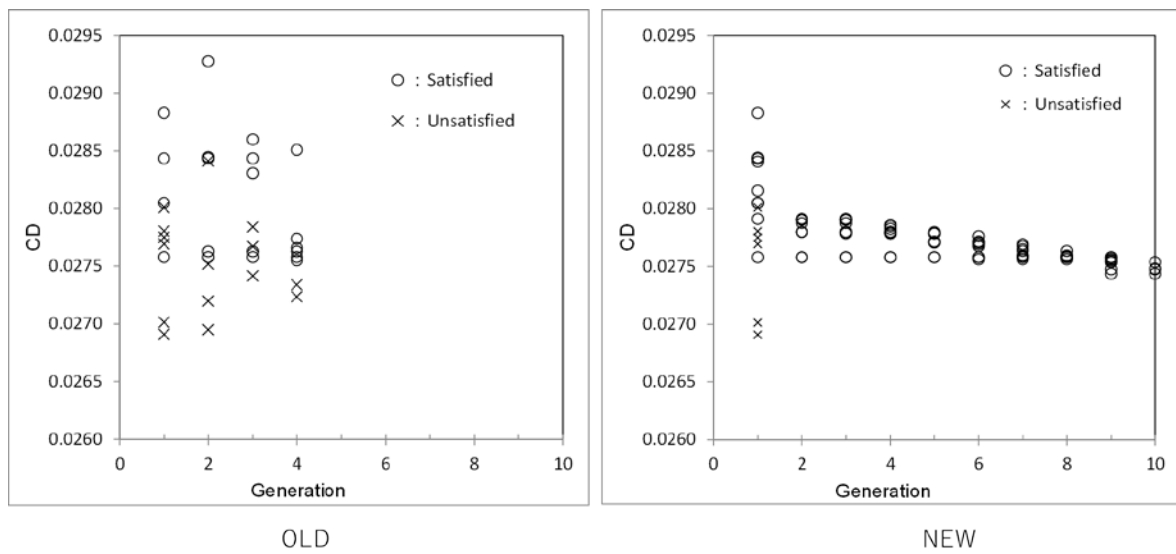


図 2 最適解収束履歴の比較

● 成果の公表

● 口頭発表

- 1) 金崎雅博, 口石茂, 鈴木康司, "進化計算による空力最適ライブラリの開発状況," FaSTAR 等ユーザー会, 秋葉原コンベンションホール, 2017.

● 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	N/A
プロセス並列数	96 - 512
1 ケースあたりの経過時間	240.00 時間

● 利用量

総資源に占める利用割合^{※1} (%) : 0.10

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	356,995.84	0.05
SORA-PP	55,829.90	0.70
SORA-LM	0.02	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	587.53	0.41
/data	24,481.17	0.45
/ltmp	8,646.34	0.65

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