

マルチロータの数値シミュレーション

報告書番号：R23JTET45

利用分野：技術習得方式

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2023/24118/

● 責任者

保江かな子, 航空技術部門航空機ライフサイクルイノベーションハブ

● 問い合わせ先

菅原 瑛明(sugawara.hideaki@jaxa.jp)

● メンバ

菅原 瑛明, 斉藤 光祐, 田辺 安忠, 弓野 拓海

● 事業概要

ドローンや電動垂直離着陸機(Electric Vertical Take-Off and Landing aircraft, eVTOL aircraft)のようなマルチロータ機では複数のロータから複雑な流れ場が形成され、この複雑な流れ場は機体の各構成部品に対して干渉し、空力性能に影響を及ぼす。本事業では、マルチロータの空力干渉現象に着目し、ロータの高性能化および空力干渉による性能低下を軽減する手法の研究開発を実施している。

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

マルチロータの空力解析のためには複雑な流れ場や渦を捉える必要があり、スーパーコンピュータによる大規模解析が必要である。

● 今年度の成果

回転翼機 CFD 解析ツール rFlow3D を用いて、マルチロータの空力解析を実施した。ロータを複数配置し、ロータの回転数、回転方向、ロータ配置をパラメータとして、それぞれのパラメータがマルチロータの空力性能に与える影響を調査した。解析結果より、回転数、回転方向、配置を適切に設定することによって、空力干渉による性能低下を回避しつつ、空力性能を高性能化できることが明らかになった。

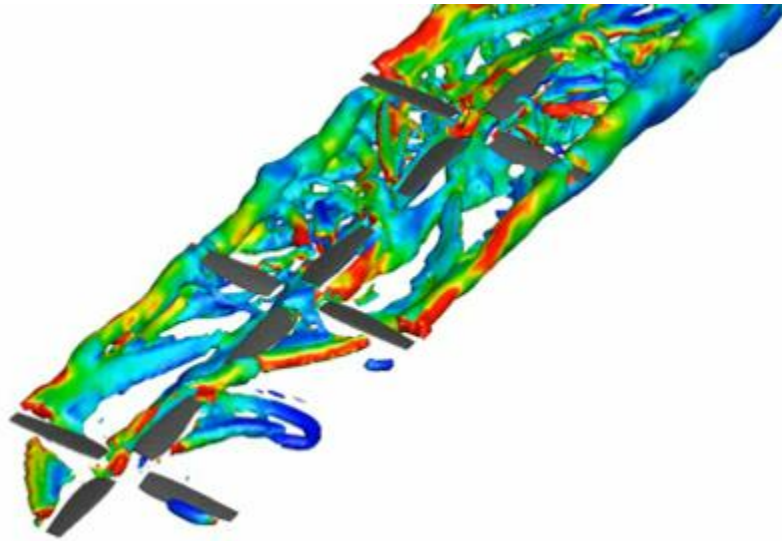


図 1: マルチロータ周りの複雑な翼端渦流れ場

● 成果の公表

-査読なし論文

(1)齊藤他, "マルチロータ間の空力干渉の数値シミュレーション," 第 55 回流体力学講演会/第 41 回航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム.

(2)弓野他, "Multirotor Lift Offset (MRLO) を用いたマルチロータの空力性能解析," 飛行機シンポジウム 2023.

● JSS 利用状況

● 計算情報

プロセス並列手法	非該当
スレッド並列手法	OpenMP
プロセス並列数	1
1 ケースあたりの経過時間	336 時間

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.12

内訳

計算資源		
計算システム名	CPU 利用量(コア・時)	資源の利用割合※2 (%)
TOKI-SORA	0.00	0.00
TOKI-ST	912,084.60	0.98
TOKI-GP	0.00	0.00
TOKI-XM	0.00	0.00
TOKI-LM	0.00	0.00
TOKI-TST	0.00	0.00
TOKI-TGP	0.00	0.00
TOKI-TLM	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	305.43	0.25
/data 及び/data2	19,569.32	0.12
/ssd	3,129.13	0.30

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

● ISV 利用量

ISV ソフトウェア資源		
	利用量(時)	資源の利用割合※2 (%)
ISV ソフトウェア(合計)	695.57	0.31

※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