

高速回転翼機技術研修

報告書番号：R19JTET04

利用分野：技術習得方式

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2019/11494/>

● 責任者

牧野好和, 航空技術部門航空システム研究ユニット

● 問い合わせ先

早見 魁斗(k-hayami@st.go.tuat.ac.jp)

● メンバ

田辺 安忠, 菅原 瑛明, 早見 魁斗

● 事業概要

二重反転ロータの空力特性に関する研究

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

回転翼解析ツールの実行に必要であるため.

● 今年度の成果

次世代回転翼機に用いられる二重反転ロータについて回転翼用 CFD ツールによる数値解析を行い, 複数の知見を得た.

【1】遷移モデルが回転翼に対する CFD 解析に有効であることを示した. 遷移モデルによりブレード上の粘性抵抗に対する予測精度が向上する(図 1).

【2】二重反転ロータに対する数値解析により, 二重反転ロータの飛行パラメータであるリフト・オフセットがロータに発生する推力変動の大きさを制御可能であることが明らかにした(図 2). 飛行条件に応じた適切なリフト・オフセットを選択することで推力変動の低減が可能である.

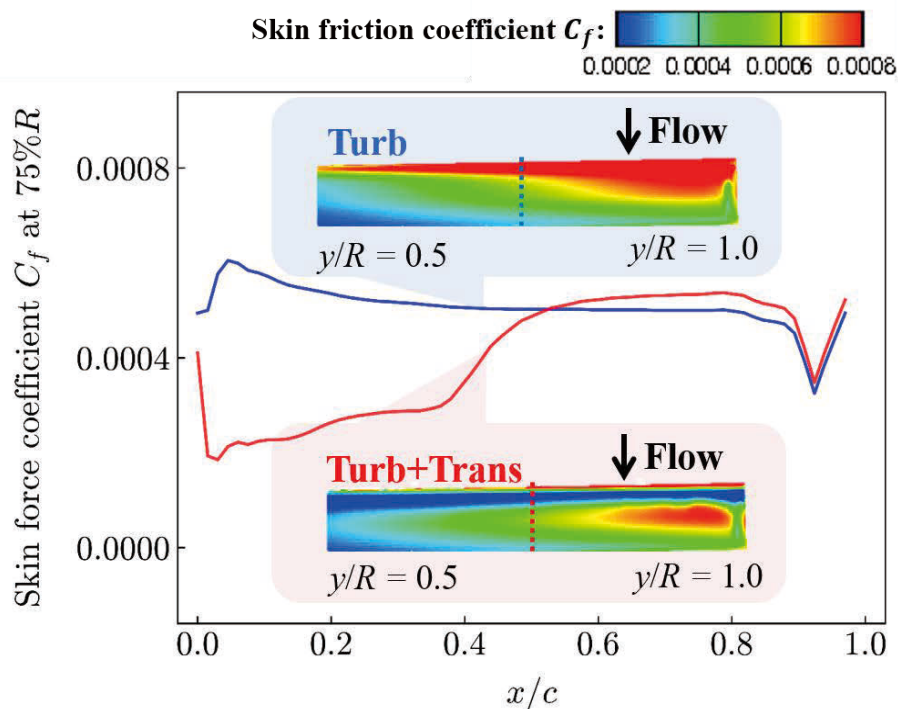


図 1: 75%スパン方向位置($y/R=0.75$)におけるブレード上面の粘性抵抗のコード方向分布. 青線は遷移モデルなし(乱流モデルのみ)の結果を, 赤線は遷移モデルあり(乱流モデル+遷移モデル)の結果を表す. 0~50%コード位置($0.0 \leq x/c \leq 0.5$)においてモデルによる結果の差が大きい. 遷移モデルを適用することにより特にブレード前縁部の粘性抵抗に関する予測精度の向上が見られる.

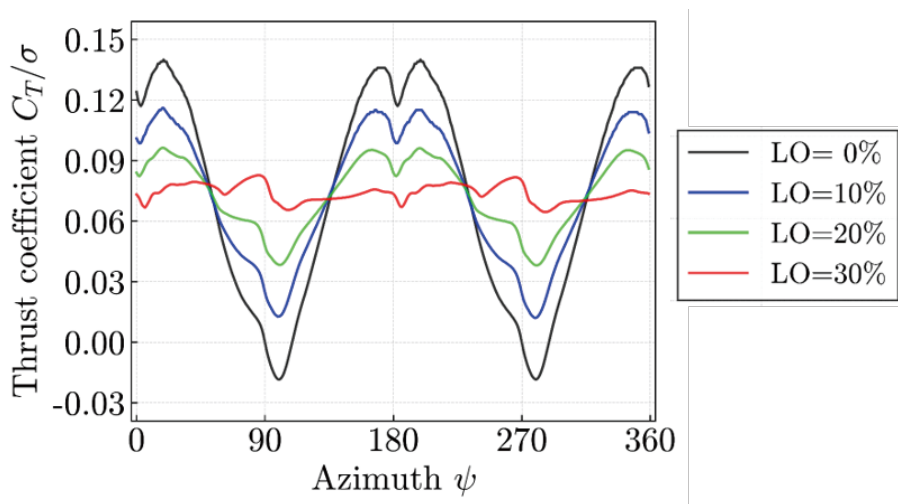


図 2: 方位角 Ψ に対する推力 C_T/σ の推移. 推力は方位角に応じて周期的に変動をする. また, リフト・オフセット(LO)により推力の変動の振幅の大きさは変化し, 変動が低減している.

● 成果の公表

-口頭発表

[1]早見魁斗,菅原瑛明,田辺安忠,亀田正治,"二重反転ロータの空力特性に関する数値シミュレーション",日本航空宇宙学会年会 第50期, (2019).

[2]Hayami, K., Sugawara, H., Tanabe, Y., and Kameda, M. "Investigation of Aerodynamic Interaction of a Lift Offset Coaxial Rotor by Numerical Simulation.", 8th Asian/Australian Rotorcraft Forum, (2019).

[3]Hayami, K., Sugawara, H., Tanabe, Y., and Kameda, M. "Numerical Investigation of Aerodynamic Interference on Coaxial Rotor", AIAA SciTech, (2020).

● JSS2 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	10 時間

● 利用量

総資源に占める利用割合^{※1} (%) : 0.32

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	173,552.07	0.02
SORA-PP	562,500.28	3.64
SORA-LM	1.60	0.00
SORA-TPP	129,876.64	7.84

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	287.40	0.24
/data	12,428.98	0.21
/ltmp	2,308.24	0.20

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