

ヘリコプタロータブレードの最適設計

報告書番号：R24JDA201C22

利用分野：航空技術

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2024/27280/

● 責任者

保江かな子, 航空技術部門航空利用拡大イノベーションハブ

● 問い合わせ先

木村桂大(kimura.keita@jaxa.jp)

● メンバ

木村 桂大, 田辺 安忠

● 事業概要

JAXA, DLR, ONERA3 機関での共同研究にてヘリコプターブレードの解析ツールおよび最適化手法の検証及び知見の蓄積を目的として, HARTII と呼ばれる風洞試験用のヘリブレードを参照形状としたブレード形状の最適化を進めている. 今年度はヘリコプタの降下飛行条件における騒音性能の向上を目指し, BVI 騒音を低減させるブレード設計に関する CFD 解析を進めた. ヘリコプタの音響解析においてはブレードから発生する翼端渦を正確に解像することが重要であり, 高解像度の流体解析が求められる. 加えて弾性変形を考慮した解析を実施することで, ブレードと翼端渦との相互干渉を適切に表現することが可能になる. 本報告では, 弾性変形を考慮した音響解析の例を図示する.

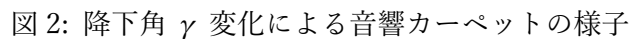
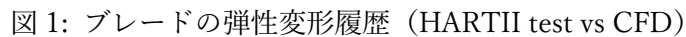
● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

CFD を用いた最適化において, 設計変数を変化させた多数のケースを CFD 解析で実施する必要がある, スパコンの利用が必須となる. DLR/ONERA も同様の HPC 利用の解析を実施しており, スパコンを利用した結果を用いた比較・検討が適切である.

● 今年度の成果

図 1 には参照ブレードの降下飛行条件における方位角ごとの弾性変形 (フラップ/リードラグ/トージョン) 履歴を示した. 合わせて風洞試験で得られた変形履歴を示しており, 弾性変形の傾向がよく一致していることが確認できる.

図 2 には弾性変形を加えた CFD/CSD 解析で得られた参照ブレードの音響カーペットを示した. ロータ面を円で図示し, 音圧レベルの大きい領域を赤色, 小さい領域を青色で示している. ロータ面と飛行方向の角度を表す降下角 γ を変化させた 3 種類の解析結果を比べてみると, 降下角が大きくなるにつれて, ブレードと渦の相互干渉が強まることで発生する騒音が大きくなっていく様子が確認でき



-口頭発表

● 計算情報

- 434 -

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.17

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	777,430.48	0.04
TOKI-ST	850,811.89	0.87
TOKI-GP	0.00	0.00
TOKI-XM	0.00	0.00
TOKI-LM	0.00	0.00
TOKI-TST	289,813.40	5.21
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	1,061.69	0.72
/data 及び/data2	105,216.29	0.50
/ssd	31,106.15	1.67

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)	0.00	0.00

※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