

ロータブレードの最適化

報告書番号：R19JCMP11

利用分野：競争的資金

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2019/11430/

● 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

田辺 安忠(tan@chofu.jaxa.jp)

● メンバ

田辺 安忠, 杉浦正彦, 菅原 瑛明, 竹川 国之

● 事業概要

高速回転翼機用に最適なブレード形状を探索するため

参考 URL: <http://www.aero.jaxa.jp/research/frontier/rotary/>

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

ロータブレードの最適化を行うに当たり、ホバリングと高速飛行時のロータ性能評価に高精度のCFDを行うために使用している。ケース数が多いため、JSS2の使用が必須である。

● 今年度の成果

ロータブレードのねじり角とコード長について最適化を行った結果、従来のブレード(Baseline)と同等のホバリング飛行時の Figure of merit を維持しつつ、高速飛行時の L/DE が 2 倍程度となるブレード形状を得られた(図 1)。従来のブレードと最適形状のブレードに対してホバリングと前進飛行状態の解析を行った。計算結果の一例を、以下に示す。(図 2, 3)

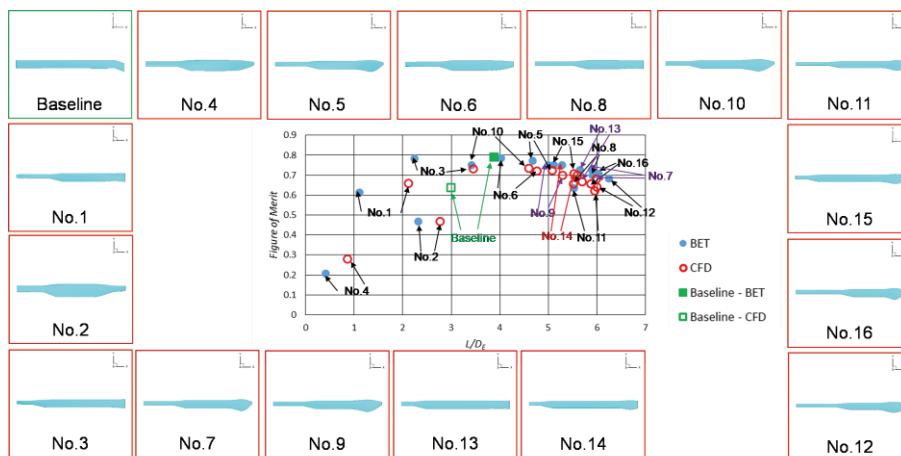


図 1: 最適ロータ形状に関する翼素理論と CFD 解析結果

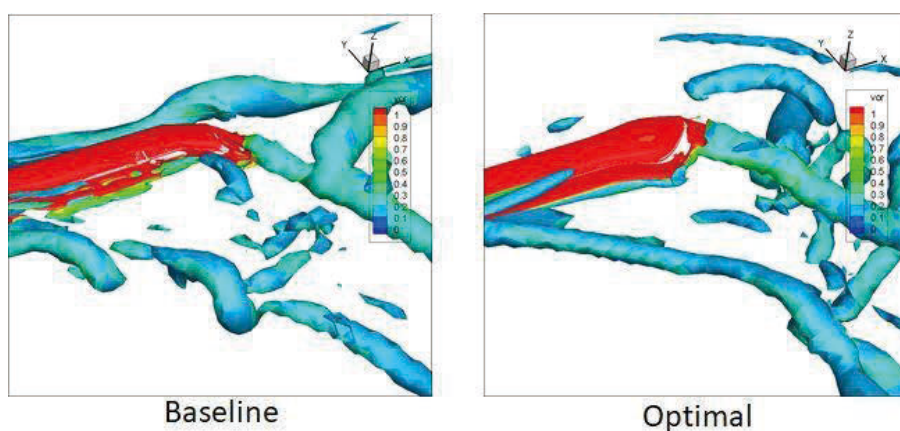


図 2: ホバリング条件でのロータ周りの翼端渦の様子

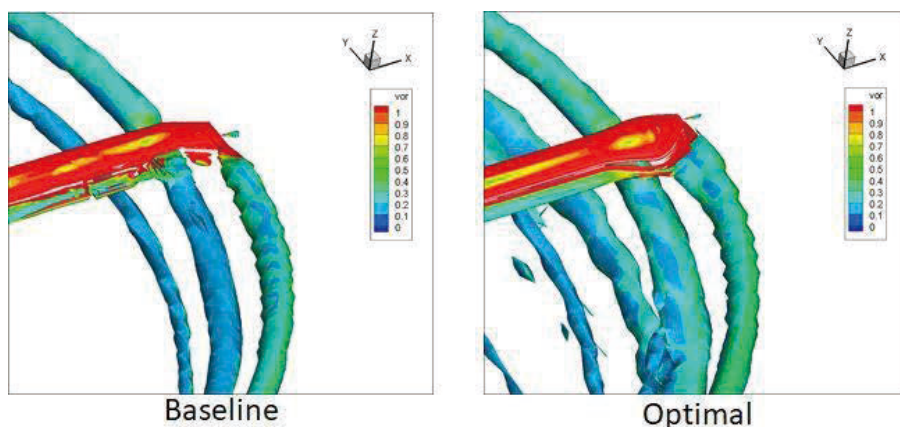


図 3: 前進率 0.7 におけるロータ周りの翼端渦の様子

● 成果の公表

なし

● 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	430 時間

● 利用量

総資源に占める利用割合^{※1} (%) : 0.63

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	2,770,946.66	0.34
SORA-PP	689,724.48	4.47
SORA-LM	433.17	0.18
SORA-TPP	116,515.98	7.03

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	4,562.61	3.80
/data	6,806.35	0.12
/tmp	858.19	0.07

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	7.94	0.20

※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