

超電導分散ファン技術の研究 / 分散ファン推進系設計技術の構築

報告書番号：R21JDA201P55

利用分野：航空技術

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2021/18513/>

● 責任者

石井達哉, 航空技術部門航空環境適合イノベーションハブ

● 問い合わせ先

岡井敬一(okai.keiichi@jaxa.jp)

● メンバ

岡井 敬一, 雨宮 和久, 小桐間 智也, 賀澤 順一, 正木 亮好

● 事業概要

本研究では, 将来の電動航空機の燃費低減手法として期待される BLI 条件におけるファンの挙動評価を行うものである. BLI 条件では非対称な入口ディストーション流れをこうむることが期待され, BLI 条件の強いディストーション下でのファン流れ場の詳細を明らかにすることを目的とする.

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

非対称なディストーション下でのファン性能解析計算のためには高精度全周段解析が必要であり, 所期の目標のために JAXA スパコンを利用する.

● 今年度の成果

電動航空機で想定される機体埋め込みファンの入口ディストーションを模擬した入口条件におけるファン空力特性解析を実施した. ベースライン形状を基に, 強いディストーション下での特性改善を目指して設定した改良形状を作成し両者の比較を行った. 図 1 は改良形状の一例として動翼の前方スweep翼形態を示す.

図 2 は同一のディストーション流入条件(最高効率点)におけるベースライン形状(上)と改良形状(sweep翼)(下)での96%スパンでのエントロピー分布を示したものであり, 翼形状の変化によりディストーション下でのエントロピー上昇を抑え, 流れ場の改善の様子を見て取ることが出来る. 図 3 には図 2 と同一条件におけるマッハ数分布を示す. 翼形状変更による流れ場の変化が図 2 に見られる損失低減に寄与していることが示唆される.

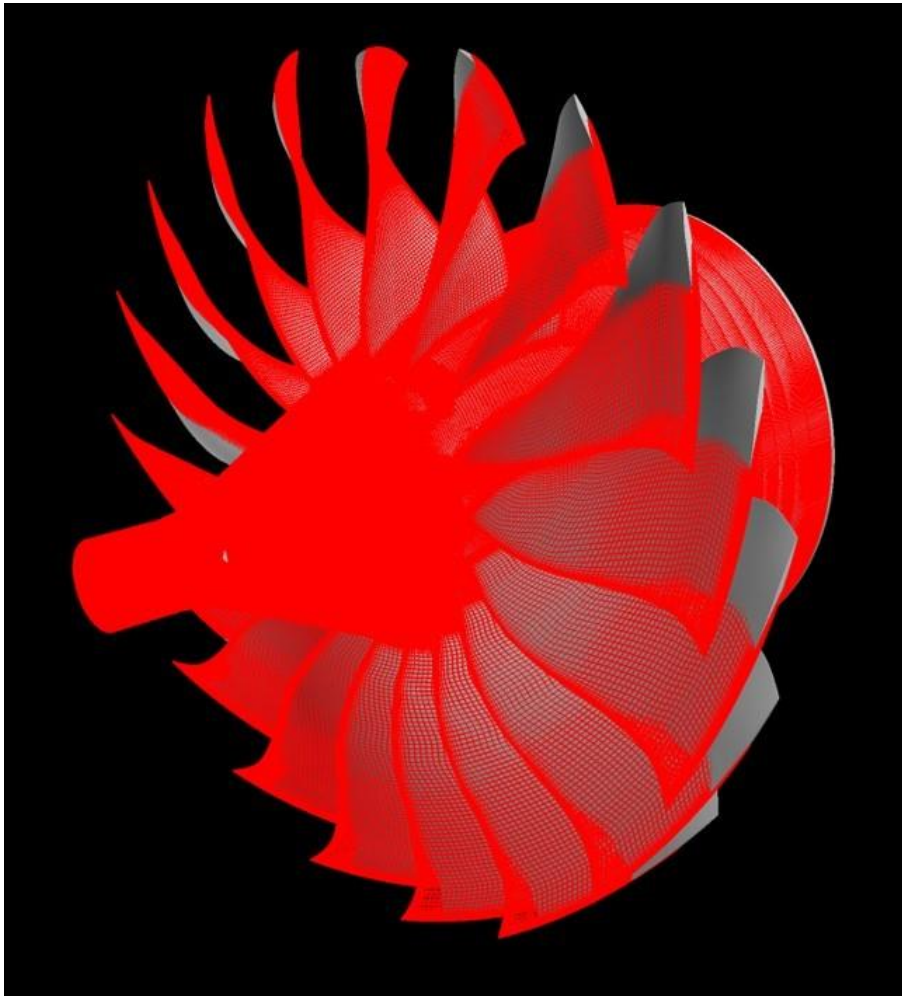


図 1: ベースライン形状と改良動翼(スweep)形状

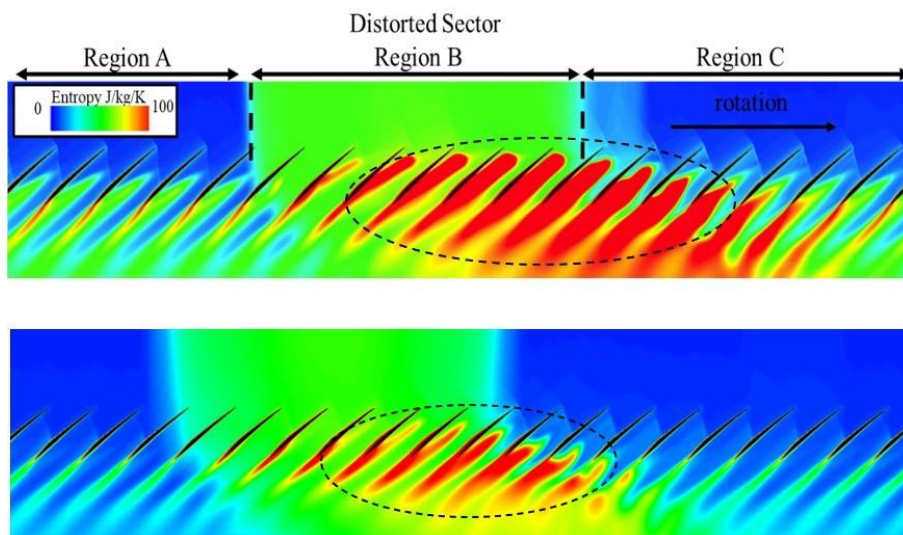


図 2: 96%スパンでのエントロピー分布

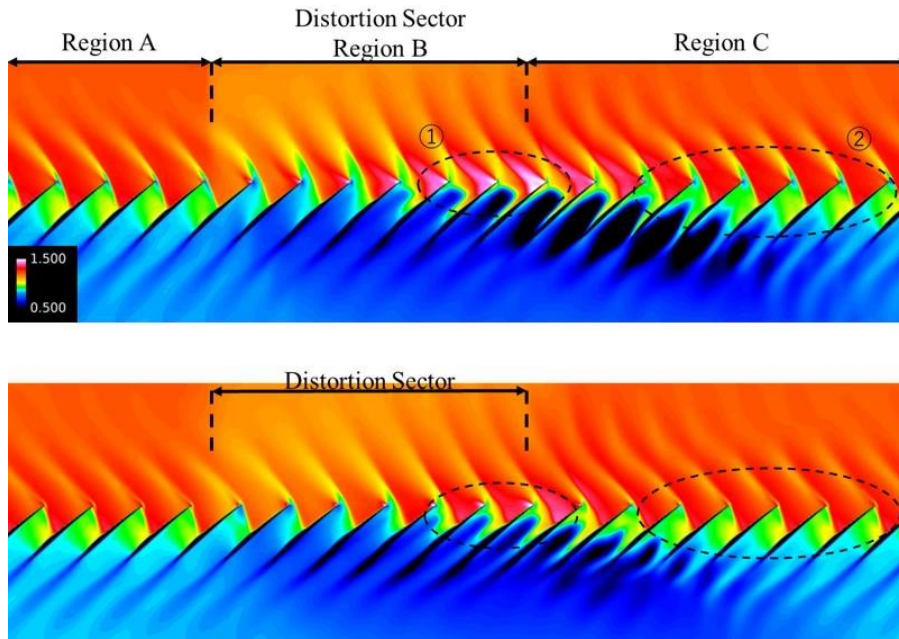


図 3: 96%スパンでのマッハ数分布

● 成果の公表

-口頭発表

正木亮好, 河野雅大, 佐藤哲也, 岡井敬一, 賀澤順一, 正木大作, 境界層吸込み(BLI)を模擬したディストーション下における翼傾斜がファン性能に及ぼす影響に関する数値解析, A-8, 第 49 回日本ガスタービン学会定期講演会, 2021.10

● JSS 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	OpenMP
プロセス並列数	486 - 630
1 ケースあたりの経過時間	10 時間

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.01

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	234,058.51	0.01
TOKI-ST	27,690.17	0.03
TOKI-GP	0.00	0.00
TOKI-XM	0.00	0.00
TOKI-LM	23.67	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	782.88	0.78
/data 及び/data2	43,407.88	0.46
/ssd	441.06	0.11

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	0.16	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)	370.26	0.26

※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