

流体科学研究所 博士前期課程学生海外発表促進プログラム 報告書

報告日：2024 年 2 月 20 日

申請者氏名・所属・学年

飯島諒・工学研究科・修士2年

指導教員名

大林茂 教授

同行教員名

服部裕司 教授

国際会議名

APS 76th Annual Meeting of the Division of Fluid Dynamics 2023

出張先と旅行日

出張先：アメリカ、ワシントン D.C.

旅行日程：2023 年 11 月 18 日~2023 年 11 月 23 日



発表タイトルと著者

Bayesian design optimization of a BLI propulsion fan with regenerative air brake for electric passenger aircraft

1. 研究発表の内容

回生エアブレーキ機能を考慮した推進ファンの最適設計を行い、回生と推進の両方が高い周速比のときに高効率性能が得られる傾向があることを見出す。高い周速比を実現する有効な手段として、低速の境界層を直接ファンで吸い込む境界層噴射（BLI：Boundary Layer Injection）がある。そこで本研究では、電動航空機のための迎角が可変でない BLI 推進ファンを用いた回生エアブレーキに着目した。目的は、異なる回転数における BLI による推進および回生時に高効率なファン形状を実現し、その特性を求めることである。ファン形状を実現するためには、多変数問題の大域的な探索を行う必要がある。しかし、CFD のようなコストのかかる評価を何度も行うことは現実的ではない。そこで、近似関数を用いた効率的かつ大域的な最適化手法としてベイズ最適化を用い、両効率において高い性能を発揮するファン形状の探索を試みた。そして、各効率とファン形状の関係を自己組織化マップを用いて視覚的に分析する。その結果、回生エアブレーキ機能付き BLI 推進ファンとして空力学的に適切な形状特性を示すファン形状を見出す。この結果は、将来的に電動ファンエンジンとして1フライトあたりの総消費電力の削減につながる。

2. 今回の出張・発表で学んだこと

2023/11/19~11/21 にかけて行われた APS DFD 2023 にて、自身の研究成果をアメリカのワシントン D.C.にて口頭発表し、他機関へ新技術への見分を広めるほか、最前線の研究者の方々から貴重な意見をいただいた。さらに、国立航空宇宙博物館への見学が学会のプログラムに含まれており他機関の学生および研究者の方々と航空機の歴史に触れながら交流する機会をいただいたことから、当分野における知見を一層深めることができた。

出張で学んだこととしては、自分の分野のオリジナリティ性も必要だが、それ以上に他の研究との共通点を基盤として話を展開することがより良い発表につながるということである。自分が発表し終わった際に、研究者の方から複数質問をいただいたが、自分のセッションに共通する内容に関する興味とその他の内容の興味には大きな差があった。今後研究者として活動していく上で、さらにセッションへの理解を深め、共通点について強調する部分を増やし、発表後のコミュニケーションを増やしていきたいと考えている。

3. 本プログラムへの感想

本プログラムでいただいた支援金は、旅行費で最も負担のかかる航空券の方に充てることができた。自分としても初の海外での国際学会を実現させることができたことにより多くの知見を持ち帰ることができたので、このプログラムには深く感謝申し上げたい。

4. 指導教員所見

海外における質疑応答の経験や発表方法を拝見できたことについては今後の研究に大いに役に立つことと考える。

5. 発表時の写真など

