

第9回留学報告書

2023年1月

山口光史郎

University of Washington, Aeronautics & Astronautics

ワシントン大学航空宇宙工学科博士課程の山口光史郎です。この報告書では、2022年夏の報告書から今までについての報告をさせていただきます。

1. 研究関連

今まで行っていた研究をまとめて論文紙に投稿しました。三次元格子を基にしたメカニカルメタマテリアルと呼ばれる構造物は種々の特異な特性を持つことが知られています。しかし、通常物質と同様に、その特性は構造物の製造前に設計段階で決められることがほとんどで、製造後に特性の調整を行うことは難しいとされています。これは、メカニカルメタマテリアルの構造そのものや、3Dプリンタを初めてとした製造法に依るものが大きいです。そこで、本論文では折り紙構造物を基にした、製造後に調整可能なメカニカルメタマテリアルを提案しました。このメカニカルメタマテリアルは館-三浦多面体と呼ばれる幾何的な形状とPET材を用いた製法を組み合わせることで、熱処理又はアクチュエーションにより力学的な特性を製造後に調整できます。この構造物が持つ負のポアソン比と製造後の調整が用意な点を組み合わせ、人工骨といった医療用デバイスや、航空宇宙分野での利用が提案されています。

1. **K. Yamaguchi**, Y. Miyazawa, H. Yasuda, Y. Song, U. Gandhi, J. Yang, "Post-fabrication tuning of mechanical metamaterials based on Tachi-Miura Polyhedron", *Under review*.

現状では2023年中の卒業を目標としています。さらに研究を進めて、今後の報告書でお伝えしたいと思います。

2. インターンシップ

2022年夏学期はノースカロライナ州グリーンズボロにあるHonda Aircraft Companyにてインターンシップを行いました。Honda Aircraft Companyは本田技研工業の子会社として2006年に設立された会社で、小型ビジネスジェット機HondaJetを製造・販売しています。私はFlight Science部門のFlutterチームに所属し、航空機のフラッター解析に携わりました。変形する構造物(弾性体)と空気力学の相互作用は空力弾性学と呼ばれ、航空機の設計に深く関わってきます。特に空力弾性学の中でもフラッターと呼ばれる現象は航空機の破壊に繋がる可能性のある危険な振動現象です。そのため、航空機の型式証明を取得する過程の中では、フラッターが発生しないことを証明することが求められています。

この中で、様々な飛行速度や高度等種々の条件をパラメータとして包括的にフラッター解析が行われます。特に、航空機に何かしらのトラブルがあった場合でもフラッターが発生しないことを証明することが要件の一つとなっており、私はインターン中のタスクとしてエンジン火災があった場合のフラッター解析とその状態の航空機のモデリングを行いました。大学院で行っている研究とは少し分野が違いましたが、メンターの助けもありある程度の成果を出してインターンを終えることができました。企業でエンジニアとして働くのは大学院で研究するのはまた違った雰囲気がありましたが、時間に対して効率的に動く姿勢などは学んで大学院生活にフィードバックできるがあると思います。大変ためになりました。可能であれば2023年もどこかでインターンしてみたいですが、卒業のタイミングなども考慮しなければならないため未定です。

3. おわりに

2022年は卒業やその後のキャリアに向けて大きく前進できた一年でした。今年も卒業に向けて頑張ります。船井情報科学振興財団の皆様からのご支援に感謝します。