



福永 桃子

Fukunaga Momoko

✉ fukunaga@forth.aero.cst.nihon-u.ac.jp

☎ 047-469-5430



学歴



- 2013年3月 私立江戸川女子高等学校 卒業
- 2013年4月 日本大学理工学部航空宇宙工学科 入学
- 2017年3月 日本大学理工学部航空宇宙工学科 卒業
- 2017年4月 日本大学大学院理工学研究科航空宇宙工学専攻 入学
- 2019年3月 日本大学大学院理工学研究科航空宇宙工学専攻 修了予定



資格



- 2014年10月 第三級アマチュア無線技士 取得



研究・開発歴



学部1年次に超小型人工衛星「SPROUTプロジェクト」に複合膜面構造班として参加。学部2年次5月に打ち上げが成功し、衛星運用・軌道上展開実験・実験データ処理を実施した。学部3年次には、SPROUTの事後実験として航空機を用いた微小重力実験にて複合膜面構造の展開実験を実施した。これらの活動から展開構造に興味を持ち、学部4年次には、自己伸展ブームを用いた展開構造に関する研究に取り組み始め、1件の学会発表を行いつつ、衛星搭載用自己展開トラスの展開実験を成功させた。卒業論文は、「ハブに巻き付けられたコンベックステープの非剥離条件」と題したテーマで発表を行い、学士（工学）を取得した。大学院入学後は、これまでの研究を踏まえ、自己展開構造の設計法を示し、展開信頼性の向上を目指してきた。修士1年では3件の学会発表を行いつつ、自身の研究を基に設計した30m級自己展開トラスの展開を成功させることで、自己展開構造の実現性を示してきた。現在は、自己展開構造を用いた大型ゴッサマー宇宙建造物の実現性を示し、未だ実現していない宇宙建造物へ適用することを目指している。



学会発表



- [1] [Momoko Fukunaga](#), Yasuyuki Miyazaki, Structural Characteristics of Self-Extensible Boom, 2018 AIAA Spacecraft Structures Conference, AIAA Scitech Forum, AIAA 2018-0451, pp.1-10, 8-12 January 2018, Kissimmee, Florida, USA, DOI: <https://doi.org/10.2514/6.2018-0451>. (口頭発表)
- [2] Yasuyuki Miyazaki, [Momoko Fukunaga](#), Daiki Kousaka, Membrane Structure Supported by Self-Deployable Truss for Space Applications, 2018 AIAA Spacecraft Structure Conference, AIAA Scitech Forum, AIAA 2018-1201, pp.1-13, 8-12 January 2018, Kissimmee, Florida, USA, DOI: <https://doi.org/10.2514/6.2018-1201>. (口頭発表)
- [3] [福永桃子](#), 宮崎康行, 自己展開トラスの展開性向上, 第61回宇宙科学技術連合講演会, JSASS-2017-4701, pp.1-6, 2017年10月25-27日, 朱鷺メッセ, 新潟県新潟市. (ポスター発表)
- [4] [Momoko Fukunaga](#), Yasuyuki Miyazaki, Structural Characteristics of BCON Truss, 2017-c23, June 3-9, 2017, pp.1-8, Himegin Hall, Matsuyama, Ehime, Japan, online: http://archive.ists.or.jp/upload_pdf/2017-c-23.pdf. (口頭発表)
- [5] [福永桃子](#), 宮崎康行, ハブに巻き付けられたコンベックステープの剥離条件, 第25回スペース・エンジニアリング・コンファレンス, 1B5, pp.1-7, 2016年12月21-22日, 湯田温泉「ホテルかめ福」, 山口県山口市. (口頭発表)



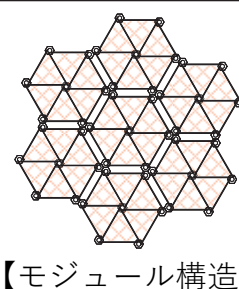
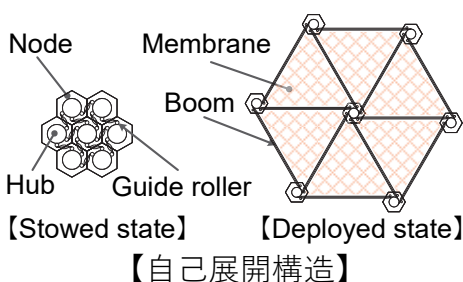
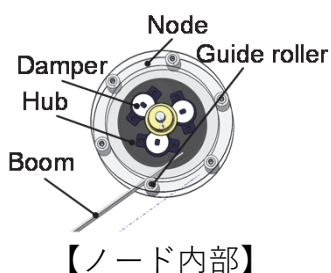
受賞歴



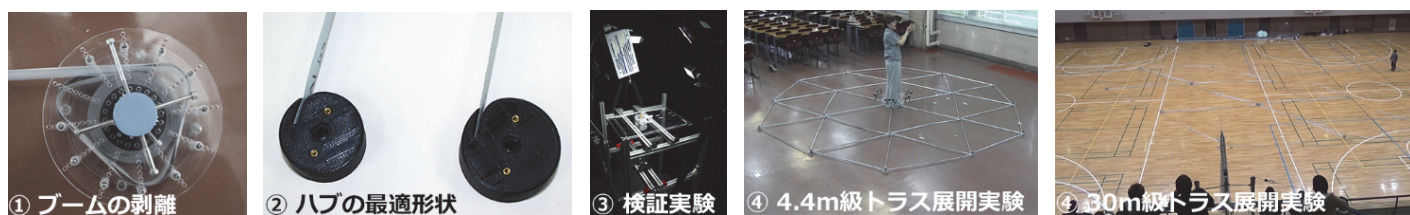
- [1] Daiki Kousaka, Daishi Kawarabayashi, [Momoko Fukunaga](#), 2nd Debris Mitigation Competition, First Place, University of Rome, Rome, Italy, December 4, 2017.
- [2] [福永桃子](#), 宮崎康行, 第61回宇宙科学技術連合講演会, 日本航空宇宙学会優秀発表賞受賞, 朱鷺メッセ, 新潟県新潟市, 2017年10月26日.
- [3] [福永桃子](#), 日本航空宇宙学会学生賞受賞, 2017年3月25日.
- [4] [福永桃子](#), 日本大学理工学部学生博士賞 (学部長賞) 受賞, 2016年3月14日.

私の研究テーマは「自己展開構造物を用いた大型ゴッサマー宇宙構造物の設計法」である。近年、ミッションの高度化に伴い、宇宙構造物に対する要求も多様化している。それに応じて、構造自体も特徴を持ったものとなってきたり、具体的には、①大面積・超軽量構造、②大型・軽量展開構造、③超大型構造、④大型・高精度構造の4つの特徴を持つ構造が求められている。当研究室では、自己伸展性を有するブームを用いたシンプルでアクチュエータを必要としない構造に関する研究を今まで行ってきており、これはまさに②に適するものである。このブームを用いた自己展開構造は、軽量性・比剛性の高さや展開・収納性の高さから実際の宇宙構造物への適用が期待されており、これらの構造を組み合わせてモジュール構造とすることで③超大型構造の実現も可能であることから非常に有用な構造であると私は考えている。

研究対象 (サイズ)	特徴	アプリケーション例
①大面積・超軽量構造	超軽量・大面積の展開構造。支柱等で支持。	ソーラーセイル等
②大型・軽量展開構造	軌道上外乱に対して形状を自律的に維持。	スターシェード等
③超大型構造	巨大な構造で、形状を自律的に維持できる。	SSPS等
④大型・高精度構造	高い形状精度、相対位置精度要求を満たす。	天文アンテナ等



自己展開構造は、展開手法が非常にシンプルであることが利点ではあるが、設計手法はそれまで確立されておらず、Try&Errorでの設計・開発が行われてきていた。しかし、それでは展開信頼性も低く、開発コストも高くなるため、メリット以上にデメリットが多いと私は考えた。そこで、私は、これまでの研究で、自己伸展部材の構造特性の理解、展開・収納性に優れた構造様式の提示、展開時に生じる不具合の明確化を行うことで、確実に展開する自己展開トラス構造の設計手法を明らかにし、これにより、様々な展開構造物が存在する中での自己展開トラス構造の有用性を示してきた。



今後は、これまで提案してきた自己展開トラスを用いた大型ゴッサマー宇宙構造物の実現性を示していきたいと私は考えている。大型かつ形状維持精度が求められる数十m級のスターシェードや3軸制御衛星に搭載可能な数十m級の大型薄膜太陽電池アレイ等の構造物は未だ実現に至っていないが、自己展開トラスを用いることで実現が可能であると考えている。しかし、自己展開構造が本当に宇宙空間で展開可能であるか、宇宙ミッションに応じた設計がそもそもできるのかが明確ではない。そこで、自己展開構造の構造要素である①回転自由なハブ、②ノード、③自己伸展ブーム、④膜、⑤保持解放機構が宇宙環境下で動作するようなモデルを設計し、実験により設計の妥当性の評価を行う。その際、実験モデルはスターシェードを模擬したものとし、宇宙ミッションに応じた設計が可能かも評価する。以上により、世界的に未だ実現していない大型宇宙構造物が、シンプルで低リソースである自己展開構造によって実現されることを目指す。

