

令和 3 年 8 月 19 日現在

機関番号：12608

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17H01349

研究課題名(和文)形状可変機能を有する再構成宇宙システムの設計法とその先進的な姿勢制御法の実証研究

研究課題名(英文) Research and Demonstration for Design and Its Advanced Attitude Control Methods of Reconfigurable Space Systems with Shape Change Function

研究代表者

松永 三郎 (Matunaga, Saburo)

東京工業大学・工学院・教授

研究者番号：00222307

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 33,900,000円

研究成果の概要(和文)：可変形状姿勢制御衛星のEMの開発を実施してFM開発に移行できた。本衛星は2021年度に軌道上打上予定である。可変形状姿勢制御のために、構造最適化、磁気トルカ・RW併用姿勢制御、太陽発電性能、熱制御、通信干渉への影響などを解明し、可変形状ソーラーセイルのEML間遷移や火星軌道への設計解を見出し、軌道姿勢制御への有用性を示した。波型閉断面形状構造の展開特性等を解明する一方、3グラム可視光カメラによる軌道上AI識別実験にて1deg精度で3軸姿勢決定できた。展開トラス構造によるオカルタ衛星や世界初の紫外線天文観測・陸海域観測超小型衛星を提案して概念設計を行った。後者は2022年度に打上予定である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

可変形状姿勢制御とは、本体の可動部による形状変化を利用して、本体の一部分の姿勢を希望通りの方向に制御するもので、従来よりも、効率的かつ迅速に姿勢変更したり、安定に姿勢維持できる可能性を有する制御である。従来は可動部による影響を外乱と捉えてできるだけその影響を小さくしていたが、本研究ではむしろ積極的に利用するところに大きな違いがある。一方で、高度な技術が必要とされるので、本研究では、解析、地上実験はもちろん、実際に軌道上実験を目指し、形状変化するための制御理論、新しい構造機構の提案と試作、それらに応用した宇宙機ミッションの提案などを行った。特に、実際に軌道上AI識別実験も行い、有効性を示した。

研究成果の概要(英文)：A variable shape attitude control satellite was developed to EM level and will be launched in orbit in 2021. We showed influences of variable shape change on structure optimization, magnetic torque and RW combination attitude control, solar power generation, heat control and communication interference, and found orbit solutions to transition between EML and to Mars for variable shape solar sail, which showed usefulness of simultaneous orbit and attitude control. Deployable booms with corrugated closed section and planar self-deployable structures with corrugated panels were proposed and the deployment properties were clarified. 3-axis attitude determination with 1-degree precision is achieved by AI image identification in orbit with visible light camera of 3 gram. An occulter mission with deployable truss structure, and an ultraviolet astronomy observation/land-sea remote sensing mission were proposed and their conceptual design was conducted. The latter is planned to launch in 2022.

研究分野：宇宙システム工学

キーワード：可変形状機能 宇宙システム 可変形状姿勢軌道制御 軽量高剛性伸展ブーム 収納・展開機構 可視光カメラ姿勢センサ

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

### 1. 研究開始当初の背景

今後、宇宙システムは、高機能化、自律化しつつ、高性能化、複数化、分散化、大規模化、小型化していく中で、可変形状機能を拡張した「再構成宇宙システム」が要請されるであろう。これは、ミッション、遂行時に作業要求に合わせて最適な形や大きさに変更できるシステムであり、具体例として、突発天体観測、非定常空間分布観測、干渉計測、干渉望遠鏡観測、ランデブードッキング技術を併用した大型宇宙構造物の組立や再構成宇宙ロボットへの応用など様々考えられる。しかし現状では、再構成宇宙システムに必要な形状可変機能要素と、それらを用いた形状姿勢制御の可能性が体系的に明らかになっていない。さらに迅速姿勢変更と高精度安定指向制御を両立できる制御法を応用した小型衛星システムを研究開発することで早期宇宙実証および世界初の天体観測へ繋げることが要請されている。その際に、即応型システム統合技術の設計法を探求することも必要である。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、可変形状姿勢制御の確立とそれを実装した超小型衛星システムの研究開発であり、再構成宇宙システムなどに関する宇宙用高度技術要素・システムの設計法、軌道上実証を目指した先進的超小型衛星技術に関する研究を実施することである。そこで、可変形状姿勢制御を導入する。通常の制御機器を用いて全体を姿勢変更するよりも、迅速かつ低擾乱、エネルギー消費も少なく実施できる。これは、構造を部分的に回転変形して姿勢変更するおかげであり、単純かつ強力である。迅速姿勢変更と高精度安定指向制御を両立できる姿勢制御法の研究、本技術を応用した高度ミッションを行う超小型衛星システムの研究開発などにより、先進技術の早期宇宙実証や世界初の天体観測などへ繋げる。そして回転・並進・分離結合を可能とする駆動機構システムなどの宇宙用高度機能の試作・機能実証を行い、それらを実装した再構成宇宙システムの先進技術や将来シナリオなどを探求する。

### 3. 研究の方法

本研究では、可変形状機能を有する再構成宇宙システムとその先進的な姿勢制御法を実現するために、1. 再構成宇宙システムの力学と可変形状姿勢制御法、2. 再構成・可変形状機構設計と試作、3. 先進的超小型衛星技術や即応的統合システム技術などのシステム化、4. 再構成宇宙システムの将来シナリオ、に関する包括的な検討を行う。超小型衛星の軌道上実証を行う機会を得たので、その実現に向けて優先的に実施していく。

### 4. 研究成果

#### 4. 1 再構成宇宙システムの力学と可変形状姿勢制御法

回転駆動型パネルによる姿勢制御の有効性を最短時間の観点で検討し、単一自由度時の制約を大幅に緩和でき最短時間特性に優れることを示して、RW や CMG との併用制御方法を提案し詳細に検討した。大気抵抗や太陽輻射圧を利用した軌道位相制御を提案し、編隊ミッションへの有効性を示した。最適制御解の計算時間の短縮のためにルックアップテーブルを用いた制御則、姿勢安定化制御に適した可変形状機構様式を提案した。最適制御理論を用いた迅速姿勢変更と誤差フィードバック制御を用いた安定化制御を提案し、誤差がある状況でも、要求姿勢制御性能を達成できること示した。また可変形状姿勢制御のための遺伝的アルゴリズムを用いた構造最適化、大気抵抗下における形状変化と磁気トルカを用いた姿勢制御に関する研究、可変形状機能を併用した太陽発電性能、熱制御、通信干渉への影響を解析と実験により明らかにし、性能向上の可能性を示した。

特に、可変形状機能による外部トルクの変化を利用した姿勢制御については、まず、内部トルクとの干渉を避けるために、両者を同時に制御するのではなく、独立に扱う方針を検討した。具体的には、形状変化によって姿勢の安定平衡点が変わることを利用し、(1) 所望の姿勢が安定平衡点となるような形状を求め、(2) その形状に変化し（このとき内部トルクが作用する）、(3) リアクションホイールや磁気トルカを用いて安定平衡点である所望の姿勢にマヌーバし、(4) その姿勢を維持する、といった制御シーケンスを考える。(4)においては、外部トルクがつり合っているため、姿勢は安定的に維持できる。すなわち外部トルクを利用した安定化であり、かつ内部トルクはマヌーバ時のみ用いるため、両者が干渉することはない。他の姿勢に変化する際は、再度(1)から繰り返せば良い。次に、本制御に必要なダイナミクスおよび制御の定式化を行った。なお、当初は外部トルクとして大気抵抗を想定していたが、高高度軌道や深宇宙において支配的となる太陽輻射圧も同様に扱うことが可能であり、両者に対して定式化および検証が完了している。一例として、形状変化による太陽輻射圧を利用した姿勢制御の例を図1に示す。

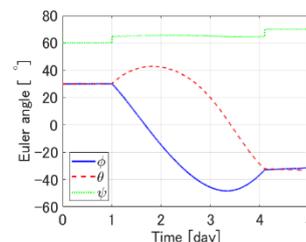
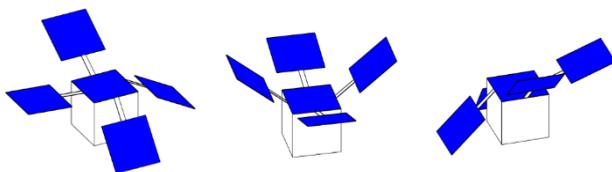


図1 形状変化による太陽輻射圧を利用した姿勢制御の例（左：形状変化履歴、右：姿勢角履歴）

太陽輻射圧による制御においては、さらに軌道を同時制御する方針を検討した。外部トルクとしてだけでなく並進に影響する外力としても作用するため、姿勢を安定化させながら同時に所望の推進力を得ることが出来る。軌道計画から姿勢に対する要求を出し、それに基づいて上記の方針で姿勢制御を行えば良いことを、惑星間軌道や月近傍軌道における計算例で確認した。

#### 4. 2 再構成・可変形状機構設計と試作

1) 回転型の可変形状機構の設計要求をまとめ、仕様指針を示し、地上実験環境を整備した。可変形状姿勢制御の軌道上の挙動を模擬できる地上シミュレータを構築するため、駆動機構を用いた試験を3次元高精度計測し、数値シミュレーションとの比較を行うことで、地上シミュレータの妥当性を確認した。可変形状姿勢制御のためのパドル展開機構を設計して、試作・展開試験を実施した。1段階目・2段階目ともに、問題なく展開でき、衛星本体および展開物に破壊・破損等は生じず、異常のないことを確認した(図2, 3)。



図2 左から、モータ駆動部、保持開放機構

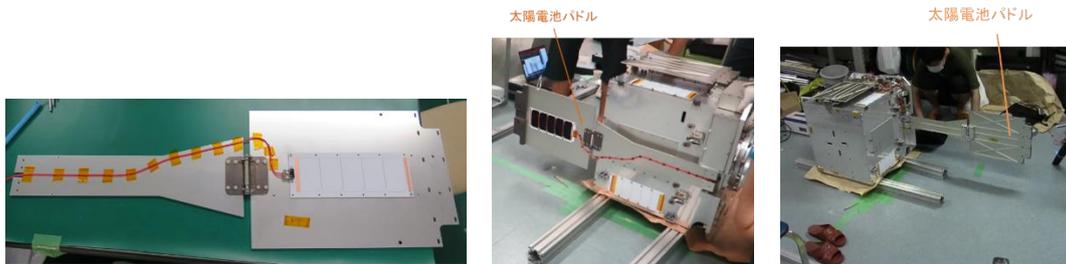
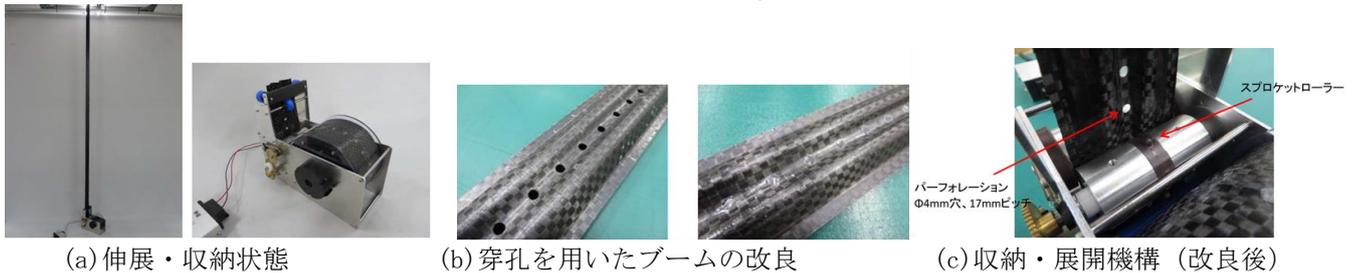


図3 左から、太陽電池パネル、ヒンジによる1段階展開、モータ駆動による2段階展開

2) 伸展ブームに対しては、波形閉断面構造を用いて収納時に保存できる弾性エネルギーを向上することにより、展開力や展開時の断面復元特性を良好とすることを理論的・数値解析により検討して、収納・展開機構を試作することにより、その技術課題を明らかにした。また、二次元自己展開膜構造については、収納特性や自己展開特性を試作モデルにより明らかにした(図4, 5)。波形閉断面構造を適用することで長大な高剛性の伸展ブームが実現できる可能性を示した。収納機構を用いた実験を通して、収納時にCFRPブームの長手方向の破壊が生じやすくなるのを回避するため収納・展開機構を改良し、その有効性を示した。また、二次元自己展開膜構造については、波形断面要素を用いた試作モデルを用いて、弾性力を用いた展開特性を検討し、再現性の良好な展開特性ならびに展開後の形状安定性を実現できることを示し、数値解析により展開後の高剛性化ができることを明らかにした。更に、形状記憶ポリマーを波形断面要素とすることで、展開衝撃の少ない自己展開を実現できる可能性を試作モデルにより明らかにした。

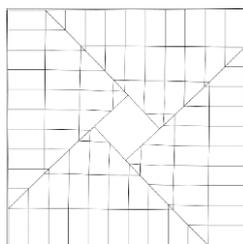


(a) 伸展・収納状態

(b) 穿孔を用いたブームの改良

(c) 収納・展開機構 (改良後)

図4 波形閉断面伸展ブーム



(a) 膜厚を考慮した折り畳み(1mx1m)



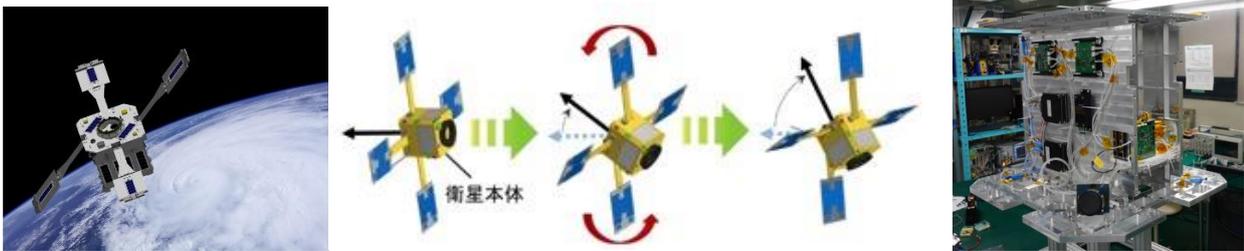
(b) 試験モデルの収納・展開状態 (展開時間: 0.52 秒)



図5 二次元自己展開膜



て(図7左、中)、ミッション定義、BBM、EM開発、各種機器・システム統合試験を経て、FM設計および開発を実施した。ミッション定義およびシステム検討を行い、BBM開発に必要なコンポーネントの購入、動作確認を行った。その後、BBM結合試験、ミッション部であるパドルの展開試験等を実施し、BBMが問題なく機能することを確認した。アンテナパターン試験を行い、回線設計に反映した。試験と並行して基本設計を進め、基本設計審査会を実施した。また、BBM試験結果を反映し、EM開発のための機器を購入して各機器が問題なく動作することを確認した。基本設計を元にEM開発を行い(図7右)、VSAC展開試験、EMシステム振動試験、熱真空試験、およびEMシステム統合試験を実施し、詳細設計審査会を行った。そして詳細設計を元にFM開発を進めた。来年度(2021年度)は引き続きFM開発を行い、各種環境試験や統合試験を実施した後、衛星をJAXAに引き渡す。本衛星は2021年度に打上予定である。



左：ひばり衛星CG、 中：パドル駆動による内力トルク制御、 右：ひばりEMの内部写真

図7 可変形状姿勢制御衛星ひばり

#### 4. 4 再構成宇宙システムの将来シナリオ

##### 1) 系外惑星直接撮像ミッション

系外惑星直接撮像方法の一つであるスターシェードシステムを検討した。これは、恒星の光を遮蔽するオカルタ衛星と観測センサ衛星の2機からなるシステムであり、特に、前者を自己展開膜面トラス構造で実現する(4.2の3)参照)。超小型衛星2機を用いた技術実証ミッションの概念設計を行い、実現可能性および実現に向けた技術要求を明らかにした。大規模展開技術、高精度形状制御、衛星間相対位置・姿勢の高精度同時制御が要求され、可変形状制御の応用が期待される。今後、実現に向けて研究を進めていく。

##### 2) 超小型衛星うみつばめミッション

衛星共有持ち寄りパーティ型産学連携による世界初の紫外線時間領域天文観測と陸海域リモセンを行う超小型衛星うみつばめ計画を提案、概念設計を行った(図8左、中)。衛星が地球周回する際に、衛星が日陰時(夜)に、天文学：紫外線観測を行い、日照時(昼)は地球の分光観測を行い、特に、後者は、観測データを取得して企業に利用してもらうという仕組みを取り入れている(図8右)。本衛星はイプシロンロケットに搭載が決定し、2022年度以降に打上予定である。

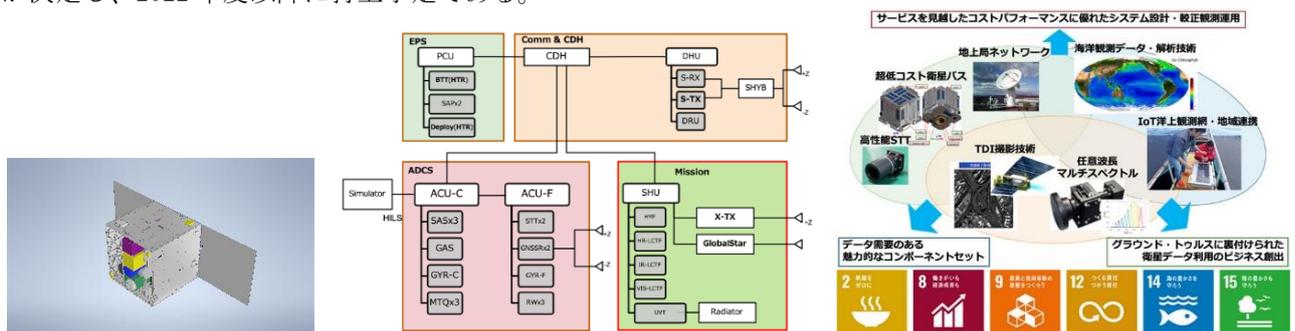


図8 うみつばめ衛星(左：CGイメージ、中：システムブロック図、右：産学連携サービス)

#### 4. 5 成果のまとめ

平成29年度(2017年度)から、繰り越し期間の1年間を加えた令和2年度(2020年度)までの本研究成果について、特に重要と思われる成果について概要を述べた。特に、軌道上実験に関わる下記は特筆されるべき成果である：1) 本研究期間中に軌道上実証を行い、軌道上にて、地球画像のオンラインAI識別と、それを用いた3軸姿勢決定制御、民生品を活用したSTTの性能試験を実施して、有効性を示した。2) 可変形状姿勢制御衛星ひばりのEM開発まで実施して、FM開発につなげた。本衛星はJAXAイプシロンロケットにて2021年度打ち上げ予定である。3) うみつばめ衛星を提案して、JAXAの2022年度打ち上げに採択された。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 7件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 MATSUSHITA Masanori, OKUIZUMI Nobukatsu, SATOU Yasutaka, MORI Osamu, IWASA Takashi, MATUNAGA Saburo	4. 巻 18
2. 論文標題 Effect of Curved Thin-film Device on Natural Frequency of Rectangle Membrane under Uniaxial Tension	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 AEROSPACE TECHNOLOGY JAPAN, THE JAPAN SOCIETY FOR AERONAUTICAL AND SPACE SCIENCES	6. 最初と最後の頁 73~80
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.2322/astj.JSASS-D-17-00088	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Masanori Matsushita, Nobukatsu Okuizumi, Yasutaka Satou, Osamu Mori, Takashi Iwasa and Saburo Matunaga	4. 巻 3
2. 論文標題 Influence of thin-film device with curvature on natural frequency of rectangle membrane under uniaxial tension	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Astrodynamics	6. 最初と最後の頁 257-272
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s42064-019-0056-y	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Masanori Matsushita, Nobukatsu Okuizumi, Osamu Mori, Yasutaka Satou, Takashi Iwasa, Saburo Matunaga	4. 巻 67
2. 論文標題 Influence of curved thin-film device on deformation of a solar sail	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Advances in Space Research	6. 最初と最後の頁 2628-2642
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.asr.2020.06.005	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Yuhei Kikuya, Yohei Iwasaki, Yoichi Yatsu, Saburo Matunaga	4. 巻 64
2. 論文標題 Attitude Determination Algorithm Using Earth Sensor Images and Image Recognition	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences	6. 最初と最後の頁 82-90
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.2322/tjsass.64.82	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Yuhei Kikuya, Saburo Matunaga	4. 巻 19
2. 論文標題 On-board Relative Attitude Determination and Propagation Using Earth Sensor	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Aerospace Technology Japan	6. 最初と最後の頁 231-237
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2322/tastj.19.231	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Atsuhiko Senba and Hiroshi Furuya	4. 巻 180
2. 論文標題 Fundamental Characteristics of Self-deployable Convex Shell Using Shape Memory Polymer	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Acta Astronautica	6. 最初と最後の頁 16-24
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.actaastro.2020.11.037	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yasuyuki Miyazaki, Momoko Fukunaga, Daiki Kousaka	4. 巻 -
2. 論文標題 Membrane Structure Supported by Self-Deployable Truss for Space Applications	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of 2018 AIAA Spacecraft Structures Conference, AIAA SciTech Forum	6. 最初と最後の頁 1-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2514/6.2018-1201	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計112件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 28件)

1. 発表者名 Masanori MATSUSHITA, Nobukatsu OKUIZUMI, Yasutaka SATOU, Takashi IWASA, Osamu MORI and Saburo MATUNAGA
2. 発表標題 Shape of a Square Solar Sail Consisted of Four Trapezoid Petals with Curved Thin-film Devices: Simulations and Experiments
3. 学会等名 32nd International Symposium on Space Technology and Science (ISTS) and 9th Nano-Satellite Symposium (NSAT) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuhei KIKUYA and Saburo MATUNAGA
2. 発表標題 On-board Relative Attitude Determination and Propagation Using Earth Sensor
3. 学会等名 32nd International Symposium on Space Technology and Science (ISTS) and 9th Nano-Satellite Symposium (NSAT) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kei Watanabe, Yuhei Kikuya, Kenichi Sasaki, Toshiki Ozawa, Yusuke Shintani, Yuto Masuda, Yohei Iwasaki, Hideo Mamiya, Yoichi Yatsu and Saburo Matunaga
2. 発表標題 Development and Ground Evaluation of Novel Attitude Sensor with Earth Camera and Star Tracker using Image Recognition
3. 学会等名 32nd International Symposium on Space Technology and Science (ISTS) and 9th Nano-Satellite Symposium (NSAT) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takeru Nakamura, Shoichi Shitara, Seita Kataoka, Yasuyuki Miyazaki
2. 発表標題 Shape Sensitivity Analysis of Starshade using Self-Deployable Membrane Truss
3. 学会等名 32nd International Symposium on Space Technology and Science (ISTS) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡邊奎, 菊谷侑平, 安戸博紀, 中島豪志, 林輝明, 岡本鷹一, 川口直毅, 小林寛之, 佐藤宗一, 宮本清菜, 中条俊大, 谷津陽一, 松永三郎
2. 発表標題 可変形状姿勢制御実証衛星ひばりのミッションとシステム設計
3. 学会等名 The 29th Workshop on JAXA: Astrodynamics and Flight Mechanics
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中条俊大
2. 発表標題 太陽光圧下における大変形を有する宇宙機の姿勢運動解析と可変形状機能を用いた姿勢制御に関する諸検討
3. 学会等名 The 29th Workshop on JAXA: Astrodynamics and Flight Mechanics
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中村壮児, 宮崎康行
2. 発表標題 超小型衛星を用いたスターシェード技術実証とその軌道検討
3. 学会等名 The 29th Workshop on JAXA: Astrodynamics and Flight Mechanics
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kei Watanabe, Yuhei Kikuya, Yusuke Shintani, Kenichi Sasaki, Hiroki Ando, Tsuyoshi Nakashima, Kiyona Miyamoto, Kaoru Matsubara, Saburo Matunaga and Yoichi Yatsu
2. 発表標題 Concept Design and Development of 30kg Microsatellite HIBARI for Demonstration of Variable Shape Attitude Control
3. 学会等名 33rd Annual AIAA/USU Conference on Small Satellites (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yohei Iwasaki, Yuhei Kikuya, Kenichi Sasaki, Toshiki Ozawa, Yusuke Shintani, Yuto Masuda, Kei Watanabe, Hideo Mamiya, Hiroki Ando, Tsuyoshi Nakashima, Yoichi Yatsu and Saburo Matunaga
2. 発表標題 Development and Initial On-orbit Performance of Multi-Functional Attitude Sensor using Image Recognition
3. 学会等名 33rd Annual AIAA/USU Conference on Small Satellites (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中島豪志, 松永三郎
2. 発表標題 可変形状姿勢制御のための遺伝的アルゴリズムを用いた構造最適化
3. 学会等名 第61回構造強度に関する講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 宮本清菜, 松永三郎, ひばり開発チーム
2. 発表標題 ひばり衛星の開発状況
3. 学会等名 第2回スマート宇宙機器システムシンポジウム(研究会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shoichi Shitara, Seita Kataoka, Daishi Kawarabayashi, Takeru Nakamura, Taichi Murakami, Yasuyuki Miyazaki,
2. 発表標題 Space Demonstration of Occulter Using Self-Deployable Membrane Truss
3. 学会等名 70th International Astronautical Congress, IAC-19-C2.2.9 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡邊 奎, 菊谷侑平, 小林寛之, 岡本鷹一, 中条俊大, 松永三郎
2. 発表標題 可変形状姿勢制御実証衛星ひばりの姿勢系SiLS開発
3. 学会等名 第63回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岩崎陽平, 菊谷侑平, 渡邊 奎, 間宮英生, 谷津陽一, 松永三郎
2. 発表標題 画像認識を用いた地球センサ・スタートラッカー「DLAS」の運用成果
3. 学会等名 第63回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松永三郎, 中条俊大, 宮本清菜, 渡邊 奎, ひばり衛星開発チーム
2. 発表標題 超小型衛星「ひばり」による可変形状機能を用いた姿勢制御の軌道上実証計画
3. 学会等名 第63回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 間宮英生, 小澤俊貴, 谷津陽一, 河合誠之, 菊谷侑平, 岩崎陽平, 渡邊 奎, 松永三郎, 下河辺隆史
2. 発表標題 超小型衛星用スタートラッカの軌道上性能評価
3. 学会等名 第63回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菊谷侑平, 佐々木謙一, 岩崎陽平, 渡邊 奎, 谷津陽一, 松永三郎
2. 発表標題 広角地球カメラと画像認識を用いた姿勢センサの軌道上運用結果
3. 学会等名 第63回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中条俊大
2. 発表標題 太陽輻射圧下における大変形を有する宇宙機の姿勢運動と可変形状機能を用いた姿勢制御
3. 学会等名 第63回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 安戸博紀, 宮本清菜, 中条俊大, 松永三郎
2. 発表標題 超小型衛星「ひばり」のS帯とGlobalstar衛星を用いた通信システムの検討と開発状況
3. 学会等名 No. 19-344 講演会 第28回スペース・エンジニアリング・コンファレンス [SEC ' 19]
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 宮本清菜, 中条俊大, 松永三郎
2. 発表標題 大気抵抗支配下における可変形状機能を有する衛星の姿勢安定の変化に関する初期検討
3. 学会等名 No. 19-344 講演会 第28回スペース・エンジニアリング・コンファレンス [SEC ' 19]
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉岡真尊, 古谷 寛
2. 発表標題 膜の微細溝加工によるZ-折り膜の巻き付け収納効率向上のための提案
3. 学会等名 No. 19-344 講演会 第28回スペース・エンジニアリング・コンファレンス [SEC ' 19]
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉田 耀, 古谷 寛
2. 発表標題 結合コンベックスブームの展開力に及ぼす構造パラメータの実験的考察
3. 学会等名 No. 19-344 講演会 第28回スペース・エンジニアリング・コンファレンス [SEC ' 19]
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡邊 奎、菊谷 侑平、安戸 博紀、中島 豪志、林 輝明、岡本 鷹一、川口 直毅、小林寛之、佐藤 宗一、根路銘 省伍、宮本 清菜、中条 俊大、谷津 陽一、松永 三郎
2. 発表標題 可変形状機能を用いた姿勢制御実証衛星「ひばり」の開発
3. 学会等名 第20回宇宙科学シンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Hiroshi Furuya, Hideaki Okada
2. 発表標題 Deployment and Retraction Demonstration of Corrugated Self-deployable Booms
3. 学会等名 AIAA SciTech2020, Florida, USA (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Sho Tamura, Hiroshi Furuya
2. 発表標題 Deployment Behavior of 2-Dimensional Self-Deployable Space Structures with Corrugated Panels
3. 学会等名 AIAA SciTech2020, Florida, USA (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shoichi Shitara, Seita Kataoka, Ayaka Kawashita, and Yasuyuki Miyazaki
2. 発表標題 Concept Design of Occulter Using Modular Self-Deployable Membrane Truss
3. 学会等名 AIAA Scitech 2020 Forum (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 渡邊 奎, 小林寛之, 中条俊大, 松永三郎
2. 発表標題 可変形状衛星ひばりの姿勢系SiLSを用いた性能評価
3. 学会等名 10th UNISEC Space Takumi Conference
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 宮本清菜, 中条俊大, 松永三郎
2. 発表標題 大気抵抗下における可変形状機能を有する衛星の形状変化と磁気トルカを用いた姿勢制御
3. 学会等名 10th UNISEC Space Takumi Conference
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Toshihiro Chujo
2. 発表標題 Propellant-free attitude-trajectory control of solar sails with variable-shape mechanism
3. 学会等名 AAS/AIAA Astrodynamics Specialist Conference, AAS 20-478 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Ao Rigele, Toshihiro Chujo and Saburo Matunaga
2. 発表標題 Study on Control Efficiency with 2-speed Transmission for VariableShape Attitude Control
3. 学会等名 30th Workshop on Astrodynamics and Flight Mechanics
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 渡邊奎, 宮本清菜, 中条俊大, 谷津陽一, 松永三郎, ひばり開発チーム
2. 発表標題 可変形状姿勢制御衛星ひばりの開発状況について
3. 学会等名 30th Workshop on Astrodynamics and Flight Mechanics
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中条 俊大, 久保 勇貴
2. 発表標題 可変形状機能を有するソーラーセイルの推進剤フリーな 軌道・姿勢同時制御とトランスフォーマーへの応用
3. 学会等名 30th Workshop on Astrodynamics and Flight Mechanics
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中村壮児, 設樂翔一, 宮崎康行
2. 発表標題 スターシェード技術実証衛星「Euryops」のミッション検討
3. 学会等名 第20回宇宙科学シンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kei Watanabe, Yuhei Kikuya, Kiyona Miyamoto, Tsuyoshi Nakashima, Teruaki Hayashi, Yoichi Okamoto, Naoki Kawaguchi, Hiroyuki Kobayashi, Soichi Sato, Shogo Nerome, Toshihiro Chujo, Yoichi Yatsu, Saburo Matunaga
2. 発表標題 Engineering Model Development of HIBARI: MicroSatellite for Technology Demonstration of Variable-Shape Attitude Control
3. 学会等名 34th Annual AIAA/USU Conference on AIAA/UTAH Small Satellite Conference (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 竹内優一郎, 松永三郎, 中条俊大, 松下将典, 森 治
2. 発表標題 曲率を有する薄膜デバイスの貼付位置による膜構造物の変形形状と光圧トルクへの影響
3. 学会等名 第62回構造強度に関する講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐藤宗一, 中条俊大, 松永三郎
2. 発表標題 地上実験及び数値シミュレーションを用いた可変形状宇宙機の展開パドルの軌道上挙動予測
3. 学会等名 第62回構造強度に関する講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 吉岡 眞尊, 古谷 寛
2. 発表標題 折り目近傍への穴加工によるZ-折り膜の巻き付け収納効率向上
3. 学会等名 第62回構造強度に関する講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 吉田 耀, 古谷 寛
2. 発表標題 結合コンベックスブームにおける展開特性の理論的検討
3. 学会等名 第62回構造強度に関する講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松永三郎
2. 発表標題 スマート宇宙システム - 理想と現実
3. 学会等名 2020年度日本機械学会年次大会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 古谷寛, 田村匠, 吉田耀
2. 発表標題 波型薄肉要素を用いた宇宙用自己展開二次元パネル構造の展開特性
3. 学会等名 2020年度日本機械学会年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kiyona Miyamoto, Toshihiro Chujo, Kei Watanabe, Saburo Matunaga
2. 発表標題 Attitude Control of Satellites with Variable Shape Function utilizing Atmospheric Drag Torque and Magnetic Torque
3. 学会等名 71st International Astronautical Congress 2020, IAF ASTRODYNAMICS SYMPOSIUM (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 古谷 寛
2. 発表標題 2次元自己展開波形パネルの構造特性
3. 学会等名 第64回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐藤宗一, 高橋健一郎, 中条俊大, 松永三郎, ひばり開発チーム
2. 発表標題 可変形状姿勢制御実証衛星ひばりの駆動太陽電池パドルおよび保持解放機構のEM開発
3. 学会等名 第64回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 林 輝明, 松永三郎, 笹川悠太, ひばり開発チーム
2. 発表標題 可変形状姿勢制御実証衛星ひばりの熱制御系のEM設計
3. 学会等名 第64回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 川口直毅, 佐藤宗一, 松永三郎, ひばり開発チーム
2. 発表標題 可変形状姿勢制御実証衛星ひばりの構造系のEM設計
3. 学会等名 第64回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小林寛之, 渡邊 奎, 菊谷侑平, 木田英明, 天木祐希, 中条俊大, 松永三郎, ひばり開発チーム
2. 発表標題 可変形状姿勢制御実証衛星ひばりの姿勢系EM設計およびSiLS開発
3. 学会等名 第64回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中島豪志, 佐川文隆, 松永三郎, ひばり開発チーム
2. 発表標題 可変形状姿勢制御実証衛星ひばりの電源系のEM開発
3. 学会等名 第64回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 根路銘省伍, 宮本清菜, 中条俊大, 佐藤宗一, 戸村 崇, 廣川二郎, 坂本祐二, 松永三郎, ひばり開発チーム
2. 発表標題 可変形状姿勢制御実証衛星ひばりのC&DH系および通信系のEM開発
3. 学会等名 第64回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 菊谷 侑平, 渡邊奎, 谷津陽一, 松永 三郎
2. 発表標題 深層学習を応用した革新的地球センサ・スタートラッカー「DLAS」の運用結果と今後の発展
3. 学会等名 第64回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 宮本清菜, 中条俊大, 渡邊 奎, 松永三郎
2. 発表標題 可変形状機能を有する衛星の大気抵抗トルクと磁気トルクを利用した姿勢制御
3. 学会等名 第64回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 渡邊 奎, 中条俊大, 宮本清菜, 谷津陽一, 松永三郎, ひばり開発チーム
2. 発表標題 可変形状姿勢制御実証衛星ひばりの エンジニアリングモデルの開発状況
3. 学会等名 第64回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 AO Rigele, 松永三郎, 中条俊大
2. 発表標題 Study on Two-Speed Planetary Gear Transmission for Variable Shape Attitude Control
3. 学会等名 第64回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 五月女友則、古谷 寛
2. 発表標題 結合コンベックスプームにおける収納方法の検討
3. 学会等名 日本機械学会 スペースエンジニアリングコンファレンス[SEC'20]
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 谷津 陽一
2. 発表標題 深層学習を応用した革新的地球センサ・スタートラッカーの開発
3. 学会等名 JAXA革新的衛星技術実証ワークショップ 2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 谷津 陽一
2. 発表標題 世界初の紫外線時間領域天文衛星打ち上げへ
3. 学会等名 第11回光赤外線大学間連携ワークショップ
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 谷津 陽一、中村 倫敦、尾形 舜、原 拓輝、渡邊 奎、小林 寛之、川口 直毅、河合 誠之、Shrinivas Kulkarni、富永 望、田中 雅臣、諸隈 智貴、鈴木 尚、松永 三郎、坂本 祐二、中条 俊大、宮本 清菜、武山 芸英、江野口 章人、小林 裕章、卯尾 匡史、楠 絵莉子
2. 発表標題 超小型衛星で切り拓く紫外線時間領域天文学
3. 学会等名 第21回 宇宙科学シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takeru Nakamura, Yasuyuki Miyazaki
2. 発表標題 Mission Study of Starshade Technology Demonstration Satellite
3. 学会等名 COSPAR 2021, E1.20-0008-21 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 菊谷 侑平、根路銘 省伍、松永 三郎
2. 発表標題 AI応用可視カメラ3軸姿勢決定の軌道上実証成果と今後の展開
3. 学会等名 第5回スマート宇宙機器システムシンポジウム（研究会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 宮本 清菜、ひばり開発チーム
2. 発表標題 ひばり衛星のエンジニアリングモデルの開発
3. 学会等名 第5回スマート宇宙機器システムシンポジウム（研究会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 古谷 寛、渡邊 秋人
2. 発表標題 軽量高剛性伸展収納ブーム・アレイの研究開発
3. 学会等名 第5回スマート宇宙機器システムシンポジウム（研究会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 宮崎 康行
2. 発表標題 収納展開宇宙構造物の未来
3. 学会等名 第5回スマート宇宙機器システムシンポジウム（研究会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中条 俊大
2. 発表標題 衛星管制ネットワークの遠隔運用
3. 学会等名 第5回スマート宇宙機器システムシンポジウム（研究会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 谷津 陽一
2. 発表標題 衛星シェアリングによる持ち寄りパーティ型産学連携
3. 学会等名 第5回スマート宇宙機器システムシンポジウム（研究会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 渡邊 奎，新谷勇介，松永三郎
2. 発表標題 指向安定性を考慮した可変形状姿勢制御のための駆動機構検討
3. 学会等名 日本機械学会 2018年度年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 仲鉢貴臣，古谷 寛，坂本 啓
2. 発表標題 ブーム膜複合構造の展開時における安定形状
3. 学会等名 日本航空宇宙学会 第60回構造強度に関する講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 間宮英生、飯田康太、小澤俊貴、谷津陽一、河合誠之、菊谷侑平、佐々木謙一、新谷勇介、小泉翔、増田雄斗、岩崎陽平、渡邊圭、古谷航志、松永三郎、下川辺隆史、工藤裕
2. 発表標題 高背景輝度での点源抽出や宇宙線の除去を行う超小型衛星用スタートラッカーの開発・軌道上実験について
3. 学会等名 日本天文学会2018年秋季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hideaki Okada, Hiroshi Furuya
2. 発表標題 Concept and Structural Properties of Deployable Boom with Corrugated Closed Section
3. 学会等名 69th International Astronautical Congress (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Momoko Fukunaga, Yasuyuki Miyazaki, Shoichi Shitara, Daiki Kousaka, Takeru Nakamura
2. 発表標題 Application of Self-Deployable Truss to Starshade
3. 学会等名 69th International Astronautical Congress (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐々木謙一、菊谷侑平、小泉 翔、松永三郎
2. 発表標題 広角地球カメラを用いた姿勢センサーのためのニューラルネットワークを応用した画像識別
3. 学会等名 第62回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名	渡邊 奎, 菊谷侑平, 佐々木謙一, 小澤俊貴, 新谷勇介, 小泉 翔, 増田雄斗, 岩崎陽平, 古谷航志, 間宮英生, 谷津陽一, 松永三郎
2. 発表標題	画像認識を用いた低コストかつ高性能な地球センサ・スタートラッカーの性能評価と運用計画
3. 学会等名	第62回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年	2018年

1. 発表者名	菊谷侑平, 松永三郎
2. 発表標題	可視光画像センサを用いた衛星の姿勢変化検出に関する研究
3. 学会等名	第62回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年	2018年

1. 発表者名	岩崎陽平, 松永三郎
2. 発表標題	可変形状機能と大気抵抗を用いた超小型衛星の軌道と姿勢の制御
3. 学会等名	第62回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年	2018年

1. 発表者名	新谷勇介, 松永三郎
2. 発表標題	可変形状姿勢制御のための駆動機構の計測システムの構築
3. 学会等名	第62回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年	2018年

1. 発表者名 恒光 翼, 松永三郎
2. 発表標題 可変形状姿勢制御方式における衛星のモデル化誤差や外乱を考慮した制御アルゴリズム
3. 学会等名 第62回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 河尻翔太, 松永三郎
2. 発表標題 形状可変機構とSGCMGを併用した角運動量保存則に基づく姿勢制御について
3. 学会等名 第62回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岡田秀明, 古谷 寛
2. 発表標題 波形閉断面伸展ブームの展開トルク特性計測
3. 学会等名 第62回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 設樂翔一, 宮崎康行, 中村壮児, 高坂大樹, 福永桃子
2. 発表標題 自己展開膜面トラスを用いたスターシェードの形状
3. 学会等名 第62回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 仲鉢貴臣, 古谷 寛
2. 発表標題 OrigamiSat-1における平織布を用いた展開膜の展開抵抗の実験的検討
3. 学会等名 第34回宇宙構造・材料シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中倉拓哉, 古谷 寛
2. 発表標題 コンベックステーブの巻き付け張力と曲率の不均一に関する実験的考察
3. 学会等名 第34回宇宙構造・材料シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 天本十和, 古谷 寛
2. 発表標題 複合材円筒ブーム構造における展開挙動因子の考察
3. 学会等名 第34回宇宙構造・材料シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岡田秀明, 古谷 寛
2. 発表標題 波型閉断面を有する伸展ブームの断面圧縮に伴う応力分布解析
3. 学会等名 第34回宇宙構造・材料シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高坂大樹, 宮崎康行, 福永桃子, 河原林大思
2. 発表標題 スターシェードシステムに用いる自己展開膜面トラス構造の検討
3. 学会等名 第34回宇宙構造材料シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岡田秀明, 古谷 寛, 渡邊秋人
2. 発表標題 波形CFRP閉断面ブームの収納・展開機構の試作
3. 学会等名 第27回スペース・エンジニアリング・コンファレンス[SEC'18]
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 菊谷侑平, 松永三郎
2. 発表標題 特徴点位置推定を用いた低軌道衛星の相対姿勢検出手法について
3. 学会等名 第27回スペース・エンジニアリング・コンファレンス[SEC'18]
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Momoko Fukunaga, Yasuyuki Miyazaki, Shoichi Shitara, Daiki Kousaka, Daishi Kawarabayashi
2. 発表標題 Design Method of Self-deployable Truss to Prevent Jamming of Stored Booms
3. 学会等名 AIAA Scitech 2019 Forum (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 間宮英生、小澤俊貴、谷津陽一、河合誠之、菊谷侑平、佐々木謙一、新谷勇介、小泉 翔、増田雄斗、岩崎陽平、渡邊圭、松永三郎、下川 辺隆史、 工藤裕
2. 発表標題 超小型衛星用スタートラッカの開発と軌道上実証
3. 学会等名 日本天文学会2019年春季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuhei Kikuya, Masanori Matsushita, Masaya Koga, Kei Ohta, Yuki Hayashi, Takehiko Koike, Toshiki Ozawa, Yoichi Yatsu, and Saburo Matunaga
2. 発表標題 Fault Tolerant Circuit Design for Low-cost and Multi-Functional Attitude Sensor Using Real-time Image Recognition
3. 学会等名 31st International Symposium on Space Technology and Science (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kei Ohta, Takehiko Koike, Yoichi Yatsu, and Saburo Matunaga
2. 発表標題 On-board Satellite Imagery Classification using Convolutional Neural Networks
3. 学会等名 31st International Symposium on Space Technology and Science (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yuki Hayashi, Takehiko Koike, Yuhei kikuya, Yoichi Yatsu, and Saburo Matunaga
2. 発表標題 Study for three-axis attitude determination using visible light image in low earth orbit
3. 学会等名 31st International Symposium on Space Technology and Science (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kyosuke Tawara, Shohei Harita, Yoichi Yatsu, Saburo Matunaga
2. 発表標題 Technology Demonstration Microsatellite Hibari: Variable Shape Attitude Control and Its Application to Astrometry of Gravitational Wave Sources
3. 学会等名 31th International Symposium on Space Technology and Science (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shota Kawajiri, and Saburo Matunaga
2. 発表標題 Singularity Avoidance/Passage Steering Logic for a Variable-speed Double-gimbal Control Moment Gyro Based on Inverse Kinematics
3. 学会等名 31th International Symposium on Space Technology and Science (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Masanori Matsushita, Osamu Mori, Nobukatsu Okuizumi, Yasutaka Satou, Takashi Iwasa, and Saburo Matunaga
2. 発表標題 Wrinkling of a Membrane with a Curved Small Thin Film
3. 学会等名 31th International Symposium on Space Technology and Science (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 松下将典, 森治, 奥泉信克, 佐藤泰貴, 岩佐貴史, 松永三郎
2. 発表標題 曲率を有する膜小片が張力下の矩形膜の面外剛性に与える影響
3. 学会等名 第27 回アストロダイナミクスシンポジウム (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 新谷 勇介, 依京 佑, 松永 三郎
2. 発表標題 形状可変姿勢制御のための駆動機構の性能評価に関する基礎実験
3. 学会等名 第59回構造強度に関する講演会論文集
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 松下 将典, 森治, 奥泉 信克, 佐藤 泰貴, 岩佐 貴史, 松永 三郎
2. 発表標題 膜面に貼り付けた曲率を有する膜小片が膜面形状に与える影響
3. 学会等名 第59回構造強度に関する講演会論文集
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Y.Yatsu, N.Kawai, S.Matunaga et al.
2. 発表標題 What We Learned from the Tokyo Tech 50 kg-satellite TSUBAME
3. 学会等名 Small Satellite Conference 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 渡邊 輔祐太, 松永 三郎
2. 発表標題 形状可変制御方式を利用した最短時間3軸姿勢変更方法に関する基礎研究
3. 学会等名 日本機械学会年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Masanori Matsushita, Osamu Mori, Nobukatsu Okuizumi, Yasutaka Satou, Takahashi Iwasa, and Saburo Matunaga
2. 発表標題 Deformation of Space Membrane Structures with Curved Thin-film Solar Cell
3. 学会等名 5th UKJEEL Glasgow 2017 Workshop (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 菊谷侑平, 林雄希, 小澤俊貴, 新谷勇介, 小泉翔, 増田雄斗, 下川辺隆史, 谷津 陽一, 松永 三郎
2. 発表標題 深層学習を応用した革新的姿勢センサ「DLAS」のエンジニアリングモデル開発
3. 学会等名 第 61 回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 林雄希, 小池毅彦, 菊谷侑平, 谷津陽一, 松永三郎
2. 発表標題 地球低軌道における可視光画像を用いた 3 軸姿勢決定法に関する研究
3. 学会等名 第 61 回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小澤俊貴, 谷津陽一, 吉井健敏, 間宮英生, 河合誠之, 下川辺隆史, 松永 三郎
2. 発表標題 民生品を流用した低コスト・高精度スタートラッカの開発
3. 学会等名 第 61 回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 松下将典, 森治, 奥泉信克, 佐藤泰貴, 岩佐貴史, 松永三郎
2. 発表標題 剛性膜小片を貼付した薄膜の3次元形状計測と静・動解析の妥当性検討
3. 学会等名 第61回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 菊谷侑平, 松永三郎
2. 発表標題 基礎行列推定を応用した宇宙機の姿勢角速度決定手法について
3. 学会等名 第26回スペース・エンジニアリング・コンファレンス
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 設樂翔一, 宮崎康行
2. 発表標題 スターシェードの形状が高コントラスト撮像に与える影響
3. 学会等名 第26回スペース・エンジニアリング・コンファレンス
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 仲鉢貴臣, 古谷 寛
2. 発表標題 自己伸展円筒CFRP ブームの収納・展開トルク特性
3. 学会等名 日本航空宇宙学会 第59回構造強度に関する講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takaomi Chubachi, Hiroshi Furuya
2. 発表標題 Decrement Properties of Deployment Torque for Self-deployable Tubular CFRP Booms under Stored State
3. 学会等名 IAC2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 岡田秀明, 古谷 寛
2. 発表標題 高剛性伸展マストの概念モデルの検討
3. 学会等名 日本航空宇宙学会 第61回宇宙科学技術連合講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 仲鉢貴臣, 古谷 寛
2. 発表標題 回転二重折波折りを有する展開膜の動的展開トルク特性
3. 学会等名 JAXA 第33回宇宙構造・材料シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 岡田秀明, 古谷 寛
2. 発表標題 波形閉断面を有する伸展ブームの提案と力学特性の検討
3. 学会等名 JAXA 第33回宇宙構造・材料シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 太田裕介、中西洋喜、小田光茂、松永三郎
2. 発表標題 モーファブルブームを用いた宇宙用伸展式超多自由度ロボットアームの開発
3. 学会等名 第27回アストロダイナミクスシンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takaomi Chubachi, Hiroshi Furuya, Hiraku Sakamoto
2. 発表標題 Undesired Equilibrium Configurations of Boom-Membrane Integrated Structure during Deploying Motion
3. 学会等名 AIAA SciTech2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 俵 京佑, 松永 三郎
2. 発表標題 形状可変機構とリアクションホイールとを用いた3軸姿勢制御について
3. 学会等名 8th UNISEC Space Takumi Conference
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 伸展ブーム	発明者 古谷 寛, 岡田秀明	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、2017-225553	出願年 2017年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

超小型人工衛星で宇宙産業を切り拓く 宇宙への想いを繋ぐ学生と研究者  
[https://www.titech.ac.jp/research/stories/space\\_and\\_satellite.html](https://www.titech.ac.jp/research/stories/space_and_satellite.html)  
 松永研究室, 東京工業大学  
<http://lss.mes.titech.ac.jp/>  
 革新的技術実証1号機搭載実験 深層学習を応用した革新的姿勢センサの開発  
<http://www.hp.phys.titech.ac.jp/yatsu/DLAS/>  
 産学連携のチームによる陸・海観測超小型衛星プロジェクト  
<https://www.titech.ac.jp/news/2020/047297.html>  
 衛星の形状変化により高速かつ効率的な姿勢変更を実現する  
[https://www.kenkai.jaxa.jp/kakushin/interview/02/interview02\\_09.html](https://www.kenkai.jaxa.jp/kakushin/interview/02/interview02_09.html)

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	古谷 寛  (Furuya Hiroshi)  (00190166)	東京工業大学・工学院・准教授    (12608)	
研究分担者	宮崎 康行  (Miyazaki Yasuyuki)  (30256812)	日本大学・理工学部・教授    (32665)	
研究分担者	谷津 陽一  (Yatsu Yoichi)  (40447545)	東京工業大学・理学院・准教授    (12608)	
研究分担者	中西 洋喜  (Nakanishi Hiroki)  (90361120)	東京工業大学・工学院・准教授    (12608)	
研究分担者	中条 俊大  (Chujo Toshihiro)  (80808618)	東京工業大学・工学院・助教    (12608)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------