

平成30年12月2日
UNISECワークショップ

静大衛星2018

STARS-Me & Stars-AO

静岡大学工学部機械工学科 航空宇宙講座 能見研究室

静岡大学大学院総合科学技術研究科2年

押森弘睦

静岡大学工学部機械工学科2年

徳丸里歩

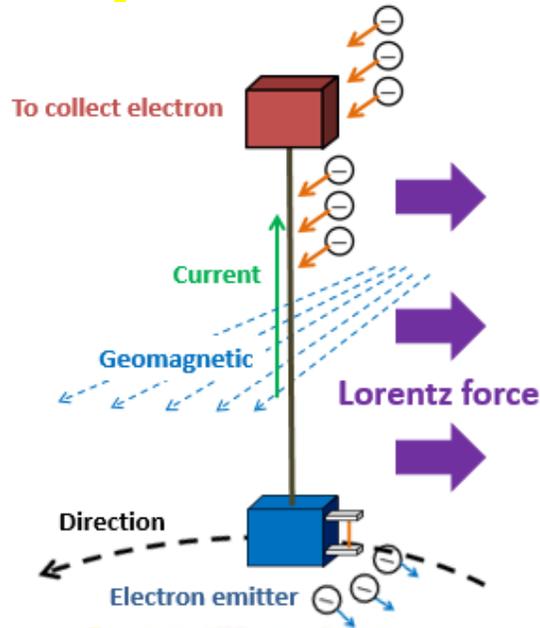
STARS-Me

研究背景

テザー衛星

未来型輸送システム

- 推進剤用いず推進
- 低コスト

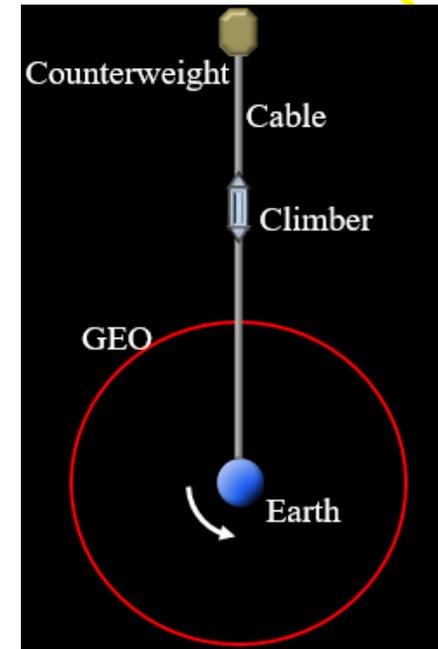


導電性テザー

- 推力はローレンツ力
- 化学ロケットに比べ軽量
- 軌道間輸送・宇宙デブリ除去

宇宙エレベータ

- 地上と宇宙の接続
- テザーに沿ってクライマ(昇降機)の移動
- 搬送コスト削減

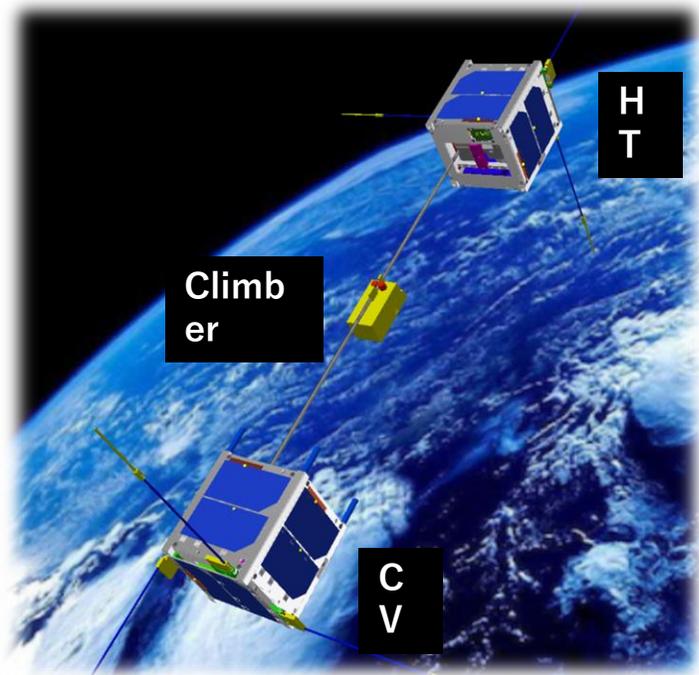


STARS-Me

Space Tethered Autonomous Robotic Satellite-Mini elevator

メインミッション

ミニエレベータ移動のデモンストレーション

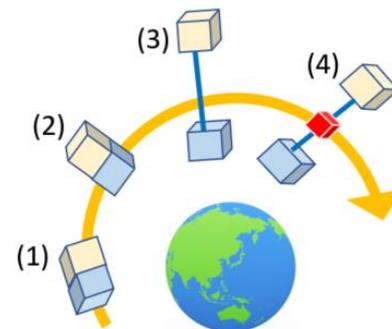


ミッション内容

- 軌道エレベーターの小規模デモ
- 2機体衛星(HT & CV) + クライマーの構成の実証評価
- コンベックステザー伸展 (手法の評価検証)
- クライマー移動

運用シーケンス

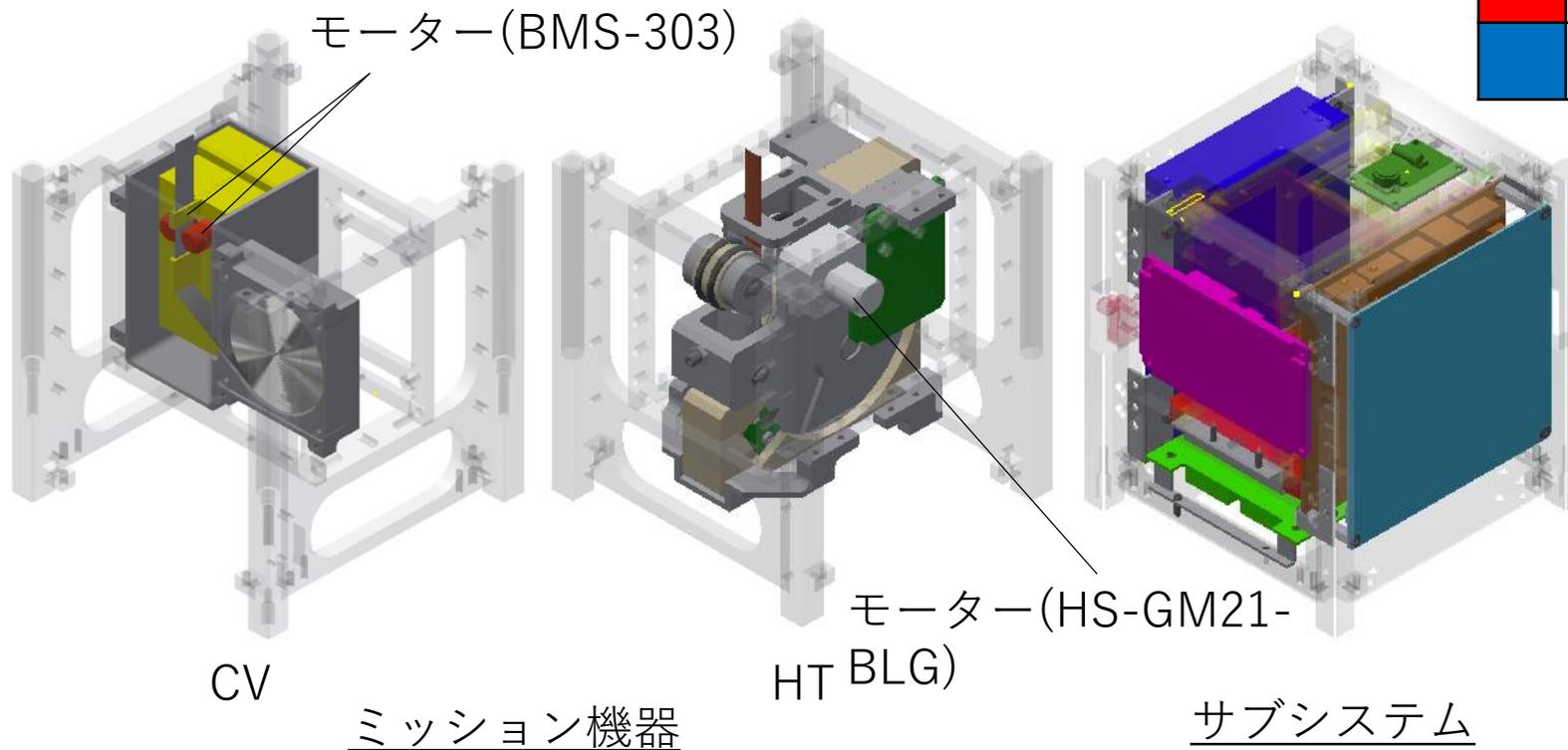
- (1) ISS放出
- (2) 姿勢制御
- (3) テザー展開
- (4) クライマー移動



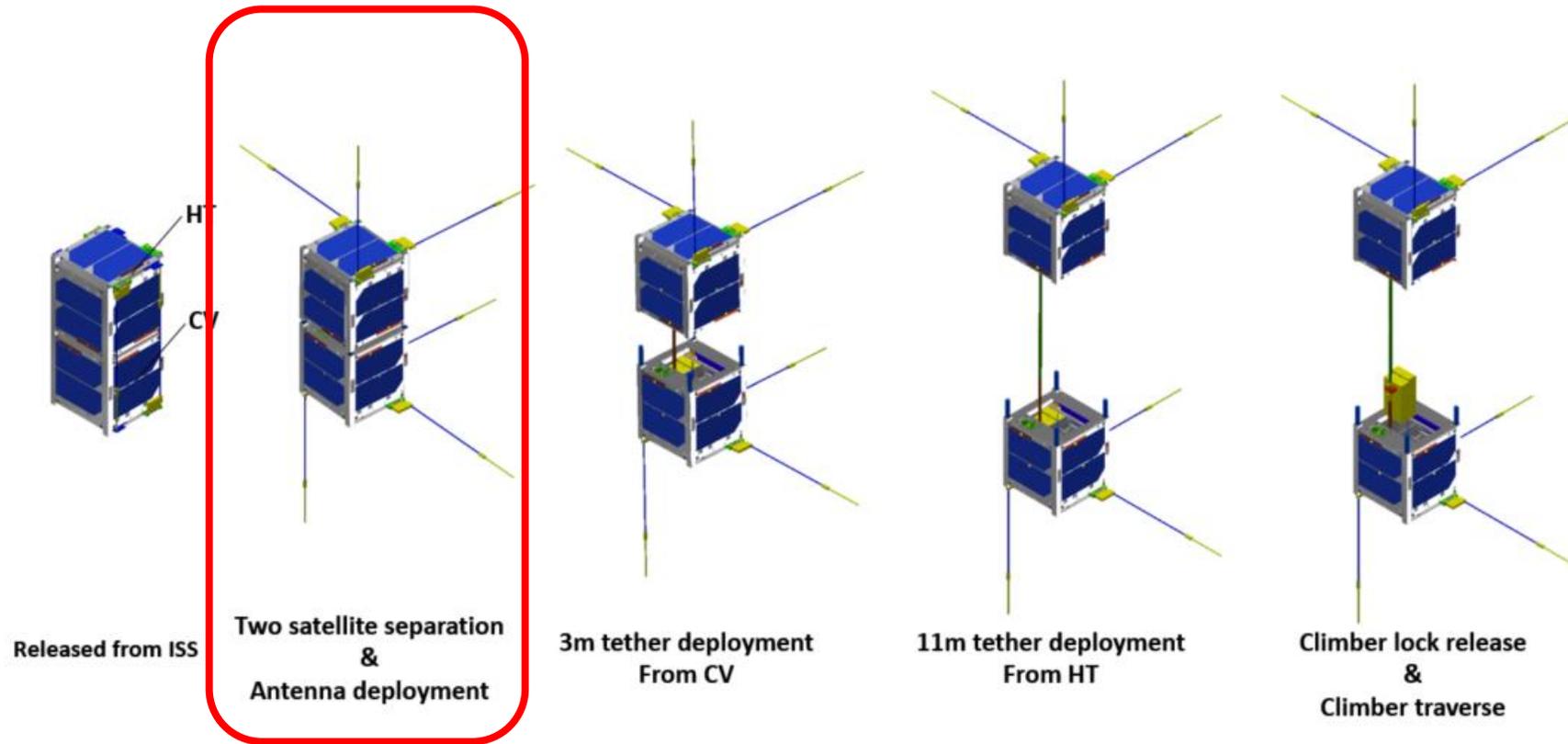
搭載機器

- CV：3mのテザー(CONVEX)とクライマー
 - HT：11mのテザー(CONVEX)とテザー伸展機構
- 各衛星共通のサブシステム

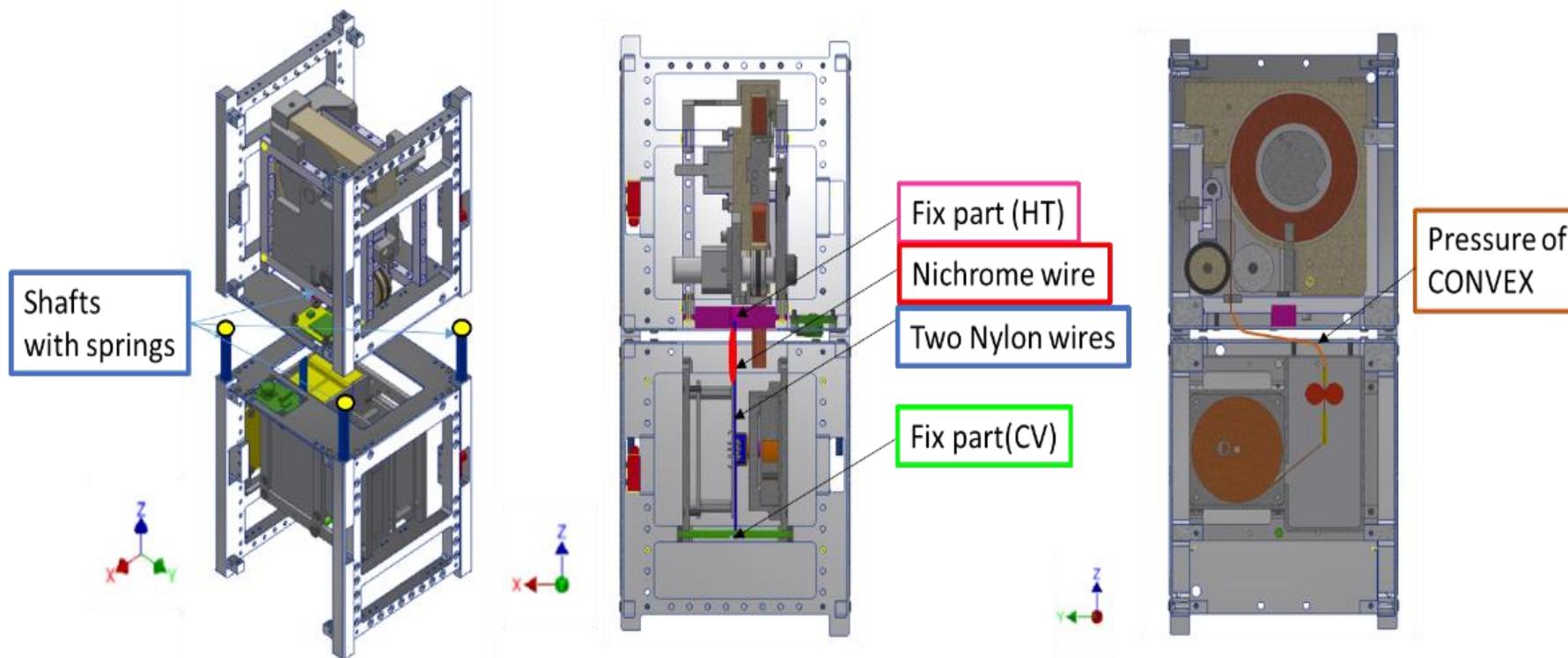
Blue	EPS
Orange	C&DH
Light Green	Communication
Green	Camera
Red	Battery
Dark Blue	Transceiver



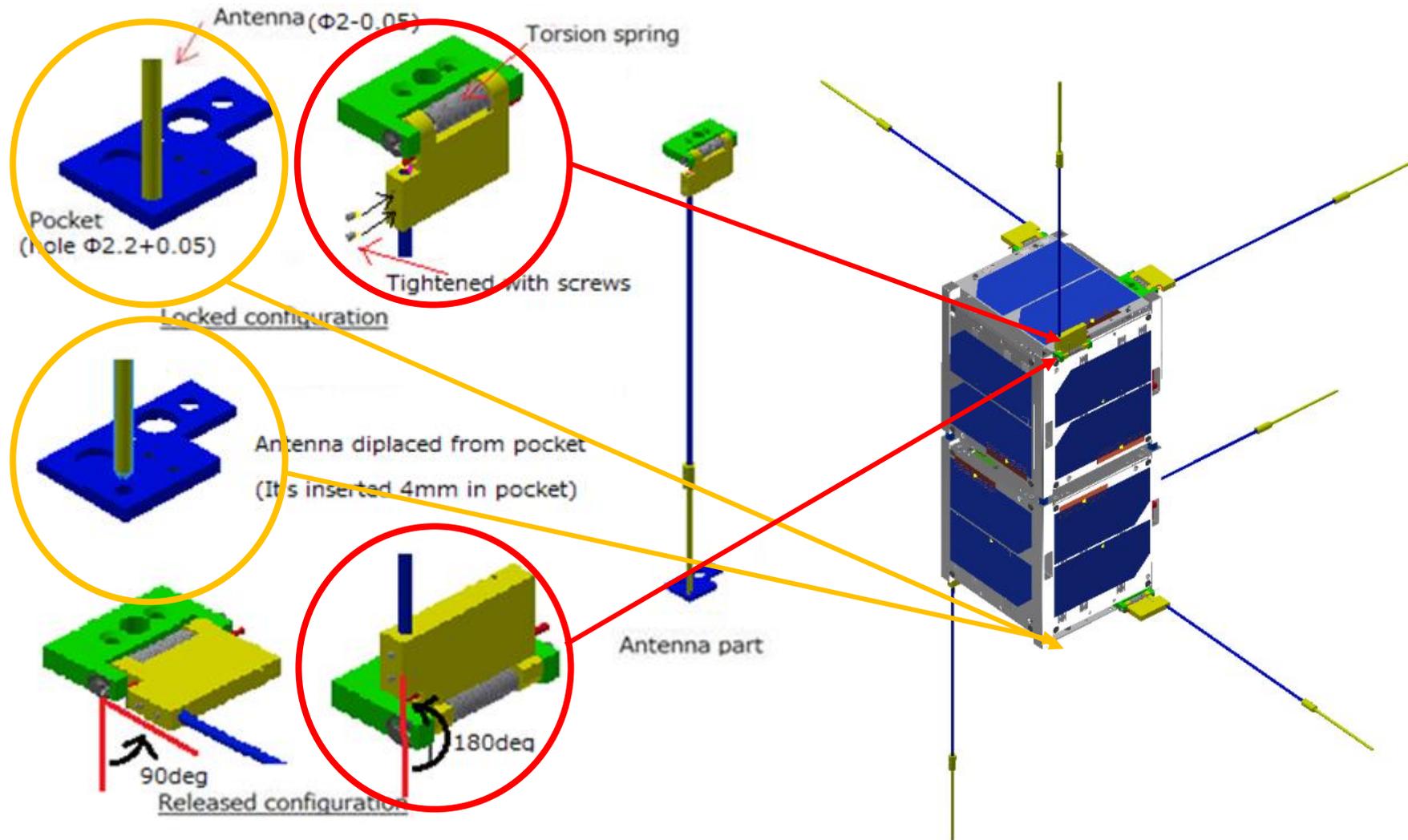
ミッションシーケンス



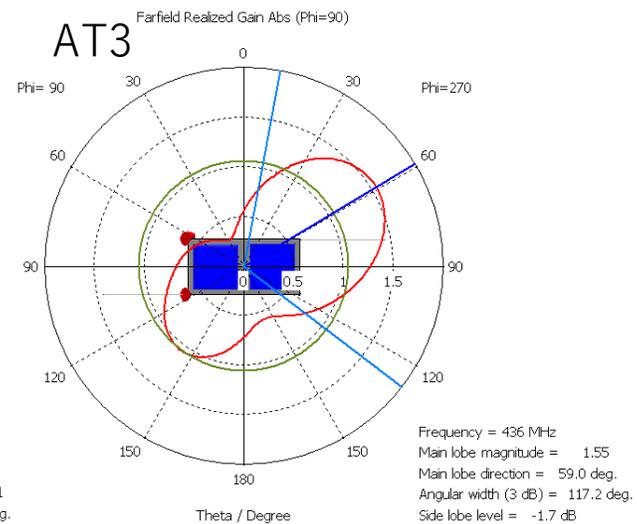
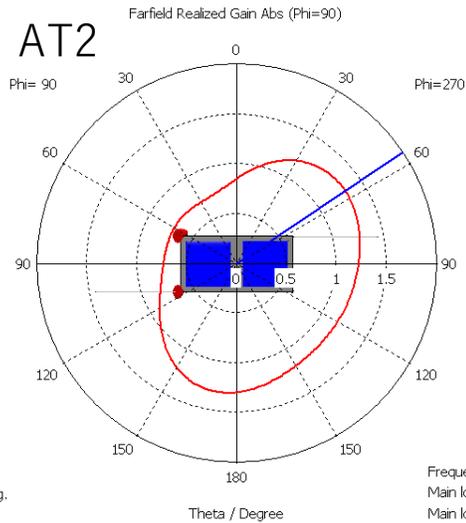
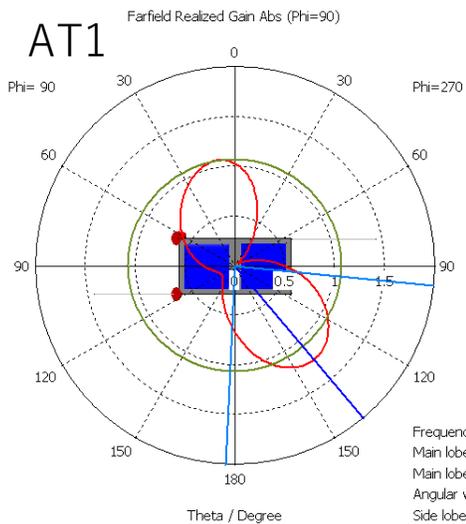
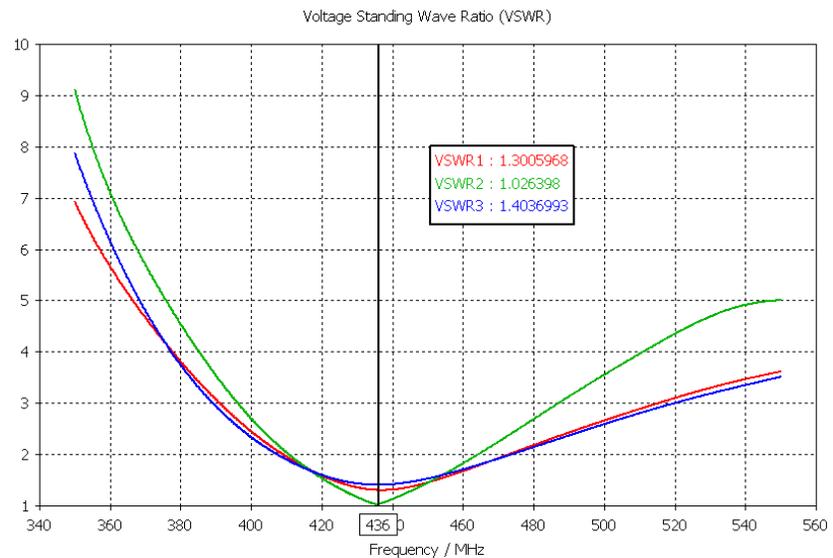
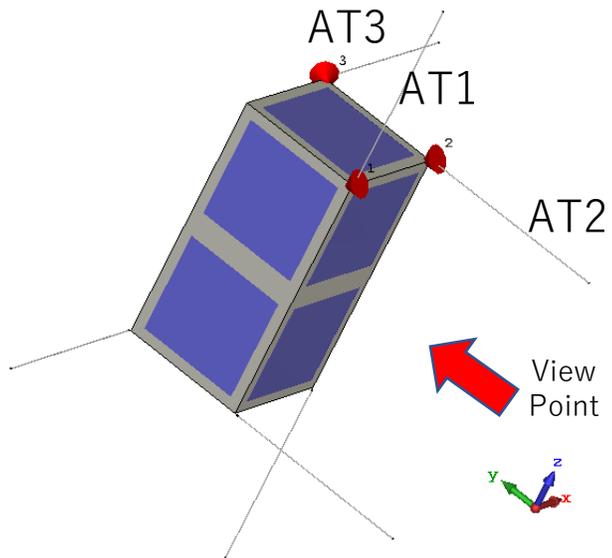
2機分離機構 & アンテナ展開 (1/2)



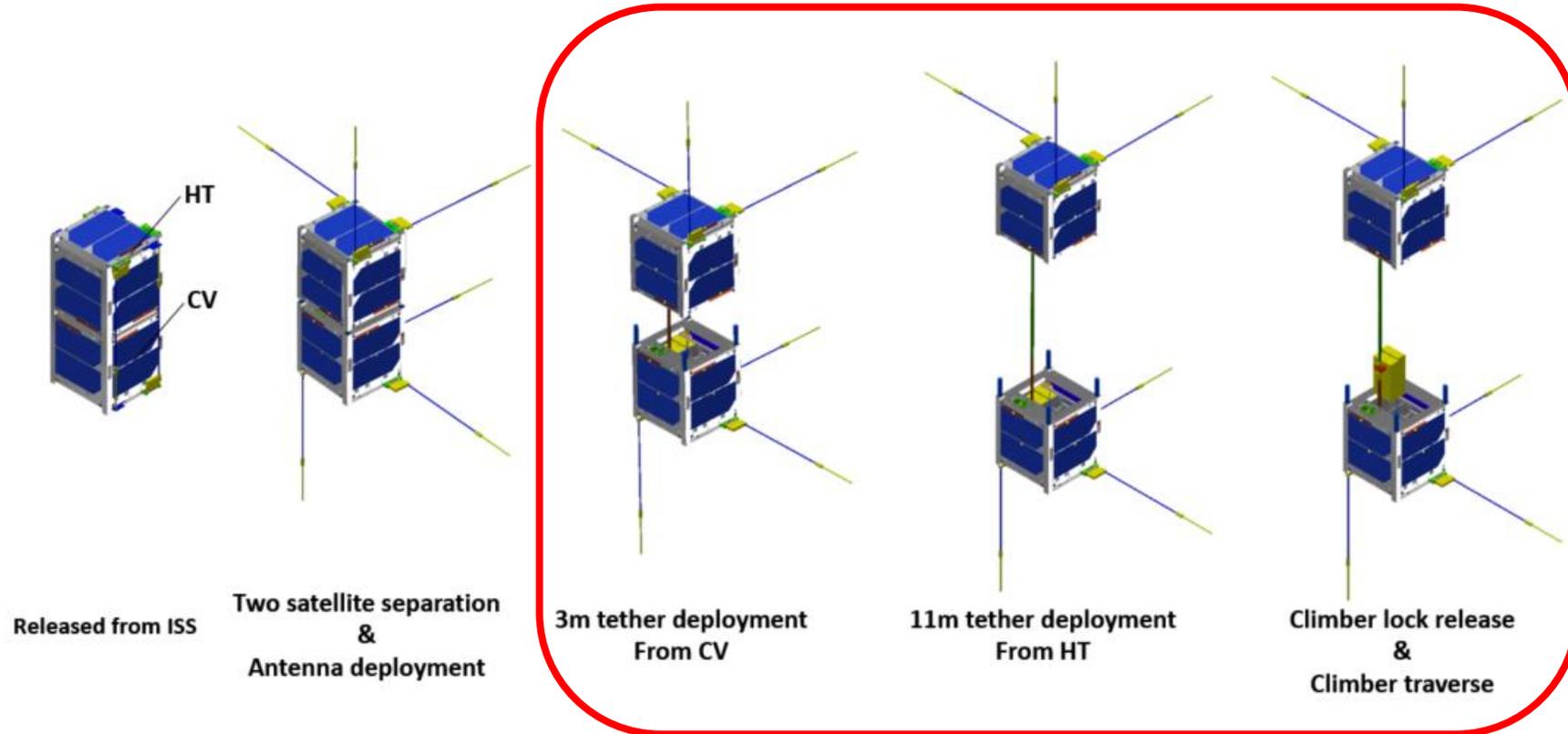
2機分離機構 & アンテナ展開 (2/2)



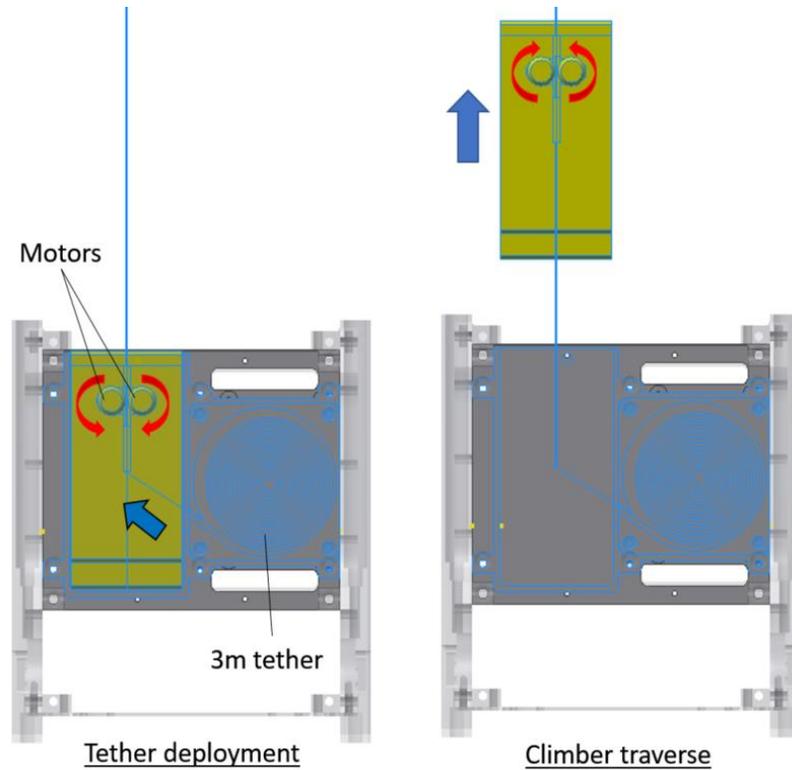
アンテナ性能



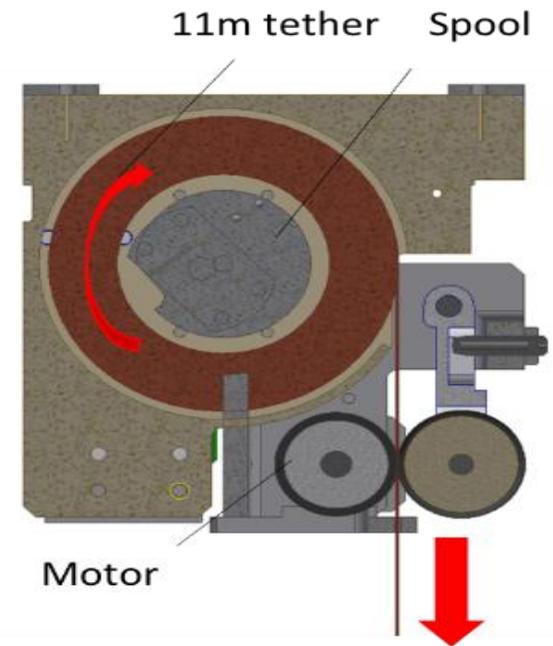
ミッションシーケンス



ミッションシステム

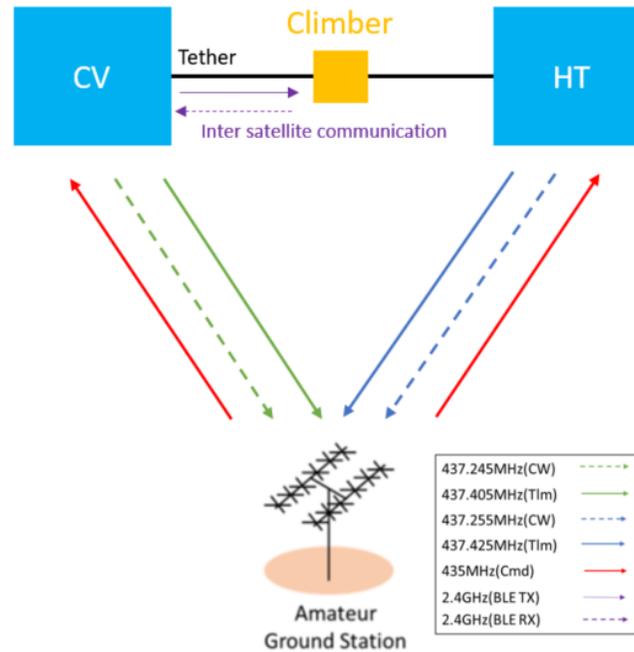


クライマー (CV搭載)



テザー伸展機構 (HT搭載)

地上との通信



1. 衛星-地上局基礎情報	
(1) 衛星名	
①名前：Space Tethered Autonomous Robotic Satellite- Mini elevator	
②略語：STARS-Me	
(1) 地上局：静岡大学アマチュア無線局	
2. 通信基礎情報	
(1) 衛星局 → 地上局	TLM CV 衛星: 437.405 MHz (435MHz band) HT 衛星: 437.425 MHz (435MHz band) CW CV 衛星: 437.245 MHz (435MHz band) HT 衛星: 437.255 MHz (435MHz band)
(2) 地上局 → 衛星局	CMD CV, HT衛星共通:435MHz band

光学観測装置の構築

地上光学観測条件

- 衛星→明 地上→暗 天候：晴れ



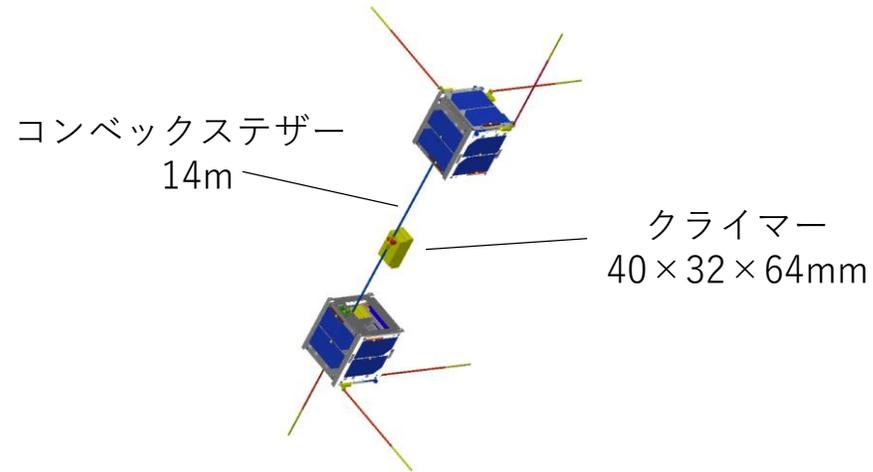
観測機会が少ない



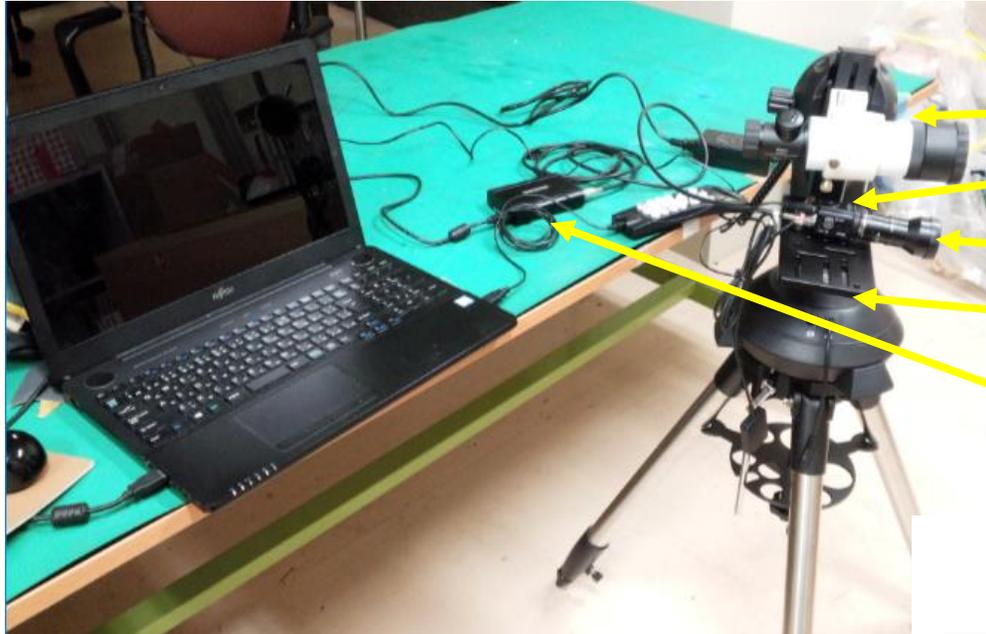
STARS-Meの観測を行うために
光学観測装置の構築が必要

STARS-Me

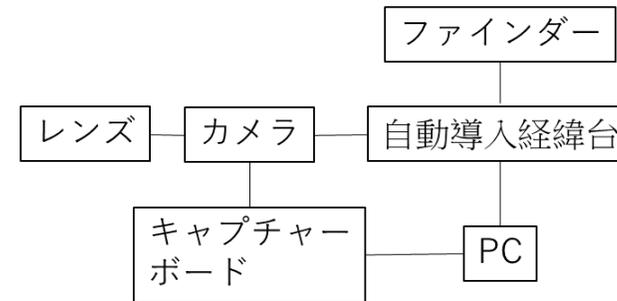
- 2UのCube-Sat
- テザー約14m伸展
- クライマーが昇降



観測装置



- ファインダー
- カメラ
- レンズ
- 経緯台
- キャプチャーボード



衛星を開発して感じたこと

- 研究との結びつきにくさ
 - 研究より開発がメイン，1つだけでなく様々なことを担当
- 引継ぎの大変さ
 - 資料だけではわからない，すべての資料が残っているわけではない
- 知識不足
 - 人工衛星開発は機械，電気，通信など様々な知識が必要
- スケジュールの大切さ
 - 1つの遅れが衛星開発の遅れ，スケジュールが正確に立てられない
- コミュニケーションの大切さ
 - 各担当間での認識の違いが不具合につながる

平成30年12月2日
UNISECワークショップ



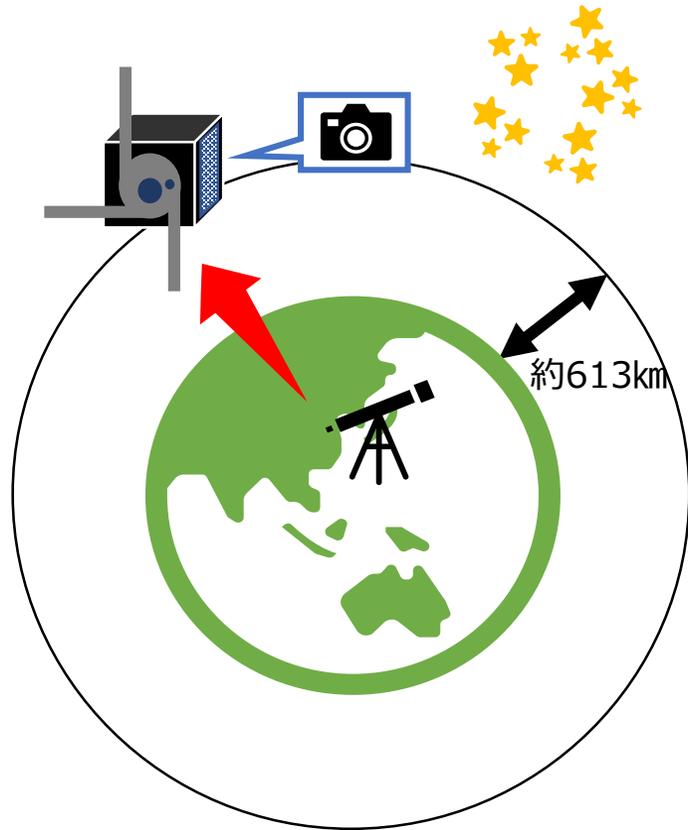
愛称：あおい

静岡大学工学部機械工学科 航空宇宙講座 能見研究室

静岡大学工学部機械工学科2年

徳丸里歩 栗城正太郎

Stars-A0の目的

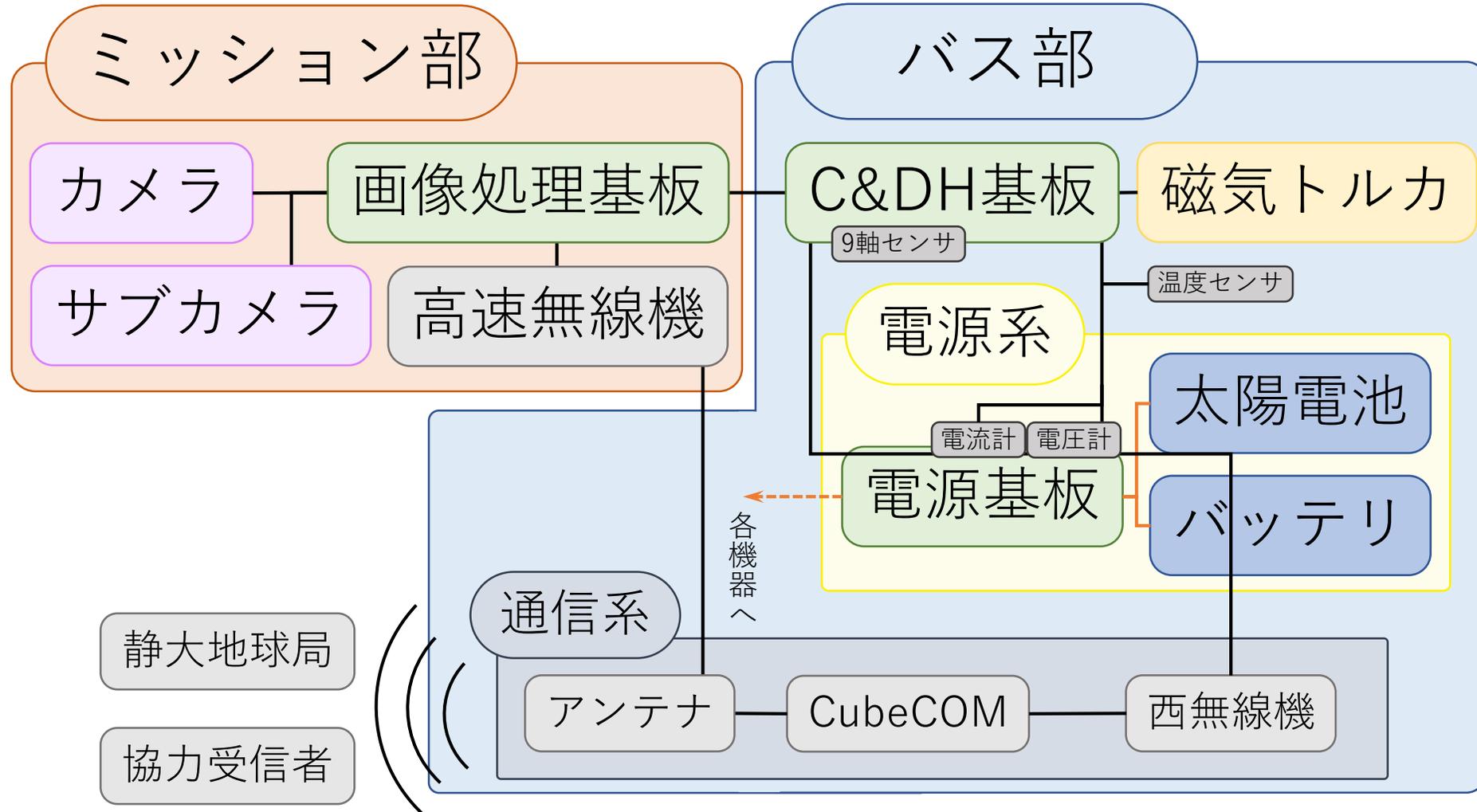


- 大型衛星が対象外とする天体や広視野な星空写真を撮影
 - 大気中の雲やちりの影響がない
 - 余裕のある観測機会
 - 幅広い利用が可能
- 例)中高校生向け科学教室

ミッション

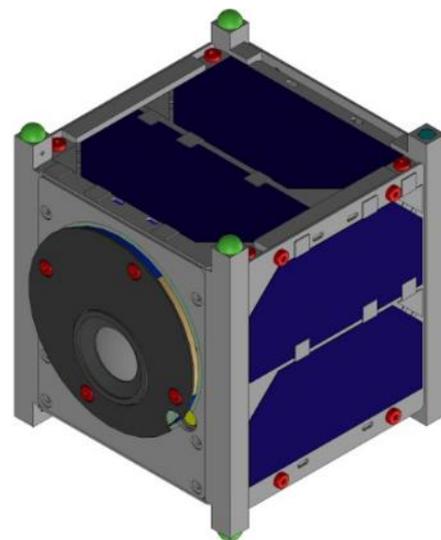
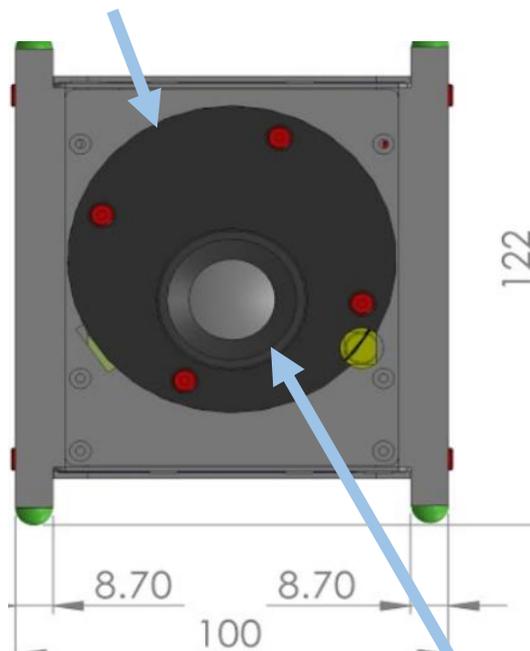
- 高感度の天体写真を撮影（モノクロ）
 - 宇宙空間で、雲やちりの影響を受けずに撮影
- 高速通信でデータを転送
 - ダウンリンク約115kbps
(従来の超小型衛星より高速)
- 姿勢制御
 - 目標に向けて姿勢を操る

システム図

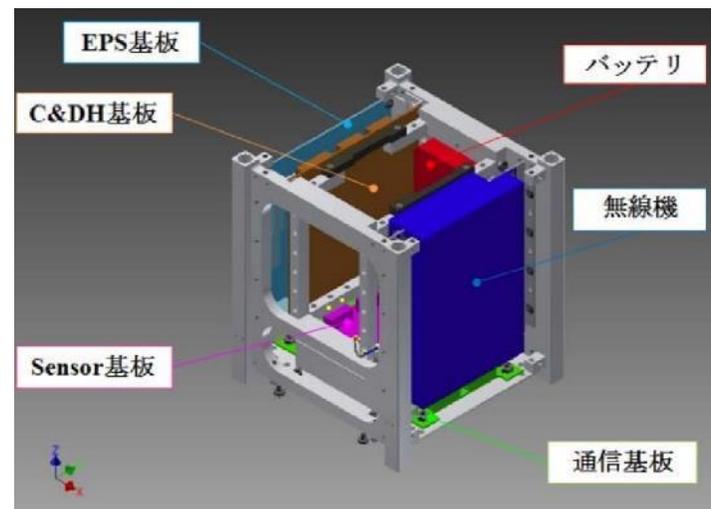


Stars-A0の構造

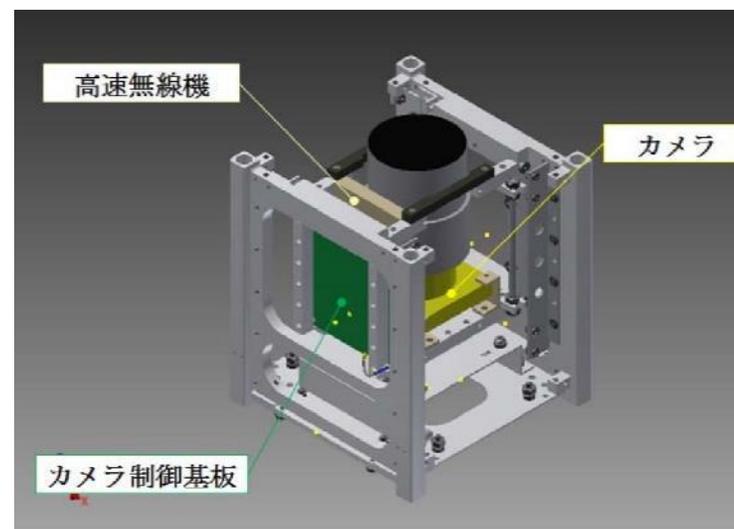
アンテナ3本
(展開前)



カメラ
レンズ直径
約30mm

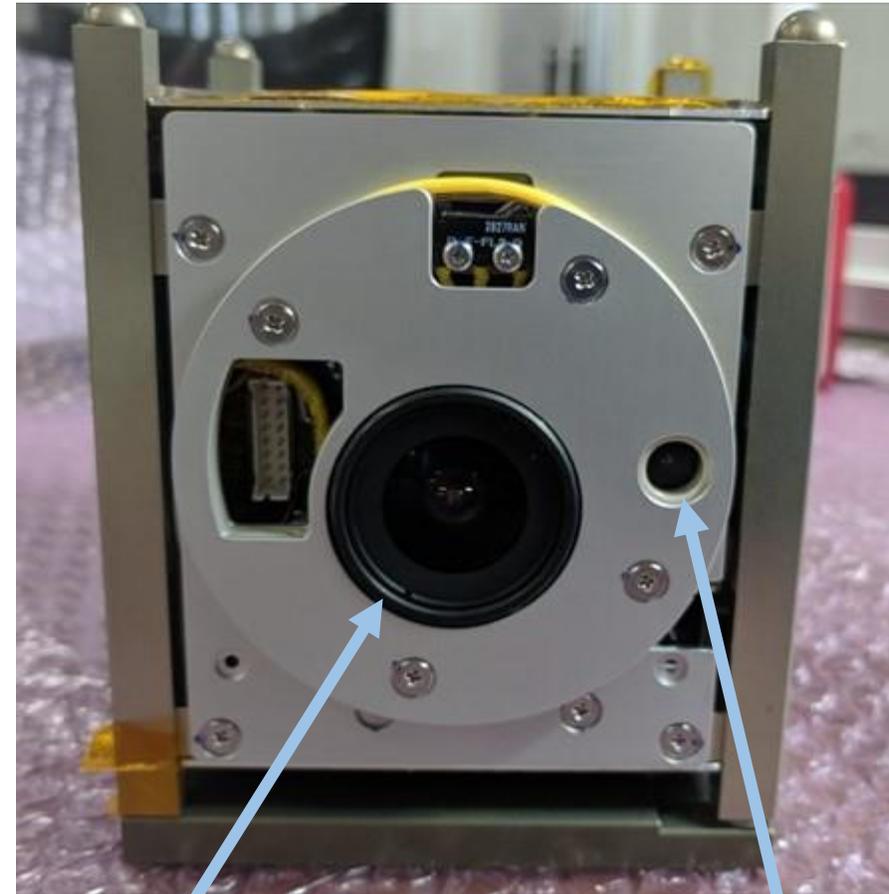
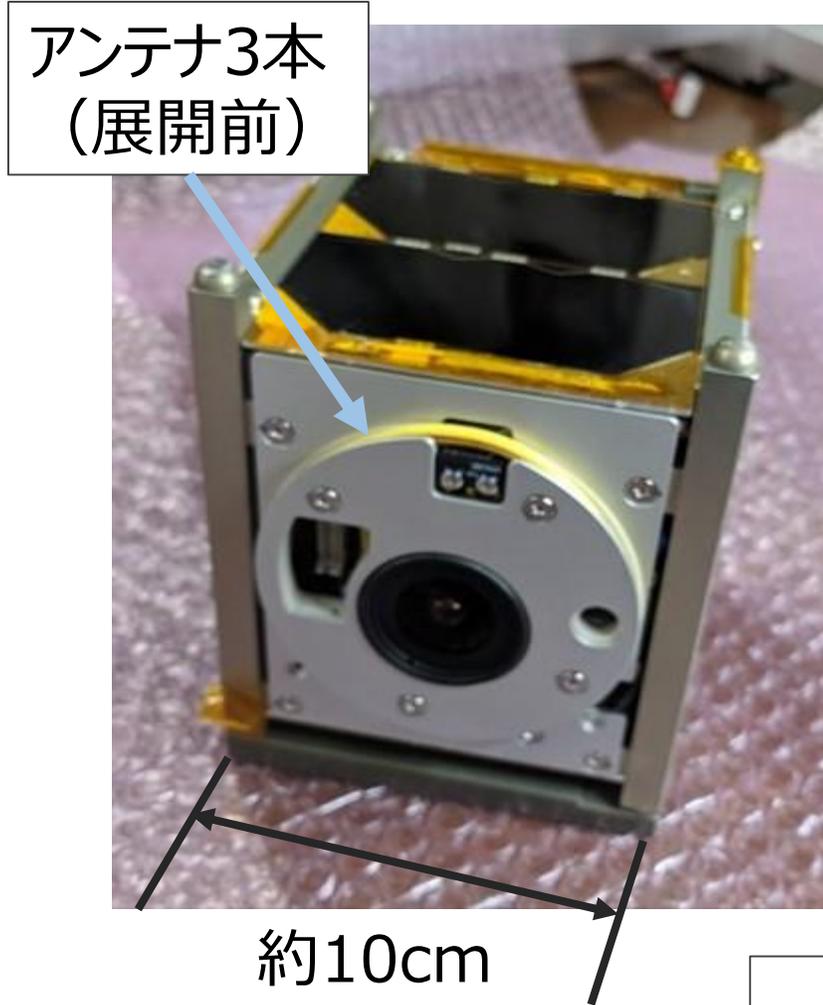


Stars-A0 バスシステム



Stars-A0 ミッション系

完成したフライトモデル



メインカメラ
レンズ直径約3cm

サブカメラ

メインカメラによる高感度撮影



↑従来カメラ(STARS-C搭載)
での撮影画像

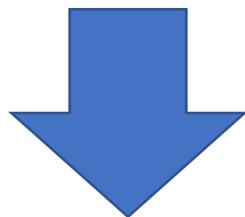


↑ Stars-AO搭載カメラでの
撮影画像

高速通信

通信速度を

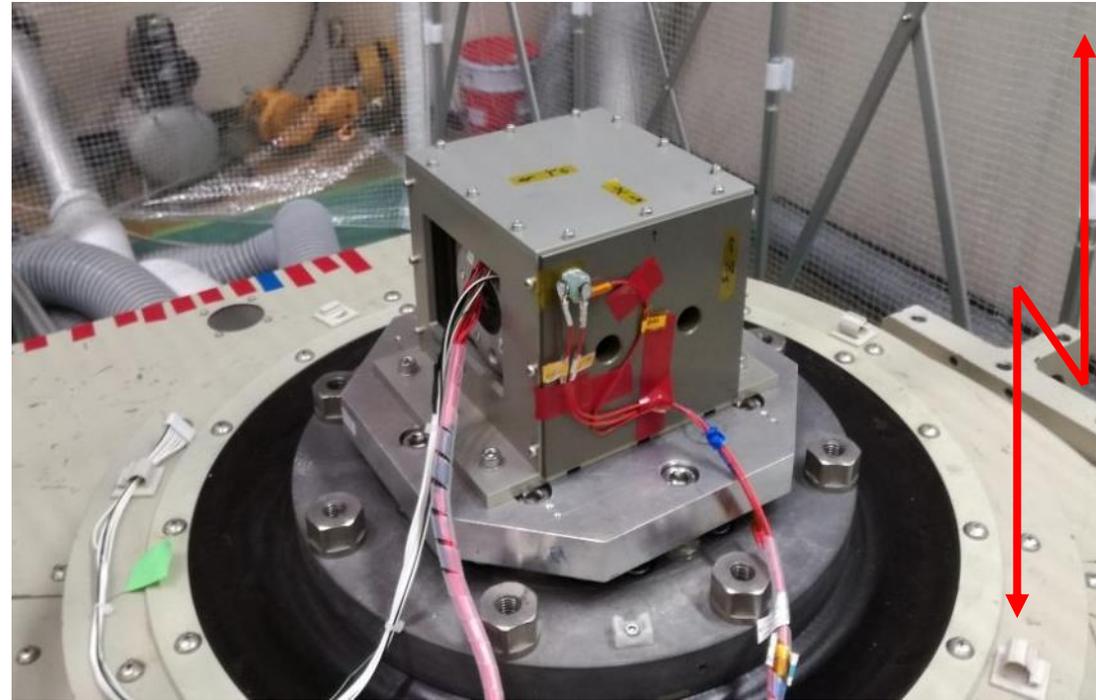
約9600bps 1枚 約125秒



約115kbps 1枚 約10秒

に向上

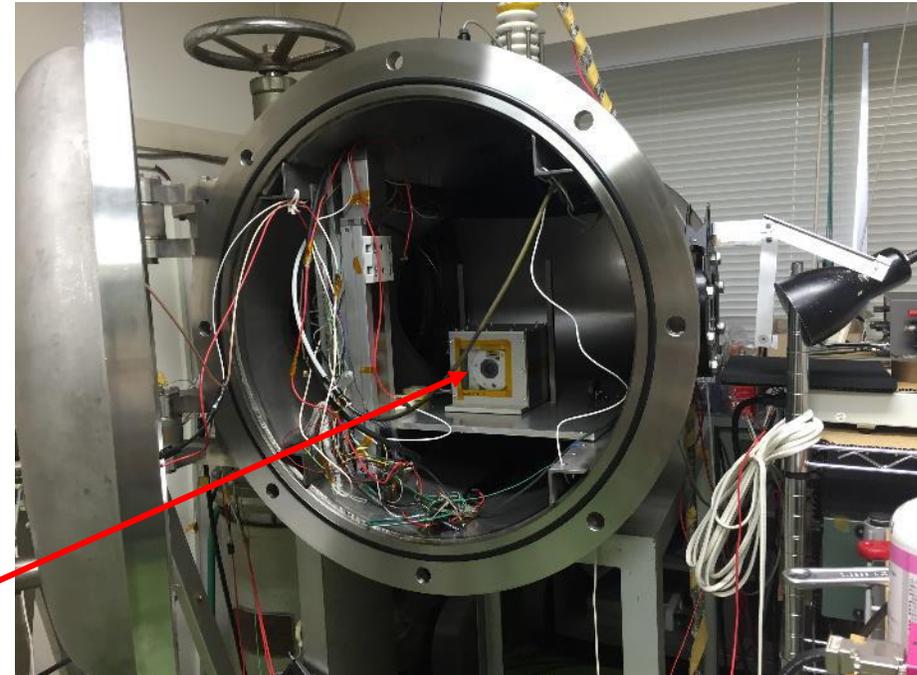
振動・衝撃試験



真空試験



真空槽
(真空チャンバー)



Stars-
AO

科学教室「中高生によるStars-A0衛星を用いた研究体験」



打ち上げ

- H-IIAロケット40号機で2018年10月29日
13:08:00(JST)に打ち上げられた
- パブリックビューイングを行った



ご清聴
ありがとうございました