

# ミッション概要資料 大阪電気通信大学高等学校 DSRaC

チームメンバー 中谷 康樹 高崎 真弥音 江原 康太 高野 翔

## ・ストーリー

### 月の空洞『マリウスの丘』の無人ローバー探査

2017年10月、月周回衛星『かぐや』によって、月に地下空洞がある事が確認されたという記事を JAXA が公開していました。

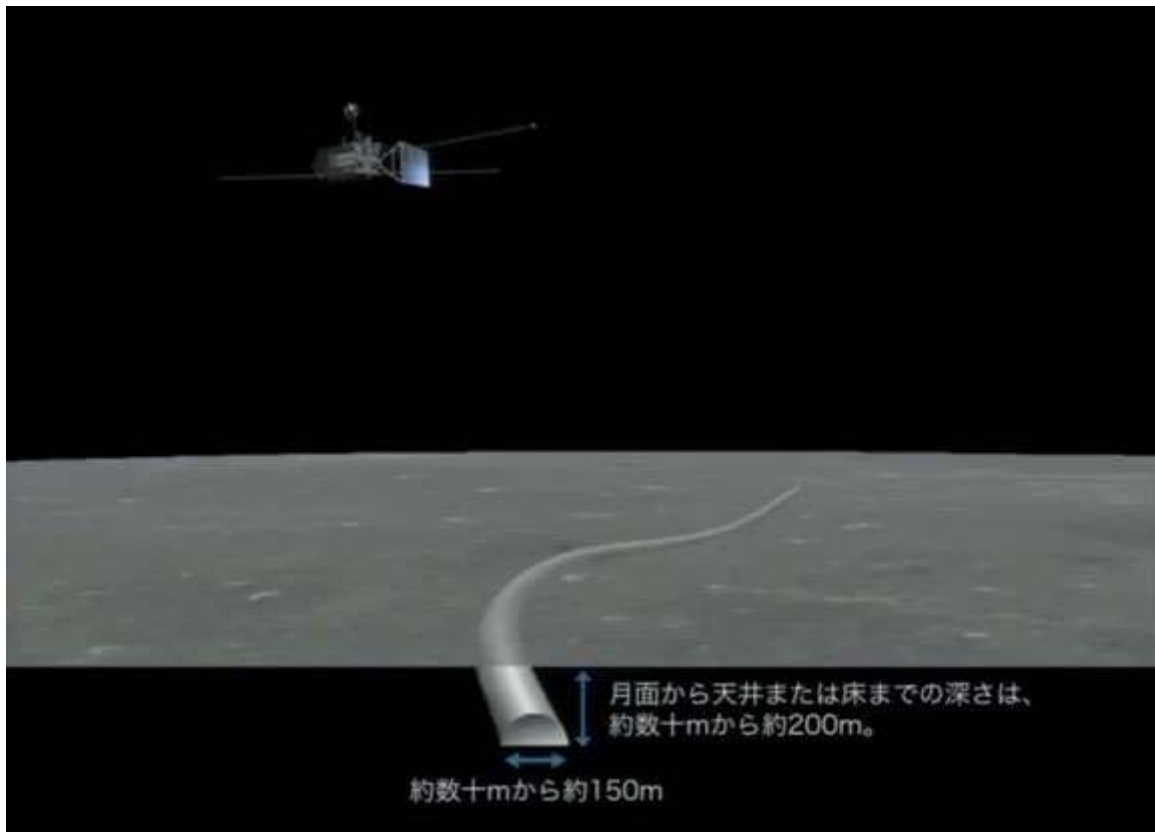


図1 『マリウス丘』イメージ図

『マリウスの丘』は、かぐや搭載月レーダサウンダーの観測データから縦孔から西方に約 50km に渡って延びている未崩壊の地下空洞であり、ほぼ確実に溶岩チューブだということがわかったそうです。

#### この地下空洞には

- ・小隕石や放射線から守ってくれる天井がある。
- ・基地を建てたり、物資や機材などを置いておく倉庫などを作れる広さがある。
- ・外部からの影響をあまり受けていない地下には、今までに確認されなかった情報があるかもしれない。

これらの点を踏まえて、今後この地下空洞を探索していく事は研究の発展や利用できる土地の拡大など、私達人類にとって有用だと考えました。しかし、この地下空洞を探索するためのローバーが必要だと考えました。

### ・ミッション概要

今回のストーリーから、この地下空洞に基地を建てたり、物を置いたりと利用していくには、まず、その場所の地形や温度などの地理環境を把握しておく必要があると考えました。

そこで私たちは

『ローバーから取得した動画データとセンシングデータからその土地の環境と利用法について評価する』

というミッションを立て、缶サット甲子園に臨もうと思います。

### ・ミッション課題

缶サットの機能ごとに、ミッションを定め、サクセスクライテリアを作成しました。表1にそれを示します。

表1 サクセスクライテリア表

	ロケット	ローバー	パラシュート
ミニマムサクセス	ローバーを射出する	・射出～着地後のセンシングデータの取得ができる ・モーター等のローバー動作系が動く	問題なく展開する
フルサクセス	安定した飛行をする	・走行中に取得したデータから、その土地の温湿と気温について評価できる	空中での姿勢を安定させる
エクストラサクセス	45mまで到達する	走行動画データからマップの3Dモデルを作成する	ローバーを無傷で降下させる

- 取得データと技術的意義

- 【基礎取得データ】

- 加速度
    - 角速度
    - 温湿度
    - 気圧
    - 画像、動画データ
    - 距離データ

- 【技術的意義】

- ロバーを用いることで、人が入ることの難しい『マリウスの丘』内のような環境データを安全に取得することができる。
    - 走行中の動画データから洞窟内環境の 3D モデルの作成ができる。
    - 宇宙に限らず、狭所、閉所、暗所などの探索に使用できる。

## ・ロケットの紹介

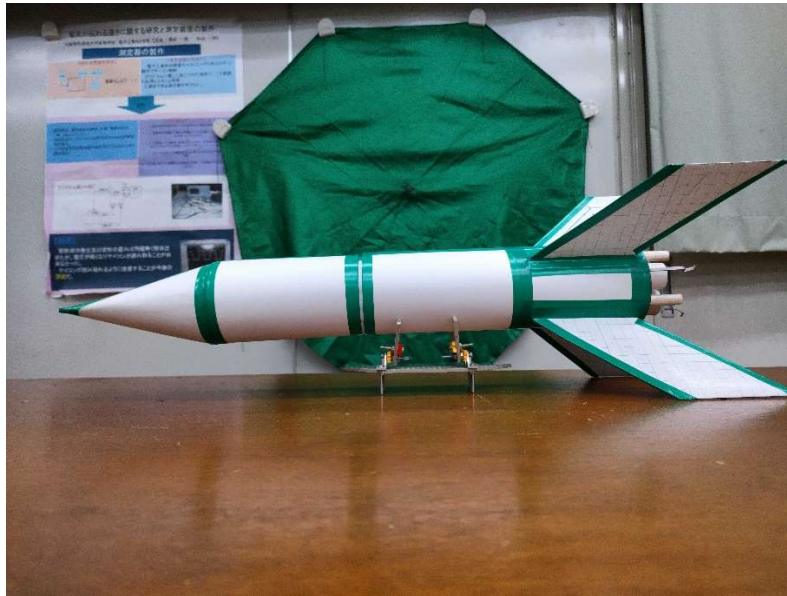


図2 ロケット全体像

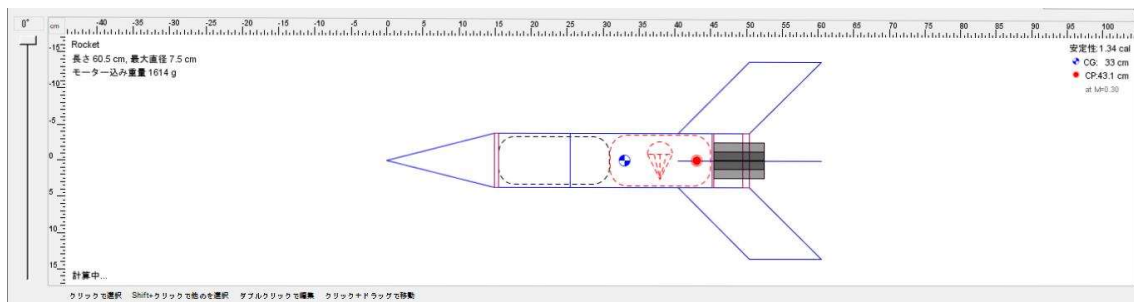


図3 OpenRocket 設計図

- ・今回打ち上げるロケットの構造は、OpenRocket を使用して設計しました。
- ・高さは 58.5cm です。
- ・ノーズコーンは高さ 15cm で補強のために竹串を三本均等に入れており簡単には折れないようにしました。
- ・ペイロードは 20.5cm でローバーとの兼ね合いで少し長くなっています。
- ・フィン は 4 枚使用していて、形は高さ 20cm 横が 10cm のひし形になっており、地面から噴射口までの距離は 10cm で少し低めの設計になっています。少し小さいフィンですが安定して打ち上がります。

・機体の紹介

# 機体名: GaRD\_CF (ガード\_CF)

名前の由来と意味: Get and Record Data\_Connect Future の頭文字を取りました。しっかりとデータを取得し、それが次の研究や開発に繋がって欲しいという思いがこもっています。

全長: 66.0 [mm]

全幅: 151.0 [mm]

全高: 65.0 [mm]

重量: 237 [mm]

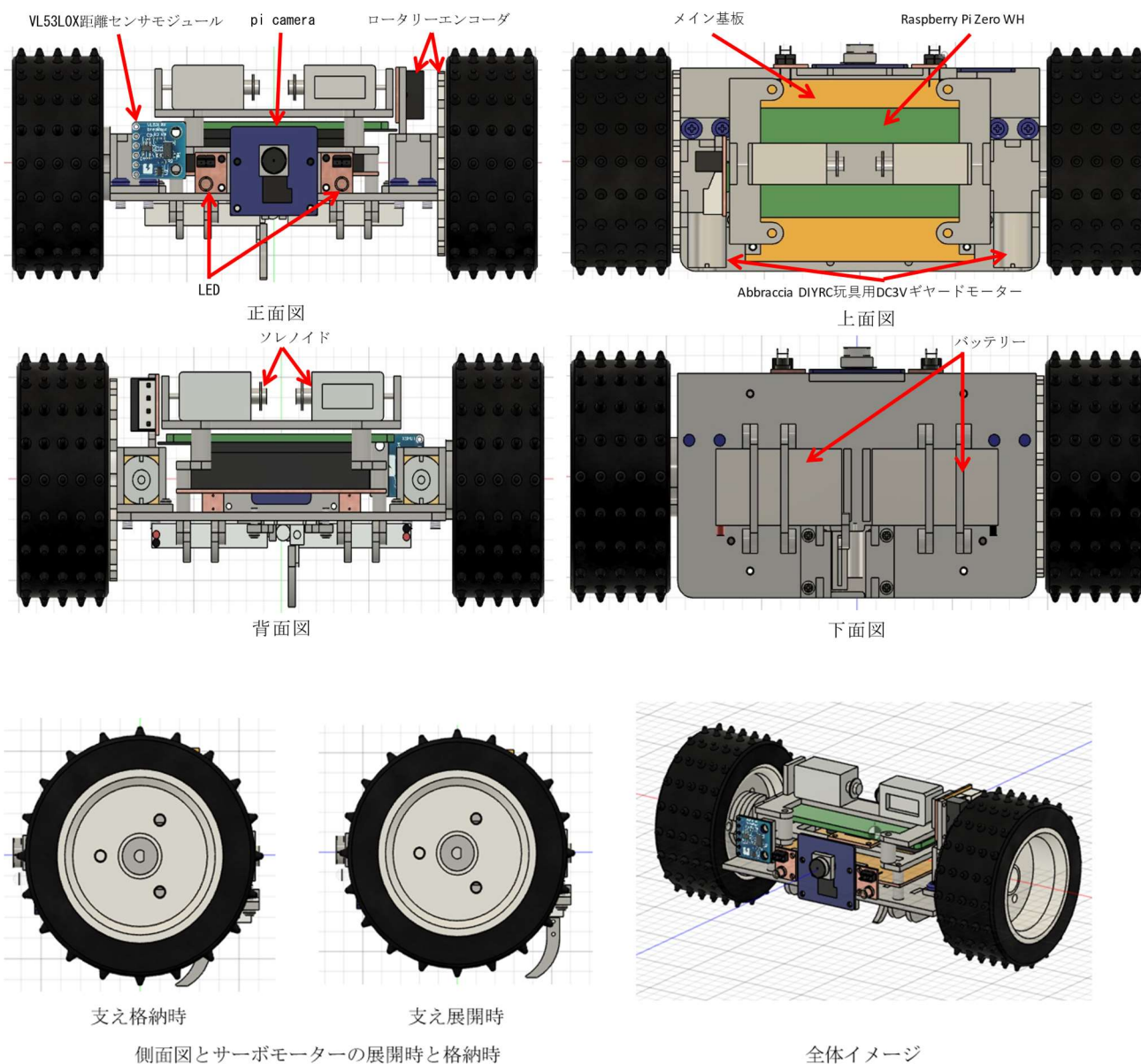


図 4 機体全体図

表 2 ローバー搭載物

搭載物	型番	個数
メインマイコン	Raspberry Pi Zero	1 個
温湿度気圧センサ	BME280	1 個
9 軸センサ	MPU-9250	1 個
測距センサ	VL53L0X	1 個
フォトセンサ	EE-SF5	1 個
モータ	DC3V 30RPM	2 個
カメラ	pi camera	1 個
ソレノイド	記載なし	2 個
サーボモータ	GS-1502	1 個
LED	記載なし	2 個

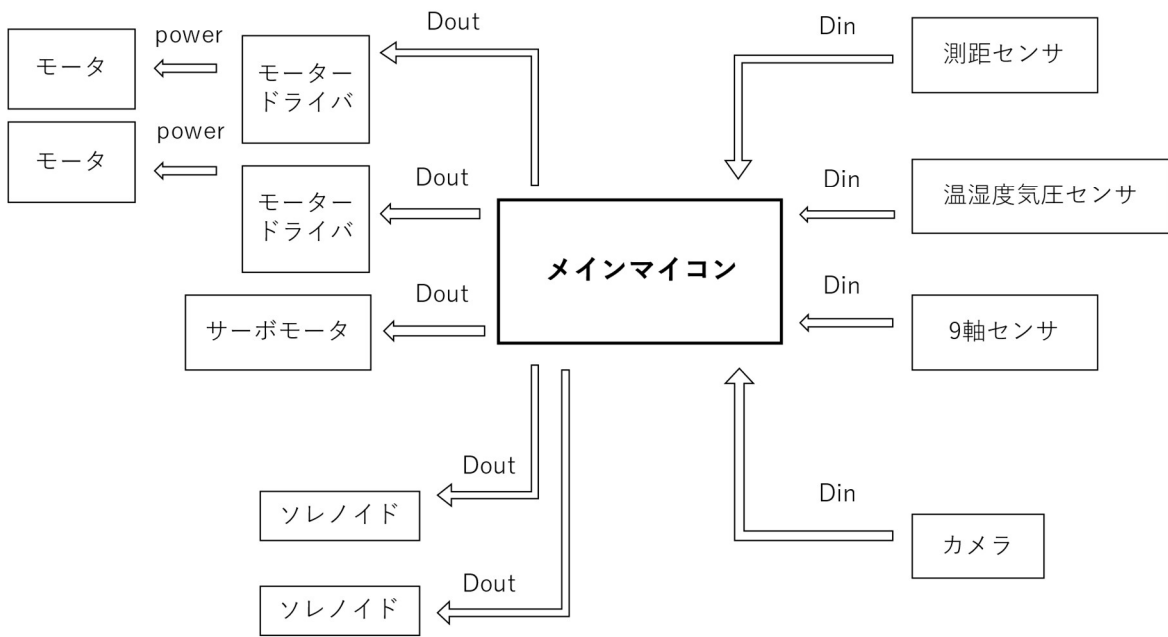


図 5 システム概念図

・参考資料

[https://fanfun.jaxa.jp/jaxatv/files/20171018\\_kaguya.pdf](https://fanfun.jaxa.jp/jaxatv/files/20171018_kaguya.pdf)

<https://www.waseda.jp/top/news/70366>

<https://www.isas.jaxa.jp/j/forefront/2010/haruyama/>

<https://www.exploration.jaxa.jp/assets/img/news/pdf/scenario/2021/Scenario2021.pdf>