

2023年度 缶サット甲子園 ミッション概要資料

大阪府立西野田工科高等学校 宇宙・コンピュータ技術研究同好会 (NSCT-Lab)

開発メンバー 2年生：高口 佳晃 福田 悠太 宮迫 黎
1年生：福田 龍之介 渡邊 大輝

メインテーマ：月火星探査宇宙船内の環境チェックで宇宙飛行士の安全を守る

1 ミッション概要

開発のきっかけ（動機）

2018年8月29日に確認されたことですが、国際宇宙ステーション（ISS）の空気漏れにより気圧が下がったことがありました。

空気漏れの原因はISSのソユーズ宇宙船に宇宙空間を高速で飛んできた宇宙塵により機体に損傷ができ、空気が漏れたそうです。幸いにも損傷による穴の大きさは直径2mm程度でしたので、修復をして、気圧の低下を食い止めることができ、宇宙飛行士の安全を確保できたそうです。

しかし、高度400kmという比較的低い高度にあるISSであっても、空気漏れによる気圧低下による危険は相当なものであり、将来的に月や火星を探査する宇宙船には死活問題であると思います。

また、国際宇宙ステーションの船内では温度18℃から27℃、湿度は30%から60%、気圧は1気圧に保たれるように設計されており、月や火星探査をする宇宙船もISSを基準にすると考えられます。

さらに、現在計画されている火星探査宇宙船（STARSHIP 図1）の大きさは全長50m程度で、そこに50人程度の宇宙飛行士が最長259日間滞在することになり、宇宙飛行士が快適に過ごせるように船内の温度、湿度、気圧のチェックをする必要があります。そこで、私たちは船内を自由に動き回るロボット（JAXAのint-ball 図2）で宇宙飛行士が快適に過ごせる環境をチェックしたり、搭載してる顔認証AIカメラで宇宙飛行士の健康をチェックしたりするものを開発したいと思いました。

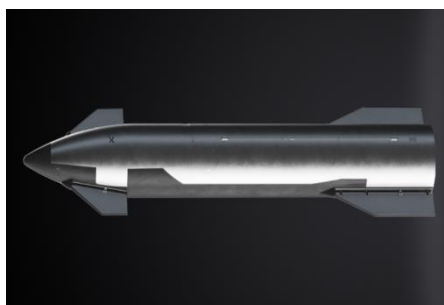


図1 STARSHIP



図2 int-ball

2 ミッションの目的・意義

私たちの缶サットに搭載している環境センサーは BME280（温度、湿度、気圧）のみですが、その中でも気圧の変化に着目することにしました。

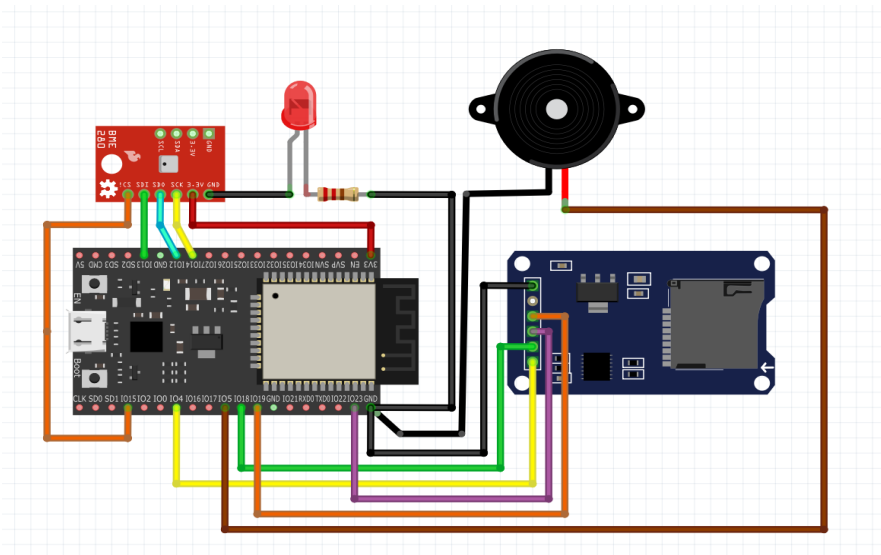
気圧の変化はロケットの打ち上げにより疑似的に生み出され、得られるデータからロケット（缶サット）の打ち上げられた高度が計算式で得られるだけでなく気圧の時間的变化を読み取って、急激な気圧変化による宇宙船内の空気漏れの検知や宇宙飛行士の安全に役立てられると考えられるからです。

また、缶サットに搭載しているカメラは A I 顔認証システムを採用しており、事前に登録している宇宙飛行士か、そうでないかを判別出来るようにしています。

3 ミッション・サクセスクライテリア

サクセスクライテリア	缶サット	ロケット	A I カメラ
ミニマムサクセス	缶サットシステムの起動	全エンジンの点火	ストリーミング録画の確立
フルサクセス	環境データの取得	飛行姿勢の維持	ロケット内、外界環境の映像記録
エクストラサクセス	取得データの保存および解析	目標高度での缶サット放出	着陸後、登録飛行士の判別

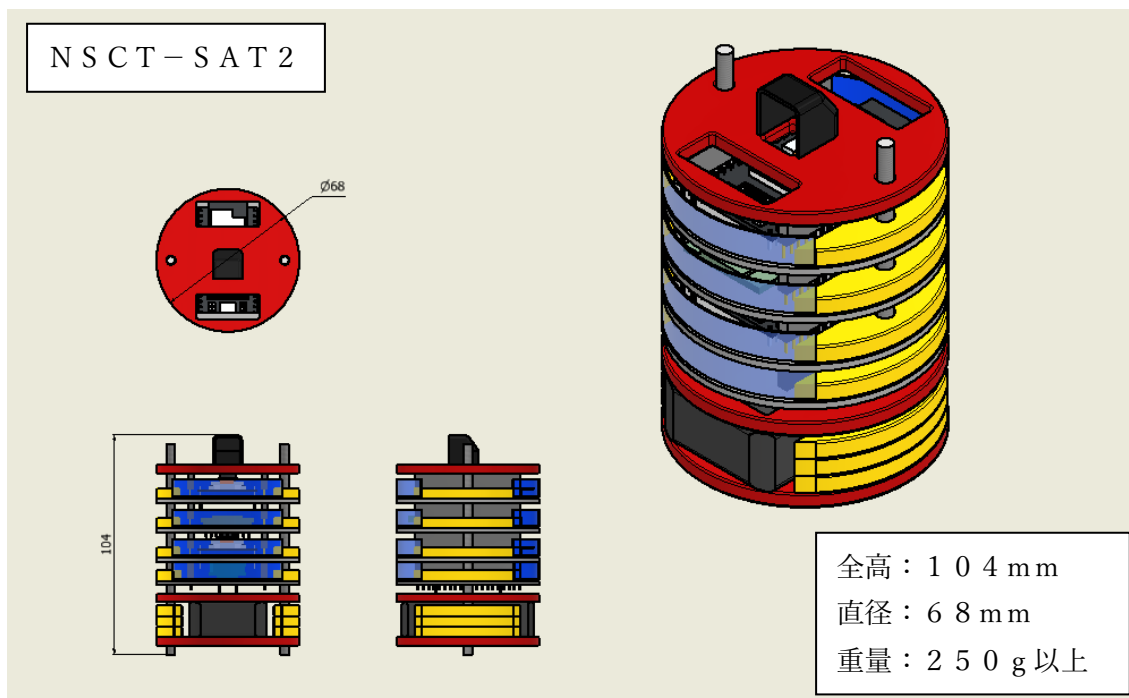
4 缶サットのシステム構成（カメラ部、電源除く）



マイコン : ESP32-WROVER

センサー類 : BME280 Microsd ブザー 赤色LED

缶サットの図面



5 期待される成果

- ① 宇宙船内の気圧低下の監視、およびリーク箇所の撮影
- ② 宇宙だけでなく地上においても気圧変化による体調の影響
- ③ AI顔認証を応用して宇宙飛行士の体調管理
- ④ IOT技術の利用によるシステムの簡略化および共有化

6 参考資料

- ・ISS 船内圧力の低下について・・・https://www.jaxa.jp/notification_20180830.html
- ・宇宙ステーションの空気環境を創る環境制御・生命維持システム・・・下田 隆信
(宇宙航空研究開発機構 有人宇宙技術センター)
- ・STARSHIP・・・<https://www.spacex.com/vehicles/starship/>
- ・INT-BALL・・・<https://fanfun.jaxa.jp/topics/detail/10536.html>