

航空宇宙機器開発手法による CANSAT の開発

～種子島ロケットコンテストへの挑戦～

千代 歩睦 ・ 森下 結衣 ・ 山内 恒輝

1. 目的

私たちはチーム「はにかむぱんだ」は、第20回種子島ロケットコンテストのCANSAT部門自律制御カムバック競技に参加するための、CANSATの開発を通して、航空宇宙機器の開発手法を学んでいる。

2. 機体諸元

2.1 機体外観

写真1に機体外観、表1に機体寸法・重量を示す。

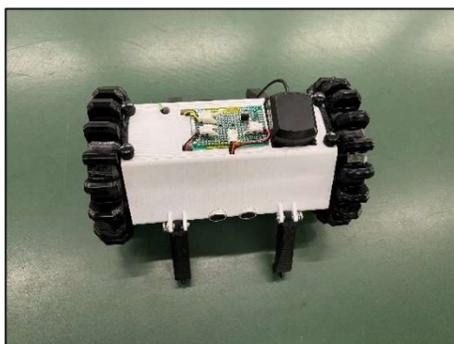


写真1 機体外観写真

表1 機体寸法・重量

全長 [mm]	横幅	220
	奥行	180
	高さ	140
重さ[g]		800

2.2 機体仕様

(1) 機体外装

加工しやすいように機体すべてのパーツを3Dプリンターで製作し軽量化と、六角形のボディにすることで内部部品を搭載するための容積の確保を図った。

(2) タイヤ

写真2のようにスポーク部分をハニカム構造にすることで着地時の衝撃を吸収できるようにした。また、タイヤ接地面の突起部を大きくすることで、悪路での走破性を高めた。

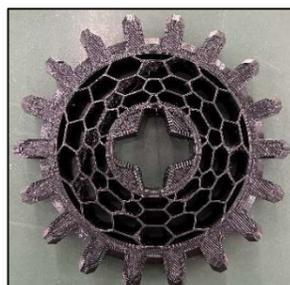


写真2 スポーク部分写真

(3) 制御基板

図1に示す構成部品間の接続を行う基板を製作した。基板製作は回路設計から基板加工まですべて自分たちで行った。基板製作にあたり、図2、図3に示す部品配置図を作成した。

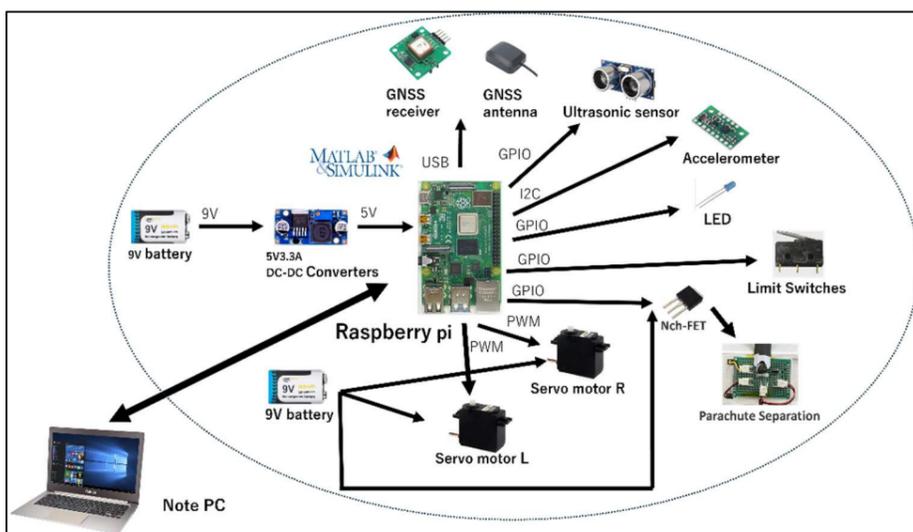


図1 システム構成図

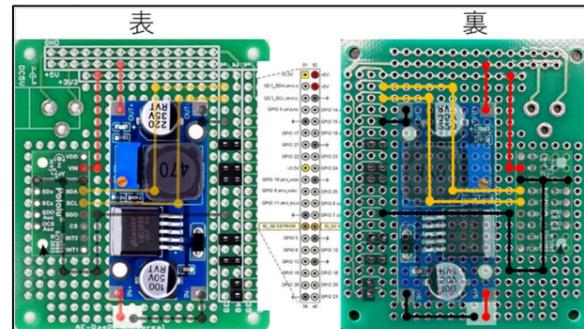


図2 部品配置図-基板1

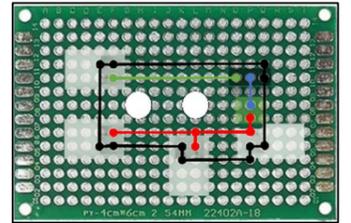


図3 部品配置図-基板2

3. プログラム

制御プログラムはモデルベース開発手法を用いて開発した。具体的には図4、図5に示すように、制御モデルをMATLAB/Simulinkにより開発した。メインCPUはRaspberry Pi 4 Bとした。制御演算処理はMATLAB/Simulinkにより、Raspberry Pi上に自動コード生成されたプログラムが行い、センサーからの信号入力や走行用モーターへの駆動信号出力を行う。MATLAB/Simulinkで制御プログラムを作成したことにより、制御内容がわかりやすく、メンバー内での共有が容易にできた。

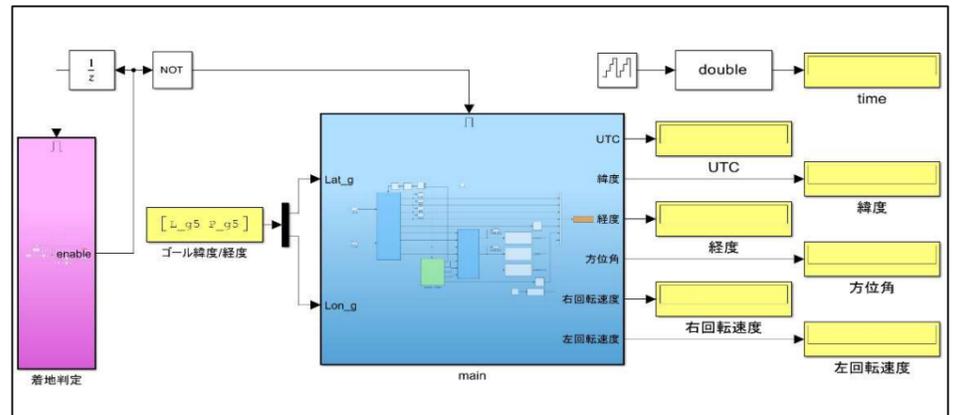


図4 全体制御モデル図 (MATLAB / Simulink)

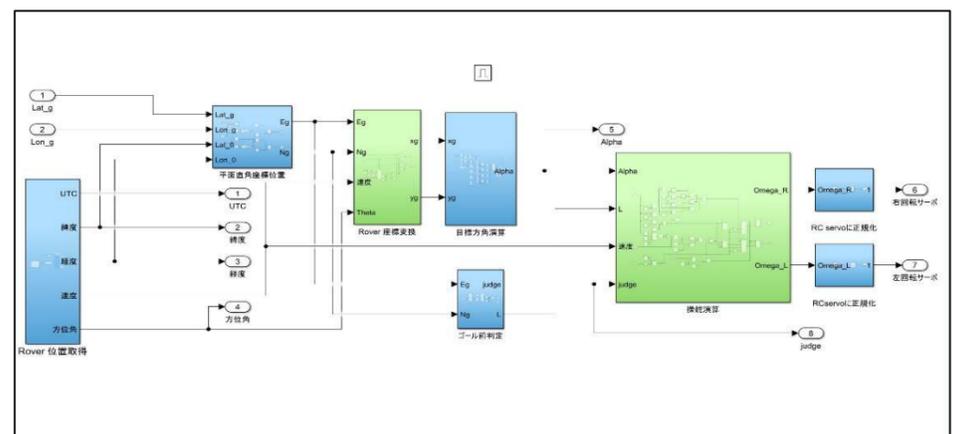


図5 自律走行制御モデル図 (MATLAB / Simulink)

4. まとめ

今回製作したCANSATは、3Dプリンターを活用し、機体外装やタイヤを製作することで、加工や組立てが容易にできた。また、プログラム開発にモデルベース開発手法を使うことで、プログラム担当者以外のメンバーも動作の理解がしやすく、シミュレーションやデバッグが容易にできた。

今後は1月下旬に開催される「あいち宇宙イベント」に向けて、引き続き製作と動作確認試験を行う。また、あいち宇宙イベントの共同実験で問題が発生した場合は対策を行い、3月上旬に開催される「種子島ロケットコンテスト」に挑戦する。