

航空宇宙機器開発手法による CANSAT の開発

千代 歩睦 ・ 森下 結衣 ・ 山内 恒輝 ・ 山ノ内 章太

1. 目的

第20回能代宇宙イベントのランバック競技部門およびあいち宇宙イベントに参加するため、CANSATの開発を通して、航空宇宙機器の開発手法を学ぶ。

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

全長 [mm]	横幅	233
	奥行	140
	高さ	140
重さ [g]		945

表1 機体寸法・重量

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た。また、六角形のボディにすることで容積を確保した。

(2) タイヤ

写真2にタイヤを示す。TPUを使用することで、クッション性を高め、着地時の衝撃を軽減した。また、径を大きくし移動速度を向上させた。さらに、大きくしたタイヤをシューターに収めるためにスポーク部を湾曲させ、伸び縮みを可能にした。



写真2 タイヤ

(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全て自分たちで行った。基板製作にあたり、図2に示す部品配置図を作成した。

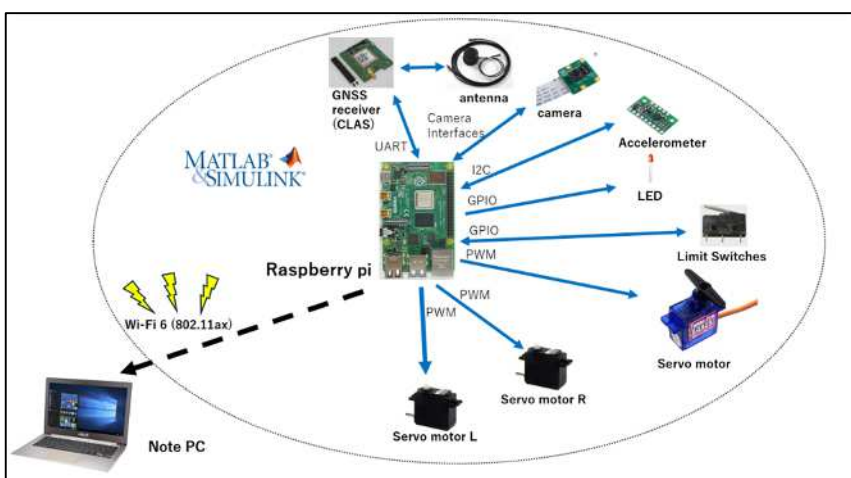


図1 システム構成図

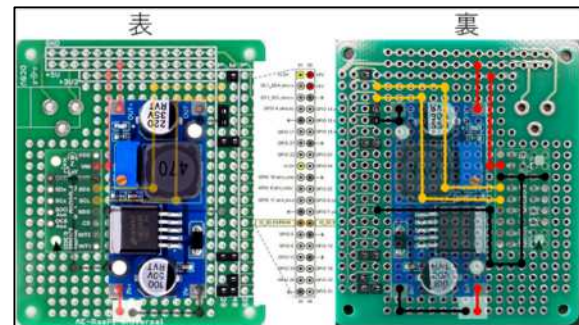


図2 部品配置図

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。

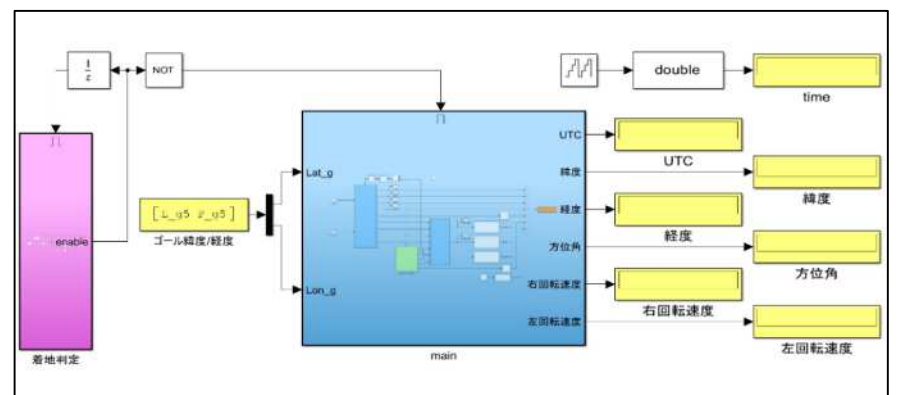


図4 全体制御モデル図 (MATLAB / Simulink)

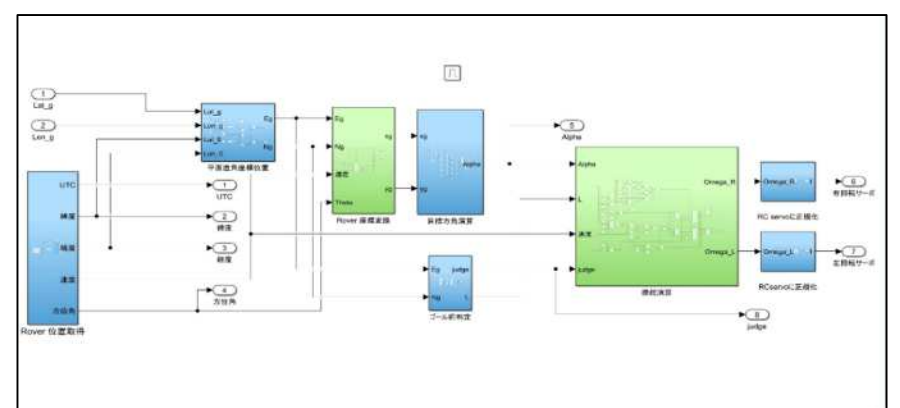


図5 自律走行制御モデル図 (MATLAB / Simulink)

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。