

飛行体と CANSAT の研究と実践

～能代宇宙イベントへの挑戦～

犬飼 凱斗 ・ 阪口 奨也 ・ 池畑 和馬 ・ 市川 善樹 ・ 仲野 悠

1. 目的

私たちはチーム名「BLACKPANDA」として、能代宇宙イベントの CANSAT 部門ランバック競技に参加し、そのための CANSAT の製作を通して、幅広い分野の技術・技能を習得する。

2. 機体諸元

2.1 機体概要



写真1 機体外観写真

表1 機体寸法

全長 [mm]	横幅	216
	奥行	141
	高さ	124
重さ [g]		905

2.2 機体の仕様

(1) 機体外装

機体外板を通称カーボンと呼ばれる炭素繊維強化プラスチック (CFRP) で製作し、耐衝撃性と軽量化を図った。

(2) パラシュート

形状は安定した降下ができるように、紐の本数 8[本]の正八角形とした。また、降下速度を 5[m/s]にするために次式を用いて直径 1.06[m]として設計した。生地はポリエチレン素材のエマージェンシーブランケットと呼ばれる防災シートを使用した。



写真2 パラシュート

$$mg = \frac{1}{2} \rho v^2 C_D S_0$$

(3) タイヤ

柔らかく弾性のある TPU フィラメントを使用して 3D プリンターで印刷した。形状は農業機械用のタイヤを参考に悪路でも走行できるように設計した。また、カーボンパイプはグルーガンで固定することで着地の衝撃で外れない構造になっている。



図1 タイヤ CAD 図

(4) 制御基板

図3システム構成図のような接続を担保する基板を製作した。今回の基板製作は回路設計のみを行い、基板加工は基板メーカーに注文した。はんだ付け時の熱によるパターンやランドの剥離、その他欠損がなく、完成度の高い基板を製作することができた。

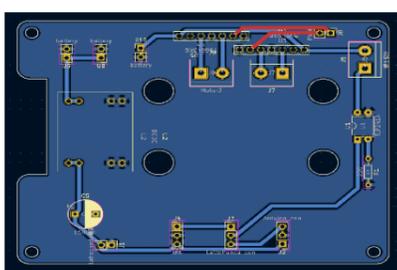


図2 基板パターン図

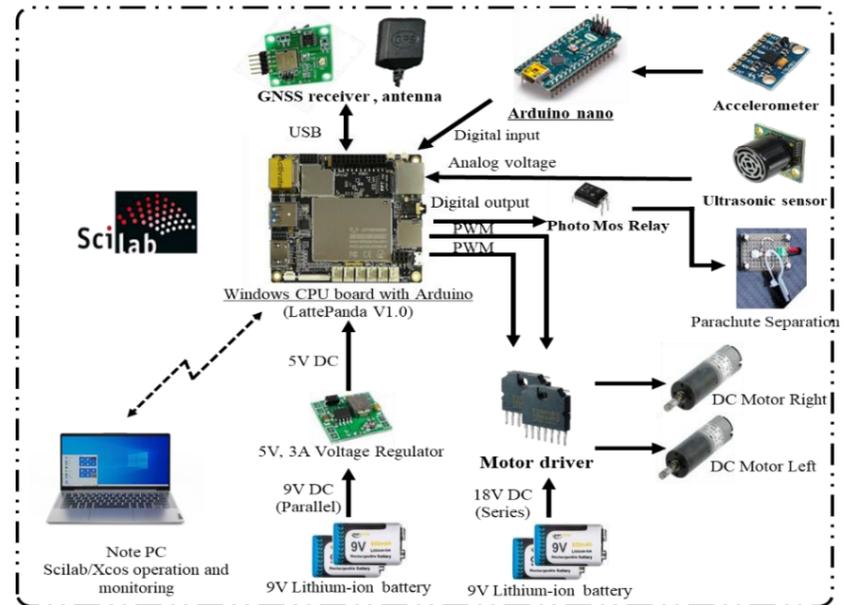


図3 システム構成図

(5) プログラム

コントローラを MBD (Model Based Development) 手法を用いて開発した。具体的には、図4に示すように、制御プログラムを Scilab / Xcos により開発した。メインの CPU は Arduino 搭載の Windows ボード PC (LattePanda) とした。制御演算処理は Windows ボード PC 上の Scilab / Xcos の制御モジュールが行い、Arduino 経由でセンサーからの信号入力や走行用モータへの駆動出力を行う。Scilab / Xcos により制御プログラムを作成したことにより、制御内容が理解しやすく、メンバー内での共有を容易にできた。

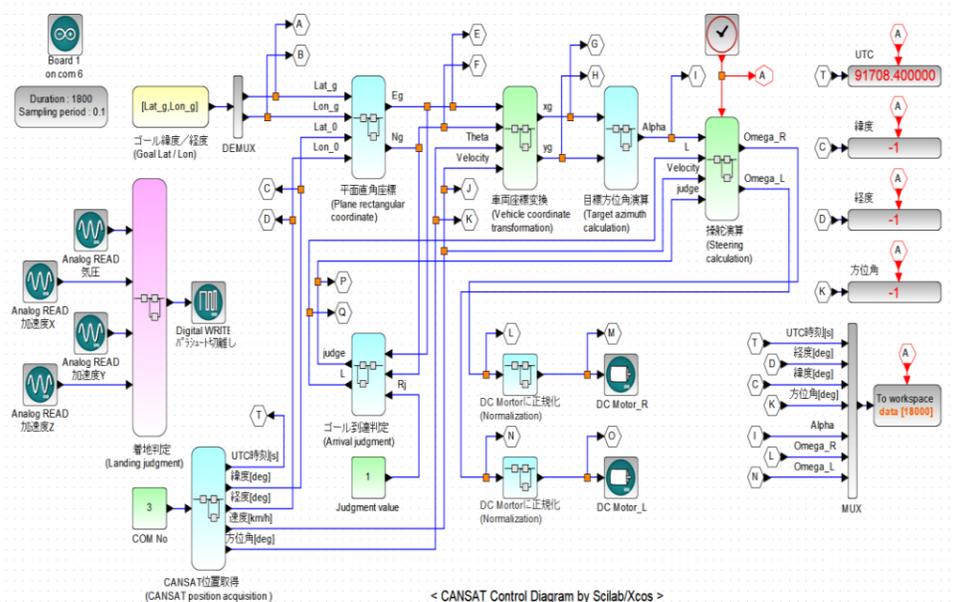


図4 制御ブロック図 (Scilab / Xcos)

3. まとめ

今回製作した CANSAT は、機体外装をカーボンとし、タイヤを TPU フィラメントで製作して、外周のグリップにより、走破性を高める工夫をした。また、能代宇宙イベントに参加した反省からパラシュート分離ロジックやゴール判定のロジックを変更した。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、さらに改善を重ね、機体を完全なものとし、良い形でこの総合実習を締めくくれるように製作に精一杯励んでいきたい。