

Keio Team Wolve'Z

1. はじめに

慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科高橋正樹研究室 Keio Team Wolve'Z は、2014 年 8 月 15-22 日に秋田県能代市で開催された第 10 回能代宇宙イベントにおいて CanSat 競技に参加した。本書では 16 日に行った競技の結果について報告する。

2. 参加メンバー

指導教員	高橋 正樹		
プロジェクトマネージャー	平澤 遼	(M1)	
開発員	伊豆田 修祐	(M1)	榑原 和樹 (M1)
	太刀川 健	(M1)	茂木 渉 (M1)
	阿部 侑真	(B4)	小屋迫 優士 (B4)
	田中 幸也	(B4)	谷川 あゆみ (B4)
	殿木 春香	(B4)	波田野 恭祥 (B4)
メンター	石崎 樹	(M2)	石田 貴行 (M2)

3. 機体の紹介

■ 諸元

全幅（収納時）	[mm]	230
全幅（拡張時）	[mm]	367
直径（収納時）	[mm]	130
直径（拡張時）	[mm]	380
重量	[g]	1045

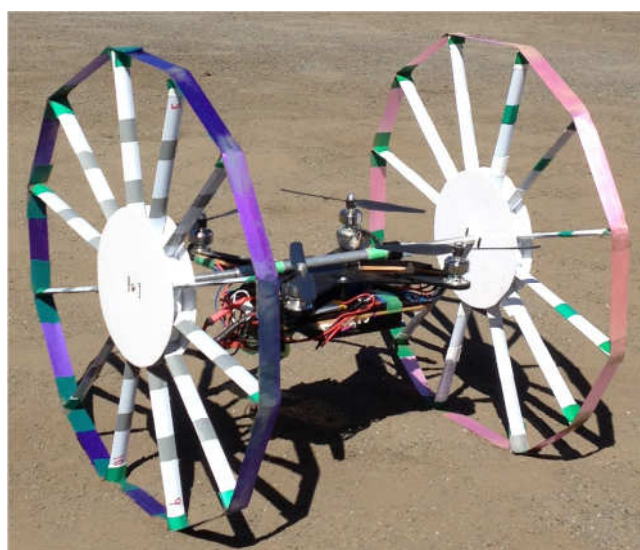


図 1：CanSat 概観

■ 概要

今回は走行機能と飛行機能を兼ね備えた HyTAQ (Hybrid Terrestrial and Aerial Quadrotor) 型の CanSat を開発した。HyTAQ はクアドロータの推力を利用して地上走行を行うことのできるローバである。開発した機体はジャイロセンサから姿勢を推定し、所望の姿勢へと制御を行う。ゴールへと走行する際には機体を前傾させることで推力を後方へ向けて前進する。また、左右モータの推力を調整することで進行方向を変化させることができる。

4. 工夫した点・苦労した点

■ 本体、シャフト、タイヤの拡張機構

必要な推力を確保するために、大きなプロペラを装備する必要があった。そのため、レギュレーションを満たしキャリア内へ収納するためには、本体・シャフト・タイヤの各部に拡張機構を装備しなくてはならなかった。特に、拡張後の固定法や強度を維持する機構の製作に時間がかかった。

■ 二段階パラシュート

本機体はタイヤの直径が巨大であるため、高速での落下に耐えられない。そのため、大直径のパラシュートを用いた低速での降下および接地が求められた。しかし、低速で降下するとその間に風に流されてしまい、ゴールまでの距離が長くなってしまいう問題点があげられた。これを解決するために、低空までは小さなパラシュートを用いて高速で降下し、着陸直前に大きなパラシュートを開いて低速での着陸を実現する二段階パラシュートの開発を行った。

■ 制御システム

本機体はプロペラの推力を用いた走行を行うため、過去に開発した CanSat とは異なる制御則の開発が必要だった。特に不安定な機体の安定化や環境に応じた目標値やゲインの設定などの開発に苦労した。

5. 結果

■ 競技結果

キャリアからの放出後、二段目のパラシュートの展開機構が上手く作動しなかった。そのため、一段目のパラシュートによる高速の接地となり、タイヤおよびシャフトが損傷、ミッション継続が不可能になった。



図 2 : 投下後

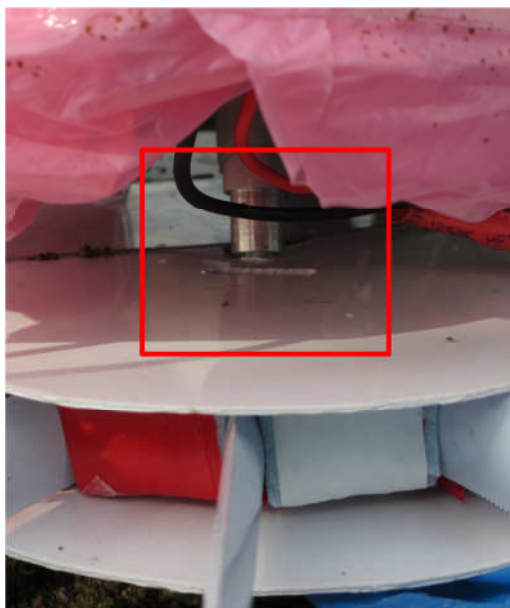


図 3 : シャフト損傷部

■ 原因

装備していた二段目パラシュート展開機構は、抵抗の発熱によりテグスを切ることで二段目のパラシュートの開傘を行うものだった。しかし、一段目の開傘衝撃によりテグスが抵抗から離れてしまい、二段目の開傘を行うことができなかった。

6. 今後の課題

- 開傘衝撃に耐えうる展開機構
- 投下後のシャフトの確実な固定機構
- タイヤの強度向上

(作成 平澤 遼)