

能代宇宙イベント 2011 活動報告書



慶應義塾大学 高橋研究室
佐藤 峻介

1. はじめに

本書は、2011年8月20日(土)、21日(日)に秋田県能代市において開催された、模擬人工衛星 CanSat のカムバックコンペティションについての報告書である。

2. 能代宇宙イベント参加メンバー

Project Manager	佐藤 峻介	(M1)
Wolve'Z 代表	松村 哲哉	(M2)
大会運営	須藤 雄哉	(M2)
指導教官	高橋 正樹	准教授
ソフトウェアリーダー	松本 祐介	(M1)
ハードウェアリーダー	空 栄一郎	(M1)
開発員	池田 達彦	(M2)
	石原 悠	(M2)
	能美 亜衣	(B4)
	小澤 真裕美	(B4)
アドバイザー	夫馬 康仁	(M2)



図 1 Wolve'Z 2011 Member

3. 機体の紹介

今年度、慶應義塾大学 Wolve'Z では、昨年度までの翼型とは異なり、チームとして初のローバー型 CanSat を製作した。

CanSat の外観を図 2 に、システムブロック図を図 3 に示す。Wolve'Z2011 の CanSat は、前輪にタイヤ、後輪にクローラを取り付けた 4 輪のローバーである。

本ローバーは本体の内部を階層構造で設計しており、下の階から 1F, 2F, R, 分離機構という作りになっている。1F にギアボックスとモータードライバー、2F にマイコンと各種センサ、バッテリー、R に GPS, 無線とパラシュート分離と転倒時復帰のためのサーボモーター、分離機構はローバーを覆いパラシュートと機体をつなげている。パラシュートはキャリア内ではローバーの前方あるいは後方に積み込むことを想定している。

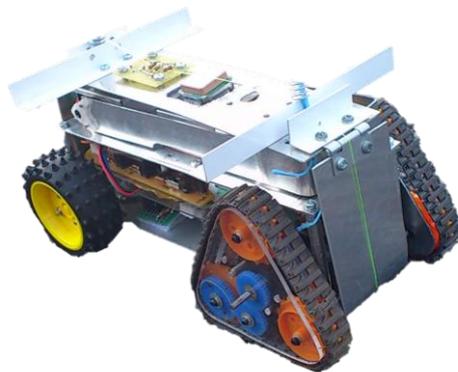


図 2 Wolve'Z2011 の外観

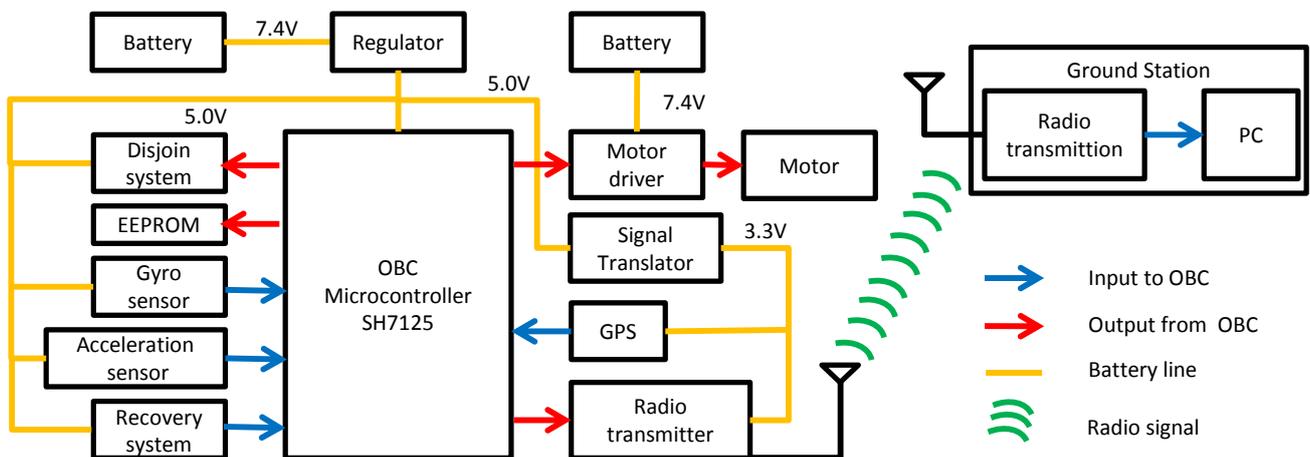


図 3 システムブロック図

4. 制御アルゴリズム

左右のクローラの回転数を変化させることで、CanSat の進行を制御する。

CanSat からみた目標地ベクトルと、デジタルコンパスから得られる CanSat の進行方向ベクトルの成す角度 θ を求め、以下のルールに従い制御指令を出力する。ただし、目標地ベクトルを基準値 0 deg とし、反時計回りを正とする。

表 1 制御指令

$\theta \leq -22.5^\circ$	左回転指令
$-22.5^\circ < \theta < 22.5^\circ$	直進指令
$22.5^\circ < \theta$	右回転指令

5. 工夫した点

ローバー型の主流である 2 輪とは異なる型の可能性を探り、三角形のクローラを自分達で設計し、4 輪型とクローラ型を組み合わせた機体形状を製作した。

4 輪型の欠点である転倒時の復帰方法について、ローバーの上部にサーボモーターを取り付けることで、パラシュートとの分離と転倒からの復帰を兼ねた機構を考案した。

6. 苦勞した点

開発メンバーが少なく、当初想定していた開発スケジュールよりも大きく遅れた開発となってしまった。

チーム初のローバー型に挑戦ということで、ローバーに関するノウハウがなく、特に前年度までの翼型にはなかったパラシュートとの分離やモーター周りに関してはかなり手探りでの開発となってしまった。

7. 結果

- 1st Flight : 記録なし (重量オーバー)
 2nd Flight : 記録なし (落下後動作せず)

● 結果について

- 1st Flight では、大会会場の足場の悪さに対応するために施した防塵対策等の影響で重量をオーバーしてしまい、投下することができなかった。
- 2nd Flight では、投下したものの着地の姿勢が悪く、うまくパラシュートとの分離、走行開始が行えなかった。着地時の横転防止のために羽を取り付けていたが、取り付け部の強度が弱く、機能しなかった。
- ダウンリンク、ROM 保存には成功し、システム統合の確認ができた。

8. 今後の課題

ARLISS2011 に向けての課題を以下に示す。

- 機体の軽量化
- 耐衝撃性、横転防止機構の強化
- 各種 ARLISS 環境対策 (風, 砂, 振動, 衝撃, 長距離通信, 自由落下防止)