

# 能代宇宙イベント 2008 大会参加報告

慶應義塾大学 吉田・高橋研究室

Keio Cansat Team Wolve'Z

## 1. はじめに

本書は秋田県能代市において開催された、模擬人工衛星 CanSat の Fly Back Competition についての報告書である。

### 【Team Wolve'Z 能代宇宙イベント参加メンバー (10名)】

小林雄太 田中雅貴 飛松章太 中島佑太 松原直子  
山本晴一郎 楠田洋一郎 三上佳彦 池田亮太 梯友哉

### 【Team Wolve'Z 開発メンバー (11名)】

小林雄太 田中雅貴 飛松章太 中島佑太 松原直子  
山本晴一郎 楠田洋一郎 小瀬村領司 三上佳彦 池田亮太 梯友哉



## 2. サクセスレベル

能代宇宙イベントにおけるサクセスレベルを以下の表 1 に示す。

表 1 能代宇宙イベント 2008 におけるサクセスレベル

ミニマムサクセス	パラフォイル/ハンググライダーを展開し、制御履歴を無線通信（地上局へのダウンリンク）および ROM に記録しつつ、地上まで飛行を目指す。
ミッションサクセス	GPS データを用いて、ゴール地点へ近づく制御を行い、パラフォイル/ハンググライダーを操舵し、提案する制御則の実証を目指す。
フルサクセス	ミニマムサクセス・ミッションサクセスの達成をしつつ、目標地点を中心とした半径 20m のターゲット円の中にカンサットを着地させること、風に打ち勝つことを目指す。
エクストラサクセス	ミニマムサクセス・ミッションサクセスの達成をしつつ、目標地点を中心とした半径 10m のターゲット円の中にカンサットを着地させること、風に打ち勝つことを目指す。

### 3. 苦勞したこと・工夫したこと

本年度 Wolve'Z では、ARLISS の風に打ち勝つ機体を製作することを目標に掲げ、様々な飛行形態を試作し、試験を行ってきた。翼形状やモーターパラグライダー等、必要推力を実現するためのモーターおよびプロペラが、サイズや重量の制約を満たせず BBM レベルで構想から外れる中、その滑空比の高さや折りたたみ機構の可能性から新たにハンググライダー形状を作成した。その結果、能代宇宙イベントには例年に比べより改良を加えたパラfoil形状とハンググライダー形状との2機体制で臨むこととなった。

本年度最も苦勞したことは、主に機構に関する製作部分であり、安定した飛行と風に打ち勝つ飛行との間の相反する要求から、翼面積や機体重量・折りたたみ時のサイズ等の制約の中でいかにトレードオフを図るかということが挙げられる。

特にハンググライダーでは、アルミパイプと引っ張り・圧縮ばねをそれぞれ組み合わせることによる独自の開傘機構を作成し、その実用を目指したが、開傘率が100%にはならなかったため、新たに市販のジャンプ式折りたたみ傘を利用することで、その飛行を実現させた点は工夫した点として挙げられる。現在は、傘とほぼ同等の機構を、アルミパイプを用いて製作することで、より大きな翼面積の確保や収納時よりコンパクトな機構の実現を目指している。

### 4. 結果・反省・今後の抱負

能代宇宙イベント時の結果を表2に、またそれぞれの飛行履歴を図1に示す。ただし、ハンググライダー形状は開傘に失敗したため、飛行履歴はパラfoil型のみである。

以下、能代イベント時の反省および今後の抱負を列挙する。

<反省>

- ・ システムが確実に動作すること、意図した制御則が見て取れる飛行履歴は得られたものの、風に打ち勝つことはできず、フルサクセス・エクストラサクセスに至るような結果は得られなかった
- ・ 地磁気を用いず、GPS 速度ベクトルのみで進行方向を判断する制御則で臨んだが、風に流され後ろ向きに進んでしまう場合に、意図しない動作をしてしまうことが判明
- ・ 旋回半径が過小
- ・ ブレーキによる高速落下モードはあまり有効でない
- ・ ハンググライダー形状の非開傘

<今後の抱負>

- ・ ARLISS 用の高速落下モードと地磁気センサを含めた通常モードとの制御を切り替えるソフトウェア開発
- ・ 各種環境対策（風，砂，振動，衝撃）
- ・ スイッチ機構の最終調整，旋回半径の微調整
- ・ ハンググライダー形状の改良

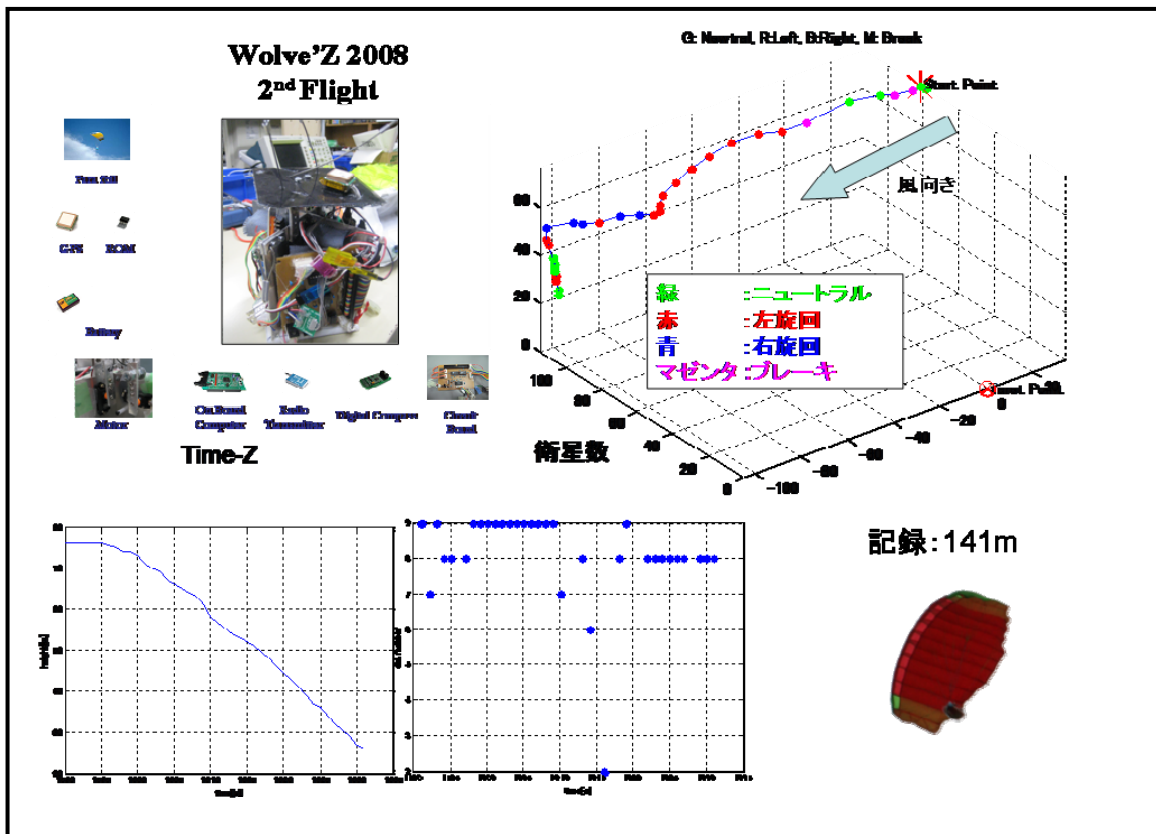
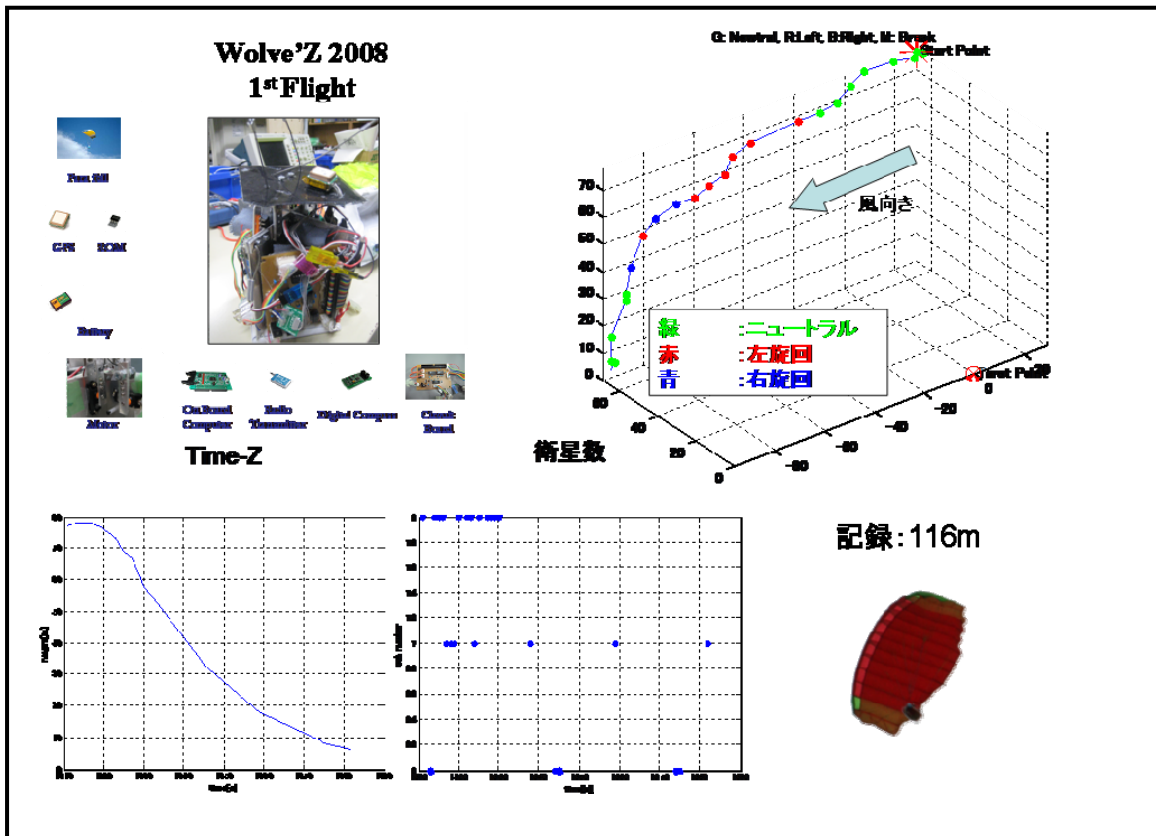


図1 能代宇宙イベントの結果  
(パラフォイル型)

表 2 能代宇宙イベントの結果

	パラfoil型	ハングライダー型
1 <sup>st</sup> Flight	○ (116m)	× (開傘せず)
2 <sup>nd</sup> Flight	○ (141m)	× (開傘せず)