

能代宇宙イベント 2010 活動報告書

九州工業大学 宇宙空間工学部 スペースダイナミクス研究室

KINGS PM 脇田 遼

1. 参加メンバー

Project Manager, 学生代表 脇田 遼 (M1)

指導教官 平木 講儒

筐体担当 脇田 遼 (M1)

パラフォイル担当 日高 靖智 (M1), 小屋 勝寛 (B4)

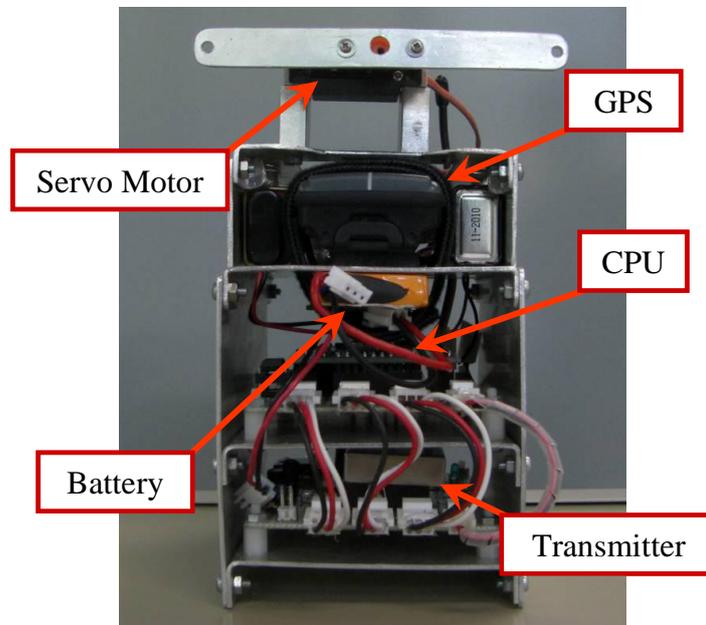
マイコン担当 谷川 元章 (M1), 西田 航平 (B4)



図 1 KINGS2010

2. 機体の紹介

本チームではパラフォイルを用いた 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。



	機体
サイズ[mm]	105 × 84 × 162
重量[g]	708

図 2 CanSat の概観

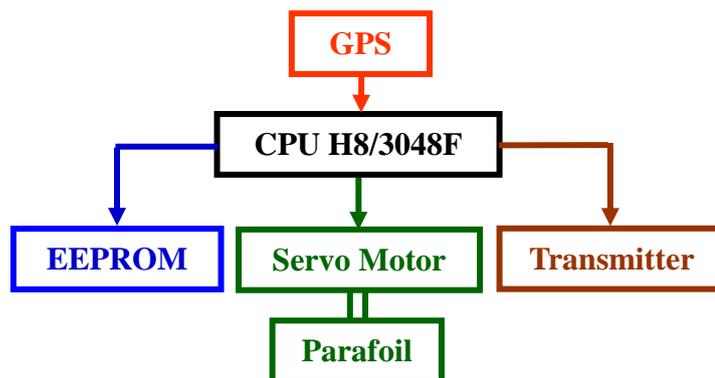


図 3 システムブロック線図

3. 制御アルゴリズム

図 4 に CanSat の制御フローチャートを示す。今年度は、電子コンパスを使用するため旋回方向の判定を機首角度と目的地角度により決定している。また、旋回の引き量を 4 段階設定しており、目的地の距離を前回の履歴と比べて引き量を調整する制御方式となっている。

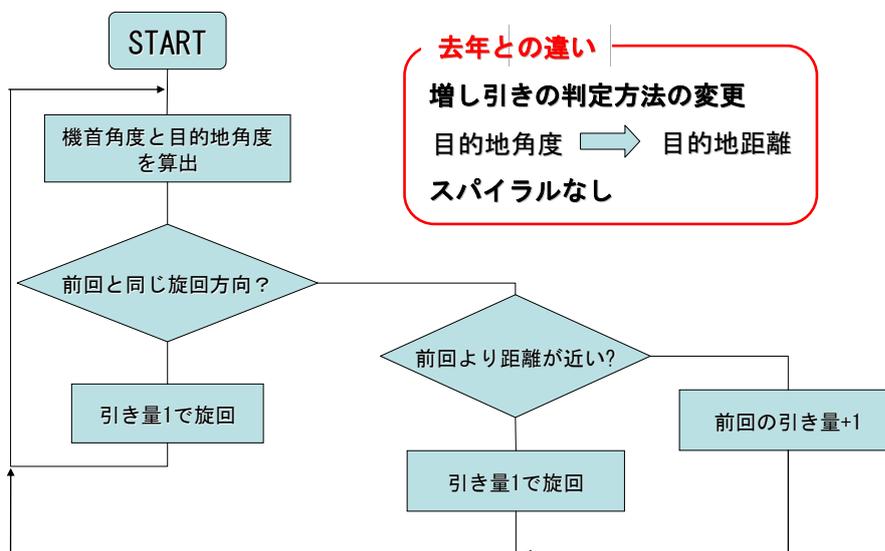
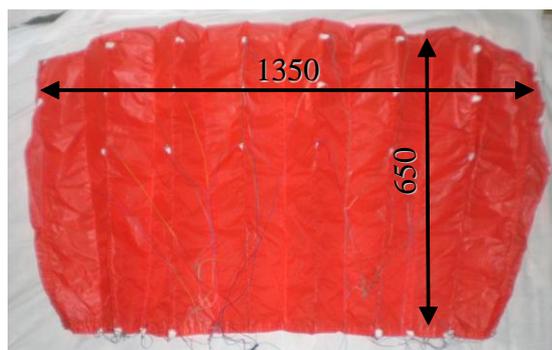


図 4 制御フローチャート

4. 工夫したこと

パラフォイル

昨年度のパラフォイルは滑空比が 1.3 と低く、目的地まで誘導することが困難なため、水平速度を殺さずに滑空比を向上させた高性能パラフィンを自作した。(図 5)



翼面積[m ²]	0.88
翼幅[m]	1.35
翼弦[m]	0.65
翼面荷重[kg/m ²]	0.79
重量[g]	200

図 5 製作したパラフォイル

電子コンパス

昨年度まで操舵の判定基準として速度ベクトルを使用していたが，パラfoilが風に負けてしまった場合を想定して，今年度は電子コンパスの値を使用した。（図 6）

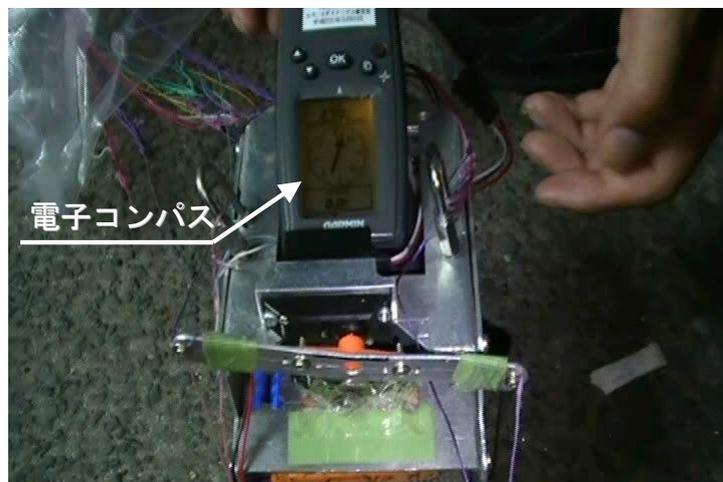


図 6 電子コンパスによる操舵決定

5. 苦労したこと

パラfoil製作

パラfoil製作には，ある程度の技術が必要なため，試作と投下試験を何度も行った。（図 7）



図 7 製作中のパラfoil

ライン調整

自作パラfoilはライン設定を実験的に調整する必要があり，風洞試験，実投下試験を何度も行うことにより最適なライン長を決定した。



図 8 パラfoilのライン調整

6. 結果

1st Flight

図 9 に 1 回目のフライトの飛行軌跡を示す。

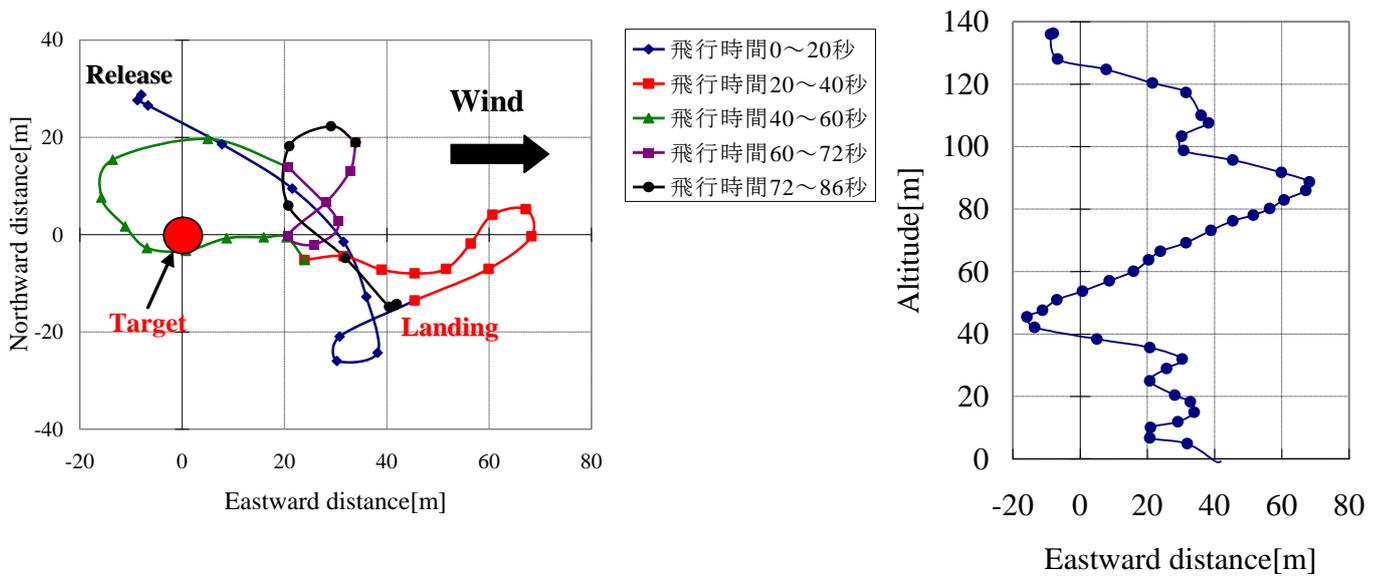


図 9 1st Flight の結果

フライト時の風速は西からの風 1.0~1.5[m]程度で、放出高度、飛行時間はそれぞれ 136[m], 86 秒となった. 1 回目のフライトでは、制御履歴、ダウンリンクともに成功している.

2st Flight

図 10 に 2 回目のフライトの飛行軌跡を示す.

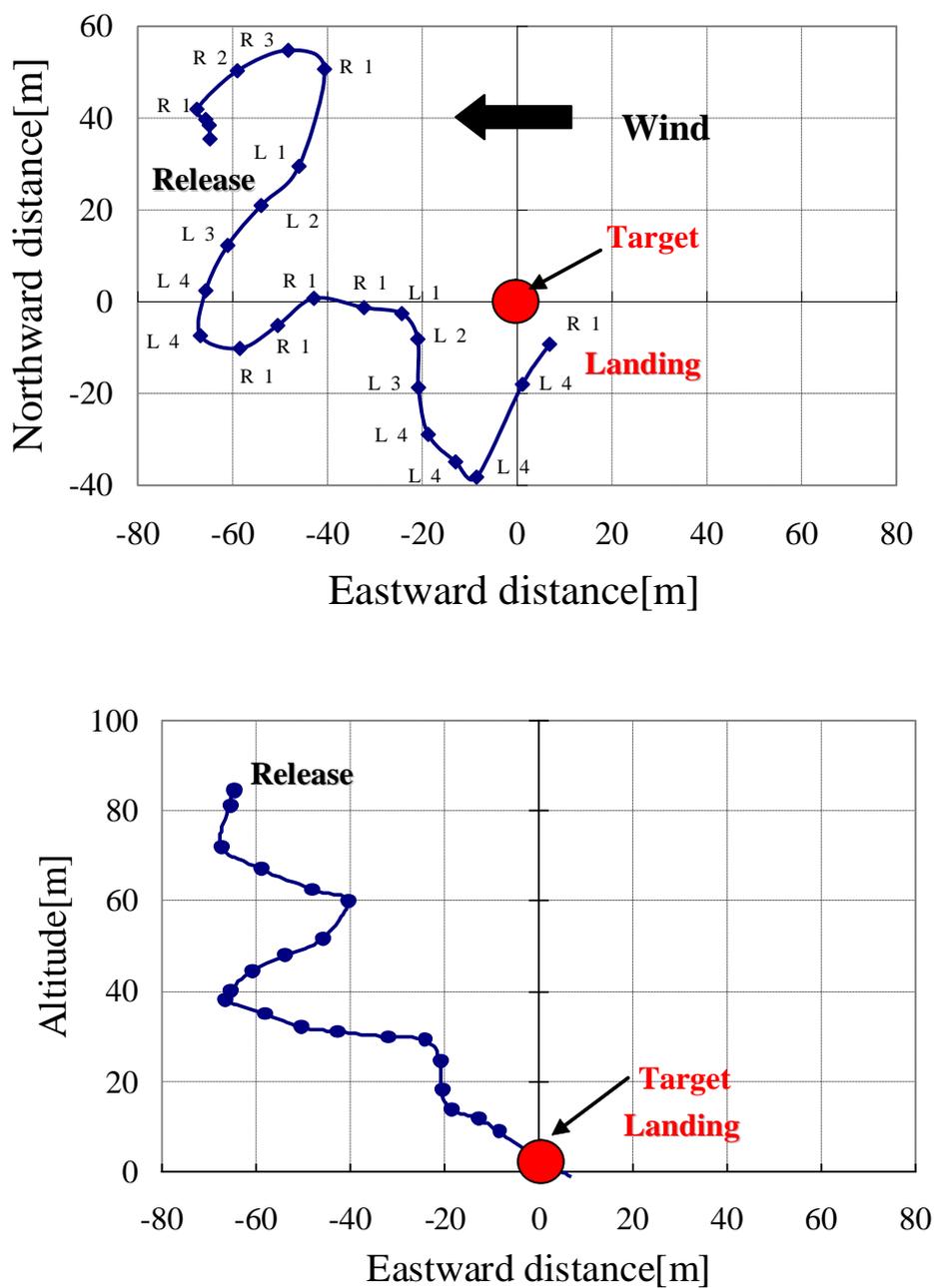


図 10 2st Flight の結果

フライト時の風速は西からの風 1.0~2.0[m]程度で,放出高度,飛行時間はそれぞれ 86[m], 60 秒となった. 2 回目のフライトでも, 制御履歴, ダウンリンクともに成功している.

	展開	滑空	制御	記録	ダウンリンク	結果
1回目	○	○	○	○	○	34[m]
2回目	○	○	○	○	○	12.8[m]

能代宇宙イベントでの 1, 2st Flight とともにすべてのシーケンスに成功したことは大きな成果だと考えられる. また今回初めて利用した電子コンパスによる誘導制御についても妥当性を示すことができた.

7. 今後の課題

今回の能代宇宙イベントでは風がほとんどなくパラフォイルに適したコンディションであった. そのため大きな外乱に左右されずに誘導制御を行うことができた. しかし ARLISS では, 10[m/s]程度の強風が想定されるため現在のパラフォイルでは風に流されてしまうため, さらに滑空比を保ったまま水平速度を向上させたパラフォイルを製作する予定である. また, 今回の制御履歴には過剰旋回により CanSat が 1 回転してしまう挙動が確認されているため引き量について再度検討を行い, 最適な引き量に調整する予定である.