

能代宇宙イベント 2011 活動報告書

東京工業大学 松永研究室学部三年生チーム

Project-G PM 田中学

1. はじめに

本報告書は東京工業大学松永研究室学部三年生チームの能代宇宙イベントに関する活動をまとめたものである。

2. Project-G について

- ・ チーム名：東工大松永研 B3 チーム Project-G
- ・ 指導教員：松永三郎
- ・ メンバー

Project manager, カメラ系	田中 学	(B3)
構造系	青木 健	(B3)
	渡辺 将広	(B3)
通信、GPSR	松下 将典	(B3)
C&DH, センサー	古賀 洋一郎	(B3)
地上局系	渡辺 祥広	(B3)
電源系	堀米 篤史	(B3)

3. Cansat について

本年度制作した機体を図 1 に示す。

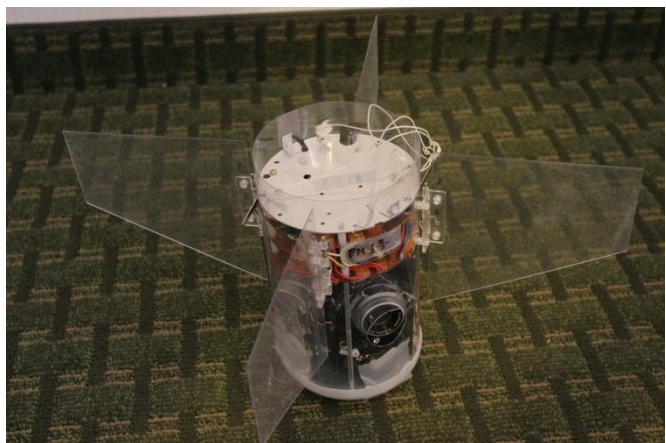
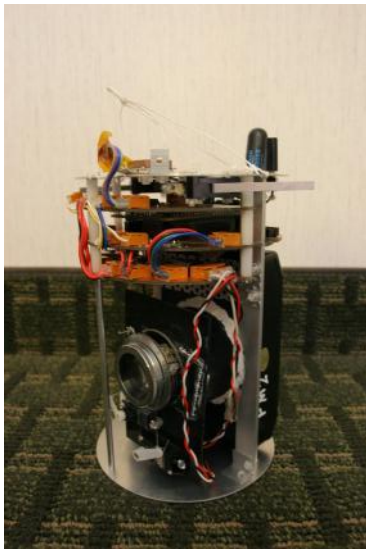
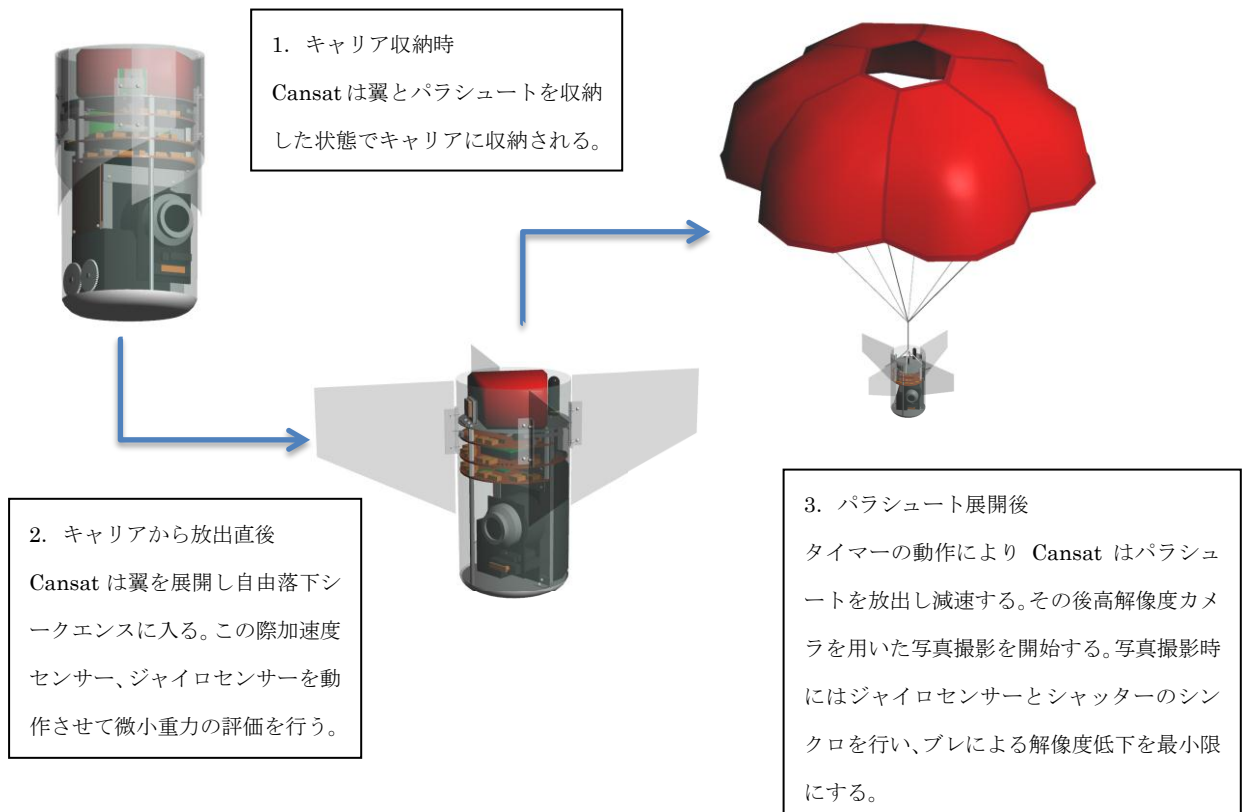


図 1

本 Cansat は微小重力環境作成実験と高解像度写真撮影の 2 つのミッションより構成されている。フライバッグは実施しない。なお本実験はアメリカのネバダ州の砂漠にて実施する予定であり、能代宇宙イベントでは機能を制限した状態での動作実験を行う。

微小重力環境作成実験では、安定翼による空力設計のみによる自由落下での微小重力環境作成の測定を行う。なお能代宇宙イベントでは気球高度が 150m 程度のために 2 秒間の自由落下を行う。

高解像度写真撮影では中判フィルムを用いての写真撮影を行う。中判フィルムそのものの理論解像度は 14 億 4 千万画素であり、カメラの作成の工作精度を踏まえて 5000 万画素相当の解像度の写真撮影を目指す。またカメラのブレによる解像度低下を防ぐためにジャイロセンサーにシンクロをさせたシャッター動作を行う。能代宇宙イベントでは投下高度により撮影枚数に制限が生じるためにジャイロセンサーは動作させずに連続して写真を撮影する。



4. 実験結果

・ 第一回気球投下

第一回目の気球投下ではパラシュートの展開のための溶断回路の動作確認、および写真撮影機構の試験、GPSR データのダウンリンクの試験を実施した。なお溶断回路の動作確認においては万が一に溶断動作が行われなかった場合に備えてパラシュートはキャリア投入初期から解放状態として投下実験を行った。

なおこの日は強風であり、機体のロストを避けるために気球高度を約 50m とした。

[結果]

・ 溶断回路動作試験

⇒回収時にパラシュートを括り付けるゴムテグスが溶断されていない状態であった。これは溶断回路の動作が失敗していることを示す。

この失敗の原因は溶断回路のニクロム線と基盤間のはんだ不良であることが実験後の機体検証で

・ GPSR データダウンリンク試験

⇒降下中のデータダウンリンクに成功したが、投下高度が低かったために十分にデータダウンリンクのシーケンスに対して時間を割り当てることができず緯度、経度の特定には至らなかった。

・ 写真撮影

⇒地上落下までに 2 枚の写真撮影に成功した。

・ 第二回気球投下

第二回気球投下試験では第一回投下試験で操作確認のできなかったデータダウンリンクのみの試験を再度実施した。なおこの時にも投下高度は約 50m である。

[結果]

・ GPSR データダウンリンク試験

⇒データを 3 セット(緯度、経度、気圧)ダウンリンクに成功し、データダウンリンクが十分にできていることが証明された。

・ 第三回気球投下

第三回気球投下は 2 日目に実施した。この日の風速は高高度からの気球投下試験を実施してもロストの恐れがないと考えられたために約 150m からの等かを行った。この投下試験では Cansat に自由シーケンスを含めた全シーケンスを実施した。

[結果]

・自由落下シーケンス

⇒キャリアからの放出時に翼の一つがキャリア開口部に衝突し、機体の初期姿勢がやや見られる現象があったものの、翼の展開と EEPROM への加速度センサー、ジャイロセンサーデータの保存に成功し、このシーケンスは十分な動作ができたことが証明された。

以下にセンサーデータのグラフを記載する。なおパラシュートの放出はキャリア放出後 2 秒である。

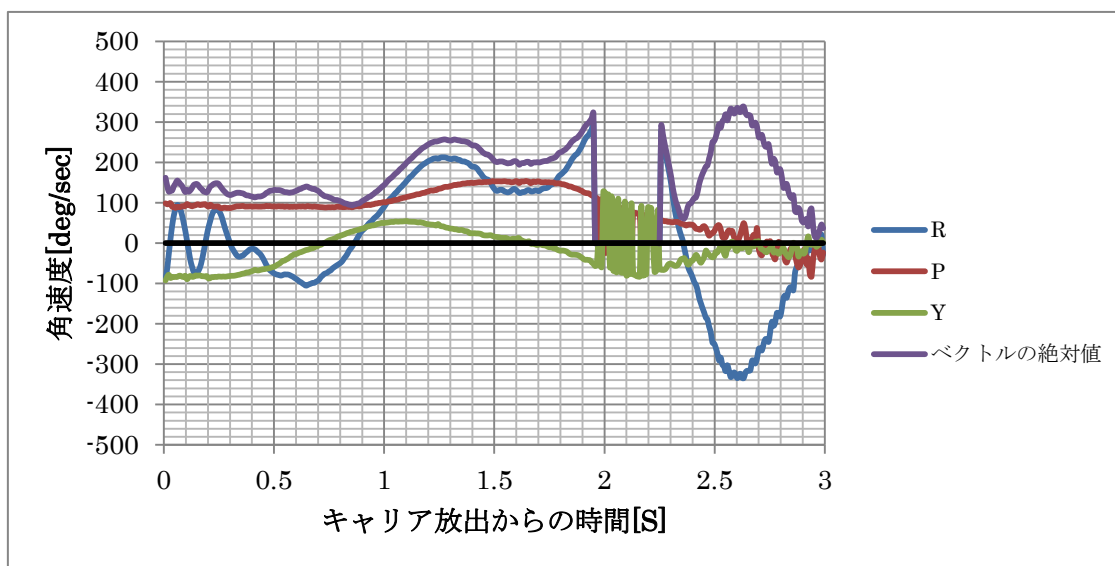


図 2 自由落下時に取得された角速度データ

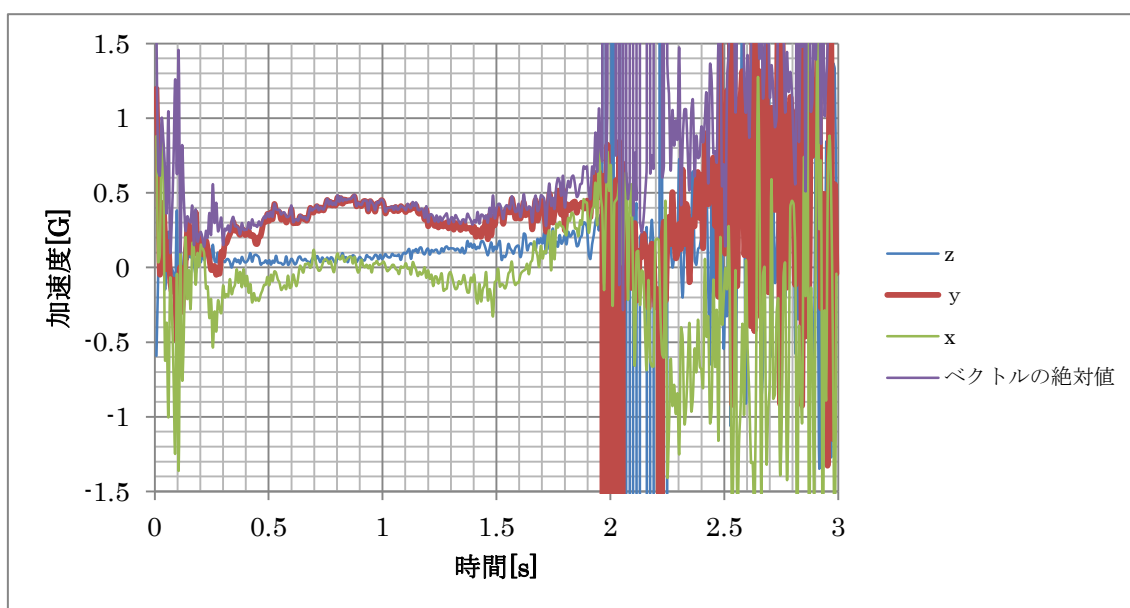


図 3 自由落下時に取得された角速度データ

- ・自由落下離脱シーケンス
⇒自由落下状態からの離脱のためのパラシュート展開は正常に動作しパラシュートは展開された。
- ・写真撮影シーケンス
⇒写真撮影は計 2 枚実施された。
以下にそれらを示す。



図 3



図 4

写真の解説

図 3 イベント会場のわきにある風力発電の風車が撮影されている

右上に大きな漏光、左下から筋状に薄い漏光が見られる。

図 4 ; イベント会場のテント群が撮影されている

図 3 と同様に右上に大きな漏光、左下から筋状に薄い漏光が見られる。

5. 今後の課題

今回の気球投下試験から得られた課題は以下である。

- ①カメラの構造に漏光および若干のピントのずれが検出された。調整を要する。
- ②能代イベントではカメラのシャッターをセンサーに対するシンクロを実施しなかった。今後の動作試験が必要である。
- ③能代イベントでは温度データのダウンリンク、およびダウンリンクされた気圧データ、温度データからの Cansat のリアルタイムでの高度算出を地上局で実施しなかった。地上局の改良が必要である。