

能代宇宙イベント活動報告書

東京工業大学松永研究室 TEAM LSS 活動報告書

AUTHORS: 森下 拓往

DATE: 2010/09/01

PAGES: 5

1. はじめに

本報告書は、東京工業大学松永研究室 TEAM LSS 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. TEAM LSS について

チーム名：東工大松永研 TEAM LSS

指導教員：松永 三郎 准教授

チームメンバー：森下 拓往(プロジェクトマネージャ、通信系)

石坂 和也(センサ系)

小宮 悠太(センサ系)

牟田 梓(構造系)

神宮 健(通信系)

西原 俊幸(電源・カメラ系)

森井 翔太(構造系)

松下 将典(電源・カメラ系)

3. Cansat について

今回製作した Cansat を図1に示す。

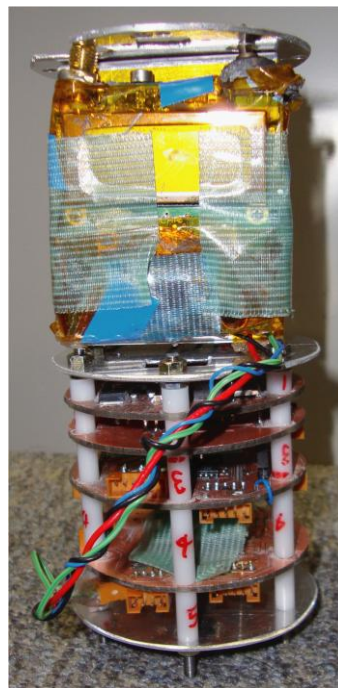
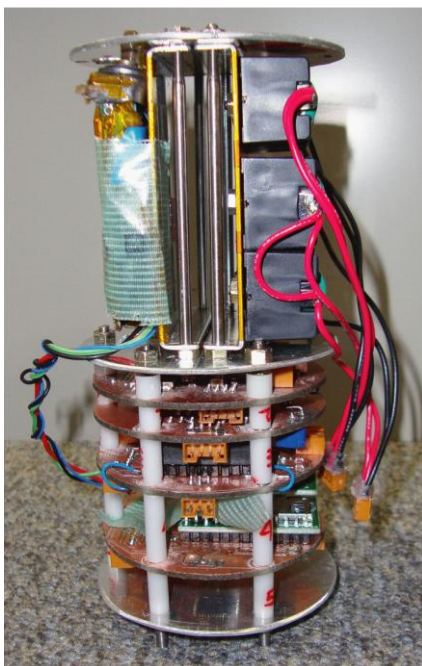


図1 本年度製作した Cansat

本Cansatは本年度から新しく始まった缶ロケコライベントで東海大学学生ロケットプロジェクト(TSRP)の製作したロケットで打ち上げを行うことを念頭に置いて製作した機体である。学生ロケットによる Cansat の打ち上げを行い、衛星の技術を多くの人々にアピールするために、ミッションは以下の2つを実施し、フライバックは実施しない。

① 高度アナウンス+写真撮影

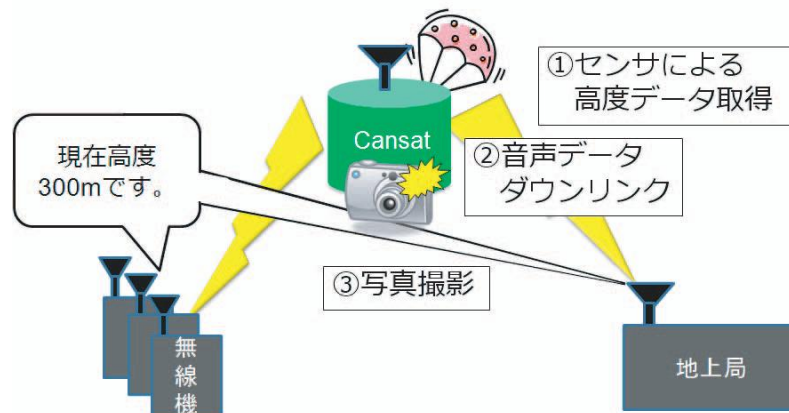


図2 高度アナウンスミッション概要

このミッションでは、GPS もしくは気圧計を用いて機体の高度を測定し、必要な音声データを選び、無線機を介して上空からアナウンスする。音声再生完了後に搭載したカメラを用いて写真撮影を実施する。

② カウントダウン+写真撮影

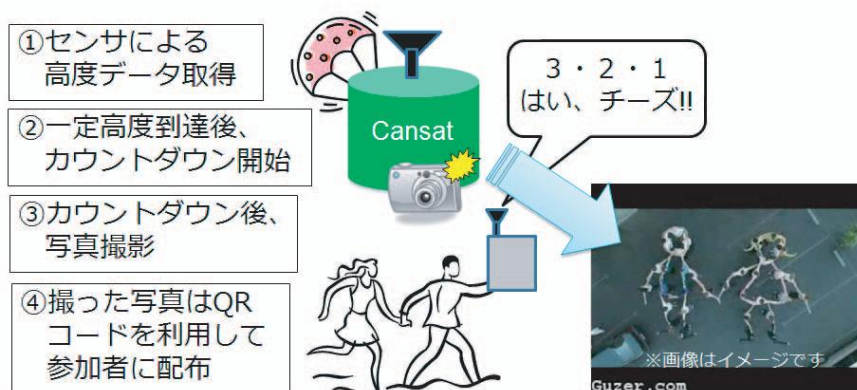


図3 カウントダウンミッション概要

このミッションは、Cansat が一定高度以下まで降下した場合に実施する。GPS もしくは気圧計データによる機体高度の算出後、必要な音声ファイルを選び、無線機を介して地上へ送信することで写真撮影までのカウントダウンを実施する。カウントダウン終了後に写真撮影を実施する。

以上の2つのミッションを行って得られたセンサーデータ、画像データは全てmicroSDカードへ保存する。このうち取得した画像データは前もって作成しておいたWEBサイトにアップし、このWEBサイトのURL(<http://lss.mes.titech.ac.jp/Noshiro2010/noshiro2010.htm>)をQRコードを利用して多くの人に配布することで、大勢の人達が実験の成果を素早く見られるようにする。

4. 実験結果

4.1. 缶ロケコライベント

缶ロケコライベントの実験は、8/19(木)17:49 に実施された。実験時はほぼ無風で、とてもよい条件での実験を行うことができた。

ロケットから Cansat を分離、放出することには成功したものの、パラシュートに取り付けていたフライトピンが機体から抜けず、このためパラシュート展開が正常に完了しなかったため、Cansat は自由落下した。フライトピンが抜けなかったた

めに機体に電源が入らず、センサデータのログは残っていない。

フライトピンが抜けなかった原因は、

- ① ロケット側とのインターフェース調整不足
 - ② 実験直前での準備の焦りから生じた確認ミス
- の2点であると考えている。

フライトピンの固定場所を直前までロケット側の Cansat ケースにすることを考えて設計を行っていたが、打ち上げ直前の Cansat 放出確認において Cansat のフライトピンが抜けなかったため、急きょフライトピンの固定位置を Cansat のパラシュートに変更して実験を行った。結果として、パラシュート開傘時の衝撃ではフライトピンが抜けなかった。直前のフライトピン取り付け位置の変更の際に十分な検証を行えなかったのは②に述べた理由からであり、直前でのフライトピン取り付け位置の変更が必要になった点は①に述べた理由からである。

4.2. 缶サット競技

缶サット競技の実験は、8/20(金)16:21 に実施された。この実験においても、風は想定していたものよりもずっと弱く、とてもよい条件で実験を行うことができた。

実験直前に発覚した GPS の不具合のため、GPS の搭載は断念せざるを得なかったが、

- 気圧センサを用いた高度データの取得
- 取得したセンサデータの microSD カードへの保存
- 音声のダウンリンク
- 写真撮影

に成功した。今回の実験で取得した気圧データから算出した参照地点と Cansat の高度差を図2に、撮影した写真を図3に示す。

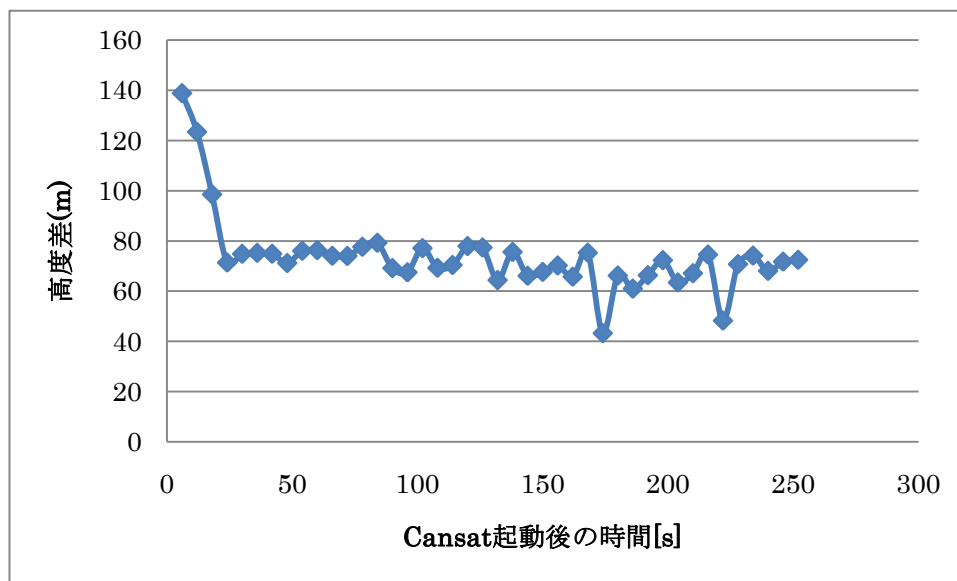


図2 気圧計のデータから算出した高度差



図3 缶サット競技において Cansat 搭載カメラから撮影した画像

気圧データ $P[\text{Pa}]$ から高度差 $dh[\text{m}]$ を求める際には、待機場所で前もって取得した気圧データを参照気圧 $P_{\text{ref}}[\text{Pa}]$ として、以下の式を用いて計算を行った。

$$dh = (P_{\text{ref}} - P) / 9.38$$

ここで、参照気圧と取得した気圧データの気圧差を割っている 9.38 という定数は、事前に BBM で実験をした際に求めた係数である。また、今回は参照気圧 $P_{\text{ref}}=102142[\text{Pa}]$ であった。

Cansat 起動後は気圧センサのデータを 1 回取得した後に 1 回音声データのダウンリンクを行っているため、気圧センサデータ取得の間隔が長く、Cansat 起動直後から高度差が気圧データを取得する度に大きく変わっている。Cansat 起動後しばらく時間が経過してからは、高度差は約 70m で一定となっているため、このデータは Cansat が着陸してから取得されたデータであると考えられる。

カメラを用いた写真撮影ミッションでは、1 枚の画像取得にとどまった。図 3 は Cansat がキャリアから放出されて起動した直後に撮影された画像であり、明るさの調節が不十分であったために全体的にかなり明るい画像となっている。しかしながら、画像内には実験場所の草のような線が多数見られることから、図 3 はキャリアから放出された直後に地面方向を撮影したものであると考えられる。

4.3. 工夫した点・苦労した点

今回製作した Cansat は、本研究室でも数年ぶりに製作する Cansat サイズの機体であること、機体は小さいもののカメラを用いた写真撮影および音声のダウンリンクを同時に実施するために搭載するものが多いことから、いかに小さなスペースに各コンポーネントを収納するかが課題であった。これを解決した上で、さらに組み立てやすさやデバッグのしやすさを考えて機体の構造および統合基板を製作した点は、本 Cansat の特徴の一つである。

本 Cansat のシステムは図 4 のようになっており、2 つの PIC がそれぞれ音声ダウンリンクとカメラ撮影を担当している。このように機能を切り分けたシステムを考えたために、FM 統合に至るまで大きな不具合を生じることなく動作の確認作業を終えることができた。

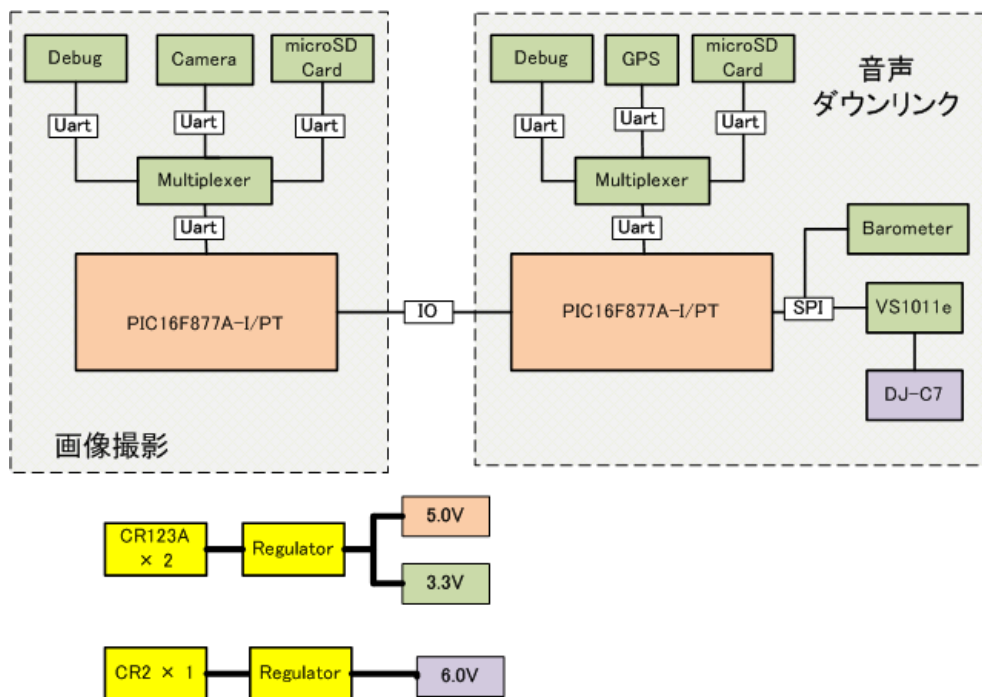


図 4 製作した Cansat のシステム図

一方でこのように2つのOBCにほとんど独立した機能を持たせたために、Cansat 全体のソフトウェアのシーケンスを把握することが難しくなってしまった。このため、最終的な統合時のデバッグで問題箇所を把握するまでに時間がかかる結果となってしまった。今回のように複数のOBCをほとんど独立させて使用する場合にはこのような問題は必ず発生すると考えられるので、解決策を見つけてより開発のしやすいCansatの構成を考えていきたいと考えている。

5. さいごに

能代宇宙イベントで新しく実施された缶ロケコライベントへの参加、缶サット競技への参加をする上でお世話になった方々へ、この場を借りて感謝の意を表したい。学生運営代表の方々、能代でお世話になった方々、共同で気球実験を実施する

上で大変お世話になった慶應義塾大学Wolve'zのメンバー、東京理科大学木村研究室の3チームのメンバーに厚く感謝を申し上げます。

また、今後の能代イベントについて本チームメンバーが宿泊していた宿の方から貴重な意見を頂いたので、この場を借りてご紹介したい。

宿泊先の方は昨年能代宇宙イベントへ見学に行ったとのことだったが、その際に「あわただしく何かの準備をしていることは分かったが、何をしているかがわからなかった」とおっしゃっていた。確かに今年のイベントを思い返しても、各チームともに自分たちの機体の製作と動作確認で精いっぱい、見学される方々への配慮には欠けていたように思う。見学者に何か質問された時に応対するだけでなく、話を聞きやすい雰囲気作りや場所作りをしなければ、今後の能代宇宙イベントのより一層の発展は難しいように思えた。

最後にあらためて、4月からこれまでの約半年間にお世話になった皆様に感謝の意を表して、この報告を終了としたい。皆様のご協力があったおかげで能代宇宙イベントにおける実験を行うことができたことを大変うれしく思う。今後は今回のプロジェクトでの経験を生かして、様々な貢献ができるようにより一層の努力をしていきたい。