

ARLISS2012 報告書

首都大学東京 宇宙システム研究室

チーム名：TM Brothers

文責：内田 佳秀

1. はじめに

本文書は 2012 年 9 月 9 日から 9 月 14 日にアメリカ、ネバダ州のブラックロック砂漠で行われた ARLISS2012 についての報告書である。

当チームは昨年成功に至らなかったカメラでの画像取得ミッションを成し遂げるべく ARLISS に参加した。

2. メンバー

M2：内田佳秀(PM)、石井亮介、養王田一尚

アメリカには内田、石井の 2 名が渡った。

3. 機体概要

今年度の機体は昨年開発した機体の構体部分以外をほぼ流用して製作を行った。昨年同様に 6 台のカメラでの写真撮影ミッションである。図 1 に今年機体外観を、図 2 にシステムブロック図を示す。橙色破線部が GPS 捕捉や通信など CanSat に必要最低限の機能を集約したメイン基板、青色破線部がミッションを行うための機能を有するミッション基板である。開発当初はミッション部の新規開発を行っていたが、8 月に ARLISS までの完成が間に合わないと判断し昨年度ミッション基板を使用することとした。

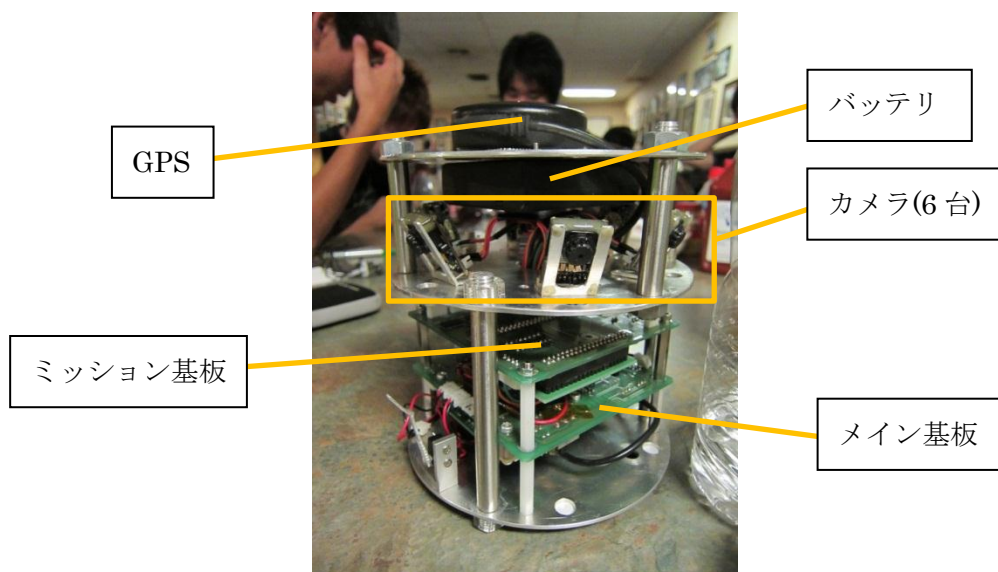


図 1 機体外観

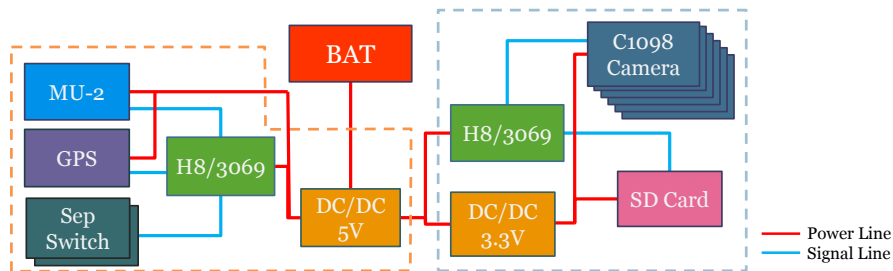


図 2 CanSat システムブロック図

4. フライト結果

4.1 1st Flight

GPS 受信および地上局への位置情報の送信には成功したが、カメラ撮影には失敗した。打ち上げ 1 回目における CanSat の飛行経路をマッピングしたものを図 3 に示す。SD カードへは画像は 1 枚も保存されておらず、セパレーション後すぐにミッション基板上に異常が起こったと考えられる。低温対策としてカメラの回路部をカプトンテープと紙で覆っていたが、温度変化を妨げるには薄かった可能性がある。また、それに加え、打ち上げまで 1 時間ほど待機時間があつたために電池の電圧も下がり、低温状態で動作するには不十分な電力だった可能性がある。この打ち上げ失敗への対策として、カメラをガムテープなどでより一層低温から防護することとした。ガムテープにより重量は 30g ほど増えた。低温対策強化前と強化後の CanSat の外観を図 4 に示す。また打ち上げも、できるだけ気温が高くなってから行うこととした。

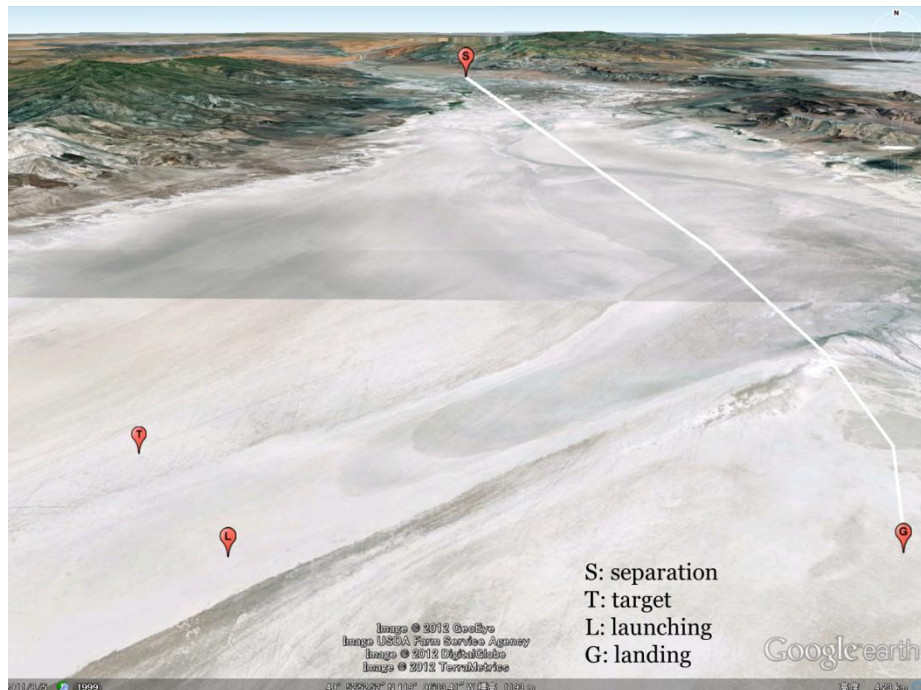


図 3 フライト 1 回目飛行経路



図4 カメラ低温対策強化前後の機体

4.2 2nd Flight

2回目の打ち上げでも GPS 受信および地上局への位置情報の送信には成功した。打ち上げ2回目における CanSat の飛行経路をマッピングしたものを図5に示す。また、カメラによる撮影にも成功し、6台のカメラで25サイクル撮影に成功し、149枚の画像を得ることができた。画像へのノイズも見られなかった。画像が多いため1~3サイクル目までの画像をそれぞれ図6~8に示す。

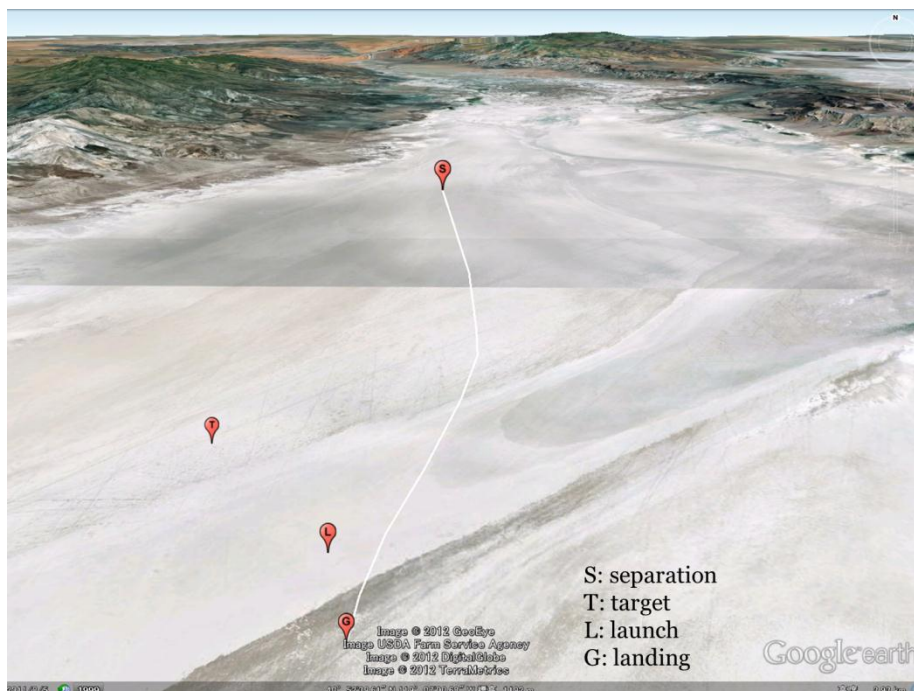


図5 フライト2回目飛行経路

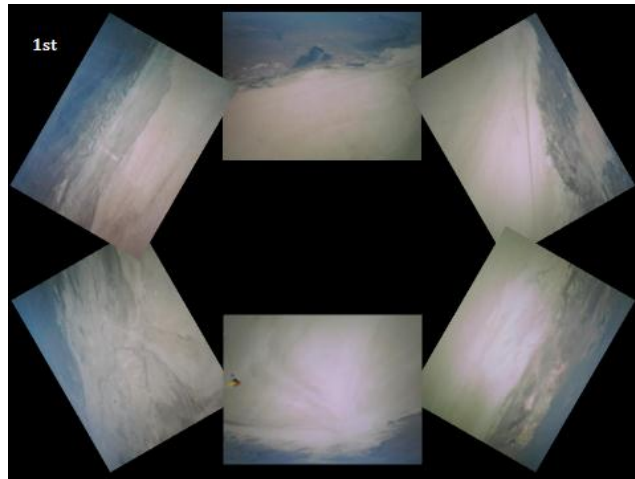


図 6 撮影画像 1 サイクル目

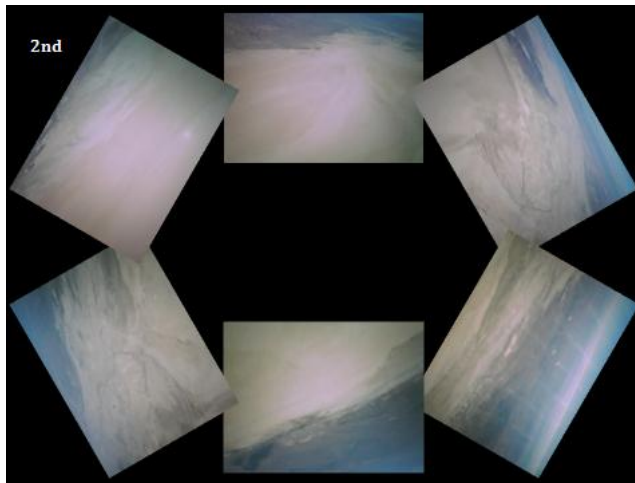


図 7 撮影画像 2 サイクル目

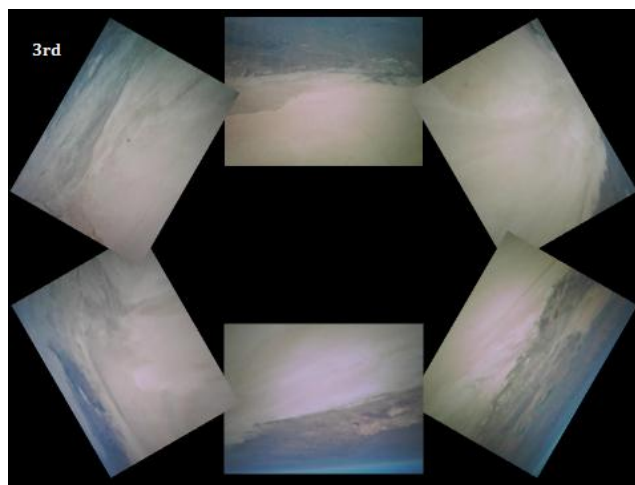


図 8 撮影画像 3 サイクル目

5. まとめ

打ち上げの結果としては最低限行うべき写真の撮影を行うことができ一応の成果は得ることができた。当初設定したサクセス・クライテリアとしてはミニマムサクセスを達成した。フルサクセスについては達成はおろか、それを達成するための機体の完成にもこぎつけることができなかつたためプロジェクトとしては失敗と言わざるを得ない。この要因としては、人員が不足（チームメンバー3人）していたこと、メンバーがM2だけで構成されているため各自の研究などのため積極的にプロジェクトに参加できず、特に春先は就活のため実働メンバーが内田だけだったこと、それにより初期検討が不十分となり開発後期に影響を与えたことが考えられる。

去年機体からの再使用可能箇所の使用はうまく行うことができた。ミッション部とバス部（GPS、通信機、電源）を分離していたことは今回の開発の簡易化において有効だった。

構体部分については今年度は新規に作成した。昨年度と形状は同じだが、柱の太さをφ6からφ8に太くしたり、板厚を1.5mmから2mmにしたりするなど、頑丈なものとした。結果、CanSatの着地時にも変形が少なく、再使用に耐えられるものとなった。

6. 今後の課題

今年度は開発当初はCanSat上での画像処理を行うことを目指したが開発の遅れにより行うことができなかった。特にOSの組み込みが困難でありスケジュール通りにプロジェクトが進まなかった。しかし、今年度はうまくいかなかったが試行錯誤して多少なりとも技術の蓄積は得られた。来年度は当チームのメンバーは卒業のためARLISSに参加することはないが次の代のメンバーがOSを用いたCanSatの開発を行ってくれることを願う。OSを使うことができれば、今年度行えなかった画像処理含め、CanSatで行えることが大きく広がると思う。

7. 感想

チームメンバーが3人と少なく全員がM2で開発になかなか手を回せない中、なんとかミニマムサクセスを達成できたのはよかった。また、ARLISS運営においてもレビュー会運営として積極的に参加でき、大きなトラブルなく他大学のメンバーと共にレビュー会を行うことができた。レビュー会についても改善すべき点はいくつかあるが、来年度以降のレビュー会メンバーがより良いものにしてくれることを願う。

8. 謝辞

最後に、今回打ち上げを行って下さったAeroPackの方々に感謝申し上げます。1回目打ち上げを行って下さったジムさん、2回目打ち上げを行って下さったエイブンさん、レイリーさん、ジェイミーさんありがとうございました。また、一緒にARLISS運営を行ったメンバーの皆さん、殊にレビュー会のメンバーの皆さん本当にありがとうございました。