

報告書

ARLISS2008

金相均
2008/09/21

1. 大学名
東京大学
2. 指導教官
中須賀 真一
3. 日程
(ア) 2008/09/14 - 2008/09/20
4. 場所
(ア) アメリカ、ネバダ、Black Rock 砂漠
5. 参加 Team : 天雷 - 改 (TENRAI ENHANCED)
D2 金相均 (Leader)
B4 方古稀
B3 赤池雄介
6. イベント内容と目的
(ア) Amateur rocket を使う航空関係の実験。
(イ) 機体は 4km まで打ち上げられて放出される。放出後、Target に向かうことを目指す。
(Comeback competition)
(ウ) 全翼機を使って Comeback competition に参加する。

7. Concept of Operation

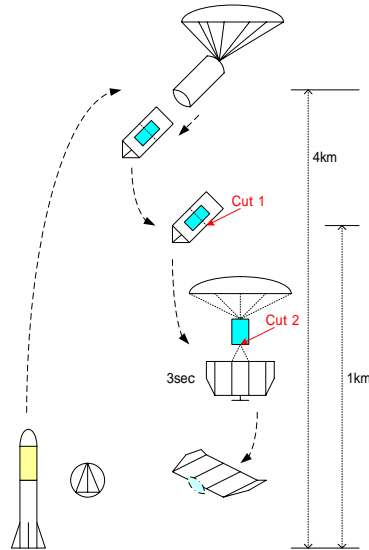


Figure 7.1 The operation concept of TENRAI

8. System Architecture

Structure

The structure of TENRAI is built around five wing sections cut from EPS foam for impact resilience. The central section and two wing sections house the main electronic components, while independently moving control elevons are mounted onto the port and starboard sections. Elastic bands hinge the sections such that they may be folded into an equilateral triangle, so maximising usable fixed-wing area within the CanSat. Figure 2.1 outlines aspects of the primitive structure with carrier and the craft of full configuration as implemented on the balloon test flight model.



Figure 8.1 Folded status (Primitive Version) and full structure

Electronics

TENRAI has electrical system as like below Figure 2.3 and Figure 2.4. In current design, TENRAI use the SH2(7145F) as a main on-board controller. Two gyros, one GPS, and two pressure sensors are used for sensors of TENRAI. Two elevons are used for control surface. And, two servos control each elevon separately. One DC motor and a propeller are used for propulsion system. Electrical power will be supplied from Lithium-Polymer battery. The voltage and the current capacity is 480mAh/7.4V. GPS is used for guidance control. And, we use a micro SD card for flight log recording.

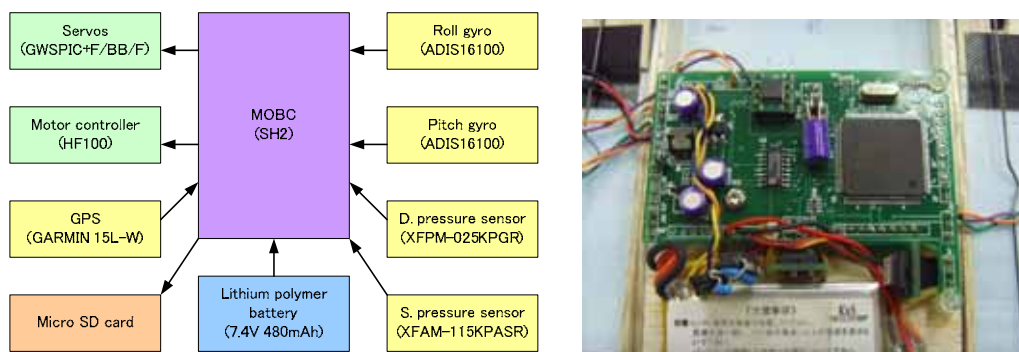


Figure 8.2 Electronic System of TENRAI

Control

At this stage, TENRAI use roll gyro as control input. From this roll gyro, the craft acquire roll angle rate. With this roll angle rate, the controller calculates control angle to move two elevons. For the NOSHIRO event and ARLISS event, a guidance block will be attached to the calculate command input. Until now, we have used the zero command value to check the straight flight with attitude control.

The static pressure sensor is used for altitude sensor. And the GPS is used for the current location check and the guidance control. are not used for NOSHIRO event. With two gyros information,

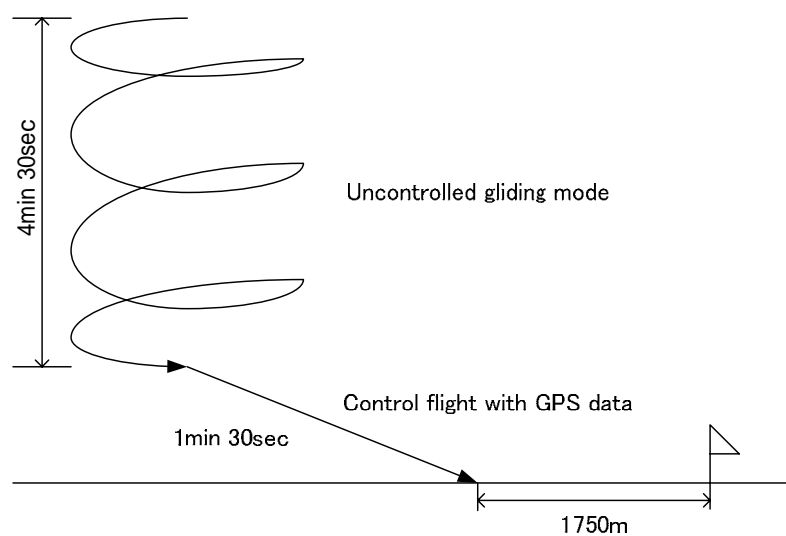
9. イベント結果

(ア) 天雷 - 改

First Flight

1. 記録 : 1750m
2. 飛行環境: 風もほとんどなく絶好の機会
3. 制御記録:

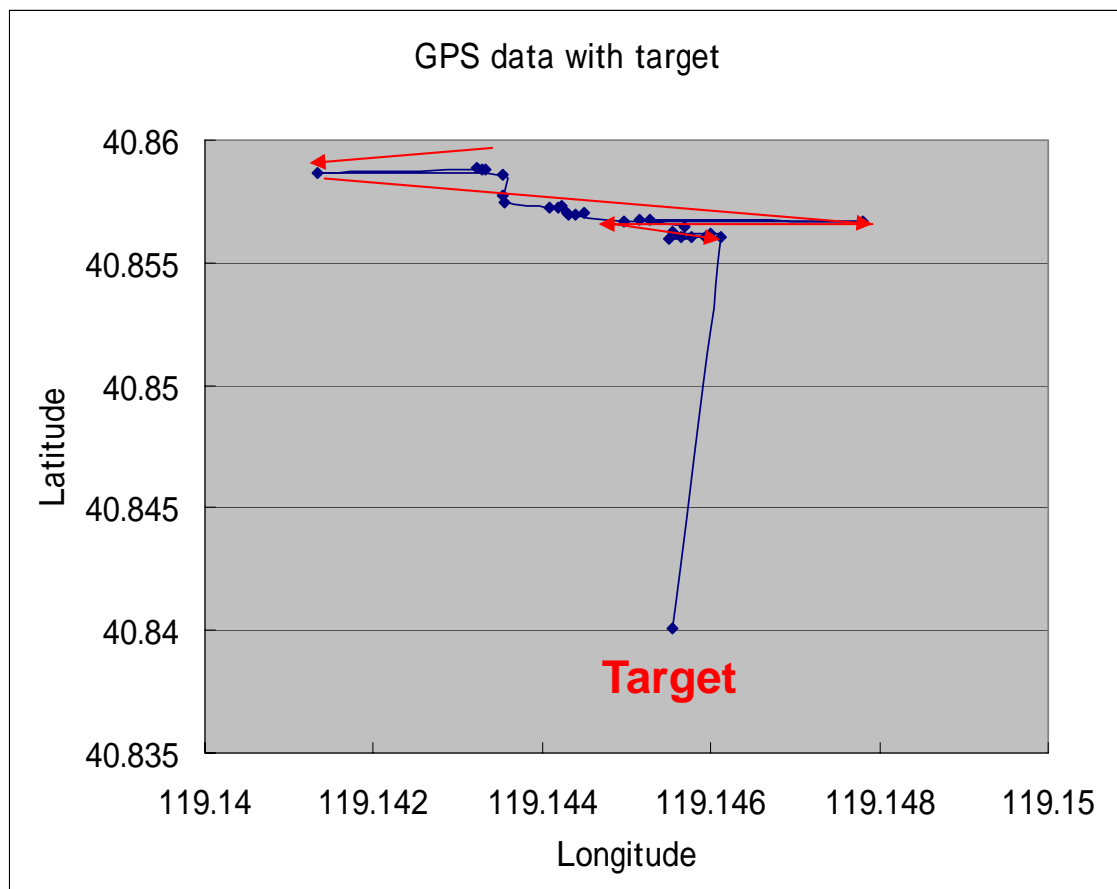
(ア) 飛行履歴



分離後 4 分 30 秒は GPS データが取れなかったので Gliding mode で飛行を行う。GPS データが取れた後 1 分 30 秒は制御をして飛行をする。Target に向かった飛行距離は 600m ぐらい。その GPS データは次のようになる。

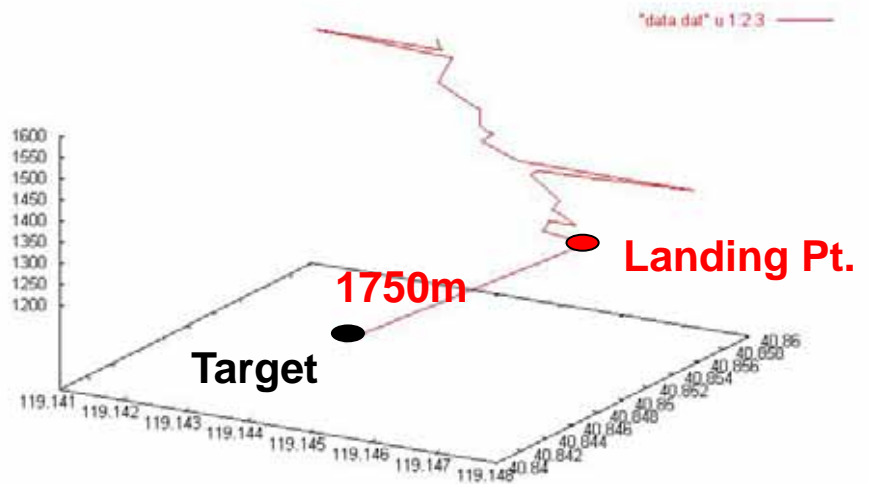
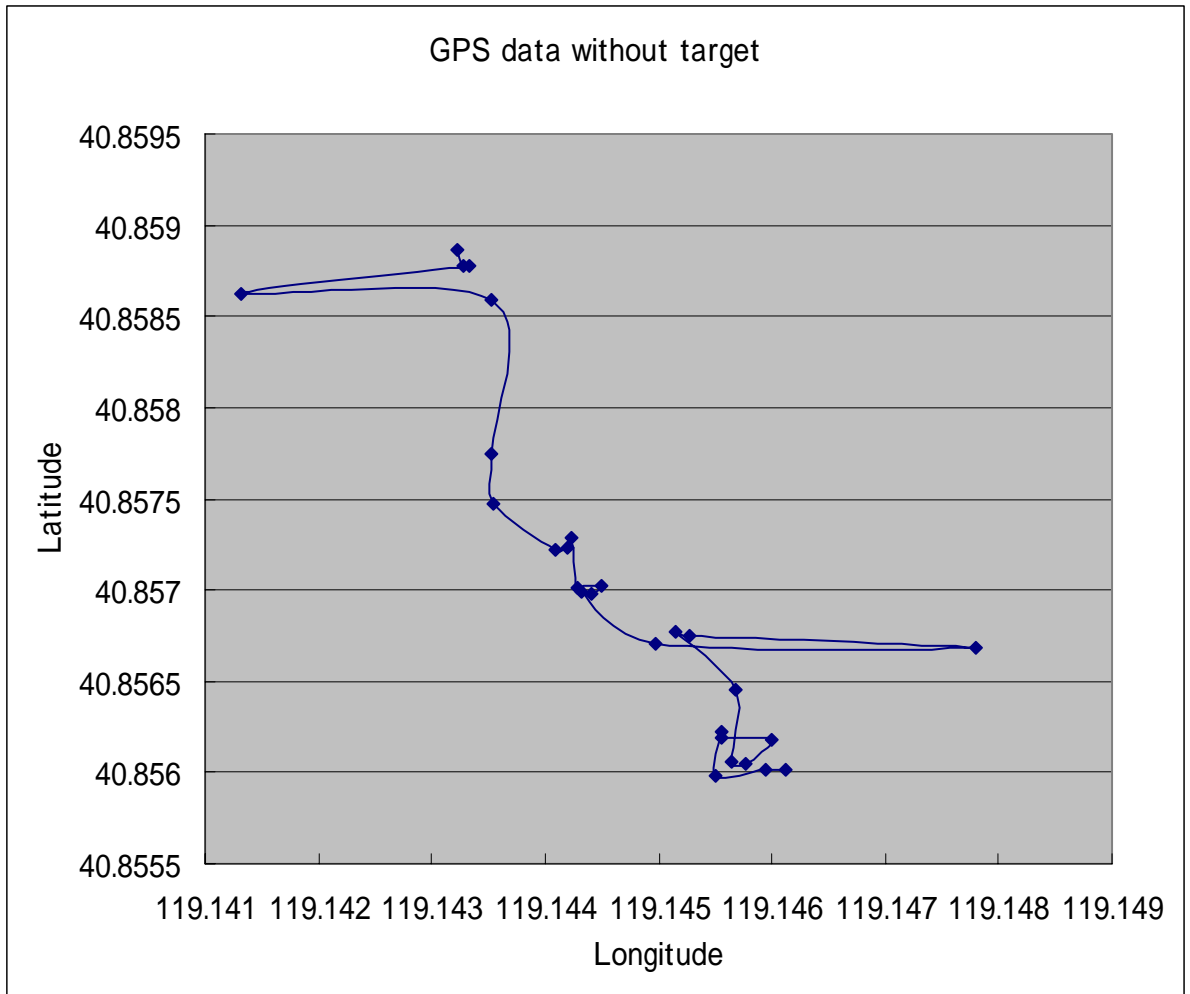
GPS データが取れなかったのは SH2 の熱問題が大きい。次は機体の速度だと思われる。

(イ) GPS データ



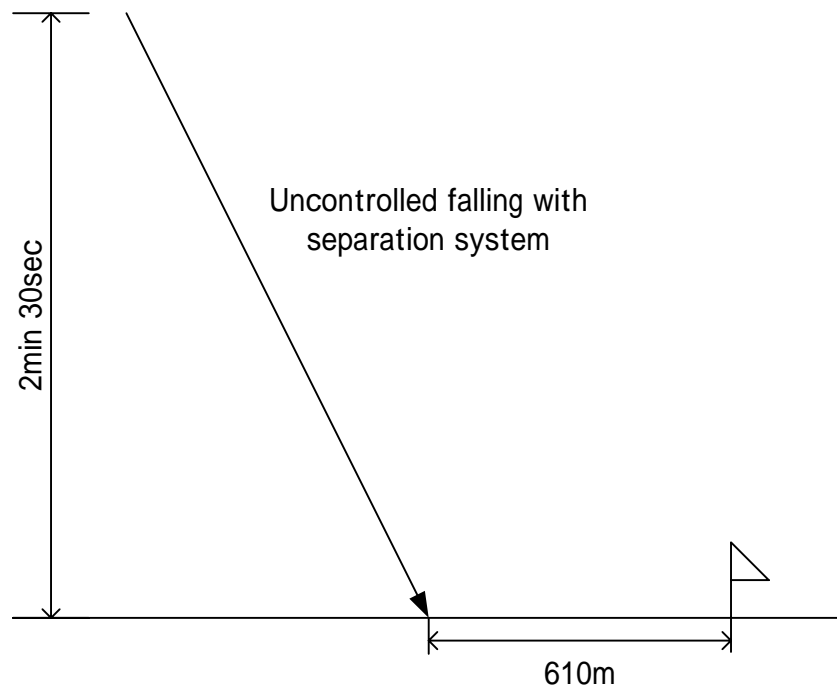
制御飛行を始めたあと、機体は左右に方向を急激に変えながら Target に向かう。

これは 1) Navigation の角度が大きすぎる 2) GPS の誤差による Navigation のエラーが主な理由だと思われる。次は Target なしに機体の飛行データを確認してみる。その後、3次元でまた GPS データを確認する。



Second Flight

1. 記録 : なし(自由落下による 610m)
2. 飛行環境: 一回目と同じく風が弱くて飛行には最高
3. 制御記録:
(ア) 飛行履歴



分離機構の 2 回目の分離が失敗したので Parachute を開いたまま 2 分 30 秒の間自由落下をした。



(イ) GPS データ

特になし。

10. 改善案

(ア) 分離機構の省略

Carrier から機体が放出できないことがあるか。または風の影響を最小化するために分離機構を使って落下どちゅうで翼を開くことにしたが機体だけを入れても放出できると思われる。

放出機構と機体の間にある Wire と紐がものすごく複雑。

システムが簡単になる。(分離機構がないから Sub-system がひとつ減る)

GPS だけ電力がつながるように設計変更必要。

(イ) 無線システムの設置

目だけで機体を回収するのは大変で危険。回収が出来ないかいつも不安。

機体の重さに余裕が出来ている。(現在 183g、200g まで Gliding test で問題ないことを確認している。)

電力関係が厳しければ Beacon ぐらいでもいいかも。。

(ウ) SH2 の熱問題改善

SH2 は高性能で機能的には何も問題ないが消費電力が大きく(170mA)、熱がたまると一部の機能から停止する。(SCI0、GPS データの問題がここからあった。)

Chip に放熱板をつけて外部に位置すること。

