

ARLISS 大会報告・技術詳細報告書

提出日：2019 年 10 月 15 日

文責：井桁寿文

● チーム情報

CanSat チーム名	東京大学 Event Horizon
CanSat チーム 代表者情報	井桁寿文 toc.g168@gmail.com, 090-6397-5404
UNISEC 団体名	東京大学 中須賀・船瀬研究室
UNISEC 団体 学生代表	関宇人 seki@space.t.u-tokyo.ac.jp, 080-4726-8820
責任教員	中須賀真一 nakasuka@space.u-tokyo.ac.jp, 080-1131-8217
CanSat クラス	Open Class

● メンバー

役割	名前（学年）
プロジェクトマネージャー 兼 制御担当	井桁 寿文（学部 3 年）
サブプロジェクトマネージャー 兼 制御担当	玉川 俊幸（学部 3 年）
会計 兼 構造担当	青木 辰平（学部 3 年）
構造担当	高橋 玲（学部 3 年）
構造担当	船田 雅也（学部 3 年）
回路担当	峯松 涼（学部 3 年）
回路担当	河野 麗（学部 3 年）

● CanSat の製作目的・大会参加理由

今後、工学徒として大規模な製作プロジェクトに携わっていく（と予測される）上で必要な能力を、まずは（それらと比較して）小規模な製作プロジェクトでステップアップ的に身につけるため。コンペティションとしては、フライバックでの新記録樹立のため。

目次

第1章	ミッションについて	4
1.	ミッションの意義と目的	4
2.	ミッションシーケンス	5
第2章	サクセスクライテリア	6
第3章	要求項目の設定（各チームごとに項目を追加してください）	7
1.	システム要求（安全確保のために満たすべき要求）	7
2.	ミッション要求（ミッションを実現するためのシステム要求）	7
第4章	システム仕様	10
1.	CanSat 外観（図あるいは写真を用いる）	10
2.	CanSat 内観・機構/電力	16
3.	使用部品	17
➤	ケース	17
➤	機体	17
4.	製作時に使用した機材・サービス	18
5.	プログラム・アルゴリズム	18
6.	会計	24
第5章	試験項目設定（項目別試験、結合試験、EndtoEnd 試験）	25
第6章	実施試験内容	26
1.	質量試験	26
➤	目的	26
➤	試験/解析内容	26
➤	結果	26
2.	キャリア収納試験	26
➤	目的	26
➤	試験/解析内容	26
➤	結果	26
3.	通信距離試験	27
➤	目的	27
➤	試験/解析内容	27
➤	結果	27
4.	落下試験	6
➤	目的	6
➤	試験/解析内容	6
➤	結果	6
5.	静的荷重試験	6
➤	目的	6
➤	試験/解析内容	6
➤	結果	6

6.	振動試験	6
7.	分離衝撃試験	6
➤	目的	6
➤	試験/解析内容	7
➤	結果	7
8.	通信機電源 ON・OFF 試験	7
➤	目的	7
➤	試験/解析内容	7
➤	結果	7
9.	通信周波数変更試験	8
➤	目的	8
➤	試験/解析内容	8
➤	結果	8
10.	EndtoEnd 試験	8
➤	目的	8
➤	試験/解析内容	8
➤	結果	8
11.	制御履歴レポート作成試験	9
➤	目的	9
➤	試験/解析内容	10
➤	結果	10
第7章	工程管理、ガントチャート（スプレッドシートを推奨）	13
1.	チーム内・審査会等	13
2.	各担当（ハード・ソフト・全体などの進行状況・予定を記入）	13
第8章	大会結果	14
1.	能代宇宙イベント	14
2.	ARLISS（上記能代と同様に記載してください）	14
➤	目的	14
➤	結果	14
➤	取得データ	15
➤	故障原因解析・解決手段等	19
第9章	まとめ	21
1.	工夫・努力した点（ハード、ソフト、マネジメント面すべて）	21
2.	良かった点・課題点	21
3.	チームのマネジメント等、プロジェクト全体での良かった点、反省点	21

第1章 ミッションについて

1. ミッションの意義と目的

<ミッションステートメント>

「自動制御の固定翼機でフライバックを行い、目標地点から 0m 達成を目指す。」

<ミッションステート実現の流れ>

より具体的な流れは 2. ミッションシーケンスに記載。

門構造によるケース展開・機体分離→機首上げによる安定姿勢の確保→現在地から最適な通過地点の設定→目標地点に向かって飛行→目標地点付近で糸を巻いたボビンを下ろす（注：この糸は機体に繋がっている）→100m 程度の水平飛行→目標地点を内側に含むような円軌道で目標地点周りを数周飛行→目標地点に向かって着陸→糸を巻いて目標地点に置かれたコーンを締め付ける→糸の力で機体が目標地点に近づく→機体がコーンに押し付けられる形となり 0m 達成

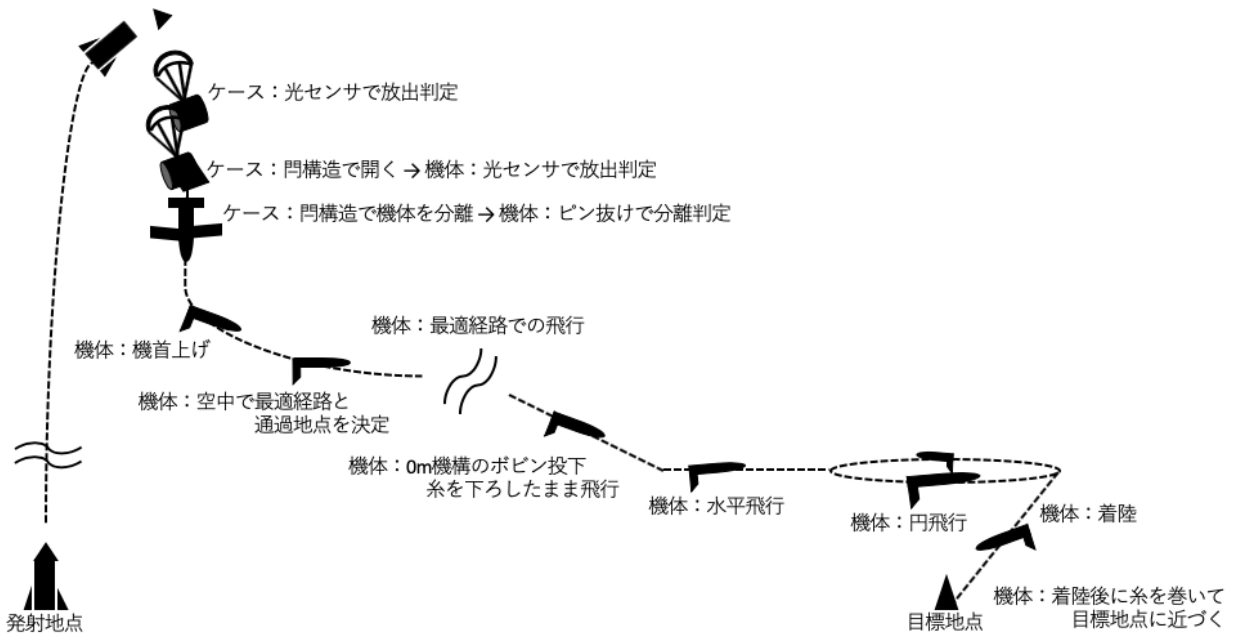
<ミッションの意義>

飛行開始位置を考慮した最適な飛行経路を上空で定め、それに沿っての飛行を遂行することは、機体性能にあった飛行経路を保証するだけでなく、ロケットの打ち上げ方向・キャリア放出地点が不確定な事により想定される成功率の振れ幅を小さくできる。

水平飛行は、滑空前提よりも要求される空力特性が厳しいため、ARLISS のレギュレーションのサイズでも実現できれば、その事実自体に意味がある。それだけでなく、水平飛行が実現できれば、空中にいられる時間が（機首上げのための最低高度という制限を除き、）初期高度に依存しないことになり、実現できるミッションの範囲を広げられるであろう。

目標地点からの距離 0m の実現が模索され、画像処理によってそれが実現されたランバックに対し、フライバックにおいては模索の段階から十分に行われていないのが実情である。私たちの 0m 機構は、GNSS(GPS)の測位誤差が目標地点までの距離の下限とならず、着陸の正確性のみに頼らない 0m 達成の可能性を模索するもので、フライバックの可能性を広げるという意義がある。

2. ミッションシーケンス



概要：ロケットからケースが放出された後、門構造によりケースを開き、機体を放出する。放出と同時に機体の折り畳んだ主翼・胴体・尾翼を空中で展開し、展開ののちに門構造によって機体とケースを分離する。機体は分離を抜けピンにより判別し、分離と同時に機首上げを始める。安定な姿勢に入った後は、その時点の機体の展開地点から最適な通過地点を設定し、それら通ることを目標とした軌道で飛行する。目標地点付近で糸を巻いたボビン（注：この糸は機体に繋がっている）を機体から落としつつ、100m程度の水平飛行の後、目標地点を内側に含むような円軌道を描く飛行に移行する。目標地点周りで数周し、目標地点に向かって着陸する。着陸後に糸を巻いて、コーンを締め付ける糸に引っ張られて機体が目標地点に近づく。最後はコーンに機体が押し付けられる形となり 0m を達成する。

第2章 サクセスクライテリア

ミニмумサクセス	・パラシュートを展開する ・ケースから機体を放出する ・主翼,尾翼,基軸の展開を行う ・機体の展開後、溶断によりケースと機体を分離する
ミドルサクセス	・降下中にケース側から GPS 座標をダウンリンクする ・機首上げをしてピッチ角±45 度以内を確保する ・機首上げの後、機体の位置に対応した通過目標地点を設定する ・飛行中に機体から GPS 座標をダウンリンクする ・着陸までに 0m 達成のための糸を巻いたボビンを降ろす
フルサクセス	・目標地点から 45m 以内に着陸する ・着陸後、モーターを使って糸を巻くことで、機体を着陸地点から目標地点に近づける
アドバンスドサクセス	・100m 以上の水平飛行 ・目標地点から 0m で制御を終了する

<補足>

ミニмумサクセスは機体の飛行開始前に最低限達成すべき内容、ミドルサクセスは機体の飛行開始後に最低限達成すべき内容を設定した。フルサクセスについてはフライバックの過去の最高記録を更新する位置への着地という「飛行性能の高さ」についての内容と、着地後に記録として有意な動作をするという「0m 達成の方法としての妥当性」についての内容を設定し、アドバンスサクセスにカムバック部門の究極的な目標としての 0m 達成を設定した。なお、水平飛行はカムバック部門において必須の要素ではなく、独立したミッションとしての側面が強い（結果として円飛行に安定して入ることができるというメリットが生じたがそれを目的としたものではない）ため、アドバンスドサクセスに設定した。

第3章 要求項目の設定（各チームごとに項目を追加してください）

1. システム要求（安全確保のために満たすべき要求）

要求番号	自己審査項目（ ARLISS 打ち上げ安全基準 ）
R1	質量 が 1050g 以下であること
R2	サイズ が内径 146mm、高さ 240mm に収まること
R3	ロスト対策 を実施している
R4	減速機構 を有すること
R5	打ち上げ時の 純静的荷重 によって安全基準を充足するための機能が損なわれないこと
R6	打ち上げ時の 振動荷重 によって安全基準を充足するための機能が損なわれないこと
R7	分離時の 衝撃荷重 によって安全基準を充足するための機能が損なわれないこと
R8	ロケットからの 放出までは無線通信をしない こと
R9	無線の チャンネル調整 ができること
R10	End-to-end 試験 を実施できていること
R11	自律制御 を実施できること
R12	制御履歴レポート を提出できること

2. ミッション要求（ミッションを実現するためのシステム要求）

要求番号	自己審査項目（ ミッション実現要求項目 ）
R13	パラシュートが展開すること
R14	光センサでロケットからの空中放出を検知できること
R15	ロケットからの放出後にケース側が無線信号を地上に送信できること
R16	地上局が無線信号を受信できること

R17	ケースの高度を測定できること
R18	目的の高度でモーターを動かしてケースを開け始められること
R19	門構造によってケースを開けること
R20	機体が空中で展開できること
R21	機体の展開を光センサで検知できること
R22	門構造によってケースと機体を分離できること
R23	機体のプロペラの回転数を制御できること
R24	機体のラダーの動きを制御できること
R25	機体のエレベーターの動きを制御できること
R26	機体のエルロンの動きを制御できること
R27	機体の位置を GPS 座標として取得できること
R28	機体の姿勢を把握できること
R29	機体の位置から最適な飛行経路を求められること
R30	飛行経路にあった通過地点を設定できること
R31	通過地点をスルーしない、またはスルーしても戻らないような制御ができること
R32	機体側が無線信号を地上に送信できること
R33	プロペラ・ラダー・エレベーター・エルロンの制御履歴を記録できること
R34	機体の放出から制御終了までの飛行経路を記録できること
R35	機体から糸を巻いたボビンを降ろせること
R36	機体が水平飛行できること
R37	機体が円飛行できること
R38	機体が安定な姿勢で着陸できること
R39	機体が着陸時の衝撃に耐えられること

R40	着地後にモーターで糸を回収できること
R41	コーンに巻いた糸がモーターからの力でほどけないこと

第4章 システム仕様

1. CanSat 外観（図あるいは写真を用いる）

<機体>

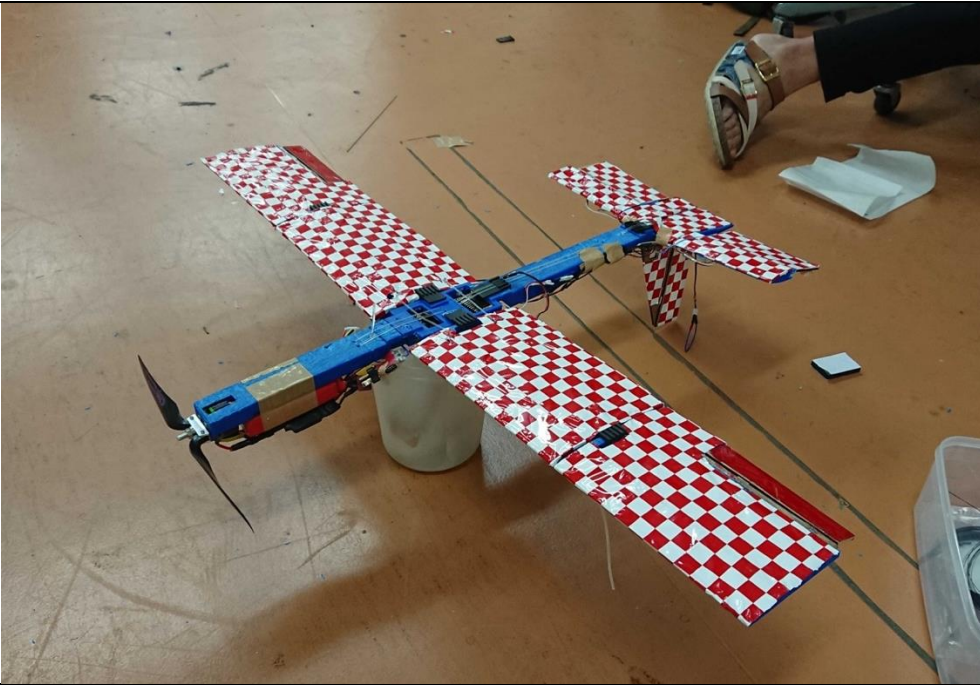


Fig. 1 機体

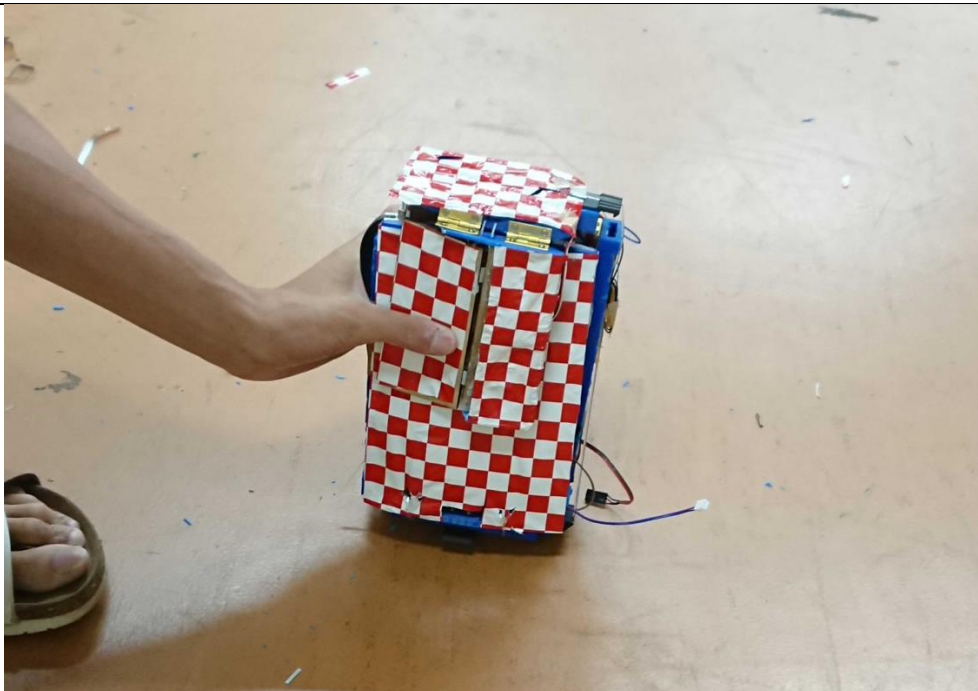


Fig. 2 機体折りたたみ



Fig. 3 機体・ケース（キャリア収納想定）

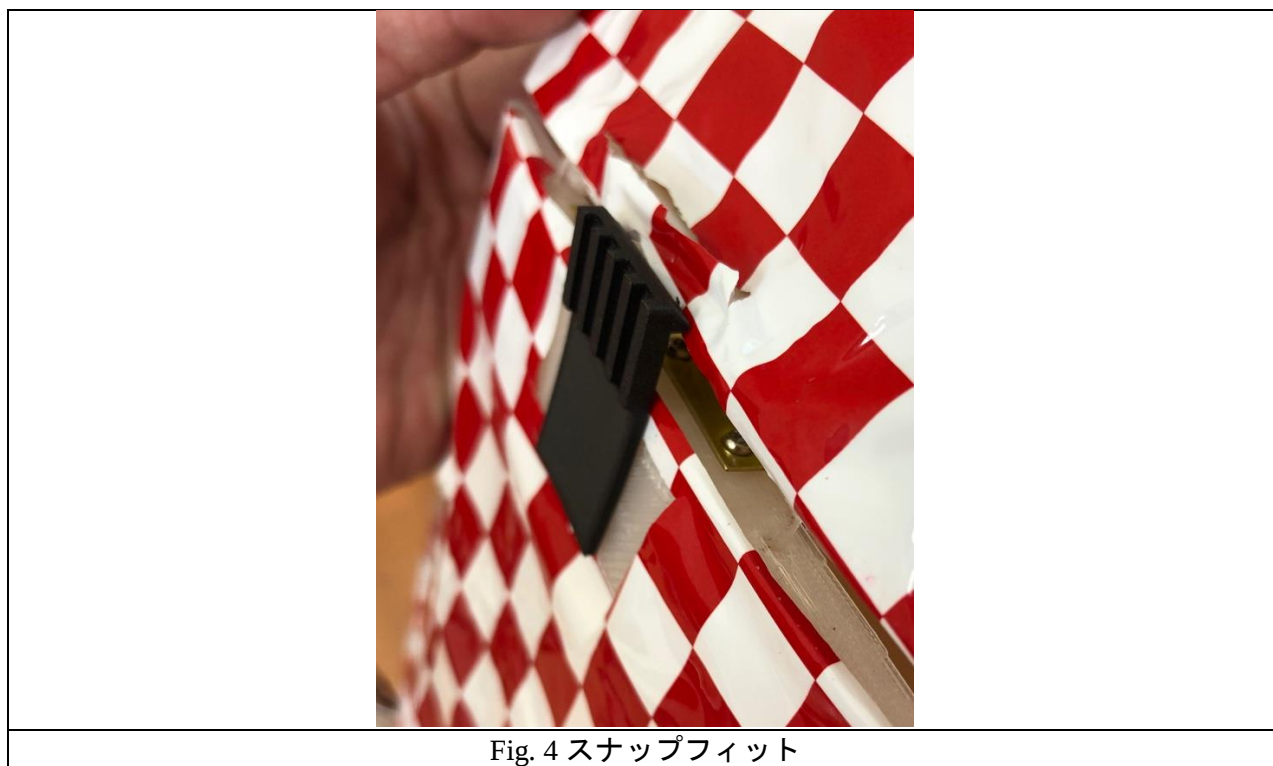


Fig. 4 スナップフィット

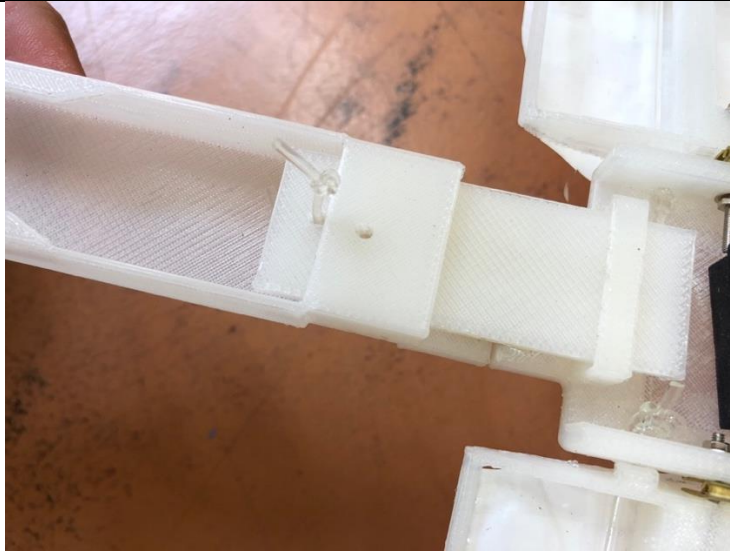


Fig. 5 機軸前方のスライド機構

Fig4, Fig5 説明：主翼と尾翼、及び機軸の展開は全てゴムの張力を用いる。展開後の保持は、主翼、尾翼、機軸の後方に関しては以下のスナップフィットを用い、機軸の前方に関しては重心を前方に寄せる関係で重くなるため、スナップフィットだけでなくスライド機構を用いた。

スライド機構の動画：<https://www.youtube.com/watch?v=Sq3He0FXZro>

<ケース>

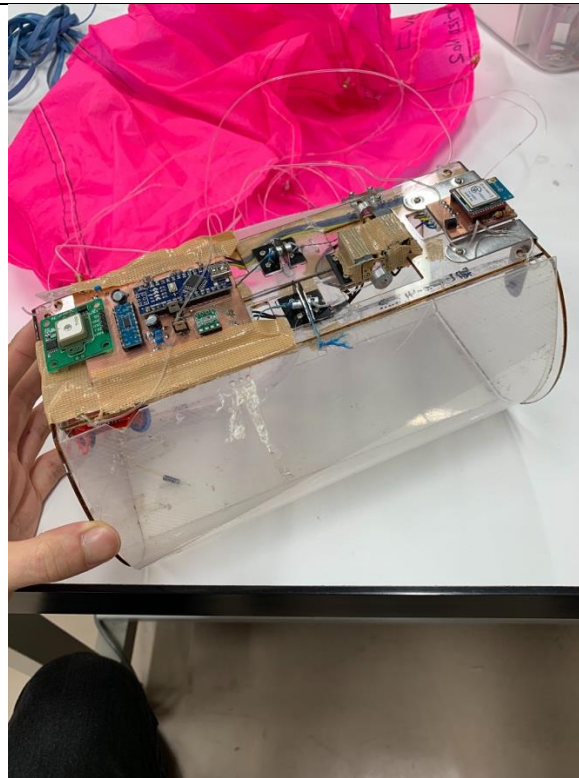


Fig. 6 ケース（カバーなし）



Fig. 7 ケース（カバーあり）

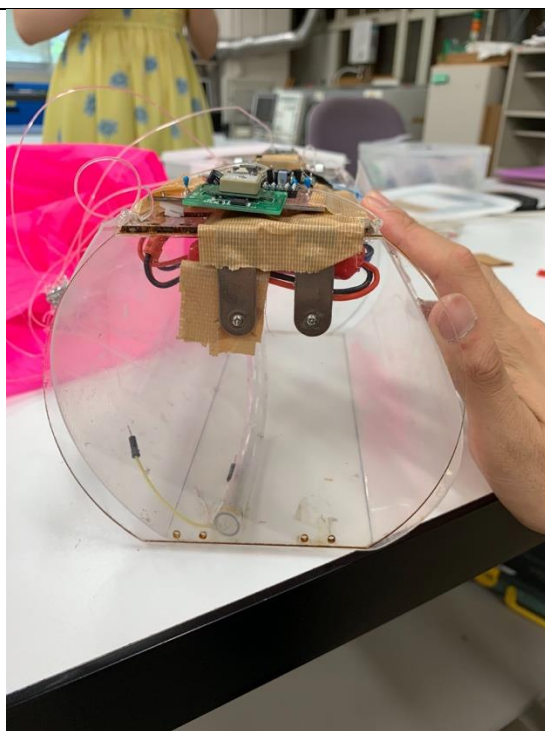


Fig. 8 ケース横

- ・ ケースの展開

ケースの側面のシート部分に糸の輪っかを取り付け、その輪っかをアルミ製の門に引っ掛けてケースを閉じる。

ギアードモーター(糸で門と繋がっている)を駆動することで門を引き抜き、輪っかを解放することでケースを展開する。

- ・ 機体の切り離し

機体の機尾部分に取り付けた糸により、機体がケースに吊り下げられる。

この糸がケース内で絡まることを防ぐガイドの役割として、ケースにビニールチューブを取り付けている。

この糸のもう一端を輪っかにして、ケース展開と同様の機構により機体の切り離しを行う。

- ・ 基板間を繋ぐ配線や、電源を供給する Lipo は、ケース内部に配置している。

- ・ ギアードモーターと門を繋ぐ糸がパラシュートの紐等に引っかかることを防ぐため、ケース上面をシートで覆う。

- ・ キャリアへの収納の際は、ケース下部の隙間に折り畳んだパラシュートを配置する。

- ・ ケースの透明部分の全部または一部を黒色にする可能性がある。これは機体の光センサの誤作動をより防ぐ目的であるが、収納後の可視性に影響するため、最後まで慎重に議論する。

(実際の動きは振動試験の動画などで見る事ができる。)

<0m 機構>



Fig. 9 0m 機構 (上下逆) 斜めから

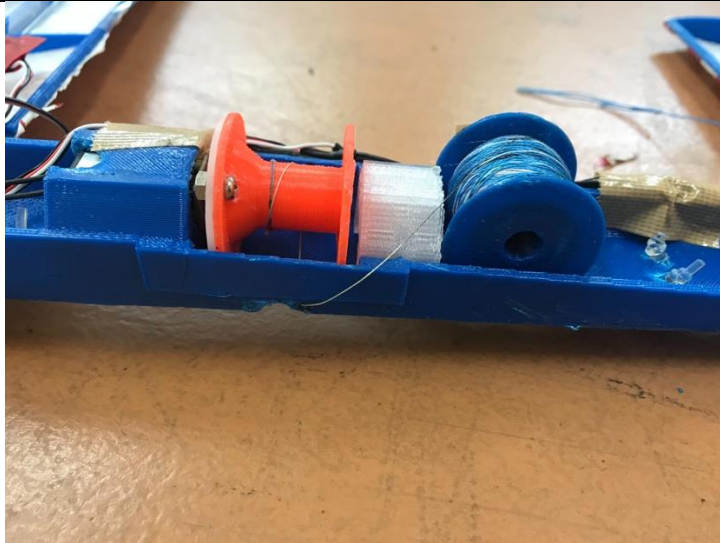
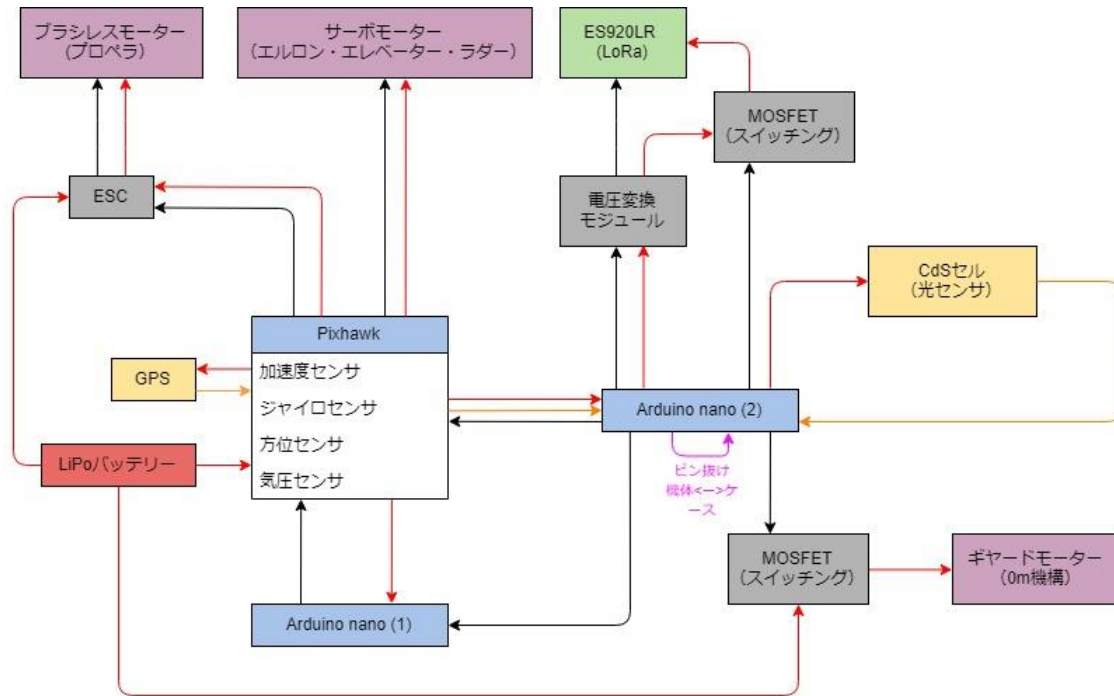


Fig. 10 0m 機構（上下逆） 横から

機軸にギヤードモーターを埋め込み、巻き取り用のボビンが取り付けられている。ガイドとして巻き取りボビン横の機軸に穴を空けている。放出用ボビンは機軸に入れて、ガムテープで止める。巻き取りボビンを巻き取る向きに回転させると放出ボビンが引っ張られてガムテープからはがれて落ちる。糸は 140m の予定。（動いている動画は [EndtoEnd 試験](#) の項にリンクが貼ってある。）

2. CanSat 内観・機構/電力

<機体>



<矢印>

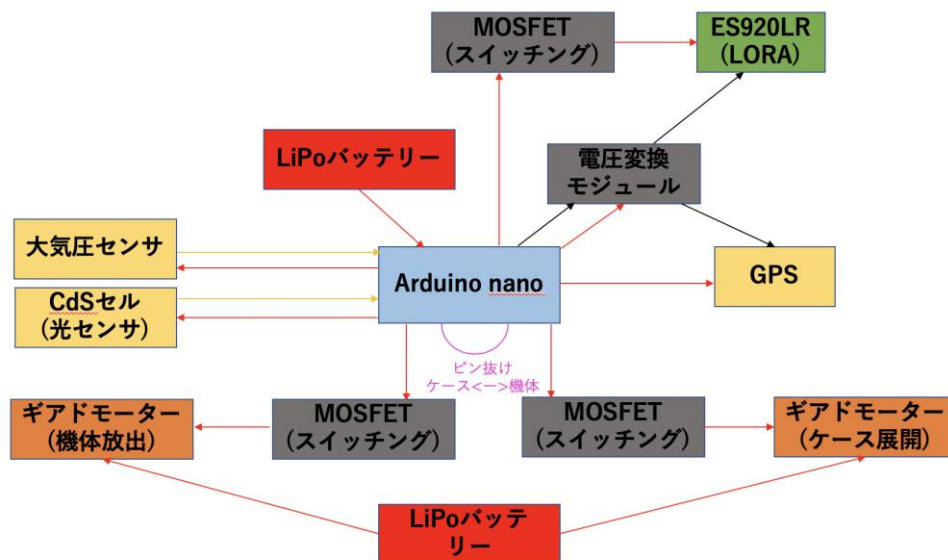
赤：電力供給
 橙：センサ値
 黒：その他命令信号

<箱>

赤：バッテリー
 黄：センサ
 緑：通信

青：マイコンボード/フライトコントローラー
 紫：モーター
 灰：その他

<ケース>



3. 使用部品

➤ ケース

搭載計器	データシート等
Arduino nano	https://store.arduino.cc/usa/arduino-nano
GPS	http://akizukidenshi.com/download/ds/akizuki/AE-GPS_manual_r1.06_s.pdf
LiPo	https://www.bignutsdeals.com/rc/category-282/li-po-fe--ja/peanuts-360mah-11.1v-30c-11x34x55mm-we-cant-ship-out-side-jp.html?sl=ja
CdS セル	http://akizukidenshi.com/download/ds/senba/GL5528_1M.pdf
ES920LR (LoRa)	http://easel5.com/download/es920lr/ES920LR%E3%83%87%E3%83%BC%E3%82%BF%E3%82%B7%E3%83%BC%E3%83%88_1.03.pdf
MOSFET	http://akizukidenshi.com/download/ds/toshiba/2SK4017.pdf
電圧変換モジュール	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gM-04522/
ギアードモーター	http://akizukidenshi.com/download/ds/shayangye/RA12W006000202R.pdf

➤ 機体

搭載計器	データシート等
Pixhawk	http://www.holybro.com/manual/Pixhawk4-DataSheet.pdf https://docs.px4.io/en/flight_controller/pixhawk.html
Arduino nano	https://store.arduino.cc/usa/arduino-nano
GPS	https://www.robotshop.com/media/files/pdf2/radiolink_se100_gps_user_manual2016.7.13.pdf
LiPo	https://www.super-rc.co.jp/rc/product/view?id=41336
CdS セル	http://akizukidenshi.com/download/ds/senba/GL5528_1M.pdf
ES920LR (LoRa)	http://easel5.com/download/es920lr/ES920LR%E3%83%87%E3%83%BC%E3%82%BF%E3%82%B7%E3%83%BC%E3%83%88_1.03.pdf
MOSFET	http://akizukidenshi.com/download/ds/toshiba/2SK4017.pdf
電圧変換モジュール	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gM-04522/
ブラシレスモーター	https://www.little-bellanca.com/smp/item/19442.html
ESC	https://www.flashrc.com/dualsky/60-controleur_brushless_18a_v2_xc1812ba_dualsky.html

パワーモジュール	https://www.amazon.co.jp/Crius パワーモジュール 28V-90A 適用 Pixhawk-APM2-8-APM-フライトコントローラ対応-Controller/dp/B00HC5XGC0
ギアードモーター	http://akizukidenshi.com/download/ds/shayangye/RA12W006000202R.pdf
サーボモーター	https://www.alibaba.com/product-detail/K-power-P0025-micro-linear-servo_60475543366.html
オラカバ	
蝶番	
ネジ	
衝撃吸収クッション	
ゴム紐	
折りたたみ式プロペラ	
ヒンジシート	
PE ライン	
マジックテープ	
搭載計器	データシート等

4. 製作時に使用した機材・サービス

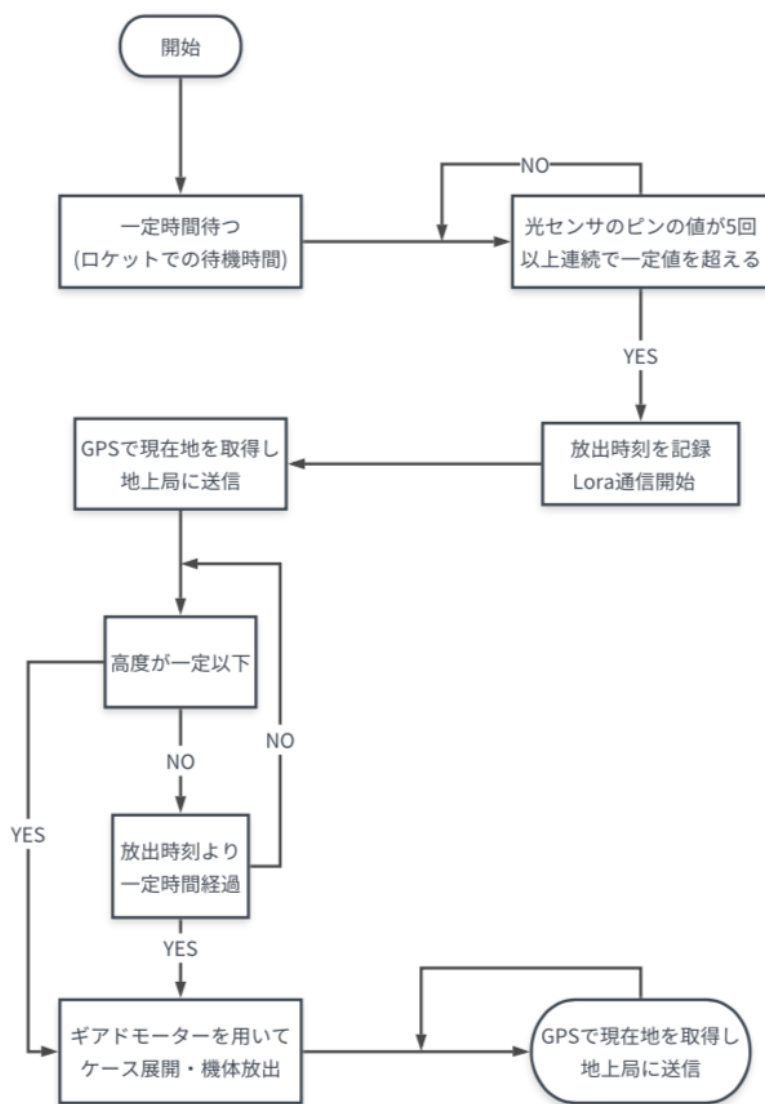
分類	名称・型番	入手先・参考情報等	備考
3D プリンタ	H800	大学の電気系研究室のものを利用	

※3D プリンタや CNC などの近年発達の著しい機材や外部サービス、特殊な機材を使用した場合は記入してください。一般的な工具類は記入不要です。

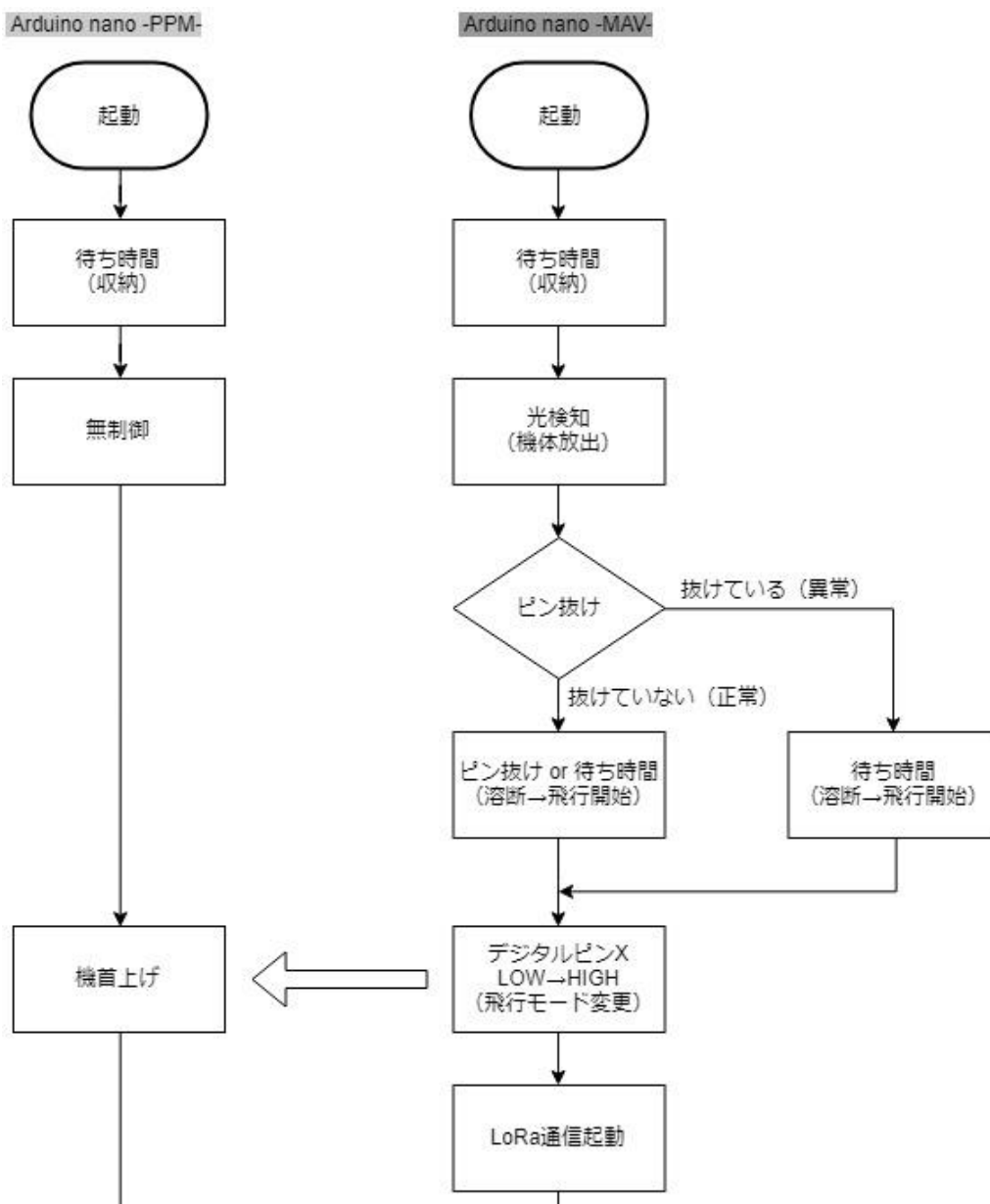
5. プログラム・アルゴリズム

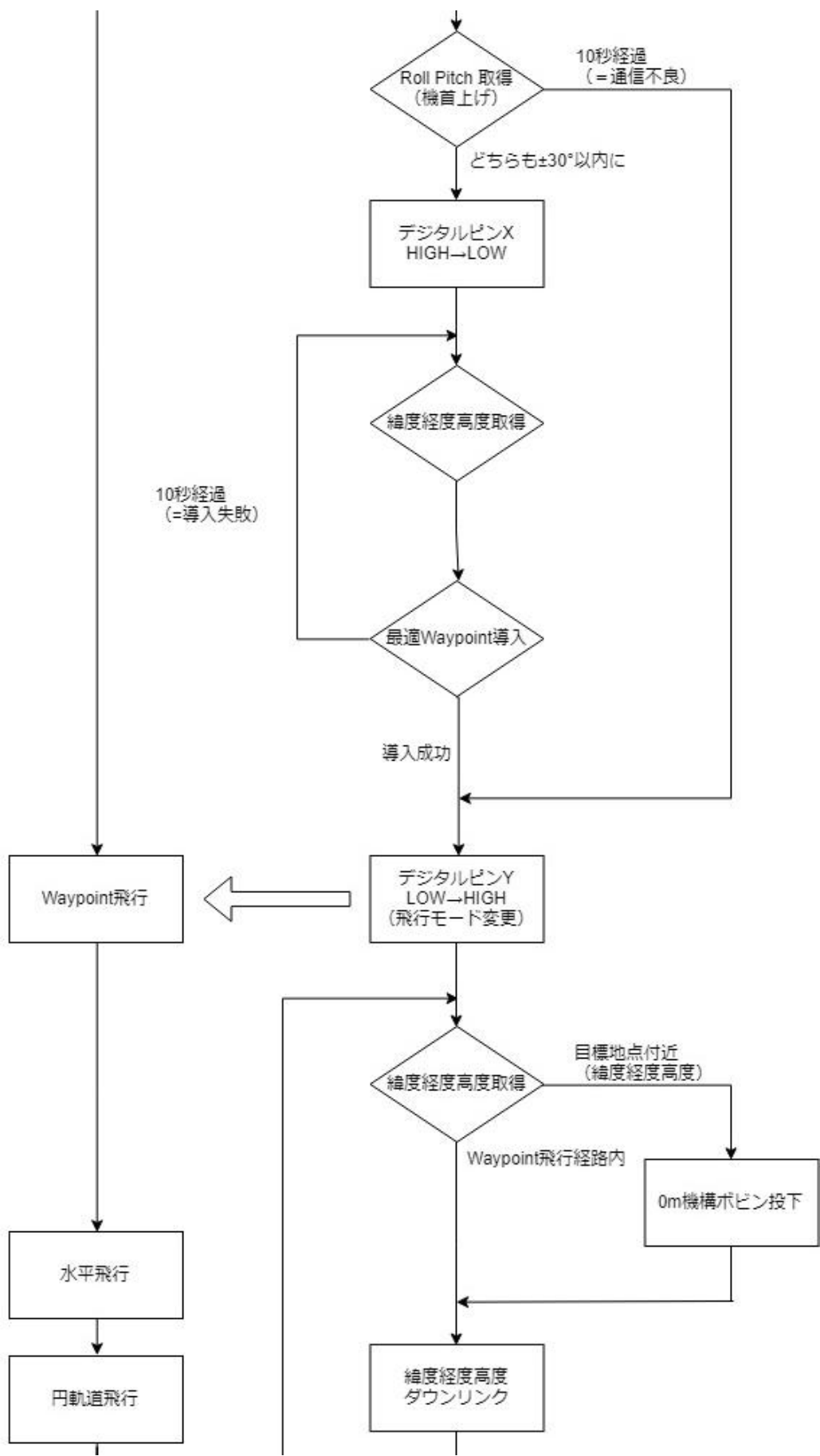
使用言語:Arduino 言語 (≒C,C++) ,C,C++

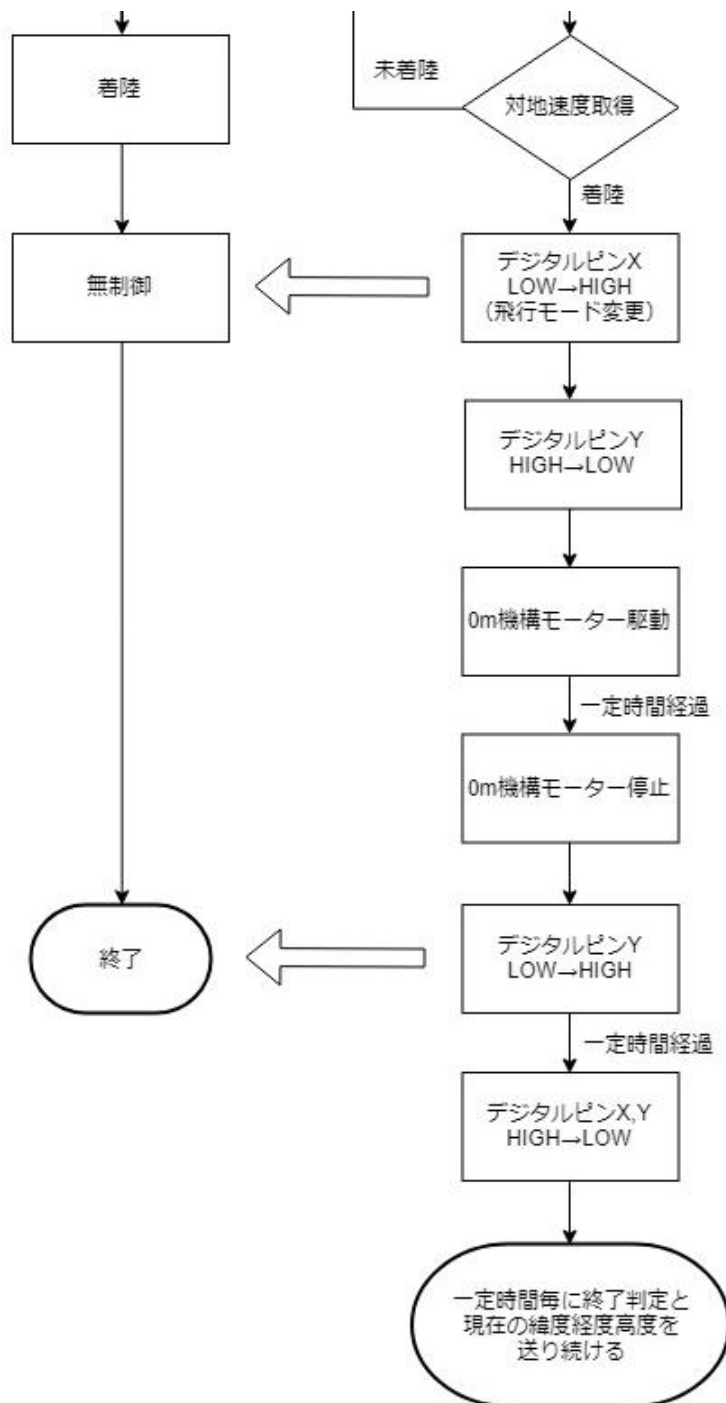
<ケース>



<機体>







機体は ArduPilot というオープンソースウェアを用いており、それを載せて loop を回しているフライトコントローラーに対して Arduino2 つにより外部からデータ吸い出し・指示出しを行っている。チーム7人で制御（機体とケース）に2人しか割けず、さらに試験をするための（きちんと制御すれば飛ぶような）機体構造もすぐにはできないことが予測される状況で、半年後の大会のために ArduPilot を利用することに決めたのは妥当だったと考えられる。よってそれを最大限に利用できるようになることが重要であるが、<https://github.com/ArduPilot/ardupilot> をみていただければわかる通り、完全な理解は難しい。また、上空 3~4km からケースの中に収

納した機体の飛行という、特異的な飛行プランであるため、（今回、私たちが Arduino での指示出しをしたように、）単独で完結させると足りない部分が生じ、追加の制御部分の製作が必要になることから、学生が半年で CanSat 全てを製作するなら理解には時間的限界があると考えられる。（例えば、去年の確実に飛ぶ機体をそのまま使って制御に全力を注ぐ等の対策もある。）

ArduPilot による制御に対して、通過地点を空中で導入した。これについて補足説明すると、まず MissionPlanner という GCS を利用して、打ち上げ前に基本となる通過地点を設定しておく。（導入失敗時の冗長系という側面もある。）機体放出後に、取得した GPS 座標から目標点までの距離を計算し、それにあった迂回をして水平飛行距離を最低限は取るようにしている。もし、直線で飛んだとしても水平飛行距離が最低限あるのであれば、地上で設定した通過地点では確実に無駄な迂回が生じるため、直線的な飛行で目標に向かえるように通過地点を一部置き換えている。

6. 会計

製作費：590727 円

諸経費（レンタカー代など。飛行機代、保険代、国際免許代、ESTA 代、パスポート代は含んでいない）：726243 円

中須賀船瀬研究室より 150000 円＋打ち上げ 2 回分の費用、工学部アイデア工房より 250000 円の援助をいただきました。

製作費は電装（フライトコントローラーや GPS など）の占める割合が大きく、また、ランバックとは異なり、一回の試験（飛行試験）で壊れるということも多く、想定以上にかさんだという印象である。なお、3D プリンターの材料(ABS、序盤は PLA)は、大学のものを利用していただいたため、ここには含まれていない。

第5章 試験項目設定（項目別試験、結合試験、EndtoEnd 試験）

番号	検証項目名	対応する自己審査項目の 要求番号（複数可）	実施予定日
V1	質量試験	R1	済
V2	キャリア収納試験	R2	済
V3	通信距離試験	R3	済
V4	落下試験	R4	済
V5	静荷重試験	R5	済
V6	振動試験	R6	済
V7	分離衝撃試験	R7	済
V8	通信機電源 OFF/ON 試験	R8	済
V9	通信周波数変更試験	R9	済
V10	End-to-end 試験	R10,R11	済
V11	制御履歴レポート作成試験	R12	済

第6章 実施試験内容

1. 質量試験

➤ 目的

質量がレギュレーションを満たしていることを確認する。

➤ 試験/解析内容

全モジュールをはかりで計測し、1050g 以下であることを確認する。

➤ 結果



2. キャリア収納試験

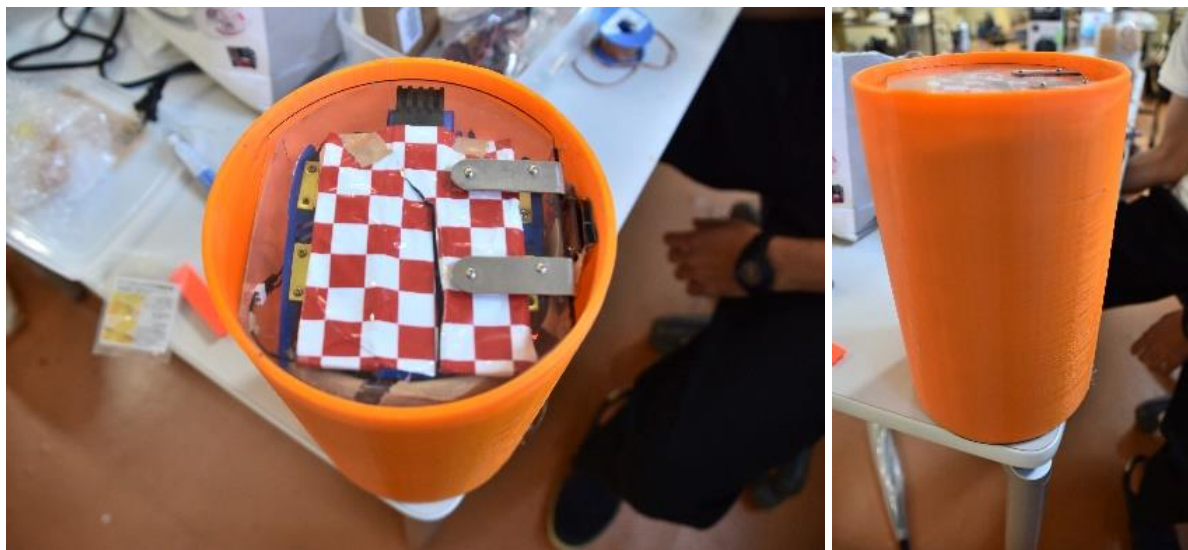
➤ 目的

サイズがレギュレーションを満たしていることを確認する。

➤ 試験/解析内容

3D プリンタにより作成された本番のキャリアとほぼ同サイズの円筒に入れて、収まることを確認する。

➤ 結果



3. 通信距離試験

➤ 目的

ロスト対策としての通信が十分な距離で行えることを確認する。

➤ 試験/解析内容

江戸川にて十分な距離を取って、GPS 座標のダウンリンクが受け取れることを確認する。

➤ 結果

初めに十分な通信距離とはどれほどのものなのかを考える。その上で、機体制御がうまくいっていることを前提とするかしないかで大きく状況が異なる。

機体制御がうまくいっている場合、機体が進めないほどの強い風が吹かない限り、目標地点付近に着陸すると考えられる。この時は、円飛行のフェイズがあることを考慮しても十分に目視できる。仮にとっても強い風が常に吹いていたとして、機体制御はしているものの思う方向に進めないという極端な場合を考えたとしても、<https://youtu.be/2PV8TnlDkps> から、私たちの機体は風に流されてその方向へ飛んでいくことはなく、目標の方向に向かって飛ぼうとし続けるか墜落するため、飛行経路から大きく外れることはない。（この日の風の強さがわかりやすい動画は <https://youtu.be/2EJ8aIVGr1A>）ここでは空中で飛行経路を決定することが問題となるが、飛行経路は円飛行までの飛行距離が 3km ほどとなるように設定することから、1.5km を有意に上回るような通信距離が確保できれば十分であると考えた。

機体制御がうまくいっていない場合、ソフトの問題（プログラムのミス）とハードの問題（構造の破損）が考えられるから分けて考える。

ソフトの問題が生じて遠くに飛んでしまいロストするという状況を考えた時、考えるのは
1.機体がそもそも遠くのある地点を目標としてしまった 2.姿勢安定を続けて滑空するという 2 つであろう。

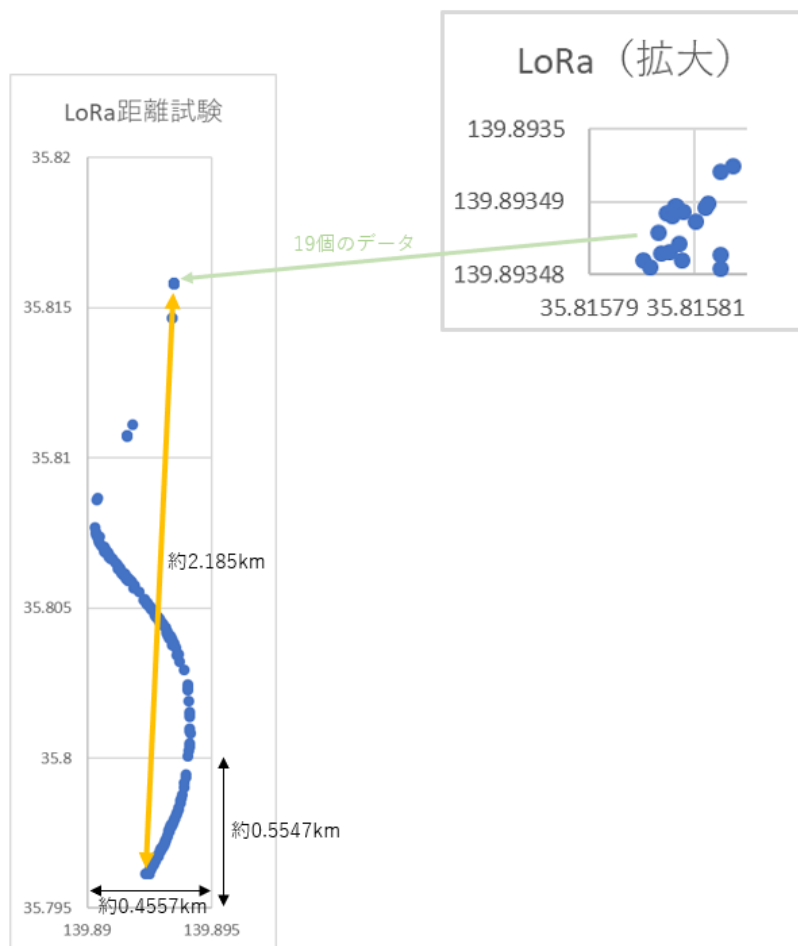
1 つ目については、機体にとっての最終目標地点は地上で設定し、飛行中に書き換えることがないから考え難い。2 つ目については、私たちのミッションのシーケンスは、機体が下向き

の状態（特異点）から始まることから、そもそもとして安定な姿勢に入ることがない。過去のARLISSの様子から、発射地点からケース+機体の放出地点は最大でも1km程度離れる程度であり、私たちのチームはロケットからの放出から数十秒程度で機体を分離する予定であるから、2kmの通信距離で十分であると考えた。

ハードの問題の場合、奇跡的に左右対称な壊れ方をしないかぎり、直線的な飛行ではるか遠くまで滑空してしまうとは考えられない。

以上をもとに、2kmの通信距離が取れることを確認し、打ち上げ地点から目標地点まで車で止まりながら機体を捜索することを想定した。

以下では通信距離試験の結果を示す。使用した機器はES920LR（株式会社EASEL）、周波数は920.6~928.0MHzであり、送信出力は13dBm（20mW）以下である。帯域幅は62.5kHz、拡散率は10に設定した。この時のデータ送信時間がどれほどであり、送信間隔がどれほど小さくできるかは、通信の頻度がそこまで要求されていないため調べていない。（参考に株式会社EASELの説明書より値を引用するとペイロード50byteで1642msである。）ここでは、着陸後を想定し、30秒に1回の送信という頻度で試験した。高度変化は数m程度であり、そのオーダーでは精度良く取れなかったことも考慮して平面であるものとして距離を算出した。



結果を上を通りである。約 1km までは歩いていても連続して、約 2km までは止まっている状態で通信することができた。ロスト対策としては、搜索時も随時止まりながら通信状態をチェックすることに気をつければ十分であると考えた。（全てのログを記載しておく。0 は GPS が取得できていないタイミングで通信を行ったということである。）なお、2.185km を最後に通信が断絶したわけではない。

ケース側については、機体の放出がうまくいってパラシュートにかかる重力が小さくなった場合、通信距離 2km では十分ではないと考えられる。この時は、上のように機体については通信距離 2km で十分であると考えられるから、機体の搜索をまず行い、機体のログからケースとの分離地点を取得する。ケースの着陸候補地点はその点を中心としたものとなるから、通信可能距離の間隔をあけて掃くように走行・停止を繰り返し、さらに双眼鏡での搜索を並行すれば、現実的な時間で発見できると考えられる。

[2019-08-11 18:13:02.569] Receive Data(/357961273/1398924200/8370/)	[2019-08-11 18:15:00.436] Receive Data(/357974315/1398932459/11240/)
[2019-08-11 18:13:07.559] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]	[2019-08-11 18:15:05.057] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]
[2019-08-11 18:13:07.607] Receive Data(/357961321/1398924091/7840/)	[2019-08-11 18:15:05.091] Receive Data(/0/0/0/)
[2019-08-11 18:13:12.664] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]	[2019-08-11 18:15:10.670] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]
[2019-08-11 18:13:12.693] Receive Data(/357961389/1398923663/2110/)	[2019-08-11 18:15:10.723] Receive Data(/357975823/1398932870/11940/)
[2019-08-11 18:13:17.861] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]	[2019-08-11 18:15:15.709] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]
[2019-08-11 18:13:17.892] Receive Data(/357961429/1398923866/3970/)	[2019-08-11 18:15:15.758] Receive Data(/357976603/1398933196/11890/)
[2019-08-11 18:13:22.994] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]	[2019-08-11 18:15:20.779] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]
[2019-08-11 18:13:23.043] Receive Data(/357961427/1398923799/3610/)	[2019-08-11 18:15:20.829] Receive Data(/357977257/1398933598/11830/)
[2019-08-11 18:13:28.080] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]	[2019-08-11 18:15:25.835] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]
[2019-08-11 18:13:28.112] Receive Data(/357963334/1398923862/3530/)	[2019-08-11 18:15:25.871] Receive Data(/357977931/1398934040/12190/)
[2019-08-11 18:13:33.295] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]	[2019-08-11 18:15:30.393] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]
[2019-08-11 18:13:33.343] Receive Data(/357961582/1398924035/4350/)	[2019-08-11 18:15:30.442] Receive Data(/0/0/0/)
[2019-08-11 18:13:38.430] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]	[2019-08-11 18:15:36.025] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]
[2019-08-11 18:13:38.465] Receive Data(/357962208/1398924467/4240/)	[2019-08-11 18:15:36.073] Receive Data(/357979384/1398934862/12850/)
[2019-08-11 18:13:43.644] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]	[2019-08-11 18:15:41.141] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]
[2019-08-11 18:13:43.678] Receive Data(/357963334/1398925312/5200/)	[2019-08-11 18:15:41.191] Receive Data(/357980111/1398935357/13070/)
[2019-08-11 18:13:48.746] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]	[2019-08-11 18:15:46.292] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]
[2019-08-11 18:13:48.780] Receive Data(/357964124/1398925845/5020/)	[2019-08-11 18:15:46.327] Receive Data(/357980825/1398935712/13390/)
[2019-08-11 18:13:53.832] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]	[2019-08-11 18:15:51.425] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]
[2019-08-11 18:13:53.884] Receive Data(/357964993/1398926461/5580/)	[2019-08-11 18:15:51.459] Receive Data(/357981575/1398936055/13220/)
[2019-08-11 18:13:59.062] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]	[2019-08-11 18:15:56.624] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]
[2019-08-11 18:13:59.101] Receive Data(/357965752/1398926966/5900/)	[2019-08-11 18:15:56.676] Receive Data(/357982297/1398936355/12820/)
[2019-08-11 18:14:04.133] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]	[2019-08-11 18:16:01.807] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]
[2019-08-11 18:14:04.168] Receive Data(/357966484/1398927425/6680/)	[2019-08-11 18:16:01.841] Receive Data(/357982974/1398936681/12410/)
[2019-08-11 18:14:09.331] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]	[2019-08-11 18:16:06.398] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]
[2019-08-11 18:14:09.389] Receive Data(/357967198/1398927944/7320/)	[2019-08-11 18:16:06.433] Receive Data(/0/0/0/)
[2019-08-11 18:14:14.051] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]	[2019-08-11 18:16:17.178] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]
[2019-08-11 18:14:14.088] Receive Data(/0/0/0/)	[2019-08-11 18:16:17.228] Receive Data(/357985075/1398937433/12670/)
[2019-08-11 18:14:19.569] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]	[2019-08-11 18:16:22.312] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]
[2019-08-11 18:14:19.621] Receive Data(/357968581/1398928889/7880/)	[2019-08-11 18:16:22.365] Receive Data(/357985794/1398937709/13040/)
[2019-08-11 18:14:24.718] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]	[2019-08-11 18:16:27.015] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]
[2019-08-11 18:14:24.753] Receive Data(/357969282/1398929405/8050/)	[2019-08-11 18:16:27.054] Receive Data(/0/0/0/)
[2019-08-11 18:14:29.773] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]	[2019-08-11 18:16:32.535] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]
[2019-08-11 18:14:29.808] Receive Data(/357969999/1398929912/8550/)	[2019-08-11 18:16:32.571] Receive Data(/357986524/1398937890/12790/)
[2019-08-11 18:14:34.811] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]	[2019-08-11 18:16:37.684] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]
[2019-08-11 18:14:34.860] Receive Data(/357970639/1398930433/8670/)	[2019-08-11 18:16:37.720] Receive Data(/357987879/1398938247/12640/)
[2019-08-11 18:14:39.993] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]	[2019-08-11 18:16:53.026] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]
[2019-08-11 18:14:40.028] Receive Data(/357971399/1398930904/9050/)	[2019-08-11 18:16:53.058] Receive Data(/357990286/1398938883/13060/)
[2019-08-11 18:14:45.113] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]	[2019-08-11 18:16:57.661] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]
[2019-08-11 18:14:45.151] Receive Data(/357972136/1398931376/9650/)	[2019-08-11 18:16:57.711] Receive Data(/0/0/0/)
[2019-08-11 18:14:50.229] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]	[2019-08-11 18:17:08.302] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]
[2019-08-11 18:14:50.279] Receive Data(/357972857/1398931717/10370/)	[2019-08-11 18:17:08.350] Receive Data(/357991681/1398939235/13510/)
[2019-08-11 18:14:55.284] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]	[2019-08-11 18:17:18.712] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]
[2019-08-11 18:14:55.334] Receive Data(/357973537/1398932063/10470/)	[2019-08-11 18:17:18.746] Receive Data(/357993683/1398939715/13530/)
[2019-08-11 18:15:00.386] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]	[2019-08-11 18:17:23.879] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:17:23.913] Receive Data(/357994368/1398939895/13100/)

[2019-08-11 18:18:30.224] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:18:30.259] Receive Data(/358003736/1398941112/11590/)

[2019-08-11 18:18:35.279] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:18:35.330] Receive Data(/358004413/1398941168/11510/)

[2019-08-11 18:19:05.851] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:19:05.882] Receive Data(/358008901/1398941433/10770/)

[2019-08-11 18:19:11.124] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:19:11.158] Receive Data(/358009772/1398941423/10750/)

[2019-08-11 18:19:15.715] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 18:19:15.752] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 18:19:41.868] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:19:41.899] Receive Data(/358013890/1398941413/10100/)

[2019-08-11 18:19:46.921] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:19:46.978] Receive Data(/358014608/1398941399/10180/)

[2019-08-11 18:19:52.103] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:19:52.152] Receive Data(/358015285/1398941393/10240/)

[2019-08-11 18:19:56.789] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 18:19:56.844] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 18:20:01.957] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 18:20:01.990] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 18:20:17.838] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:20:17.873] Receive Data(/358018892/1398941075/10090/)

[2019-08-11 18:20:43.527] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000 , length = 1C]

[2019-08-11 18:20:43.577] Receive Data(/358022721/1398940435/10080/)

[2019-08-11 18:21:49.922] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:21:49.975] Receive Data(/358032046/1398937219/9560/)

[2019-08-11 18:22:05.133] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:22:05.167] Receive Data(/358034200/1398936236/9540/)

[2019-08-11 18:22:25.177] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 18:22:25.229] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 18:22:30.901] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:22:30.934] Receive Data(/358037689/1398934320/10360/)

[2019-08-11 18:22:40.545] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 18:22:40.579] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 18:22:46.256] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:22:46.292] Receive Data(/358039741/1398933169/10600/)

[2019-08-11 18:22:51.325] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:22:51.377] Receive Data(/358040446/1398932728/10360/)

[2019-08-11 18:22:56.381] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:22:56.421] Receive Data(/358041105/1398932295/10490/)

[2019-08-11 18:23:01.578] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:23:01.629] Receive Data(/358041768/1398931841/10300/)

[2019-08-11 18:23:06.267] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 18:23:06.320] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 18:23:21.957] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:23:22.006] Receive Data(/358044381/1398930011/10000/)

[2019-08-11 18:23:27.187] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:23:27.226] Receive Data(/358045009/1398929569/10100/)

[2019-08-11 18:23:32.274] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:23:32.307] Receive Data(/358045558/1398929091/10040/)

[2019-08-11 18:23:37.392] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:23:37.432] Receive Data(/358046110/1398928637/10090/)

[2019-08-11 18:23:42.606] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:23:42.642] Receive Data(/358046662/1398928191/10190/)

[2019-08-11 18:23:47.741] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:23:47.778] Receive Data(/358047229/1398927739/10130/)

[2019-08-11 18:23:52.827] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:23:52.881] Receive Data(/358047798/1398927217/10090/)

[2019-08-11 18:24:08.198] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:24:08.232] Receive Data(/358049523/1398925667/9620/)

[2019-08-11 18:24:12.917] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 18:24:12.968] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 18:24:18.531] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:24:18.584] Receive Data(/358050733/1398924482/9660/)

[2019-08-11 18:24:23.347] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 18:24:23.400] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 18:24:28.802] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:24:28.839] Receive Data(/358051324/1398923909/9660/)

[2019-08-11 18:24:33.855] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:24:33.889] Receive Data(/358052515/1398922734/9620/)

[2019-08-11 18:24:59.301] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:24:59.336] Receive Data(/358056716/1398918734/9460/)

[2019-08-11 18:25:19.726] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:25:19.777] Receive Data(/358058993/1398916472/8720/)

[2019-08-11 18:25:24.941] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:25:24.976] Receive Data(/358059629/1398915878/8460/)

[2019-08-11 18:25:29.963] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:25:30.014] Receive Data(/358060189/1398915286/8210/)

[2019-08-11 18:25:35.194] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:25:35.228] Receive Data(/358060791/1398914659/8590/)

[2019-08-11 18:25:40.375] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:25:40.426] Receive Data(/358061366/1398914045/8840/)

[2019-08-11 18:25:45.447] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:25:45.498] Receive Data(/358061999/1398913420/8800/)

[2019-08-11 18:25:50.644] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:25:50.697] Receive Data(/358063027/1398912407/8760/)

[2019-08-11 18:26:00.450] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 18:26:00.483] Receive Data(LoRa OK)

[2019-08-11 18:26:25.849] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 18:26:25.883] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 18:26:36.455] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:26:36.507] Receive Data(/358066558/1398909328/6110/)

[2019-08-11 18:26:41.508] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:26:41.542] Receive Data(/358066952/1398908857/6310/)

[2019-08-11 18:26:46.197] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 18:26:46.246] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 18:27:01.759] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:27:01.808] Receive Data(/358068423/1398907335/7900/)

[2019-08-11 18:27:06.765] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:27:06.816] Receive Data(/358068971/1398906853/8570/)

[2019-08-11 18:27:11.515] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 18:27:11.567] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 18:27:17.066] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:27:17.101] Receive Data(/358070846/1398905562/9020/)

[2019-08-11 18:27:22.248] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:27:22.298] Receive Data(/358071477/1398905096/8960/)

[2019-08-11 18:27:27.338] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:27:27.371] Receive Data(/358072098/1398904723/9000/)

[2019-08-11 18:27:32.406] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:27:32.458] Receive Data(/358072705/1398904467/9270/)

[2019-08-11 18:27:37.476] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:27:37.528] Receive Data(/358073361/1398904175/9470/)

[2019-08-11 18:27:42.531] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:27:42.584] Receive Data(/358074034/1398903870/9630/)

[2019-08-11 18:27:47.600] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:27:47.651] Receive Data(/358074680/1398903605/9510/)

[2019-08-11 18:27:52.718] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:27:52.757] Receive Data(/358075342/1398903351/9470/)

[2019-08-11 18:28:03.019] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:28:03.053] Receive Data(/358076746/1398902953/9340/)

[2019-08-11 18:28:07.754] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 18:28:07.802] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 18:33:12.427] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 18:33:12.461] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 18:33:18.009] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:33:18.059] Receive Data(/358107285/1398916020/9520/)

[2019-08-11 18:33:23.098] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:33:23.149] Receive Data(/358107290/1398916018/9860/)

[2019-08-11 18:33:28.197] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:33:28.233] Receive Data(/358107299/1398915999/9890/)

[2019-08-11 18:33:33.364] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:33:33.401] Receive Data(/358107271/1398915978/10340/)

[2019-08-11 18:33:38.403] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:33:38.438] Receive Data(/358107256/1398915999/10650/)

[2019-08-11 18:34:14.120] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:34:14.170] Receive Data(/358110979/1398918138/11070/)

[2019-08-11 18:35:56.024] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 18:35:56.057] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 18:37:15.628] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 18:37:15.661] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 18:38:37.300] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 18:38:37.350] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 18:38:42.753] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:38:42.788] Receive Data(/358146618/1398934084/7660/)

[2019-08-11 18:38:47.792] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:38:47.843] Receive Data(/358146639/1398934080/7430/)

[2019-08-11 18:42:32.792] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:42:32.843] Receive Data(/358158150/1398934808/9660/)

[2019-08-11 18:42:38.070] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:42:38.106] Receive Data(/358158148/1398934827/10500/)

[2019-08-11 18:42:43.175] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:42:43.208] Receive Data(/358158173/1398934950/11120/)

[2019-08-11 18:42:48.226] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:42:48.276] Receive Data(/358158150/1398934941/11960/)

[2019-08-11 18:42:53.393] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:42:53.427] Receive Data(/358158127/1398934898/12410/)

[2019-08-11 18:42:58.496] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:42:58.530] Receive Data(/358158121/1398934892/12780/)

[2019-08-11 18:43:03.566] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:43:03.602] Receive Data(/358158101/1398934872/12610/)

[2019-08-11 18:43:08.684] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:43:08.735] Receive Data(/358158048/1398934842/13310/)

[2019-08-11 18:43:34.004] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 18:43:34.057] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 18:43:39.587] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:43:39.639] Receive Data(/358158017/1398934809/12630/)

[2019-08-11 18:43:44.689] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:43:44.743] Receive Data(/358158052/1398934831/11840/)

[2019-08-11 18:44:05.099] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:44:05.135] Receive Data(/358158079/1398934887/12170/)

[2019-08-11 18:44:10.168] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:44:10.219] Receive Data(/358158057/1398934881/12780/)

[2019-08-11 18:44:15.239] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:44:15.292] Receive Data(/358158048/1398934885/12910/)

[2019-08-11 18:44:20.341] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:44:20.391] Receive Data(/358158033/1398934858/13140/)

[2019-08-11 18:44:30.660] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:44:30.694] Receive Data(/358158036/1398934828/13510/)

[2019-08-11 18:44:40.846] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:44:40.896] Receive Data(/358158076/1398934819/12960/)

[2019-08-11 18:44:56.138] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:44:56.182] Receive Data(/358158062/1398934894/12750/)

[2019-08-11 18:45:01.191] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:45:01.240] Receive Data(/358158065/1398934894/12270/)

[2019-08-11 18:45:11.363] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:45:11.413] Receive Data(/358158003/1398934820/12920/)

[2019-08-11 18:50:48.410] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 18:50:48.445] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 18:55:13.395] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 18:55:13.430] Receive Data(LoRa OK)

[2019-08-11 18:55:18.530] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 18:55:18.565] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 18:55:23.584] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 18:55:23.635] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 18:55:28.655] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 18:55:28.709] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 18:55:33.725] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 18:55:33.777] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 18:55:38.796] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 18:55:38.831] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 18:55:44.442] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:55:44.476] Receive Data(/358086733/1398904088/11360/)

[2019-08-11 18:55:49.544] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:55:49.579] Receive Data(/358086022/1398903896/11300/)

[2019-08-11 18:57:21.227] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:57:21.277] Receive Data(/358073732/1398904860/10060/)

[2019-08-11 18:57:46.583] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:57:46.615] Receive Data(/358070426/1398906738/9970/)

[2019-08-11 18:57:51.698] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:57:51.732] Receive Data(/358069780/1398907205/9820/)

[2019-08-11 18:57:56.787] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:57:56.821] Receive Data(/358069170/1398907686/9860/)

[2019-08-11 18:58:01.935] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:58:01.984] Receive Data(/358068552/1398908189/9820/)

[2019-08-11 18:58:06.974] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:58:07.026] Receive Data(/358067975/1398908676/9170/)

[2019-08-11 18:58:12.107] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:58:12.141] Receive Data(/358067423/1398909230/8880/)

[2019-08-11 18:58:37.493] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:58:37.543] Receive Data(/358066393/1398910271/8060/)

[2019-08-11 18:58:47.698] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:58:47.749] Receive Data(/358065201/1398911358/8820/)

[2019-08-11 18:58:52.801] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:58:52.851] Receive Data(/358064620/1398911932/8790/)

[2019-08-11 18:58:57.998] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:58:58.052] Receive Data(/358064044/1398912501/8950/)

[2019-08-11 18:59:03.116] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:59:03.150] Receive Data(/358063473/1398913076/9040/)

[2019-08-11 18:59:08.234] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:59:08.289] Receive Data(/358062894/1398913645/9260/)

[2019-08-11 18:59:18.567] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:59:18.602] Receive Data(/358061666/1398914843/9470/)

[2019-08-11 18:59:23.765] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 18:59:23.814] Receive Data(/358061078/1398915422/9680/)

[2019-08-11 18:59:28.516] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 18:59:28.566] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 18:59:34.098] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:59:34.149] Receive Data(/358059865/1398916537/10190/)

[2019-08-11 18:59:39.296] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:59:39.329] Receive Data(/358059288/1398917181/10820/)

[2019-08-11 18:59:44.479] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:59:44.528] Receive Data(/358058687/1398917802/11590/)

[2019-08-11 18:59:59.690] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 18:59:59.727] Receive Data(/358057519/1398918888/11140/)

[2019-08-11 19:00:04.680] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:00:04.731] Receive Data(/358055331/1398920883/9750/)

[2019-08-11 19:00:14.870] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:00:14.920] Receive Data(/358052897/1398923241/9580/)

[2019-08-11 19:00:20.036] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:00:20.073] Receive Data(/358051669/1398924255/9610/)

[2019-08-11 19:00:25.219] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:00:25.256] Receive Data(/358050421/1398925441/9670/)

[2019-08-11 19:00:30.370] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:00:30.418] Receive Data(/358049170/1398926663/9660/)

[2019-08-11 19:00:35.136] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstdid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:00:35.170] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:00:40.732] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:00:40.783] Receive Data(/358047236/1398928371/9700/)

[2019-08-11 19:00:45.835] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:00:45.870] Receive Data(/358046621/1398928900/9490/)

[2019-08-11 19:00:50.952] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:00:51.005] Receive Data(/358045950/1398929434/9510/)

[2019-08-11 19:00:56.090] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:00:56.139] Receive Data(/358045259/1398929905/9510/)

[2019-08-11 19:01:01.175] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:01:01.208] Receive Data(/358044611/1398930431/9890/)

[2019-08-11 19:01:06.276] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:01:06.327] Receive Data(/358043989/1398930979/10260/)

[2019-08-11 19:01:11.331] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:01:11.381] Receive Data(/358043329/1398931519/10660/)

[2019-08-11 19:01:16.371] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:01:16.405] Receive Data(/358042636/1398932046/10970/)

[2019-08-11 19:01:21.439] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:01:21.490] Receive Data(/358042010/1398932566/11100/)

[2019-08-11 19:01:26.094] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:01:26.144] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:01:31.628] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:01:31.678] Receive Data(/358040714/1398933475/11450/)

[2019-08-11 19:01:36.684] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:01:36.719] Receive Data(/358040050/1398933848/11370/)

[2019-08-11 19:01:41.769] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:01:41.803] Receive Data(/358039356/1398934213/11510/)

[2019-08-11 19:01:46.457] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:01:46.507] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:01:51.990] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:01:52.042] Receive Data(/358038139/1398935012/11580/)

[2019-08-11 19:01:57.109] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:01:57.161] Receive Data(/358038099/1398935066/11840/)

[2019-08-11 19:02:02.164] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:02:02.199] Receive Data(/358037415/1398935452/12080/)

[2019-08-11 19:02:07.202] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:02:07.257] Receive Data(/358036731/1398935754/12070/)

[2019-08-11 19:02:11.888] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:02:11.922] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:02:17.037] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:02:17.075] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:02:22.557] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:02:22.606] Receive Data(/358034646/1398936873/11380/)

[2019-08-11 19:02:48.197] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:02:48.246] Receive Data(/358029434/1398939117/10630/)

[2019-08-11 19:03:13.341] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:03:13.391] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:03:18.828] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:03:18.886] Receive Data(/358024450/1398940625/9890/)

[2019-08-11 19:03:23.947] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:03:23.998] Receive Data(/358023648/1398940587/10330/)

[2019-08-11 19:03:29.176] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:03:29.226] Receive Data(/358022848/1398940639/10680/)

[2019-08-11 19:03:53.491] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:03:53.524] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:03:58.542] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:03:58.592] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:04:08.685] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:04:08.736] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:04:13.754] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:04:13.789] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:04:19.369] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:04:19.420] Receive Data(/358008190/1398941466/10150/)

[2019-08-11 19:04:23.945] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:04:23.998] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:04:29.590] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:04:29.624] Receive Data(/358004951/1398941223/9830/)

[2019-08-11 19:04:45.233] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:04:45.282] Receive Data(/358002434/1398940958/9610/)

[2019-08-11 19:04:49.966] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:04:50.016] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:04:55.484] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:04:55.538] Receive Data(/358000559/1398940686/9730/)

[2019-08-11 19:05:20.484] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:05:20.533] Receive Data(LoRa OK)

[2019-08-11 19:05:25.619] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:05:25.671] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:05:39.150] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:05:39.187] Receive Data(LoRa OK)

[2019-08-11 19:05:44.286] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:05:44.319] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:05:49.356] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:05:49.389] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:06:04.552] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:06:04.587] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:06:10.228] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:06:10.262] Receive Data(/357983488/1398936896/10590/)

[2019-08-11 19:06:14.867] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:06:14.902] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:06:25.631] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:06:25.681] Receive Data(/357981235/1398936033/10890/)

[2019-08-11 19:06:35.916] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:06:35.955] Receive Data(/357979786/1398935328/10190/)

[2019-08-11 19:06:40.988] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:06:41.019] Receive Data(/357979065/1398934933/10010/)

[2019-08-11 19:06:46.057] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:06:46.094] Receive Data(/357978379/1398934519/10010/)

[2019-08-11 19:06:51.096] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:06:51.145] Receive Data(/357976770/1398934130/10360/)

[2019-08-11 19:06:56.119] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:06:56.154] Receive Data(/357976961/1398933765/9930/)

[2019-08-11 19:07:00.853] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:07:00.886] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:07:06.307] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:07:06.357] Receive Data(/357975475/1398933261/9520/)

[2019-08-11 19:07:11.072] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:07:11.123] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:07:16.527] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:07:16.577] Receive Data(/357973990/1398932542/8570/)

[2019-08-11 19:07:21.293] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:07:21.327] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:07:26.878] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:07:26.911] Receive Data(/357972441/1398931715/7680/)

[2019-08-11 19:07:31.994] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:07:32.028] Receive Data(/357971672/1398931351/7180/)

[2019-08-11 19:07:37.163] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:07:37.199] Receive Data(/357970914/1398930904/7100/)

[2019-08-11 19:07:42.310] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:07:42.363] Receive Data(/357970198/1398930400/6960/)

[2019-08-11 19:07:47.462] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:07:47.513] Receive Data(/357969518/1398929875/7310/)

[2019-08-11 19:07:52.227] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:07:52.261] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:07:57.650] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:07:57.701] Receive Data(/357968678/1398929418/7420/)

[2019-08-11 19:08:02.769] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:08:02.804] Receive Data(/357967250/1398928521/8160/)

[2019-08-11 19:08:07.473] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:08:07.507] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:08:13.085] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:08:13.133] Receive Data(/357965785/1398927617/8180/)

[2019-08-11 19:08:17.851] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:08:17.885] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:08:23.370] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:08:23.403] Receive Data(/357964375/1398926681/7760/)

[2019-08-11 19:08:28.538] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:08:28.588] Receive Data(/357963685/1398926212/7480/)

[2019-08-11 19:08:33.703] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:08:33.757] Receive Data(/357962983/1398925740/7250/)

[2019-08-11 19:08:38.757] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:08:38.808] Receive Data(/357962354/1398925356/6950/)

[2019-08-11 19:08:43.523] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:08:43.574] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:08:48.962] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:08:48.998] Receive Data(/357961756/1398924923/7220/)

[2019-08-11 19:08:53.664] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:08:53.700] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:08:59.280] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:08:59.333] Receive Data(/357961617/1398924769/10840/)

[2019-08-11 19:09:03.917] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:09:03.952] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:09:09.499] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:09:09.554] Receive Data(/357961550/1398924992/12570/)

[2019-08-11 19:09:14.698] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:09:14.732] Receive Data(/357961511/1398925088/12760/)

[2019-08-11 19:09:19.783] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:09:19.816] Receive Data(/357961514/1398925105/12590/)

[2019-08-11 19:09:24.869] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:09:24.921] Receive Data(/357961593/1398925094/13770/)

[2019-08-11 19:09:29.989] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:09:30.027] Receive Data(/357961669/1398925092/14450/)

[2019-08-11 19:09:34.547] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:09:34.600] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:09:40.146] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:09:40.195] Receive Data(/357961720/1398925010/14030/)

[2019-08-11 19:09:45.200] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:09:45.235] Receive Data(/357961812/1398925025/13910/)

[2019-08-11 19:09:50.333] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:09:50.384] Receive Data(/357961864/1398925003/14020/)

[2019-08-11 19:09:55.021] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:09:55.056] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:10:00.522] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:10:00.572] Receive Data(/357961886/1398924961/14180/)

[2019-08-11 19:10:05.754] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:10:05.787] Receive Data(/357961931/1398925100/17280/)

[2019-08-11 19:10:10.791] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:10:10.841] Receive Data(/357961912/1398925101/18090/)

[2019-08-11 19:10:15.989] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:10:16.024] Receive Data(/357961916/1398925113/18240/)

[2019-08-11 19:10:20.646] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:10:20.696] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:10:26.179] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:10:26.214] Receive Data(/357961977/1398925096/17470/)

[2019-08-11 19:10:36.925] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:10:36.925] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:10:36.925] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:10:36.925] Receive Data(/357961940/1398925042/16020/)

[2019-08-11 19:10:41.646] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:10:41.679] Receive Data(/357961943/1398925065/15350/)

[2019-08-11 19:10:46.750] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:10:46.804] Receive Data(/357961958/1398925045/14240/)

[2019-08-11 19:10:51.851] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:10:51.884] Receive Data(/357961994/1398925015/13390/)

[2019-08-11 19:10:56.938] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:10:56.991] Receive Data(/357962009/1398925014/13290/)

[2019-08-11 19:11:01.543] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:11:01.593] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:11:07.176] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:11:07.206] Receive Data(/357962011/1398924970/13540/)

[2019-08-11 19:11:12.685] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:11:12.694] Receive Data(/357961988/1398924897/12780/)

[2019-08-11 19:11:17.363] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:11:17.412] Receive Data(/357961949/1398924850/11980/)

[2019-08-11 19:11:22.435] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:11:22.485] Receive Data(/357961939/1398924850/11770/)

[2019-08-11 19:11:27.535] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:11:27.589] Receive Data(/357961935/1398924818/11280/)

[2019-08-11 19:11:32.224] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:11:32.255] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:11:37.840] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1C]

[2019-08-11 19:11:37.887] Receive Data(/357961896/1398924748/10360/)

[2019-08-11 19:11:42.511] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:11:42.542] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:11:47.594] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 07]

[2019-08-11 19:11:47.648] Receive Data(/0/0/0/)

[2019-08-11 19:11:53.144] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:11:53.178] Receive Data(/357961851/1398924709/9400/)

[2019-08-11 19:11:58.246] --> receive data info[panid = 0003, srcid = 0001, dstid = 0000, length = 1B]

[2019-08-11 19:11:58.291] Receive Data(/357961817/1398924693/9340/)

4. 落下試験

➤ 目的

ケースがパラシュートにより危険な速度で落下しないことを確認する。

➤ 試験/解析内容

パラシュートに機体分離後のケースをつけて落下させ、終端速度を算出し、危険な速度に達していないことを確認する。

➤ 結果

https://youtu.be/T6vEjl_IO4M

パラシュート(ケースの代わりに 500g のおもりをつけている)

動画では 1 秒時に放出されており、2.3 秒後には着地している。これを投下したのは上葛飾橋からであり、高さは約 12m であった。そのため、終端速度は 5m/s 程度と見積もれる。この速度は目視によって十分回避可能であると判断し、危険な速度ではないと考える。

5. 静的荷重試験

➤ 目的

ロケット打ち上げ時の静荷重に機体及びケースが耐えられることを確認する。

➤ 試験/解析内容

機体を収納したケースを入れた筒に紐をつけ、ロケットに収納した状態を再現した機体及びケースに遠心力を用いて約 10G の静荷重を印加する。

➤ 結果

以下の動画のように機体を収納したケースを 3d プリンターで作成したキャリアを模した筒に入れ、機体及びケースに人力で遠心力を与えた。

https://youtu.be/Z8sHyt_2Mt4

紐の長さで腕の長さを足すと 1.5m、また動画の 10~14 秒を見ると 5 回転しているため周期 $T = 4/5 = 0.8$ 。これより機体及びケースの加速度は以下のように概算される

$$r \times (2\pi \times T^{-1})^2 = 92.52$$

これは目標の 10G に近い。この加重の直後に機体の展開性能とケース及び機体の損傷の有無を確認したところ、構造や電気系統に異常は見つからず、機体及びケースは打ち上げ時の静荷重に耐えられると考えられる。

6. 振動試験

7. 分離衝撃試験

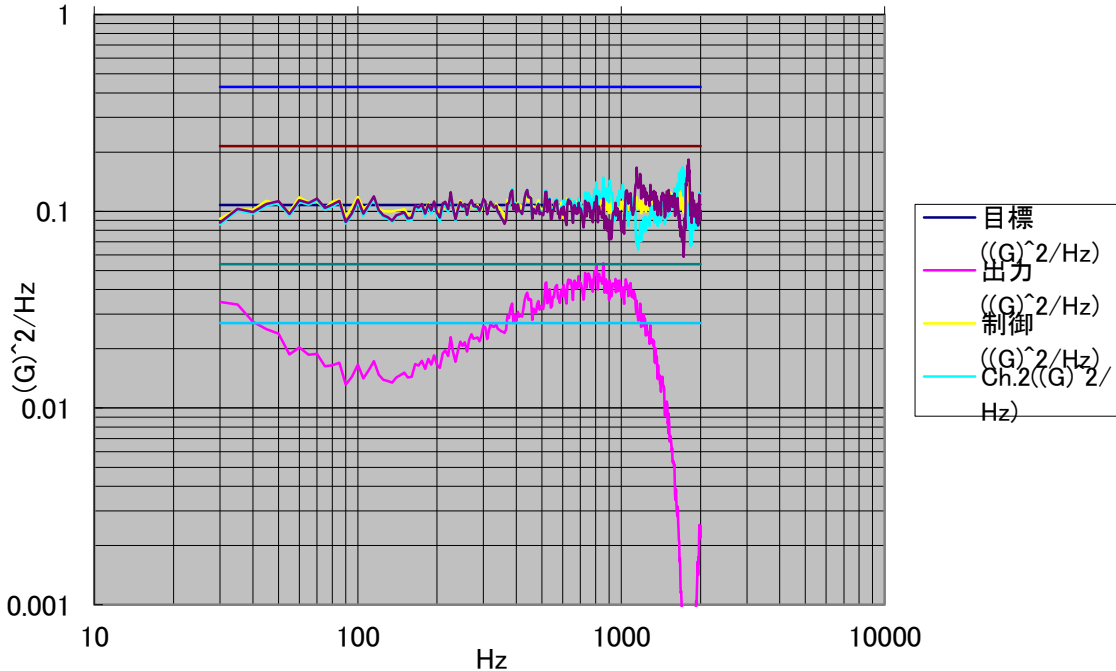
➤ 目的

- ・ 打ち上げ時の振動とロケットからの放出衝撃に耐えられることを確認する。

➤ 試験/解析内容

機体を格納したケースをキャリアと同等のサイズの筒に収めて加振機によって 15G の振動を加える。その後加振機によって 40G の衝撃を与えたのちに機体を展開する。

➤ 結果



この目標値はおよそ 15G の 30~2000Hz ランダム振動に相当する。

またその直後に 40G の衝撃荷重を数回に渡って加えた。

その後ケースから展開、切り離し、サーボが動くことを確認した。

<https://youtu.be/DfOLJSP1fM>

<https://youtu.be/zmHgxeeYvu0>

8. 通信機電源 ON・OFF 試験

➤ 目的

ロケット内で無線機電源 OFF の規定を遵守できることを確認する。

➤ 試験/解析内容

Arduino のあるピンへの入力を変更するまでは通信が開始されず、変更後に通信が開始されることを確認する。ピンへの入力の変更はピン抜けで行う。

➤ 結果

<https://youtu.be/urCWHrKdclw>

9. 通信周波数変更試験

➤ 目的

無線機のチャンネルを変更できることを確認する。

➤ 試験/解析内容

通信可能状態の LoRa モジュールを PC につないでチャンネル変更し、その後も通信可能であることを確認する。

➤ 結果

https://youtu.be/k6wTwSbkY_A

10. EndtoEnd 試験

➤ 目的

CanSat がロケット打ち上げから着陸まで人間の介入しない自律制御を行い、安全にミッションを遂行できることを確認する。

➤ 試験/解析内容

フライバックであることから EndtoEnd 試験を実現するには気球試験以上の高さを要求する。よって、分割して試験し、それが一連の流れで行われた場合にも遂行可能であることを示す。

➤ 結果

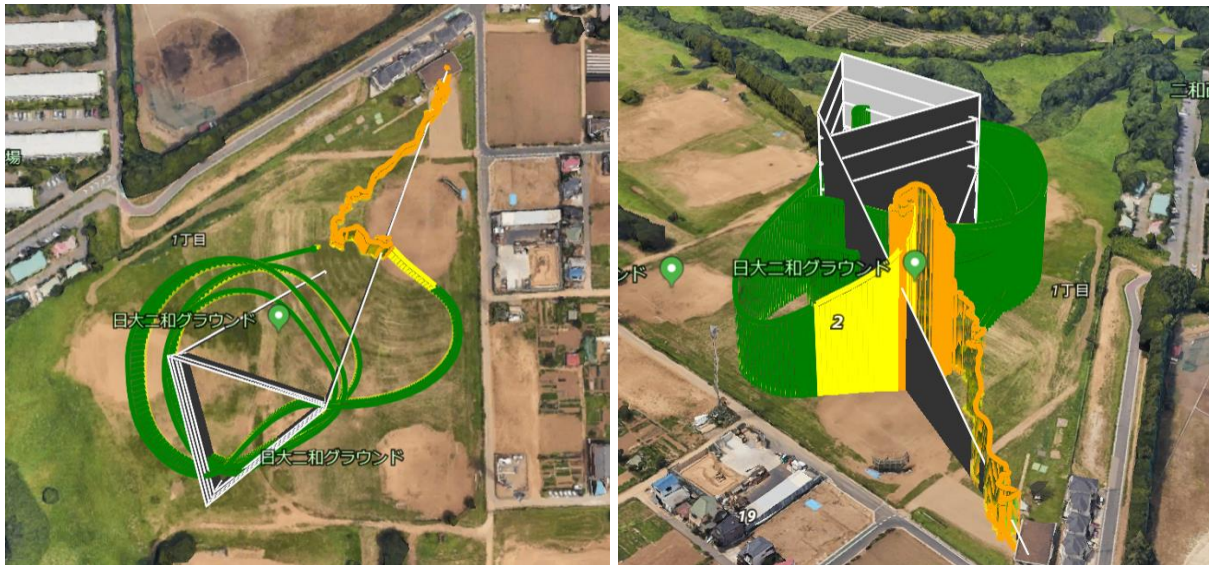
- ・ ケースから放出→機体展開→分離（静荷重試験動画より） <https://youtu.be/CnO3I2Y1BQI>

- ・ ケースから放出→機体展開→分離→機首上げの途中 <https://youtu.be/oZz7JVL6uu4>

（説明）この動画は、ケースから出て展開した機体が、見た目だけでなく実際に飛べるほどに固定されているかを見るためのものである。高度が足りないため、機首上げをしきっていないが、機首上げしようとしていることが十分に見受けられる。最大荷重がかかるところまでは達していないが、もしも展開後の固定が十分でなかった場合、ここまでの飛行で翼や機軸が折れ曲がるに十分な荷重がかかっているはずだから、きちんと固定できていることの証明となると考えた。なお、地形の関係上、川に落ちないように方向だけは手で調節している。

- ・ 機首上げ→安定した飛行へ移行→円飛行→着陸 <https://youtu.be/LpEfrPQSWRA>

（説明）展開した機体を気球から落とした。高度が足りないため、すぐ円飛行に移っている。



上は、飛行経路を Google Earth で表示したものである。オレンジは気球を上げている時の位置であり、関係ない。黄色が機首上げを行った時の軌道で、緑色が安定した飛行の後、円飛行をして着陸した軌道である。このように、実際に円形を描けている。

- ・ 機首上げ→安定した飛行へ移行→円飛行（1周）→水平直線飛行→旋回→着陸

https://youtu.be/D1k_BSP2Yqw

（説明）上の動画では水平直線飛行を行わなかったため、別で試した。動画での 45 秒から 50 秒あたりで水平飛行をしている。

- ・ 飛行→ボビン落とし（強風）<https://youtu.be/2PV8TnlDkps>

（説明）地上からの飛行ということで、確実に上昇させるために始めはラジコン飛行で高度をある程度上げてから、自動飛行に移った。強風の中での飛行を想定。また、一つ上の動画では行わなかった 0m 機構のボビンを落とすことを行った。ボビンを落としている様子はどうしても動画では見るのが難しいため、ボビンを落とすことができることを示す動画を用意した。
(<https://youtu.be/Q0Wbd0WBcqQ>)

- ・ 着陸後の機体の 0m 機構（糸巻き）：<https://youtu.be/bhhuYJYCbfw>

（説明）着陸後の機体（バージョンは古いが重量・形は同じ）で 0m 機構の糸を巻いた。地形を完全に再現はできなかったため、どんな凹凸に引っかかるかまでは当日と同じとは言えないが、コーンに糸が巻きついた状況でモーターを動かせば機体を動かせることがわかる。

以上で EndtoEnd 試験を代替した。

11. 制御履歴レポート作成試験

➤ 目的

制御履歴が正常に取れることを確認する。

➤ 試験/解析内容

飛行試験時の制御履歴を提出する。

➤ 結果

<https://youtu.be/ti5vVlscqAc> の制御履歴を提出する。

<1 枚目>

ATT.DesPitch : Pitch 目標値、ATT.Pitch : 実際の Pitch、AETR.Elev : エレベーター用サーボ出力

<2 枚目>

ATT.DesRoll : Roll 目標値、ATT.Roll : 実際の Roll、AETR.Ail : エルロン用サーボ出力

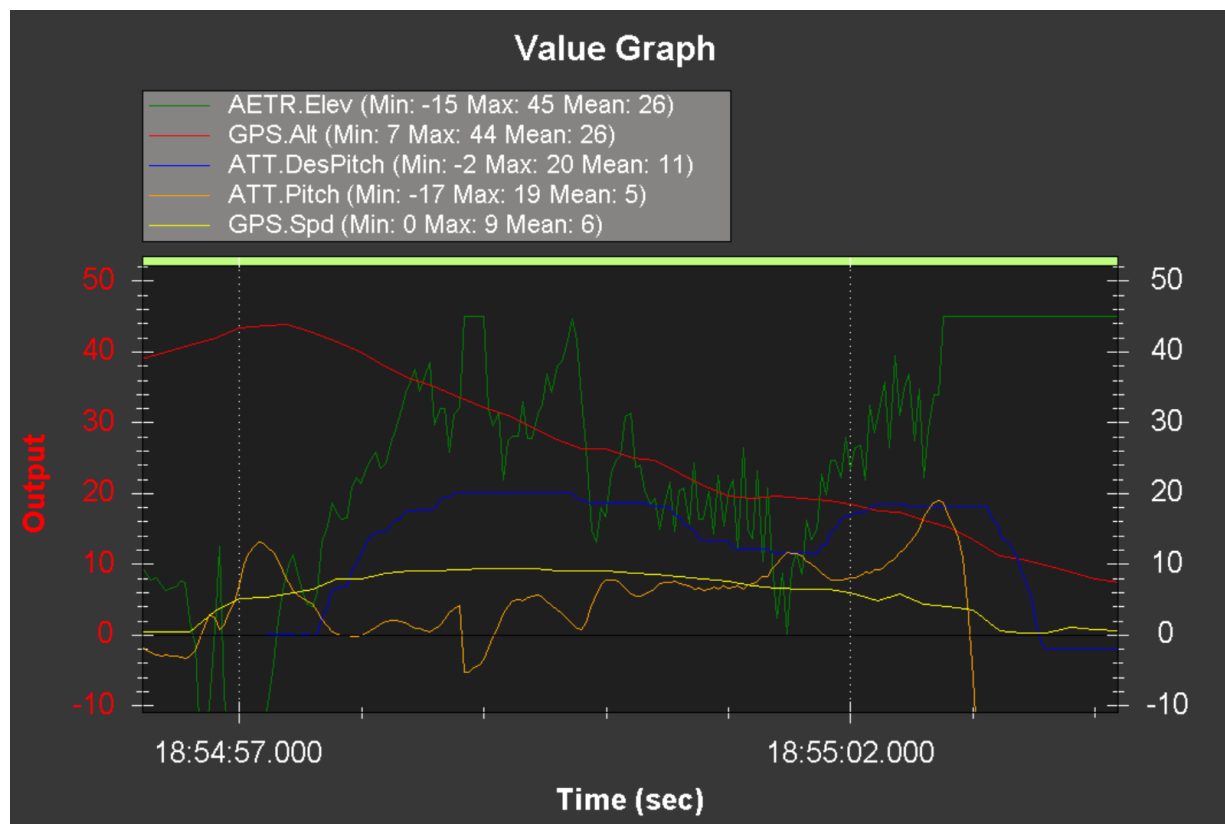
<3 枚目>

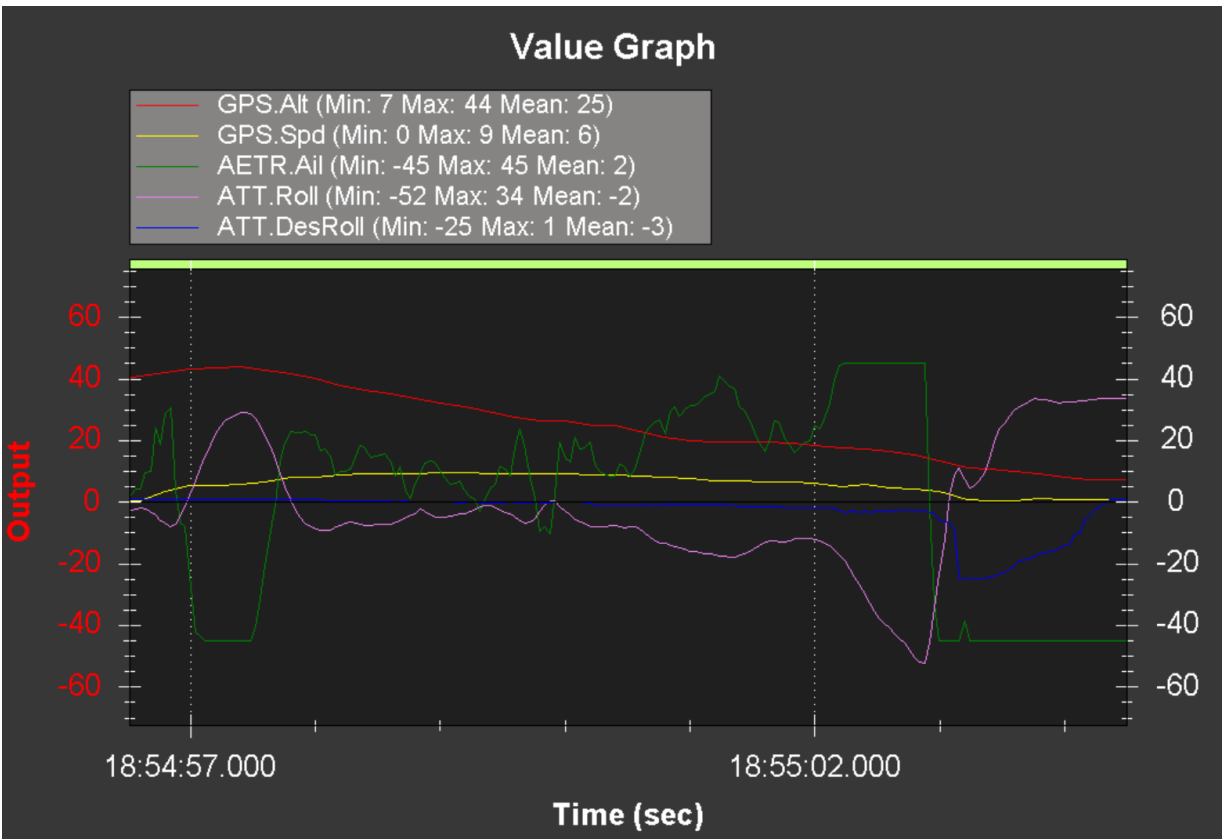
2 枚目+飛行経路を上から見た画像

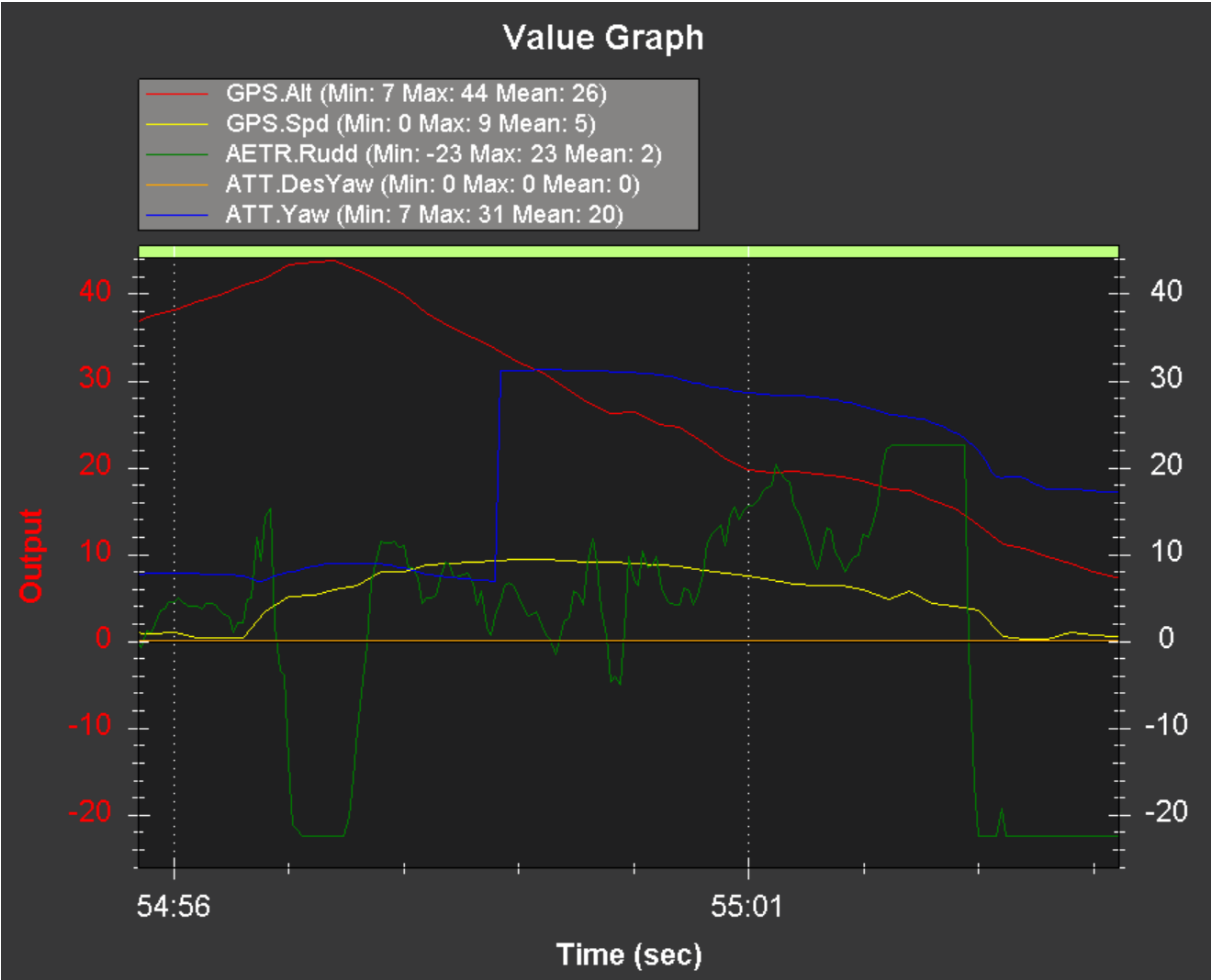
<4 枚目>

ATT.DesYaw : Yaw 目標値、ATT.Yaw : 実際の Yaw、AETR.Rudd : ラダー用サーボ出力

下の画像から分かるように、（Yaw 以外で）目標値と実際の値から、サーボ出力を制御できていることがわかる。（特に roll が動画での機体の挙動との対応がわかりやすい。）このときは水平飛行であり、Yaw については制御していないが、グラフから Yaw については目標値と実際の値が対応していない。このように、制御できているところと制御できていない（していない）ところが判別できる程度に履歴が残っている。







第7章 工程管理、ガントチャート（スプレッドシートを推奨）

1. チーム内・審査会等

4/8 活動開始

5/5 ARLISS キックオフミーティング（運営によるミーティング）

5/26 PDR（Preliminary Design Review、基本設計審査）

6/29 気球試験(日大二和グラウンドでの気球を用いた実験)

6/30 CDR(Critical Design Review、詳細設計審査)

7/13 中須賀先生による ARLISS 参加可否を決める学内審査会(日大二和グラウンドにて)

8/16 気球試験(日大二和グラウンドでの気球を用いた実験)（強風により気球を上げられませんでした）

8/23 検見川気球試験(東大検見川運動場での気球を用いた実験)

9/10~9/13 ARLISS

2. 各担当（ハード・ソフト・全体などの進行状況・予定を記入）

9月まで

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1t_3pXTr86CBuPLR9ZCpOIq2sTEBh6wfp/edit?dls=true#gid=1829413050

（9月に入ってからには予備の量産

第8章 大会結果

1. 能代宇宙イベント

不参加

2. ARLISS（上記能代と同様に記載してください）

➤ 目的

Flyback における固定翼機での新記録樹立および性能実証

➤ 結果

Overall Winner Third Place

Technical System Award Third Place

1 回目

ミニマムサクセス	○パラシュートを展開する ○ケースから機体を放出する ○主翼,尾翼,基軸の展開を行う ○機体の展開後、溶断によりケースと機体を分離する
ミドルサクセス	×降下中にケース側から GPS 座標をダウンリンクする ○機首上げをしてピッチ角± 45度以内を確保する ×機首上げの後、機体の位置に対応した通過目標地点を設定する ×飛行中に機体から GPS 座標をダウンリンクする ×着陸までに 0m 達成のための糸を巻いたボビンを降ろす
フルサクセス	×目標地点から 45m 以内に着陸する ×着陸後、モーターを使って糸を巻くことで、機体を着陸地点から目標地点に近づける
アドバンスドサクセス	×100m 以上の水平飛行 ×目標地点から 0m で制御を終了する

2 回目

ミニマムサクセス	○パラシュートを展開する ○ケースから機体を放出する
----------	--

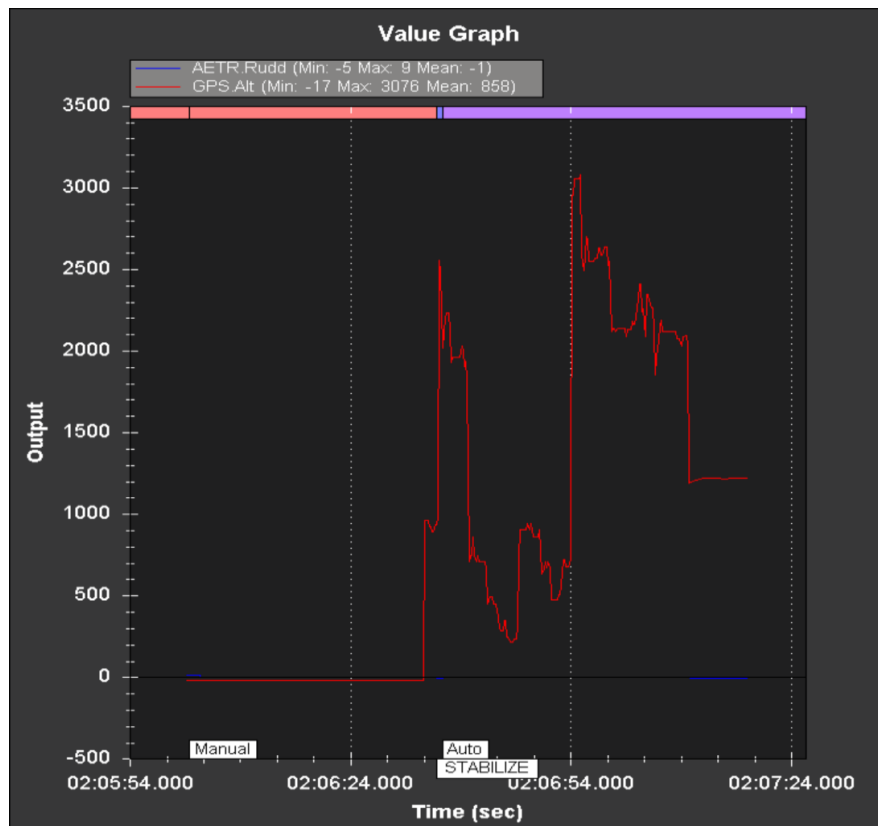
	○主翼,尾翼,基軸の展開を行う
	○機体の展開後、溶断によりケースと機体を分離する ×降下中にケース側から GPS 座標をダウンリンクする
ミドルサクセス	○機首上げをしてピッチ角±45 度以内を確保する ○機首上げの後、機体の位置に対応した通過目標地点を設定する ○飛行中に機体から GPS 座標をダウンリンクする ○着陸までに 0m 達成のための糸を巻いたボビンを降ろす
フルサクセス	×目標地点から 45m 以内に着陸する ○着陸後、モーターを使って糸を巻くことで、機体を着陸地点から目標地点に近づける
アドバンスドサクセス	×100m 以上の水平飛行 ×目標地点から 0m で制御を終了する

➤ 取得データ

<1 投目>

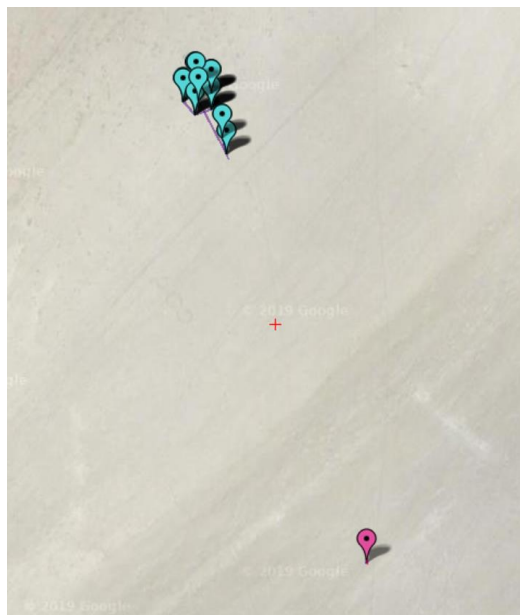
・飛行時間、時刻

日本時刻に合ってしまっているため、横軸の時刻に 16 時間を引いた時刻が現地時刻となる。機体がロケットから放出され、光センサが外の光を感知した直後からログの記録が始まっている。赤線は GPS に基づく高度である。後述するように GPS の取得が当初適切に行われなかったが、右端の一定値領域の始まる点が、着陸時に相当する。ログの記録開始から着陸までの時間は 68 秒である。



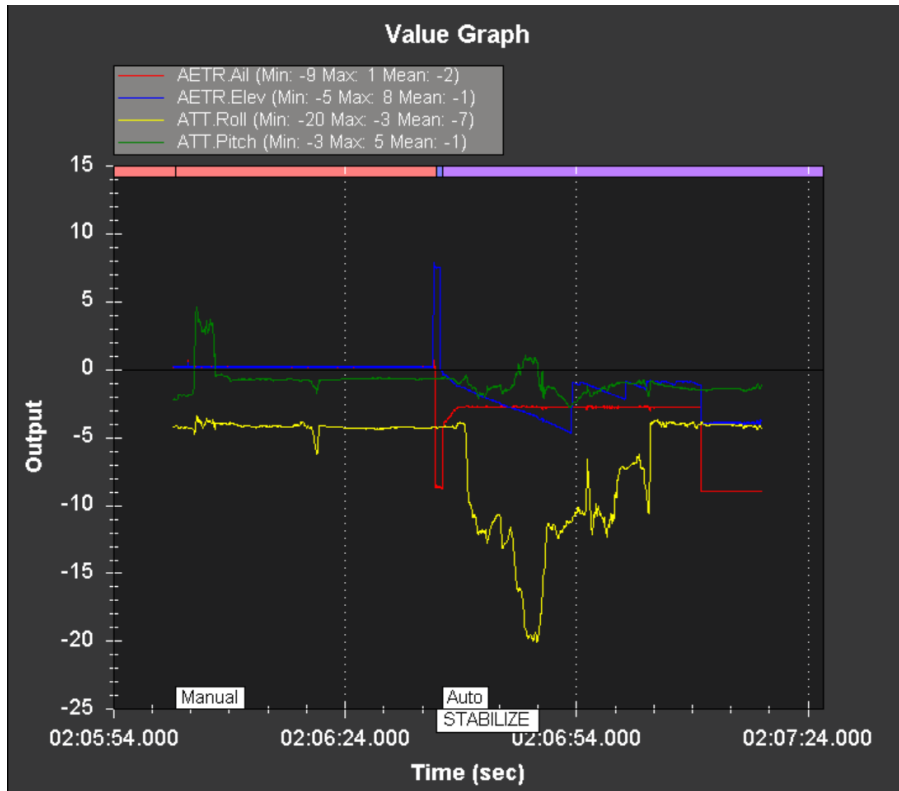
・ GPS 取得履歴

着陸後に GPS の測位データを取得している。図中赤印が着陸地点で、青印のうち左上の五角形の中心の青印が、ゴール地点である。ログに基づく着陸地点の座標は、北緯 40.87048、西経-119.10495 である。運営本部による計測によれば、着陸地点とゴール地点までの距離は 410m であった。



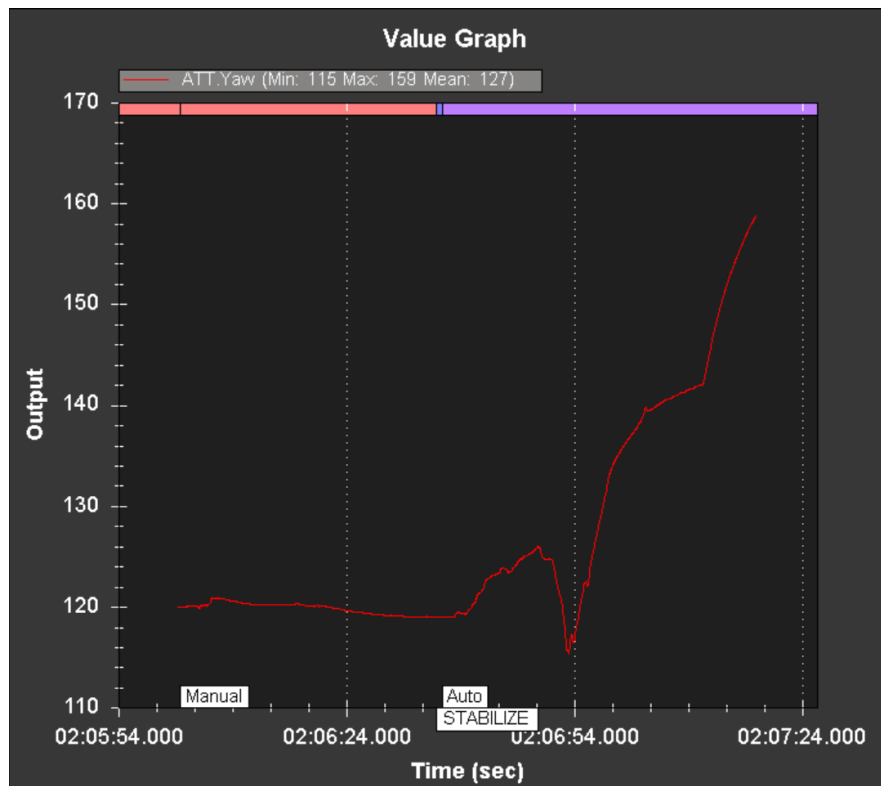
・ 姿勢制御履歴

ロール、ピッチの姿勢履歴と、エルロン、エレベーターの制御履歴を示す。ケースがロケットから放出されてから機体が放出されるまでの間は Manual モードで待機し、放出後に STABILIZE モードに遷移する。STABILIZE モードでは機首を上げるためにエレベーターを上にあげる入力を行う。その後 Auto モードに遷移する。Auto モードでは、GPS が取得できていれば設定された Waypoint に向かう。姿勢制御を同時に行う。ロールとピッチに関して、縦軸は度である。



・ コンパスに基づく機首方向履歴

機首方向の履歴を示す。縦軸は度である。機体放出後(STABILIZE モード以降)の飛行を通じて、およそ 120 度から 160 度に収まっている、すなわち南東方向を向いていることが分かる。



・推測される実際の飛行

以上の制御履歴及び目視で確認したロケットの打ち上げ方向から、以下のような飛行をしていたと推測される。

1. ロケットはゴール地点の北東方向に発射された。
2. 上空でロケットにつながったキャリアが外に放出されるも、ケースはすぐには放出されなかった。しかし、光を透過するキャリアのために機体の光センサが反応し、ログの取得が開始された。同時にケースの光センサも反応し、ケース展開及び機体放出の機構が駆動。
3. その後揺れなどによりキャリアからケースが放出される。同時に機体がケースから放出され、STABILIZE モードが始まる。
4. ケース及び機体の放出高度が低く、GPS の取得が間に合わなかったため、姿勢制御を続けたまま着陸。(冒頭、高度の履歴が不安定だったのは、GPS が適切に取得されていなかったため)当時北東より風が吹いていたことから、機首を南東に向けたまま風に流されながら着地地点に到達した。
5. 着陸後 GPS を適切に取得。

<2 投目>

青色のマーカーが LoRa 通信で取得できた座標。

空中で目標地点を導入したことにより、自律制御により放出地点から直線的に（無駄な旋回のない）飛行をしていることがわかる。



0m 機構のために機体からおろしていた糸は途中で切れていたが、その軌跡を黄色のマーカで示した。緑色のマーカが設定した通過目標地点、赤色の丸がゴール、赤色のマーカが機体を発見した点、紫色が Arduino に最低限として残した着陸点の座標である。これより、狙い通りに左旋回できていることがわかる。

時系列

- 9 時 46 分 18 秒：空中で再起動（コントロールスタートポイント）
- 9 時 46 分 54 秒：機首上げ開始
- 9 時 47 分 10 秒：空中 waypoint 導入を終え自動飛行開始
- 9 時 51 分 45 秒：着陸（0m 機構は少し動いただけだったため実質のコントロールフィニッシュポイント）

➤ 故障原因解析・解決手段等

<1 投目>

GPS が飛行中に取得できなかった。これは、地上での GPS 取得が十分ではなかった（衛星数が十数個以上になる前にキャリアにしまっていた）のだと考え、地上で打ち上げのかなり前から GPS を取得させることにした。（2 投目で GPS は改善されたが、これによりログに問題が生じた、後述）

ケースがロケットのキャリアからきちんと放出されないことを懸念して、2 投目までに機体・ケースの大きさをやや削った。（1 投目に放出で詰まっていた可能性があったため。2 投目は成功し、飛行など他の部分への影響はなかった。）

1 投目で試せなかったため、2 投目は水平飛行を回避することにした。

<2 投目>

メインのログは Ardupilot に依存していた。GPS を確実に取得するために長い間フライトコントローラーを起動させ続けることにしたが、その結果として地上での準備段階からログを取り

続けることとなった。それにより、想定していたよりも長くログを取るようになったが、SDカードの容量を考えると大丈夫だと考えた。しかし、結果としては打ち上げる前にログが止まっていた。そこまでに大きな衝撃を与えていないことから、Ardupilotの理解しきれていない部分が作用したのではないかと結論づけた。LoRaでのダウンリンクと予備のログを提出し、53.75mという記録も考慮して、制御されているとの認定をいただけたが、ブラックボックスでの利用の弊害を強く感じた。

再起動については、今までに起こった時に原因となった唯一の箇所である、Lipoとパワーモジュールとの接合部が瞬間的な断線（接触不良）をしたのではないかと考えられる。しかし、これは直前に解決していたため、この箇所が原因でない可能性もある。（制御の再起動対策によりミッションは遂行できた。）

第9章 まとめ

1. エフ・努力した点（ハード、ソフト、マネジメント面すべて）

- ・ Flyback への挑戦
- ・ 0m も視野に入れた製作
- ・ 高い機体性能
- ・ 基盤の安定した動作
- ・ 独自性の高い構造部分（スライダー・スナップフィット・門構造など）
- ・ ある程度挑戦的な制御（空中での通過地点設定）
- ・ 十分な予備と冗長系

2. 良かった点・課題点

（良かった点は上の項と共通。追加として、）参加者全体として理解の浅い Flyback において、私たちがどれだけ独自性に富んだ内容で挑戦し、2002 年に次ぐ歴代 2 位の記録を残したかということをプレゼンでうまく伝えられたこと。

- ・ GPS のコールドスタートに対する認識が甘かった
- ・ ブラックボックスな Ardupilot を利用したログ
- ・ 再起動（制御の再起動対策により墜落は回避したが、その対策の内容も詰めきれていなかった）

・ 通信系の不確実性を解決しなかったこと（地上で何回か再起動すればうまくいくことがわかっていたので支障はないと考えていたが、直前に光センサのプログラムの仕様変更により、地上で何回か再起動する行為が好ましくないものになってしまった）

3. チームのマネジメント等、プロジェクト全体でのよかった点、反省点

1 回目を初日の午前（ロケット点火の不調により 12 時ごろになった）に打ち上げられたこと、さらに十分な個数の予備も持っていったことから、事前の準備は良いレベルまで持っていたように思える。2 回目も、無事 3 日目の午前に打ち上げられた点も良かった。

反省点としては、飛行そのものの制御に気をとられすぎていて、GPS やログなどへの配慮が欠けていたことである。そして、振り返れば、飛行試験においてうまく飛ばなかったときの原因や対策はチーム全体できちんと考えていたのに対し、GPS の取得が遅かったりうまくいかなかったりしたとき、ログがなぜか取れていなかったとき、原因究明を十分にせず、それを誰かが指摘してチーム全体で考えることもせず、逆に「どんな状況なら確実に使えるのか」を考えることもしなかった。私たちの失敗は、飛行試験では見つかりにくいものではあったが、問題への姿勢として誤りだったと考えられる。

また、回路・構造については担当外から口を出せる状況であったのに対し、制御についてはすぐに理解するのが難しいからとそれを諦めていたことも影響したように感じる。制御班は完全ではなくてもいいから説明すること、制御班以外は制御の問題点も考えてみることで、PM としてはそのような場を設けなかったことは問題であった。

結果だけを考えれば十分だと言えるが、反省点も多いプロジェクトであった。