

搭載計器審査書

団体名：東北大学 FROM THE EARTH

担当者：昆野 巧実 (Takumi KONNO)

笠井 美玖 (Miku KASAI)

第1版 2016年6月2日 提出

第2版 2016年6月19日 提出

第3版 2016年7月3日 提出

第4版 2016年7月17日 提出

1. ロケット搭載計器

1.1 概要

今回はメイン回路部、サーボモーターをより確かに作動させるためにサブ回路部の 2 つの回路系を作り、それぞれの回路系によってサーボモーターを制御してパラシュート部分の機構部分を制御する。また、パラシュート部分の機構を開く前に、機構作動時のみトランジスタによる制御で電熱線に電流を流してテグスを切ってカプラー部分の機構を開け、ペイロードを放出させる。さらに今回は、「ちょっとすごいロガー」を搭載する。

- コメントの追加 [後一1]: 火災防止のため機構動作時のみ加熱し、着地時には電熱線に電流を流さないようにして下さい。
- コメントの追加 [笠井美玖2R1]: 訂正いたしました。
- コメントの追加 [後二3R1]: 確認しました。
- コメントの追加 [後一4]: 使用するチャンネルを記入して下さい。
- コメントの追加 [笠井美玖5R4]: 承知しました。追記します。
- コメントの追加 [後二6R4]: 確認しました。他団体との調整で変更をお願いすることがあります。

1.2 搭載するセンサー等

メイン回路部に搭載する計器は表 1.1 の通りである。

表 1.1 メイン回路部搭載計器

マイコン	Arduino Pro mini 3.3V
記録媒体	Micro SDHC カード
センサー	3 軸加速度センサー+3 軸ジャイロセンサー+気圧センサー adafruit 社 10DOF GPS モジュール (GMS6-CR6)
無線	XBee ZB S2 Wire 型(15ch)(17ch)

またサブ回路部に搭載する計器は表 1.2 の通りである。

表 1.2 サブ回路部搭載計器

マイコン	Arduino Pro mini 3.3V
記録媒体	Micro SDHC カード
センサー	3 軸加速度センサー adxl345 気圧センサー BMP180

## The 12<sup>th</sup> Noshiro Space Event

また、今回機構部分を制御するために SAVOX SC-0251MG 高品質スタンダード・デジタルサーボを使用する。さらに、前述の通りスイッチサイエンス社の「ちょっとすごいロガー」を搭載する。

### 1.3 電源系

今回はメイン回路部、サブ回路部にはそれぞれ単三アルカリ電池×2本（1.5V×2）を直列で使用して3Vの電圧をかける。電熱線には昇圧器を用いて電圧を上げてより高い電圧をかける。具体的に何Vまで上げるかは、今後実験を行い決定する。サーボモーターには別電源として単三アルカリ電池×4本（1.5×4本）を直列で使用して6Vの電圧をかける。

耐久試験については後に行う。

また、開放用計器用の電源に単3の乾電池(Panasonic 社 EVOLTA)を2本、サーボモーター用の電源に単3の乾電池(Panasonic 社 EVOLTA)を4本用いて耐久試験を行ったところ、電源投入後150分経過した後も減速機構が正しく動作することを確認した。またその時点で開放用計器用の電源の電圧は2.9V、サーボモーター用の電源の電圧は5.8Vあり減速機構を正常に動作させるのに十分な電圧があることを確認した。

### 1.4 減速指令を出す条件

機体の進行方向に4G以上の慣性力を検出した時を点火とする

方法1 点火検知後X15秒経過しても最高高度到達を判定しない場合、放出機構を作動させる。ただし、X秒は、シミュレーションの値で機体の高度が100m200mとなる時間とする。

方法2 過去の打ち上げデータより、ノイズを考慮して気圧センサーで得た値が直近10回のうち7回以上連続して上昇した時を最高高度到達点とみなせる。地上での誤作動を防ぐため、最高高度到達の検知は点火を検知したのちに行う。最高高度に到達した際に減速指令を出す。

### 1.5 構造的設計

今回はメイン回路、サブ回路でそれぞれ基板を作りそれぞれを固定する壁を作り、ねじで止める。

サーボモーターは機構部分に固定する。以下の図1はその様子を表す。

コメントの追加 [後一7]: ちょっとすごいロガーの電源は何を使用しますか？

コメントの追加 [笠井美玖8R7]: ちょっとすごいロガーの搭載を断念することにいたしました。よってその部分の電源系については記述いたしません。

コメントの追加 [後二9R7]: 了解しました。

コメントの追加 [後一10]: 試験を行ったら記入をお願いします。

コメントの追加 [笠井美玖11R10]: 耐久試験については後日追記いたします。

コメントの追加 [後三12R10]: 耐久試験をよろしく願います。

コメントの追加 [昆野巧実13R10]: 耐久試験を行いました。

コメントの追加 [後二14]: (方法1) OR (方法2)でよろしいでしょうか。

コメントの追加 [昆野巧実15R14]: はい、その通りです。

コメントの追加 [後一16]: 弾道落下中、高度100mでの展開はパラシュート破損の危険などがあります。なるべく頂点付近で減速を行えるように設定して下さい。

コメントの追加 [笠井美玖17R16]: 変更いたしました。

コメントの追加 [後二18R16]: 確認しました。Xの値を具体的に決めて下さい。

コメントの追加 [笠井美玖19R16]: 決定いたしました。

コメントの追加 [後三20R16]: 確認しました。

コメントの追加 [後一21]: ポンチ絵などを用いて説明して下さい。

コメントの追加 [笠井美玖22R21]: 承知しました。以下に示します。

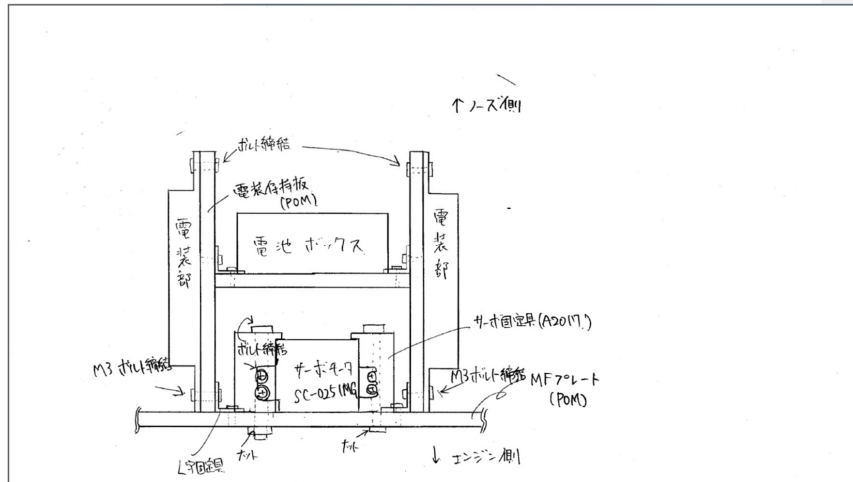


図 1. 電装の構造的設計

## 2. ペイロード

### 2.1 機体概要

今後自団体でのカンサット打ち上げ、回収実験を行うために、ペイロード放出機構の実験、カンサットによる分散データなどの回収を目的とする。

機体仕様をいかに示す。

- ・ 機体規格：240×φ90[mm]
- ・ 質量：500～600[g]

### 2.2 搭載計器

- ・ 気圧センサー:SFE BMP180
- ・ GPS モジュール:gms6-cr6
- ・ 三軸加速度センサー:kxr94-2050
- ・ SD カードソケット:ck-40
- ・ マイコン:Arduino Uno
- ・ **バッテリー** (006P 形ニッケル水素充電電池 8.4V 250mAh MR250F)

### 2.3 ペイロード放出後

GPS、気圧センサー、加速度センサーによるデータを用いて、ペイロード放出後から落下までの分散、高度変化、加速度のデータを取得し、記録する。

コメントの追加 [後-23]: バッテリーの種類を記入して下さい。

コメントの追加 [笠井美玖24R23]: 承知いたしました。

コメントの追加 [後二25R23]: 確認しました。