

■ミッションを達成するために現在考えている構想

本審査書の目次

1. コンセプト
2. ここに注目！（注目で欲しいところ）
3. 機体構成
4. 想定している確認/実験事項
5. 進捗状況
6. お願い事項など

1. コンセプト

- ① ローバーとしての強度を重要視し、地面の状態に左右されないローバー製作を進める。
→ 会場の路面状態や周辺環境が見通しにくい状況下において、どの走行環境でも安定的に動作するローバーの開発が求められるため。
- ② 電装・制御の面から、安定動作性を確保する。
→ 必要十分の機能を備える。冗長性を持たせる。

2. ここに注目！！

1. お弁当箱を利用し、機体製作し、作業の簡略化かつ強度の担保を図った。
2. プリント基板の形状に応じた骨格を3Dプリンターで製作することで操作性を向上させた。
3. 投下実験において、スタック時、機体を旋回させ脱出し、コーンまで到達させることができるか。

3. 機体構成

<構造に関して>

- ・ 弁当箱を本体として内部にモーターや基板を入れる。
- ・ 機体の下段にはモーターとバッテリーを搭載し、蓋を下にしてモーターを蓋内側に固定する。
- ・ 機体の上段には基板を搭載し、SDカードの取り外しやカメラの固定位置など、操作性を向上させる。
- ・ 市販の弁当箱を使用することで製作精度を確保し、再現性の向上を狙った。

<電装に関して>

- ・ Fig. 3-1にシステム図を示す。電源としてロジック用とモーター・ニクロム線用にそれぞれ一つずつ3Sリポバッテリーを用いる。
- ・ マイコンとしてArduino Nanoを一つ用い、自律制御を行う。
- ・ CdSセルを用いて機体の放出・着地判定を行う。
- ・ 着地後ニクロム線を用いてパラシュート付きケースを展開し、機体本体をケースから離脱させる。
- ・ 9軸センサーによって機体姿勢・方向検知を行い、主にGPSモジュールを用いてターゲットに接近する。
- ・ microSDカードを搭載し制御履歴を保存する。またXBeeによって地上局にもデータを送信する。
- ・ 超音波センサーはターゲットへの接近や機体姿勢の検知に用いる。また機体の走行中カメラによって地上の様子を撮影しmicroSDカードに保存する。

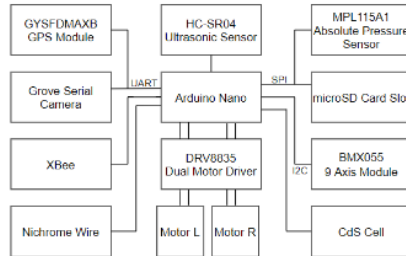


Fig. 3-1 システム図

4. 想定している確認/実験事項

1) 構造用 要素確認

- 1-1. 重量・大きさが規定を満たしているか確認する。
- 1-2. 落下試験を行う。（パラシュートが開くか、降下速度は6m/s以上となっているか）
- 1-3. パラシュート開傘の衝撃に耐えることができるか確認する。
- 1-4. 着地の衝撃に機体が耐えることができるか確認する。
- 1-5. 草むらや水溜りなど、様々な状況を仮定して走行試験を行う。

2) 電装用 要素確認

- 2-1. ニクロム線による溶断機構が機能するか確認する。
- 2-2. microSDカードに制御履歴が残るか確認する。
- 2-3. GPS・9軸センサーを用いた位置推定と移動ができるか確認する。
- 2-4. 光センサーを用いた放出判定の確認を行う。
- 2-5. 大気圧センサーを用いた着地判定の確認を行う。
- 2-6. 超音波センサーを用いた距離測定を行う。

3) 制御用 要素確認

- 3-1. キャリブレーションが正常に行われるか確認する。
- 3-2. マイコン制御によって、フローチャート通りの動作を可能とする。
- 3-3. SDカードでの制御履歴の保存が正常に行われるか確認する。
- 3-4. 無線通信が可能かどうか確認する。

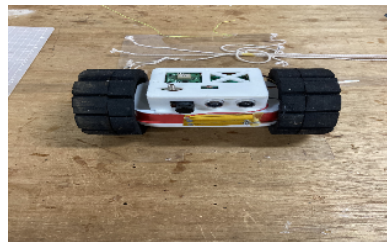


Fig.5-1-1



5. 進捗状況

全体

構造・電装・制御の統合が完了し、実際の大会状況を再現した上で、一連の動作確認を行った。

1) 構造要素

- ・モータ・車輪等の取り付けが終了し、走行試験を実施。
- ・スタビライザーの調節、基板やセンサ等の取り付けも完了。
- ・パラシュートを取り付け降下試験を実施。

2) 電装要素

- ・下図のように、現時点で回路図作成やプリント基板の仕様決定、部品干渉の検査等CAD上の作業が完了。
- ・配線の確認等の後プリント基板の発注、部品の実装、動作チェックも完了。
- ・基板の機体への取り付け完了。



Fig.5-1-2

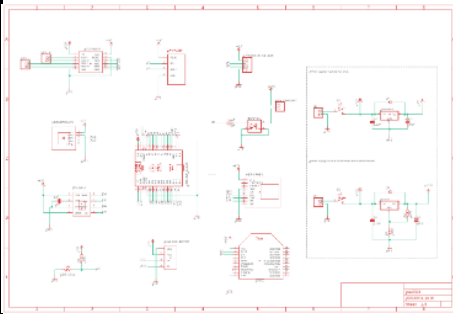


Fig. 5-2-1 回路図

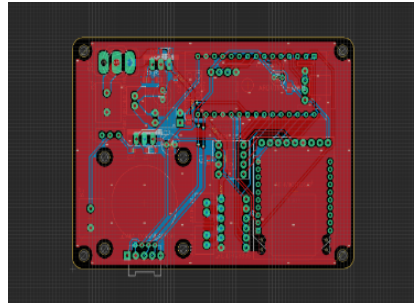


Fig. 5-2-2 プリント基板仕様図

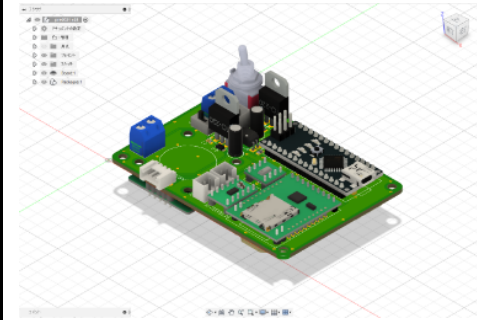


Fig. 5-2-3 基板の立体図

3) 制御要素

- ・各センサ・アクチュエータの単体テスト・結合テストを実施。
- ・全体フローチャートの設計し、それに従い大会状況を再現した上で、動作確認を実施する。

以下は、本番用のフローチャートである。

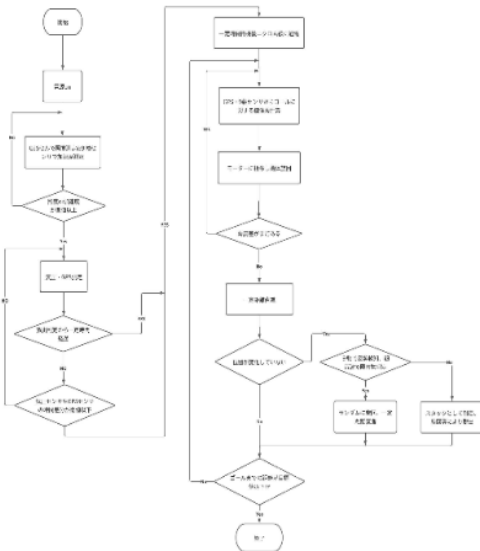


Fig. 5-3-1

<フローチャートの説明>

Phase1 放出判定

光センサーの値で放出判定を行う。光センサーでの放出判定が正常に行われなかった場合、加速度センサーでの放出判定を行う。

Phase2 着地判定

放出判定から一定時間が経過した際に、着地判定を行う。正常に放出判定ができていれば、着地までの時間は容易に推測できる。
設定時間が着地までの時間より、十分に長くなった場合、GPSや大気圧センサーの値を用いることで着地判定を行う。

Phase3 走行～ゴール判定

ニクロム線で機体キャリアを展開後、主に9軸センサーとGPSを用いて、コーンまで到達させることを目指す。
機体がスタックしてしまった場合など、モーターの回転方向やPWMを調節することで抜け出すことを想定している。

特に、Phase1～2においては冗長性を備えているため、ミッションの成功率が向上することを想定している。

6. お願事項など

特にはありません。

■概要	申請値	単位	補足/備考
全長 (機体の長さ、実測値)	219	mm	
最大長 (突起部や畳んだパラシュートを含む、おおよその最大値)	260	mm	
外径 (機体の直径)	132	mm	
最大径 (突起部や畳んだパラシュートを含む、おおよその最大値)	142	mm	
重量 (機体・構造部、バッテリー、パラシュートなど、全搭載物の合計。実測値)	998	g	
ロケット側への加工要望 (「有」/「なし」を記載。ロケットの発射/プローブ開放検出などの目的で、必要な加工があれば) ※穴あけ程度の簡単な加工に限る	無し		
構造に関する備考 (ロケット搭載時の注意事項など)			ドローン搭載時の注意点につきましては、降下実験手順書に記載しております。
形状 (半球(パラシュート)、パラfoil、翼状など)	六角形 (パラfoil)		
材質	ナイロン生地		
直径 (開いた状態での大きさ)	72	mm	
降下速度 (実験・実測値、6.0m/s以上)	6	m/s	
減速機構に関する備考 (ロケット搭載時の注意事項など)			パラシュートは予め畳んでありますが、万が一解けてしまった場合、右のような折り方で搭載していただきたく思います。
■電源について			
申請値 単位 補足/備考			
電源電圧	11.1	V	ロジック用、モーター用に3Sリポバッテリーを一つずつ、合計二つ用いる。
電源容量 (バッテリーの仕様、電池の公称値など)	650 1000	mAh	ロジック用に650mAhのリポバッテリーを、モーター用に1000mAhのリポバッテリーを用いる。
待機時の消費電流 (待機可能時間算出用。最大消費時ではなく、待機している状態を計測)	120	mA	ロジック用とモーター用を合わせた値である。
待機可能時間 (ロケットに搭載後、打上げまでの待機可能な時間。 実測値、あるいは予想最短時間)	3	h	
搭載機器に関する備考 (上記以外の特記事項、ロケット搭載時の注意事項など)			スイッチが機体上面に飛び出るような形になっているので、降下手順書で示されているような流れに従って、スイッチをONにしてください必要があります。
■無線機器について			
申請値 単位 補足/備考			
無線機器の使用 (「有」/「なし」を記載) ※「有」の場合は以降を記載すること	有		
無線機器の種別 (Bluetooth/Xbee/Twe-lite/Wifiなど)	Xbee(ZigBee)		
電波の周波数帯 (430MHz、920MHz、2.4GHzなど)	2.4GHz		
使用するチャンネル (チャンネルが無い場合は"-"を記入)	16	ch	

パラシュートの折り方

