

スペースプローブ 設計仕様書

チーム名:リーマンサット・プロジェクト ローバーチーム
「ZIPANGU」

■現在考えている構想

コンセプト:自律走行のレベルを向上し、機械機構を搭載する

要素1. 画像認識によって自律的に車体を制御

地球外の衛星や惑星を探索する際のローバーとの通信遅延を見越した自律制御技術

- ・気圧センサと慣性センサを組み合わせた着陸判定機構でパラシュートを分離
- ・昨年度のGPS/コンパスによる制御からステップアップし、ARマーカを画像認識することによってターゲットへの接近を目指す

要素2. 展開する機械機構を開発

重量、容積の制約を最大限活かす車輪の展開機構を開発し搭載。

- ・スライドレールとワイヤを使用した前輪展開機構
- ・リンク機構による後輪展開機構
- ・着脱が容易なリンク機構によるパラシュート分離機構

要素3. 月面との通信を模した遠隔制御

スマートフォンを搭載し、内部に開発したアプリケーションをインストールすることで、4G回線を使用した北海道⇄AWSサーバ⇄東京間の通信を実現。

ローバの状態モニタリングや搭載カメラの画像転送、遠隔操縦などの機能を備える。

上記実現のための試験項目、確認事項

①パラシュート展開実験

複数回実施。昨年度データ一部流用。

②単体機能試験

スマホアプリの画像認識試験、機構動作試験等

③通信試験

スマホ⇄メインOBCのBluetooth通信

スマホ⇄地上局PCの通信実験

④構造系試験

- ・応力解析:CAD上でパラシュートの開傘衝撃、着陸の衝撃を解析
- ・落下試験:機体を落下させ構造部材が応力に耐えるか試験

⑤走行試験

- ・砂地、草地等を実際に走行し、車輪の動作等を検証

各系の機能とハードウェア詳細

●C&DH系

マザーボード

- ・ESP32
- ・タクトスイッチ
- ・LED
- ・電力制御ユニット

自律系スマートフォンからBluetoothを経由して送られてくる信号を元に駆動モータ及び各機構のサーボモータを動作させる。

●自律系

・スマートフォン(Xperia Z Compact)

- ・搭載しているセンサ情報を元に離陸～放出～着陸の状態を判定
- ・カメラを元にARマーカを識別。信号をESP32へ転送。
- ・操作者にスピーカ、LED等を用いて状態を知らせる
- ・4G回線を用いてサーバと通信し、東京局へ情報をアップロードする。また、東京局からのコマンドを受ける

●駆動系

- ・前輪展開機構
- ・後輪展開機構
- ・駆動モータ/ギアボックス

- ・スライドレール及び内製パーツ、サーボモータとワイヤで着陸後に前輪を展開する。
- ・リンク機構によって後輪を展開する。
- ・前輪及び後輪が展開することによって、ホイールベース長が取れ、車体の安定性及び取得画像の安定化が望める。

●構造系

・構体

- ・打ち上げから着陸までの応力で破壊せず、内部機器を保持する

●着陸系

- ・パラシュート
- ・パラシュート分離機構

- ・ロケットから放出された後、減速する
- ・ローバーの走行の邪魔にならないようパラシュートを分離する

■概要	申請値	単位	補足/備考
全長(機体の長さ、実測値)	340	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)	340	mm	
外径(機体の直径)	145	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)	210	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)	1000	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	今のところなし		
構造に関する備考 (ロケット搭載時の注意事項など)	今のところなし		
■減速機構について	申請値	単位	補足/備考
形状 (半球(パラシュート)、パラフォイル、翼状など)	六角形型		
材質	不織布・ナイロンタフタ (検討中)		
直径(開いた状態での大きさ)	750	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)			
■電源について	申請値	単位	補足/備考
電源電圧	7.2	V	
電源容量(バッテリーの仕様、電池の公称値など)	2000	mAh	
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)	200	mA	
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)	1.5	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)			
■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	有り		
無線機器の種別 (Bluetooth/Xbee/Twe-lite/Wifiなど)	4G, Bluetooth, Wifi(テスト用)		

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)	-	ch	自動選択