

スペースプローブ 設計仕様書 チーム名:北海道富良野緑峰高校 工業クラブ

■ミッションを達成するために現在考えている構想

□1. コンセプト

「大型プローブが目標地点の真上に到達し次第、内臓している小型プローブを投下し、小型プローブの形状を工夫し、風の影響を受けずに垂直落下させる」

コンセプト.1 -> 小型プローブを内蔵した大型プローブが目標地点の真上で小型プローブを放出するパラシュートの中心とプローブの重心をずらす機構を使って、任意の方向に移動させる。

移動方向の確定は電波強度をメインに電子コンパス、GPSを補助として使う。

大型プローブ内に小型プローブ釣り糸で固定、電熱線により釣り糸を焼き切り投下する。

コンセプト.2 -> 放出された小型プローブは羽とリボンにより垂直に目標地点に落下させる

風を垂直に切るように羽をつけ、幅 6 cm、長さ 60 cm のリボンを上部に取り付けました。

大型プローブから切り離された後、風に流されないよう垂直落下に特化した形状とした。

ノミナルミッション -> 小型プローブを衝撃から守る構造にする。

ペットボトルにスチール缶を詰め、さらに缶内部に衝撃吸収材を入れ、電子回路を保護する。

制御部に Raspberry Pi Zero W を採用し軽量化を図り、機体への衝撃を軽減させた。

□2. 注目ポイント

目標地点の真上で小型プローブの切り離しに成功するかどうか

□3.機体構成

パラシュートはサバイバルシートにガムテープを貼り付け、開きやすい構成とした

位置座標特定には GPS の誤差が数[m]単位のため、Twe-Lite とコンパスモジュールを使用

□4.手順、確認

1)制御用 要素

1-1.通信可能領域に到達次第、通信開始

1-2.電波強度によって位置を特定

1-3.サーボ2つで重心をずらし、目標へ移動

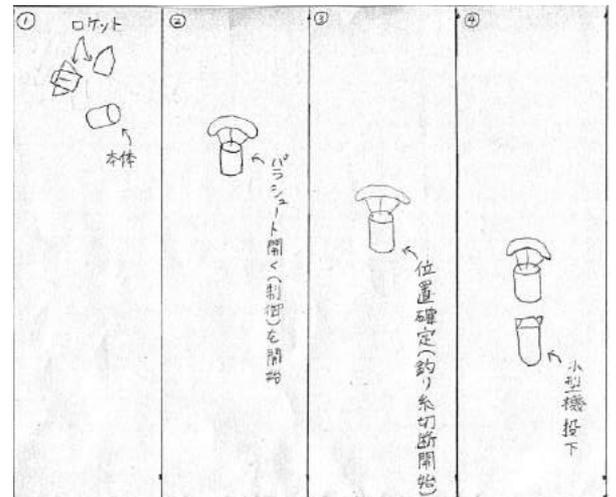
1-4.目標地点到達次第、小型プローブ切り離し

2)機体 要素

2-1.通気孔より空気が入り、即パラシュート展開

2-2.解放後、大型・小型プローブ自由落下

2-3.小型プローブは落下と共にリボンで垂直に



□5.進行状況

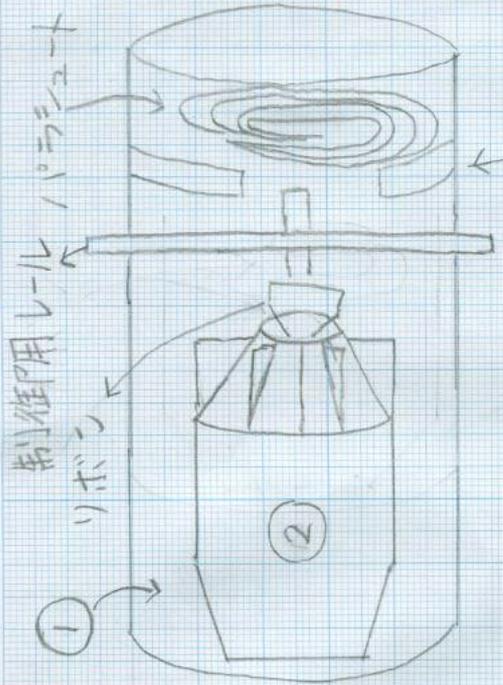
2018/9/1 時点で、重心移動機構の構造が完成し、Raspberry Pi Zero W による制御と組み合わせる段階となった。電波強度による位置座標特定は自転車のかごに乗せた状態で 100 m 離れた地点から走り、通信確立距離を確認したところ、高速であっても 30 m 近辺であれば通信可能であることがわかった。移動すべき方向の確定は向いている方角と東西南北4つのTwe-Liteの電波強度を組み合わせ、機体の前後左右どこに動かせばよいかというプログラムをデバッグしているところである。重心の移動がうまくいくかについては、校舎4F(地上高約14m)からのパラシュートの確認も含めて、落下実験を合計20回ほど行いこの距離でも影響を与えられることを確認した。小型プローブの垂直落下姿勢への移行も4階からの落下実験で概ね良好であることを確認済みである。実際の100mで落とすときにどれくらいの影響が出るかについて確認することができれば、より正確な制御をすることが可能だと考えている。

□お願い事項など

投下実験の際は、植松電機様にてドローンでの投下をしたいと考えています。9/8(土)に耐衝撃性、位置情報に基づいた移動ができるかについて確認をさせていただければと考えております。ご相談させていただければと思います。

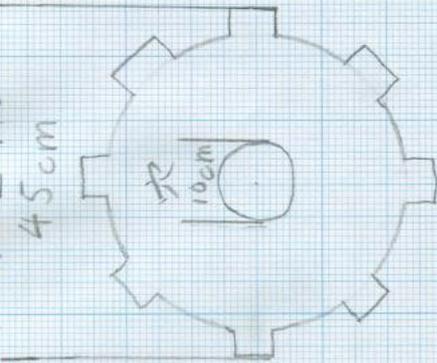
■概要	申請値	単位	補足/備考
全長(機体の長さ、実測値)	280	mm	
最大長(突起部や畳んだパラシュートを含む、おおよその最大値)	290	mm	
外径(機体の直径)	100	mm	
最大径(突起部や畳んだパラシュートを含む、おおよその最大値)	120	mm	
重量(機体・構造部、バッテリー、パラシュートなど、全搭載物の合計。実測値)	800	g	
ロケット側への加工要望 (「有」/「なし」を記載。ロケットの発射/プロブ開放検出などの目的で、必要な加工があれば) ※穴あけ程度の簡単な加工に限る	なし		
構造に関する備考 (ロケット搭載時の注意事項など)			
■減速機構について	申請値	単位	補足/備考
形状 (半球(パラシュート)、パラfoil、翼状など)	半球型		
材質	アルミ蒸着ポリエステル		
直径(開いた状態での大きさ)	450	mm	
降下速度(実験・実測値、6.0m/s以上)	6.2	m/s	小型プロブ内蔵だと 7.1 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	5	V	
電源容量(バッテリーの仕様、電池の公称値など)	3350	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)	250	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)	約6.0	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		
無線機器の種別 (Bluetooth/Xbee/Twe-lite/Wifiなど)	Twe-lite		
電波の周波数帯 (430MHz、920MHz、2.4GHzなど)	2.4 GHz		
使用するチャンネル(チャンネルが無い場合は“-”を記入)	12, 18	ch	チャンネルアジリティのため 2 ch

全体概要図
大型プロローブ

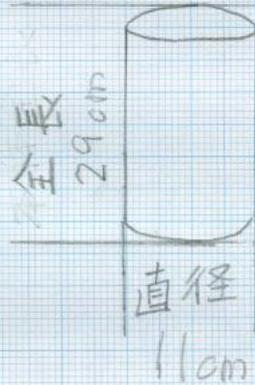


パラシュート展開用通気穴

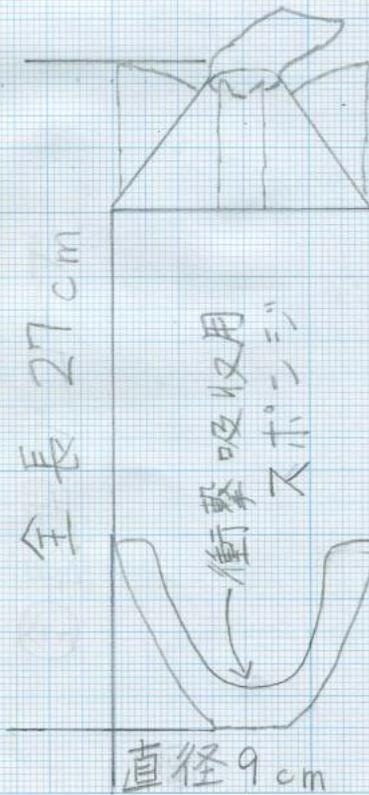
① 大型プロローブ



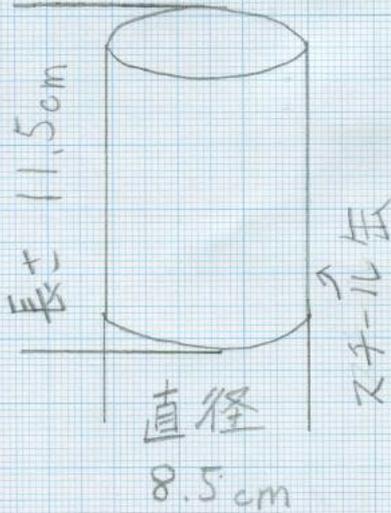
① 大型プロローブ



② 小型プロローブ



② 小型プロローブ内部



※ リボーン長 ± 60cm 幅 6cm
※ リボーン厚 ± 3mm 8枚

※ パラシュート紐 30cm 8本