

# 電波強度と方角を元にした 位置特定を用いて目標地点に 小型機を射出する機体の製作

2018年 スペースプローブコンテスト 事後プレゼン  
北海道富良野緑峰高等学校 工業クラブ

機体製作班: 山田颯斗・伊藤柊二  
位置特定班: 中島快斗・寺井竜雅



昨年度の  
結果を受けて

—

# 昨年度のミッション

- ・位置座標の特定
- ・目的地点にプローブを落下させる。

使用機器

- ・TWE-Lite-DIP(4台)
- ・デジタルコンパス(1台)

位置座標割り出し

- ・TWE-Lite-DIP4台を東西南北に設置する。
- ・4台それぞれのTWE-Lite-DIPからの距離で  
プローブの現在地を特定する。



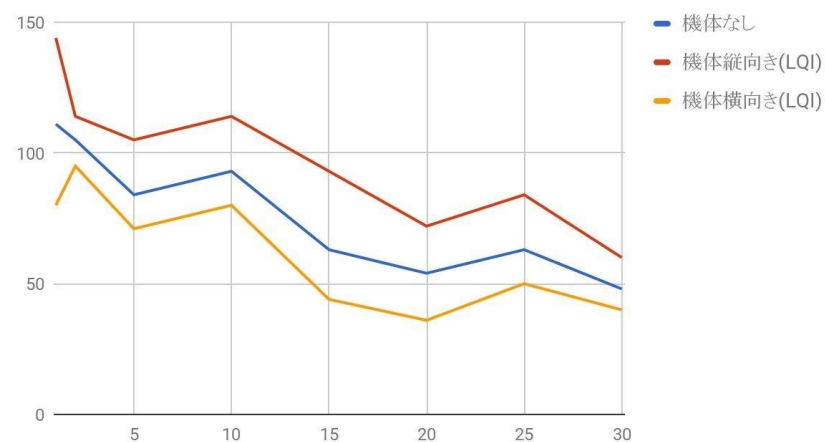
# 昨年度の結果と考察

## 【昨年度の結果と考察】

- ・ステッピングモーターの制御が間に合わず失敗。
- ・デジタルコンパスもデータとして出力されず失敗。
- ・電波強度の読み取りは一部成功。

	Wi-Fi	Bluetooth 4.0	ZigBee
国際標準	IEEE 802.11	IEEE 802.15.1	IEEE 802.15.4
傳輸距離(公尺)	35(室内)	60	10-75
傳輸速度	11-54Mbps	3-24Mbps	10-250Kbps
頻段(Hz)	2.4G+5G	2.4G	2.4G
網路節點數	32	8	65000
網路架構	Star	Star	Mesh
安全性	低	高	中
功耗	高	低	極低
抗干擾能力	低	高	中

機体なし、機体縦向き(LQI)、機体横向き(LQI)、距離(m)



# 昨年度の反省

- ・座標特定班が一人しかいなかった。
- ・無茶な進捗管理をしていた。
- ・スペースプローブコンテストは1ヶ月で行うものではない。



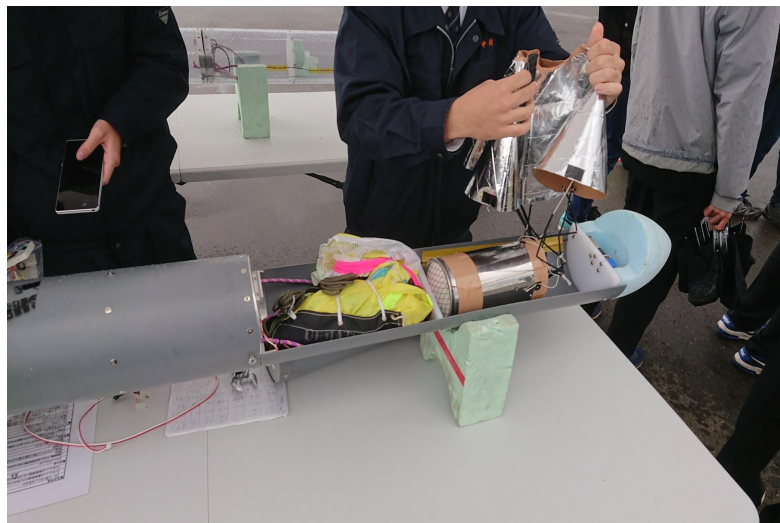


今年度は  
どうするか？

---

# 今年度に生かそうと思ったこと

- ・プログラムができる後輩を育成する。
- ・もっとプログラムをできるようになる。
- ・しっかりとした進捗管理を行う。



# 今年度の実験概要と流れ

- ・TWE-Lite-DIP-REDでは電波強度、デジタルコンパスでは方角のデータ取得し、電波強度と方角のデータと照らし合わせることで、どっちにサーボモーターを動かせばいいかを決め、サーボモーターを動かすことで重心を傾け目的地の方向へプローブを動かす。
- ・ある程度目的地点の上に到達したら、ホットワイヤーカッターを制御することで、大型プローブの中に入ってる小型プローブが引っかかっている釣り糸を焼き切ることで、小型プローブを落下させる。





# 今年度実験の優れている点と今後の応用

- ・前回のTWE-Lite-DIPをTWE-Lite-DIP-REDに変えることによって雨の日でも影響を受けにくくした。
- ・プローブを二つに分裂させることで、目的地点の近くに落下させられる確率を増やした。
- ・大型プローブの中に軸を作ることでプローブを目的地に移動することができる。

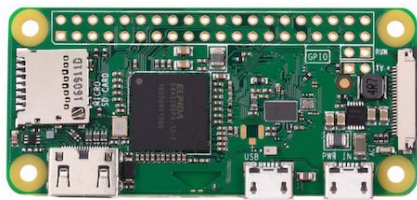


# 今年度の使用デバイスと開発・実行環境

## 【使用デバイス】



・TWE-Lite-DIP-RED



・Raspberry Pi zero-w



・モバイルバッテリー



・monostick



・コンパスモジュール

## 【開発環境】

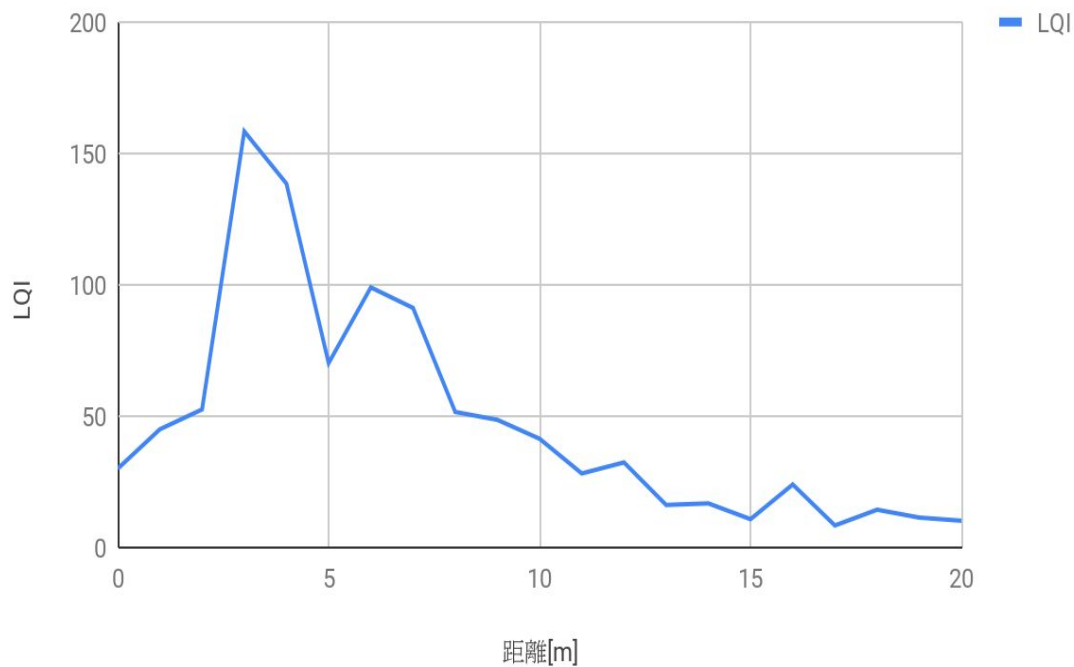
・Python3

参考文献 <http://akizukidenshi.com/catalog/g/gM-12504/>

# TWE-Lite-DIPによる観測データ

距離[m]	LQI
0	30
1	52.57142857
2	158.4
3	138.5
4	116.4
5	99
6	91.2
7	51.6

LQIと距離[m]

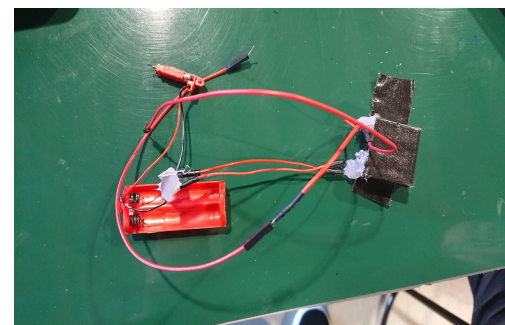


# 今年度の機体概要

- ・プローブを大型プローブと小型プローブに分かれるようにした。
- ・パラシュートに空いてる穴を少し大きくすることで、  
落下スピードを調節した。
- ・大型のプローブ、小型プローブともに去年よりガムテープの粘着力が高い のに変えることによってより頑丈になった。
- ・射出用の切断機を小型機に取り付けたが本体に釣糸で吊るすような形にしたことで切断できるようになった。



# 今年度機体製作に使用した材料



## 小型プローブ

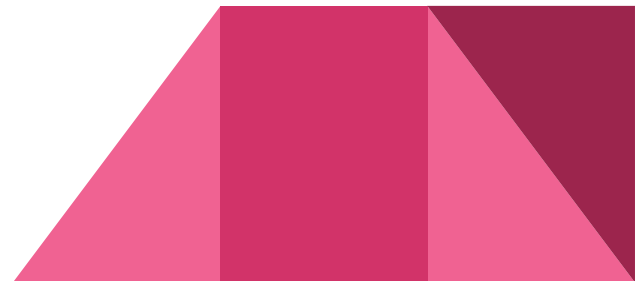
- ・スチール缶 (BOSS、内容量390g)
- ・牛乳のプラスチック製ケース
- ・ホットワイヤーカッター  
(乾電池、3V、3A、1200℃)
- ・引っ掛けシーリング用のキャップ
- ・アクリル板
- ・100均の布巾 (50cm)
- ・ガムテープ

## 大型プローブ

- ・煙突 (ステンレス製)
- ・サバイバルシート  
(パラシュート)
- ・鉄心
- ・サーボモーター
- ・風糸
- ・ガムテープ

# 事前実験を元にした当日結果の推測

- ・パラシュートにより落下速度が減速するため、  
TWE-Lite-DIP-REDやデジタルコンパスから電波強度や  
方角のデータを入手してから、サーボモーターで重心を動かす  
までの時間をとることができるので、プローブを少しずつ  
目的地に近づけられると思う。
- ・パラシュートがあまり回転しなかったので、バランスを崩して  
制御不能になることがなかった。



# 事前実験でわかったこと

- ・パラシュートが、プローブの落下速度をかなり減速してくれることが分かった。
- ・パラシュートがプローブをあまり回転させずに落下させれることが分かった。
- ・機体を傾けることで、思い通りにプローブの位置を動かせた。
- ・小型機の羽が少ないと折れやすいが増やしたことによって改善できた。





本日の結果

—



# 本日の結果

結果は残念ながらいいものではありませんでしたが、  
今回の失敗を生かして、来年はしっかりとプログラムを作成し  
見事優勝できるように頑張りたいと思います。



# 考察

- ・うまくいったこと

想像以上に目標地点近くに落ちました

- ・うまくいかなかったこと

制御ができていない

小型プローブが分裂しなかった



# 次回に向けた改善点

## 【位置特定班】

今回の失敗した理由は、去年のプログラムデータが紛失し、生のプログラムメンバーもいなかったため、データや技術がことや、1年生がさほどプログラムを書けるわけでもないのに、い、震災などのハプニングも起こったため、御ができなかった。

入って来て盛り上がり作業妨害もあったため進捗状況が夏休み期間より悪化した。

2・3年  
引き継げなかった  
2ヶ月に詰め込んでしま  
思ってる以上に機体の制  
部室にたくさんの人が

改善すべき点は、位置特定のプログラムの制作をもう少し早めに始めること。  
書をしっかり読み込んで作業する手順をあらかじめ決めておくこと。  
とチームとして団結して作業工程を確認しながら取り組むこと。  
もって早く作り始める。しっかりとした進捗確認を位置特定班と  
どうしですること。

仕様  
しっかり  
計画性を  
機体制作班

来年は今年のデータを使い、改良を加えながら計画的に進めていきたい。



# 次回に向けた改善点

## 【機体制作班】

- ・今回は色々な線が絡まり小型プローブの切り離しに失敗したのもう少し簡単な構造にしたいと思います。
- ・発射前にパラシュートについている風糸が絡まってしまい準備に時間がかかってしまったので、絡まらない素材を使うか、絡まらない努力をすべきだと感じました。
- ・位置特定班ともう少し詳しいところまで話し合って協力出来れば良かった。

