

もしもプログラミング経験がない人が  
4ヶ月の期間で  
スペースプローブコンテストに出たら



マイコン初めての草野さん  
初めはパソコンをネットに  
繋ぐのに1日を費やした

(実験協力、撮影、ポスター；安武)

ある記事に触発されて始まる

「マイコンでスマートな鹿罾を作ろう」  
という話だったのにいつの間にか  
スペースプローブにお声がかかり  
出場することに

# 機構、センサーの選定

パラシュートの展開、レーザー距離センサを使用

鹿の檻の扉が閉まると仮定

鹿が近づいてきたことを感知すると仮定

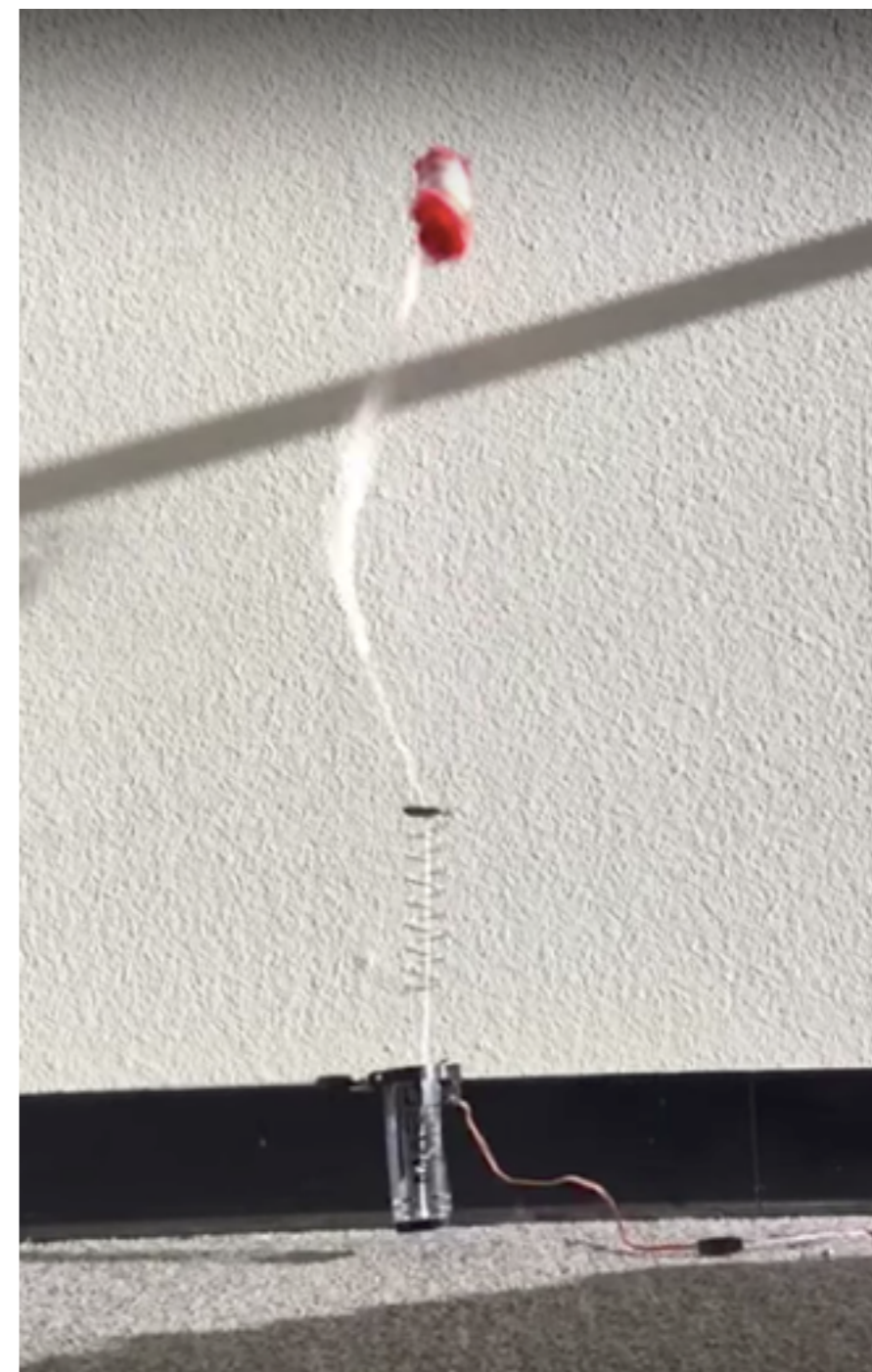
やることは鹿罨に近いことをやりたいので  
距離センサーで地面との距離を測り、  
高度30mのところからパラシュート  
を展開するシステム



ロケットから分離されたあと、風に流されないように  
地面からギリギリのところからパラシュートを開く。

# パラシュートはドローン用

サーボで蓋を開ければ、  
バネの力でパラシュートが押し出される仕組み



# センサーはレーザー距離センサを使用

## class1のレーザー

### LIDAR-Lite v3

小型かつ高性能な、レーザーを利用した光学式測距モジュールです。搭載可能面積が少ない小型ロボットや、ドローン、無人走行車などに最適です。

LIDAR-Lite v2の後継機です。

I<sup>2</sup>CやPWMによって制御可能です。

この製品はclass1のレーザーを使用しています。通常使用時には危険性はありませんが、念のため直接眼で見るとは避けた方が無難です。また、分解や改造をした状態で使用すると非常に危険ですので、お控えください。この製品によって引き起こされることについては、当社は責任を持ちません。

#### 仕様

- 測定範囲：0～40 m
- 解像度：1 cm
- 誤差：+/- 0.025 m（測定距離1 m以上の場合）
- 電源電圧：4.75～5 V（MAX 6 V）
- 消費電力：130 mA（動作時）、105 mA（待機時）
- 繰り返し周波数：1～500 Hz
- レーザー波長/ピーク電力：905 nm/1.3 W
- ビーム収束範囲：4 m Radian x 2 m Radian
- 動作温度範囲：-20～60°C
- サイズ（HxWxD）：40 x 48 x 20 mm
- 重さ：22 g



# 事前の試験



# センサーが下を向くか試験



ボイド管を落とす

注\*この時は管の片方を重たくすれば  
重たくした方が下を向くだろう  
と信じていた。

重りとセンサー取り付けのための  
mcナイロン

# 投げる



注\*この時は管の片方を重たくすれば  
重たくした方が下を向くだろう  
と信じていた。

# 落とす



注\*この時は管の片方を重たくすれば  
重たくした方が下を向くだろう  
と信じていた。

10mもあれば真下に重りが向くことがわかった。

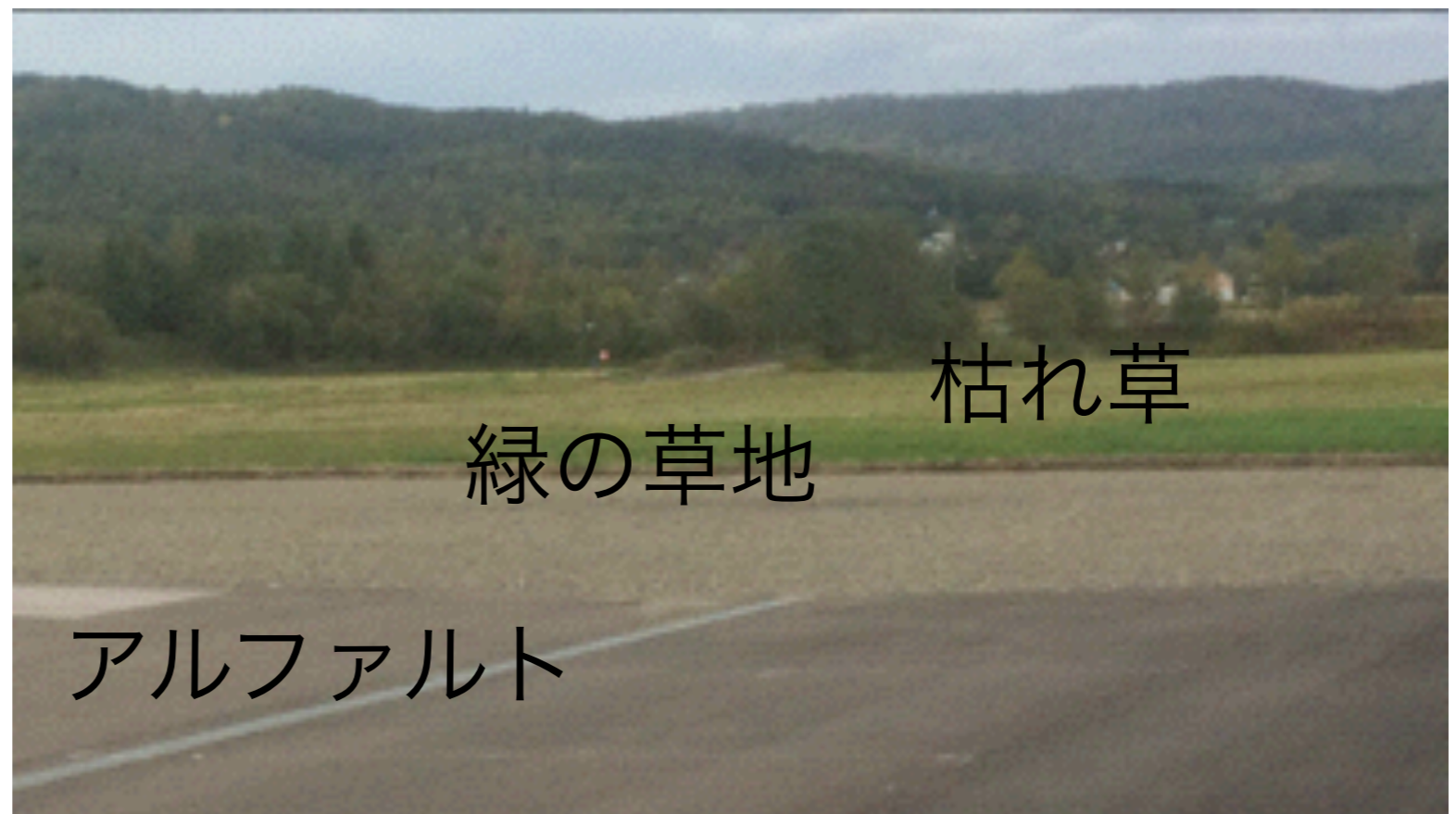
# 壁に向かって近づく試験



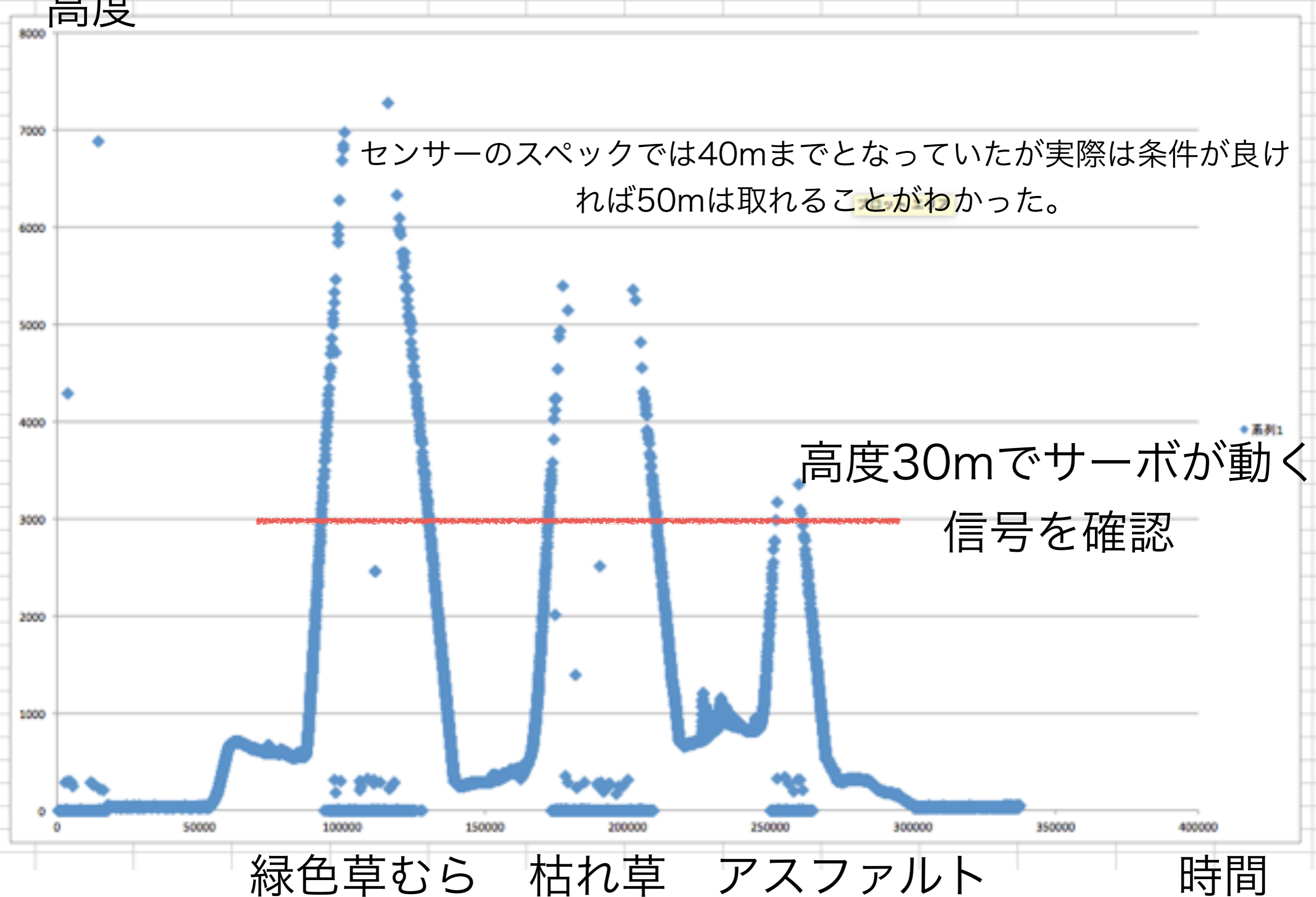
壁との距離が30m以下15m以上の時サーボが動くことを確認  
草むらは値が途切れるが、刈り取った草なら問題なく値が取れることを確認した

ドローンに固定して距離センサが草地、枯れ草地、アスファルトでも値が取れるか試験した。

それぞれ高度100mまで  
行ってから降下した



高度



落ちそうな範囲は白い枯れ草であることを確認  
緑色の草地でも、アスファルトでも  
センサは取れるということを確認した。



# ドローン落下試験

最後の試験のはずだった



\*この時は管の片方を重たくすれば  
重たくした方が下を向くだろう  
と信じていた。

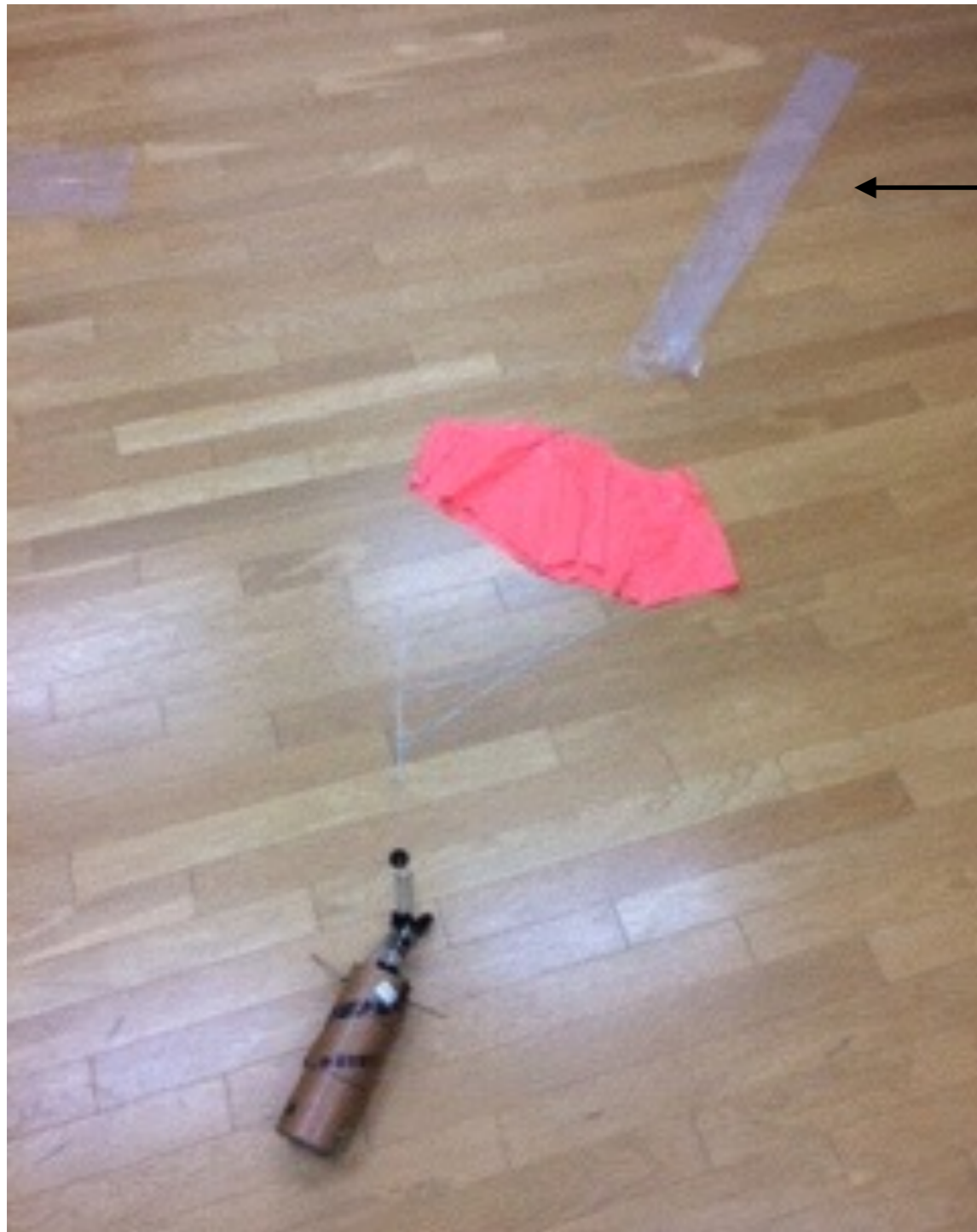


# パラシュート開かず 機体は真横を向いたままお空を計測

\*この時は管の片方を重たくすれば  
重たくした方が下を向くだろう  
と信じていた。



次に対策として、空気抵抗を大きくし  
距離センサーを下に向けることに



← ストリーマーが着きました

(テコ入れ；安武)

# 落下塔にて実験



この中に機体が載っている  
20mの高さから落下させた

# ストリーマーの効果を確認



向いてほしい方向に向いています

# 次こそドローンを使った最後の実験

というところで、天候や時間の都合がつかず本番になってしまいました。  
ドローンで落下させる本番に近い試験まで成功しておりません。  
お恥ずかしい限りですが事前に実験で確認できたこととして

- ・ 草の上でのセンサーの信頼性を確認
- ・ 距離センサーが地面の方を向くか(ストリーマーを着用)
- ・ 壁を地面と見立て、パラシュートが開くことを確認
- ・ センサーの値が記録できているか
- ・ 9V電池で1時間の動作保障

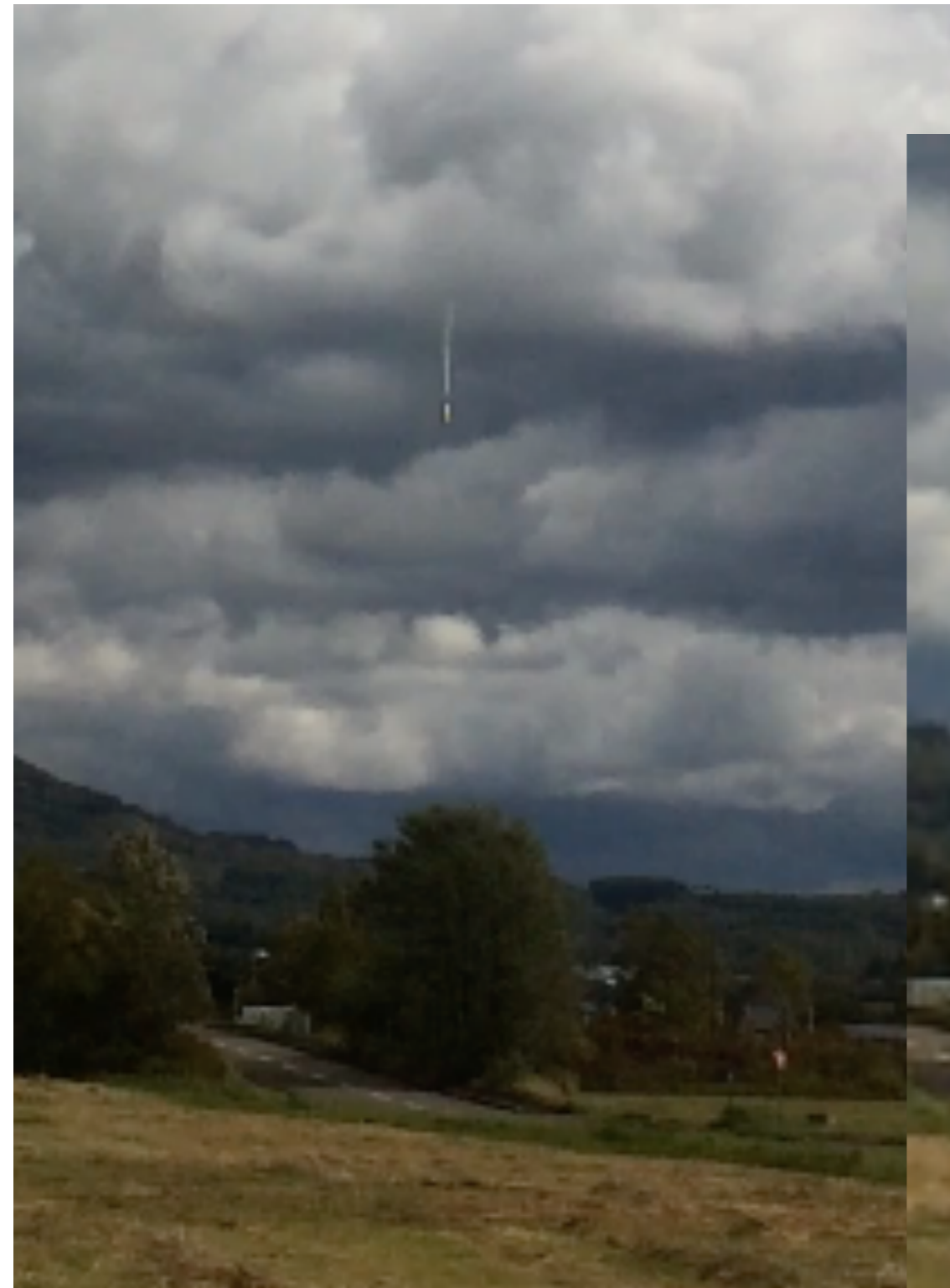
です。今日のロケットによる実験の結果を待つのみとなりました。  
事前準備としてはあと1歩というところで間に合いませんでした。

もしもプログラミング経験がない人が  
4ヶ月の期間で  
スペースプローブコンテストに出たら

センサーで値を取って  
任意の高度でパラシュートを開くという  
センサー→計算、保存→アクチュエータ、の基本的な  
流れができるようになりました。

(実験協力、撮影、ポスター；安武)

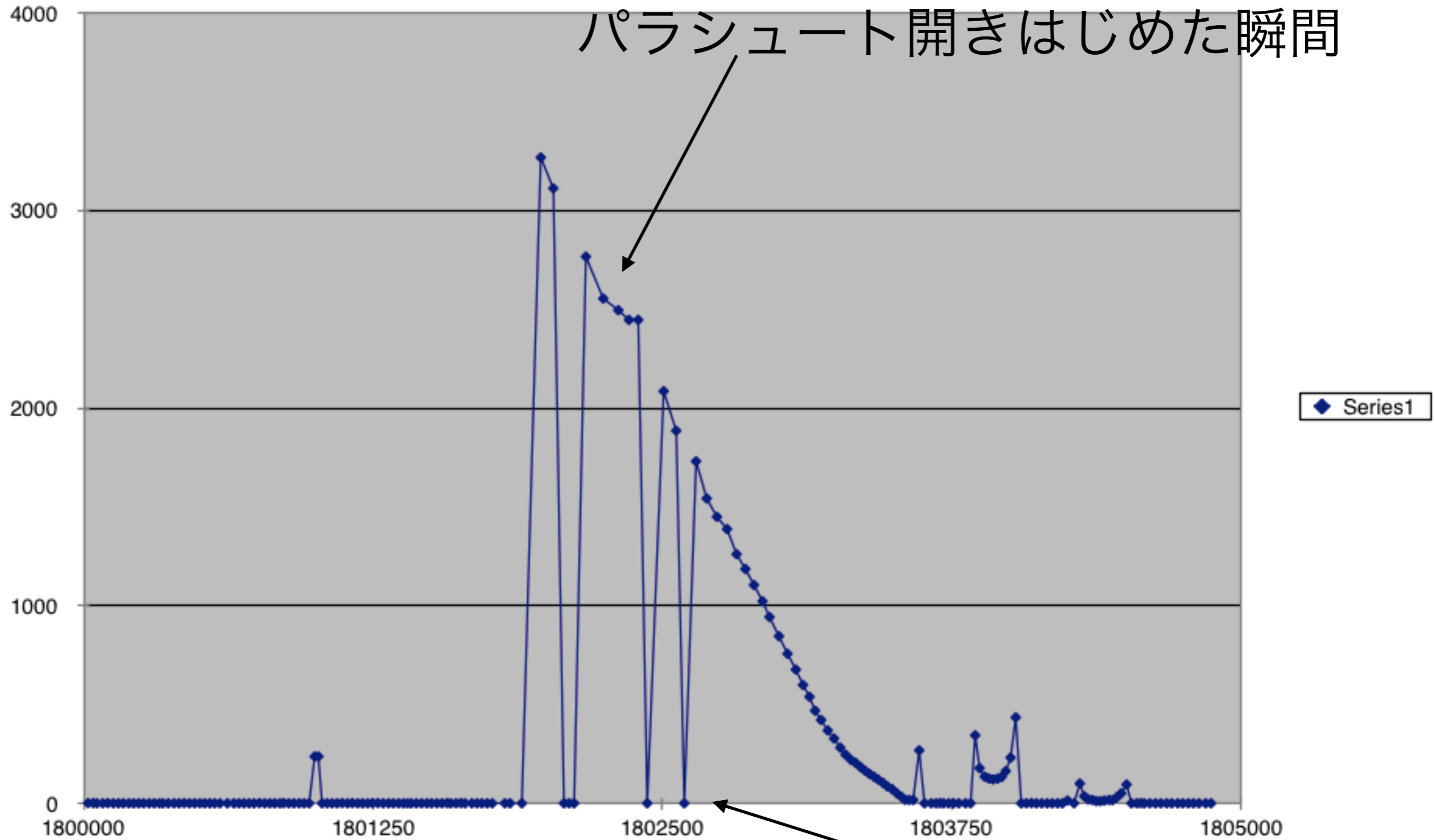






# 測定結果

高度(cm)



時間(msec)

機体が振れてセンサーが取れる範囲から離れた

スペースプローブコンテストに  
参加して気づいたこと

1。目に見える現象にとらわれて、実験が手薄になったこと。

2。センサーの性能を過信しすぎたあまり、センサーが誤作動することを想定していなかったため、対応に苦慮したこと。

ご静聴

ありがとうございました。