

# 缶サット甲子園和歌山大会ミッション概要資料

## 和歌山県立桐蔭高校科学部缶サット班



### 1 今年目標

#### 「正確なデータの取得」

去年の全国大会で、私たちは審査員の方からある指摘を頂きました。「その取得したデータは本当に信頼できるのか」というものです。また今年度の顧問の先生からも同様の指摘を頂きました。そこで今年はこれまでに取得されたデータを見直し、正確なデータの取得を目標に据えました。

### 2 ミッション一覧

今年目標を達成するためのミッションは次の通りです

- A データの検証
- B 基板の改良
- C リアルタイムグラフ化
- D 無線通信
- E ロケット

#### A データの検証

加速度センサー、ジャイロセンサー、6軸センサーモジュールについて出力される値が実際の値であるのかについて調べました。

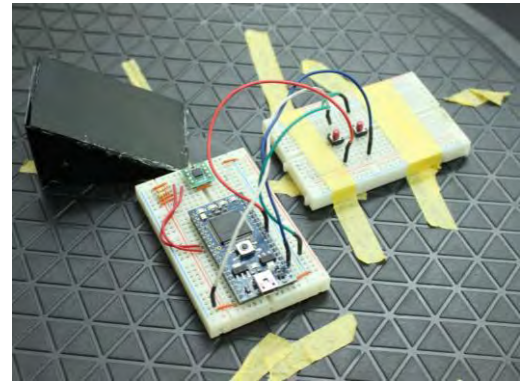
- ・加速度センサー

進行方向以外に力をかけている場合、進行方向の加速度は正確な値を検出するのか。

結果、水平時と一方向に傾けた場合には正確な値を検出できましたが、二方向に傾けた場合、正確な値を検出することはできませんでした。

### ・ジャイロセンサー

X, Y, Z それぞれの軸を回転軸として回転させると、その角速度が出ます（正・負回転がある）。また、その角速度を積分して出た角度から正しい角度が得られました。一軸が傾いた状態で回転させるとき、軸の傾いている角度とセンサーが回転した回転軸の角度から、傾いた一軸の値が求められます。センサーが出力する値のみから、傾きと回転軸の角度の変位を求めることは不可能だと分かりました。そして、三軸が傾いているときの回転した角度と傾いている角度からの三軸の値の推定は、現在検証中です。



### ・6軸センサーモジュール

Pitch・Roll において、一軸にのみ変化を与えた場合はほぼ正確な値を検出しました。一方で両方とも値を変化させた場合、理論値と、実際に出力された値にズレが発生しました。

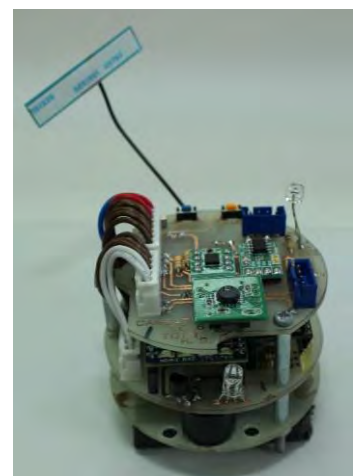
## B 基板の改良

去年はセンサーの単価が高いものが多く、従って缶サット1機あたりも高価になりました。予備機も製作していたのでさらに費用は膨らみます。今年部費が減らされてしまったので缶サットを安く仕上げる必要があります。そこで今年はジャイロセンサーなどに同性能かつ安い物を使用することによって缶サット一機当たりの費用を抑えました。

無線機器については昨年と同じく TWE-Lite を使用しています。去年は表面実装タイプを使用していました。小型であるのは良いのですが、去年の全国大会でもあったように故障したときに素早く取り換えられないという欠点がありました。そこで今年は DIP 型を使用することにより、大型化しましたが、故障時の素早い取り換えが可能となりました。性能は HP での実験結果では通信距離が 1000m とどちらも変わりません。ちなみに同じ Zigbee ワイヤレスモジュールである Xbee の場合だと 200m です。

電源についても改良しました。去年は 9V 電池を使用していましたが、今年はエネルーブを使用しました。9v 電池は高さがあり、使い捨てでした。その点エネルーブは高さが抑えられて、かつ充電して繰り返し使用できるので、経済的です。また稼働時間についても 9V 電池は 1.5 時間以上に対し、エネルーブは 2 時間以上とエネルーブの方が長持ちしています。

また、配置についても缶サットをセンサー層・マイコン、無線装置層・電源層の 3 層に分けることで、各層に不具合があればその層ごとに取り換えることで対処できます。



## C リアルタイムグラフ化

今年から缶サット内部の処理時間を測定することで、昨年まではカウント数だったグラフの横軸を時間としました。このことにより、経過時間が読み取りやすくなりました。

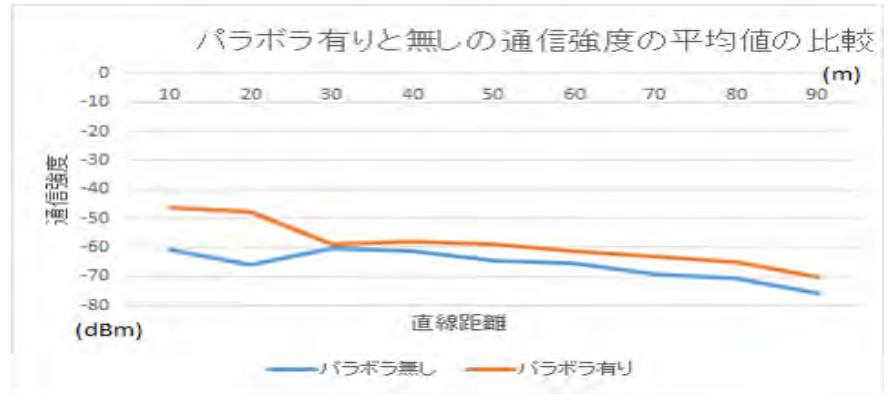
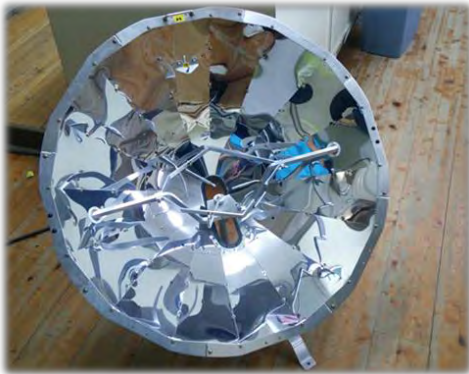
方位のグラフを方位磁石の形を参考にすることで、機体の向きが分かりやすくなりました。



高度から現在の缶サットの落下状況を推測し、それを画面上に文字として表示しました。  
データをグラフだけでなく、数値としても表示することで詳しい値の確認も行えるようにしました。  
マウスやキーボードからのコマンドを読み取り、再生、停止などを行えるようにしました。

## D 無線通信

無線通信における通信強度を向上させるために、ソーラークッカーを利用している。加太で実際に実験をした時の結果をグラフにしたものが右下図になります。グラフからも分かるように通信強度が向上しています。



## E ロケット

専用のソフトを用いてロケットの圧力中心や重心を計算し、到達高度の向上を目指しました。

また、豊富な打ち上げ実験や打ち上げた後の検証を何度も行い、改良を複数回行いました。



## 3、今回の実験で期待される成果

- ・全データの取得成功
- ・リアルタイムグラフ化の成功
- ・ロケットの打ち上げに成功
- ・エアバックの展開に成功
- ・ベアリングによる回転の軽減と、パラ紐の絡まり回避に成功
- ・缶サットの回収に成功
- ・部品の破損をゼロにする