

ミッション概要資料

大阪府立茨木工科高等学校

SST.R&D

SST.R&D (スペース・サイエンス・テクノロジー リサーチ&デベロップメント)

私たちは、人工衛星を打ち上げることを目的としています。

人工衛星は地球を周回してリアルタイムでデータ処理をしています。

しかし、私たちは、今までリアルタイムでデータを活用していませんでした。

今回は、リアルタイムでデータを活用したいため、以下の目的を考えました。

目的 「誰にとっても分かりやすい缶サット」

今までの缶サットは、データを直接、地上局に送っていました。

しかし、コンソール上でそのまま表示していたため、自分たちを含め周りの人にはわかりにくいものとなっていました。

そのため今回は、誰にとっても、缶サットの状態をわかりやすく知ってもらいたいと思い、次の二つのことを実現したいと思いました。

- ・目で見てわかりやすいように、スマートフォンでのデータ共有
- ・耳で聞いてわかりやすいように、音声で缶サットの状態を知ってもらう

この目的を達成するために4つのミッションを立てました。

課題 (ミッション)

1. 人工衛星バスシステムの研究
2. 音声で缶サットの状況把握
3. データのリアルタイム共有
4. パラシュートの改良

1つ目の人工衛星バスシステムの研究についてです。

私たちの部活は、小型人工衛星プロジェクトという活動をしており

人工衛星のシステムについて学ぶためにミッションの中に

「人工衛星バスシステムの研究」を入れています。

2 つ目の音声で缶サットの状況把握についてです。

音声での状況把握は地上局で行います。

缶サットが発射、着地した際に地上局から「発射」、「着地」と発声することで缶サットが置かれている状況が簡単にわかるようにしました。

これを実現するためにデータを受信する地上局、音声を作り出す部分、増幅する部分、発声する部分の4つが必要です。

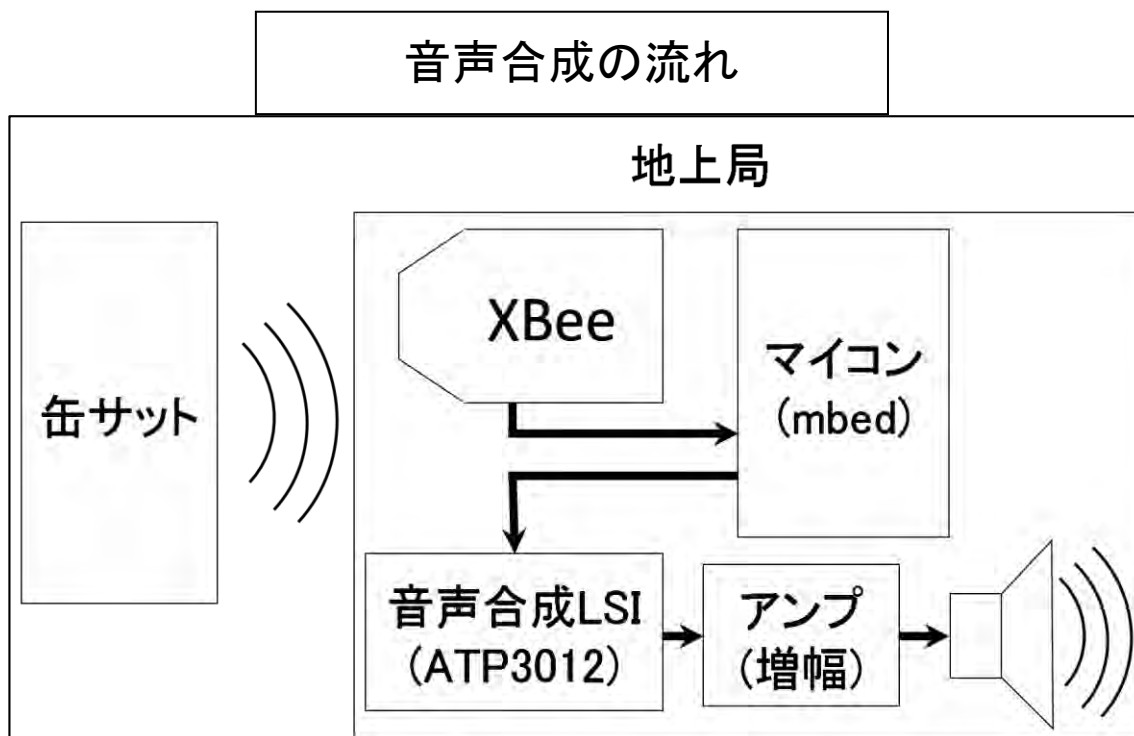
地上局には、

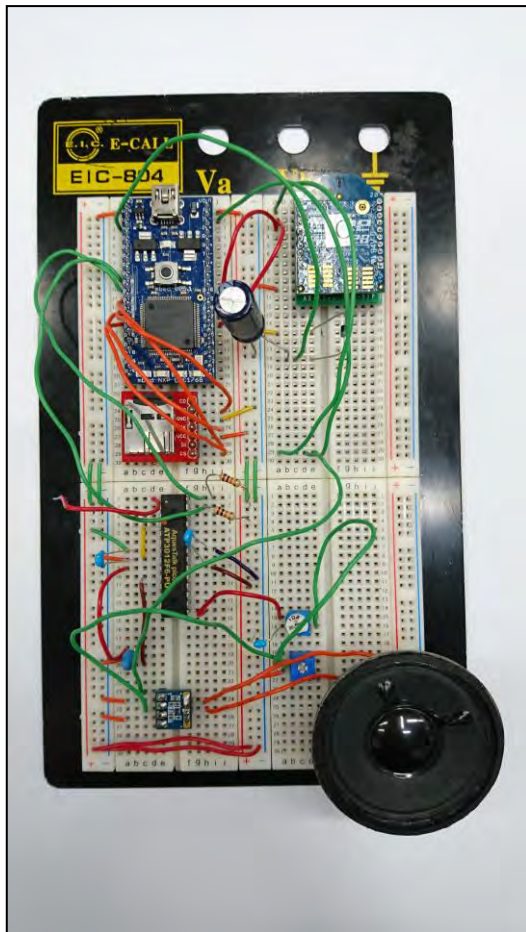
- ・ 缶サットからデータを受信するために XBee(XBee PRO S2B)を使用
- ・ 音声を作り出す部分に、音声合成 LSI(ATP3012F6-PU)を使用
- ・ 増幅する部分に(LM386)を使用
- ・ 発声する部分にダイナミックスピーカーを使用

「発射」と「着地」の発声のタイミング

「発射」発声時、ロケットが打ち上がった際に重力を加速度センサ(SCP1000)ではかり、4Gを検出したら地上局のスピーカーから音声合成 LSI を通して「発射」と発声します。

「着地」発声時、缶サットの高度を気圧センサ(SCP1000)ではかり、高度 10m以下になったら地上局で「着地」と発声します。





↑地上局の写真



↑データの共有画面

3つ目のデータのリアルタイム共有についてです。

缶サットから送られてきたデータをリアルタイムで Web ページを更新することで複数のスマートフォンに表示することができます。

また今回は、データ表示だけではなく、そのデータをグラフ化することでより視覚的にも、とらえることができます。

これらを実現するために地上局には、以下のものを使用しました。

- ・缶サットからデータを送受信するために XBee(XBee PRO S2B)
- ・データ表示するためのサーバーには、Node.js サーバー
- ・データを共有するための Wi-Fi アクセスポイントには、ポケット Wi-Fi

これらを使い、地上局で受信したデータを Node.js サーバーを起動したパソコンに取り込み、Web ページにして Wi-Fi アクセスポイントを介して各スマートフォンに配信します。最後にスマートフォン側でブラウザを起動し、サイトにアクセスすればコンテンツが表示されるという仕組みです。

4つ目のパラシュートの改良についてです。

今回の、パラシュートは新しく作り直すため以下のように設計しています。

- ・本体の直径 78.5 mm
- ・紐の長さは(予備を含む)3 m
- ・パラシュート最上部の空洞の直径 80 mm
- ・セパレータの直径 50 mm
- ・パラシュートラインの引張強度は缶サットの重量の40倍で設計

今回のパラシュートで工夫した点は、3月に大阪府立大学との共同実験のときに使用したパラシュートが投下したとき回転してしまったことです。

実験後、パラシュートラインの左右のテンションの違いがみられました。

これはパラシュートの結び方が緩かったため、テンションが変わり回転したと推察されます。

この4つのミッションを成功させることで、缶サットのことをよく知らない人たちにも、知ってもらうことができ、安全に缶サットを行うことが出来ると思います。

構造

質量：290 g 高さ：126mm 直径：68mm

各層について	
層の名前	乗せているおもな部品
最上層	GPS センサ(GMS6-CR6) 電源スイッチ、電源 LED バッテリーチェック LED(2色)
SD、ブザー層	SD モジュール(BOB-00544) ブザー(HDB06LFPN) リセットスイッチ
センサ、通信層	通信モジュール(XBee PRO S2B) 気圧・高度センサ(SCP1000) 加速度センサ(MMA7361LC)
mbed 層	マイコン(mbed)
電源層	DC-DC コンバータ(TPS63060) 温度センサ(LM60) ボタン電池(CR2025)

各層については、以上です

缶サット本体には以下の機能があります。

- 各種センサデータの取得
- 電圧、電流の測定
- RTC(リアルタイムクロック)機能
- バッテリーの昇圧・安定機能
- 通信機能 (データを地上局に送信)

今回の缶サットは、主に地上局側に力をいれているため、缶サット構造自体は去年のものを継承しております。

期待される成果

- ・人工衛星のバスシステムを学ぶことが出来て自分たちの将来に役立てることが出来る。
- ・音声で缶サットの状態を知らせることにより、より分かりやすく直感的に缶サットの状態を知ってもらうことができる。
- ・缶サットのデータをスマートフォン上で見ることにより、コンソール上で見るよりも格段にわかりやすくなる。またデータをわかりやすく監視できることから私たちが将来目指している人工衛星の運用時にも応用することができる。
- ・パラシュートの更なる研究に役立てることが出来る。
- ・去年と比べて空中配線無くすことにより断線および接触不良による誤動作を防ぐことができる。

全国大会にむけて

- ・話す音声の種類をより多く、さまざまな状況に対応するようにし、なおかつ外国の方にもわかってもらうことができるように英語などの言語も話せるようにする。
- ・リアルタイムで映像を表示する事が出来るようにしさらなる共有化の改良を行う。
- ・回路をプリント基板で配線して、缶サット本体のさらなる小型化を目指す。
また製作時間の短縮が見込めるので、さらにメインのミッションに力を注ぐ。
- ・どの角度から様々な強さの風が吹いたとしても安定して落下をするパラシュートを作成する。