ARLISS 報告書

～２００９～

創価大学～黒木研究室～

指導教官：黒木　聖司
リーダー：鬼塚　明日海
メンバー：三浦　貴弘,児玉　俊,中村　正憲,毛内　健,吉賀　大道,猶塚　清人

【1.機体の紹介】

創大 CanSat は推進力を得るためにプロペラ（折ペラ）を付け、1 つのサーボホーンでパラフォイルを制御、誤り訂正符号（ハミング符号）を位置情報に付加し無線通信を行うことを特徴とする FLYBACK を開発した。この FLYBACK のニックネームはメーヴェという。

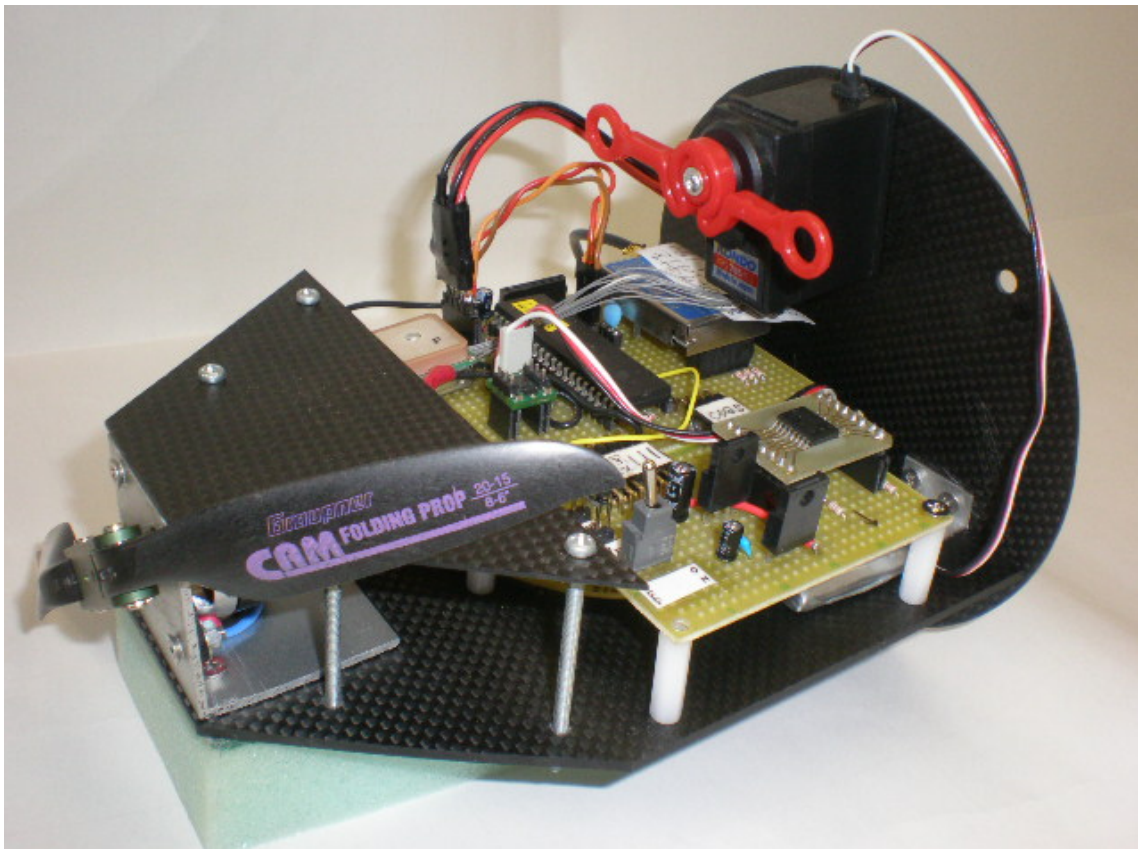


図 1：創価大学 FLYBACK「メーヴェ」

○ミッション概要

①GPS データと方位センサーのデータを用いて、サーボモーターを制御しターゲットポイントまでたどり着く。さらに強風対策としてブラシレスモーターを使い、プロペラを回しながら十分な推力を得て目的地に進んでいく。

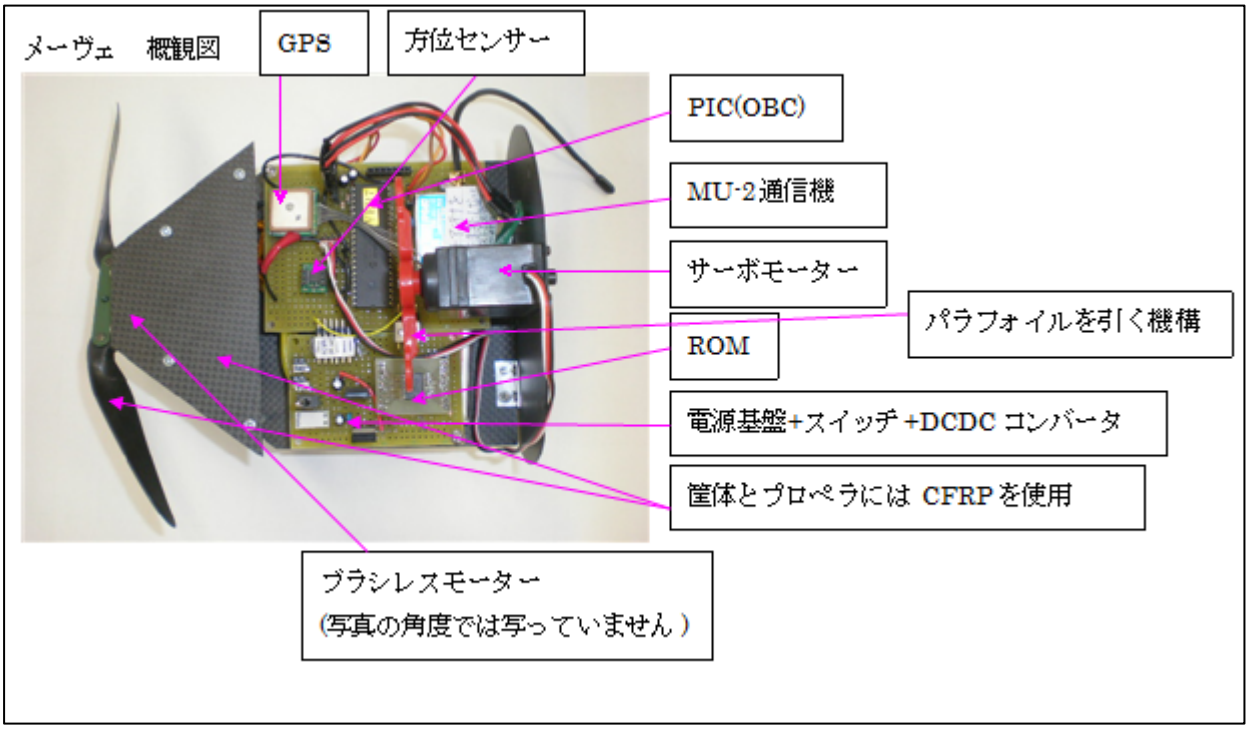
②誤り訂正符号を用いて，無線機通信を行う。今年のフライバックは、無線機を用いて地上局との通信を行う。使用する無線機は約１５分に１回の割合で、エラーが起きる．多くの場合、送信情報のビット反転や欠損が生じる。

この問題を解決するために、創大 FLYBACK は GPS の RAW データを送信する前に CPU(PIC18F452)内で誤り訂正符号を生成し、伝送情報に付加してから無線機を通して通信する。

「メーヴェ」サクセスレベル

ミニマムサクセス	Raw データを通信する
ミドルサクセス	誤り訂正符号を用いた通信を行う
フルサクセス	―
アドバンスサクセス	独自で考案した誤り訂正システムで通信を行う

ARLISS 参加にあたり上記の表のようなミッションのサクセスレベルを作成した。



■ブラシレスモータ

ゴールを目指すにあたり、問題となる風への対策としては推力を使用する。そこで効率、耐久性に優れたブラシレスモーターを使用することとした．補助的に折りペラを使用しさらに推力を得る。

Th=(D/10)^3＊(P/10)＊(N/1000)^2＊22　(推力算出式)

Ｔｈ：プロペラ推力（ｇ）　　Ｄ：プロペラ直径（インチ）＝8

Ｐ　：プロペラピッチ（インチ）＝6　　Ｎ　：プロペラ回転数（ｒｐｍ）＝9128（※）

※Hot-Lips(電池の名称)　2S1P1700 を使用してのベンチテストの値

以上の計算より，Th=563ｇとなる。また，821ｇの機体に対して推力重力比は約69%であり十分な推力が得られる．さらに、ネット上で公開される当日の上層予想風を使用し制御開始ポジションから目的地までトラッキングすることにより、ホーミングすることなく最短距離での飛行を目指す。

■誤り訂正システム

今回の FLYBACK では、位置情報に訂正符号を付加して送信する(以後データとよぶ)。その送信データを地上局にある無線機が受信して画面に表示するが、そのまま表示すると正確な情報であるかが不明なため、地上局側で受信データを解析し正しく送られてきたデータかどうかを検査する。正しいデータであると判断されれば、そのまま表示し、間違っていれば訂正して表示する。

【2.苦労したこと，工夫したこと】

今回、プロペラを回すためブラシレスモーターを使用した。ブラシレスモーターの動作が取扱説明書では明確でなかった。このため、電源を入れても動作するかどうかは自信がない状態であった。能代宇宙イベントの1週間前にどのようなコマンドを発生させればいいのかを発見し、きちんと働かせることができた。また、信号を送り続けなければプロペラが止まってしまうという問題も発生したが、できる限りプログラム全体の1サイクルを短くし対応した。

ブラシレスモーターを構造に組み込んだことにより、方位センサーがうまく動作しないという不具合もあった。検討を続け、動作確認を行っている中で、ブラシレスモーターからノイズが発生していることを発見。センサーの位置を高くするという対策を実行し、正常な動作を行えるようにした。

【3.成果】

ARLISS では，2 回の打ち上げを行ったが、残念ながら 2 回ともパラフォイルを結ぶサーボホーンが切れフリーホールという形になってしまった.

【4.今後の課題・感想】

現地に到着してからもいろいろな問題が発生し、徹夜でどこが問題かをチーム全員で討論し作業を行ったことはとても良い経験になった。フリーホールだったので良い結果は得られなかった。今回はARLISSに初参加の人間ばかりで開発したため、振動に対する構造面での考え方が甘かった点もあり、ロケットの振動でメイン基板と電源基板が分離してしまうという問題、サーボホーンとパラフォイルの接合不足などが発生した。次年度では、とくに振動に対する対策を念頭において開発したい．メイン回路と電源回路を同じプリント基板に作ることで振動に強い基板とする．さらに振動問題をあらゆる角度から考慮し、今年度の経験を生かしていきたいと考えている。