

# ARLISS 報告書

~ 2010 ~



## 創価大学 ~ 黒木研究室 ~

指導教官：黒木 聖司

チーム名：Kuro-Kids

機体名：ぶんぶん丸

メンバー：三浦貴弘，小野顕正，上田正明，鬼塚明日海，明和慶太，児玉俊，  
毛内健，吉賀大道

## 【1.機体の紹介】

今回の ARLISS では飛行機型の機体で参加した。機体を作成する際にコンセプトとしたのは、主翼を大きく、機体を軽くするという2点である。

主翼部分と胴体部分にはメジャーを向かい合わせたものを用いており、これによって大きな浮力とピッチの安定を得ることができた。

作成した機体とシステムダイアグラムを以下に示す。



図1：創価大学 FLYBACK「ぶんぶん丸」

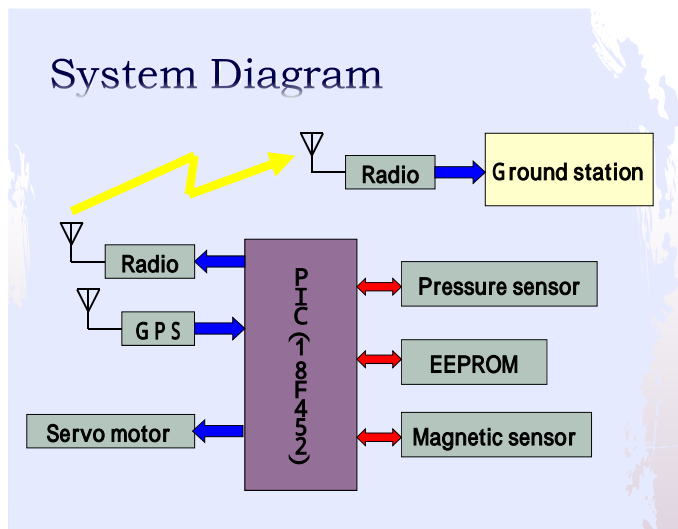


図2：システムダイアグラム

### ミッション概要

GPS 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。

### 「ぶんぶん丸」サクセスレベル

ミニマムサクセス	落下後、機体が正常に展開し、安定飛行する
ミドルサクセス	GPS・TDS を用いて、サーボモーターを制御する GPS の値・TDS の値・サーボモーターの制御履歴を無線機で取得する
アドバンスサクセス	GPS・TDS・気圧センサーを用いて、サーボモーターを制御する この際、サーボモーターの舵を切る角度は特殊な航空法を用いて算出する

TP へのアプローチ

「Tracking トラッキング」

これは、ターゲットポイントへ適切な横風修正を取って、直線コースを維持する飛行方法で、まず機首を一旦、TP に向けて最短距離でのコースを計算して飛行する。しかし強風が吹くと機体は風下に流され、コースから外れしまうので、もう一度コースにコースへ戻るように制御を行う。(この時は、外れた角度の倍角もしくは三倍角修正法を用いコースに戻る。)

コースに戻った際、初めと同じように Heading をコースと同じにすれば、また流されてしまうのでそれを防止する為に風上に Wind Crection Angle (WCA・偏流角)を取り、機首をターゲットポイントの方向よりさらに風が吹く方向に向けて飛行させる。

コース上を確実に飛行する Heading を探すには、上空の風を求め適切な WCA を取った Heading を求めることが必要となる。これにより最初に設定したコース(開始地点から TP まで)を最短距離で飛行することが出来る。

次に、この WCA(偏流角)を取得するためのパラメータを以下に示す

対気ベクトル (TH-TAS)

TH(True Heading・真方位)	GPS(現在の緯度・経度とターゲットポイントの緯度・経度)により算出
TAS ( True Air Speed・新対気速度)	気圧センサーにより算出
合成ベクトル (TR-GS)	PIC により算出
TR(Track・航跡)	GPS により算出
GS ( Ground Speed・対地速度)	GPS により算出
風ベクトル (WD-WS)	PIC により WD と WS を入力として算出
WD ( Wind Direction・風向)	気圧センサーにより算出
WS ( Wind Speed・風速)	気圧センサーにより算出

## 【2.苦勞したこと，工夫したこと】

今回は初めての飛行機型の機体の作成であったため、試行錯誤の連続であった。

指定された大きさのキャリアーに収納でき、十分な浮力を得られる機体の設計までは順調に進んでいたが、おもりを乗せて飛行試験を行うと主翼内部のメジャーが過重に耐えられず、折れてしまうという問題が判明した。

そこで、その荷重に耐えられるように試作機を何機も製作して実験を行うことで解決することができた。

また、少しでも大きな浮力を得られるように、主翼断面が上下非対称となるリブを作成

した。これには加工が容易で軽い素材であるバルサ材を用いたのだが、あまりに割れやすきために、同じ形に加工した EPP という素材で補強をして主翼内部に埋め込んだ。

うまく滑空するに至るまでは、設計図をもとに何度も機体の製作を行わなければならなかったもので、単純な作業だが多大な時間と労力を費やした。

基板の作成については、各デバイスの動作確認は順調に進んだ。全てのデバイスを統合する作業もスムーズに進んだのだが、機体との統合の際に地磁気センサーがメジャーの鉄成分に反応して誤データを排出することが判明し、基板を何度も作りなおした。

また、ジャンプワイヤーをできるだけ使わないように工夫した。

### 【3. 成果】

ARLISS では、1 回しか打ち上げることができず、残念ながらニクロム線による展開機構がうまく働かずフリーホールという形になってしまった。

後日、検証を行ってみると、ニクロム線をアクティブにする機能をはたしているトランジスタに問題があることがわかった。

### 【4. 今後の課題・感想】

今後の課題

- ・ チームマネジメント
- ・ スケジュール管理
- ・ 制御履歴の保存
- ・ 次年度への引き継ぎ

感想

ARLISS に参加したことで大変貴重な経験ができたと思う。今まで学んできたことを理論だけで終わらせるのではなく、実際にものを作り上げる中で知恵を出し合いながらプロジェクトを進められたことは、単に研究についてだけではなく様々な場面で役に立つと感じている。