



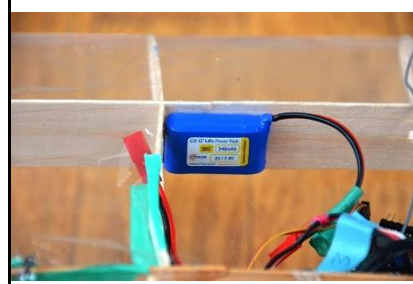
決勝飛行順	予選飛行順	登録番号	機体名
			(フリガナ)ワンダバ
学校名			<h1>Wonder - Vor</h1>
東京農工大学			

## 機体諸元 (自動操縦装置「あり」)

種類	<input checked="" type="checkbox"/> 飛行機 <input type="checkbox"/> 回転翼機(主回転翼を動力駆動しないもの) <input type="checkbox"/> 飛行船(浮揚ガスはヘリウムガスに限る)	
全長	920mm	
全幅	1180mm	
全高	335mm	

バルサリブで組まれた軽量かつ大翼面積な滑空性能重視の機体

機体重量	186.6g(電池含む) [注1: お手玉は除くが, お手玉取付け部品は含む] [注2: 飛行船の場合はヘリウム浮力を除く.]		
バッテリー	種類: <input checked="" type="checkbox"/> Li-Po, <input type="checkbox"/> Ni-Cd, <input type="checkbox"/> Ni-MH	セル数:	2 セル
重心位置 (お手玉除く)	( 機首 ) を基準に, ( 尾翼 ) 方向へ ( 230 ) mm		
主翼面積と翼面荷重 (注: 飛行船はガス容積を記載)	主翼面積:	30.9 dm <sup>2</sup> ,	翼面荷重: 6.02 グラム/dm <sup>2</sup>



マイコン制御を利用することで、簡単で軽量の機構を実現した。

全計画から開発までの期間: 約	12 週間	試験・練習総飛行時間: 約	5 時間
-----------------	-------	---------------	------

「本書式は全4ページです。越える場合は各ページの表の幅を適宜修正してPDFで4ページに収めること。」



機体名	
(フリガナ) ワンダバ	
学校名	<h1>Wonder - Vor</h1>
東京農工大学	

## 自動操縦装置の概要

「機体審査」資料の「2. 審査用紙の記入方法」をよく読んで、製作した機体が自動操縦装置の基準を満たしていることを、図などを含めて説明してください。  
(フィードフォワード、タイマー、記憶、などに頼る手法は認めません⇒非搭載 200g 以内で)

観測する物理量と、その説明 (略画含めて良い)。構成機器の性能や型番を含む。

### 独自開発 自動操縦ボード: "Skipper" 概要

#### ・主要構成機器

- ・マイコン(MCU): STM32F407VGT6 (STMicroelectronics 社製)  
ARM Cortex-M4F プロセッサ搭載の 32bit マイコン. 168MHz で駆動し, DMA(Direct Memory Access)機能を持つ。  
192Kbyte の SRAM と単精度の FPU(Floating Point Unit)を持つ。

- ・6Dof(six degree of freedom)センサ: LSM330DL (STMicroelectronics 社製)

1 チップに各軸 16bit 分解能の 3 軸ジャイロ, 3 軸加速度をもつ. 内蔵温度計によるフィルタリング機能を持つ。

- ・ SWD 書き込み端子
- ・ microSD カードスロット (ログ記録用)
- ・ UART 端子 (デバッグ通信用)
- ・ サーボ入力・出力用端子
- ・ 赤色 LED
- ・ 3.3V 低損失レギュレータ

#### ・制御の流れ

1. 3 軸加速度センサから加速度を測定し、ジャイロから測定した角速度より向心加速度成分を排除して重力加速度方向を算出し、機体姿勢を推定する。
2. 3 軸ジャイロから得られる角速度から姿勢変化を読み取り、機体姿勢と姿勢変化を目標姿勢と比較して舵の PD 制御を行う。
3. 機体のピッチ角を積分して高度を推定し、高度を一定に保つようエレベータを操作する。

#### ・Skipper の特徴

プリント基板から自作し、必要最低限の機能だけを残して両面実装にしたことで超小型軽量 (**6.0g 30×40mm**) に収めることが出来た。

個人でも手に入る低価格な部品で構成されているため、単価は約 3 2 0 0 円と超低価格と高性能を両立した。

組み込みマイコンとしては最高性能である **Cortex-M4F** プロセッサが、緻密な制御を実現する。

単精度の浮動小数点プロセッサを持つので、3 軸重力加速度から逆三角関数により加速度方向を算出できる。

最大各 8 個のサーボ入出力と、UART、I2C ピンを持つので、拡張性にも優れている。



図 1. Skipper, 表側

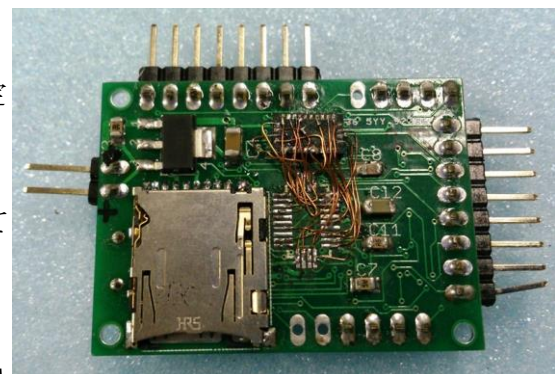


図 2. Skipper, 裏側

「本書式は全 4 ページです。越える場合は各ページの表の幅を適宜修正して PDF で 4 ページに収めること。」

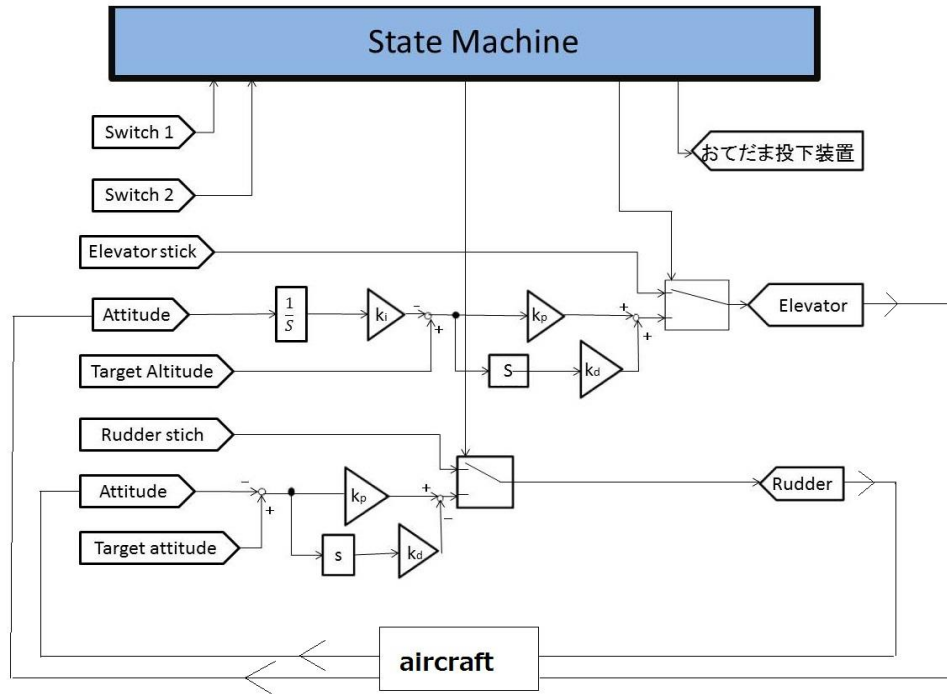
機体名  
(フリガナ)ワンダバ

学校名  
東京農工大学

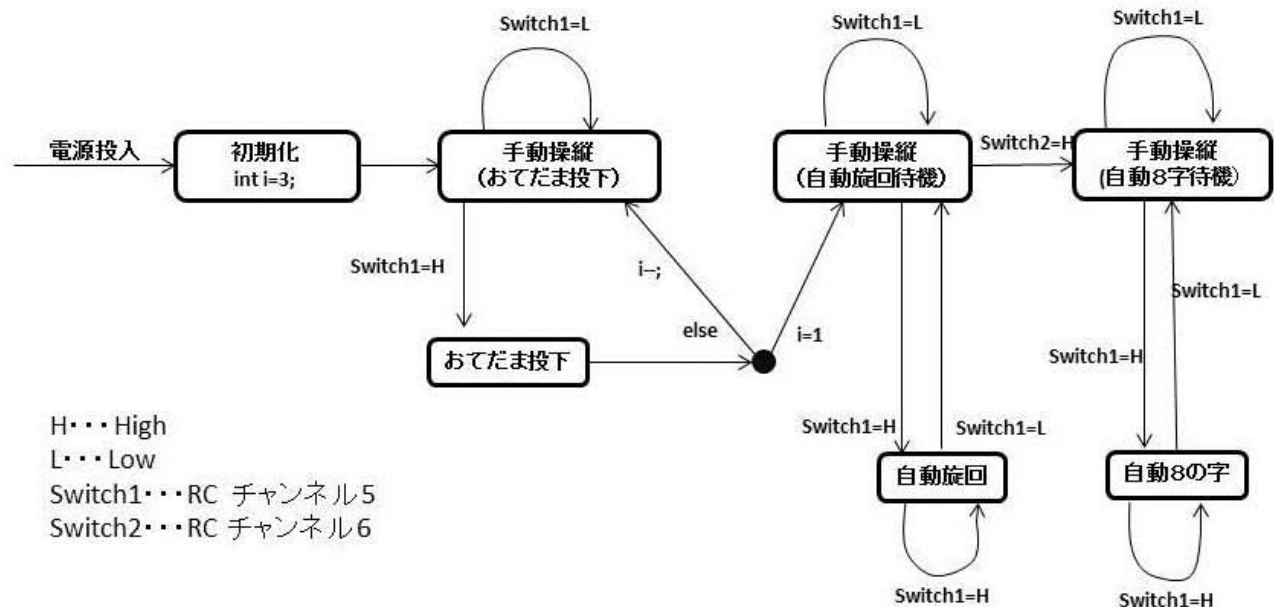
# Wonder - Vor

制御系全体のブロック線図等 (必要に応じて複数枚にしても構いません)

ブロック遷移図



状態遷移図



「本書式は全4ページです。越える場合は各ページの表の幅を適宜修正してPDFで4ページに収めること。」