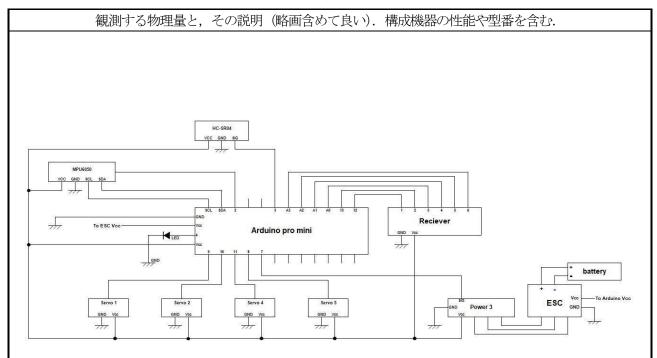
機体審査用紙(自動操縦)

			1/2/11	田 土 / 13/15	14 (日到)(宋神)					
٤	エントリー部門		所属	久留米	兴工業高等	専門学校				
	自動操縦部門			(フリカ	ナ) クトリ					
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機 体 名	Chtl	nolly					
				機体	者 元					
種 □ 回 類 □ 飛	行機(ヘリウム(転翼機(主回転3 行船(浮揚ガス)	翼を動力駆動し	・ (無) しない スに限) もの)	8	0				
全 長 全 幅				0mm	3		ja e		m 7	
全高			0mm	4						
		小型で、個	5速域(の飛行と	会定に優	れた機体。		0		
空虚重量		24	40 グラ	ラム ^注 注	1:離陸重 2:飛行船	量から救援物 の場合はへり	物資とペイ! リウム浮力?	ロードの重 を除く.	量を除いる	た重量.
バッテリー	種類: ■	Li-Po, 🗆 🗎	Ni-Cd	, 🗆	Ni-MH,	☐ Li-F	e セル	レ数:	2	セル
重心位置 (救援物資除く)) を基準に,								
	と翼面荷重 はガス容積を記述		: 20	0 dm ² ,	翼面荷重 (ガ	፤: ス容積: 	12	グラム	∕dm²	m³)
				MINISTER AND				PERSONAL PROPERTY AND ADMINISTRATION OF THE PERSONAL PROPERTY AND		
ク 計画か	ら 開発 までの 間	11月 . 火石	10	7田1日	3 →FE2 .	建	二叶胆.	% /¬	20	時間

機体審査用紙(自動操縦)

エントリー部門						
	自動操縦部門		所属	久留米工業高等専門学校		
				(フリガナ) クトリ		
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機			
			体名	Chtholly		

自動操縦装置の概要



超音波センサ (HC-SR04) を用い、音波が戻ってくるまでの時間を計測し、既知の音の速さより地上からの高度を算出する。

加速度及び角速度センサ (MPU6050) を用い、XY Z軸の加速度・角速度を得る。それを積分を用いて、現在の機体の姿勢を推定する。この姿勢とは出発時の姿勢から何度どの方向に傾いたかというものである。

観測する物理量はこの七つである。

制御基板には Arduino pro-mini を用いる。制御基板が操作できるのは動力モータの回転数、エルロンサーボ、エレベータサーボ、ラダーサーボ、投下装置サーボの動作角度、自動操縦確認 LED の点灯である。

水平旋回では任意の傾きをあらかじめ決めておき、現在の姿勢がその傾きになるようにPID 制御を用い、エレベータとエルロンのサーボを動かす。ラダーサーボは任意の角度に固定する。

八の字も水平旋回と同様である。ただし、姿勢の Z 軸の値が八の字を開始した時の Z 軸と同じ値をとったら逆向きに旋回するようにラダーサーボを任意の角度に動かす。

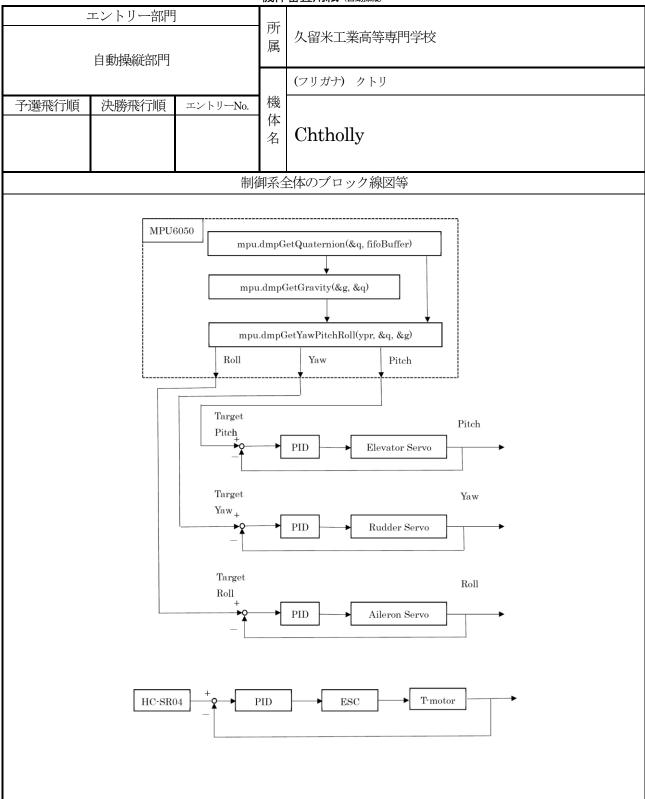
自動無動力滑空では、滑空姿勢をあらかじめ決めておき、その姿勢を取るように PID 制御を用い、ラダーとエレベータとエルロンのサーボを動かす。また高度を常に観測し、一定以上の高度を下回った時は動力モーターを動かし、ラダーとエレベータとエルロンのサーボを任意の復帰用の角度に固定し、滑空から復帰する。

自動タイムトライアルでは先にどういうコースを描いて飛ぶのかを考え、それにトレースさせる飛行を目指す。推測航法と言う 500 年以上前のアルゴリズムを用いる。機体がどの向きにどれだけ傾いているのか(姿勢)、MPU6050 から得られる加速度を積分して求めた機体の速度、そして時間。この三つが分かれば機体がスタート地点からどの位置にいるかが求められる。巡航姿勢をあらかじめ決めておき、PID 制御を用い、エレベータとエルロンのサーボを動かす。コースの決められたポイントに到達したらラダーのサーボを PID 制御を用い決めた姿勢を向くようにする。この二つのことにより、トレースを実現する。

自動操縦モードとマニュアル操縦モードの切り替えを受信機の6chを通じて行い、自動操縦モードのモード内容の切り替えを、切り替えた後の最初に操舵スティックが倒された方向で判断させる。

また、自動操縦モードに切り替わったら LED を点灯させ、マニュアル操縦モードに切り替わったら LED を消灯させる。

機体審査用紙(自動操縦)



姿勢を維持させるために、ピッチはエレベータ、ヨーはラダー、ロールはエルロンによって操作する。 それぞれ、外乱によって常に一定を取るわけではないので、フィードバックによって常に適切な操作量を各 舵はとる。

ピッチ、ヨー、ロールの目標値はミッションごとに飛行実験を行い決定する。

モータの出力も同様である。

自動操縦モードとマニュアル操縦モードは 6ch で切り替えを行い、モード管理は操舵スティックの操作を通じて行う。 すなわち、使用するのは 2ch、4ch、6ch の三つの組み合わせである。

	操 从 宝木币目			審査結	果			備 考	
	機体審査項目	練習前	Î	予選前		決勝前	ίj	加 行	
1	1) 種類	□ 飛行機 □ 回転翼機 □ 飛行船							
種類	2) オリジナル性 〇×								
2	空虚重量 ・地上補助装置含む ・飛行船は最大長		a		3 0		g	250.0g 以下 (飛行船は170cm 以下)	
重量	・ 離陸重量から救援物資除く 空虚重量から地上補助装置		cm		cm		cm		
	除いた機体の空虚重量		g		g		g	(電池) (電船) エーカースペート。 ペニナーロ	
3	 動力系統種類							電池と電動モータでプロペラを回す方式か?(回転翼機は別条件) 留具の誤使用、クラック、接着・取り	
動力	取付・安全性 〇×							付け不良等	
	3) 絶縁 ○×							絶縁皮膜の徹底	
4 バ	1) 種類	□ Li-Po□ Ni-Cd□ Ni-MH□ Li-Fe		☐ Li-Po ☐ Ni-Cd ☐ Ni-MH ☐ Li-Fe		□ Li-Po □ Ni-Cd □ Ni-MH □ Li-Fe		Li-Po:2セル以下(3.4~3.7V/セル) Ni-Cd:7セル以下(1.2V/セル) Ni-MH:7セル以下(1.2V/セル)	
ッテリー	2) セル数		セル		セル		セル	Li-Fe :2セル以下(3.3V/セル)	
リ 	3) 残量・劣化具合 ○×							膨張など劣化や損傷がみられな いか. 送信機のバッテリー残量	
5	1) 進行方向の先端・突 起部安全性 〇×							制御不能時の機体が周囲に危害 を与えにくい対策されているか.	
機体	2) 組立·装備状態安全 性 〇×							クラック,接着不良,取り付け不良. リンケージの仮止は不可.	
	1) 2.4GHz (受信機とリ ンクして確認) ○×							ラジコン専用周波数	
6 ##	2) 送受信部改造無し ○×							プロポ・データ伝送送受信器 技術適合マークの確認	
無線方式	3)非常時 ON-OFF 機能 ○×							緊急時には動力を遠隔操作により 確実にOFFできるか.	
	4) フェールセーフ機 能 ○×								
7	推進系統全開,フル操作の安全性 〇×							ランダムなフルパワーとフル反転状態 の組合せで、全機機能し、安全上の問 題が無いことを確認	
	1) 自動操縦模擬実演 ○×							自動操縦モードで、機体の姿勢変 化等に応じ舵角等が自動変化	
8 白	2) LED の視認性 ○×							手動操縦から自動操縦への切り 替えを確実に視認できるか	
自動操縦	3) 手動→自動と,自動 →手動の移行性 ○×							移行は円滑かつ誤動作なし	
MIN	4) 緊急時に手動モー ドへ切り替え ○×							緊急時,手動操縦モードへ瞬時に 切り替えが行える	
9	その他(備考)								
10	機体審査結果 ○×								

機体審査用紙 (自動操縦)

	エントリー部門					1124 (CENTRAIN)	
		· «VE WALER		所属		東京農工大学 航空研究会	
		自動操縦部門			(フリカ	ガナ) スカーレット	
予選	飛行順	決勝飛行順	エントリーN		(/ //-	777 - 771	
		-		— 体 名		Scarlet	
	I					諸 元	
種 類 		行機(ヘリウム) 転翼機(主回転 行船(浮揚ガス)	翼を動力駆動		もの)		
全長				114	0mm		
全幅				1040	0mm		
全高				330	0mm		
		Γ			2/2	れた軽量機体 注1:離陸重量から救援物資とペイロードの重量を除いた重量.	
	重量		23		ノム 注	注2:飛行船の場合はヘリウム浮力を除く.	
	テリー <u>.</u> 位置			□ Ni-Co	l, □	□ Ni-MH, □ Li-Fe セル数: 2セル	
(救援物	資除く)		ī			機体後部)方向へ(470)mm	
		責と翼面荷重 はガス容積を記		積: 23 、容積 :	3 dm ² , m ³)	² ,翼面荷重 : 10.26 グラム/dm ² 3)	
						LATER OUAL SKY ESSOO 25C ESSOO 25C ESSOO 25C	
全記	十画から	開発までの期間	 引: 約	12	週間	試験・練習総飛行時間: 約 10 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.」

機体審査用紙 (自動操縦)

ž	エントリー部門							
自動操縦部門				東京農工大学が航空研究会				
				(フリガナ)	スカーレット			
子選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機					
			体名		Scarlet			

自動操縦装置の概要

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.

観測する物理量

- ・機体角速度 (MPU9250:ジャイロセンサ),機体加速度 (MPU9250:加速度センサ),
- ・機体方位 (MPU9250:コンパスセンサ),機体高度 (HCSR04:超音波センサ)
- ・機体位置 (Playstation Camera:地上設置カメラ),機体を基準とした相対的目標地点座標 (JeVois-a33:機体搭載カメラ)

独自開発 自動操縦ボード:"SkipperS2v2" 概要

■ 主要構成機器

- ・マイコン(MCU) : STM32F411RET6 (STMicroelectronics 社製) ARM Cortex-M4F プロセッサ搭載の 32bit マイコン。168MHz で駆動する。
- ・9Dof(nine degree of freedom)センサー : MPU9250 (InvenSense 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、3 軸コンパスを持つ 9 軸センサー。
- ・気圧センサー : BMP280 (Bosch 社製) 分解能±0.12 hPa。 Skipper ボードの特徴

プリント基板を外注し自前で表面実装した自作ボード。

大きさは $23 \text{ mm} \times 45 \text{ mm}$ 、重量は 3.1 g。個人でも購入できる低価格な部品で構成されているため、単価は約 3000 PPであり、

低価格と高性能を両立した。



図 1. SkipperS2v2 表面

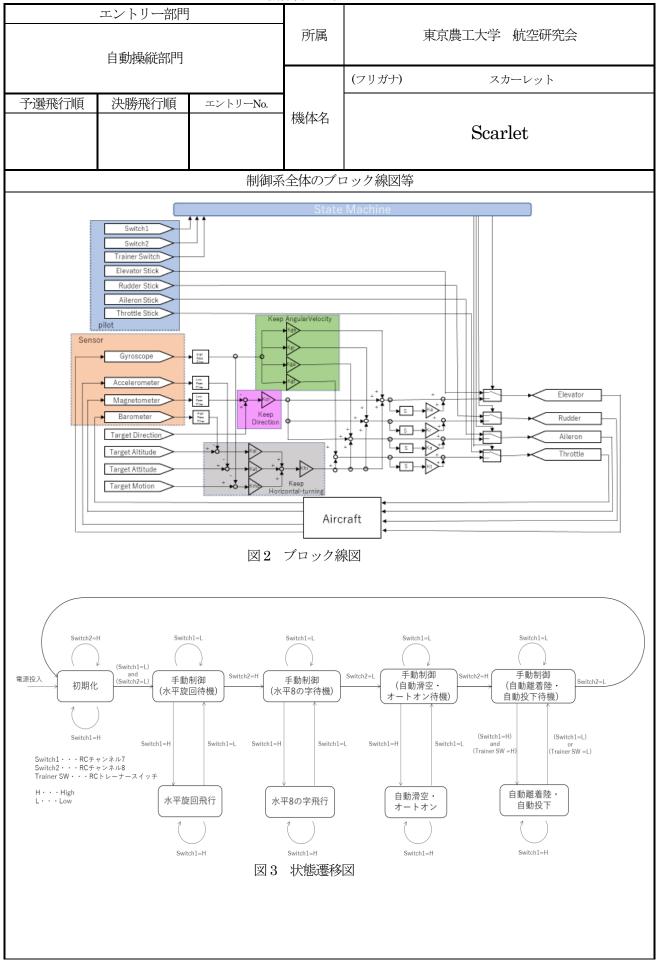
■ 2枚の Skipper ボード

今回は自作基板 Skipper を 2 枚搭載し、一つを機体の姿勢制御用、もう一つを自動離着陸ミッション用として開発することで、Skipper 一枚当たりでの処理を軽減、機体カメラや TWELITE、超音波センサなど昨年より多くのデバイスとの接続を可能とし、また各々の用途に合わせて開発を行うことによってプログラムの簡易化を達成した。

カメラ付シングルボードコンピュータ JeVois-a33 概要

- ・プロセッサ: ARM Cortex-A7 (1.34GHz クアッドコア, VFPv4 及び NEON 搭載)
- ・メモリ:256MB DDR3 SDRAM ・カメラセンサ:1.3MP カメラ
- ・GPU: Mali-400(デュアルコア版) ・消費電力: 最大 3.5W
- ・サイズ: 4.3 cm ・重量: 17g(カバー, 冷却ファン搭載の場合)

機体審査用紙(自動操縦)



	₩/ 		審査結果		備考	
	機体審査項目	練習前	予選前	決勝前	1	
1	1) 種類	□ 飛行機 □ 回転翼機 □ 飛行船				
種類	2) オリジナル性 〇×	7,4,4,7,4				
2	空虚重量 ・地上補助装置含む ・飛行船は最大長	g	g	g	250.0g 以下 (飛行船は 170cm 以下)	
重量	・離陸重量から救援物資除く空虚重量から地上補助装置	cm g	cm	cm		
	除いた機体の空虚重量 1)動力系統種類				電池と電動モータでプロペラを回す方式か?(回転翼機は別条件)	
3	○×2) モータ・プロペラの				留具の誤使用、クラック、接着・取り	
動力	取付・安全性 〇× 3) 絶縁				付け不良等 	
	OX		_ I.D	□ 1 · D	絶縁皮膜の徹底	
4 バ	1) 種類	 □ Li-Po □ Ni-Cd □ Ni-MH □ Li-Fe 	☐ Li-Po ☐ Ni-Cd ☐ Ni-MH ☐ Li-Fe	 □ Li-Po □ Ni-Cd □ Ni-MH □ Li-Fe 	Li-Po:2セル以下(3.4~3.7V/セル) Ni-Cd:7セル以下(1.2V/セル) Ni-MH:7セル以下(1.2V/セル)	
ッテリー	2) セル数	セル	セル	セル		
リー	3) 残量・劣化具合 ○×				膨張など劣化や損傷がみられないか. 送信機のバッテリー残量	
5	1) 進行方向の先端・突 起部安全性 〇×				制御不能時の機体が周囲に危害 を与えにくい対策されているか.	
機体	2) 組立·装備状態安全 性 〇×				クラック,接着不良,取り付け不良. リンケージの仮止は不可.	
	1) 2.4GHz (受信機とリンクして確認) ○×				ラジコン専用周波数	
6 ##:	2) 送受信部改造無し ○×				プロポ・データ伝送送受信器 技術適合マークの確認	
無線方式	3) 非常時 ON-OFF 機能				緊急時には動力を遠隔操作により 確実にOFFできるか.	
1	4) フェールセーフ機 能 O×					
7	推進系統全開,フル操作の安全性 〇×				ランダムなフルパワーとフル反転状態 の組合せで、全機機能し、安全上の問 題が無いことを確認	
	1) 自動操縦模擬実演 ○×				自動操縦モードで、機体の姿勢変 化等に応じ舵角等が自動変化	
8 ±	2) LED の視認性 ○×				手動操縦から自動操縦への切り 替えを確実に視認できるか	
自動操縦	3) 手動→自動と,自動 →手動の移行性 ○×				移行は円滑かつ誤動作なし	
7770	4) 緊急時に手動モードへ切り替え ○×				緊急時,手動操縦モードへ瞬時に 切り替えが行える	
9	その他(備考)					
10	機体審査結果 ○×					

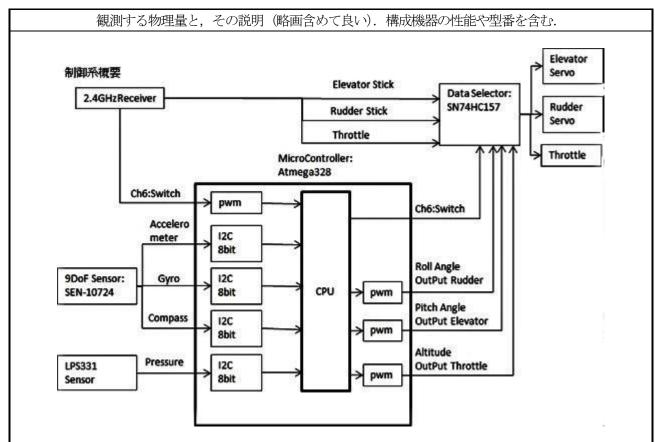
第14回全日本学生室内飛行ロボットコンテスト 機体審査 田紙 (白雨場線)

		(茂1/	本番	氏(自動操縦)								
	エントリー部門	所	鳥取大名	学工学部								
	自動操縦部門	属	7119-10-0	, ,,								
マ/記示V:□□	油	リーNo 機	(フリガラ	ナ) ティースパ	ペローニセンシ	ジュウハチ						
予選飛行順	決勝飛行順 エント	体	T-cno	rrow 201	1 Q							
		名	ı spa	1110W 201	10							
	機体諸元											
種 □ □	行機(ヘリウム使用 回転翼機(主回転翼を動 &行船(浮揚ガスはヘリ		いもの)									
全長		77	0mm									
全 幅	1100											
全高	2											
	機体の特徴(胴体が箱組で流線形。低速で舵が効きやすい。)											
空虚重量		205 グラ	ラム 注:	l :離陸重量か 2:飛行船の場	ら救援物資と 合けヘリウム	ペイロードの重 ※カを除く	重量を除い	た重量.				
バッテリー	種類: ☑ Li-Po,	□ Ni-Co			☐ Li-Fe	セル数:	2	セル				
重心位置 (救援物資除く)	(機首先端)を	を基準に, (尾翼)	方向へ(2	250) mm	1						
(注:飛行船	責と翼面荷重 出対ス容積を記 載)	翼面積: 2	9.4		n²,翼面荷 <u>i</u> 容積:	重: 6.97	グラュ	ム/dm² m³)				
Adding to the			VER BE			CX C" Life Power 25C 3200 25C 3200 2577 2577 2577	A Section of the Sect	n+188				
生計画から	開発までの期間: 約	8	週間	試験・緋	阿紹飛行時	刊前: 約	16	時間				

機体審査用紙 (自動操縦)

,	エントリー部門		所					
自動操縦部門				鳥取大学工学部				
				(フリガナ) ティースパローニセンジュウハチ				
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体名	T-sparrow 2018				

自動操縦装置の概要

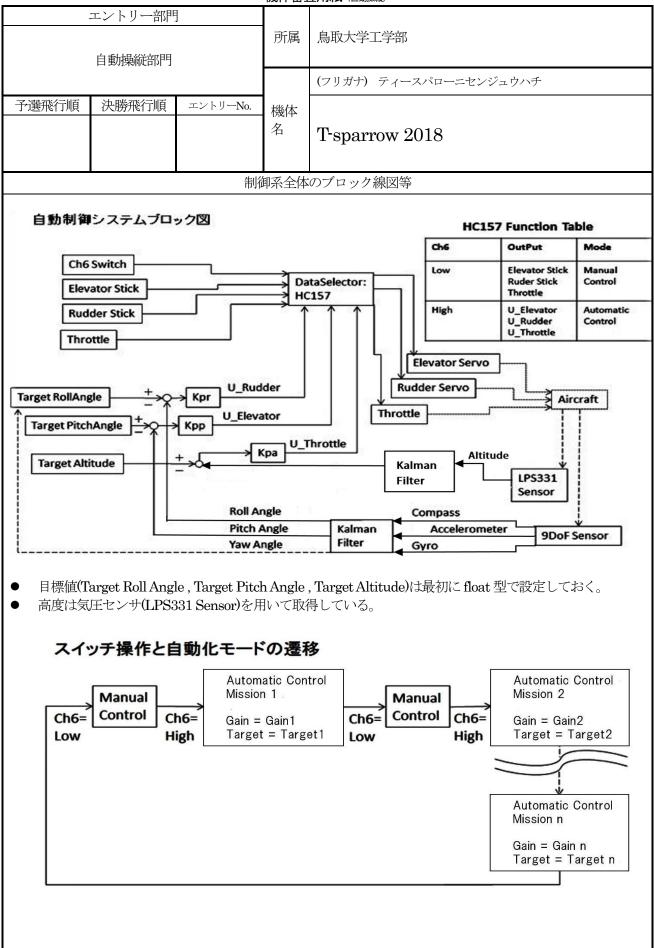


【特徴】

- これらの制御は比例制御によって行う。
- ジャイロセンサ、加速度センサ、地磁気センサの 3 つのセンサ情報からカルマンフィルタで互いに補正をしあうことにより機体の姿勢角や向きを正確に割り出し、これらの値をフィードバックし目標角やゲインを調整する。
- データセレクタを使うことにより、マイコンからの出力値をサーボモータに出力するか、 受信機からの出力値をサーボモータに出力するかを送信機の 6ch スイッチの On/Off で切り 替えることができる。
- 機体のロール角からラダーの制御を、ピッチ角からエレベータの制御を行う。また、機体の高度からスロットルの制御を行う。機体のヨーイング方向の角度から機体がどれくらい旋回したかを判別する。

水平旋回、8の字飛行、自動滑空およびオートオンは以上の操作を行っている。

機体審査用紙(自動操縦)



	操 从 宝木币目			審査結	果			備 考	
	機体審査項目	練習前	Ī	予選前	Î	決勝前	ίj	加 行	
1	1) 種類	□ 飛行機□ 回転翼機□ 飛行船							
種類	2) オリジナル性 〇×								
2	空虚重量 ・地上補助装置含む ・飛行船は最大長		a		හ		g	250.0g 以下 (飛行船は170cm 以下)	
重量	・離陸重量から救援物資除く 空虚重量から地上補助装置		cm		cm		cm		
	除いた機体の空虚重量		g		g		g	電池と電動モータでプロペラを回	
3	 動力系統種類 ○× 士ータ・プロペラの 			5 				す方式か?(回転翼機は別条件) 留具の誤使用, クラック, 接着・取り	
動力	取付·安全性 〇×							付け不良等	
	3) 絶縁 ○×							絶縁皮膜の徹底	
4 バ	1) 種類	□ Li-Po□ Ni-Cd□ Ni-MH□ Li-Fe		□ Li-Po□ Ni-Cd□ Ni-MH□ Li-Fe		□ Li-Po □ Ni-Cd □ Ni-MH □ Li-Fe		Li-Po:2セル以下(3.4~3.7V/セル) Ni-Cd:7セル以下(1.2V/セル) Ni-MH:7セル以下(1.2V/セル)	
ッテリー	2) セル数		セル		セル		セル	Li-Fe :2セル以下(3.3V/セル)	
) 	3) 残量・劣化具合 ○×							膨張など劣化や損傷がみられないか. 送信機のバッテリー残量	
5	1) 進行方向の先端・突 起部安全性 〇×							制御不能時の機体が周囲に危害 を与えにくい対策されているか.	
機体	2) 組立•装備状態安全 性 〇×							クラック,接着不良,取り付け不良. リンケージの仮止は不可.	
	1) 2.4GHz (受信機とリ ンクして確認) ○×							ラジコン専用周波数	
6 無	2) 送受信部改造無し ○×							プロポ・データ伝送送受信器 技術適合マークの確認	
無線方式	3)非常時 ON-OFF 機能 ○×							緊急時には動力を遠隔操作により 確実にOFFできるか.	
	4) フェールセーフ機 能 ○×								
7	推進系統全開,フル操 作の安全性 〇×							ランダムなフルパワーとフル反転状態 の組合せで、全機機能し、安全上の問 題が無いことを確認	
	1) 自動操縦模擬実演 ○×							自動操縦モードで、機体の姿勢変 化等に応じ舵角等が自動変化	
8 ė	2) LED の視認性 ○×							手動操縦から自動操縦への切り 替えを確実に視認できるか	
自動操縦	3) 手動→自動と,自動 →手動の移行性 ○×							移行は円滑かつ誤動作なし	
1700	4) 緊急時に手動モードへ切り替え ○×							緊急時,手動操縦モードへ瞬時に 切り替えが行える	
9	その他(備考)								
10	機体審査結果 ○×								

機体審査用紙(自動操縦)

	エントリー部門			所	日本	大学 理工学部 内山研究室			
		自動操縦部門		属	D/+1/	八千			
				Tyle	(フリオ	ガナ) ミルバス			
予選	飛行順	決勝飛行順	エントリーNo	機体					
				名	Milv	vus			
					機体	諸 元			
種		行機(ヘリウム(• (<u> </u>				
類		転翼機(主回転) 行船(浮揚ガス)							
全 長			8	23.7	mm				
全幅			14	16.2	mm				
全高			3	22.2	mm				
			翼を三	分割か		にし、胴体を二分割			
空虚	定重量		213.	3 グ		主1:離陸重量から救援物資とペイロードの重量を除いた重量. 主2:飛行船の場合はヘリウム浮力を除く.			
	テリー <u>\</u> 位置			Ni-Co] Ni-MH, □ Li-Fe セル数: 2 セル			
	勿資除く)	(一番前のパ	ジレサ材) ?	を基準	に, (尾翼)方向へ(168.3) mm			
		うと翼面荷重 はガス容積を記	主翼面和	責: 2	28.3 d	lm ² , 翼面荷重: 7.55 グラム/dm ² (ガス容積: m ³)			
	Almia S			0	/ ED	ラナ版 、			
全	計画から	開発までの期間	引: 約	11	週間	試験・練習総飛行時間: 約 114 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.」

機体審査用紙 (自動操縦)

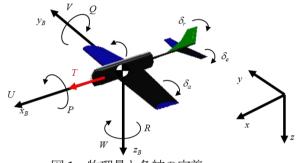
3	エントリー部門		11	
	自動操縦部門		所属	日本大学 理工学部 内山研究室
A DOUBLE TO THE PARTY OF THE PA				(フリガナ) ミルバス
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機	
			体名	Milvus

自動操縦装置の概要

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.

観測する物理量

物理量と各舵の定義を図 1、カメラ画角内のマーカーの位置を図 2 に示す。また、取得する物理量を以下に記す。尚、行頭数字はその物理量を測定するセンサと対応する。



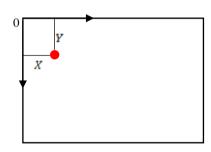


図1 物理量と各舵の定義

図2 カメラ画角内のマーカーの位置の定義

- 1. 角速度(p,q,r)・加速度 (a_x,a_y,a_z) ・姿勢角 $(\varphi, heta,\psi)$
- 2. 地磁気 (m_x, m_v, m_z)
- 3. 高度(h)
- 4. カメラ画角内のマーカーの位置(X,Y)
- 搭載するセンサ
- 6 自由度センサ,及び地磁気センサを用いることで機体姿勢を推定する.大気圧計,LRF(Laser Range Finder)で機体の高度を推定する.
- 1. 6 自由度センサ(3 軸加速度+3 軸角速度): InvenSense MPU6300
- 2. 地磁気センサ(3 軸地磁気): Honeywell HMC5983L
- 3. 大気圧計: MPL3115A2·LRF: VL53L0X
- 4. カメラ: Pixy CMUcam5
- 搭載する CPU

STM32F103 を搭載

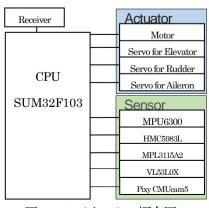


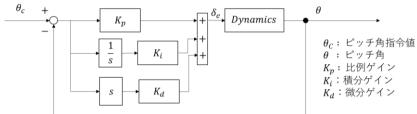
図3 アビオニクス概念図

機体審査用紙 (自動操縦)

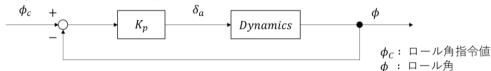


制御系全体のブロック線図等

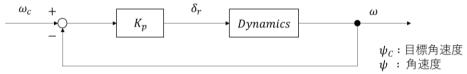
• 縦運動制御:ピッチ角を一定の角度で保持



横運動制御:ロール角を一定の角度で保持



● ラダー:目標の角速度と現時刻の角速度の差をとりフィードバックさせて入力を決定



※上図における各舵の入力値 δ_a , δ_a と δ_r は PWM 信号に変換して与えている. 変換式は以下の通りである.

$$\begin{split} &\delta_{a_PWM} = -802.14\delta_a + aileron_{trim} \\ &\delta_{e_PWM} = -687.54\delta_e + elevator_{trim} \\ &\delta_{r_PWM} = 773.38\delta_r + rudder_{trim} \end{split}$$

- スロットル:飛行実験により一定値を用いる
- 手動モードと自動モードの切り替え:手動モードに用いるチャンネル以外の ch5,ch6 によって切り替える. また, その組み合わせによりミッションを選択する.
- 目標値:自動モードの目標値は各自動ミッションの機体の釣り合い状態から決定する。
- ①. 水平旋回:手動飛行時のロール角とピッチ角を取得し、角速度は試行錯誤で決定する.
- ②. 八の字旋回:ロール角とピッチ角は水平旋回と同様に手動飛行時の値を取得.まず左旋回をし、ヨー角がオートに入れたときから+10~+20[deg]になったら左旋回から右旋回への切り替えプログラムに入る.このときの目標値はピッチ角、ロール角共にそのままの状態を維持するようにし、ロール角が0[deg]になったら右旋回のプログラムに入るようにする.右旋回の目標値も左旋回同様に手動飛行より決めた.左旋回、右旋回とも角速度は試行錯誤によって決めた.
- ③. 自動滑空及びオートオン:あるピッチ角になったらスロットルを OFF にし、スロットルが ON の場合の 左旋回と同様の目標値を使用し、大気圧センサと LRF から得られる高度情報を基に、高度がある程度低 くなったらスロットルが ON になるようにする.滑空中の目標値はロール角を O[deg]、ピッチ角を頭上げになるようにし、角速度は試行錯誤によって決めた.
- ④. 自動離陸: スロットルを ON, ロール角の目標値を 0[deg]にし、ピッチ角の目標値は頭上げになるようにした。 高度がある高度に達したらスロットルの値を落とし、水平定常飛行するようにする.

	松 /大宝大百日			審査結	果			備 考	
	機体審査項目	練習前		予選前	•	決勝前	j	加 与	
1	1) 種類	□ 飛行機□ 回転翼機□ 飛行船							
種類	2) オリジナル性 〇×	חייונו ואור							
2	空虚重量 ・地上補助装置含む							250.0g 以下 (飛行船は 170cm 以下)	
重量	・飛行船は最大長・離陸重量から救援物資除く		g cm		g cm		g cm		
	空虚重量から地上補助装置 除いた機体の空虚重量		g		g		g		
	1) 動力系統種類 ○×							電池と電動モータでプロペラを回す方式か?(回転翼機は別条件)	
3 動力	2) モータ・プロペラの 取付・安全性 ○×							留具の誤使用, クラック, 接着・取り付け不良等	
力	3) 絶縁 ○×							絶縁皮膜の徹底	
4	1) 種類	□ Li-Po □ Ni-Cd		□ Li-Po □ Ni-Cd		□ Li-Po □ Ni-Cd		Li-Po :2セル以下(3.4~3.7V/セル)	
バッ	2) セル数	□ Ni-MH □ Li-Fe		□ Ni-MH □ Li-Fe		□ Ni-MH □ Li-Fe		Ni-Cd :7セル以下(1.2V/セル) Ni-MH:7セル以下(1.2V/セル) Li-Fe :2セル以下(3.3V/セル)	
ツテリー	3) 残量・劣化具合	7	 フル		セル		セル	膨張など劣化や損傷がみられな	
'	○× 1) 進行方向の先端・突							いか. 送信機のバッテリー残量制御不能時の機体が周囲に危害	
5 燃	起部安全性 〇×							を与えにくい対策されているか. クラック,接着不良,取り付け不	
機体	2) 組立·装備状態安全性 ○×							良. リンケージの仮止は不可.	
	1) 2.4GHz (受信機とリンクして確認) ○×							ラジコン専用周波数	
6 無	2) 送受信部改造無し ○×							プロポ・データ伝送送受信器 技術適合マークの確認	
無線方式	3)非常時 ON-OFF 機能 ○×							緊急時には動力を遠隔操作により 確実にOFFできるか.	
74	4) フェールセーフ機 能 〇×								
7	推進系統全開,フル操作の安全性 〇×							ランダムなフルパワーとフル反転状態 の組合せで、全機機能し、安全上の問 題が無いことを確認	
	1) 自動操縦模擬実演 ○×							自動操縦モードで、機体の姿勢変 化等に応じ舵角等が自動変化	
8 é	2) LED の視認性 ○×							手動操縦から自動操縦への切り 替えを確実に視認できるか	
自動操縦	3) 手動→自動と,自動 →手動の移行性 ○×							移行は円滑かつ誤動作なし	
THE .	4) 緊急時に手動モー ドへ切り替え ○×							緊急時,手動操縦モードへ瞬時に 切り替えが行える	
9	その他(備考)								
10	機体審査結果 ○×								

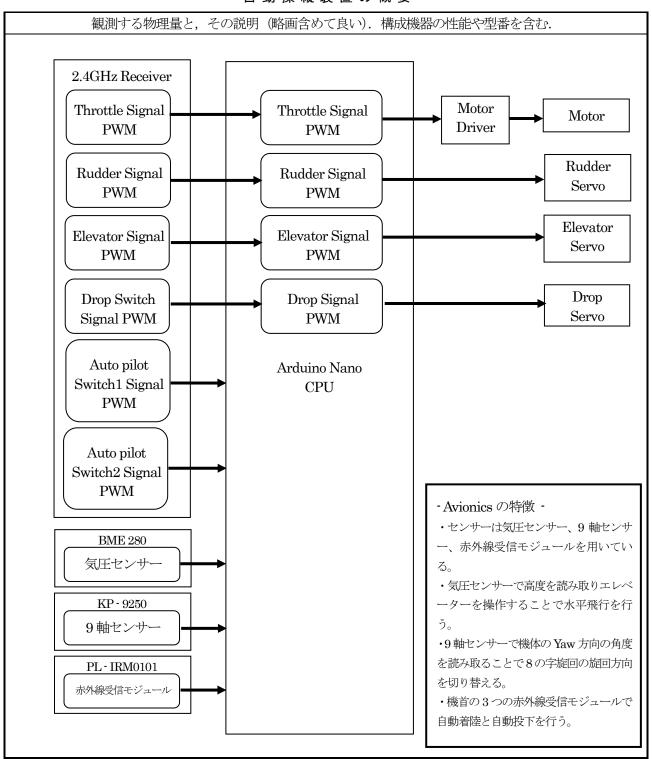
第14回全日本学生室内飛行ロボットコンテスト 機体審査 田紙 (白頭場線)

			1及141	备 11円和	(日期採制)				
	エントリー部門	<u> </u>	所属	金沢工	業大学				
	自動操縦部門			(フリガ	ナ)ヤタガ	ラス			
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	- 機 体 名	八咫	 烏				
		3							
種	行機(ヘリウム			機体諸	元				
類□飛	転翼機(主回転	使用 有・ 翼を動力駆動し はヘリウムガス	ないも		Fred Holling			Mary!	
全 長			108	30mm		1			
全 幅									
全高	400mm								
	;	機体性能はその	きまり						
空虚重量		2	45 グ [、]			量から救援物 の場合はヘリ			量を除いた重量.
バッテリー	種類: ☑	Ĺi-Po, □	Ni-Co	d, 🗆	Ni-MH,	□ Li-Fe	9 .	セル数:	2セル
重心位置 (救援物資除く)	(機体の機首	*) を基準に, (尾翼)	方向へ	(340) m	m			
	責と翼面荷重 よガス容積を記	主翼面積載)	:		-	翼面荷重 ス容積:	:	5.21 グ	ラム/dm² m³)
								360	
全計画から	開発までの期間]: 約	9	21 週間	試験・済	練習総飛行	時間:	約	42 時間

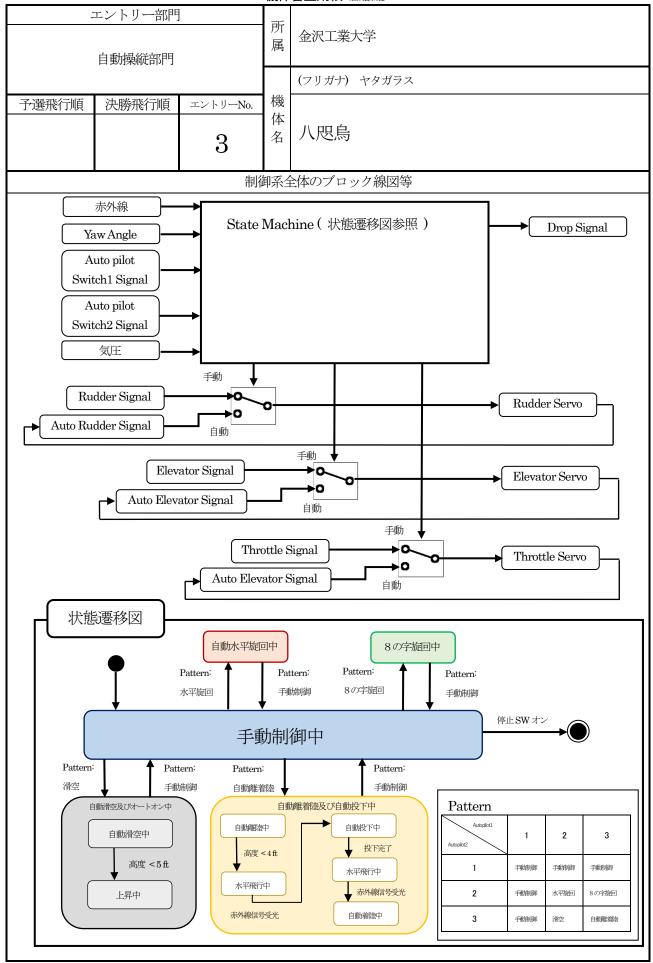
機体審査用紙 (自動操縦)

,	エントリー部門	ントリー部門			
	自動操縦部門			金沢工業大学	
	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,			(フリガナ) ヤタガラス	
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機		
		3	体名	八咫烏	

自動操縦装置の概要



機体審査用紙(自動操縦)



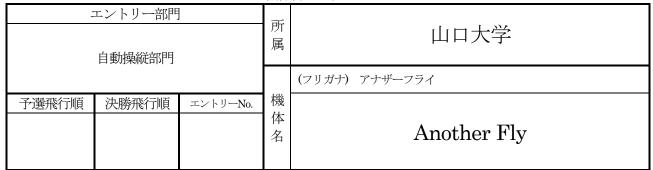
第14回全日本学生室内飛行ロボットコンテスト・機体審査用紙(自動操縦)

				審査結	果			備考
	機体審査項目	練習前	•	予選前	ĵ	決勝前	ίj	加 芍
1	1) 種類	□ 飛行機□ 回転翼機□ 飛行船						
種類	2) オリジナル性 〇×	☐ \\(\rightarrow\righ						
2	空虚重量 ・地上補助装置含む							250.0g 以下 (飛行船は 170cm 以下)
重	・飛行船は最大長・離陸重量から救援物資除く		g cm		g cm		g cm	
	空虚重量から地上補助装置 除いた機体の空虚重量		g		g		g	
3	1) 動力系統種類 ○×							電池と電動モータでプロペラを回す方式か?(回転翼機は別条件)
動力	2) モータ・プロペラの 取付・安全性 ○×							留具の誤使用, クラック, 接着・取り 付け不良等
<i>)</i>	3) 絶縁 ○×							絶縁皮膜の徹底
4 バ	1) 種類	□ Li-Po □ Ni-Cd □ Ni-MH □ Li-Fe		□ Li-Po □ Ni-Cd □ Ni-MH □ Li-Fe		□ Li-Po □ Ni-Cd □ Ni-MH □ Li-Fe		Li-Po:2セル以下(3.4~3.7V/セル) Ni-Cd:7セル以下(1.2V/セル) Ni-MH:7セル以下(1.2V/セル)
	2) セル数		セル		セル		セル	Li-Fe:2セル以下(3.3V/セル)
ッテリー	3) 残量・劣化具合 ○×							膨脹など劣化や損傷がみられな いか. 送信機のバッテリー残量
5	1) 進行方向の先端・突 起部安全性 〇×							制御不能時の機体が周囲に危害 を与えにくい対策されているか.
機体	2) 組立·装備状態安全 性 〇×							クラック,接着不良,取り付け不良. リンケージの仮止は不可.
	1) 2.4GHz (受信機とリ ンクして確認) ○×							ラジコン専用周波数
6 無	2) 送受信部改造無し ○×							プロポ・データ伝送送受信器 技術適合マークの確認
無線方式	3)非常時 ON-OFF 機能 ○×							緊急時には動力を遠隔操作により 確実にOFFできるか.
,	4) フェールセーフ機 能 〇×							
7	推進系統全開,フル操 作の安全性 〇×							ランダムなフルパワーとフル反転状態 の組合せで、全機機能し、安全上の問 題が無いことを確認
	1) 自動操縦模擬実演 ○×							自動操縦モードで、機体の姿勢変 化等に応じ舵角等が自動変化
8 =	2) LED の視認性 ○×							手動操縦から自動操縦への切り 替えを確実に視認できるか
自動操縦	3) 手動→自動と,自動 →手動の移行性 ○×							移行は円滑かつ誤動作なし
TIM	4) 緊急時に手動モー ドへ切り替え 〇×							緊急時,手動操縦モードへ瞬時に 切り替えが行える
9	その他(備考)							
10	機体審査結果 ○×							

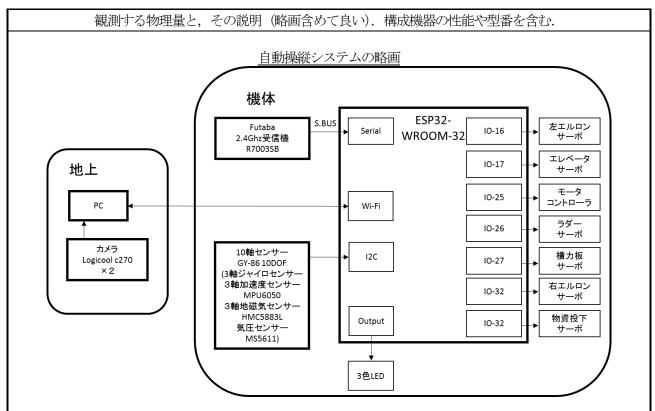
機体審査用紙(自動操縦)

Ş	エントリー部門		所属		154 (MISSILANIE)	μп	大学				
	自動操縦部門			(フリカ	·ナ) アナザ-	ーフライ					
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体名			Anoth	er Fly				
				機体	諸 元						
┃ 種 ┃ □ □	行機(ヘリウム(転翼機(主回転) 行船(浮揚ガス)	翼を動力駆動し	スに限	もの)				4			
全 幅			992	992mm							
全高			354	4mm				100			
	横力板と呼ば	いる舵を搭載し	た低								
空虚重量		24	8グラ	ラム ^注	1:離陸重量 2:飛行船の	から救援物資と 場合はヘリウム	:ペイロードの <u>፤</u> 、浮力を除く.	重量を除い	た重量.		
バッテリー 重心位置			Ni-Cd	l, ロ 生に, (Ni-MH, 尾部	□ Li-Fe)方向·	セル数:	94	セル) m		
(救援物資除く) 主翼面積 (注:飛行船)。	m ほと翼面荷重 はガス容積を記		B	24.0		翼面荷重:ス容積:	10.33	グラム Do Power Pack C Jaomah 25/7-4V	dm² m³)		
全計画から	開発までの期間]: 約 10)	週間	試験・練	習総飛行時間]: 約	15	時間		

機体審査用紙(自動操縦)



自動操縦装置の概要



システムの説明

- ・機体上の制御基板には、10軸センサーを搭載
- ・3 軸ジャイロセンサーおよび3 軸加速度センサーは姿勢安定用に使用し、気圧センサーは高度制御用のセンサーとして使用
- ・自動着陸は画像処理を使って誘導する
- ・地上のPCと機体との間はWi-Fiで通信

観測する物理量

- ・3 軸加速度センサー、3 軸ジャイロセンサーにより3 軸加速度、3 軸角速度を測定し、Magdwic-Filer によって姿勢角を推定
- ・気圧センサーを用いて機体の高度を観測
- ・地上に設置した USB カメラで機体の位置(地球固定)を観測

機体審査用紙 (自動操縦)

工	ントリー部門		所		
自動操縦部門			属	山口大学	
				(フリガナ) アナザーフライ	
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機		
			体名	Another Fly	
•		11.17	6n-r 1	/ / / / / / / / / / / / / / / / / / /	

制御系全体のブロック線図等

水平旋回 → 手動・自動の切り替えは送信機のスイッチによって行う. 高度は気圧センサーで計測し、 高度の一定目標値を与え推力で制御する.

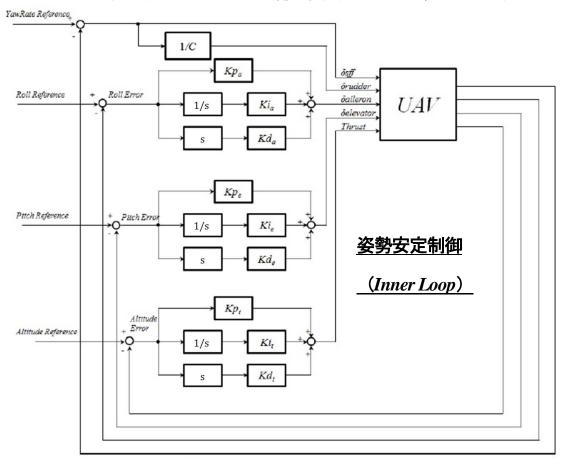
ロール,ピッチは一定の目標値を与え,下のブロック線図のようにPID制御を行う.ヨーレートも一定の目標値を与え,目標値をラダー,横力板にフィードバックする.

自動滑空およびオートオン → 自動への切り替えは送信機のスイッチによって行う. ロール, ピッチ, ヨーレートの制御は水平旋回と同じである.

高度は気圧センサーで計測し、気圧センサーで計測された高度が設定 値以下になると手動操縦に切り替わる(推力をオンとする).

8の字旋回→ 自動への切り替えは送信機のスイッチによって行う. ロール, ピッチ, ヨーレートの 制御は水平旋回と同じである.

一定のヨー角に達するとヨーレートの目標値が反転することにより、8の字旋回する.



自動離着陸 → ロール, ピッチ, ヨーレートの制御方法は水平旋回と同じである. ステレオカメラにより, 取得した UAV の3次元位置により目標軌道を与え, それに追従するように機体を制御する. ラダーで一定のヨー角に保ち, エルロンでロール角を零に保ちながら横力板のみで横移動の制御を行う. 高度は推力で制御する.

	继 /大字大百日			審査結	果			備考
	機体審査項目	練習前	Î	予選前		決勝前	ij	加 芍
1	1) 種類	□ 飛行機□ 回転翼機□ 飛行船						
種類	2) オリジナル性 〇×							
2	空虚重量 ・地上補助装置含む ・飛行船は最大長		g		g		g	250.0g 以下 (飛行船は 170cm 以下)
重量	・ 離陸重量から救援物資除く空虚重量から地上補助装置		g		cm g		cm g	
	除いた機体の空虚重量 1)動力系統種類		-		0			電池と電動モータでプロペラを回
3	OX			p				す方式か?(回転翼機は別条件)
動力	2) モータ・プロペラの 取付・安全性 ○×							留具の誤使用, クラック, 接着・取り付け不良等
	3) 絶縁 ○×							絶縁皮膜の徹底
4 バ	1) 種類	□ Li-Po □ Ni-Cd □ Ni-MH □ Li-Fe		□ Li-Po □ Ni-Cd □ Ni-MH □ Li-Fe		□ Li-Po□ Ni-Cd□ Ni-MH□ Li-Fe		Li-Po :2セル以下(3.4~3.7V/セル) Ni-Cd :7セル以下(1.2V/セル) Ni-MH:7セル以下(1.2V/セル)
ッテリー	2) セル数		セル		セル		セル	Li-Fe :2セル以下(3.3V/セル)
リ 	3) 残量・劣化具合 ○×							膨張など劣化や損傷がみられな いか. 送信機のバッテリー残量
5	1) 進行方向の先端・突 起部安全性 〇×							制御不能時の機体が周囲に危害 を与えにくい対策されているか.
機体	2) 組立·装備状態安全 性 〇×							クラック,接着不良,取り付け不良. リンケージの仮止は不可.
	1) 2.4GHz (受信機とリ ンクして確認) ○×							ラジコン専用周波数
6 ##	2) 送受信部改造無し ○×							プロポ・データ伝送送受信器 技術適合マークの確認
無線方式	3)非常時 ON-OFF 機能 ○×							緊急時には動力を遠隔操作により 確実にOFFできるか.
	4) フェールセーフ機 能 ○×							
7	推進系統全開,フル操作の安全性 〇×							ランダムなフルパワーとフル反転状態 の組合せで,全機機能し,安全上の問 題が無いことを確認
	1) 自動操縦模擬実演 ○×							自動操縦モードで、機体の姿勢変 化等に応じ舵角等が自動変化
8 ė	2) LED の視認性 ○×							手動操縦から自動操縦への切り 替えを確実に視認できるか
自動操縦	3) 手動→自動と,自動 →手動の移行性 ○×							移行は円滑かつ誤動作なし
THE	4) 緊急時に手動モー ドへ切り替え ○×							緊急時,手動操縦モードへ瞬時に 切り替えが行える
9	その他(備考)							
10	機体審査結果 ○×							

機体審査用紙(自動操縦)

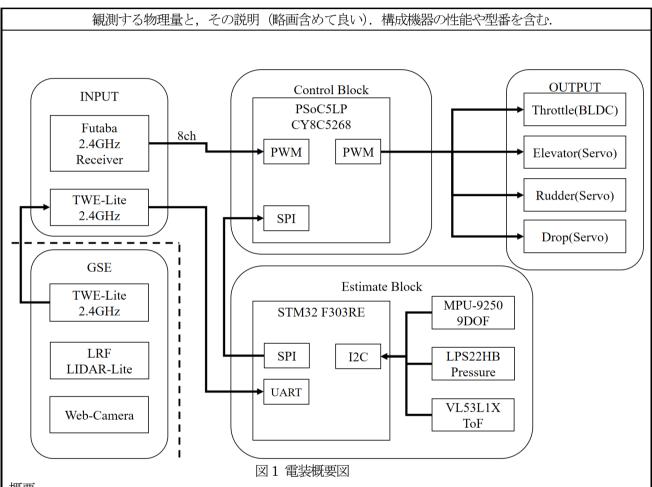
	エントリー部門		所高	工科大学			
	自動操縦部門		馬				
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo	TVIV	ガナ) エー:	シニダエエー		
1 35/611/10	DOMESTING.			shnidae-	Δ		
			機(諸元			
植	行機(ヘリウム(転翼機(主回転3 行船(浮揚ガス)	翼を動力駆動	りしないもの				
全 長			1277 mm	n e			
全 幅			1379 mn	n			
全高			290 mn	n Maria		*	BINN
bn a land	翼面荷重	重を大きくし	て、やや高	速で飛行する	ことを目指した根		
空虚重量		243	3.6 グラム	注 1 : 離陸重 注 2 : 飛行船	量から救援物資とペ の場合はヘリウム浮	イロードの重 力を除く.	量を除いた重量.
バッテリー	種類: ☑	Li-Po, □	Ni-Cd,	□ Ni-MH,		セル数:	2 セル
重心位置 (救援物資除く)	(機首) <i>を</i>	基準に, (尾翼)方向へ(350) mm
	責と翼面荷重 はガス容積を記	主翼面裁	積:		m², 翼面荷重 : ブス容積 :	5.9	03 グラム/dm² m³)
						CX of UPP flower Pack 25C 450mAh hydratos 25(7.4V)	
全計画から開	発までの期間:	: 約	24 週間	試験・総	東習総飛行時間:	約	10 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.」

機体審査用紙 (自動操縦)

Ţ	エントリー部門				
	自動操縦部門		所属	高知工科大学	
				(フリガナ) エーシニダエエー	
子選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体		
			名	Aeshnidae-A	

自動操縦装置の概要



概要

- ・STM32 を用いた自己状態推定を行うマイコンと、PSoC5LP を用いた、推定部から得られた情報をもとに制御を行うマイコン 2 つを実装した.
- ・状態推定部では、姿勢と高度の推定を行う。姿勢はクォータニオンとして保持し、9軸センサから得られたジャイロ、地磁気より相補フィルタを用いて姿勢推定を行う。高度は、姿勢推定によって得られたクォータニオンによって加速度の値を慣性座標系に変換した値、気圧センサの値、ToF センサの値の3つの値により相補フィルタを用いて推定を行う。
- ・更に、地上の支援設備から TWE-Lite を通じて、カメラと LRF を用いた簡易的な位置推定データを得る.
- ・制御部では、2.4GHz レシーバからの PWM 信号 8ch のうち、4ch を手動操縦時の入力、1ch を手動/自律の切り替え、もう 3ch を競技選択用のモード 2ch として用いる。

機体審査用紙(自動操縦)

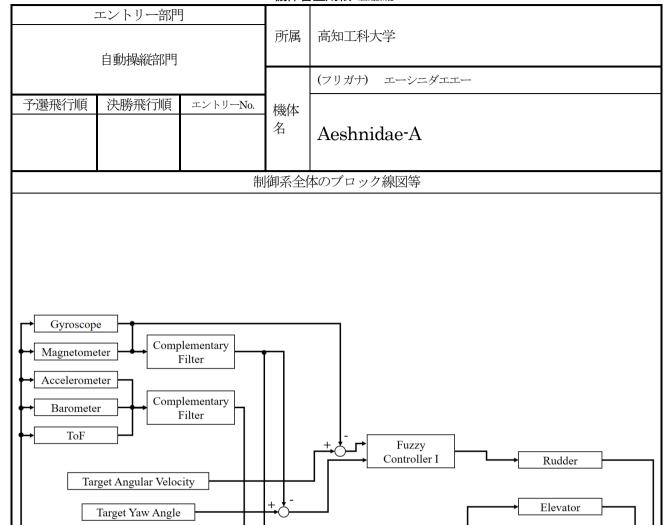


図2 システム概要図

Aircraft

Fuzzy

Controller II

Throttle

・制御は簡略型ファジィ推論法を用いたファジィ制御により行う.

Target Pitch

and Roll Angle

Target Altitude

Fuzzy Controller I は、前件部は、ヨー角度、角速度を入力とした三角型メンバシップ関数を使用し、後件部は、ラダーの制御量を出力としたシングルトンを使用する.

Fuzzy Controller II は、前件部は、機体のピッチ、ロール角度、高度を入力とした三角型メンバシップ関数を使用し、後件部は、エレベータ、スロットルの制御量を出力としたシングルトンを使用する.

・各制御目標値については、ミッションごとに、実験と試験飛行によって得られたデータより決定する.

				審査結	果			備 考
	機体審査項目	練習前		予選前		決勝前	ĵ	/佣 芍
1	1) 種類	□ 飛行機□ 回転翼機□ 飛行船						
種類	2) オリジナル性 〇×							
2	空虚重量 ・地上補助装置含む							250.0g 以下 (飛行船は 170cm 以下)
重量	・飛行船は最大長・離陸重量から救援物資除く		g cm		g cm		g cm	
	空虚重量から地上補助装置 除いた機体の空虚重量		g		g		g	
	1) 動力系統種類 ○×							電池と電動モータでプロペラを回す方式か?(回転翼機は別条件)
3 動	2) モータ・プロペラの 取付・安全性 ○×							留具の誤使用, クラック, 接着・取り 付け不良等
動力	3) 絶縁 ○×							絶縁皮膜の徹底
4	1) 種類	☐ Li-Po ☐ Ni-Cd ☐ Ni-MH		□ Li-Po □ Ni-Cd □ Ni-MH		☐ Li-Po ☐ Ni-Cd ☐ Ni-MH		Li-Po :2セル以下(3.4~3.7V/セル) Ni-Cd :7セル以下(1.2V/セル)
バッテ	2) セル数	☐ Li-Fe	セル	□ Li-Fe	セル	□ Li-Fe	セル	Ni-MH:7セル以下(1.2V/セル) Li-Fe :2セル以下(3.3V/セル)
ツテリー	3) 残量・劣化具合 ○×							膨張など劣化や損傷がみられな いか. 送信機のバッテリー残量
5	1) 進行方向の先端・突 起部安全性 〇×							制御不能時の機体が周囲に危害を与えにくい対策されているか.
機体	2) 組立·装備状態安全 性 〇×							クラック,接着不良,取り付け不良. リンケージの仮止は不可.
	1) 2.4GHz (受信機とリンクして確認) ○×							ラジコン専用周波数
6	2) 送受信部改造無し ○×							プロポ・データ伝送送受信器 技術適合マークの確認
無線方式	3) 非常時 ON-OFF 機能							緊急時には動力を遠隔操作により 確実にOFFできるか.
10	4) フェールセーフ機 能 〇×							
7	推進系統全開、フル操作の安全性 〇×							ランダムなフルパワーとフル反転状態 の組合せで、全機機能し、安全上の問 題が無いことを確認
	1) 自動操縦模擬実演 ○×							自動操縦モードで,機体の姿勢変 化等に応じ舵角等が自動変化
8 ė	2) LED の視認性 ○×							手動操縦から自動操縦への切り 替えを確実に視認できるか
自動操縦	3) 手動→自動と,自動 →手動の移行性 ○×							移行は円滑かつ誤動作なし
TIN	4) 緊急時に手動モー ドへ切り替え 〇×							緊急時,手動操縦モードへ瞬時に 切り替えが行える
9	その他(備考)							
10	機体審査結果 ○×							

機体審査用紙(自動操縦)

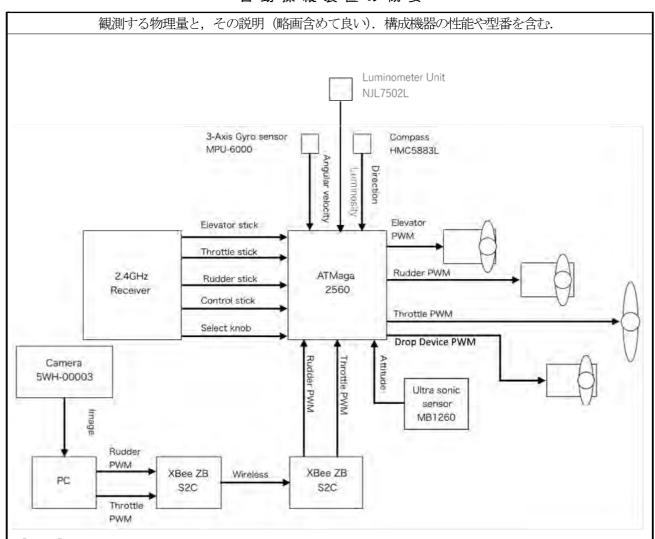
エントリー部門

E	自動操縦部門		所属	秋田工業高等	等 専門学校				
-	J 301米州代日日]			(フリガナ) カッ	ブベンダー デバ	レタ			
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo	b. 機 体						
		2	名	KADUBI	E-NDA Δ				
				機 体 諸	元				
	■ 飛行機(へ	リウム使用	有	· (((()))			400		
種 類		主回転翼を動場ガスはへり		かしないもの)		4			
全 長				770 mm	-				
全 幅				1440 mm			$\geq \leq$		
全高				260 mm			1-		
	手動飛行師	寺の高い操約	従性と			を兼ね備えた機体			
空虚重量		6	205 グ	ラム 注1:離陸 注2:飛行	重量から救援物 う船の場合はへ	資とペイロードの重量 リウム浮力を除く.	を除いた重	量.	
バッテリー	種 類 :■ L			□ Ni-MH,		セル数:	2	セル	
重心位置 (救援物資除く)	(機体)	(方)	を基準	に, (尾	翼)方	向へ (120) 1	mm	
	と翼面荷重 ガス容積を記載)	翼面積 : ス容積		2 dm²,翼面荷	f重: 8.	13 グラ、	ム/dm m³)	2
						To sure hall			
全計画	いら開発までの期	朋間: 約	18	8 週間	試験・	練習総飛行時間:	約	20	時間

機体審査用紙 (自動操縦)

	エントリー部 自動操縦部門			秋田工業高等専門学校
			機	(フリガナ) カヅベンダー デルタ
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	体	
		2	名	KADUBE-NDA Δ

自動操縦装置の概要



【特徴】

- ・機体の姿勢検出用センサとして以下の3つのセンサを用いた。 一高度センサ(高さ)、ジャイロセンサ(傾き)、コンパスセンサ(向き) 姿勢制御に用いるセンサの個数を最低限にとどめることを実現した。
- ・自動着陸時はPC に取り付けたカメラで機体前方に取り付けたLED を認識、機体の位置を検出。 XBee により無線通信を行い、機体を滑走路へ誘導する。
- ・自動投下、自動タイムトライアルのミッション時は、機体下部に取り付けた照度センサを用い、 床に設置したLED を認識したときプログラムが実行される。
- ・画像処理系を機体外へ移動したことで、機体の軽量化及び処理速度が向上した。

機体審查用紙 (自動操縦)

エントリー部門 自動操縦部門	—— 所 属	
	Late	(フリガナ) カヅベンダー デルタ
予選飛行順 決勝飛行順 エントリ 2	−No. 体 A	TADIDE NDA A

制御系全体のブロック線図等

【各目標值】

各目標値はあらかじめプログラムに設定しておく(照度のしきい値は会場の明るさによって調整)

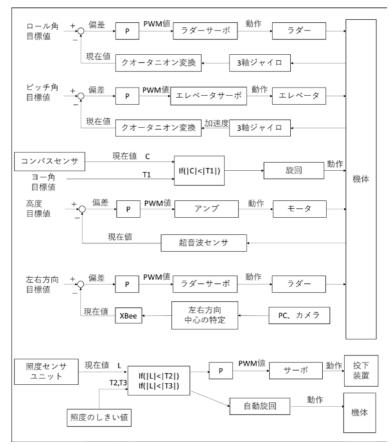
水平旋回 ロール角: 25°、ピッチ角: 13°、ヨー角: 360°、高度: 現状維持 8の字旋回(右) ロール角: 25°、ピッチ角: 13°、ヨー角: 180°、高度: 現状維持 8の字旋回(左) ロール角: 25°、ピッチ角: 13°、ヨー角: 360°、高度: 現状維持

タイムトライアル(旋回) ロール角: 25° 、ピッチ角: 13° 、ヨー角: 180° 、高度:現状維持タイムトライアル(直進) ロール角: 0° 、ピッチ角: 11° 、高度:現状維持、照度:しきい値

自動滑空 ロール角:25°、ピッチ角:-4°

オートオン ピッチ角: 18°、スロットル: 60%固定 自動離陸 ピッチ角: 15°、スロットル: 80%固定

自動飛行 ロール角: 0° 、ピッチ角: 13° 、高度:1.5 m、照度:しきい値



自動制御のブロック線図

また、自動モードと手動モードは、操作する送信機のスイッチによって切り替えることができ、送信機のボリュームで各ミッションに切り替えることが可能である。

	松什家木五口		審査結果	/# Z .	
	機体審査項目	練習前	予選前	決勝前	備考
1 7	1) 種類	□ 飛行機 □ 回転翼機 □ 飛行船			
種類	2) オリジナル性 〇×				
2 重量	空虚重量 ・地上補助装置含む ・飛行船は最大長 ・離陸重量から救援物資除く 空虚重量から地上補助装置	g cm	g cm	g cm	250.0g 以下 (飛行船は170cm 以下)
	除いた機体の空虚重量	g	g	g	
ω	1) 動力系統種類 〇×				電池と電動モータでプロペラを回す方式か?(回転翼機は別条件)
動力	2) モータ・プロペラの 取付・安全性 ○×				留具の誤使用, クラック, 接着・取り付け不良等
J	3) 絶縁 ○×				絶縁皮膜の徹底
4 バ	1) 種類	□ Li-Po □ Ni-Cd □ Ni-MH □ Li-Fe	□ Li-Po □ Ni-Cd □ Ni-MH □ Li-Fe	□ Li-Po □ Ni-Cd □ Ni-MH □ Li-Fe	Li-Po :2セル以下(3.4~3.7V/セル) Ni-Cd :7セル以下(1.2V/セル)
バッテ	2) セル数	セル	セル	セル	Ni-MH:7セル以下(1.2V/セル) Li-Fe:2セル以下(3.3V/セル)
IJ	3) 残量・劣化具合 ○×				膨脹など劣化や損傷がみられな いか. 送信機のバッテリー残量
5	1) 進行方向の先端・突 起部安全性 〇×				制御不能時の機体が周囲に危害を与えにくい対策されているか.
蒸谷	2) 組立・装備状態安全 性 〇×				クラック,接着不良,取り付け不良.リンケージの仮止は不可.
	1) 2.4GHz (受信機とリ ンクして確認) ○×				ラジコン専用周波数
6 無流	2) 送受信部改造無し ○×				プロポ・データ伝送送受信器 技術適合マークの確認
無線方式	3) 非常時ON-OFF 機能 ○×				緊急時には動力を遠隔操作により 確実にOFFできるか.
	4) フェールセーフ機 能 〇×				
7	推進系統全開,フル操 作の安全性 〇×				ランダムなフルパワーとフル反転状態 の組合せで、全機機能し、安全上の問 題が無いことを確認。
	1) 自動操縦模擬実演 ○×				自動操縦モードで、機体の姿勢 変化等に応じ舵角等が自動変化
8	2) LED の視認性 ○×				手動操縦から自動操縦への切り 替えを確実に視認できるか
動操縦	3) 手動→自動と, 自動 →手動の移行性 ○×				移行は円滑かつ誤動作なし
	4) 緊急時に手動モードへ切り替え ○×				緊急時,手動操縦モードへ瞬時 に切り替えが行える
9	その他(備考)				
10	機体審査結果 〇×				

機体審査用紙(自動操縦)

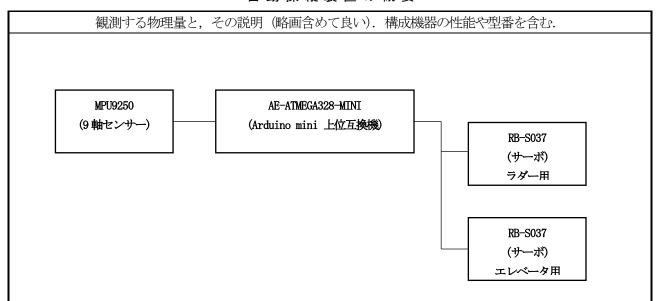
自動操縦部門 - 予選飛行順 決勝飛行順 エントリーNo.			所属	首都大学東京					
			機体名	(フリカ 蟷螂	ガナ) カマキリ				
■ 778	/////////////////////////////////////		(Autr	機体	諸 元 	\dashv			
種 □ 匠	行機(ヘリウム(転翼機(主回転) 行船(浮揚ガス)	翼を動力駆動し	ない	もの)					
全長			88	0mm					
全幅			95	950mm					
全高			22	0mm					
		機体部品を	少な	くするこ	ことによる機体完成度の向上				
空虚重量		24	2グラ	2グラム 注1:離陸重量から救援物資とペイロードの重量を除いた重量. 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: ■	Li-Po, 🗆 l	Ni-Co		□ Ni-MH, □ Li-Fe セル数: 2 セル	レ			
重心位置 (救援物資除く)	(先端)	を基準に,(,	尾翼)方向へ(280)mm				
主翼面積	し な 関 は ガス容積を記	主翼面積載)	:	22.5	5 dm², 翼面荷重: 10.8 グラム/dm² (ガス容積: m³)				
全計画から開発までの期間: 約 15 週間 試験・練習総飛行時間: 約 30 時間									
全計画から	開発までの期間	引: 約	15	週間	試験・練習総飛行時間: 約 30 時	间			

「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.」

機体審査用紙(自動操縦)

エントリー部門				
自動操縦部門			所属	首都大学東京
				(フリガナ) カマキリ
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体名	蟷螂

自動操縦装置の概要



MPU9250 (9 軸センサー) にて計測される 3 軸の加速度・角速度からオイラー角として積分し、pitch、roll、yaw を算出する. これらを PID 制御でラダーとエレベータにフィードバックする. プロポは FUTABA 製 10ch-2.4GHz T-FHSS AIR モデルを使用し、スロットルは自動離着陸時以外、通常のラジコンと同様に扱う.

○飛行モードの切り替え

- 手動操縦 (switch A:OFF)
 - 全ての操縦を手動で行う.
- 水平旋回 (switch A: FULL, switch C: OFF)

あらかじめ実験で定めた目標姿勢角に対して PID 制御を行う.

- 8の字旋回 (switch A: FULL, switch C: HALF)
 - あらかじめ実験で定めた目標姿勢角に対して PID 制御を行う. switch A を FULL にした時に yaw 角のリセットを行い、360 度に達した時点で左/右旋回を切り替える.
- 自動離着陸 (switch A: FULL, switch C: FULL)

地上装置から自己位置推定を行い、自動離着陸を行う.

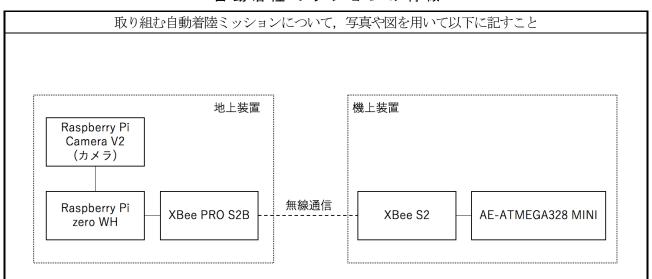
機体審査用紙(自動操縦)

エントリー部門		記						
自動操縦部門		所属	首都大学東京					
				(フリガナ) カマキリ				
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機					
			体 名	蟷螂				
			泊	为田小州				
		制作	卸系4	 全体のブロック線図等				
		11211	PF21_	LITTY / / / / MINEL II				
			→ k					
Target pitc	h/roll + \-	s	k	+ + Serve Floyator/Puddor pitch/roll				
				kd + Servo Elevator/Rudder				
			ki					
		→ 1/s						

機体審查用紙(自動操縦)

エントリー部門			所属	首都大学東京
自動操縦部門				
				(フリガナ) カマキリ
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機	
			体名	蟷螂

自動着陸ミッションの特徴



カメラを滑走路終端に設置し(滑走路入口方向へと向ける),カメラの中心点を原点として機体の座標(2次元)を観測する。観測した座標は XBee 経由で機上装置に無線送信される。受信した座標に補正係数をかけ,そのまま pitch / roll の姿勢目標角とする。目標角は座標を受信する度に変更し,PID 制御により誘導する。スロットルは,カメラ上の機体の面積からカメラと機体の距離を算出し,段階的に変更する。

	继任宏木百日		審査結果		/#: **
	機体審査項目	練習前	予選前	決勝前	備 考
1	1) 種類	□ 飛行機 □ 回転翼機 □ 飛行船			
種類	2) オリジナル性 〇×	71414774			
2 重量	空虚重量 ・地上補助装置含む ・飛行船は最大長 ・離陸重量から救援物資除く	g cm	g cm	g cm	250.0g 以下 (飛行船は 170cm 以下)
	空虚重量から地上補助装置除いた機体の空虚重量	g	g	g	
3	1) 動力系統種類 ○×				電池と電動モータでプロペラを回す方式か?(回転翼機は別条件)
動力	2) モータ・プロペラの 取付・安全性 ○×				留具の誤使用, クラック, 接着・取り 付け不良等
	3) 絶縁 ○×				絶縁皮膜の徹底
4 バ	1) 種類	□ Li-Po □ Ni-Cd □ Ni-MH □ Li-Fe	□ Li-Po □ Ni-Cd □ Ni-MH □ Li-Fe	□ Li-Po □ Ni-Cd □ Ni-MH □ Li-Fe	Li-Po:2セル以下(3.4~3.7V/セル) Ni-Cd:7セル以下(1.2V/セル) Ni-MH:7セル以下(1.2V/セル)
ッテリー	2) セル数	セル	セル	セル	
ĺ	3) 残量・劣化具合 ○×				膨張など劣化や損傷がみられないか. 送信機のバッテリー残量
5	1) 進行方向の先端・突 起部安全性 〇×				制御不能時の機体が周囲に危害を与えにくい対策されているか.
機体	2) 組立·装備状態安全 性 〇×				クラック,接着不良,取り付け不良. リンケージの仮止は不可.
	1) 2.4GHz (受信機とリンクして確認) 〇×				ラジコン専用周波数
6 無	2) 送受信部改造無し ○×				プロポ・データ伝送送受信器 技術適合マークの確認
無線方式	3) 非常時 ON-OFF 機能 ○×				緊急時には動力を遠隔操作により 確実にOFFできるか.
	4) フェールセーフ機 能 ○×				
7	推進系統全開,フル操作の安全性 〇×				ランダムなフルパワーとフル反転状態 の組合せで,全機機能し,安全上の問 題が無いことを確認
	1) 自動操縦模擬実演 ○×				自動操縦モードで、機体の姿勢変 化等に応じ舵角等が自動変化
8 自	2) LED の視認性 ○×				手動操縦から自動操縦への切り 替えを確実に視認できるか
自動操縦	3) 手動→自動と,自動 →手動の移行性 ○×				移行は円滑かつ誤動作なし
	4) 緊急時に手動モードへ切り替え ○×				緊急時,手動操縦モードへ瞬時に 切り替えが行える
9	その他(備考)				
10	機体審査結果				