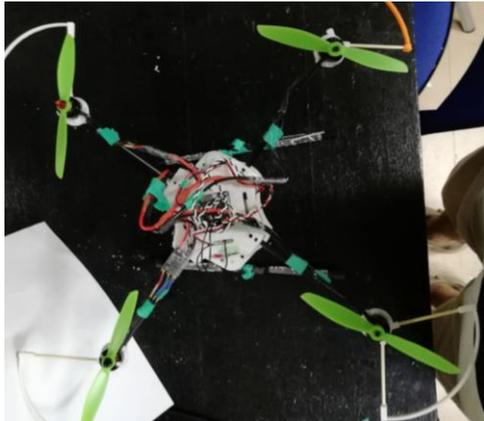
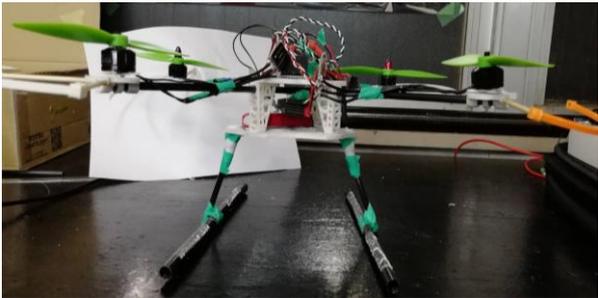
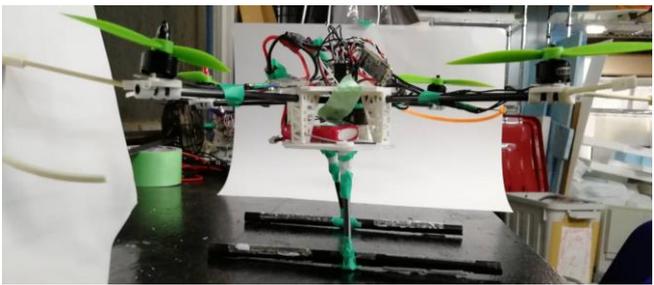


## 第14回全日本学生室内飛行ロボットコンテスト

## 機体審査用紙 (マルチコプター)

エントリー部門			所属	東京農工大学航空研究会	
マルチコプター部門				(フリガナ) ヘルメス	
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体名	Hermes	
機体諸元					
種類	<input type="checkbox"/> トライコプター <input checked="" type="checkbox"/> クアドコプター <input type="checkbox"/> ヘキサコプター <input type="checkbox"/> その他				
全幅	483mm プロペラ込み				
全高	146mm				
					
機体の特徴 アームにカーボンを使用したクアドコプター					
空虚重量	342 グラム 注: 離陸重量から救援物資ならびにその付属物の重量を除いた重量。				
バッテリー	種類: <input checked="" type="checkbox"/> Li-Po, <input type="checkbox"/> Ni-Cd, <input type="checkbox"/> Ni-MH, <input type="checkbox"/> Li-Fe			セル数: 2 セル	
動力	プロペラ径	6 i n c h			
	モータのKV値	2300 RPM/V			
映像・データ通信 (プロボ以外で行う通信)	通信方法	ZigBee, (Wi-Fi), Bluetooth, その他			
	出力	10mW			
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 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。」

# 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 (マルチコプター)

エントリー部門			所属	東京農工大学航空研究会
マルチコプター				
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体名	(フリガナ) ヘルメス
				Hermes

### 自動操縦装置の概要

<p>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。</p> <p>●観測する物理量          観測する物理量は3軸加速度センサ、3軸角速度センサから得られる機体の加速度、角速度である。その情報をもとに機体の姿勢推定を行い、フライトコントローラからESCに出力して機体を制御する。姿勢は受信機が受け取った目標の姿勢角と、現在の姿勢角との偏差を用いてPID制御する。姿勢推定はセンサから得られた加速度、角速度の値を相補フィルターに通し、機体のピッチ角とロール角を推定し、角速度の値をHigh Pass Filterにかけて誤差を補正する。</p> <p>●構成機器          ・フライトコントローラ：Naze32 Rev6          ・InvenSense 社製の3軸加速度センサ、角速度センサ (MPU-6500) を内蔵          ・オープンソースのファームウェアである Cleanflight をベースにした制御を行う。          ・モータ：E-MAX MT1806     ESC：Favourite BLHeli-32 LittleBee-Summer30A          ・バッテリー：KYPOM K6 7.4V 1500mA 35C-70C          ・受信機：Futaba R2008SB          ・サーボ：E-MAX ES9051・・・投下機構用          ・データ通信機：RaspberryPi Zero v1.3 および tplink 社製 Archer T1U Wi-Fi アダプター          自作自動操縦ボード：<a href="#">SkipperS2v2</a>          ・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。          128Kbyte の SRAM と単精度の FPU(Floating Point Unit)、DMA(Direct Memory Access)機能を持つ。          ARM 向けオープンライブラリ “mbed”を採用。          正確な時間管理のため、CMSIS RTOS を搭載。          ・9Dof(nine degree of freedom)センサ：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。内蔵温度計による温度補償機能を持つ。          ・気圧センサ：BMP280 (Bosch 社製) 分解能±0.12 hPa。内蔵温度計による温度補償機能を持つ。          ・2軸ジャイロスコープ：L2G2IS (STMicroelectronics 社製)          ±100dps / ±200dps のフルスケール範囲を持つ2軸ジャイロ。帯域幅を選択できるローパス・ハイパスフィルターを持つ。          ・超音速距離センサ：US-015 (SainSmart 社製)          測距範囲 20~4000 mm, 分解能 1mm の超音波センサ。          ・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 mm×45 mm、重量は 3.1 g。専用端子から各通信線を引き出すことで、超音波距離センサ等の外部ボードと接続が可能。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 円であり、低価格と高性能を両立した。          mbed は Cortex-M 向けのプログラミング環境で、ユーザー間でライブラリ共有が可能。          mbed が提供するリアルタイム OS を導入することで、複数の信号や処理に対し正確な時間管理制御を実現している</p>	
--	---

図 1

SkkiperS2v2 表面

# 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 (マルチコプター)

エントリー部門			所属	東京農工大学航空研究会
マルチコプター				
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体名	(フリガナ) ヘルメス
				Hermes

### 制御系全体のブロック線図等

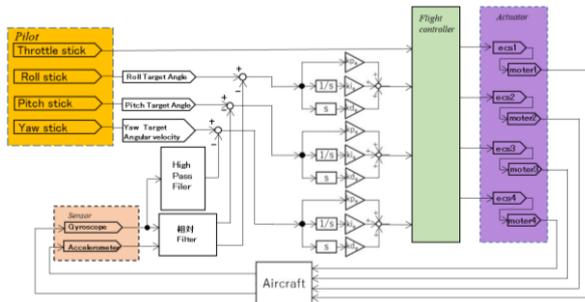


図2 フライトコントローラの制御系のブロック線図

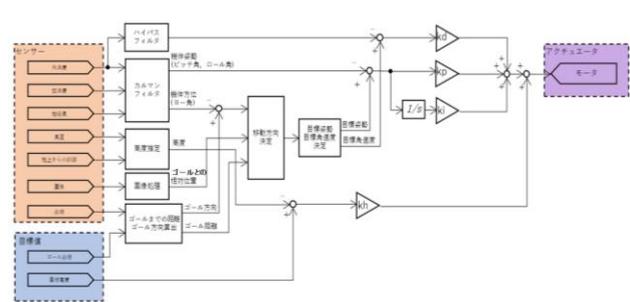


図3 自動制御のブロック線図

目標地点への誘導と高度維持は自作プリント基板の SkipperS2v2 (図5) を使用する。また、着陸地点付近では機上のカメラと OpenCV による画像処理でヘリポートを認識し、機体を誘導することで自動着陸を目指す。

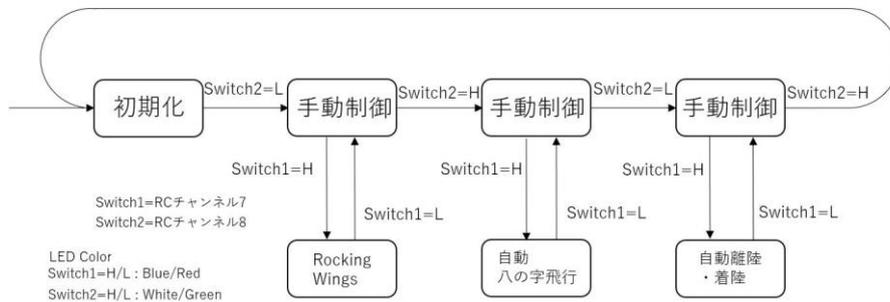


図4 制御の状態遷移

機体の制御自体はフライトコントローラで行う。ここで、受信機とフライトコントローラの間自作マイコボード「skipper」を接続し、手動制御時は信号をそのままフライトコントローラに通す。また、自動制御時は「skipper」からプログラムされた通りに SBUS 信号をフライトコントローラに割り込み通信し、制御する。

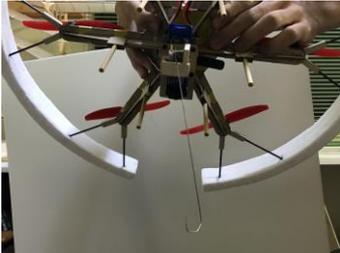
- ・ **Rocking Wings** :主にプロポのエルロンスティックと同じチャンネルの信号を割り込ませる事で制御する。
- ・ **八の字** :加速度センサの値を積分し機体位置を推定しながら八の字をトラッキングするようにエルロンスティックとエレベータースティックのチャンネルの信号を割り込ませる事で制御する。

また、両者ともコンパスセンサと気圧センサを用いる事で自動制御開始時の機首方向、機体高度を維持するようにラダースティックとスロットルスティックの信号を並行して割り込ませる。

この面は記載せずに提出

	機体審査項目	審査結果			備考
		練習前	予選前	決勝前	
1 種類	1) 種類	<input type="checkbox"/> トライコプター <input type="checkbox"/> クアッドコプター <input type="checkbox"/> ヘキサコプター <input type="checkbox"/> その他			
	2) オリジナル性 ○×				
2 重量	空虚重量 ・地上補助装置含む ・離陸重量から救援物資除く	g	g	g	300.0g 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 動力	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)
	2) モータ・プロペラ・ア ームの取付・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 バッテ リー	1) 種類	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> Li-Fe	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> Li-Fe	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> 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) Li-Fe :2セル以下(3.3V/セル)
	2) セル数	セル	セル	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 機体	1) 先端・突起部安全性 ○×				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.
	2) 組立・装備状態 安全性 ○×				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.
	3) 受信機のアンテナ固定 ○×				アンテナとローターが物理的に干 渉しない
	4) プロペラガード ○×				
6 無線 方式	1) 2.4GHz (受信機とリン クして確認) ○×				ラジコン専用周波数
	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
	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 全機	1) 非常時の Stabilize 機能 の有無 ○×				
	2) 適正な復元力 ○×				ローターを最低回転で回し, 手で 持ち傾けて確認.
	3) ローター回転数全開 ○×				機体を地面やバラストに固定し, フ ルパワー.
8 自動 操縦	1) 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
	2) 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
	3) 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  
機体審査用紙 (マルチコプター)

エントリー部門			所属	高知工科大学			
マルチコプター部門				(フリガナ) ヨサコイツー			
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体名	yosakoi2			
機体諸元							
種類	<input type="checkbox"/> トライコプター <input type="checkbox"/> クアドコプター <input checked="" type="checkbox"/> ヘキサコプター <input type="checkbox"/> その他						
全幅	465mm プロペラ込み						
全高	153mm						
							
プロペラを6枚にして安定性を高めた							
空虚重量	299.5 グラム 注: 離陸重量から救援物資ならびにその付属物の重量を除いた重量.						
バッテリー	種類: <input checked="" type="checkbox"/> Li-Po, <input type="checkbox"/> Ni-Cd, <input type="checkbox"/> Ni-MH, <input type="checkbox"/> Li-Fe			セル数: 2セル			
動力	プロペラ径	5 inch					
	モータのKV値	3100RPM/V					
映像・データ通信 (プロボ以外で行う通信)	通信方法	2.4GHz(技適あり)					
	出力	mW					
全計画から開発までの期間: 約			8	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。」

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 (マルチコプター)

エントリー部門			所属	高知工科大学
マルチコプター				
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体名	(フリガナ) ヨサコイツー
				yosakoi2

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	SP Racing F3 (3 軸加速度センサ, 3 軸角速度センサおよび気圧センサ内蔵) を用いて加速度, 角速度を観測し機体の姿勢を制御する。
構成機器	
バッテリー	FULLYMAX 2S 7.4V 900mAh 30C
フライトコントローラ	SP Racing F3 Deluxe
モータ	RCX H1306 3100KV Micro Outrunner Brushless Motor×6
ESC	RCX XSD 12A BLHeli_S Multirotor Micro ESC×6
受信機	FUTABA 2.4GHz 10ch 受信機 R3008SB
サーボ(投下装置)	K-POWER DP0037
カメラ	KYOSHO ON-BOARD MONITOR

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 (マルチコプター)

エントリー部門			所属	高知工科大学
マルチコプター				
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体名	(フリガナ) ヨサコイツー
				yosakoi2

制御系全体のブロック線図等

図1 のようにプロポの操作量を目標値としてPID 制御を行い,機体の姿勢を維持する.また,図2 に全体の 構成図を示す.

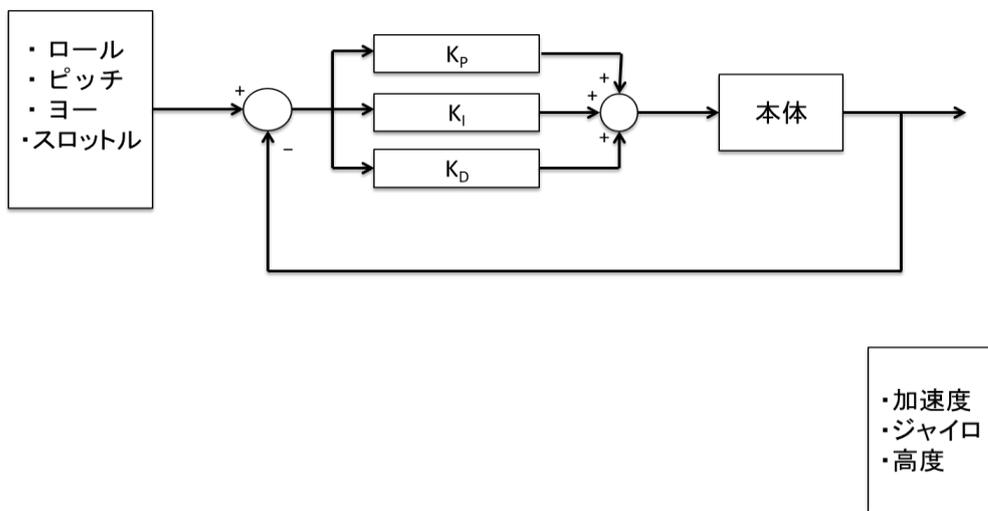


図1 機体のブロック線図

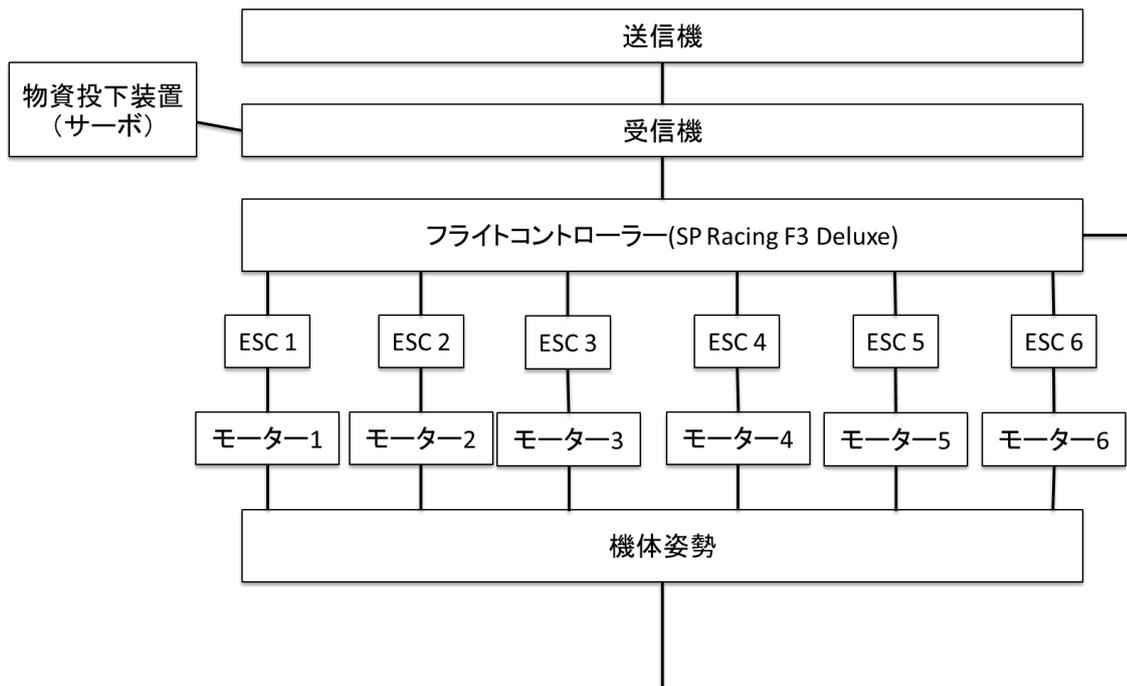
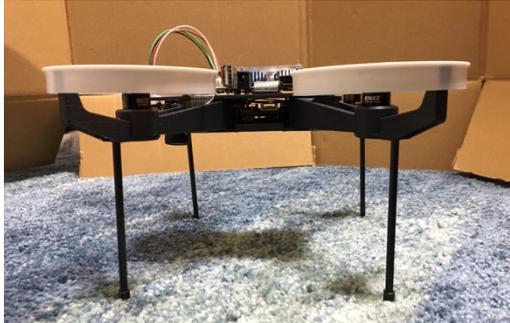
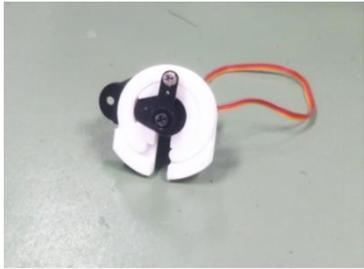


図2 機体の全体構成図

この面は記載せずに提出

	機体審査項目	審査結果			備考
		練習前	予選前	決勝前	
1 種類	1) 種類	<input type="checkbox"/> トライコプター <input type="checkbox"/> クアッドコプター <input type="checkbox"/> ヘキサコプター <input type="checkbox"/> その他			
	2) オリジナル性 ○×				
2 重量	空虚重量 ・地上補助装置含む ・離陸重量から救援物資除く	g	g	g	300.0g 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 動力	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)
	2) モータ・プロペラ・ア ームの取付・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 バッテ リー	1) 種類	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> Li-Fe	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> Li-Fe	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> 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) Li-Fe :2セル以下(3.3V/セル)
	2) セル数	セル	セル	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 機体	1) 先端・突起部安全性 ○×				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.
	2) 組立・装備状態 安全性 ○×				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.
	3) 受信機のアンテナ固定 ○×				アンテナとローターが物理的に干 渉しない
	4) プロペラガード ○×				
6 無線 方式	1) 2.4GHz (受信機とリン クして確認) ○×				ラジコン専用周波数
	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
	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 全機	1) 非常時の Stabilize 機能 の有無 ○×				
	2) 適正な復元力 ○×				ローターを最低回転で回し, 手で 持ち傾けて確認.
	3) ローター回転数全開 ○×				機体を地面やバラストに固定し, フ ルパワー.
8 自動 操縦	1) 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
	2) 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
	3) 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  
機体審査用紙 (マルチコプター)

エントリー部門			所属	名古屋大学	
マルチコプター部門				(フリガナ) リジッド	
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体名	Rigid	
機体諸元					
種類	<input type="checkbox"/> トライコプター <input checked="" type="checkbox"/> クアドコプター <input type="checkbox"/> ヘキサコプター <input type="checkbox"/> その他				
全幅	220mm プロペラ込み				
全高	150mm				
					
機体の特徴 (この欄の文字を消して、ここに1行程度で記載)					
空虚重量	348 グラム 注: 離陸重量から救援物資ならびにその付属物の重量を除いた重量				
バッテリー	種類: <input checked="" type="checkbox"/> Li-Po, <input type="checkbox"/> Ni-Cd, <input type="checkbox"/> Ni-MH, <input type="checkbox"/> Li-Fe			セル数: 2 セル	
動力	プロペラ径	3 inch			
	モータのKV値	4500 RPM/V			
映像・データ通信 (プロポ以外で行う通信)	通信方法	Wi-Fi			
	出力	10 mW			
全計画から開発までの期間: 約		5 週間		試験・練習総飛行時間: 約 60 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。」

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 (マルチコプター)

エントリー部門			所属	名古屋大学
マルチコプター				
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体名	(フリガナ) リジッド
				Rigid

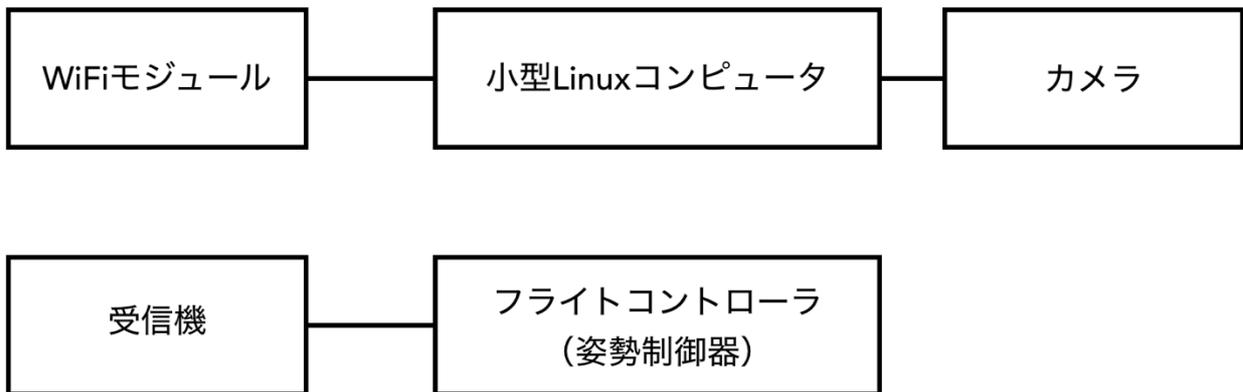
自動操縦装置の概要

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

- 加速度、角速度、地磁気

カメラ・小型Linuxコンピュータ・WiFiモジュールの組み合わせによりより高速な投下地点画像の取得を目指す

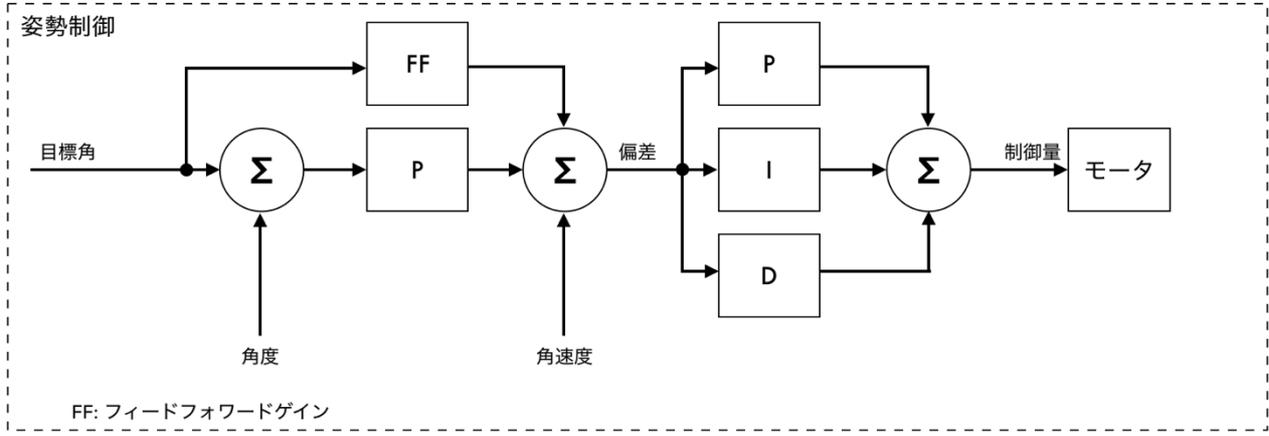


第14回全日本学生室内飛行ロボットコンテスト

機体審査用紙 (マルチコプター)

エントリー部門			所属	名古屋大学
マルチコプター				
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体名	(フリガナ) リジッド
				Rigid

制御系全体のブロック線図等

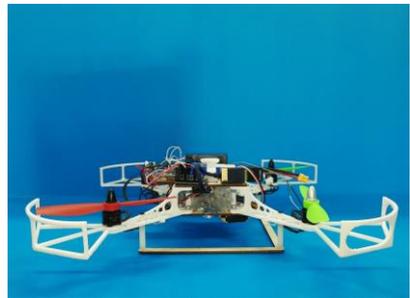
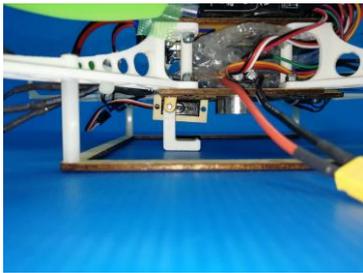


この面は記載せずに提出

	機体審査項目	審査結果			備考
		練習前	予選前	決勝前	
1 種類	1) 種類	<input type="checkbox"/> トライコプター <input type="checkbox"/> クアッドコプター <input type="checkbox"/> ヘキサコプター <input type="checkbox"/> その他			
	2) オリジナル性 ○×				
2 重量	空虚重量 ・地上補助装置含む ・離陸重量から救援物資除く	g	g	g	300.0g 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 動力	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)
	2) モータ・プロペラ・ア ームの取付・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 バッテ リー	1) 種類	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> Li-Fe	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> Li-Fe	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> 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) Li-Fe :2セル以下(3.3V/セル)
	2) セル数	セル	セル	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 機体	1) 先端・突起部安全性 ○×				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.
	2) 組立・装備状態 安全性 ○×				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.
	3) 受信機のアンテナ固定 ○×				アンテナとローターが物理的に干 渉しない
	4) プロペラガード ○×				
6 無線 方式	1) 2.4GHz (受信機とリン クして確認) ○×				ラジコン専用周波数
	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
	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 全機	1) 非常時の Stabilize 機能 の有無 ○×				
	2) 適正な復元力 ○×				ローターを最低回転で回し, 手で 持ち傾けて確認.
	3) ローター回転数全開 ○×				機体を地面やバラストに固定し, フルパワー.
8 自動 操縦	1) 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
	2) 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
	3) 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

機体審査用紙 (マルチコプター)

エントリー部門			所属	大阪産業大学	
マルチコプター部門					
			機体名	(フリガナ) ロビンソン ネオ	
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.		ロビンソン NEO	
機体諸元					
種類	<input type="checkbox"/> トライコプター <input checked="" type="checkbox"/> クアドコプター <input type="checkbox"/> ヘキサコプター <input type="checkbox"/> その他				
全幅	330 mm プロペラ込み				
全高	95 mm				
					
腕に3Dプリンターを使用し強度を高め、胴体には木を使用しショートしないよう工夫した。					
空虚重量	344 グラム 注：離陸重量から救援物資ならびにその付属物の重量を除いた重量。				
バッテリー	種類： <input checked="" type="checkbox"/> Li-Po, <input type="checkbox"/> Ni-Cd, <input type="checkbox"/> Ni-MH, <input type="checkbox"/> Li-Fe			セル数： 2 セル	
動力	プロペラ径	4.5 inch			
	モータのKV値	3100 RPM/V			
映像・データ通信 (プロポ以外で行う通信)	通信方法	Wi-Fi			
	出力	10 mW			
全計画から開発までの期間： 約 24 週間			試験・練習総飛行時間： 約 15 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。」

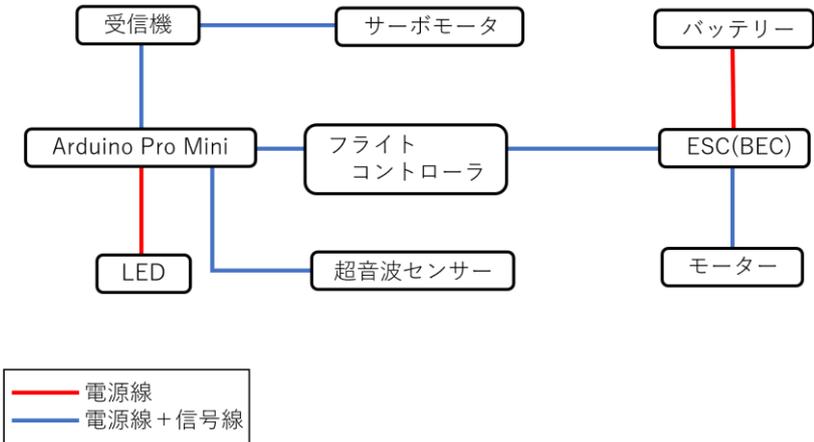
第14回全日本学生室内飛行ロボットコンテスト

機体審査用紙 (マルチコプター)

エントリー部門			所属	大阪産業大学
マルチコプター				
			機体名	(フリガナ) ロビンソン ネオ
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.		ロビンソン NEO

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.	
● 観測する物理量と説明	<p>フライトコントローラについている加速度センサとジャイロセンサにより、機体自身の傾きを観測、平行状態を維持する為に、モータの回転数を変化させるというフィードバック制御を用いている。機体の下部に付けられた超音波センサは自動操縦の際に、地面との距離を計測してモータを指定した回転数にするというフィードバック制御を用いている。</p>
● 8字飛行の自動操縦について	<p>機体には Arduino を搭載しており、プロポで自動操縦のスイッチを入れると Arduino からの指示に切り替わり機体を制御する。8字飛行時は超音波センサを用いて地面との距離を計測して目標の高度を保つようにスロットルの値を変化させる、水平方向への移動は Arduino 内のタイマを用いて一定時間おきにピッチ、ロールを目標の角度にすることで8字飛行をする。</p>
● フェールセーフについて	<p>この機体には、フェールセーフ機能を搭載しておりプロポとの接続が切れた時や、プロポの電源が切れた際には自動でモータの回転が停止するようになっている。</p>
● 構成機器	<p>A) 受信機 : R30088SB 2.4GHz                  B) フライトコントローラ : SP Racing F3 (Deluxe)                  C) ESC : Favourite SKY 3 Quattro 4 x 12A Brushless ESC                  D) ブラシレスモータ : D-1306 1306-3100KV                  E) サーボモータ : マイクロサーボ TS-1014 5V                  F) バッテリー : LiPo 2s 7.4V 1100mA                  G) 空撮用カメラ : Raspberry Pi Zero                  H) マイクロコンピューター : Arduino Pro mini</p>
● 挑戦する種目	<p>A) 8の字飛行(自動)                  B) 空撮                  C) 高所物資輸送                  D) 大型物資輸送                  E) 自動離着陸                  F) Rocking Wings</p>

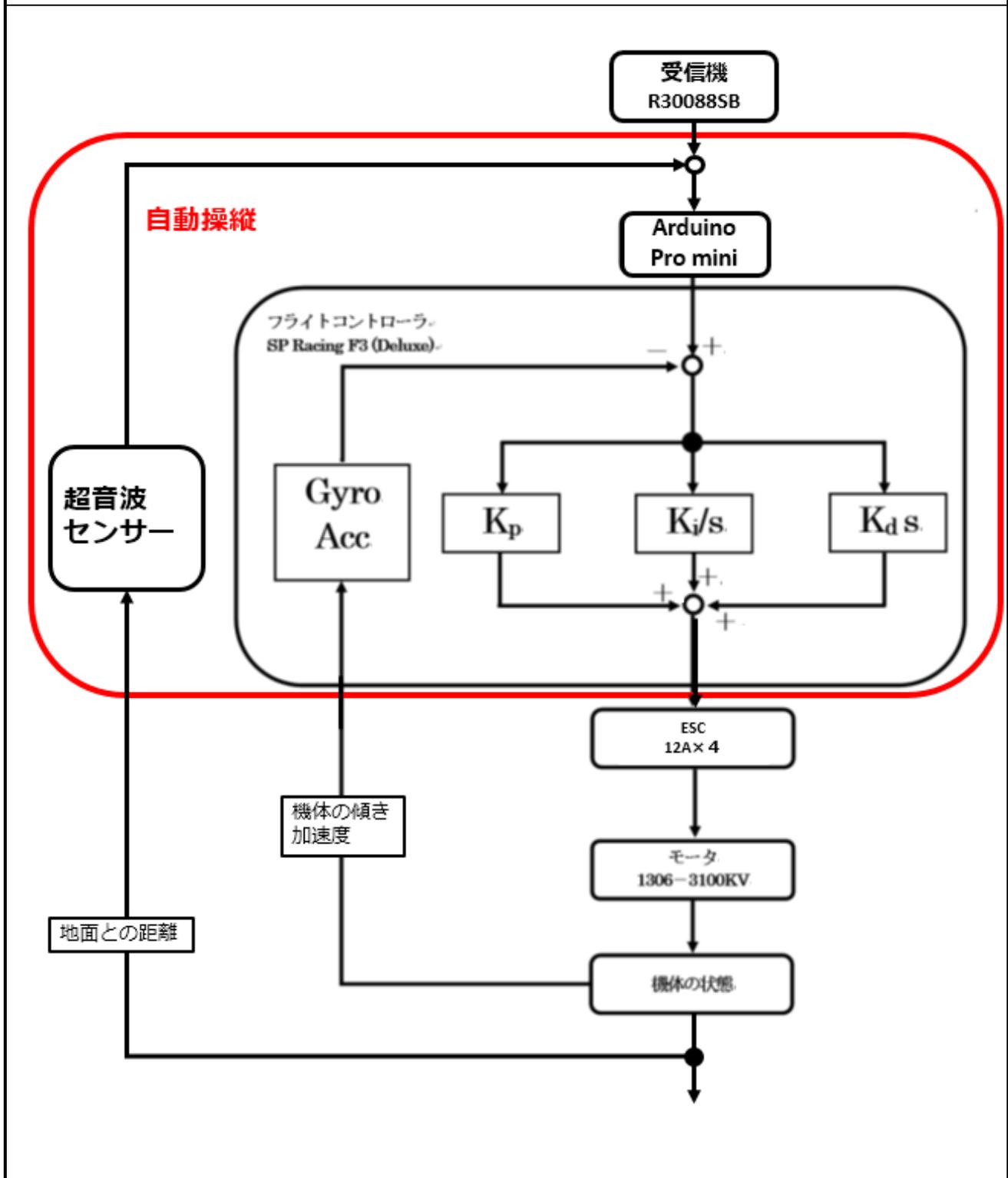


第14回全日本学生室内飛行ロボットコンテスト

機体審査用紙 (マルチコプター)

エントリー部門			所属	大阪産業大学
マルチコプター				
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体名	(フリガナ) ロビンソン ネオ
				ロビンソン NEO

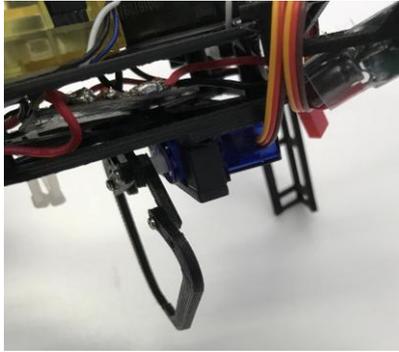
制御系全体のブロック線図等



この面は記載せずに提出

	機体審査項目	審査結果			備考
		練習前	予選前	決勝前	
1 種類	1) 種類	<input type="checkbox"/> トライコプター <input type="checkbox"/> クアッドコプター <input type="checkbox"/> ヘキサコプター <input type="checkbox"/> その他			
	2) オリジナル性 ○×				
2 重量	空虚重量 ・地上補助装置含む ・離陸重量から救援物資除く	g	g	g	300.0g 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 動力	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)
	2) モータ・プロペラ・ア ームの取付・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 バッテ リー	1) 種類	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> Li-Fe	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> Li-Fe	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> 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) Li-Fe :2セル以下(3.3V/セル)
	2) セル数	セル	セル	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 機体	1) 先端・突起部安全性 ○×				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.
	2) 組立・装備状態 安全性 ○×				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.
	3) 受信機のアンテナ固定 ○×				アンテナとローターが物理的に干 渉しない
	4) プロペラガード ○×				
6 無線 方式	1) 2.4GHz (受信機とリン クして確認) ○×				ラジコン専用周波数
	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
	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 全機	1) 非常時の Stabilize 機能 の有無 ○×				
	2) 適正な復元力 ○×				ローターを最低回転で回し, 手で 持ち傾けて確認.
	3) ローター回転数全開 ○×				機体を地面やバラストに固定し, フ ルパワー.
8 自動 操縦	1) 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
	2) 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
	3) 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  
機体審査用紙 (マルチコプター)

エントリー部門			所属	愛知県立三谷水産高等学校	
マルチコプター部門					
			機体名	(フリガナ)	ウミドリロクゴウ
予選飛行 順	決勝飛行 順	エントリー No.		海鳥6号	
機体諸元					
種類	<input type="checkbox"/> トライコプター <input checked="" type="checkbox"/> クアドコプター <input type="checkbox"/> ヘキサコプター <input type="checkbox"/> その他				
全幅	426 mm プロペラ込み				
全高	176.5 mm				
					
<p>プロペラが6インチと大きいため、モーターの位置が段違いになっている事と、 救援物資投下装置の形状をアーム形状にしたこと。</p>					
空虚重量	349グラム 注：離陸重量から救援物資ならびにその付属物の重量を除いた重量。				
バッテリー	種類： <input checked="" type="checkbox"/> Li-Po, <input type="checkbox"/> Ni-Cd, <input type="checkbox"/> Ni-MH, <input type="checkbox"/> Li-Fe			セル数： <b>2セル</b>	
動力	プロペラ径				
	モーターのKV値				
映像・データ通信 (プロボ以外で行う通信)	通信方法				
	出力				
全計画から開発までの期間：約16週間			試験・練習総飛行時間：約3時間		

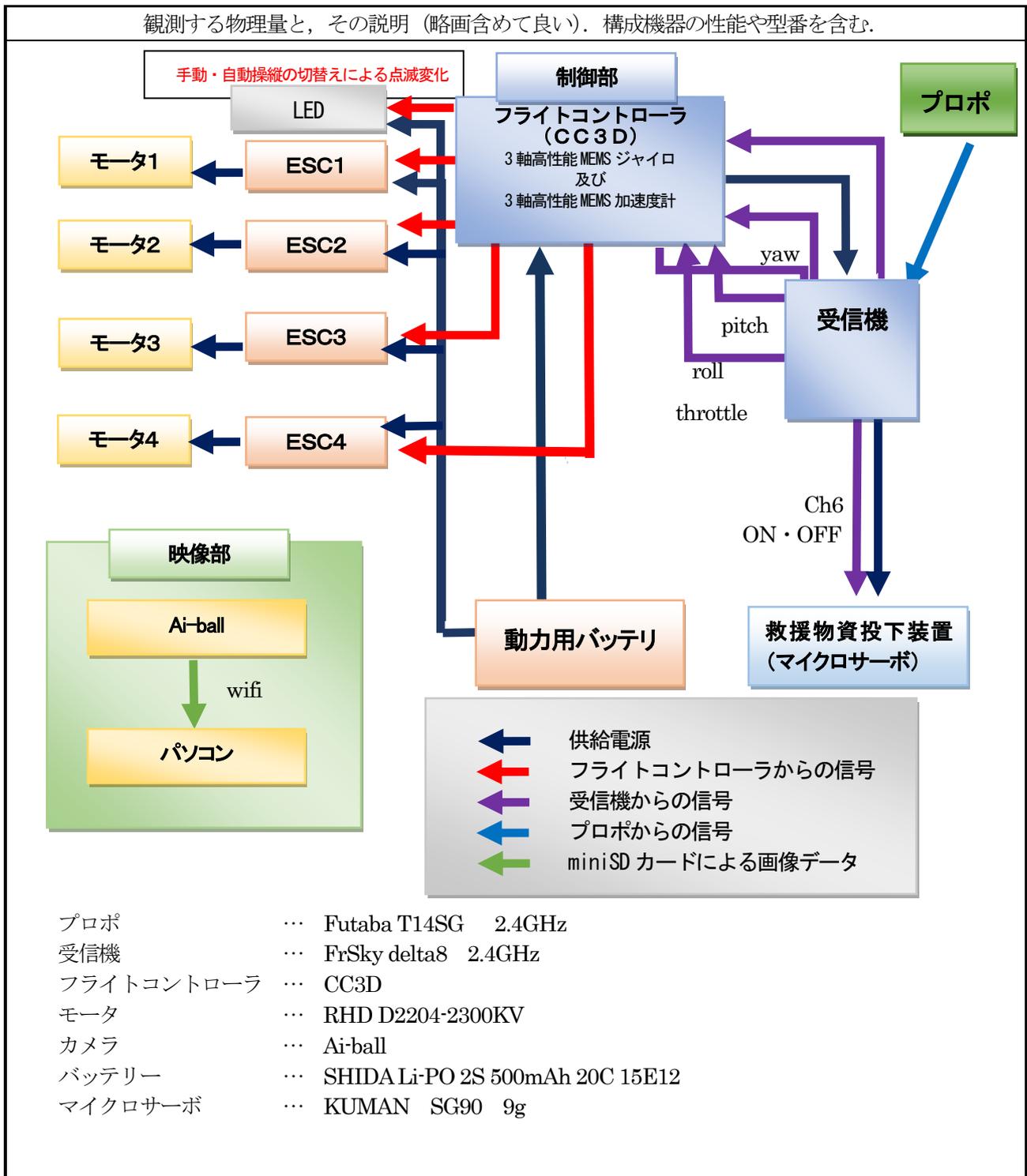
「本書式は全4ページです。越える場合は各ページの表の幅を適宜修正してPDFで4ページに収めること。」

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 (マルチコプター)

エントリー部門			所属	愛知県立三谷水産高等学校
マルチコプター				
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体名	(フリガナ) ウミドリロコゴウ
				海鳥6号

自動操縦装置の概要



第14回全日本学生室内飛行ロボットコンテスト

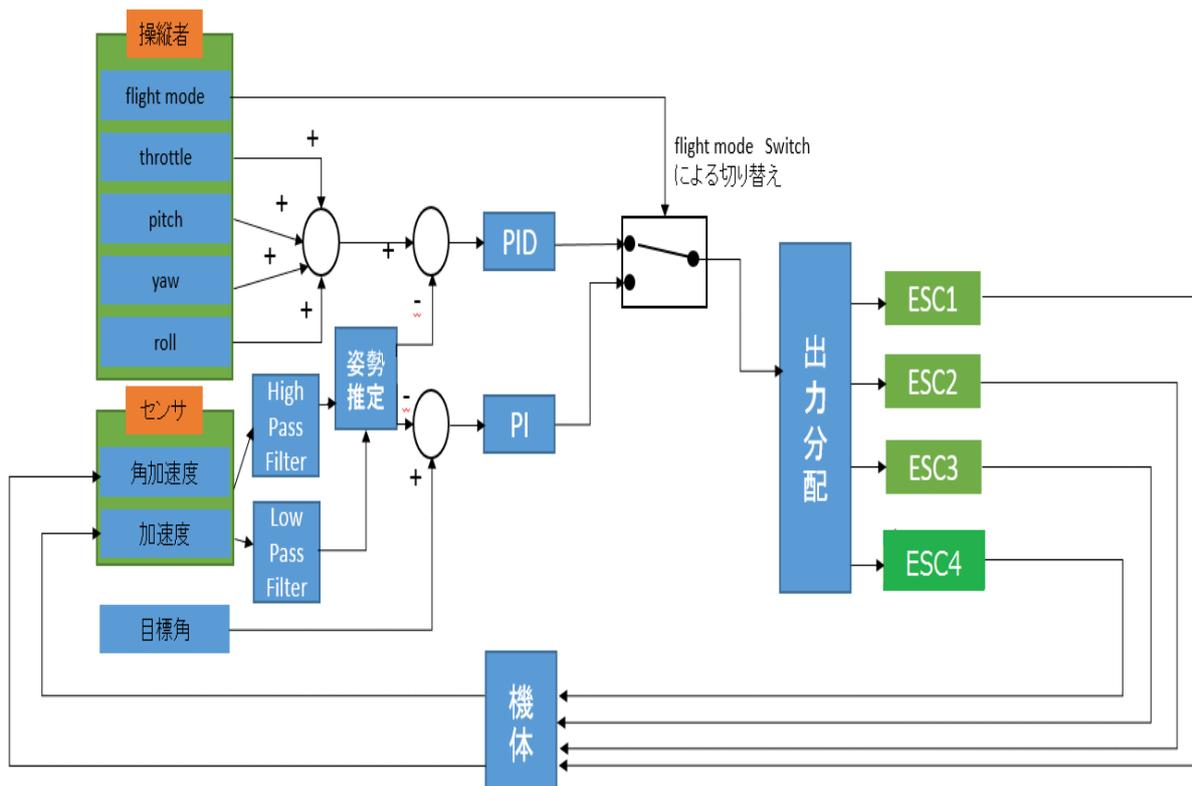
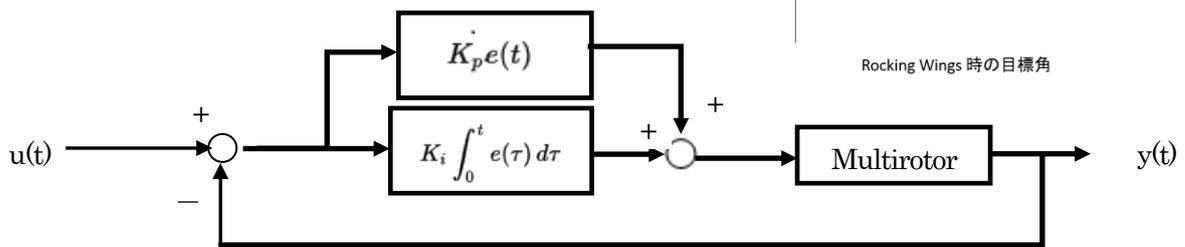
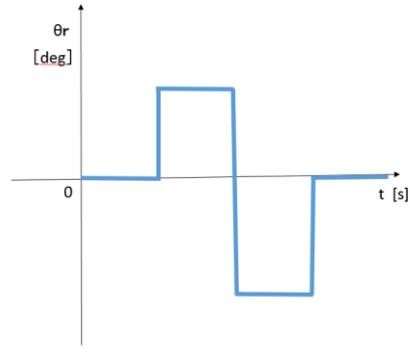
機体審査用紙 (マルチコプター)

エントリー部門			所属	愛知県立三谷水産高等学校
マルチコプター				
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体名	(フリガナ) ウミドリロクゴウ
				海鳥6号

制御系全体のブロック線図等

自動制御の際、PI制御による内部モデルの振動系を計算し、ロール角とする。このロール角を利用することにより、rockingwingsを行う。

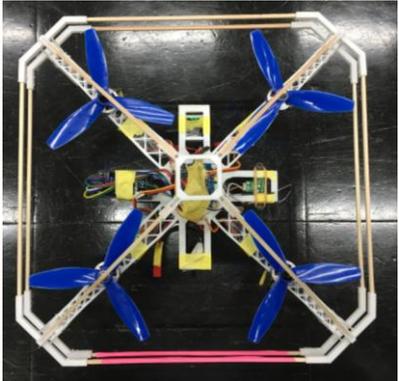
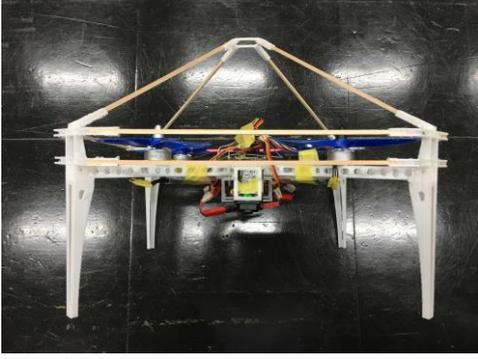
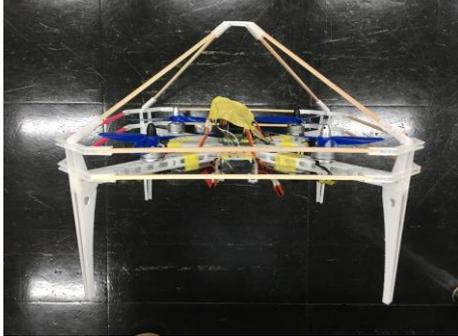
$$u(t) = K_p \left( e(t) + \frac{1}{T_i} \int_0^t e(\tau) d\tau \right)$$



この面は記載せずに提出

	機体審査項目	審査結果			備考
		練習前	予選前	決勝前	
1 種類	1) 種類	<input type="checkbox"/> トライコプター <input type="checkbox"/> クアッドコプター <input type="checkbox"/> ヘキサコプター <input type="checkbox"/> その他			
	2) オリジナル性 ○×				
2 重量	空虚重量 ・地上補助装置含む ・離陸重量から救援物資除く	g	g	g	300.0g 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 動力	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)
	2) モータ・プロペラ・ア ームの取付・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 バッテ リー	1) 種類	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> Li-Fe	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> Li-Fe	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> 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) Li-Fe :2セル以下(3.3V/セル)
	2) セル数	セル	セル	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 機体	1) 先端・突起部安全性 ○×				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.
	2) 組立・装備状態 安全性 ○×				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.
	3) 受信機のアンテナ固定 ○×				アンテナとローターが物理的に干 渉しない
	4) プロペラガード ○×				
6 無線 方式	1) 2.4GHz (受信機とリン クして確認) ○×				ラジコン専用周波数
	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
	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 全機	1) 非常時の Stabilize 機能 の有無 ○×				
	2) 適正な復元力 ○×				ローターを最低回転で回し, 手で 持ち傾けて確認.
	3) ローター回転数全開 ○×				機体を地面やバラストに固定し, フ ルパワー.
8 自動 操縦	1) 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
	2) 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
	3) 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  
機体審査用紙 (マルチコプター)

エントリー部門			所属	早稲田大学	
マルチコプター部門				(フリガナ) オックスツープラス	
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体名	OX-2+	
機体諸元					
種類	<input type="checkbox"/> トライコプター <input checked="" type="checkbox"/> クアドコプター <input type="checkbox"/> ヘキサコプター <input type="checkbox"/> その他				
全幅	300 mm プロペラ込み				
全高	250 mm				
					
昨年度機体をベースに軽量化・多機能化・運用性及び安全性向上を図った					
空虚重量	340 グラム 注：離陸重量から救援物資ならびにその付属物の重量を除いた重量。				
バッテリー	種類： <input checked="" type="checkbox"/> Li-Po, <input type="checkbox"/> Ni-Cd, <input type="checkbox"/> Ni-MH, <input type="checkbox"/> Li-Fe			セル数： 2 セル	
動力	プロペラ径				
	5 inch				
映像・データ通信 (プロポ以外で行う通信)	モータのKV値	昨年度機体と同様のものを使用予定			
	2280 RPM/V				
通信方法 ZigBee, Wi-Fi, Bluetooth, その他	FHSS	京商 オンボードモニタを使用 TELEC 018-170371 (送信機) 018-170372 (受信機)			
全計	10 週間	試験・練習総飛行時間： 約 10 時間			

# 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 (マルチコプター)

エントリー部門			所属	早稲田大学
マルチコプター				
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体名	(フリガナ) オックスツープラス
				OX-2+

### 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.

The diagram illustrates the autonomous flight control system architecture. It starts with external inputs: manual control (1-4 channels) and automatic control signals (5-8 channels) received by the receiver (R3008SB). The receiver sends target values to the flight controller (CRIUS MultiWii v2.6). The flight controller also receives gyro and acceleration sensor data. It calculates control amounts and sends operation signals to the ESC (Blheli 12A), which drives the motor (MT1806II-2280KV) and the servo (投下装置). The flight controller also sends a lighting signal to the LED. The system is powered by a Turnigy Graphene 950mAh battery.

※自動操縦信号により、MultiWii に組み込んだプログラムを開始させ、自動操縦ミッションを行う。  
 プログラムが実行されると、まずLEDを点灯させ、続いてロール・ピッチ・ヨー目標量が自動で上書きされることでミッションを実行し、最後にLEDを消灯させる。

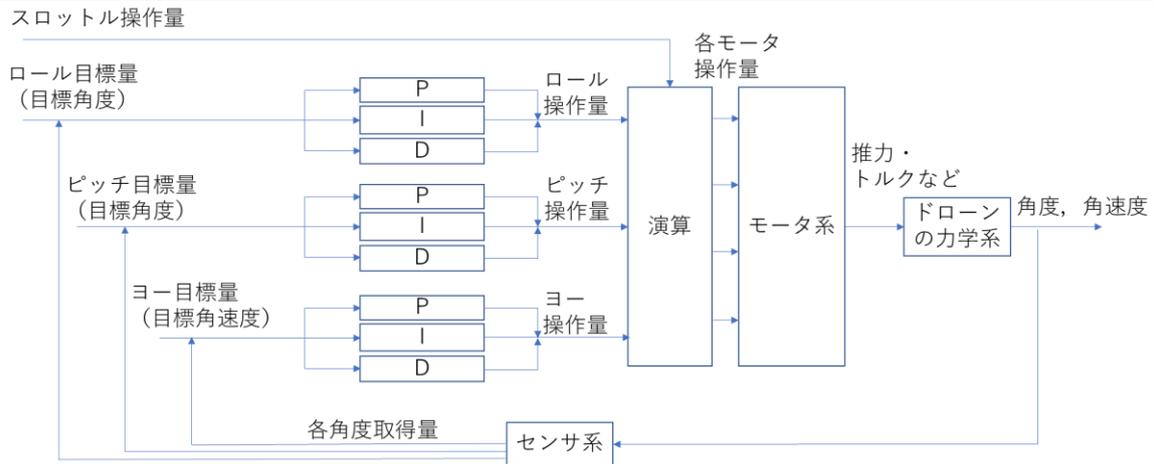
カメラは自動操縦装置から独立して配置する。

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 (マルチコプター)

エントリー部門			所属	早稲田大学手塚研究室
マルチコプター				
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体名	(フリガナ) オックスツープラス
				OX-2+

制御系全体のブロック線図等



※上図「演算」の中身は、

ロール操作量R, ピッチ操作量P, ヨー操作量Yとして、

$$\text{右後モータ操作量} = -R + P - Y$$

$$\text{右前モータ操作量} = -R - P + Y$$

$$\text{左後モータ操作量} = +R + P + Y$$

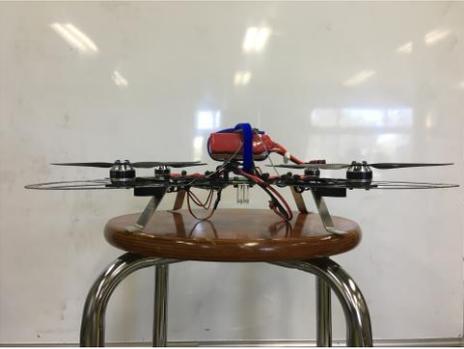
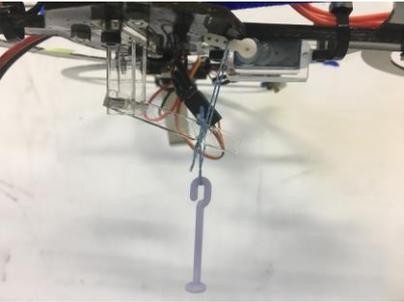
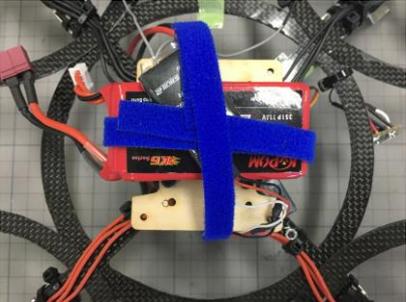
$$\text{左前モータ操作量} = +R - P - Y$$

である。

この面は記載せずに提出

	機体審査項目	審査結果			備考
		練習前	予選前	決勝前	
1 種類	1) 種類	<input type="checkbox"/> トライコプター <input type="checkbox"/> クアッドコプター <input type="checkbox"/> ヘキサコプター <input type="checkbox"/> その他			
	2) オリジナル性 ○×				
2 重量	空虚重量 ・地上補助装置含む ・離陸重量から救援物資除く	g	g	g	300.0g 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 動力	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)
	2) モータ・プロペラ・アームの取付・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 バッテリー	1) 種類	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> Li-Fe	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> Li-Fe	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> 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) Li-Fe :2セル以下(3.3V/セル)
	2) セル数	セル	セル	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 機体	1) 先端・突起部安全性 ○×				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.
	2) 組立・装備状態 安全性 ○×				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.
	3) 受信機のアンテナ固定 ○×				アンテナとローターが物理的に干渉しない
	4) プロペラガード ○×				
6 無線方式	1) 2.4GHz (受信機とリンクして確認) ○×				ラジコン専用周波数
	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
	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 全機	1) 非常時の Stabilize 機能の有無 ○×				
	2) 適正な復元力 ○×				ローターを最低回転で回し, 手で持ち傾けて確認.
	3) ローター回転数全開 ○×				機体を地面やバラストに固定し, フルパワー.
8 自動操縦	1) 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
	2) 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
	3) 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  
機体審査用紙 (マルチコプター)

エントリー部門			所属	国際高等専門学校	
マルチコプター部門				(フリガナ) キボウ	
予選飛行 順	決勝飛行 順	エントリー No.	機体 名	希望	
機体諸元					
種類	<input type="checkbox"/> トライコプター <input checked="" type="checkbox"/> クアッドコプター <input type="checkbox"/> ヘキサコプター <input type="checkbox"/> その他				
全幅	385mm プロペラ込み				
全高	95mm				
					
自作カーボンを全体に使用した黒基調のスタイリッシュな機体です。					
空虚重量	350 グラム 注：離陸重量から救援物資ならびにその付属物の重量を除いた重量。				
バッテリー	種類： <input checked="" type="checkbox"/> Li-Po, <input type="checkbox"/> Ni-Cd, <input type="checkbox"/> Ni-MH, <input type="checkbox"/> Li-Fe			セル数： 3 セル	
動力	プロペラ径				
	6 inch モータのKV値				
映像・データ通信 (プロボ以外で行う通信)	通信方法 通信なし				
	出力	0 mW			
全計画から開発までの期間： 約 20 週間			試験・練習総飛行時間： 約 15 時間		

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 (マルチコプター)

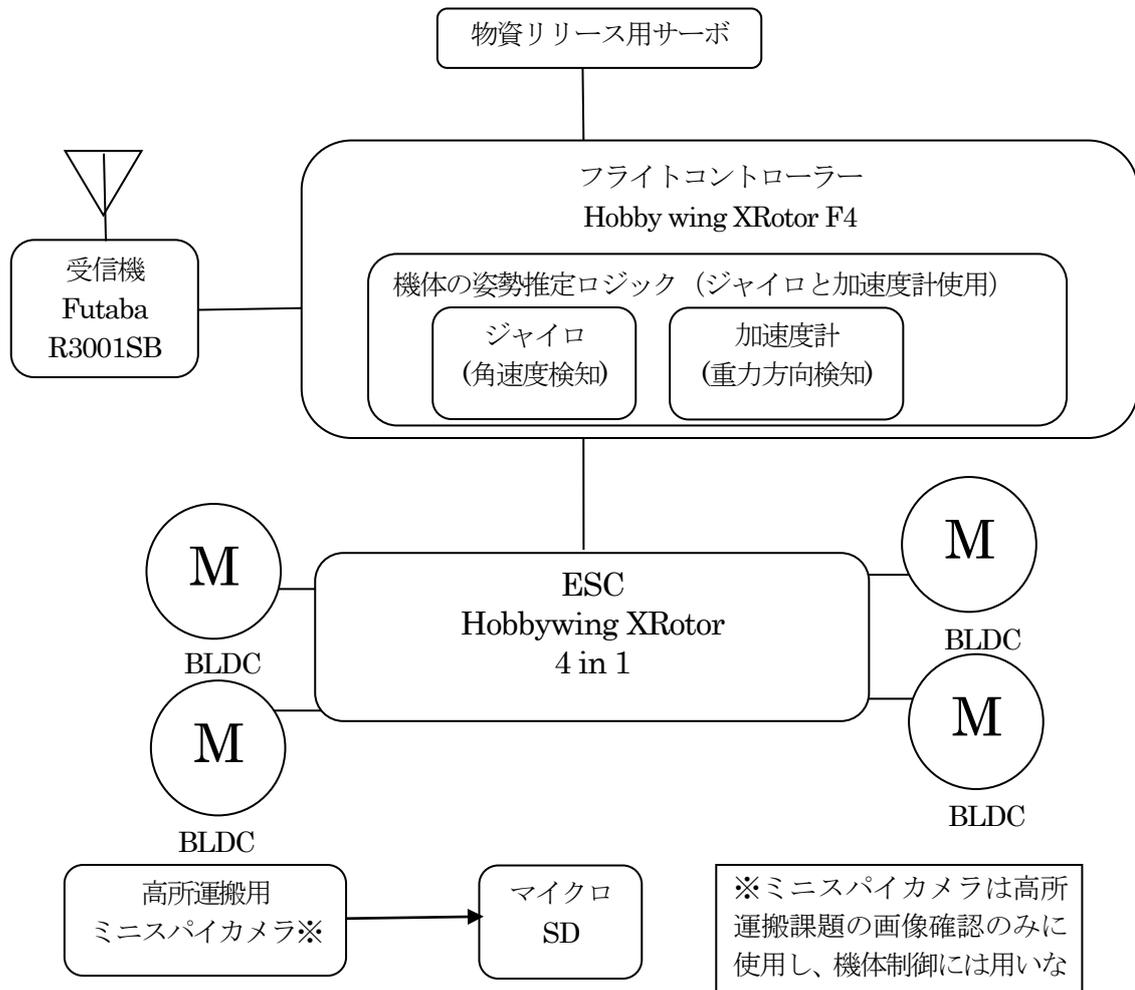
エントリー部門			所属	国際高等専門学校
マルチコプター				
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体名	(フリガナ) キボウ
				希望

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.

ジャイロセンサ: マルチコプターの軸方向の回転速度を検出するセンサーの事。もし、機体の姿勢が目標値と誤差があっても、ジャイロセンサーの値と加速度計から得られる姿勢情報をフィードバックしてPID制御により生成を目標値に一致させる。(オープンソースのCleanFlightをそのまま使用)

加速度センサ: マルチコプターに働く重力加速度を検知し、重力方向からドローンの姿勢を割り出す。動的加速度については指令値などをみてプログラムロジックや、カルマンフィルタからの値を見てキャンセルしている。(オープンソースのCleanFlightをそのまま使用)



※ロッキングウイング、自動着陸など自動制御課題は取り組まないため、制御切り替えスイッチは無し

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 (マルチコプター)

エントリー部門			所属	国際高等専門学校
マルチコプター				
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体名	(フリガナ) キボウ
				希望

制御系全体のブロック線図等

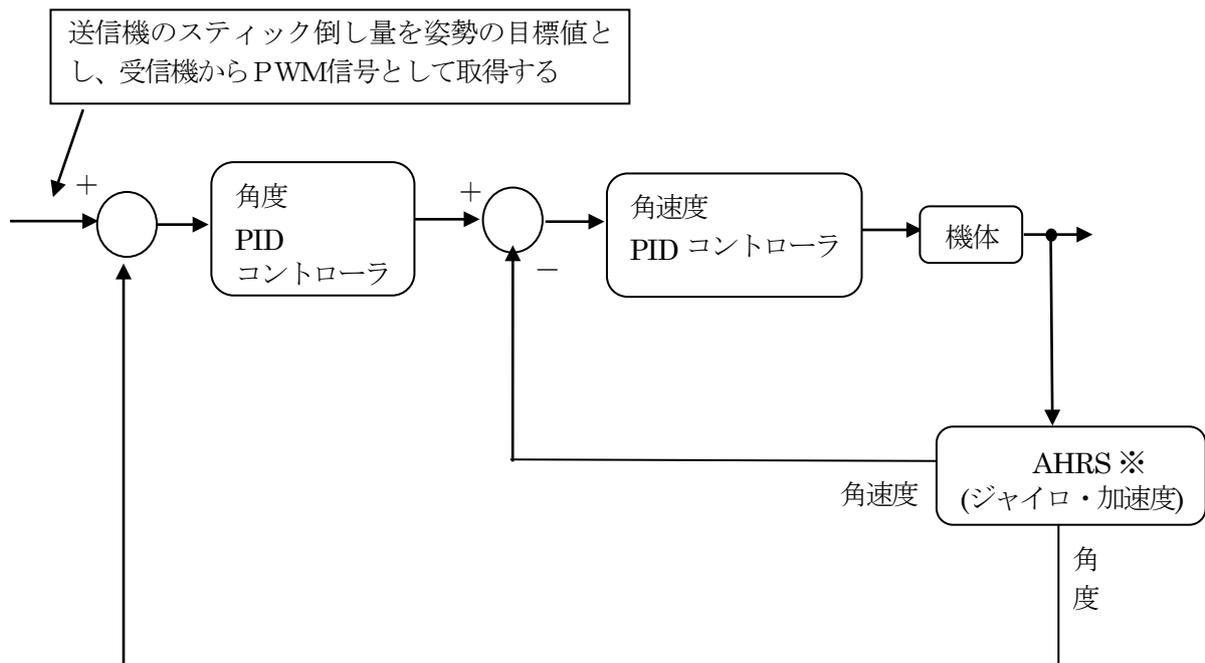
オープンソースの Clean Flight を使用しているため、姿勢制御と安定化についてはソースコードからの推定。

姿勢制御と安定化

目標の加速度はジャイロセンサ、角度センサから読み取った信号によりフライトコントローラが制御を加え ECU へと信号を送る。その後、ECU が各モータの回転速度を調節し、重力に対し垂直になるよう調節する。

フライトモードについて

本取り組みにおいては、自律飛行的な課題に取り組まないため、本機においては姿勢安定のフライトモードしか有せず、起動してセンサーキャリブレーションが終了すると姿勢安定モードに自動的に移行する。



※AHR S (Attitude Heading Reference System)

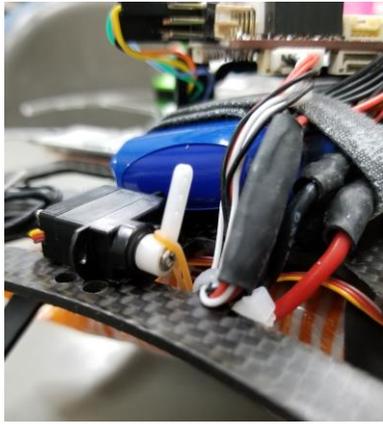
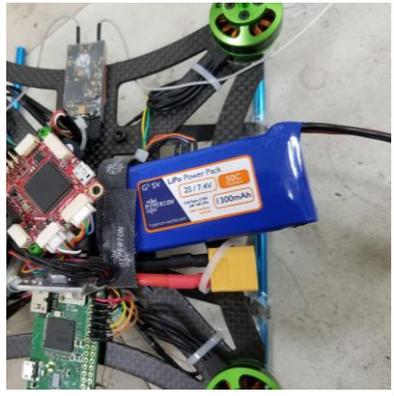
AHR Sの姿勢推定についてはフライトコントローラが用いているオープンソースソフト (C l e a n F l i g h t) のロジックをそのまま使用し、チームでは未開発。

AHR Sについてはソースコードからの推定ではジャイロセンサの出力の3軸周りの角速度と加速度計からの重力方向をカルマンフィルタによりフュージョンし、座標返還を施し姿勢を推定していると推定している。センサー情報をAHR Sを通して姿勢を推定し上記のフィードバックループで用いて姿勢を目標値に一致させ安定化している。

この面は記載せずに提出

	機体審査項目	審査結果			備考
		練習前	予選前	決勝前	
1 種類	1) 種類	<input type="checkbox"/> トライコプター <input type="checkbox"/> クアッドコプター <input type="checkbox"/> ヘキサコプター <input type="checkbox"/> その他			
	2) オリジナル性 ○×				
2 重量	空虚重量 ・地上補助装置含む ・離陸重量から救援物資除く	g	g	g	300.0g 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 動力	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)
	2) モータ・プロペラ・ア ームの取付・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 バッテ リー	1) 種類	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> Li-Fe	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> Li-Fe	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> 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) Li-Fe :2セル以下(3.3V/セル)
	2) セル数	セル	セル	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 機体	1) 先端・突起部安全性 ○×				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.
	2) 組立・装備状態 安全性 ○×				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.
	3) 受信機のアンテナ固定 ○×				アンテナとローターが物理的に干 渉しない
	4) プロペラガード ○×				
6 無線 方式	1) 2.4GHz (受信機とリン クして確認) ○×				ラジコン専用周波数
	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
	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 全機	1) 非常時の Stabilize 機能 の有無 ○×				
	2) 適正な復元力 ○×				ローターを最低回転で回し, 手で 持ち傾けて確認.
	3) ローター回転数全開 ○×				機体を地面やバラストに固定し, フ ルパワー.
8 自動 操縦	1) 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
	2) 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
	3) 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  
機体審査用紙 (マルチコプター)

エントリー部門		所属	京都工芸繊維大学	
マルチコプター部門				
		機体名	(フリガナ) ケーフレューゲン	
予選飛行順	決勝飛行順		エントリーNo.	K-fliegen
機体諸元				
種類	<input type="checkbox"/> トライコプター <input checked="" type="checkbox"/> クアドコプター <input type="checkbox"/> ヘキサコプター <input type="checkbox"/> その他			
全幅	305mm プロペラ込み			
全高	98mm			
				
		※プロペラガードは透明です		
フレームに CFRP を用いた軽量・高剛性な機体				
空虚重量	349 グラム 注：離陸重量から救援物資ならびにその付属物の重量を除いた重量。			
バッテリー	種類： <input checked="" type="checkbox"/> Li-Po, <input type="checkbox"/> Ni-Cd, <input type="checkbox"/> Ni-MH, <input type="checkbox"/> Li-Fe		セル数： 2セル	
動力	プロペラ径			
	5 inch			
映像・データ通信 (プロポ以外で行う通信)	モータのKV値			
	2300RPM/V			
	通信方法	ZigBee, <b>Wi-Fi</b> , Bluetooth, その他		
	出力	100mW		
全計画から開発までの期間： 約 7 週間		試験・練習総飛行時間： 約 6 時間		

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 (マルチコプター)

エントリー部門			所属	京都工芸繊維大学
マルチコプター				
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体名	(フリガナ) ケーフリーユゲン
				K-fliegen

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.

概略図

```

    graph TD
      subgraph Motors [Motors]
        M1[Motor]
        M2[Motor]
        M3[Motor]
        M4[Motor]
      end
      Motors --- ESC[4 in 1 ESC]
      ESC --- Pixracer[Pixracer]
      Pixracer --- PiZero[Raspberry Pi Zero]
      Pixracer --- DistSensor[距離センサ]
      Pixracer --- Prop[プロポ]
      PiZero --- Camera[Camera]
  
```

△Pixracer

- Main System-on-Chip: STM32F427VIT6 rev.3  
CPU: 180 MHz ARM Cortex® M4 with single-precision FPU  
RAM: 256 KB SRAM (L1)
- Invensense® ICM-20608 Accel / Gyro (4 KHz) / MPU9250 Accel / Gyro / Mag (4 KHz)

△プロポ

- FUTABA T10J

△Raspberry Pi Zero W

△Camera

- Zero Spy Camera for Raspberry Pi Zero

△ESC

- Turnigy MultiStar Race Spec 4-In-1 10A BLHeli-S ESC 2~3s (Opto)

△Motor

- Multistar Elite 2204-2300KV Multi-Rotor Motor

△距離センサ

- VL53L0X

概要

フライトコントローラーである Pixracer に内蔵された加速度センサ、ジャイロセンサ、地磁気センサの情報より拡張カルマンフィルタを用いて機体の姿勢を表すクォータニオンを推定し、それを用いてフィードバック制御を行うことで姿勢を維持している。また、高度制御時には機体下向きに設置された距離センサによって距離を計測しそれをフィードバックすることで高度を制御する。Rocking Wings 時にはプロポからの信号を Raspberry Pi Zero W によってあらかじめ記録された信号へ上書きすることで自動制御を実現している。プロポのスイッチを利用し、推力制御モード、高度制御モード、Rocking Wings モードを切り替える。また、カメラ情報をもとに高所物資運搬時の物資を投下すべき箱を識別する。加速度センサ、地磁気センサはキャリブレーションを行い、ジャイロセンサはバイアスを引くことでセンサ誤差を処理している。

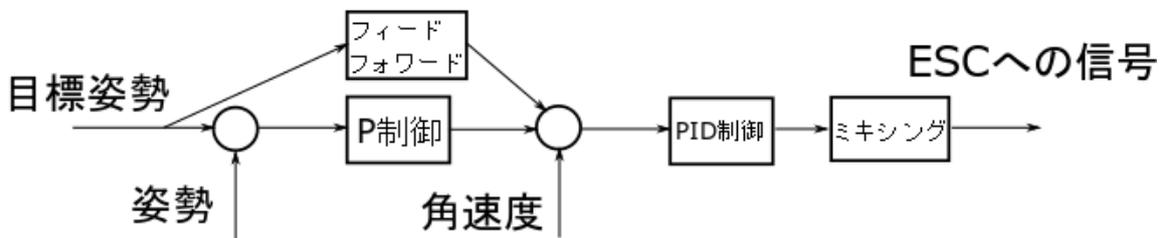
第14回全日本学生室内飛行ロボットコンテスト

機体審査用紙 (マルチコプター)

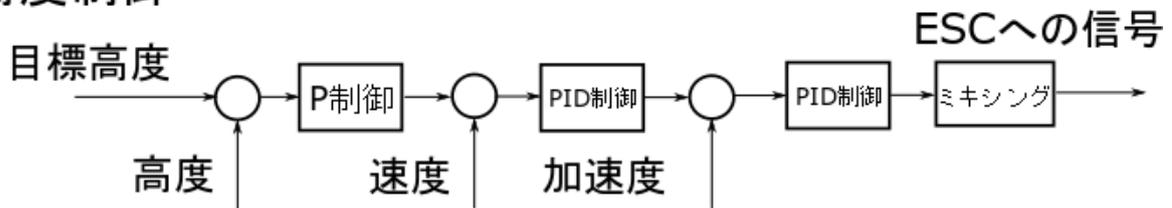
エントリー部門			所属	京都工芸繊維大学
マルチコプター				
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体名	(フリガナ) ケーフレューゲン
				K-fliegen

制御系全体のブロック線図等

### 姿勢制御



### 高度制御



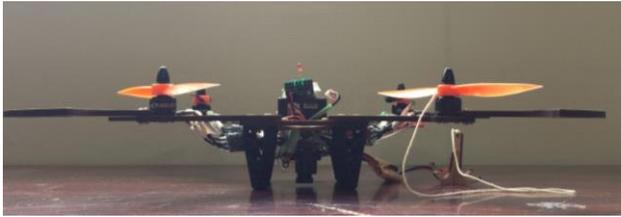
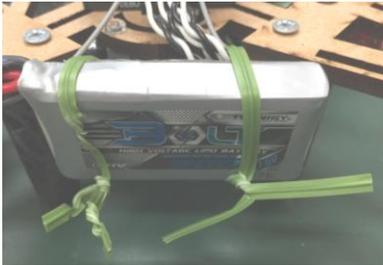
上図に表される姿勢は前述した推定されたクォータニオンをオイラー角へと変換したものであり、角速度はジャイロセンサから取得したものである。

また、高度は距離センサにより算出されたものであり、速度は加速度センサの鉛直方向成分を積分し重力加速度を引いたもの、加速度は加速度センサにより取得した鉛直方向の加速度から重力加速度を引いたものである。

この面は記載せずに提出

	機体審査項目	審査結果			備考
		練習前	予選前	決勝前	
1 種類	1) 種類	<input type="checkbox"/> トライコプター <input type="checkbox"/> クアッドコプター <input type="checkbox"/> ヘキサコプター <input type="checkbox"/> その他			
	2) オリジナル性 ○×				
2 重量	空虚重量 ・地上補助装置含む ・離陸重量から救援物資除く	g	g	g	300.0g 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 動力	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)
	2) モータ・プロペラ・ア ームの取付・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 バッテ リー	1) 種類	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> Li-Fe	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> Li-Fe	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> 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) Li-Fe :2セル以下(3.3V/セル)
	2) セル数	セル	セル	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 機体	1) 先端・突起部安全性 ○×				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.
	2) 組立・装備状態 安全性 ○×				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.
	3) 受信機のアンテナ固定 ○×				アンテナとローターが物理的に干 渉しない
	4) プロペラガード ○×				
6 無線 方式	1) 2.4GHz (受信機とリン クして確認) ○×				ラジコン専用周波数
	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
	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 全機	1) 非常時の Stabilize 機能 の有無 ○×				
	2) 適正な復元力 ○×				ローターを最低回転で回し, 手で 持ち傾けて確認.
	3) ローター回転数全開 ○×				機体を地面やバラストに固定し, フ ルパワー.
8 自動 操縦	1) 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
	2) 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
	3) 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  
機体審査用紙 (マルチコプター)

エントリー部門		所属	九州工業大学	
マルチコプター部門			(フリガナ) サクベイ スリー	
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体名 <b>SAKVEI3</b>	
機体諸元				
種類	<input type="checkbox"/> トライコプター <input checked="" type="checkbox"/> クアドコプター <input type="checkbox"/> ヘキサコプター <input type="checkbox"/> その他			
全幅	350 mm プロペラ込み			
全高	100 mm			
				
機体フレームにMDF板を主に使用し,Raspberry Pi Zero Wを用いて空撮や自動操縦機能を実装した。				
空虚重量	330 グラム 注: 離陸重量から救援物資ならびにその付属物の重量を除いた重量。			
バッテリー	種類: <input checked="" type="checkbox"/> Li-Po, <input type="checkbox"/> Ni-Cd, <input type="checkbox"/> Ni-MH, <input type="checkbox"/> Li-Fe		セル数: 2セル	
動力	プロペラ径			
	モータのKV値			
映像・データ通信 (プロボ以外で行う通信)	通信方法			
	出力			
全計画から開発までの期間: 約 20 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。」

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 (マルチコプター)

エントリー部門			所属	九州工業大学
マルチコプター				
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体名	(フリガナ) サクベイ スリー
				<b>SAKVEI3</b>

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。

●機体の構成

本機体の構成機器(図1)およびその詳細(表)を以下に示す。

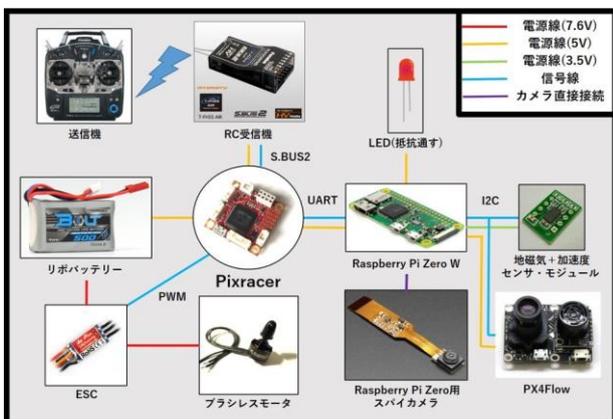


表: 構成機器の詳細

種別	構成機器名[型番]	用途
アライメントコントローラー	PixRacer R14 [AUAV-PXRRCR-R14-MR]	姿勢制御
ESC	ZTW Spider series 12A 4セル可600Hz[不明]	モータ制御
ブラシレスモータ	RCX H1306 / 3200KV Micro Outrunner Brushless Motor [1306-12]	モータ
プロペラ	6x4 CW + CCW プロペラ(オレンジ) [HP-FPVEN06040R]	プロペラ
シングルボードコンピュータ	Raspberry Pi Zero W[RPI-ZERO-W]	空撮 + 自動操縦実装
カメラ	Raspberry Pi Zero用スパイカメラ[ADA-3508]	空撮
オプティカルフローセンサ	PX4Flow Smart Camera[MB1043]	自動操縦 自己位置推定用
地磁気センサ	地磁気+加速度センサ・モジュール[MLSM303DLHC]	自動操縦 進行方向推定用
LED	赤色LED[不明]	自動操縦確認用
バッテリー	Turnigy Bolt 500mAh 2S (7.6V) 65C	電源
RC受信機	FUTABA R3008SB 2.4GHZ T-FHSS AIR[不明]	通信
送信機	FUTABA T10J[不明]	通信

図1: 機体のシステム図

●自動操縦の概要

図1において、軽量かつ高性能な「Raspberry Pi Zero W(以降 RasPi)」とフライトコントローラー「Pixracer」を用いることで自動操縦を実現した。自動操縦にはオープンソースプロジェクトである「DroneKit-Python」を使用しており、機体の姿勢角等の物理量を RasPi と Pixracer が通信している。

●8の字飛行における自動操縦の詳細

DroneKit-Python において機体の移動を担う速度制御関数を用いる上で東西南北の向きが必要となる(図2参考)。そのため地磁気センサを用いて北に対する機体の角度を算出する。これを基に飛行ルートを補正し、DroneKit-Python の速度制御関数で機体を移動させている。この時、オプティカルフローセンサより得られる移動距離と高度によって自己位置推定を行っている。

●Rocking Wings における自動操縦の詳細

Pixracer から UART 通信を介して RasPi が機体のロール角を受け取り、それらに応じて目標角を設定し機体を自動操縦している。目標角は試験飛行において傾きが視認できた角度を基に算出している。また、この目標角を往復の切り替えとしており、8の字飛行と同様に速度制御関数を用いて自動操縦を行っている。

●手動操縦と自動操縦の移行

自動操縦を担う送信機のチャンネルの値の変化に応じて RasPi が手動操縦と自動操縦の移行を制御し、LED を点灯または消灯させる。これにより、自動操縦における緊急時に手動操縦へと切り替えることができる。

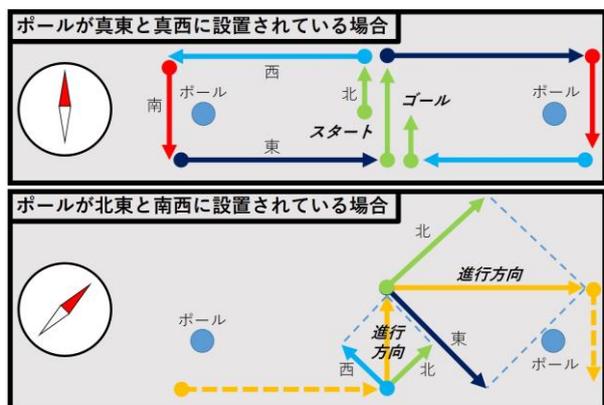


図2: 8の字飛行を例とした自動操縦原理

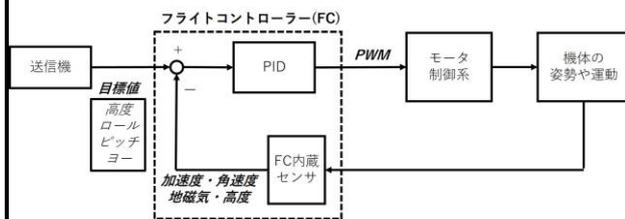
第14回全日本学生室内飛行ロボットコンテスト

機体審査用紙 (マルチコプター)

エントリー部門			所属	九州工業大学
マルチコプター				
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体名	(フリガナ) サクベイ スリー
				<b>SAKVEI3</b>

制御系全体のブロック線図等

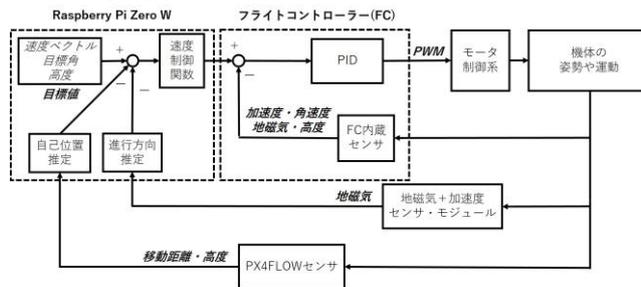
●手動操縦制御系



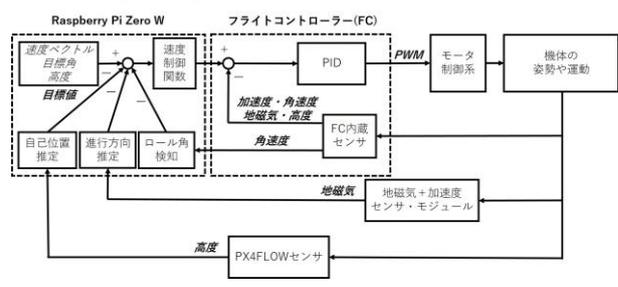
※FC内蔵センサは加速度センサとジャイロセンサ, 地磁気センサ, 気圧センサを指す.

●自動操縦制御系

・8の字飛行



・Rocking Wings



●テザリングを介した空撮映像リアルタイム取得について

1. 概要

高所物資運搬ミッションで用いられる識別用紙を把握するためリアルタイムで空撮映像を取得する機能を機体の実装した.図1においてRasPi及びRaspberry Pi Zero用スパイカメラを使用している. 空撮システムの略図を以下に示す.

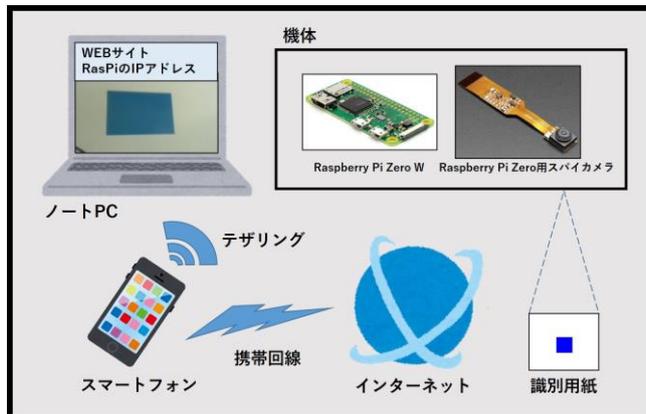


図3：空撮システム

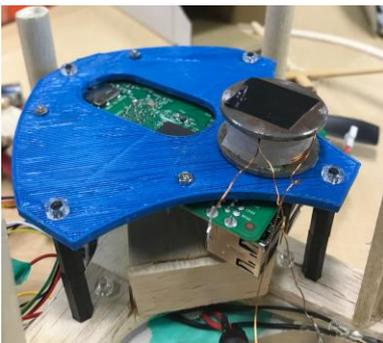
2. 方法

本システムには「MJPG-Streamer」と呼ばれる動画ストリーミングソフトが導入されている.テザリングによってPCとRasPiをSSH接続した後,PC側で空撮プログラムのコマンドを実行することよりRasPiにおいてMJPG-Streamerが起動し撮影を開始する.PC側でブラウザを起動し「http://[RasPiのIPアドレス]:8080」のURLでWEBサイトを開くと空撮映像を確認することができる(図3参考).

この面は記載せずに提出

	機体審査項目	審査結果			備考
		練習前	予選前	決勝前	
1 種類	1) 種類	<input type="checkbox"/> トライコプター <input type="checkbox"/> クアッドコプター <input type="checkbox"/> ヘキサコプター <input type="checkbox"/> その他			
	2) オリジナル性 ○×				
2 重量	空虚重量 ・地上補助装置含む ・離陸重量から救援物資除く	g	g	g	300.0g 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 動力	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)
	2) モータ・プロペラ・ア ームの取付・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 バッテ リー	1) 種類	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> Li-Fe	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> Li-Fe	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> 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) Li-Fe :2セル以下(3.3V/セル)
	2) セル数	セル	セル	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 機体	1) 先端・突起部安全性 ○×				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.
	2) 組立・装備状態 安全性 ○×				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.
	3) 受信機のアンテナ固定 ○×				アンテナとローターが物理的に干 渉しない
	4) プロペラガード ○×				
6 無線 方式	1) 2.4GHz (受信機とリン クして確認) ○×				ラジコン専用周波数
	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
	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 全機	1) 非常時の Stabilize 機能 の有無 ○×				
	2) 適正な復元力 ○×				ローターを最低回転で回し, 手で 持ち傾けて確認.
	3) ローター回転数全開 ○×				機体を地面やバラストに固定し, フ ルパワー.
8 自動 操縦	1) 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
	2) 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
	3) 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  
 機体審査用紙 (マルチコプター)

エントリー部門			所属	慶應義塾大学	
マルチコプター部門				(フリガナ)	ジーパーマ
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体名	Gperma	
		7			
機体諸元					
種類	<input type="checkbox"/> トライコプター <input checked="" type="checkbox"/> クアドコプター <input type="checkbox"/> ヘキサコプター <input type="checkbox"/> その他				
全幅	402 mm プロペラ込み				
全高	95 mm				
					
Arduino micro と Raspberry Pi 3 による自作フライトコントローラ					
空虚重量	350 グラム				
バッテリー	種類: <input checked="" type="checkbox"/> Li-Po, <input type="checkbox"/> Ni-Cd, <input type="checkbox"/> Ni-MH, <input type="checkbox"/> Li-Fe			セル数: 2セル	
動力	プロペラ径				
	モータのKV値				
映像・データ通信 (プロポ以外で行う通信)	通信方法				
	出力				
全計画から開発までの期間: 約		24 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。」

第14回全日本学生室内飛行ロボットコンテスト

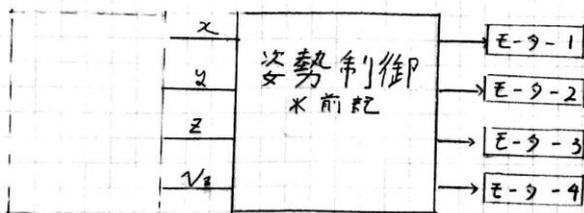
機体審査用紙 (マルチコプター)

エントリー部門			所属	慶應義塾大学	
マルチコプター					
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体名	(フリガナ)	ジーパーマ
					Gperma
		7			

自動操縦装置の概要

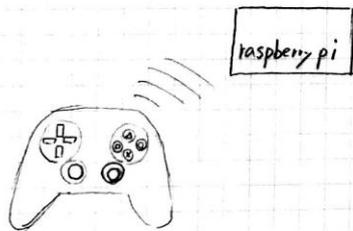
観測する物理量と、その説明 (略画含めて良い)。構成機器の性能や型番を含む。

自動運転制御

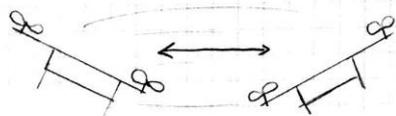


- ボタンにより切り換える
- ① PS-4コントローラーによる手動運転
  - ② Rocking Wings
  - ③ 自動8の字飛行
  - ④ 自動着陸

① PS-4コントローラーと raspberry pi 3 を bluetooth でつなげ、コントローラーの情報を観測値として受ける。

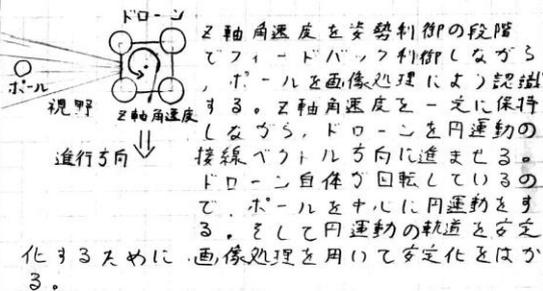


② Rocking Wings.

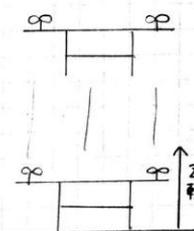


② X軸  
X軸角度を  $-5^{\circ} \sim 5^{\circ}$  の範囲で変化させながら制御し、振動をさせる。  
その後、ホバリング状態に戻る。

③ 自動8の字飛行



④ 自動着陸



姿勢制御によりZ軸速度成分をセンターによりフィードバック制御を行う。その速度を制御し、離陸を開始する。

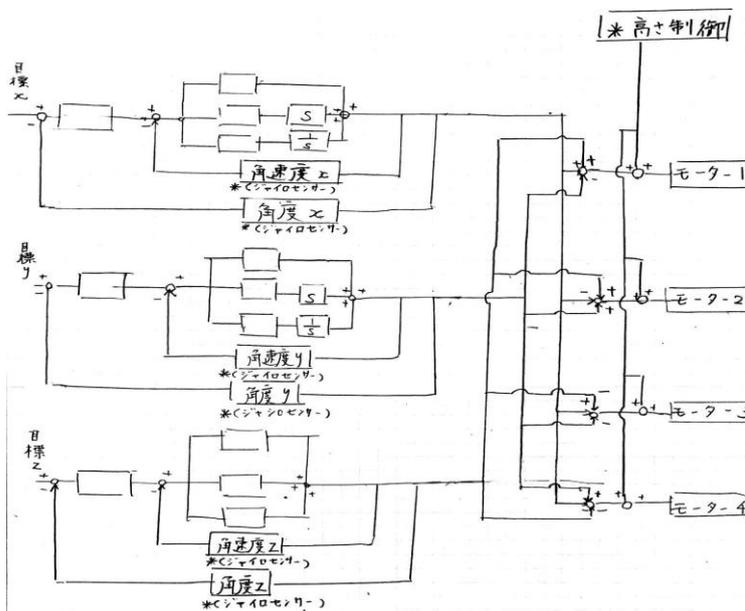
離陸後は、一定の高さで止まるように速度の目標値を戻す。

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 (マルチコプター)

エントリー部門			所属	慶應義塾大学
マルチコプター				
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体名	(フリガナ) ジーパーマ
		7		Gperma

制御系全体のブロック線図等



\* ジャイロセンサはmpu6050で内部で加速度センサの値を用いてカルマンフィルタをかかげることで角度を正確に算出している

高さ制御  
\* まず地面と垂直な方向の加速度を算出する必要がある。しかしmpu6050の特性として、なまなまの理由でセンサの傾きにより、X, Y, Z方向の加速度の値が変化するというヤル特性を補正している。したがって、角度センサの値 (gyx, gyy, gyz) とおきの2次元までを基準としてカーネル法を用いることにより、これを補正した。これにより補正後の値をra, センサからの値をaとする。

$$\begin{bmatrix} ra.x \\ ra.y \\ ra.z \end{bmatrix} = A \begin{bmatrix} gy.x \\ gy.y \\ gy.z \\ gya.gyx \\ gya.gyy \\ gya.gyz \\ gy.x^2 \\ gy.y^2 \\ gy.z^2 \end{bmatrix} + B \begin{bmatrix} a.x \\ a.y \\ a.z \end{bmatrix}$$

となる

\* Aがカーネル法によって算出した3x9行列

BがX, Y, Zの加速度センサの感度を補正したBの1x3行列

このように算出したra, zをノイズを含んでいたバンドパスフィルタをかかげた。(ブロック線図  $\frac{1}{s^2 + 2\zeta s + \omega_n^2}$ )

次にこの値に回転行列をかかげてローン座標から地上座標に変換した。

回転行列はgy.x, gy.y, gy.zから算出した。(角度はそれぞれ、ヨー、ピッチ、ロール)

$$\begin{aligned} \text{地上の加速度} &= \begin{bmatrix} \sin(\theta_y) \cos(\theta_x) \sin(\theta_z) - \cos(\theta_y) \sin(\theta_z) \\ \sin(\theta_y) \cos(\theta_x) \cos(\theta_z) + \cos(\theta_y) \sin(\theta_z) \\ \cos(\theta_y) \cos(\theta_x) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} ra.x \\ ra.y \\ ra.z \end{bmatrix} \\ &+ \begin{bmatrix} \sin(\theta_y) \sin(\theta_x) \sin(\theta_z) - \cos(\theta_y) \sin(\theta_z) \\ \sin(\theta_y) \sin(\theta_x) \cos(\theta_z) + \cos(\theta_y) \sin(\theta_z) \\ \cos(\theta_y) \sin(\theta_x) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} ra.x \\ ra.y \\ ra.z \end{bmatrix} \\ &+ \begin{bmatrix} \cos(\theta_y) \sin(\theta_x) \sin(\theta_z) - \sin(\theta_y) \sin(\theta_z) \\ \cos(\theta_y) \sin(\theta_x) \cos(\theta_z) + \sin(\theta_y) \sin(\theta_z) \\ \sin(\theta_y) \cos(\theta_x) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} ra.x \\ ra.y \\ ra.z \end{bmatrix} \end{aligned}$$

このように算出された加速度を積分するのだがノイズが蓄積してしまう。(したがってカルマンフィルタによってこれを取り除く)

カルマンフィルタのために気圧センサの値から速度を算出する。

よって気圧センサの値を微分し、ローパスフィルタをかかげる。

(ブロック線図  $\frac{1}{s}$ )

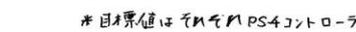
この2つの値を使ってカルマンフィルタを設計する

算出した加速度をaa.z, 気圧センサの速度をVzとおくと

$$V_{in} = V_z + aa.z \cdot \Delta t \quad \text{モデル}$$

$$V_{in} = V_z + \text{外乱}$$

このモデルについてVを算出する。これをPIDを用いて制御する。

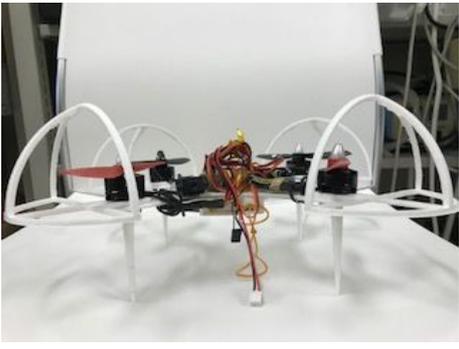
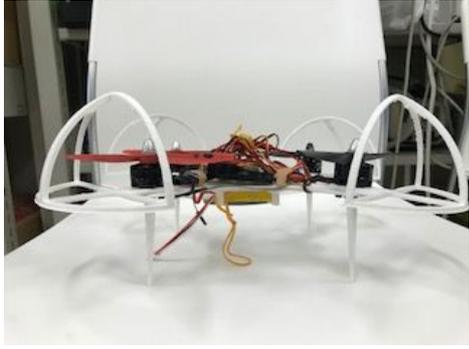


\* 目標値はそれぞれPS4コントローラからの入力

この面は記載せずに提出

	機体審査項目	審査結果			備考
		練習前	予選前	決勝前	
1 種類	1) 種類	<input type="checkbox"/> トライコプター <input type="checkbox"/> クアッドコプター <input type="checkbox"/> ヘキサコプター <input type="checkbox"/> その他			
	2) オリジナル性 ○×				
2 重量	空虚重量 ・地上補助装置含む ・離陸重量から救援物資除く	g	g	g	300.0g 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 動力	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)
	2) モータ・プロペラ・アームの取付・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 バッテリー	1) 種類	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> Li-Fe	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> Li-Fe	<input type="checkbox"/> Li-Po <input type="checkbox"/> Ni-Cd <input type="checkbox"/> Ni-MH <input type="checkbox"/> 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) Li-Fe :2セル以下(3.3V/セル)
	2) セル数	セル	セル	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 機体	1) 先端・突起部安全性 ○×				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.
	2) 組立・装備状態 安全性 ○×				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.
	3) 受信機のアンテナ固定 ○×				アンテナとローターが物理的に干渉しない
	4) プロペラガード ○×				
6 無線方式	1) 2.4GHz (受信機とリンクして確認) ○×				ラジコン専用周波数
	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
	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 全機	1) 非常時の Stabilize 機能 の有無 ○×				
	2) 適正な復元力 ○×				ローターを最低回転で回し, 手で 持ち傾けて確認.
	3) ローター回転数全開 ○×				機体を地面やバラストに固定し, フル パワー.
8 自動操縦	1) 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
	2) 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
	3) 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  
機体審査用紙(マルチコプター)

エントリー部門			所属	名城大学	
マルチコプター部門					
			機体名	(フリガナ)	スパイダー
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.		spider	
機体諸元					
種類	<input checked="" type="checkbox"/> トライコプター <input checked="" type="checkbox"/> クアドコプター <input type="checkbox"/> ヘキサコプター <input type="checkbox"/> その他				
全幅	360 mm				
全高	145 mm				
					
3Dプリンタを用いることで機体本体のモノコック構造を実現し、強度を増した。					
空虚重量	348		グラム 注：離陸重量から救援物資ならびにその付属物の重量を除いた重量。		
バッテリー	種類： <input checked="" type="checkbox"/> Li-Po, <input type="checkbox"/> Ni-Cd, <input type="checkbox"/> Ni-MH, <input type="checkbox"/> Li-Fe			セル数： 2 セル	
動力	プロペラ径				
	4.5 inch				
映像・データ通信 (プロボ以外で行う通信)	モータのKV値				
	2300RPM/V				
出力	通信方法				
	ZigBee, <del>Wi-Fi</del> , Bluetooth, その他				
962 mW					
全計画から開発までの期間： 約 30 週間			試験・練習総飛行時間： 約 15 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欄を適宜修正してPDFで4ページに収めること。」

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 (マルチコプター)

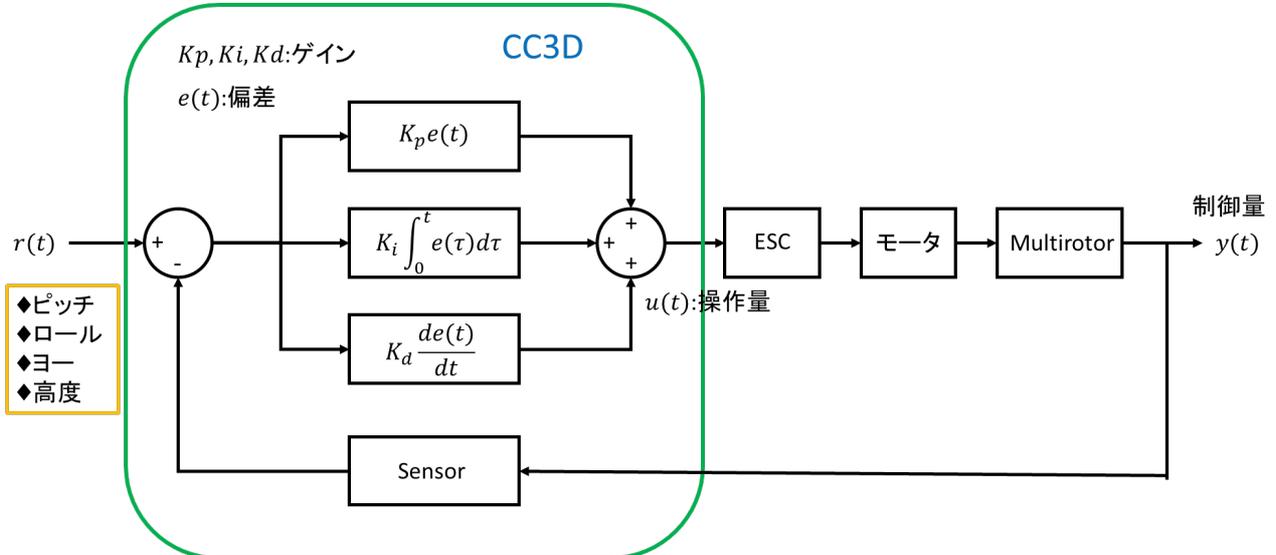
エントリー部門			所属	名城大学
マルチコプター				
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.	機体名	(フリガナ) スパイダー
				spider

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

姿勢制御を行う際、観測する物理量は、ピッチ、ロール、ヨー方向の角速度と3軸方向の加速度である。これらの物理量はフライトコントローラであるCC3Dに搭載された加速度センサ並びにジャイロセンサを用いて観測する。また、高度制御時は気圧を観測することによって高度を算出する。これらの情報を基に、受信される3軸方向信号に沿うようPID制御をCC3D内で行い、ESCおよびモータへの出力調整を施すことによって、機体姿勢を安定化させる。



フェールセーフ設定

フェールセーフ設定は、通信不能になった際、あらかじめ各チャンネルの出力を0とするように設定することによって実現している。具体的には、機体の制御が困難となった場合、送信機の電源スイッチをオフにすることによって、意図的に通信不能状態にし、フェールセーフ設定を起動させる。

構成機器

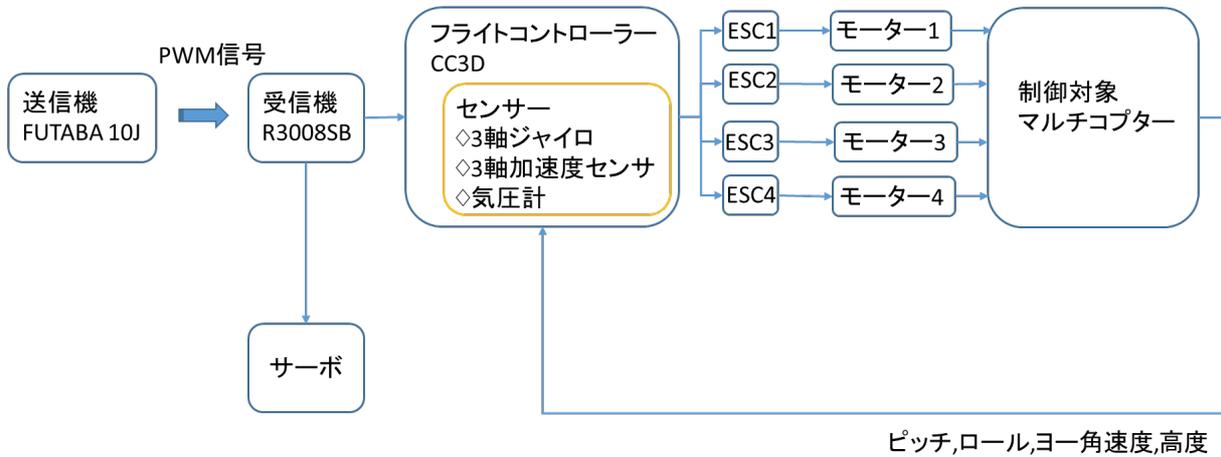
- 送信機: FUTABA 10J
- 受信機: FUTABA R3008SB
- フライトコントローラ: CC3D
- 3軸ジャイロ, 3軸加速度センサ: MPU6050
- 方位角センサ: HMC5883L
- 気圧計: BMP085
- ESC: Emax Simonk 12A
- モータ: Emax MT2204-2300KV
- バッテリー: ZIPPY COMPACT 35C 500
- カメラ: 2.4GHz FPV システム KYOSHO オンボードモニター
- サーボ: Power HD HD-1370A

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 (マルチコプター)

エントリー部門			所属	名城大学
マルチコプター				
			機体名	(フリガナ) スパイダー
予選飛行順	決勝飛行順	エントリーNo.		spider

制御系全体のブロック線図等



この面は記載せずに提出

	機体審査項目	審査結果			備考
		練習前	予選前	決勝前	
1 種類	1) 種類	トライコプター クアッドコプター ヘキサコプター その他			
	2) オリジナル性 x				
2 重量	空虚重量 ・地上補助装置含む ・離陸重量から救援物資除く	g	g	g	300.0g 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 動力	1) 動力系統種類 x				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)
	2) モータ・プロペラ・ア ームの取付・安全性 x				留具の誤使用,クラック,接着・取り 付け不良等
	3) 絶縁 x				絶縁皮膜の徹底
4 バッテ リ	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) Li-Fe :2セル以下(3.3V / セル)
	2) セル数	セル	セル	セル	
	3) 残量・劣化具合 x				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 機体	1) 先端・突起部安全性 x				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.
	2) 組立・装備状態 安全性 x				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.
	3) 受信機のアンテナ固定 x				アンテナとローターが物理的に干 渉しない
	4) プロペラガード x				
6 無線 方式	1) 2.4GHz (受信機とリン クして確認) x				ラジコン専用周波数
	2) 送受信部改造無し x				プロポ・データ伝送送受信器 技術適合マークの確認
	3) 非常時 ON-OFF 機能 x				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 x				
7 全機	1) 非常時の Stabilize 機能 の有無 x				
	2) 適正な復元力 x				ローターを最低回転で回し,手で 持ち傾けて確認.
	3) ローター回転数全開 x				機体を地面やパラストに固定し,フル パワー.
8 自動 操縦	1) LED の視認性 x				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
	2) 手動 自動と,自動 手動の移行性 x				移行は円滑かつ誤動作なし
	3) 緊急時に手動モードへ 切り替え x				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 x				