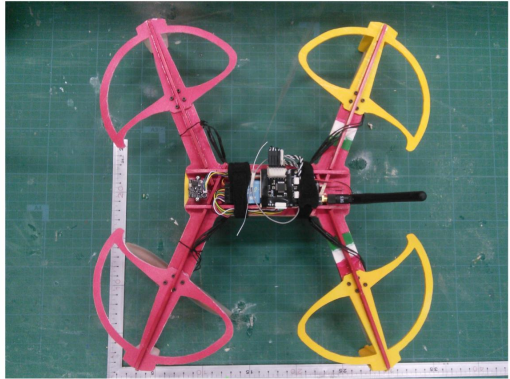
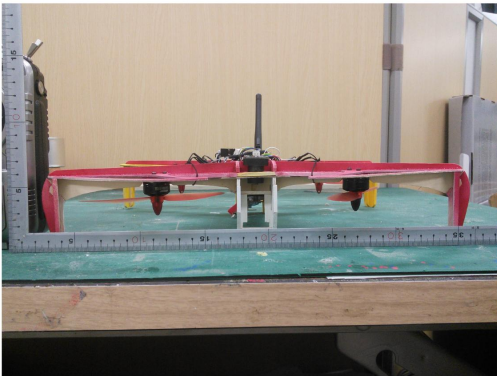
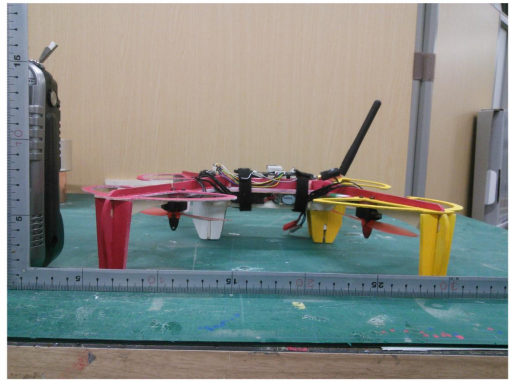
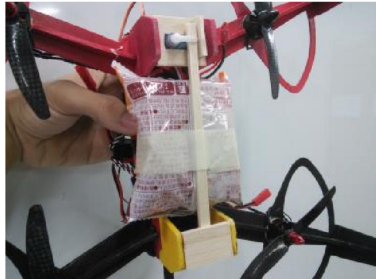


第11回全日本学生室内飛行ロボットコンテスト

機体審査用紙 (マルチコプター)

エントリー部門			所属	東海大学	
マルチコプター部門					
予選飛行順	決勝飛行順	登録 No	機体名	(フリガナ) スパイダー	
1		5			
Spider					
機体諸元					
種類	☐ トライコプター ☒ クアドコプター ☐ ヘキサコプター ☐ その他				
全幅 (対角)	415 mm プロペラ込み				
全高	150 mm アンテナ込み				
					
木材で出来た軽量なフレームの機体。モーターを下方に配置して足がプロペラガードを兼ねる。					
空虚重量	285 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： ☒ Li-Po, ☐ Ni-Cd, ☐ Ni-MH, ☐ Li-Fe			セル数： 2 セル	
動力	プロペラ径	5 inch			
	モーターの KV 値	2480RPM/V			
映像・データ 通信 (プロポ以外で 行う通信)	通信方法	ZigBee, Wi-Fi, Bluetooth, (その他)			
	出力	200 mW			
					
全計画から開発までの期間： 約		4 週間		試験・練習総飛行時間： 約 13 時間	

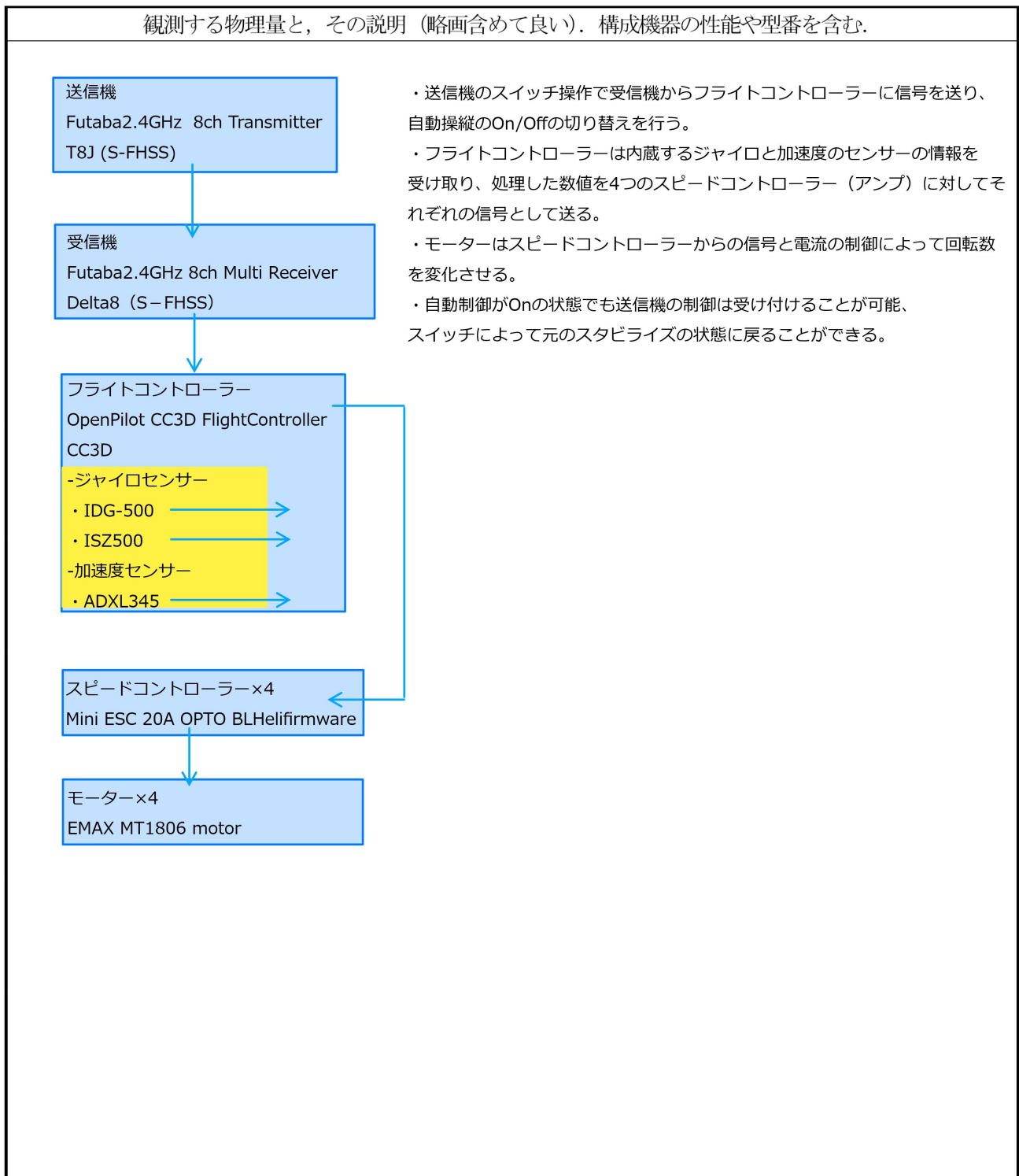
「本書式は全4ページです。越える場合は各ページの表の幅を適宜修正してPDFで4ページに収めること。」

第11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	東海大学
マルチコプター				
予選飛行順	決勝飛行順	登録 No	機体名	(フリガナ) スパイダー
1		5		Spider

自動操縦装置の概要

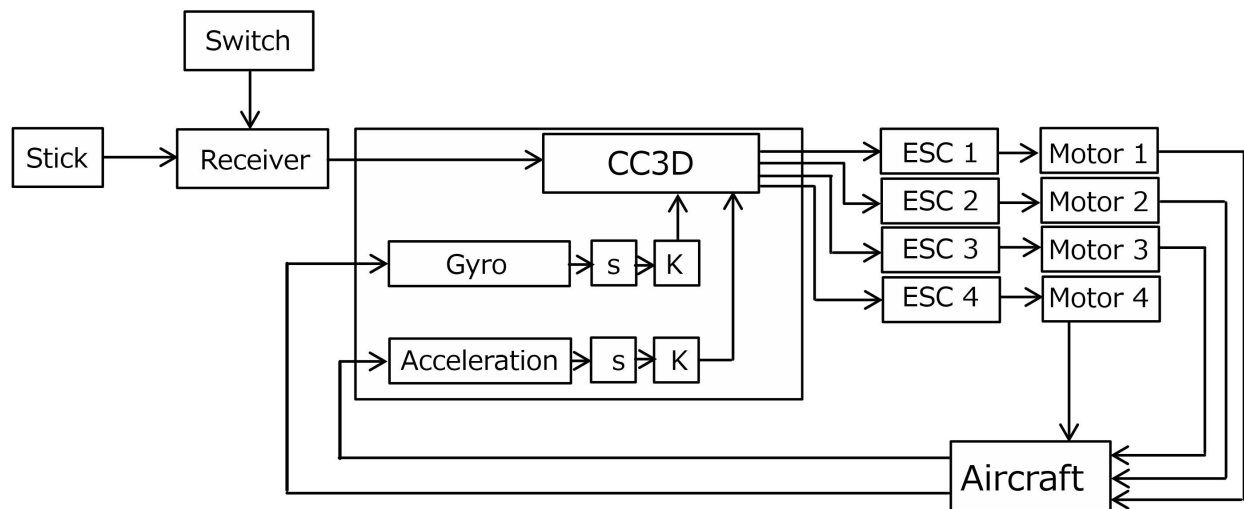


第11回全日本学生室内飛行ロボットコンテスト

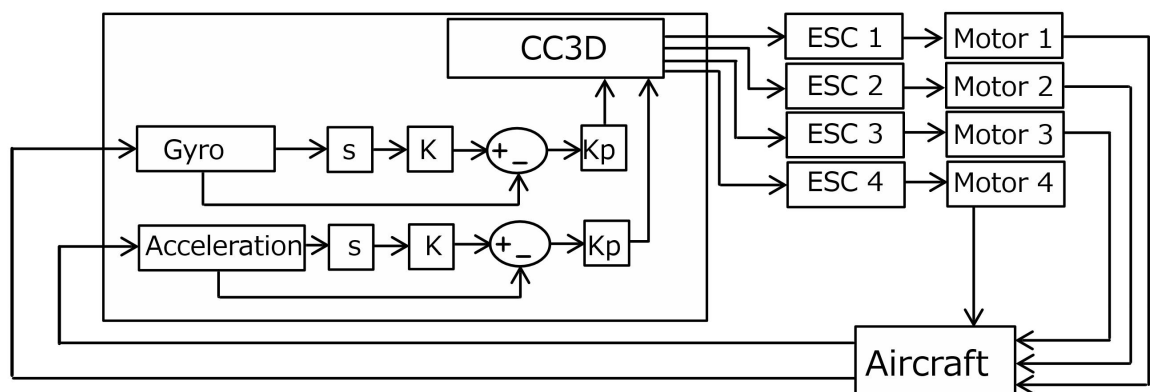
機体審査用紙 (マルチコプター)

エントリー部門			所属	東海大学
マルチコプター				
予選飛行順	決勝飛行順	登録 No	機体名	(フリガナ) スパイダー
1		5		

制御系全体のブロック線図等



制御時

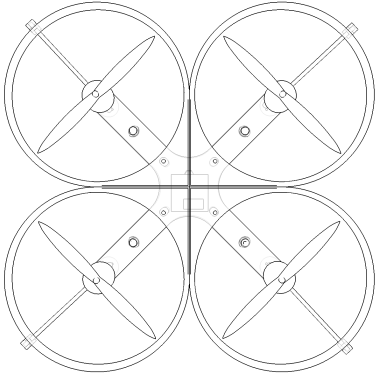
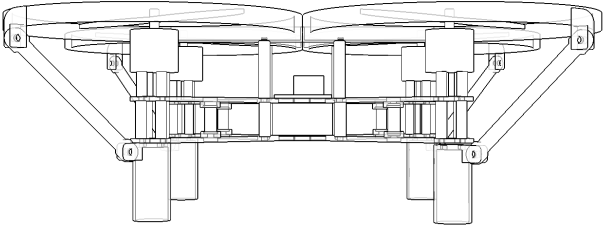
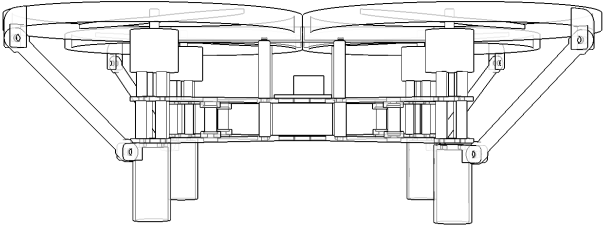
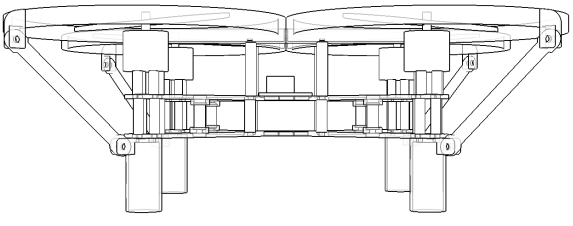
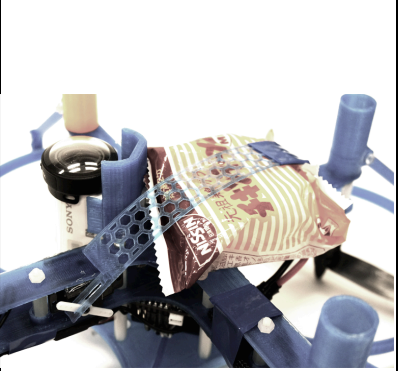
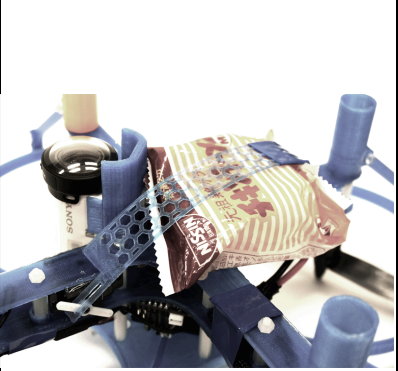


この面は記載せずに提出

	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 ○×				
2 重 量	空虚重量 注：離陸重量から救援物資除く	g	g	g	300.0g 以下
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	☐ 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 ○×				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 1 1 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	東京都立産業技術高等専門学校	
マルチコプター部門					
予選飛行順	決勝飛行順	登録 No	機体名	(フリガナ)	
2		10		HORQ	
機体諸元					
種類	☐ トライコプター ☒ クアドコプター ☐ ヘキサコプター ☐ その他				
全幅	280mm プロペラ込み				
全高	110mm				
					
プロペラの全円周をカバーする安全性の高いプロペラガードを装着、フレームは 3D プリンタで製作しました。					
空虚重量	300 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： ☒ Li-Po, ☐ Ni-Cd, ☐ Ni-MH, ☐ Li-Fe			セル数： 2 セル	
動力	プロペラ径	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	ZigBee, <u>Wi-Fi</u> , Bluetooth, その他			
	出力	4 mW			
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 20 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

機体審査用紙 (マルチコプター)

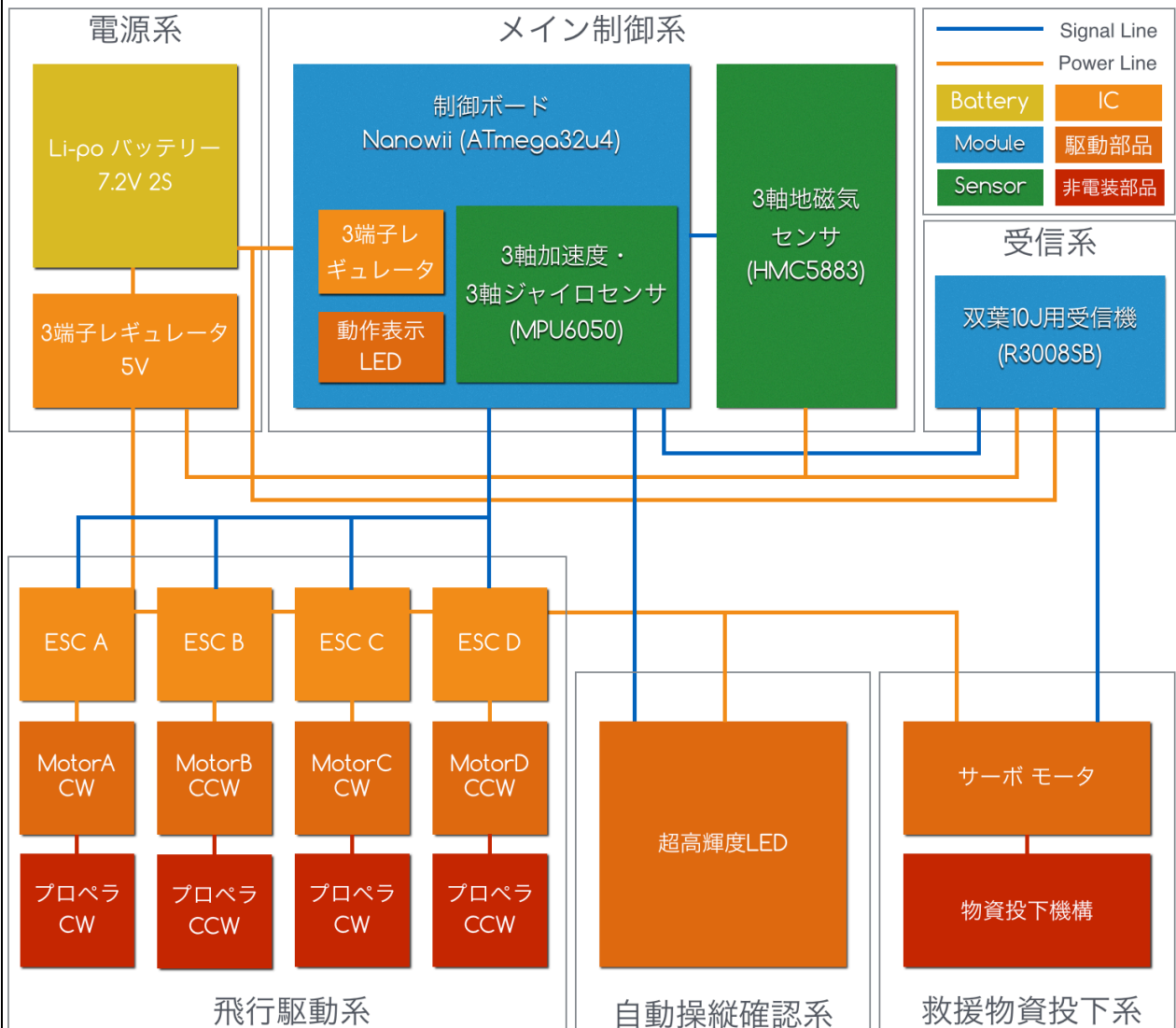
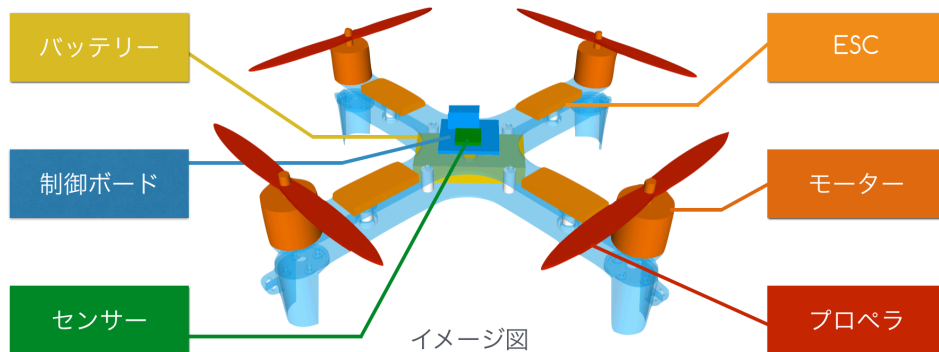
自動操縦装置の概要

第11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	東京都立産業技術高等専門学校
マルチコプター部門				
予選飛行順	決勝飛行順	登録No	機体名	(フリガナ)
2		10		HORQ

制御系全体のブロック線図等



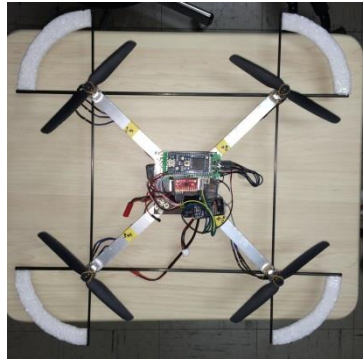
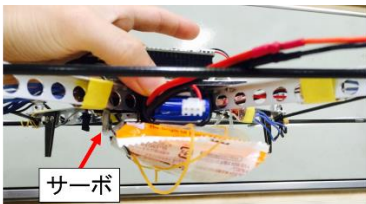
※イメージ図は受信機・プロペラガード等を外した状態かつ開発中のものであり実際の機体とは異なります。

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 ○×				
2 重 量	空虚重量 注：離陸重量から救援物資除く	g	g	g	300.0g 以下
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	☐ 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 ○×				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11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	横浜国立大学大学院 環境情報学府
マルチコプター部門				
予選飛行順	決勝飛行順	登録No	機体名	YAL BEST A DRONE
5		8		
機体諸元				
種類	☐ トライコプター ☒ クアドコプター ☐ ヘキサコプター ☐ その他			
全幅	425 mm プロペラ込み			
全高	90 mm			
				
基本に忠実に、300g クラスのスタンダードを目指した設計				
空虚重量	295 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： ☒ Li-Po, ☐ Ni-Cd, ☐ Ni-MH, ☐ 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			
		CE: 10mW 以下 FCC: 1mW 以下		
全計画から開発までの期間： 約 11 週間			試験・練習総飛行時間： 約 0.25 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 1 1 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	横浜国立大学大学院 環境情報学府
マルチコプター				
予選飛行順	決勝飛行順	登録 No	機体名	ヤルベスタドローン
5		8		YAL BEST A DRONE

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・説明

加速度、角速度を観測し、姿勢の制御に用いる。角速度を積分することによって姿勢角を算出、その際にドリフトや雑音などで姿勢角に誤差が発生するが、加速度で修正を行うことで誤差を解消できる。

● 構成機器

本機の構成機器を以下に示す。

9 軸センサモジュール…InvenSense MPU-9150

ジャイロ、加速度センサと共に地磁気センサを搭載したセンサ。これらをデジタル出力することが可能。

ブラシレスモータ…コスモテック CT1811-2000

直径 17.6mm、重量 9.2g と超軽量のモータ。回転数は 9960 回、静止推力 142g。

LiPo バッテリー…HYPERION G3 850mAh 25C/45C

重量 48g と軽量のバッテリー。長さ 73.5mm、幅 25.8mm、高さ 12.5mm。

マイコン…mbed NXP LPC1768

7mA から起動できる超低消費電力。ウェブサイトからプログラムを書き込める。

レシーバー…FUTABA R6106HFC

受信距離最大 300m 程度。これを機体内に搭載するタイプに向いている。

ESC…コスモテック Max power CT-7A

重量 4.4g と超軽量機に向いている。低電圧カット機能や起動モードなどのプログラムを搭載。

サーボモータ…R/C HOBBY 2.2G Micro Servo

重量 2.2g、トルク 0.2kg のサーボモータ。サイズと比較して大きなトルクを出せる。

LED…超高輝度 3mm 赤色 LED

通常の LED より視認性が高い。

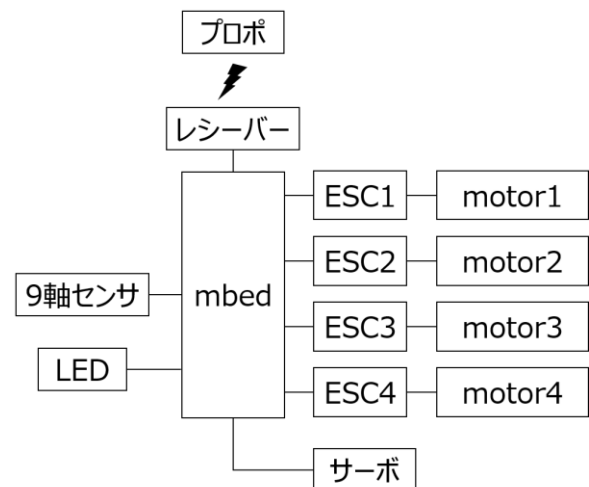


図 1 機器構成

第 11 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	横浜国立大学大学院 環境情報学府
マルチコプター				
予選飛行順	決勝飛行順	登録 No	機体名	ヤルベスタドローン
5		8		YAL BEST A DRONE

制御系全体のブロック線図等

本機には 3 つのモードがあり、図 2 に示すようにモードスイッチによって切り替えが可能である。

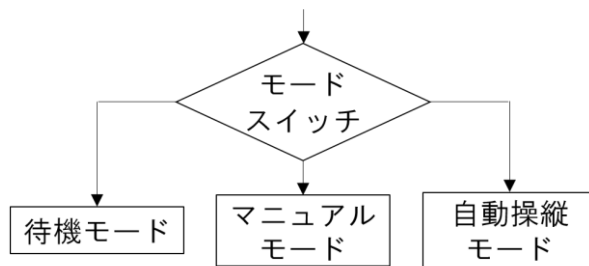
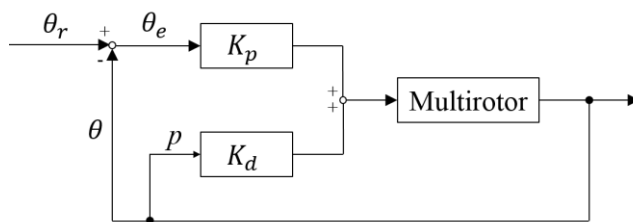


図 2 フライトモード

- 待機モード
安全のために、このモードではモータが回転しない。
- マニュアルモード
通常の飛行モード。
- 自動操縦モード
Rocking wings を行うためのモード。

マニュアルモード時の姿勢制御系ブロック線図を以下に示す。



θ : 姿勢角 p : 角速度 K_p, K_d : ゲイン
 r : 目標値 e : 誤差

図 3 ブロック線図

- ジャイロ、加速度センサで角速度、加速度を計測。
- 角速度と加速度から姿勢角を推定。
- 姿勢角に対する PD 制御で姿勢を安定させる。
- 目標姿勢角を入力とすることで、機体の姿勢（機体の傾き）を制御し、機体が傾くことで機体の移動を行う。

Rocking wings のフローチャートを以下に示す。

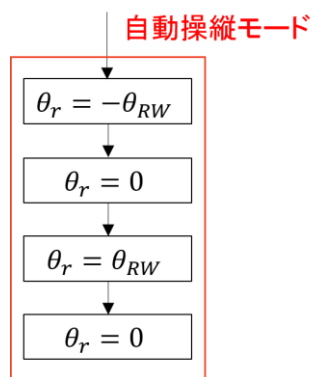


図 4 Rocking wings

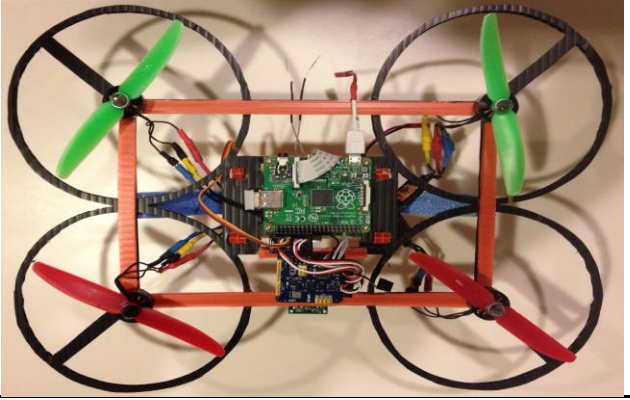
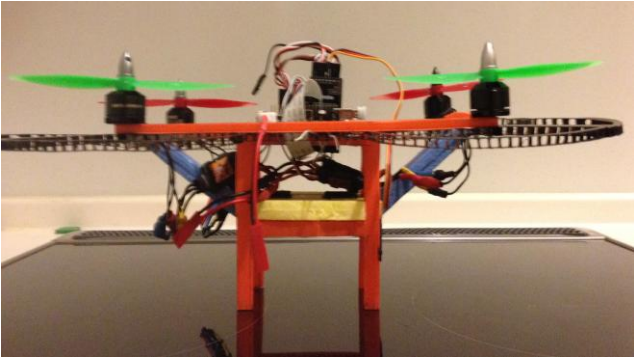
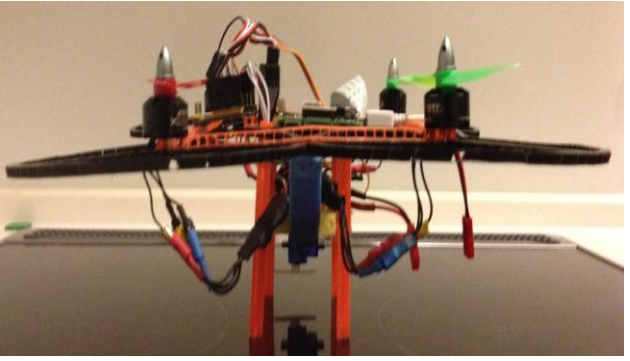
- 自動操縦モードに入ると LED が点灯し、図 4 の順番で目標姿勢角が設定される。姿勢制御はマニュアルモードと同じものが使用され、設定された目標姿勢角に順次追従することで Rocking wings を行う。
- マニュアルモードでは常に直前のスラスト入力を保持しており、Rocking wings 中はそのスラストを用いることで高度を維持する。

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	☐ 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 ○×				
2 重量	空虚重量 注：離陸重量から救援物資除く	g	g	g	300.0g 以下
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	☐ 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 ○×				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11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					
予選飛行順	決勝飛行順	登録No	機体名	(フリガナ) ウミ ドリ	
				海 鳥	
機体諸元					
種類	☐ トライコプター ☒ クアドコプター ☐ ヘキサコプター ☐ その他				
全幅	360 mm プロペラ込み				
全高	130 mm				
					
プラスチック段ボールで機体およびプロペラガードを製作し、40g以内に重量を抑えたこと。					
空虚重量	293 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： ☒ Li-Po, ☐ Ni-Cd, ☐ Ni-MH, ☐ Li-Fe			セル数： 2 セル	
動力	プロペラ径	5 inch			
	モータのKV値	2280 RPM/V			
映像・データ通信 (プロボ以外で行う通信)	通信方法	Wi-Fi			
	出力	10 mW			
					
全計画から開発までの期間： 約 15 週間			試験・練習総飛行時間： 約 20 時間		

第11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	登録No	機体名	(フリガナ) ウミ ドリ
				海 鳥

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．

自動制御の際、Roll レバーの代わりに Roll 値を正弦波として代入し、機体の自動操縦を行う。

$x(t) = \text{Amp} * \sin(\text{freq} * \text{time} + \text{Phase})$
 Amp : 振幅 freq : 周波数 time : 時間 Phase : 位相

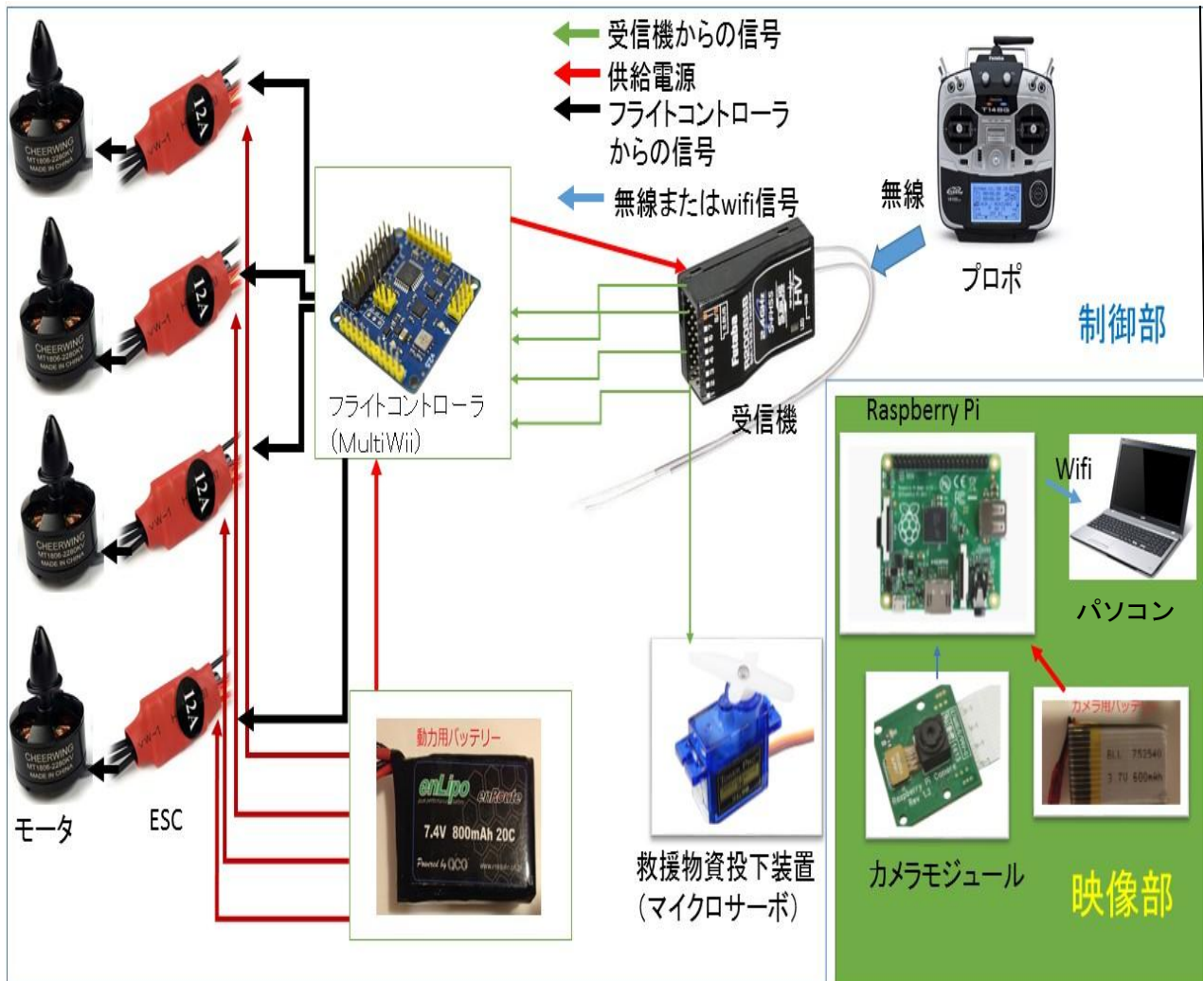
第11回全日本学生室内飛行ロボットコンテスト

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	登録 No	機体名	(フリガナ) ウミ ドリ
				海 鳥

制御系全体のブロック線図等

制御系全体の流れ

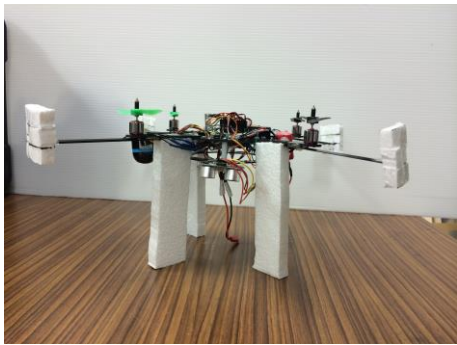


この面は記載せずに提出

	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 ○×				
2 重 量	空虚重量 注：離陸重量から救援物資除く	g	g	g	300.0g 以下
3 動 力	1) 動力系統種類 ○×				電池と電動モーターでプロペラを回す方式か？(回転翼機は別条件)
	2) モーター・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	☐ 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 ○×				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11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	
予選飛行順	決勝飛行順	登録No	機体名	SAKVEI	
機体諸元					
種類	☐ トライコプター ☒ クアドコプター ☐ ヘキサコプター ☐ その他				
全幅	340mm プロペラ込み				
全高	180mm				
					
フレームはカーボンにして、着陸用の脚は発泡スチロール製のクアドコプター					
空虚重量	280 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： ☒ Li-Po, ☐ Ni-Cd, ☐ Ni-MH, ☐ Li-Fe			セル数： 2セル	
動力	プロペラ径	5 inch			
	モータのKV値	3000RPM/V			
映像・データ通信 (プロポ以外で行う通信)	通信方法	Wi-Fi, Bluetooth, 5.8GHz 帯 (無線局を開局申請中)			
	出力	200 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 7 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11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	登録 No	機体名	(フリガナ)
				SAKVEI

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。

- 観測する物理量と観測・計算方法**
 飛行コントローラは MultiWii Se v2.5 というオープンソースで開発された電子基板を使用する。MultiWii に内蔵している加速度センサ、ジャイロセンサ (MPU6050C) を使用して自己位置推定を行う。
 自己位置推定の計算方法は加速度センサから 2 回積分を行なって位置を計算する。なお、加速度センサには誤差が含まれているため、時間の経過とともにズレが大きくなっていくが、今回の Rocking Wings では自動制御が短時間であるため問題無い。
 このセンサ情報は Bluetooth 経由でパソコンにデータを送る。送られた情報に基にパソコン側で自己位置推定の計算を行う。得られた位置を利用しながら Rocking Wings 制御を行うようにパソコン側から MultiWii に飛行制御命令を送信する (図 1)。

図 1 飛行制御内容

- 手動と自動との切り替え方法**
 プロポのチャンネルを使って手動と自動の切り替えを行う。自動操縦時にパソコン側から飛行制御命令を送る間隔はプロポの飛行制御値を送信する間隔よりも長めに取っている。そのため、仮に自動制御が行なわれている最中でも手動で操縦することが可能である。
- Rocking Wings 制御時の目標値やフィードバック、ループに関して**
 Rocking Wings 時には以下のブロック線図のようにジャイロセンサで取得したロールを目標値にして Rocking Wings を行う。なお、PID 制御で得られたロールチャンネルを実験で得られた安全に飛行可能な範囲内に変換して飛行制御値としている。

図 2 Rocking Wings 制御時の目標値やフィードバック、ループに関して

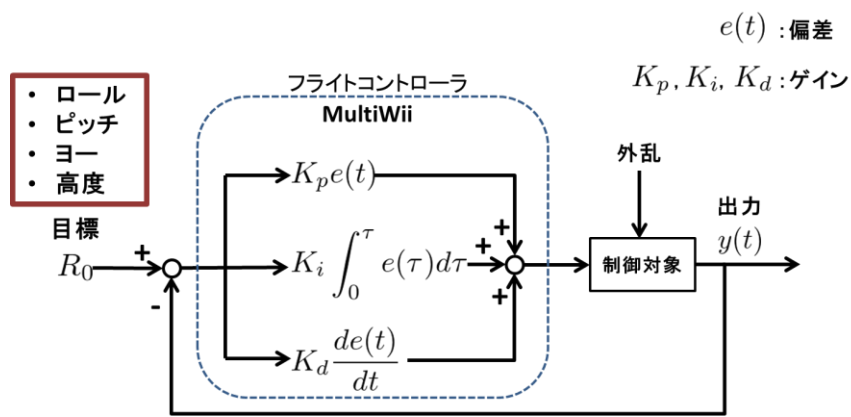
第11回全日本学生室内飛行ロボットコンテスト

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	登録No	機体名	(フリガナ)
				SAKVEI

制御系全体のブロック線図等

プロポの操作量や自動制御による制御量を目標値として以下のブロック線図のように飛行制御が行なわれる。出力先はブラシレスモータとなる。



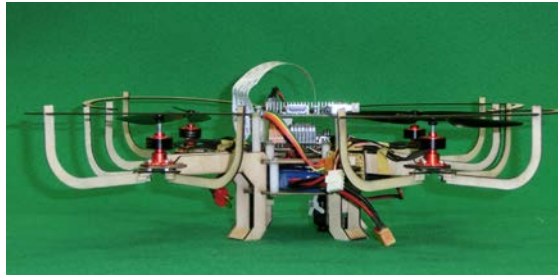
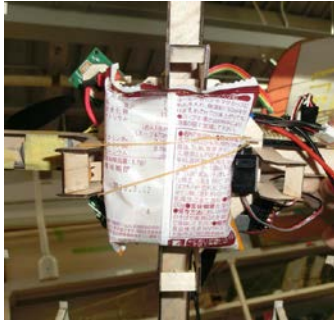
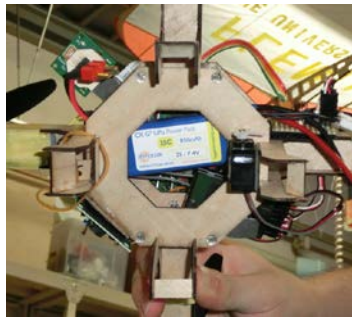
空撮用のカメラは、マルチコプターとは別電源で独立したシステムとなっている。離陸時から電源が入っており、常に映像が見られるようになっている。現在は Wi-Fi を使用して映像を取得しているが、映像の遅延を小さくしたいため、5.8GHz 帯域が使用できる無線局の開局許可が下り次第こちらを使用する予定である。

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	☐ 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 ○×				
2 重 量	空虚重量 注：離陸重量から救援物資除く	g	g	g	300.0g 以下
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	☐ 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 ○×				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11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	東京大学 大学院工学系研究科	
マルチコプター部門				(フリガナ) ウプサラ	
予選飛行順	決勝飛行順	登録No	機体名	Uppsala	
6					
機体諸元					
種類	☐ トライコプター ☒ クアドコプター ☐ ヘキサコプター ☐ その他				
全幅	347 mm プロペラ込み				
全高	105 mm				
					
ハードウェア及びソフトウェアの調整がしやすい機体					
空虚重量	293 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： ☒ Li-Po, ☐ Ni-Cd, ☐ Ni-MH, ☐ Li-Fe			セル数： 2 セル	
動力	プロペラ径	5 inch			
	モータのKV値	2900 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(カメラ)			
	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 45 時間		

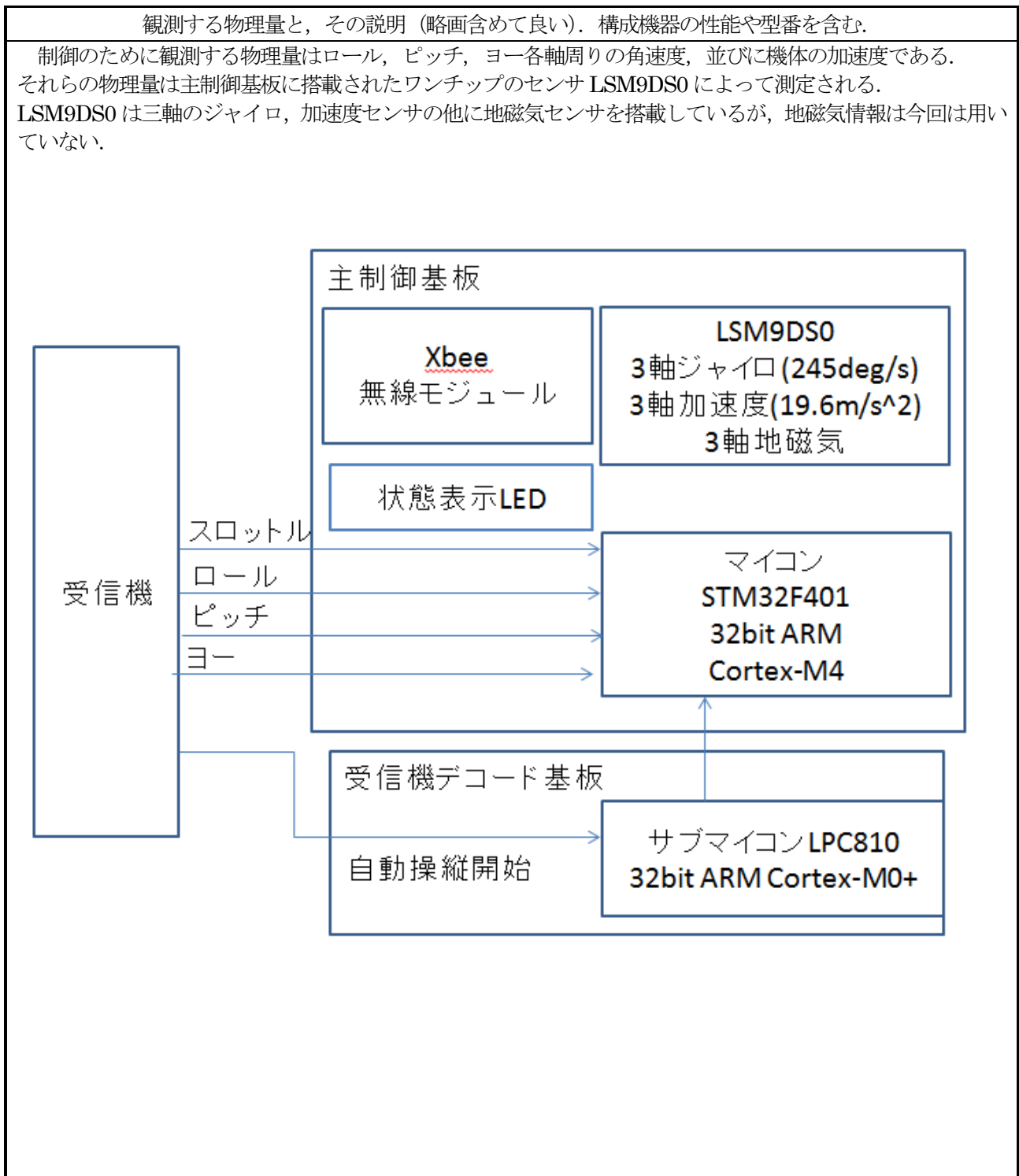
「本書式は全4ページです。越える場合は各ページの表の幅を適宜修正してPDFで4ページに収めること。」

第11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	東京大学 大学院工学系研究科
マルチコプター				
予選飛行順	決勝飛行順	登録 No	機体名	(フリガナ) ウプサラ
6				Uppsala

自動操縦装置の概要



第11回全日本学生室内飛行ロボットコンテスト

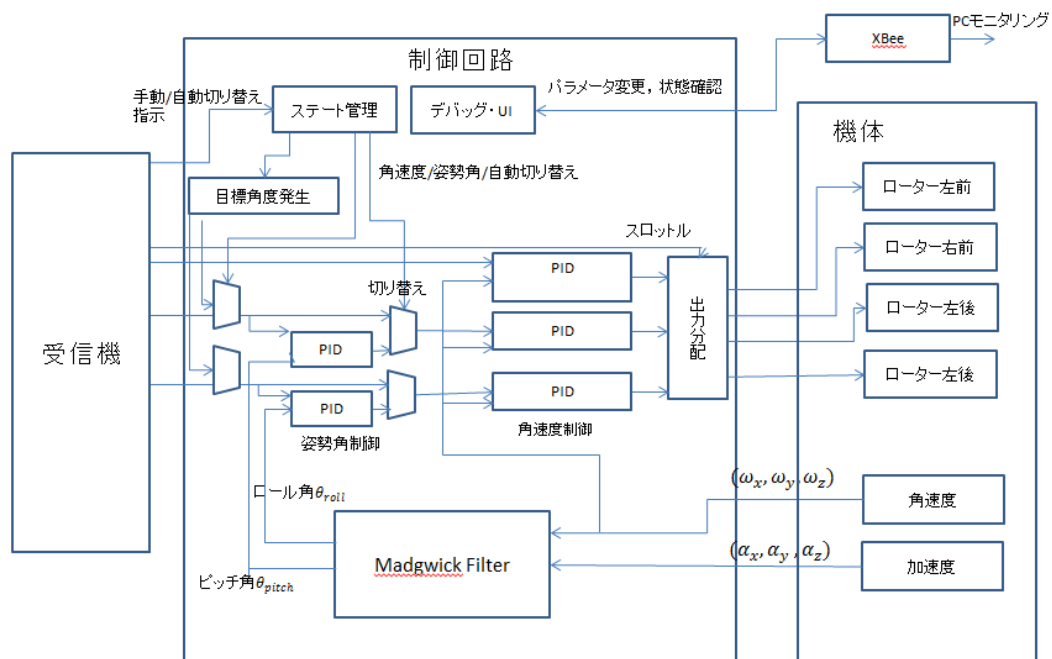
機体審査用紙 (マルチコプター)

エントリー部門			所 属	東京大学 大学院工学系研究科
マルチコプター				
予選飛行順	決勝飛行順	登録 No	機 体 名	(フリガナ) ウプサラ
6				Uppsala

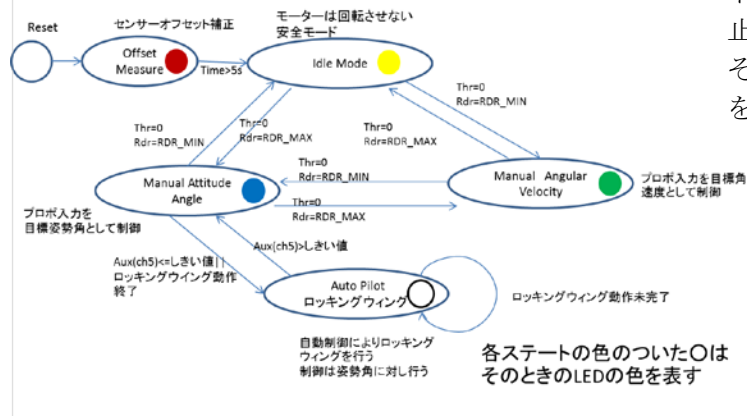
制御系全体のブロック線図等

本機体の制御系は、機体の各軸周りの角速度を制御するマイナーループと、ロール、ピッチ角を制御するアウトーループからなるカスケード制御系と、角速度、加速度からロール・ピッチ角を算出するための **Madgwick Filter** から主に構成される。

その他にロッキングウィング、手動姿勢角制御、手動角速度制御モードを切り替えるステートマシンや、ロッキングウィング時に目標姿勢を発生させる信号源がプログラムされている。



状態遷移



状態遷移は、電源投入後センサのオフセットを補正する処理を行った後、モータを停止させる idle モードに移行する。その後はスティック操作により、各モードを移動する。

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	☐ 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 ○×				
2 重 量	空虚重量 注：離陸重量から救援物資除く	g	g	g	300.0g 以下
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	☐ 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 ○×				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 ○×				