

# DUALSKY FC151 取扱説明書

(本記載内容は機リトルベランカの著作物であるため、許可なく転載不可)

このたびは DualSky FC151 をお買い上げいただきまして誠にありがとうございました。

FC151 は最新の MEMS3 軸ジャイロ、3 軸加速度センサー、32 ビットマイクロコントローラ及び DualSky オリジナルの制御アルゴリズムを実装し、また設定も簡単に行うことができます。

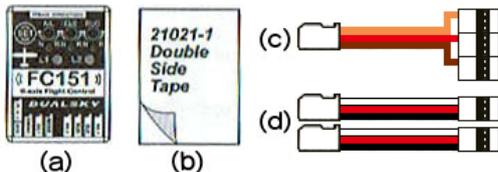
## 特長：

- 3 軸ジャイロ及び 3 軸加速度センサーをわずか 8g の MEMS1 チップに収納
- 32 ビット ARM マイクロコントローラ
- 独自の先進姿勢制御アルゴリズム
- 1 エルロン、2 エルロン、デルタウイング、Vテールをサポート
- フラップオンミキシングをサポート
- アエロパティック/3D 機能をサポート
- ジャイロ感度を 3 軸個別に調整可
- フタバ S. BUS, S. BUS2 プロトコルをサポート
- ジャイロモード切り替え可 (6 軸、3 軸、ジャイロオフ)
- SET ボタンと 2 つの LED で簡単パラメーター設定変更可
- ハイボルテージ対応

## <注意>

- FC151 を受信機とサーボの間に接続した時、ジャイロオフの場合を除きチャンネルの制御権は FC151 に移ります。従って、もし FC151 のパラメーター設定が適当でなければ、飛行中に思わぬ事態が発生し、機体の損傷だけでなく人にけがをさせる恐れがあります。ぜひ本取扱説明書を熟読して設定を正しく行ってください。
- FC151 は、電動機あるいは無動力のグライダー等にご使用ください。エンジン機等振動の激しい機体に関しては正常に動作しない可能性があります。
- FC151 は、電源オンからジャイロ準備完了までに 2-3 秒かかります。その間機体を動かさず静止させておく必要があります。
- FC151 が準備完了になるまでサーボは動作しません。これは正常な状態です。
- 地上で機体が静止状態で、オートレベルモード (6 軸) にするとすべての動翼が、ジャイロ調整の最大角度まで動きます。これは正常な状態です。

## パッケージ内容：



- (a) FC151 ジャイロ x 1
- (b) 防振両面テープ x 1
- (c) 3-信号ケーブル x 1
- (d) シングル信号ケーブル x 2

## プロポと必要チャンネル数：

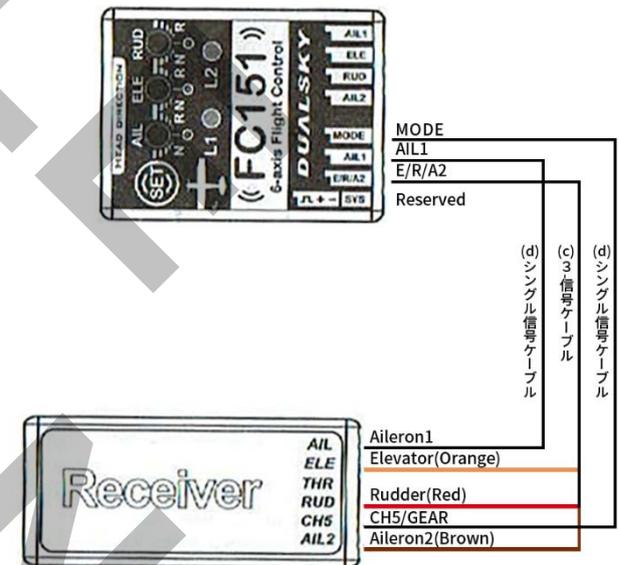
最低 4 チャンネルのプロポが必要です。但し 4 チャンネルの場合は、工場出荷時のオートレベルモード (3 軸ジャイロ+3 軸加速度センサーが機能している状態) のみになります。3Dフライト (3 軸ジャイロのみ作動)、あるいはジャイロオフモードへの切り替えはできません。従って最低 5 チャンネルあれば、ギアチャンネルなどを使ってジャイロモードの切り替えが可能になります。

## ジャイロ搭載に関する説明：

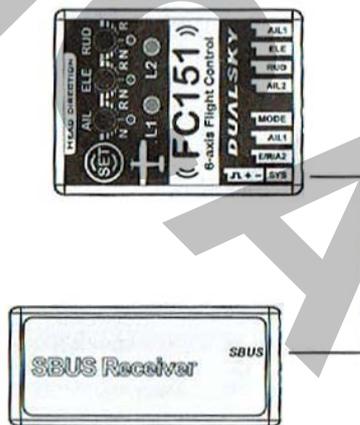
### 1. FC151 搭載の基本

- 飛行機マークの進行方向が機首になるよう搭載すること。
- 飛行機マークと進行方向が平行になるよう搭載すること。
- 胴体内部の受信機と重心位置近くに搭載すること。
- 横から見た時に水平尾翼と水平になるよう搭載すること。
- 安定したベニア板などの上に付属の防振両面テープで固定すること。
- スポンジ・ラバーなどで梱包しないこと。
- サーボホーン、リンケージロッドなど動くものに触れないよう搭載すること。
- できる限りモーター、アンプ、バッテリーから離して固定すること。
- 胴体、主翼や水平尾翼など機体外部には固定しないこと。

### 2. FC151 と受信機の接続方法



△ 通常の受信機と接続

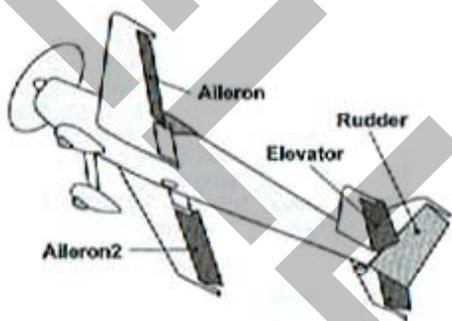


△ S. BUS 受信機と接続

- FC151 の各ポートのピン配置は、パネル上面に一番近いピンがチャンネル信号、中央ピンが VDD 電源 (+)、一番下のピンが GND マイナス (-) になっています。
- フタバ S. BUS、S. BUS2 を使用する場合は、オス・オスのケーブル (付属: シングル信号ケーブル d) で受信機の S. BUS あるいは S. BUS2 ポートと FC151 の SYS ポートを接続してください。FC151 の SYS ポートに接続されると、SYS ポートが優先され他のポートは無効になります。この場合の送信機のチャンネル割り当ては下記の通りです。

チャンネル 割当て	CH1	CH2	CH3
	エルロン 1	エレベータ	スロットル
	CH4	CH5	CH6
	ラダー	ジャイロモード切替	エルロン 2

### 3. FC151 のポートと各舵の位置関係 標準的な機体の場合 (1 エルロン及び 2 エルロンの場合)

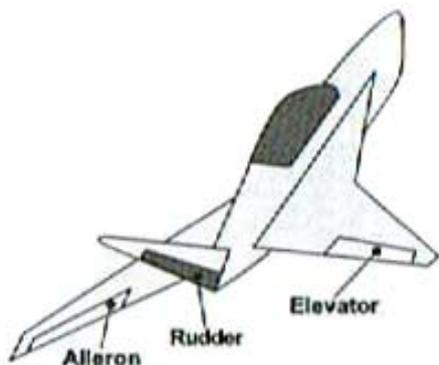


\* 下記ダイアグラムは 2 エルロンのケース

	PIN (Socket) Location			
	TOP	MIDDLE	BOTTOM	
MODE OUTPUT	AIL1	Aileron	VDD	GND
	ELE	Elevator	VDD	GND
	RUD	Rudder	VDD	GND
	AIL2	Aileron2	VDD	GND
MODE INPUT	Switch	VDD	GND	
	AIL1	Aileron	VDD	GND
	TRIM2	Elevator	Rudder	Aileron2
	TRIM1	S.BUS	VDD	GND
	TRIM	S.BUS	VDD	GND

\*VDD is positive load. \*GND is negative load.

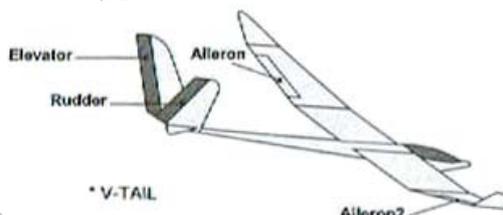
### フライングウイング (デルタウイング) の場合



	PIN (Socket) Location			
	TOP	MIDDLE	BOTTOM	
MODE OUTPUT	AIL1	Aileron	VDD	GND
	ELE	Elevator	VDD	GND
	RUD	Rudder	VDD	GND
	AIL2	N/A	VDD	GND
MODE INPUT	Switch	VDD	GND	
	AIL1	Aileron	VDD	GND
	TRIM2	Elevator	Rudder	N/A
	TRIM1	S.BUS	VDD	GND
	TRIM	S.BUS	VDD	GND

\*VDD is positive load. \*GND is negative load.

### V-Tail の場合



	PIN (Socket) Location			
	TOP	MIDDLE	BOTTOM	
MODE OUTPUT	AIL1	Aileron	VDD	GND
	ELE	Elevator	VDD	GND
	RUD	Rudder	VDD	GND
	AIL2	Aileron2	VDD	GND
MODE INPUT	Switch	VDD	GND	
	AIL1	Aileron	VDD	GND
	TRIM2	Elevator	Rudder	Aileron2
	TRIM1	S.BUS	VDD	GND
	TRIM	S.BUS	VDD	GND

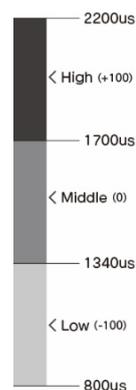
\*VDD is positive load. \*GND is negative load.

### 4. FC151 への電源供給

FC151 は受信機から電源を供給され、4.8V から 8.4V までの入力電圧に対応します。

### ジャイロのモード選択スイッチ :

モード選択スイッチで、3 種類のフライトモードの切り替えを行うことができます。そのためには 3 ポジションのトグルスイッチをモード選択チャンネルに割り当てる必要があります。モード選択チャンネル内のパルス幅は右図のとおり、トグルスイッチのローポジション (-100%) 800-1430  $\mu$ s、ミドルポジション (0%) 1340-1700  $\mu$ s、そしてハイポジション (+100%) 1700-2200  $\mu$ s となります。なおモード選択チャンネルを使わない場合は、工場出荷時のオートレベル設定だけになります。



### ◇ジャイロオフモード :

トグルスイッチ=ローポジション



FC151 は、受信機からの信号をそのまま直接サーボへ伝達します。

### ◇エアロパティック (3D) モード :

トグルスイッチ=ミドルポジション



3 軸ジャイロのみ機能します。

◇オートレベルモード：

トグルスイッチ=ハイポジション



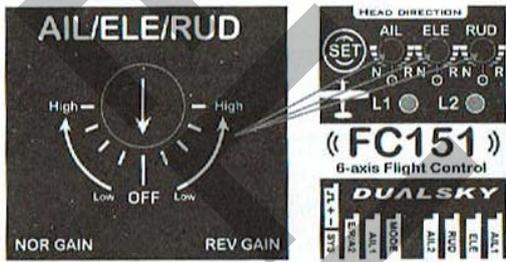
3軸加速度センサーも加わり、全部で6軸センサーが機能します。このため飛行動作は鈍くなりますが、クリティカルな姿勢になると自動的に水平飛行に復帰します。(高度が低くすぎたり、速度が速すぎる等により復帰が間に合わない場合もあります)

<注意>

トグルスイッチの各ポジションと上記 LED2 のカラーがマッチしない場合は、送信機のリパースメニューでリパースにセットしてください。

ジャイロゲインとジャイロ効果の方向設定：

FC151 上面パネルには、エルロン(Roll)、エレベータ(Pitch)、ラダー(Yaw)チャンネルのジャイロゲイン(ジャイロの強度)とジャイロ効果方向の3つの小さな調整用ダイヤルがあります。細いマイナスドライバーを使って調整します。矢印がどこを向いているかを確認してください。下記のイラストを参考にしてください。



- やはり自分に合った最適なジャイロ効果を見つけるためには、実際に2-3度フライトさせてジャイロ効果と方向を確認する必要があります。
- アエロパティックモード(トグルスイッチ=ミドルポジション)の状態、高度を取ってから、飛行速度を最大まであげた時、機体がブルブル震えるようだジャイロ感度が敏感すぎます。速度を落として着陸させダイヤルを中心方向に戻してください。
- 調整ダイヤルは一度に大きく変更せず、1回に5-10度くらいダイヤルを調整して、飛行の様子とジャイロ効果を確認してください。

初めて飛行させる前に：

- とにかくにもフライトさせる前に地上で、ジャイロ効果の設定を確認する必要があります。
- FC151の3つの調整ダイヤルを回して各矢印がNOR GAIN側のHighとLowの中間位を指すように設定してください。
- 送信機のスイッチオン
- アンブにバッテリーを接続、機体を2-3秒静止
- LED1が右上図のように緑色のフラッシュの後、点灯したか確認
- LED2は、点灯していないことを確認
- モード選択トグルスイッチを切り替えながらLED2のカラーが各モードの正しい色に0.5秒点灯して消えるか確認すること。
- トグルスイッチをミドルポジションにしてアエロパティックモードにしてください。LED2は一瞬グリーンに点灯して消えます。(右上図参照)

FC151のLEDステータス：

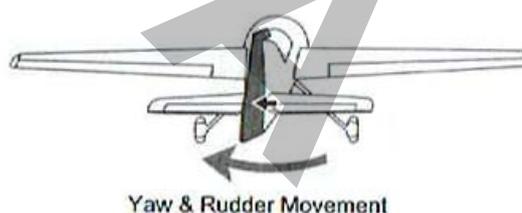
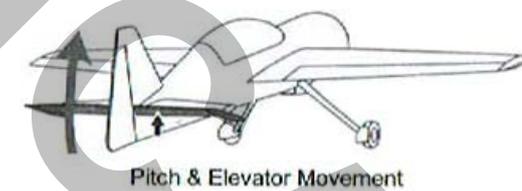
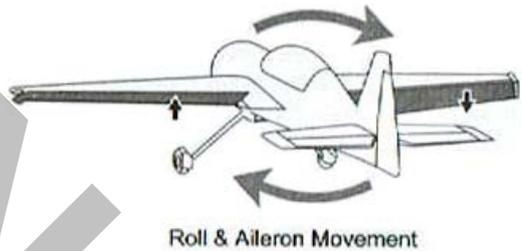
LED1 ステータス	FC151 ステータス
緑色のフラッシュ	イニシャライズ中
緑色の点灯	イニシャライズ完了
レッドの点灯	イニシャライズ完了・信号無し

LED2 ステータス	FC151 ステータス
ブルーの0.5秒	ジャイロオフ
緑色の0.5秒	アエロパティックモード
レッドの0.5秒	オートレベルモード

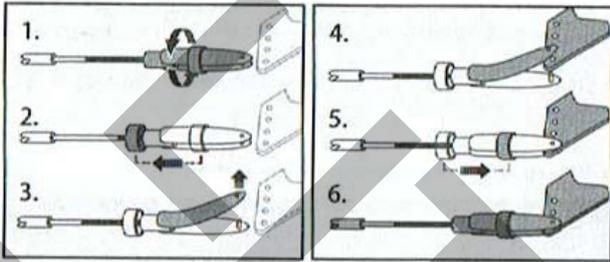
- アエロパティックモードのまま、送信機の各スティック(スロットルスティックを除く)を動かして、各舵が正しい方向に動くか確認してください。これが逆に動く場合は、送信機のサーボリパースメニューで調整してください。
- ジャイロ方向の確認：機体を持ち上げてそれぞれの方向に傾けてみてください。下図の大きな矢印がご自身で機体を傾ける方向で、小さな矢印がその傾きを打ち消すようにエルロン、ラダー、エレベータが反対に自動的に動作すべき方向です。そうなるかよく確認してください。
- もしいずれかの舵が逆に動く場合は、FC151の該当の調整ダイヤルをNOR GAIN側からREV GAIN側に回し、HighとLowの間に矢印を向けてください。

ここが極めて重要です。何度も確認することが必要です。



### 飛行時の送信機のトリムとの関係：

- まずジャイロオフモード（トグルスイッチ：ローポジション）で飛行させ、完全にトリムを取ってください。もしトリム調整の数値が大きい場合には、物理的にリンクージを調整し、送信機のトリム調整数値がなるべく小さくなるようにしてください。



- ジャイロオフモードで、きっちりトリムが取れていれば、エアロバティックモードで飛行させたときには、トリム調整は必要ありません。
- オートレベルモード（トグルスイッチ＝ハイポジション）で飛行させている時にはトリム調整はしないでください。もしアクロバティックなフライトを行った後、水平飛行しなくなった時は、エアロバティックモードあるいはジャイロオフモードにトグルスイッチで切り替えてください。
- もしオートレベルモード（トグルスイッチ＝ハイポジション）で飛行中、どうしても水平にならない場合は、一旦着地させて FC151 の設定角度や傾きなどを再確認してください。

### FC151 の工場出荷時設定を変更する場合：

工場出荷時の設定は、通常の固定翼機に FC151 の上面パネルを上にして設置することを前提にしてパラメーターが設定されています。この工場出荷時の設定を変更する場合は、まず設定モードに入る必要があります。

#### 1. 設定モードに入るには：

送信機のスイッチをオンにして、スロットルスティック最スローにしてください。動力用バッテリーをアンブに接続してください。LED1 がグリーンに点滅が終わり点灯状態になるまで 2 秒ほど待ちます。LED1 が点灯状態になったら FC151 上面パネルにある SET ボタンを爪の先などで 2 秒ほど長押しします。これで設定モードに入ります。LED1 のカラーは設定項目を表し、LED2 のカラーは各設定項目の具体的なパラメーターを表します。

#### 2. SET ボタンの実際の使い方：

- SET ボタンを 2 秒ほど長押しして設定モードに入ります。LED1 はグリーンに点灯になります。
- SET ボタンを 1 回だけ短くクリックします。LED1 はブルーに変わります。またクリックすると LED1 はグリーンに戻ります。
- LED1 がブルーの時には、FC151 の設置方向を変更することができます。SET ボタンを短くダブルクリックすると、LED1 がブルーのまま、ダブルクリックのたびに LED2 がブルー→グリーン→レッド→イエローと変化します。工場出荷時のまま FC151 上面パネル上向きの場合はブルー、上面パネル下向き設置の場合はグリーン、上面パネル右向きの場合はレッド、上面パネル左向きに設置する場合はイエローを選択します。いずれも上面パネルの飛行機マークは機首方向を向いていることが前提です。
- また LED1 がグリーンの際には、ウイングタイプを変更することができます。SET ボタンを短くダブルクリックし、ダブルクリックを繰り返すと LED1 がグリーンのまま、ダブルクリックのたびに LED2 がブルー→グリーン→レッドと変化します。工場出荷時の通常ウイングタイプであればブルー、デルタウイングの場合

はグリーン、V-Tail の場合はレッドとそれぞれの機体に合わせます。

- 通常のウイングタイプで FC151 を上面パネル上にして固定するときは、LED1 がブルーの時もグリーンの時も LED2 はブルーに設定します。（工場出荷状態はこの設定になっています）
- 各設定項目でウイングタイプと FC151 の設置方向を選んだあと、SET ボタンを再度長押しして、設定モードを終了します。

3. 下記チャートの LED1 及び LED2 のカラーが設定項目とパラメーターの関係をわかりやすく表示しています。参考にしてください。

Item		L2(LED)			
L1(LED)		Blue (default)	Green	Red	Yellow
Blue	FC151 上面パネルの向き	上向き	下向き	右向き	左向き
Green	ウイングタイプ	ノーマル	デルタウイング	Vテール	

補足：FC151 に受信機などを接続せず単体で上記設定を行うこともできます。その場合は FC151 のいずれかのソケットに 4.8V から 8.4V までのバッテリーを直接接続してください。SET ボタンを長押しすると LED1 がグリーンにフラッシュした後、受信機からの信号が来ていないのでレッドの点灯状態になります。しかしそのまま短くクリックすると LED1 がグリーンとブルーを繰り返し上記の設定が可能になります。