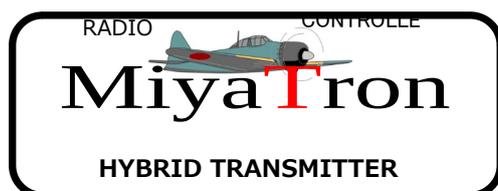
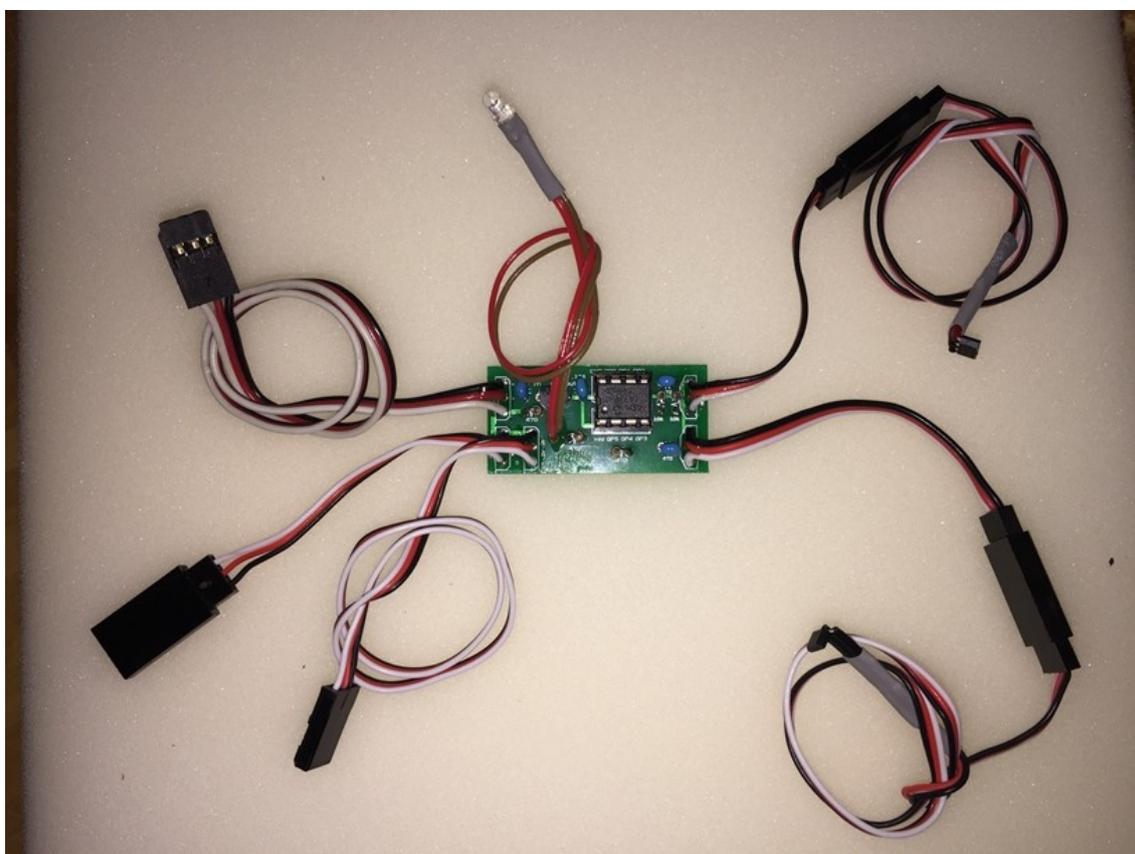


双発機用エンジン同期コントローラ
TWINCTL (V1.00)
取扱説明書



© 2017 Akira Miyata All Rights Reserved

概要

この双発機用エンジン同期コントローラは、磁気センサで左右のエンジン回転パルスをとらえ同じ回転数に制御するコントローラです。

左右のエンジン回転数が完全に一致すると双発機特有の共鳴音が無くなるので、スレーブを約75rpm 高回転に制御しています。

ご注意

このコントローラは調子の悪いエンジンを救済するものではありません。

また同期制御中は、スレーブ側のスロットルを常に制御しており、スロットル操作に正確に反応しないと正常な同期制御ができなくなるのでエンジンは単独で十分に調整してください。

特に以下の点に注してください。

- ① エンストしないようにニードル調整、スロー調整は完全に行ってください。
- ② コントローラ無しでも回転数は極力同じとなるようにリンクージやスロットルカーブで調整してください。
- ③ スロットルリンクージはガタの無いようにしてください。

1. 磁気センサの取り付け

左右のエンジンナセルに磁気センサと磁石を取り付けます。

取り付け方法を誤ると正常に動作できないので本章の内容をよく読んで加工してください。

磁石はどの磁石でも良いが、ダイソーの6mm磁石が手頃です。



写真1-1 ダイソーの6mm磁石

スピナーのバックプレートなどに磁石をエポキシ接着材で取り付けます。

S,Nの極性に注意し、それぞれ SとNが交互に磁気センサを通過する ようにします。

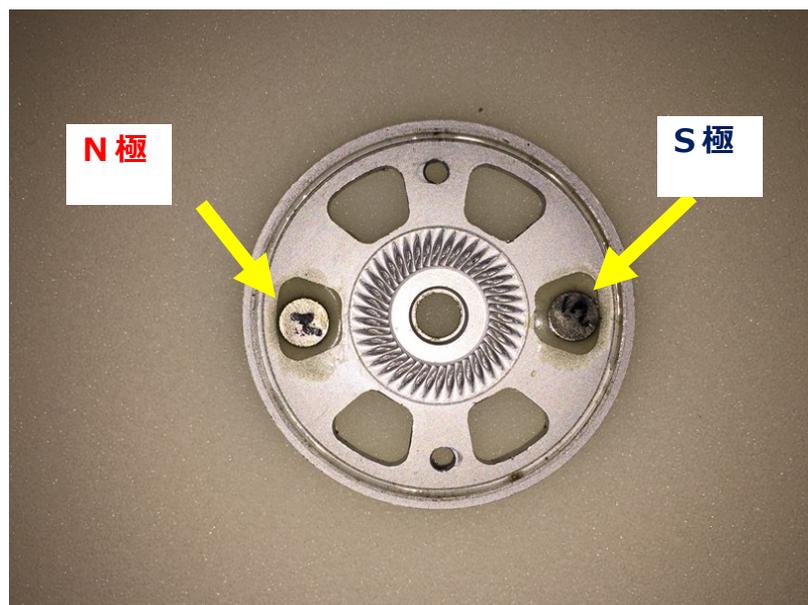


写真1-2 スピナーバックプレートの磁石

磁気センサーは、図1-1の方向（ラベル面に注意）の磁力に反応します。
またS極とN極が交互に通過することで回転パルスを検知する仕組みです。

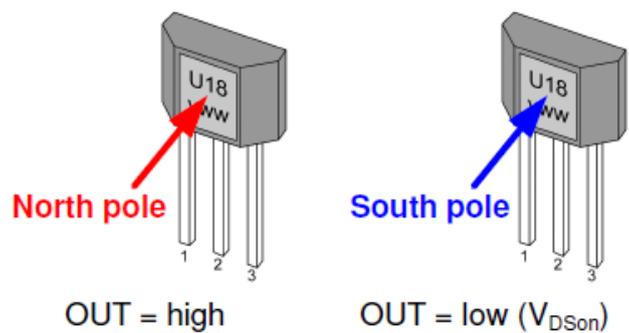


図1-1 反応磁気方向

磁気センサを取り付ける時の磁石との位置関係は写真1-3となるようにしてください。



写真1-3 磁石とセンサの位置関係

磁石を埋め込んだスピナーの方へセンサのラベル面が向くように取り付けます。
またラベル面の直近（5 mm以内）を磁石が通過するように配置します。

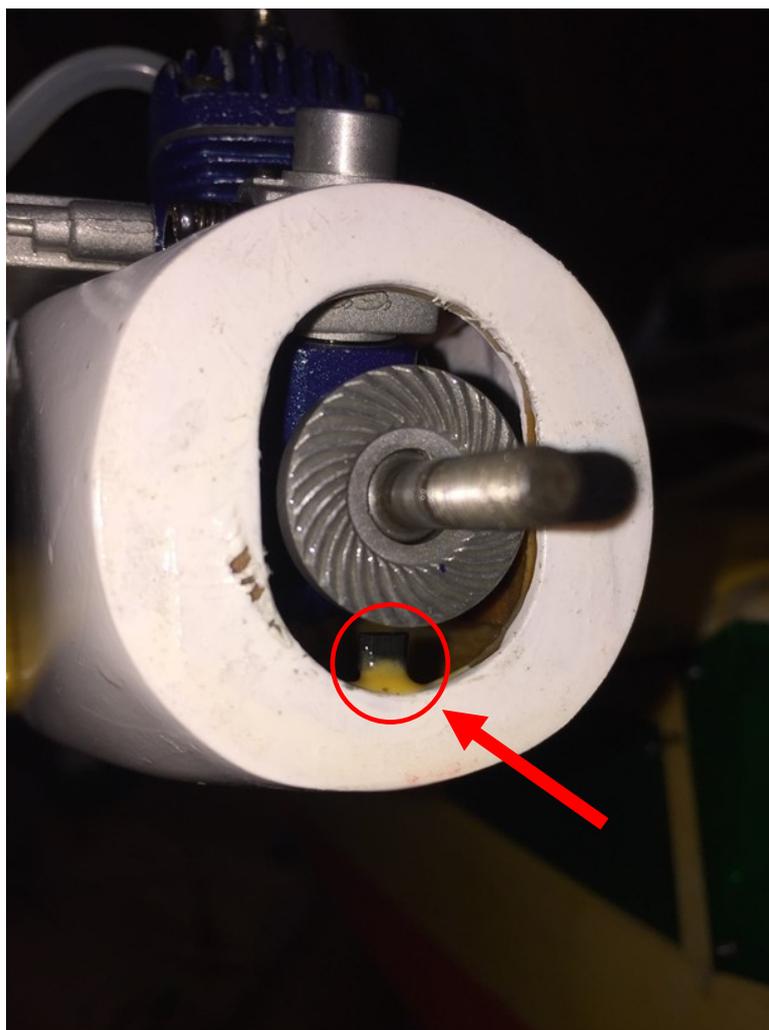


写真1-4 エンジンナセルへの磁気センサの取り付け

動作確認方法：

磁気センサと磁石の動作確認は第6章の「[回転数センサチェックモード](#)」で可能です。

2. コントローラの配線

双発機ではエンストした時に影響の大きい方をクリティカルエンジンと言います。
左右のエンジンがどちらも左回転の場合、左側のエンジンがクリティカルエンジンとなります。

このコントローラは、クリティカルエンジン（左）の回転数マスターとしてスレーブ（右）のスロットルサーボを制御します。

受信機からコントローラに以下の信号を入力する必要があります。

① スレーブ用スロットル操作信号

方法1：スロットルサーボ信号をYハーネルで、マスタとスレーブに分岐
スロットルサーボ信号をYハーネルで、マスタとスレーブに振り分け、マスタ用は直接サーボに接続し、スレーブ用はコントローラのSV-inに接続し、SV-outをサーボに接続します。

方法2：プロポの設定でスロットル用に2チャンネル使用できる場合
マスタ用（スロットル）は直接サーボに接続し、スレーブ用（スロットル2）はコントローラのSV-inに接続し、SV-outをサーボに接続します。

② コントローラのモード設定用信号

GEARチャンネルなど3段階スイッチを割り当てます。
受信機からはコントローラのSW-inに接続します。



必要により延長ケーブルを使用しますが、可能な限り短くしてください。
また基板をショートや振動から守るように養生して搭載してください。

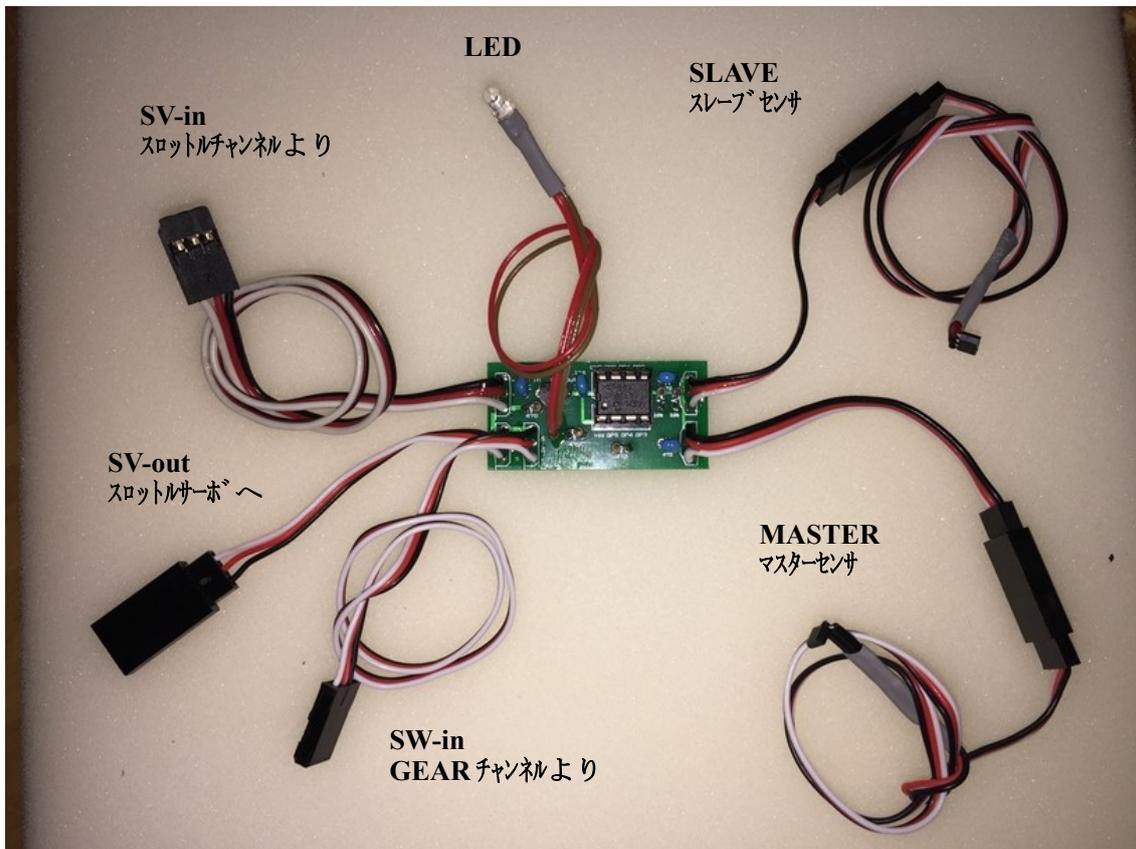


写真 2-1

- ① SV-in
受信機のスロットルチャンネルに接続します。
送信機の設定で左右エンジン用に2チャンネル使える場合は、右エンジン用スロットルチャンネルに接続します。
- ② SV-out
スレーブエンジン（右）のスロットルサーボに接続します。
- ③ SW-in
このコントローラのモード切替るため
GEARチャンネルなど3段階スイッチを割り当てます。
- ④ MASTER
マスターエンジン（左）用回転数センサを取り付けます。
- ⑤ SLAVE
スレーブエンジン（右）用回転数センサを取り付けます。
- ⑥ LED
動作表示用 LED

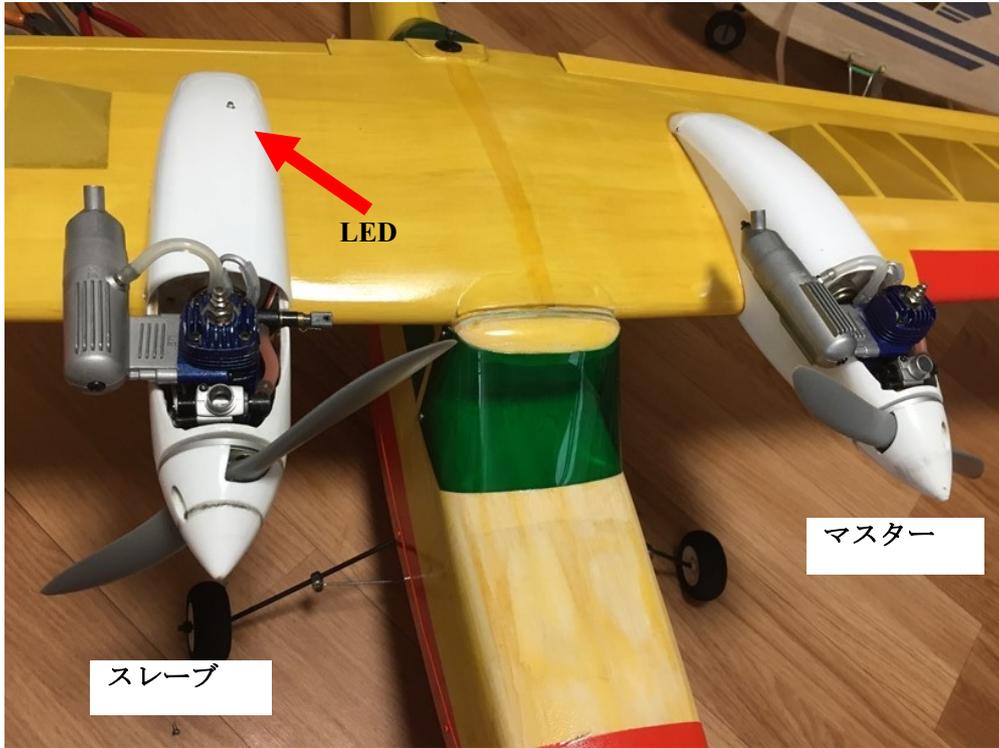


写真 2-2 搭載例

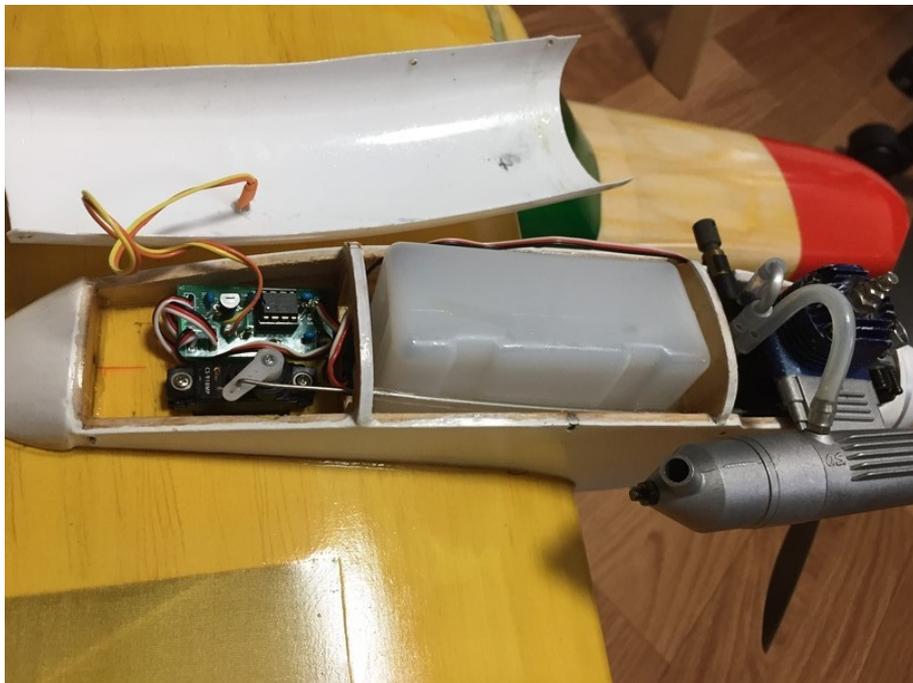
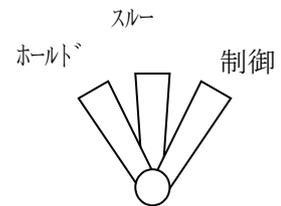


写真 2-3 搭載例

3. モード切替

GEAR チャンネルなど 3 段階スイッチで 3 つのモードの操作ができるようにしてください。



(1) ホールドモード

スレーブサーボを直前の位置でホールドします。

スレーブサーボをスローでホールドすればマスタ側のエンジン調整が行えます。

(マスタ側は送信機のスロットルホールド機能を使用してください。)

(2) スルーモード

送信機からの信号をそのままスレーブサーボに伝えます。

(3) 制御モード

クリティカルエンジン (左) の回転数マスターとして

回転数を同期するようにスレーブ (右) のスロットルサーボを制御します。

共鳴音を出すために回転数制御の目標値は、スレーブ側を 75rpm 高くしています。

ただし比例動作の不感帯を±75rpm 設けているので 設計上の制御精度は

マスタ回転数に対してスレーブ回転数は-0~+150rpm となります。

積分動作により+75rpm に徐々に近づきます。

なお SW-in へのパルス幅とモードは以下の関係となっています。

(1) ホールドモード : SW-in パルス幅 1710 μ s 以上

(2) スルーモード : SW-in パルス幅 1310~1710 μ s

(3) 制御モード : SW-in パルス幅 1310 μ s 未満

4. 制御ゲイン調整

送信機の設定で制御モード側の AFR を変えることで制御ゲインをことができます。

通常ゲイン= 4~7 で良いと思いますが、サーボがハンチングするときや、同期が遅い場合に調整します。

AFR%とゲインの関係はおおよそ以下となります。

$$\text{AFR} = 30\% \quad \text{ゲイン} = 1$$

AFR = 80% ゲイン = 5
 AFR = 100% ゲイン = 7
 AFR = 130% ゲイン = 13

設定されているゲインは第6章のLED表示で確認できます。

5. ダイレクト・リバース

制御が逆動作で左右の回転数が離れる方向に動作するときは、回転数センサのMASTER,SLAVEのコネクタを入れ替えてください。

6. LED表示

LED表示は以下の通りです。

SW-in	右以外	左右とも約 2000rpm 以上
ホールモード	2 回点滅 ..	
スレーモード	マスタ回転数センサチェックモード	回転数差表示
制御モード	切替直後はゲイン表示	
	スレーフ回転数センサチェックモード	

ゲイン表示:

制御モードに切り替えた直後は、一度 LED が OFF となります。

その後の点灯回数で設定されているゲインを示します。

回転数センサチェックモード:

スレーブまたはマスタのプロペラをゆっくり手で回して S,N の磁石が回転数センサを通過した時に LED が ON-OFF すれば回転数センサは正常です。

マスタの回転数センサチェックは上記のゲイン表示の後(LED が消えてから)行ってください。

回転数差表示:

左右のエンジンが約 2000rpm 以上で回転しているときは LED は回転数の差を表示します。

回転数差が減少するほど LED 点灯時間が長くなり 回転数差 < 約 75rpm で LED 連続点灯します。