

# TAROT ZYX-GS

ジンバル安定化システム

ユーザーマニュアル

ファームウェア v.1.1 対応

営利目的での使用を禁止します。

Masahiro 作

2013/05/05 改訂版

## 1. はじめに

TAROTが提供する新しい高性能で高精度ジンバル安定化システム ZYX-GSは、効率的かつ効果的にあなたの AP/AV ショットを安定させるための独立したジンバル制御装置であり、弊社の新型 PTZ ジンバルや他社製ジンバルに適合します。

ZYX-GS の特徴は、3軸安定化装置、調整可能なゲイン(PC 使用)、姿勢ロックと姿勢フォローモード、3軸 MEMS ジャイロと加速度計、無料のファームウェアアップグレードサービスです。

幅広いサーボへの対応、他社の追従を許さない価格で TAROT は可能な限り低価格でヘリとマルチローター市場に高品質な製品を供給し続けたいと考えています。

ZYX-GS は、姿勢ロックモードと姿勢フォローモード(FPV)の2種類の安定化制御モードを提供します。これにより、空中撮影への応用がより柔軟かつ便利になります。

ZYX-GS は、ポジションサーボとベロシティサーボ(無ポテンショメータ)に対し、それぞれ異なる制御アルゴリズムを持っており、サーボタイプに応じた適切な制御モードを選択することができます。

ジンバル安定化システム ZYX-GS は、ハイスペックの3軸 MEMS ジャイロセンサーと3軸 MEMS 加速度センサーを使用しています。

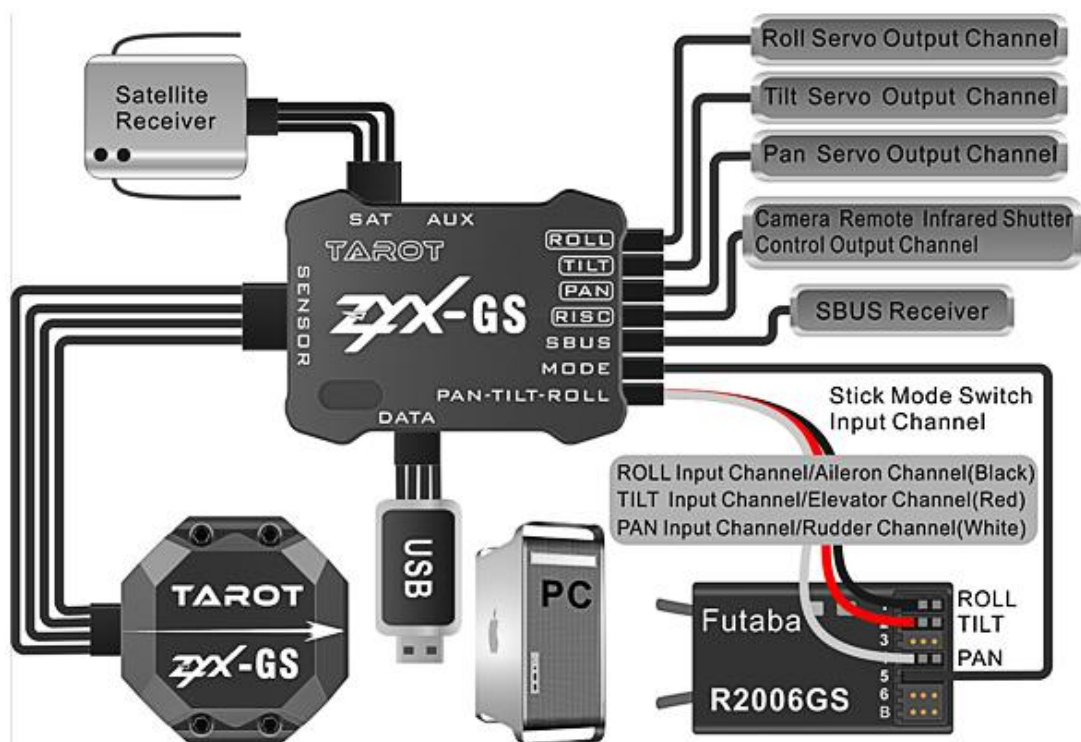
先進的な姿勢アルゴリズムのリフレッシュ周波数は最高 800Hz で、迅速かつ正確にジンバルの姿勢を感知することができます。この制御アルゴリズムは、空中撮影への応用に最適化された過酷な気候に適応し、ジンバルに対し着実な性能を提供します。

ZYX-GS は、センサー モジュールと制御モジュールで構成されており、配線が簡素化できます。

## 2. 仕様

一般	3軸安定 (パン、チルト、ロール) PCソフトウェア上での各種ゲインの調整や3次元姿勢の表示 2つの制御モード: 姿勢ロックモードと姿勢フォローモード (FPV) スティックレートモードとポジションモードをサポート センサー技術: 3軸MEMSジャイロと加速度センサー
ジンバル	サーボ式ジンバルとTAROTモータ駆動ジンバル(将来的に)
サーボ	1520/960/760 $\mu$ sのアナログサーボとデジタルサーボ
受信機	標準受信機、双葉S-BUS サテライト受信機(DSM2、DSMJ、DSMX)
寸法	38mm x 29mm x 13mm (制御ユニット) 27mm x 27mm x 9mm (センサー)
重量	26g. (制御ユニット+センサー)
RC装置	PPM、PCM、2.4GHz
動作電圧	DC3.5V ~ 9V
動作電流	60mA
動作温度	-15°C ~ +65°C
最大角速度	2000° /sec
最大加速度	16G
リフレッシュ周波数	800Hz
制御範囲	ロール -45~45° パン -180~180° チルト -135~ 90°

### 3. 接続



### 4. LED 表示

黄色3回点滅	初期化に成功。
黄色点灯	初期化が完了しておらず、ジンバルは静止。
青色点滅	受信機または PC ソフトウェアが接続されている。(正常)
青色点灯	受信機が接続されていない。(正常)
赤色点滅	エラーが発生。

### 5. 設定手順

#### ステップ1: ZYX-GS の取り付け

ZYX-GS センサモジュールはジンバルのカメラプラットフォームに搭載します。

表向きまたは裏向きに取り付けます。

これら2つの方法において、(後ろから前方を見て)ジンバルの右側にセンサモジュールの矢印を向ける必要があります。

薄い発泡樹脂製パッドを使用して、プラットフォーム上にセンサモジュールを取り付けてください。厚い軟質発泡樹脂製パッドを使用した場合、センサー モジュールが正確なジンバルの動きを感知できません。

ZYX-GS 制御モジュールはどこに取り付けても構いません。

センサモジュール及び制御モジュールを取り付けた後、付属のワイヤーを使ってそれらを接続してください。

## ステップ2: カメラのバランス

撮影用ジンバルのプラットフォームにカメラをマウントし、カメラの位置及びジンバルの設定を調整します。カメラが静止したままになるように、ロール、チルト、パン角にカメラを配置します。

まず、ジンバルからチルト、ロール、パンベルトとダンパーを取り外す必要があります。

つぎに、カメラの位置とジンバルのチルト設定を調整してカメラのバランスをとります。

その後、同じ方法で、ロール軸とパン軸のバランスをとる必要があります。

慎重にバランスをとると、安定性能が向上し、より高いゲイン設定が可能になります。

完全にカメラのバランスがとれたら、ジンバルにベルトとダンパーを接続します。

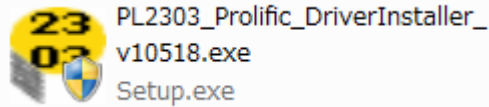
## ステップ3: ZYX-GS の調整

**注意:** 初めてZYX-GSを使用する場合は、ZYX-GSを設定ソフトウェアに接続し、正しいサーボタイプと正しいサーボ方向を選択する必要があります。

これを行わないと、サーボやジンバルなどが破損する危険性があります。

- ① 最初に USB ドライバーをコンピューターにインストールします。

Windows 7 用

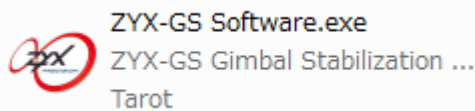


Windows XP 用



インストーラーを実行します。

- ② 制御モジュールの DATA ポートと専用 USB インターフェイスとを付属のケーブルで接続し、USB インターフェイスを PC に接続します。
- ③ 設定ソフトウェア (ZYX-GS software.exe) を実行します。



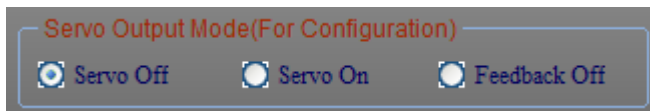
このソフトウェアのインターフェイス画面は次図のとおりです。



- (1) **COM Select** で正しい COM ポートを選択し、**Open COM Port** をクリックします。その後、ZYX-GS の電源をオンにします。



- (2) しばらくすると(初期化完了後)、ステータスバーに **All parameters updated!** が表示されるはずです。これは、ZYX-GS が正常にソフトウェアに接続されたことを意味します。センサーを傾けると、画面上の **3D Attitude Display** にカメラの動きが表示されるはずです。安全な設定では、ZYX-GS が接続されている場合、プログラムが自動的に **Servo Output Mode** を **Servo Off** に設定します。



- (3) ステップ 1 により、**Sensor Module Mount** において、センサーの取り付けが、表向きの場合には **Face Up**、裏向きの場合は **Face Down** を選択します。次に、**3D Attitude Display** で、カメラの実際の動きを反映することができるかどうか観察する必要があります。



- (4) 受信機を ZYX-GS のレーザー入力ポートに接続し、正しい **Receiver Type** を選択します。受信機タイプが変更されたら、**Write Settings to Flash** をクリックし、ZYX-GS を再起動する必要があります。

Standard Receiver: 標準受信機

Futaba S-BUS: 双葉 S-BUS

サテライトレーザー(エクストラアンテナ)を使用時

DSM2-1: DX7 送信機など(6~7ch 受信機とバインド)

DSM2-2: DX8, DSX9 送信機など(6~7ch 受信機とバインド)

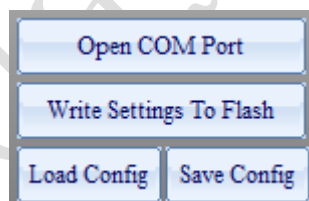
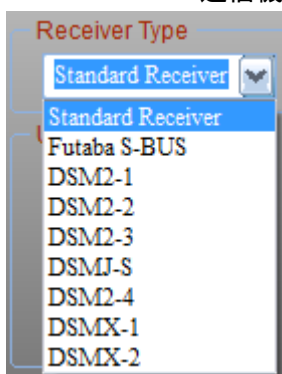
DSM2-3: DX8, DSX9 送信機など(9ch 受信機とバインド)

DSM2-4: DM8, DM9 モジュール使用送信機 (6~7ch 受信機とバインド)

DSMJ: DSMJ 形式送信機。(対応受信機とバインド)

DSMX-1: DX 8 送信機など(11ms モード、対応受信機とバインド)

DSMX-2: DX 8 送信機など(22ms モード、対応受信機とバインド)



- (5) ZYX-GS を再起動した後、**RC Monitor** に、各チャンネルの値がリアルタイム表示されます。

R: ロール入力チャンネル

T: チルト入力チャンネル

P: パン入力チャンネル

C: カメラシャッター赤外線リモートチャンネル

Mode Switch: RC スティックモード切替入力チャンネル。

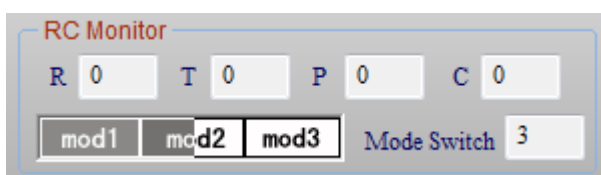
送信機の3ポジション トグルスイッチを使用することをお勧めします。

mod1: スティックレートモード

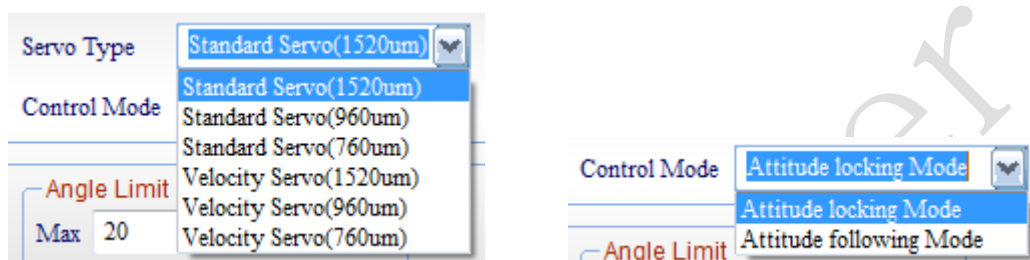
mod2: スティックレートモード

(パンのサーボのみオフ、ランディングギアを使ったジンバルに使用します)

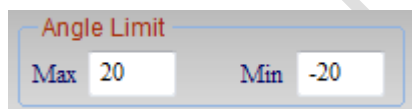
mod3: スティック位置モード



- (6) **Servo Type** (サーボのタイプ)と **Control Mode** (制御モード)を選択します。  
 ZYX-GS は 1520/960/760  $\mu$ s 標準サーボと 1520/960/760  $\mu$ s ベロシティサーボ (ポテンシオメーター無)をサポートしています。  
 ポテンシオメーターがインストールされたジンバルやポテンシオメーター内蔵サーボの場合は Standard Servo を選択、ポテンシオメーターがインストールされていないジンバルやポテンシオメーターが内蔵されていないサーボの場合は、Velocity Servo を選択する必要があります。  
 より優れた安定性能を得るためベロシティサーボを使用することをお勧めします。  
 Standard Servo を選択したとき、**Control Mode** (制御モード)において、Attitude locking Mode (姿勢ロックモード)と Attitude following Mode (姿勢フォローモード)とが選択できます。  
 Velocity servo を選択した時は Attitude locking Mode のみ選択できます。



- (7) **Angle Limit** (角度制限)を設定します。  
 必要に応じて、ロール角度とチルト角度を制限することができます。  
 ロール角度の制限範囲は $-45 \sim 45^\circ$ 、チルト角度の制限範囲は $-135 \sim 90^\circ$ 、パン角度の制限は、この時点では指定ありません。  
 注意: ジンバルの姿勢が制限範囲内にないとき、ZYX-GS は、安全のためサーボの出力モードをオフに設定します。  
 初めて ZYX-GS を設定するときは、角度制限を低い値に設定する必要があります。

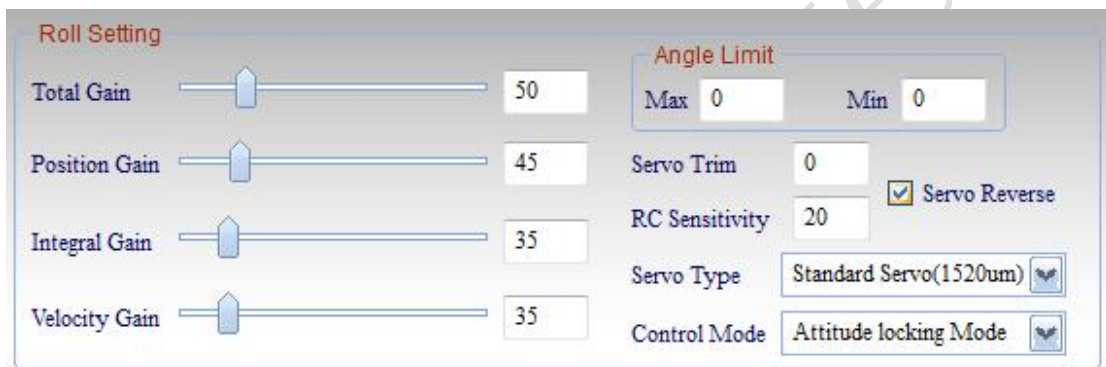


- (8) **Servo Trim** (サーボのトリム)、**Servo Reverse** (サーボの方向)および **RC Sensitivity** (RC の感度)を設定します。  
 サーボのトリムを調整したいときは、**Servo Output Mode** を **Feedback off** に設定する必要があります。  
 サーボのトリムの入力範囲は $-500 \sim 500$  です。  
 **Servo Reverse** の  をクリックし、 することによってサーボの方向が反転します。  
**RC Sensitivity** は RC スティックを移動するときのジンバルの運動速度に反映します。



- (9) 各軸のゲインを調整します。  
 ゲイン値の範囲は  $0 \sim 255$  です。全てのゲイン値はゼロにはしないでください。もし、ゼロにするとサーボへの出力信号が自動的にオフになります。

- ① 最初に、Total Gain (総ゲイン) 適当な値 (50 など) にし、他のゲイン (Position Gain, Integral Gain, Velocity Gain) を最小値 (1 など) に設定しておきます。
- ② Position Gain (位置ゲイン) の調整  
微分ゲインとも言います。外乱に対する応答性を決めるパラメータです。位置制御値の変化率を読んで対応します。設定値を大きくすると外乱に対する変化は小さくなりますが、大きくしすぎると振動しやすくなります。
- ③ Integral Gain (積分ゲイン) の調整  
指令に対する定常偏差をなくす役割です。積分制御の時定数を設定します。設定値を小さくするとロックが強くなり応答性が向上します。しかし振動が出やすくなります。この値はメカ系の振動具合を観て決めることとなります。
- ④ Velocity Gain (速度ゲイン) の調整  
比例速度ゲインと言います。比例速度制御ループの応答性を決めます。設定値を大きくすると応答性が向上しますが、大きすぎると振動しやすくなります。



### ヒント

カメラプラットフォームが振動する場合はゲインが高すぎることを意味し、また、あまりにもゆっくり移動する場合はゲインが低すぎることを意味します。

キーポイントは、振動を始めるまでゲイン値を増加させ、その後、プラットフォームが安定するまで値を減少させることです。

Position Gain (位置ゲイン) が 255 に到達してもカメラマウント部が振動を始めない場合は、ゲインが依然として低すぎますので、Total Gain (総ゲイン) を増やしてから再調整します。

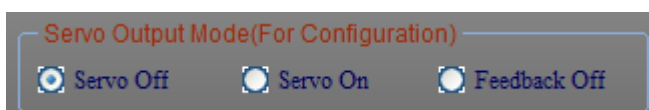
- (10) Servo Output Mode (サーボ出力モード) を設定します。

サーボ出力モードは ZYX-GS を設定するときジンバルの安全を維持するために使用されます。

Servo off mode: サーボ出力信号をシャットダウンします。

Servo on mode: この時点では、サーボ信号を出力し、ジンバル安定装置が働きます。

Feedback off mode: フィードバック検出をシャットダウンしますが、PWM 信号は出力されています。このモードは、サーボトリム調整するために使用されます。



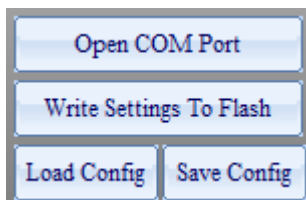


注意:

- (a) サーボ出力がオフのとき、センサー モジュールの取り付け方向を設定してください。
- (b) サーボ出力モードが“Servo on”または“Feedback off”のときは、ZYX-GS が自動的にサーボ出力信号をシャットダウンする 2 つの状況があります。
  - ・ Total Gain がゼロか、他の3つのゲインが任意の軸上でゼロである。
  - ・ ジンバルの現在の姿勢が角度制限の範囲内でない。
- (c) サーボ出力を必要とするとき、ゲイン値をゼロ以外に設定する必要があり、ジンバルのレベルを維持し、センサー モジュールが正しく取り付けられていることを確認してください。

- (11) フラッシュメモリに設定を書き込む。

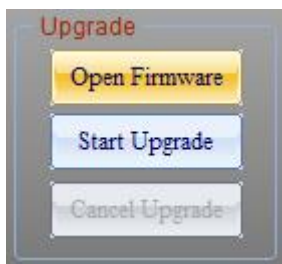
設定が完成後、**Write Settings To Flash** をクリックします。フラッシュへの書き込みが成功した時、設定が ZYX-GS に保存されます。次回は、ZYX-GS を再起動したときに、これらの設定が自動的にロードされます。



## 6. ファームウェアのアップグレード

- (1) 正しい COM ポートを選択し、**Open Firmware** をクリックして、ファームウェアファイル(例: ZYX-GS Firmware V1.1)を選択し、開きます。

注意: このとき **Open COM Port** をクリックしないでください。



ステータスバーに **Firmware blue open successfully!**と表示されます。

- (2) **Start Upgrade** をクリックします。  
ステータスバーに **Starting firmware upgrade procedure waiting...**と表示されます。
- (3) ZYX-GS の電源をオンにします。  
ステータスバーに **Firmware upgrading, please wait...**と進捗バーが表示されますので、しばらく待ちます。
- (4) ステータスバーに **Firmware upread successfully!**と表示されたら完了です。
- (5) アップグレード後は、**Open COM Port** をクリックし、ZYX-GS を設定することができます。
- (6) 新しいファームウェアバージョンがウィンドウ右下に表示されます。

Firmware Version: V1.1 Copyright: TAROT (C)2013

注意: ファームウェアをアップグレードする前に、ZYX-GS からサーボを抜く必要があります。

## 7.追加情報

- ジンバルが TAROT 製品でない場合、カメラを取り付ける前に、サーボ方向が正しく、各ゲインと各角度制限が適切であることを確認する必要があります。
- ベロシティサーボ(無ポテンシオメーター)を使用している場合は、Servo off をクリックしたとき、サーボ出力信号をシャットダウンすることができることを確認してください。
- これらのサーボをシャットダウンすることができない場合は、設定手順においてサーボオフモードを必要とするとき、ZYX-GS の電源をオフにしサーボ動作を停止すべきです。
- USB インターフェイスを PC から抜く前に、ZYX-GS ソフトウェアを終了してください。そうしないと、PC が再起動する場合があります。(Windows7 で確認)

Sunday Flyer