

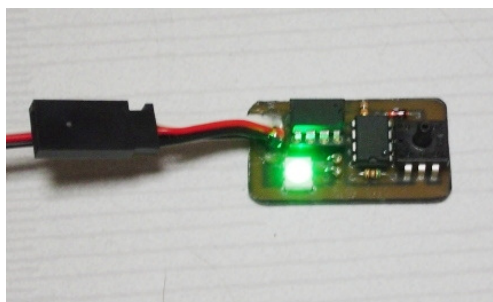
小型自動深度安定装置 AUTO DEPTH CONTROLLER (比例制御)

ADC-8PR 取り扱い説明書

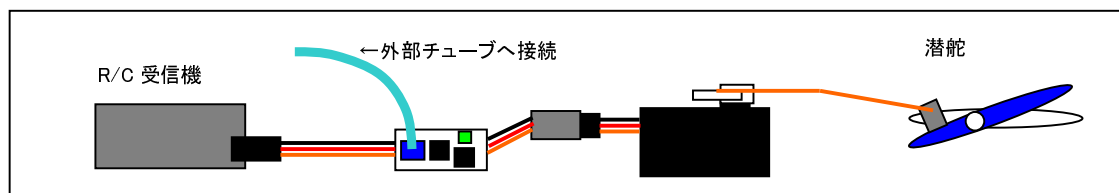
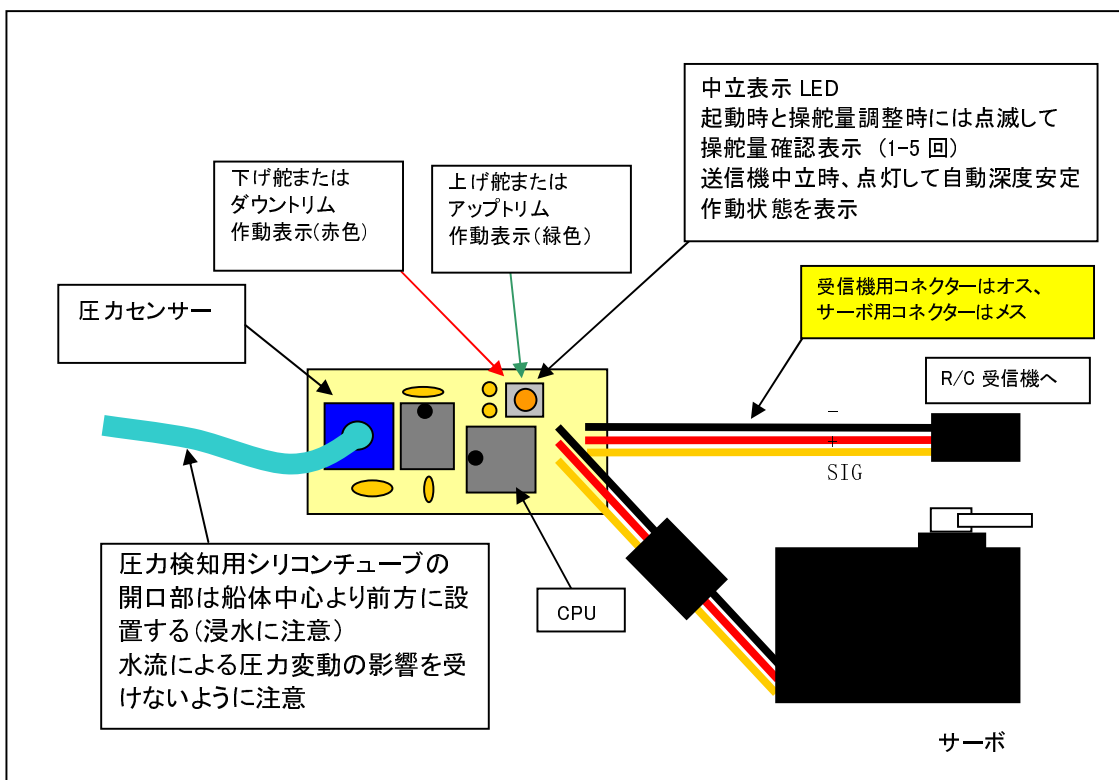
(2009-02-01)

<仕様>

PIC12F675(4MHz)使用,
圧力センサー:ADP1111, BEC:なし
基板サイズ:L36xW18xH12mm
電源電圧:4.5V~6V(受信機から供給)
使用可能サーボ:普通型 1 個
表示 LED: 赤-下げ舵
 緑-上げ舵
 黄-中立 自動操舵・操舵量確認



<各部説明>



<作動原理>

基本的に潜舵あるいは横舵をコントロールして深度を安定させる装置です。

上記のように R/C 受信機のエレベーターCH あるいは潜舵をコントロールしている CH とサーボの間に設置します。

R/C 送信機からエレベーターまたは潜舵を手動操作している時は深度安定機能が解除され、その手動操作によりサーボがダイレクトに動作します。

エレベーターまたは潜舵がニュートラルになった時点の水深(水圧)をセンサーで計測し、その深度を維持するように潜舵を自動操作します。

<設置・接続方法>

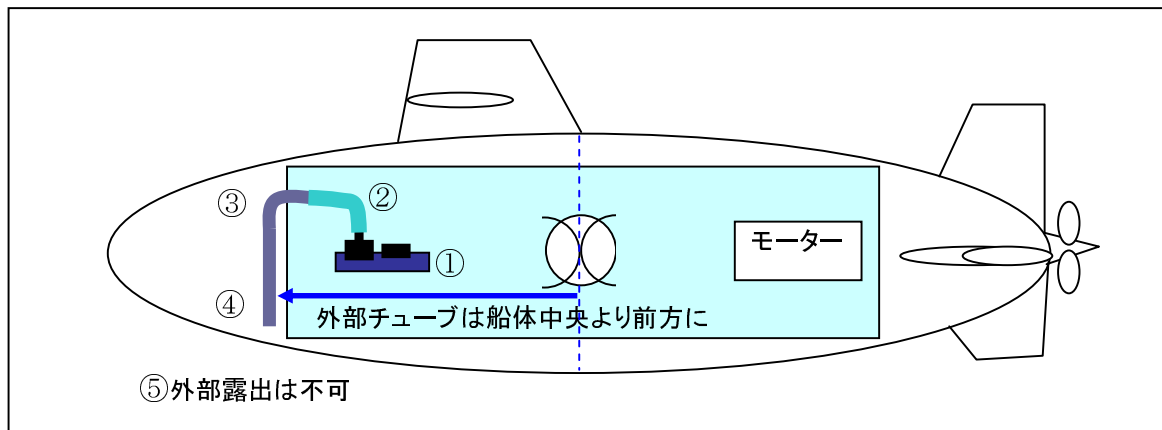
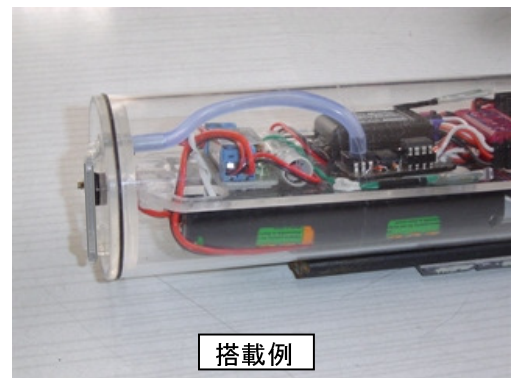
①水圧によるコントロールですので本体の設置場所と方向は自由です。適当な場所に両面テープ等で固定します。ただしモーターのノイズや振動から隔離して設置した方が安全です。

②本体センサー部と外部チューブとはシリコンチューブで接続します。

③水圧を計測するために、水密区画から前方外部にチューブ(3φアルミ管等)を設ける必要があります。

④またチューブから水が侵入してセンサーを損傷させる恐れがありますので、**外部チューブの先端は垂直下向きに設置し、その位置は本機よりできるだけ低くしておきます。**(搭載例参照)

⑤船体運動による水流で圧力が変動しないように設置場所を決めます。



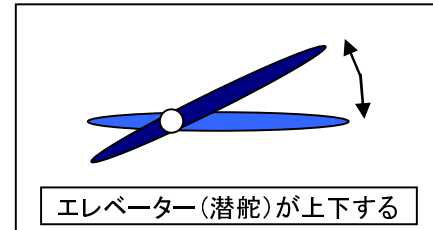
⑥ 本機のコネクターを R/C 受信機のエレベーター(潜舵)用チャンネルに接続します。

⑦ エレベータ(潜舵)サーボのコネクターを本機メスコネクターに接続します。

注： 潜舵によって船体姿勢をコントロールする力は限られています。特にダイナミカルダイブのモデルでは浮力が勝っており、この深度安定装置では制御しきれない場合があります。まず使用するモデルの水中でのバランス調整を十分に行ってください。

<起動及び深度安定機能確認方法>

① 送信機の電源を入れ、エレベーター（潜舵）のスティックおよびトリムレバーが中立位置であることを確認してから、R/C 受信機の電源を入れます。



② 起動すると、本機の LED（黄）が複数回点滅し、同時に潜舵が **UP 方向** に同じ回数で上下します。これは記憶した自動操舵量の段階を表示しています。（1 段階が最小—5 段階が最大 / 初期値は 2）

③ 本機が作動するのが確認できたら、エレベーター（潜舵）の手動による作動を確認します。（手動優先機能の確認）

エレベーター（潜舵）スティックを上下に操作して、操舵に問題ないことを確認します。

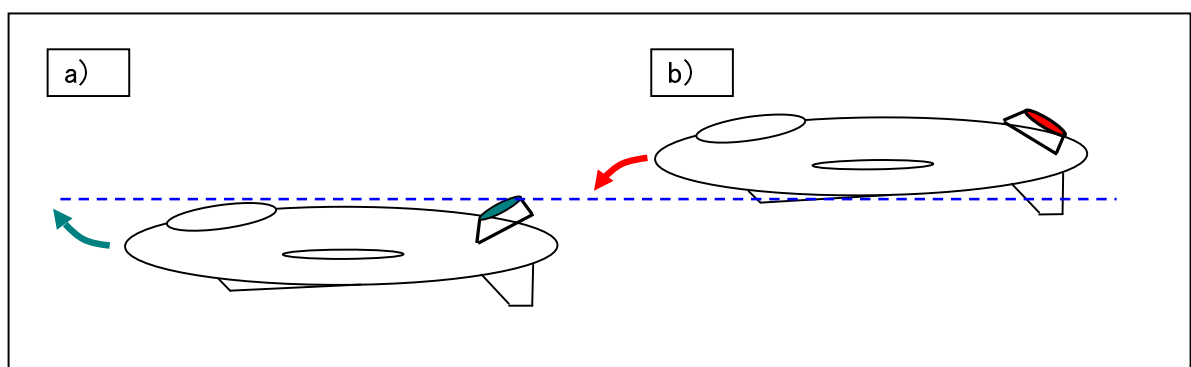
④ 手動操作確認したらエレベーター（潜舵）スティックおよびトリムレバーの中立位置確認し、船体を水中に入れて自動深度安定機構が作動するかチェックします。陸上で起動した場合はセンサーの圧力は大気圧を測定・記憶しています。このまま水中に入ればセンサーは水圧による圧力の増加を検知して潜舵は**浮上方向**（アップトリム操舵）へ作動します。

⑤ 船体を水中に入れてから一度エレベーター（潜舵）を操作して中立に戻せば、その時点の水深を測定し基準水深として記憶し、エレベーター（潜舵）は中立位置になります。

a) その状態から**水深が増加**すると、潜舵は**浮上方向**（アップトリム操舵）へ作動します。

b) その状態から**水深が減少**すると、潜舵は**潜水方向**（ダウントリム操舵）へ作動します。

もし自動操舵方向が逆向きになってしまう場合は、起動時に潜舵スティックを下側に操作しておいて起動すれば逆操舵モードに切り替わります。



この時点で船体の水深を変えても自動深度安定機構が作動しない場合は、送信機のエレベーター（潜舵）の信号が水平中立からプラス・マイナス 10%以内になっていない可能性があります。

本機は送信機の中立信号プラス・マイナス 10%までの信号を受けている間だけ、自動水深安定が作動する設定なので確認は特に重要。

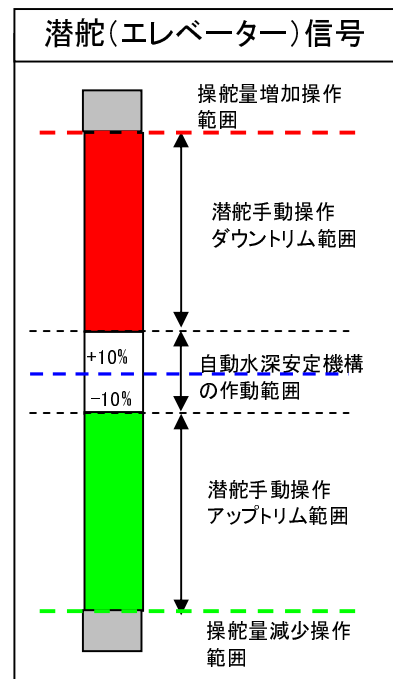
スティック中立であっても本機の中立表示 LED(黄)が点灯せず、自動水深安定機構が作動しない場合は、トリムスイッチによる水平基準位置の調整が 10%を超えて過剰になされている可能性が高いので、一旦全て中立まで戻すか、あるいはモデルメモリーのリセット等、確認をしたほうが良いです。

R/C 送信機のトリムスイッチで水深基準位置の微調整が可能です。(後述)

以上で起動設定及び作動確認は完了です。

<比例操舵量の調整> 1～5 段階 使用中に調整可能

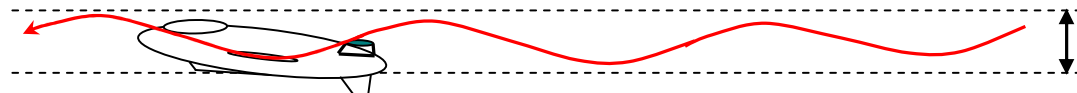
- 比例制御とは、船体の水深(水圧)の基準値からの偏差に比例して、操舵量が増える方式です。水深(水圧)偏差が大きくなるほど船体を元の深度に戻すための操舵量も増加します。
- 電源を切っても前回の比例操舵量設定値をメモリーしているので、変更しない場合はそのまま前回の値を使用するようになっています。
- 何らかのトラブルで異常が生じた場合は自動的に初期値の“2”段階に戻ります。
- 操舵量設定は 1～5 段階まであり、最小値が 1 段階で基準水深からの深度(水圧)偏差に対して少なめに操舵します。最大値の 5 段階だと基準水深からの深度(水圧)偏差に対して大きく操舵することになり、少ない深度(水圧)偏差に対しても舵一杯(サーボ角最大 $\pm 40^\circ$)になります。
- 比例操舵量(1～5 段階)は操縦中いつでも変更できますが、安全のためにスロットルを停止状態で操作したほうが良いです。
- 操舵量が少ないと抵抗が少ないので速度的には有利ですが、水深を維持する度合いが緩やかになります。つまり上下の偏向がやや大きくなります。**(A)例**
- 一方、操舵量が多いとよりシャープに水平を維持できます。しかしながら、その結果抵抗が増えるので速度が落ち、またサーボの作動が頻繁になるのでサーボの寿命や電池の消耗も懸念されます。**(B)例**



(A) 緩やかに修正操舵、抵抗が少ない



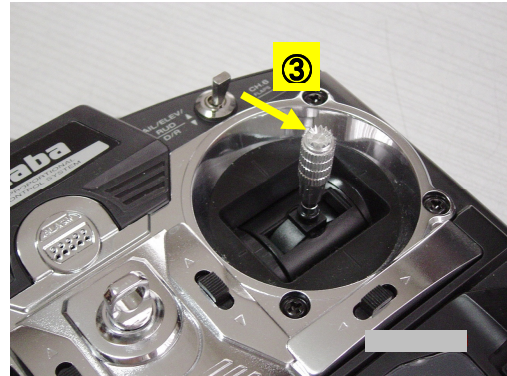
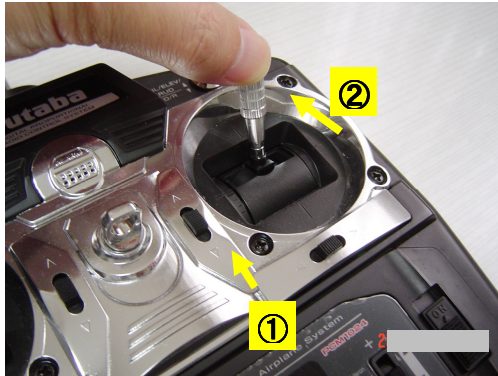
(B) 小まめに修正操舵、操舵回数が多くなり、抵抗も(A)に比べて大きい



A. 比例操舵量を増加したい場合、

- ①エレベーター（潜舵）スティックの横にあるトリムスイッチを操作しトリム調整を上げておく（10%以上）
- ②スティックを一杯に上側に操作して
- ③すぐ中立に戻すと

操舵量は1段階上がり、メモリーに記憶されます。次いでLED（黄）が点滅して、同時に潜舵が上下し、現在の設定が何段階にあるか動作回数で表示されます。



B. 比例操舵量を減少したい場合、（A と逆の方向へ操作します）

- ①エレベータースティックの横にあるトリムスイッチを操作しトリム調整を下げておきます。（10%以上）
- ②スティックを一杯に下側に操作して
- ③すぐ中立に戻すと

操舵量は1段階下がり、メモリーに記憶されます。次いでLED（黄）が段階の数字の回数だけ点滅して、同時に潜舵が上下し、現在の設定が何段階にあるか動作回数で表示されます。

*** 戻し忘れにご注意！！**

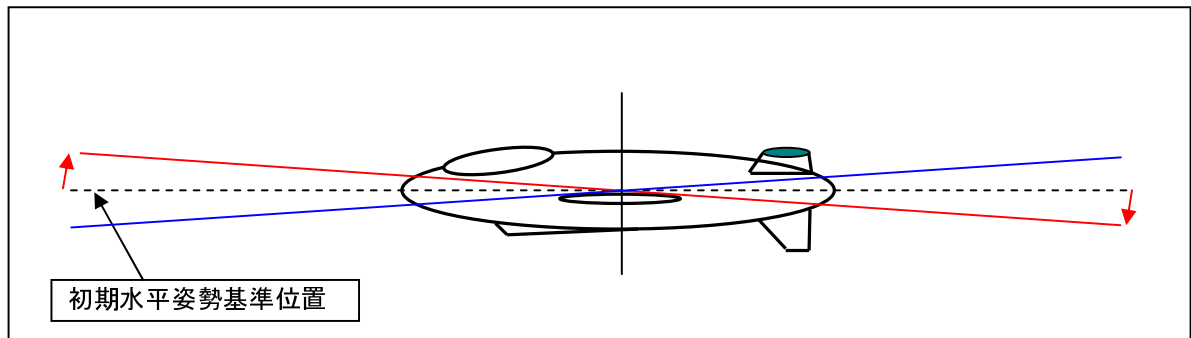
操舵量調整後は送信機のトリムスイッチを調整し中立付近（±0%）に戻すのを忘れないように。

また操舵量が過大だと姿勢が安定せず、場合によっては逆に発散振動となり激しいドルフィン機動を起こすことがあります。

<基準水平姿勢の微調整> 0～5 段階 走行中に調整可能

実際に走行させてみると、**船体の形状や浮力**、あるいは潜舵設定の微妙な差から、運動が浮上傾向（アップトリム）あるいは潜航傾向（ダウントリム）になる事が良くあります。

その場合、エレベータースティックの横にあるトリムスイッチで水平姿勢を微調整します。アップ・ダウン側共に最大約5度まで調整できますが、限界の5度（トリムスイッチで10%）を超えると、CPUは手動操舵と認識してしまい自動水深安定が解除されるので注意。



上図の例では、走行中の挙動が浮上傾向（アップトリム）にある場合、送信機のトリムスイッチを潜航（ダウン）方向へ操作して、初期水平基準位置を赤色側へ微調整します。これは相対的に船体姿勢をダウントリム側へ調整する事になるのです。

<注意点>

- とにかくモーターの振動が誤作動の原因になりますので注意してください。
- エレベーター（潜舵）の中立位置（プラス・マイナス 10% 以内の範囲）を外れると、自動水深安定機構は作動せず、手動操作のみの作動となります。
- 水中で船体が宙返りや上下逆さまになると、外部チューブから水が侵入し、水圧センサーが破損します。
- 使用後はシリコンチューブを取り外し、できるだけ本機を乾燥させてください。
- 水圧センサーや CPU はデリケートなので取扱いに注意。落下させると壊れます。
- 本機の回路は裏側のみ樹脂コーティングされていますが、表側とコネクターやケーブルは防水ではないので注意してください。（調整中）
- 電源回路が不安定あるいはノイズがあると誤作動の原因となります。また走行中の電力消費によって電源電圧が 3V 以下になるとシステムはリセットされてしまいます。

<トラブルシューティング>

- ・ 本機が全く作動しない
 - 受信機へのコネクター接続が逆向きでは？ ⇒ 確認
 - サーボへのコネクター接続が逆向きでは？ ⇒ 確認
- ・ LED が点滅し続ける
 - 受信機へのコネクター接続が逆向きでは？ ⇒ 確認・10 秒以上待ってから再起動
- ・ LED が点滅し続け、サーボも動き続ける
 - 送信機のスティックとトリムスイッチが操作範囲外（100% 以上）で、本機の操舵量変更モードになっている？ ⇒ 確認。送信機スティックおよびトリムスイッチは中立にする。電源 OFF にして 10 秒以上待ってから再起動。
- ・ LED 赤あるいは LED 緑が点灯したままになる

送信機のスティックが中立位置(+)(-)10%以上になっていないか？⇒手動操舵モード
になっている・中立位置(+)(-)10%以内に修正

送信機のトリムスイッチが中立位置(+)(-)10%以上になっていないか？⇒中立位置
(+)(-)10%以内に修正

コンピュータープロポのミキシングやモデル用調整がなされていて操舵範囲が(100%以
上に)拡大されているのではないか？⇒修正・プロポのモデルリセット

水平位置設定の失敗では？⇒再設定する。電源 OFF にして 10 秒以上待ってから再
起動。

- ・ 水平操舵(エレベーター)作動方向が逆向き
潜舵用サーボの回転方向が逆方向(リバース)になっているのでは？⇒サーボホーン
への接続を入換えて設置
- ・ 深度が安定しない(ドルフィン機動になる)
浮力過大のため潜舵の力だけでは水深を維持できない⇒バラスト調整で中性浮力に
操舵量が過大で発散振動になっている⇒操舵量を減少させる
- ・ 自動操舵中に船体姿勢がバウ・トリム(おもて脚/船首が下がっている)
浮力が過大のため、常にダウントリム姿勢でないと深度を維持できないため⇒バラスト
調整する
- ・ 静止状態において水平操舵(エレベーター)サーボがピクピク作動する
電源容量の不足⇒BEC 回路の容量 UP、電池交換
受信機の信号特性不安定⇒安定した受信機に交換

以上

注意： 本機の仕様および操作プログラムは予告無く修正する場合があります。

改良点や問題点がありましたらよろしくアドバイス下さい。
次のバージョンアップに検討・活用します。

By **RN Muratech**

e-mail : rn_sub@marine.nifty.jp

