

潜航艇モデル回収用ROVの開発

(第4報 システムの構築)

2014.08.10

吉川博樹

1. 緒言

冬季水中でスタックした潜航艇モデルを回収することを目的としたROVを開発するため、スラスター(第1報)、シャーシ(第2報)、グラブバケット(第3報)を製作した。本報告ではそれらを組立て、システムとして実際に動作するか検証する。課題は、

- (1)回収後の重心変動によるピッチ方向バランスの乱れの制御。
- (2)回収補助のためのカメラの搭載。
- (3)2台のカメラと送受信機の3系統の信号の授受。

以上の課題を出来る限り安価に実現するため、自動車のバックカメラ、イヤホンケーブル等汎用部品を流用しシステムを構築した。

2. グラブバケットのシャーシへの固定

当初駆動方式にワイヤドライブ(写真2.1参照)を予定していたが、使用したΦ1.0mmのステンレス線の振れでレスポンスが悪く、途中で本方式に変更した。そのため動力部のための十分なスペースがとれず動力部が前報で報告したシャーシと干渉することとなった。今回はシャーシを作り直す事はせずシャーシの干渉する部分を削って対応する事とした(写真2.2参照)

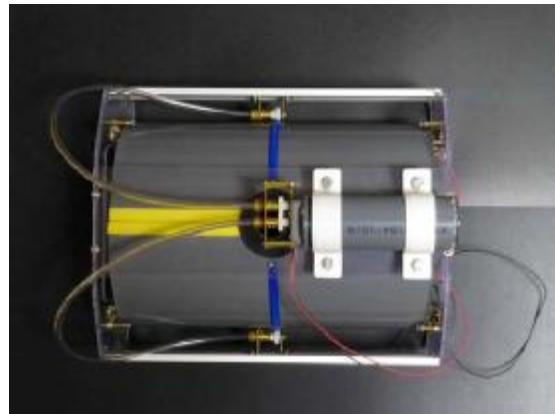


写真2.1 ワイヤドライブ方式のグラブバケット

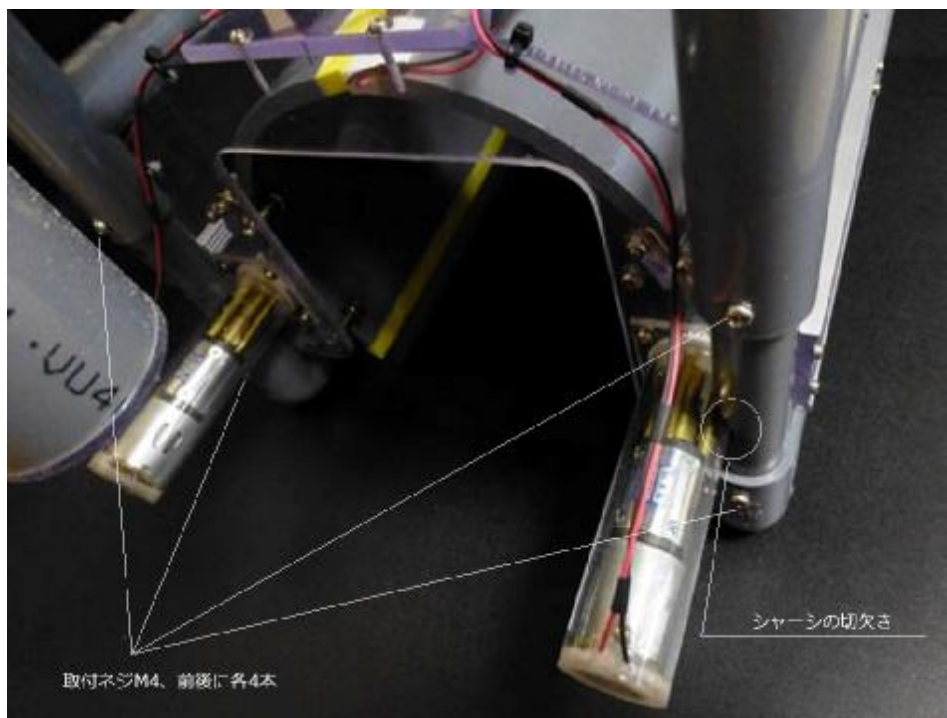


写真2.2 グラブバケットのシャーシへの固定

3. 配線基板と本体との接続

写真3. 1に配線基板と本体との接続(白太実線)を示す。前後に装着した上下方向のスラスタは上下方向 V テールミキサーでミキシングしている。V テールミキサーの入力端子(エルロン)は受信機の2chに、もう片方の入力端子(エレベータ)はピッチコントローラを介し受信機の4chに接続した。ピッチコントローラは AMM の村田氏から入手した(ラジコン技術 PP236-240, Apr.2010)。今回の接続方法も村田氏のアドバイスによる。

前後・左右方向のスラスタは前後方向 V テールミキサーを介し受信機の1chと3chに接続した。

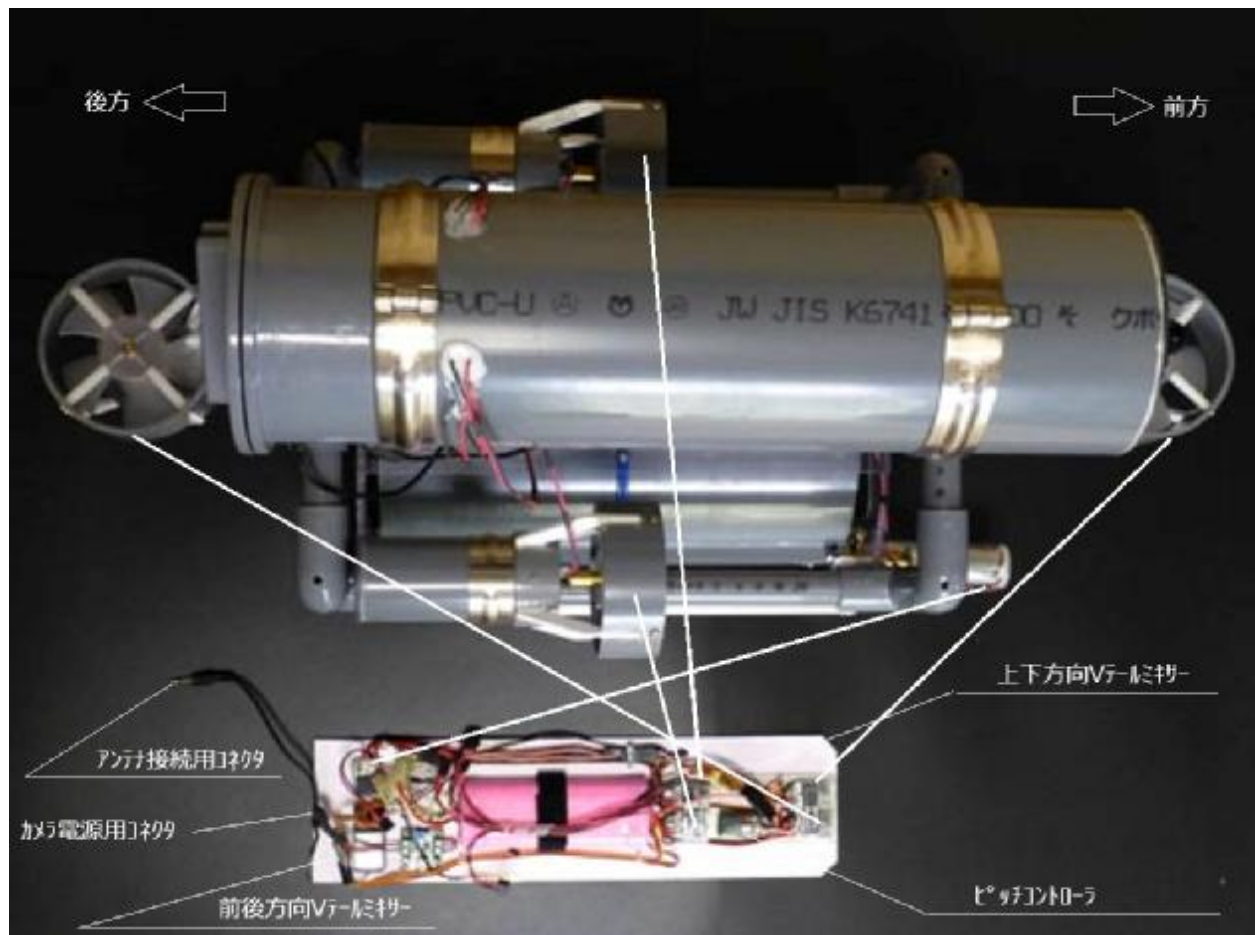


写真3. 1 配線基板と本体との接続

4. カメラの取付け

プールの透明度が高くても水面が光ったり光が屈折するので、目視で正確にスタックした対象物に本機を位置決めすることは困難である。そこで、前方と下方の視認用にカメラを 2 台設置した。写真4. 1に設置状態を示す。前方視認用カメラはシャーシの水密ハウジングに、下方視認用カメラはグラブバケットシャーシに固定した。

カメラは自動車のバックカメラで鏡像(左右が反転している)であるが実用上それほど問題にならないので改造せずそのまま使用した(切り替えられるものも発売されている)。一応防水であるが水中で使用することから接続部に瞬間接着剤を流してある。レンズ部分は透明度が失われる恐れがあるのでセメダイン EP001N を使用したが接着剤が乳白色であるので視野が若干狭くなった。電源は車載用という事でDC12V であるので昇圧コンバータ(秋月電子通商)を使用している。

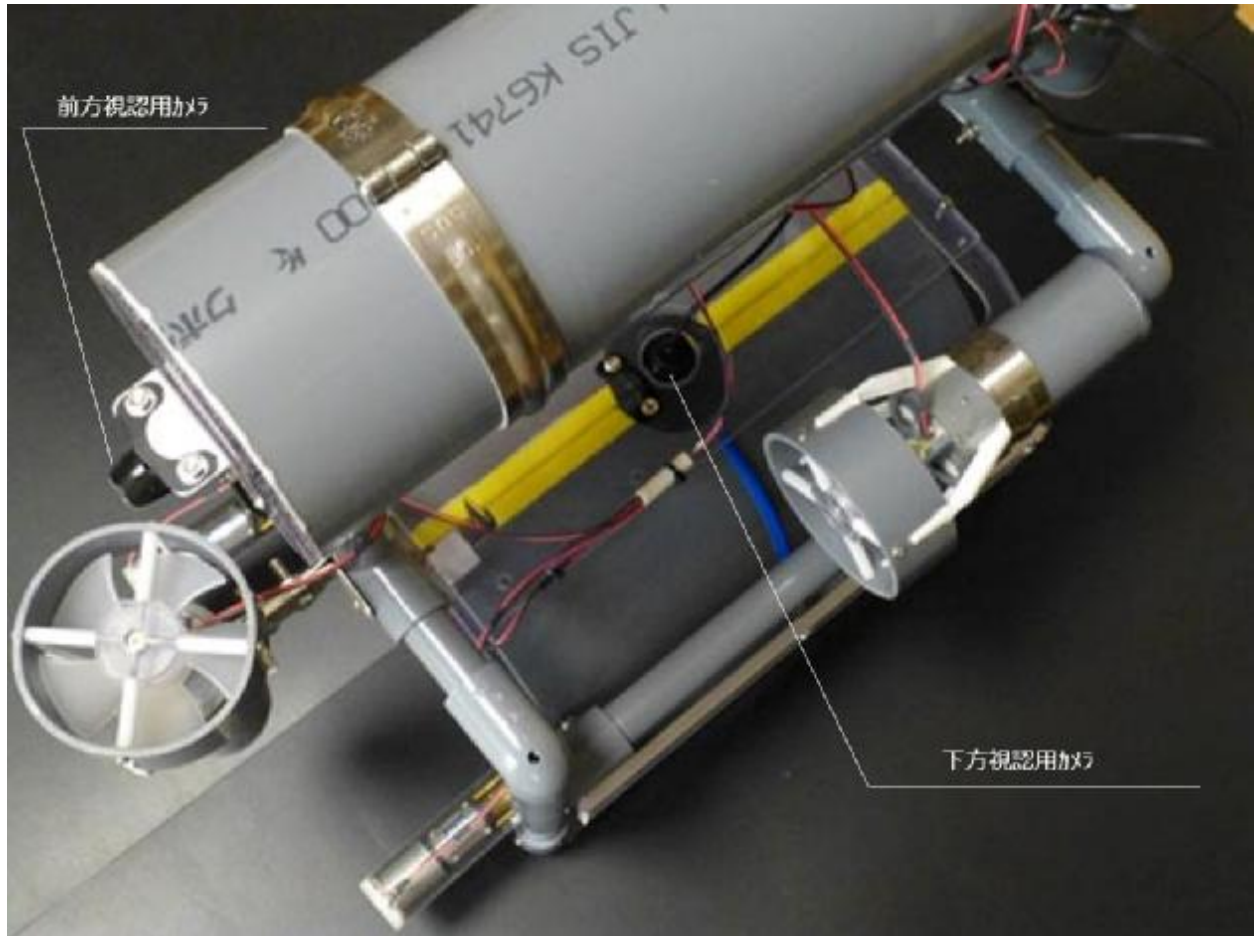


写真4. 1 カメラの取付け

5. システム全体の接続

写真5. 1にシステム全体の接続を示す。各種アンプ(4個のモータ・スピードコントローラ及び正逆反転スイッチ)とスラスタ、グラブバケット動力部の接続は enRoute の 2ピン T 型マイクロコネクタを使用した。

http://www.enroute.co.jp/store/index.php?main_page=product_info&cPath=188_246&products_id=3023

2台のカメラはイヤホンケーブルでディスプレイと接続した。カメラ側は直結でディスプレイ側はRCAコネクタを使用し接続した。

送受信機のアンテナ線は前方用カメラのシールド側に接続した。この接続はAMMの平尾氏から教えて頂いた方法でビデオ信号の周波数(MHz)とラジコンの周波数(2.4GHz)が離れているため互いに干渉せずカメラもラジコンも正常に動作する。受信機側はΦ3.5のミニプラグとミニジャックで送信機側はRCAコネクタを使用し接続した。

ディスプレイは車載用のダッシュボードに乗せるタイプのもので3.5インチの液晶モニターを2台並べてアルミの取付板を介し送信機に取付けた。電源は送信機を改造し送信機の充電端子から送信機のバッテリーの電圧がそのまま取り出せるようにして使用している。

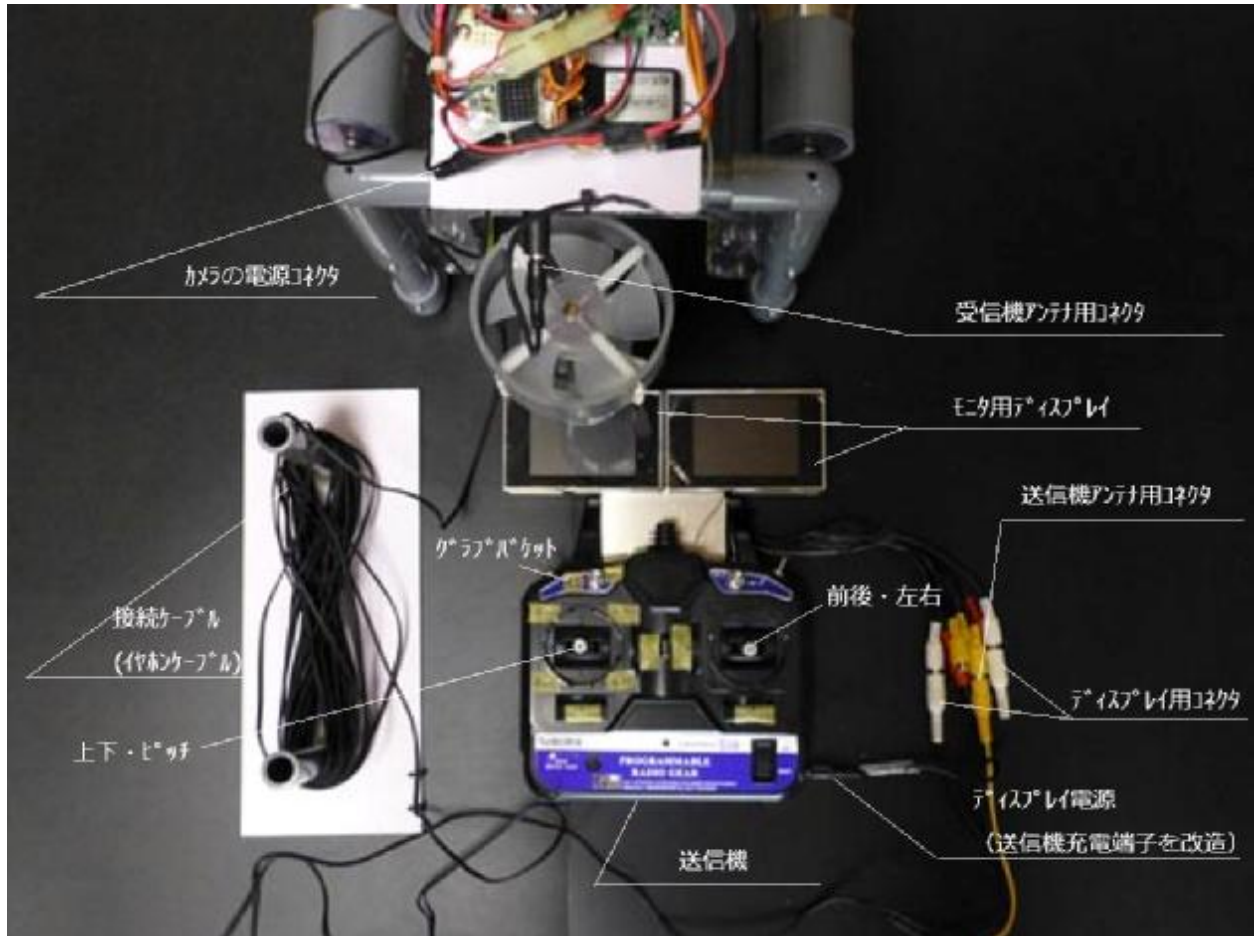


写真5. 1 システム全体の接続

6. 結言

冬季水中でスタックした潜航艇モデルを回収することを目的としたROVを製作し以下の結論を得た。

- (1) 回収後の重心変動によるピッチ方向のバランスの乱れをピッチコントローラで制御できた。
- (2) 回収補助のため前方用と下方用 2 台のカメラを搭載した。
- (3) 2 台のカメラと送受信機の 3 系統の信号の授受を 2 本の平行シールド線(イヤホンケーブル)で行った。

5. 謝辞

本開発に当たり潜水訓練プールの使用を御許可下さった(独)海洋研究開発機構及びピッチコントローラに関してご教授下さった AMM 村田氏、信号の授受の方法をご教授下さった AMM 平尾氏に感謝の意を表します。