

## ROV システムのフルデプス化に向けた要素技術開発

船とケーブルで接続せずに、ワイヤレスで作業を行うことを目的としたビークルシステム (図 1) の実現を目指し、必要となる要素技術の開発を進めている。音響伝送を介して現場状況の把握に遅延が伴う環境下で、ビークルが試料を採取するためにはマニピュレーターの自動化が必要になり、大水深で利用できる精密な位置制御が可能な電動アクチュエーターが要求される。加えて、洋上からの電力供給がないため、省電力化を考慮したアクチュエーター構成が必要。この条件を満たすモーターを実現するため、大深度対応かつ、圧力増加に伴いモーター効率の低下の要因となる回転部のシールを無くした構造の小型電動サーボモーターを開発した。回転部にシール構造を持つ海中電動モーターでは気中と比較して 30MPa 水圧化において 20% 以上の効率低下が設計指標となっているところ、開発したシールレスモーターは 80MPa においてもほとんど効率の低下がない(1.5% 以下)ことを確認している。

令和 4 年度は、フルデプス対応の電動自動マニピュレーターへの応用に向けた事前評価として、このシールレスモーターを用いた 1 軸アーム (図 2) を試作して圧力環境下 (加圧可能最大 :70MPa) での位置制御精度の確認を含む動作確認試験を実施した。

その結果、70MPa の加圧環境下においても、大気圧環境下と同等の追従特性があり、同等精度で位置制御可能であること、及び消費電力特性等に変化がないことを確認した。位置制御については約 0.1° の誤差であった。現状、水深 6,000m を超える深海において作動する電動マニピュレーターは確認できておらず、フルデプスで稼働する電動マニピュレーターの実装に向けて、引き続き開発を進めていく。



図 1) ビークルシステム



図 2) 1 軸アーム

## AUV と海底局の間で高速光無線通信システムを用いた通信の応用に向けて

海底観測装置から効率的にデータ収集を行うためには、調査船舶に頼らず、AUV で高頻度に海底観測装置に接近し、高速無線通信を用いて大容量のデータを収集する事が有効と考えている。そこで、高速で局所的な無線通信を行うため、異なる光波長を用いた水中光多重無線通信システムを開発した。

令和 3 年度末に、水中での光無線通信システムを用いた AUV- 海底局間の高速データ通信を実海域において実施し、AUV が 32m 高度で海底設置型観測システムの上方を通過する 12 秒間に、HD カメラの画像を複数枚回収する事が出来た。(令和 4 年 5 月 26 日プレス発表済)

令和 4 年度には、安全保障技術研究推進制度の課題において、民間企業による提案の共同提案者として、これら光無線通信システムの利活用に向けて研究開発を開始した。

本技術開発を継続し、将来的には海底地震計などの海底観測装置からの非接触データ収集を実装し、観測の効率化を目指す。



## 大深度対応自律型無人探査機 (AUV) の開発



イメージ図) 8,000m 級 AUV

JAMSTEC では 7,000m 以深の海域や、地震や火山活動が活発な海域等を重要な研究対象域として位置づけている。中でも巨大地震の発生域である日本海溝 (6,500 ~ 8,000m) の調査は地震研究において高いニーズがあるため、同海域をターゲットして AUV「うらしま」の大深度化改造に着手した。「うらしま」を 8,000m 級 AUV に改造するにあたって観測システムや通信システムを一新する計画である。現在、詳細設計と並行して機材調達・製作を進めており、今後は組立・陸上調整・岸壁試験を経て浅深度および大深度での試験潜航を実施する。日本の排他的経済水域のほとんどの領域を探索できるようになることから、研究分野だけでなく安全保障分野においても本機の完成が期待されている。

## 音声ガイド



右の二次元コードより音声ガイドを聞くことができます。  
永橋 賢司  
技術開発部 部長

