

2 JAMSTEC における Wave Glider を利用した活動 多角的運用に向けて

国立研究開発法人 海洋研究開発機構 植木 巖

はじめに

近年、水中グライダーやセイルドローンといった自律航行をおこなう観測プラットフォームが実現化してきているが、JAMSTEC では自律型海洋観測プラットフォームの一つである Wave Glider を利用した海洋観測システムの運用を目指して技術開発を進めている。自律型海洋観測プラットフォームを利用した海洋観測の利点は、詳細な観測を行う船舶観測や定点における長期係留観測といった既存の観測の間を取りもつような機動的な観測を比較的 low コストで効率的に行える可能性を持つという点である。我々が現状で対象としている研究テーマは 1) 外洋における海面フラックス・海洋上層観測と 2) 日本近海における地震・津波・火山観測であるが、より具体的な観測項目としては、海上風、温湿度、雨量、大気圧、放射といった気象要素、水温、塩分、圧力、流れといった海洋要素、空振、海底振動といった地震・津波・火山要素が挙げられる。ペイロードとして様々なセンサを選択し搭載できることも Wave Glider の大きな特徴と言える。我々はこれまでにこうした観測やそのための運用に関する技術開発を行うと共に、実海域における観測試験を実施してきた。ここではそれらの取り組みに関して簡単に紹介する。

外洋における海面フラックス・海洋上層観測

現在は人工衛星あるいは再解析ベースの海面フラックスデータプロダクトが数多く存在し海洋学・気象学・気候学の分野で広く研究に使用されているが、同時にプロダクト間の相互比較等を含めた精度検証に関わる努力も引き続き行われているところである。しかしながら精度検証に関しては現場データが圧倒的に不足しており、現状では沿岸ブイや熱帯ブイのような時系列観測や時空間的に離散的な船舶観測のような限られたものに頼らざるを得ない。そうした状況を打破する上で自律型海洋観測プラットフォームの利用は大きな可能性を秘めている。

Wave Glider による海上気象観測に対する我々の目的は大気海洋相互作用プロセスの理解であるので、海面熱フラックスを算出するための多くの気象要素を同時に精度良く観測する必要がある。具体的には海面フロート上にセンサを配置することとなるが、波による水しぶきなどの海面の影響を避けるためにできるだけ高い位置への設置が求められる。多くのセンサが必要なことと、それらの設置高度を確保しなければならない点は Wave Glider の航行性能の維持と相反する問題であり、挑戦的な課題となっている。

そうした状況を踏まえつつ、我々はこれまでに 15 年以上に渡り行ってきたトライトンブイを用いた熱帯域での長期係留観測の経験を生かし、ブイで使用している気象センサ群の小型軽量化、観測データの記録及び衛星通信による送信システムの改良を行い、Wave Glider 用のペイロードとしての転用を進めた。

実海域における海域試験としては、相模湾における基本性能確認試験、観測船による投入・揚収試験、沖縄南方海域における 1 ヶ月程度の観測試験、西部熱帯太平洋での 1 ヶ月程度の観測試験と着実に実績を積んできた。また、それらの試験を通じてバラスト調整等の事前準備や投入・揚収方法の改良など、運用面に関するノウハウの蓄積も進んでいる。

それらの詳細に関しては講演中に述べる予定である。

日本近海における地震・津波・火山観測

本テーマは日本近海におけるベクトル津波計を用いた地震・津波リアルタイム監視システム構築の一環として開始された。海底津波計は研究目的での使用が多く、通常は設置して1年程度後の計器の回収後にデータを解析するというルーチンで使用されている。しかしながら、海底津波計から海面までの音響通信と海面からの衛星通信が確立すればリアルタイムでのデータアクセスが可能となるため、津波監視システムとしての活用が期待できる。こうした通信ステーションは通常、安定したシステムが構築可能な海底ケーブルあるいは係留ブイで構成するが、コスト面や沿岸漁業等との兼ね合いから断念せざるを得ない状況もある。そうした点を踏まえれば、自律航行する Wave Glider の利用がコスト面の問題や沿岸漁業活動と地震・津波監視の両立にとって一つの解となると言える。現状では、三陸沖での3ヶ月程度の海域試験を通じて、水中音響モデムを介した海底津波計との通信と衛星通信による陸上へのデータ送信試験に成功しており、より効果的な通信システムの開発に着手しているところである。一方、地震・津波観測に加え、西之島の火山活動の活発化を契機に火山観測への Wave Glider の利用も進めている。火山観測に関しては火山性地震に伴う水中音波変動の計測のためのハイドロフォン、火山爆発に伴う空振計測のためのマイクロフォン、火山の望遠観測のためのビデオカメラ、山体崩壊に伴う津波の観測のための GPS 波高計などをペイロードとして導入している。西之島における実際の観測も実施しており、詳細は講演中に紹介する予定である。

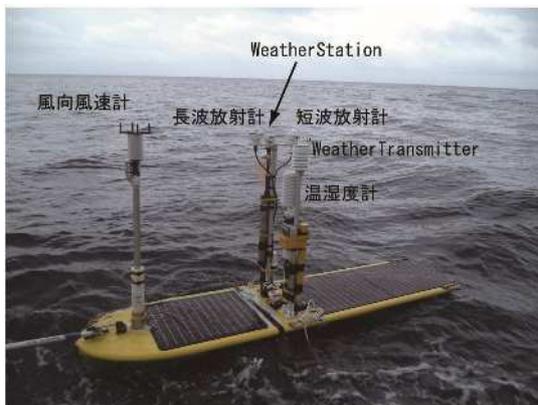


図1 海面フラックス計測用ペイロードセンサ

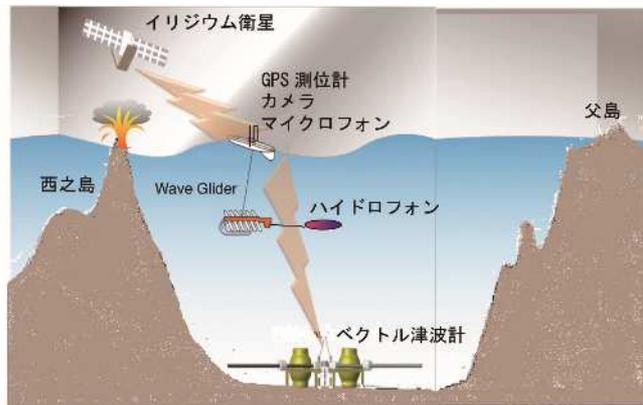


図2 地震・津波及び離島火山リアルタイム監視システム