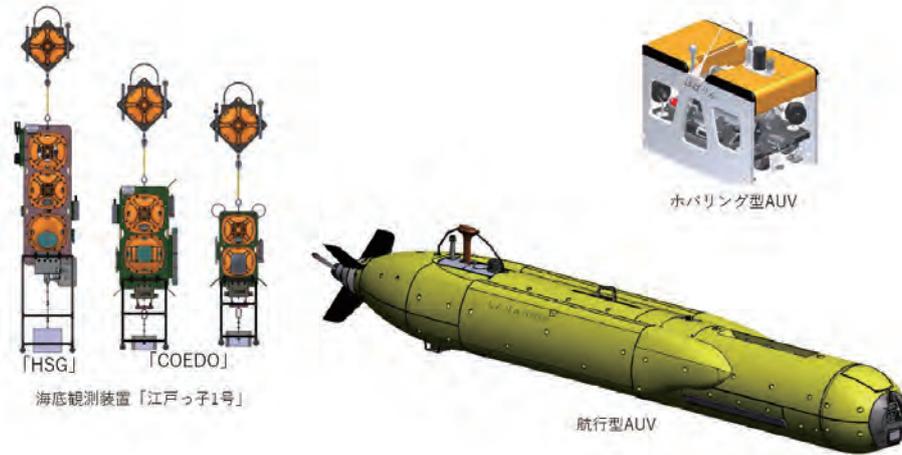




News Letter

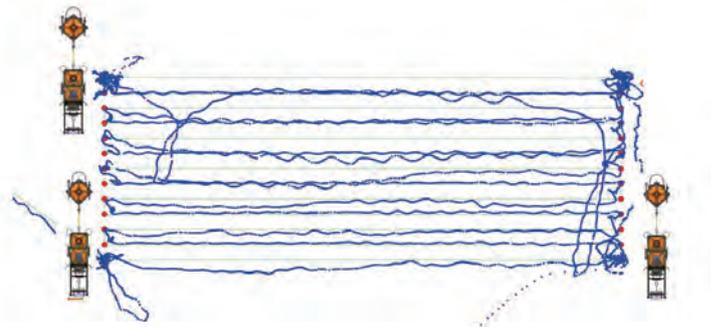


自律型無人探査機による沿岸環境モニタリング

内閣府戦略的イノベーション創造プログラム第3期「海洋安全保障プラットフォームの構築」(= SIP 海洋プログラム)では、自律型無人探査機(AUV: autonomous underwater vehicle)と海底観測装置「江戸っ子1号」を組み合わせた探査と環境モニタリングの運用システムを開発しています。「江戸っ子1号」を音響による水中灯台にしてAUVに位置を知らせて接近し、「江戸っ子1号」から光通信によるデータ通信にも既に成功しています(SIP 海洋プログラムの「ニュースレター」8号と10号)。

新たな試みとして、2024年9月、苫小牧沖の水深20m海域に3台の「江戸っ子1号 COEDO」を水中灯台として設置し、そこから出る音響信号を確認しながら、国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所海上技術安全研究所が所有するホバリング型AUV「ほばりん」を用いて、100m四方の空間内で環境モニタリングをするといった試験調査をしました。

「ほばりん」は、水中灯台からの測位データに基づき下図にある航路に沿って、海面から海底まで三次元的に海中を走り回り、CO₂やpHセンサーによる環境データと併せ、ビデオカメラによる画像データを集めることができました。撮影された画像を見ると、調査海域は、潮流が早く濁って透明度が低く、視認できるものは多くないものの、COEDOの設置点では、潮流に流されるマリンスノーやカワハギやカタクチイワシなどの鮮明な映像が残されていました。



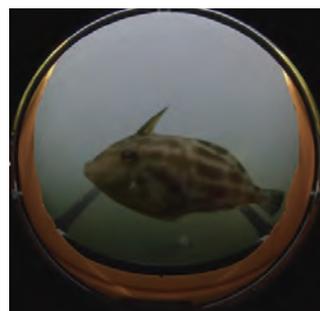
苫小牧沖の調査海域におけるAUVの航跡図
(二重に重なっているはそれぞれ水深が違うため)



水中灯台のCOEDOを漁船で投入の様子



AUV「ほばりん」を漁船のクレーンで着水



カワハギ



カタクチイワシ

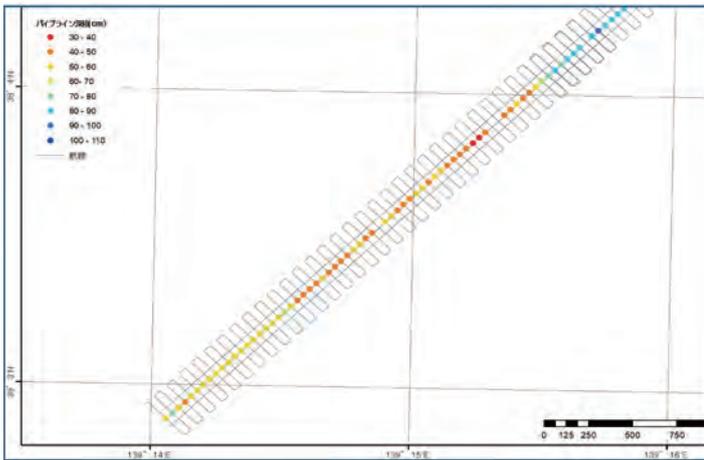
2024年9月には、航行型 AUV「しんりゅう 6000」が新潟県岩船沖、水深 40m 海域に埋設されたパイプラインの調査に挑戦しました。今回は専用の船上設置型着揚収装置を用いず、岸壁からクレーン車で直接吊って着水させ、調査海域まで一般的な漁船で曳航し直接潜航させる方式に挑戦しました。



上：着水オペレーション
右：曳航準備完了



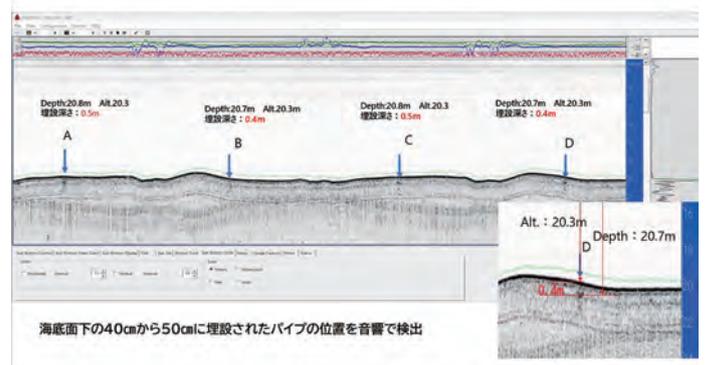
「しんりゅう 6000」は、潜航後に事前に入力した下図のような航路に沿って航走し、海底下 40cm に埋設されたパイプラインの位置と埋設深度を検知しました。海底から 20m の高度を維持しながら、途中、自律浮上し、GPS による位置確認をし、再度、パイプライン調査のために潜航するという自律制御のもとで、今回新たに、準天頂衛星「みちびき」を利用した SSBL 方式による AUV の測位にも成功し、より汎用的な測位方法を実証できました。



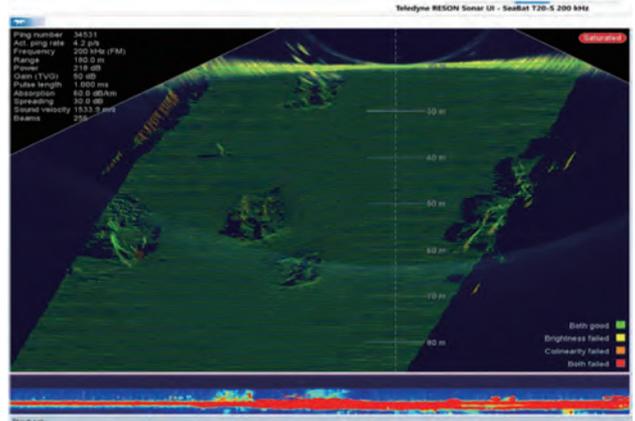
しんりゅう 6000 の航跡図と SBP から推定されるパイプラインの水平位置と埋設深度深度については凡例の色分けを参照

航行型 AUV「しんりゅう 6000」は、広い範囲を移動しながら探査することを得意としており、南鳥島沖の水深 6000m 海域において、一昼夜を通して 83km の長距離航行による海底探査などを行ってきました (SIP 海洋プログラムの「ニュースレター」2 号) が、岩船沖での運用試験により、その能力は水深 40m の沿岸海域においても高精細な探査を行うことができることを示しました。

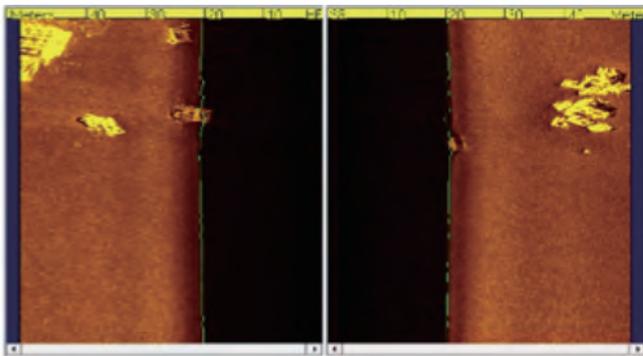
海洋環境を持続的に利用するには、環境と生物分布を広い範囲で調べ、その時間変動を確認しなければなりません。今回、水中灯台として定点に設置した「江戸っ子 1 号」が環境の時間変動のデータを収集し、さらに複数の水中灯台を基準点にして AUV「ほぼりん」が 100m 単位で周辺環境の現状のデータを収集することができることを示したことで、今後は、航行型 AUV「しんりゅう 6000」による広域探査を組み合わせると、広い空間でのデータ収集を今以上に容易に進めることができます。SIP 海洋プログラムは、「江戸っ子 1 号」と複数の AUV が協調する新たな広域環境モニタリングシステムの構築を目指し、今後とも研究開発とその実証を行っていきます。



海底面下の 40cm から 50cm に埋設されたパイプの位置を音響で検出



マルチビーム測深データによる海底地形図
(設置された魚礁が確認された)



同時に採取した
サイドスキャンソナーデータ

