

7 SIP 第2期 革新的深海資源調査技術

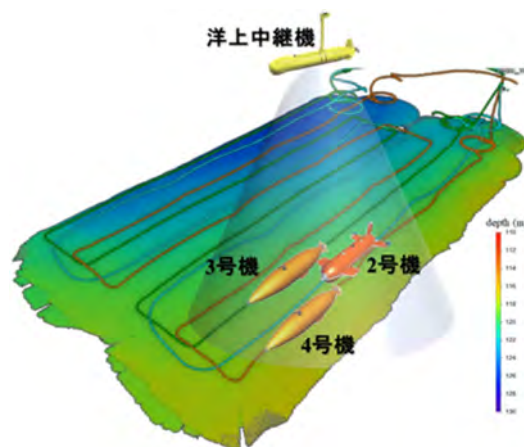
SIP 第2期「革新的深海資源調査技術」では、南鳥島沖合の水深 5,000m を超える海底のレアアース泥の調査技術及び回収技術を世界に先駆けて確立・実証し、社会実装することを目指しており、3年目にあたる令和2年度を終え、プログラム開始時からの取組が実を結びつつあります。

(1) AUV3 機隊列制御試験成功

本プログラムでは、海底および海底下における調査の無人化を目標に、海上ロボットを洋上中継機（ASV）として活用した自律型無人探査機（AUV）複数機隊列制御システムの開発を行っています。

プログラム初年度から進めてきた ASV からの音響通信制御のもと、AUV10 機の同時航行を可能にするシステムを目指し、令和2年度には実海域での AUV3機での同時航行試験に成功しました。

事前に設定した航行シナリオに従い、走行中に生じる海況や深海流の影響等に逐次対応させるため、予め定めた目標点（ウェイ・ポイント）を追跡する制御法を採用しています。



洋上中継機のもとで動く AUV3機の概念

(2) 深海ターミナルとのドッキング試験に成功

水中で複数機を長時間・自在に運航させるためには、いかに水中で AUV が活動する電源を確保するのが一つの課題です。

船上に引き揚げずに AUV への充電等を海底で行うことができれば、長時間、昼夜の連続航行が可能となり、格段に効率的かつ高精度の調査が実現します。本プログラムでは、充電システムとともに AUV から



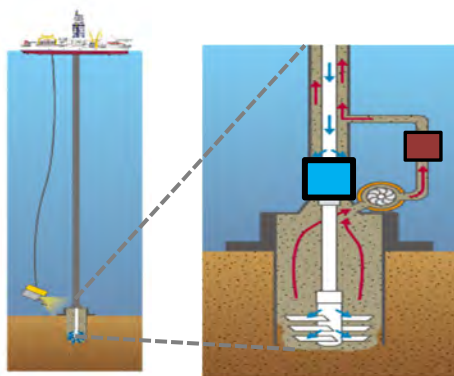
光通信と画像によって深海ターミナルのボールにドッキングする AUV

のデータ転送システムも取り入れた深海ターミナルを完成させ、令和2年10月には実海域でのAUVによる深海ターミナルへのドッキング試験に成功しました。

（３） 深海資源生産（回収）のための統合システム設計完了

水深 5,000m を超える海底からレアアース泥と呼ばれる堆積物を引き揚げるための技術開発として、平成 30 年より地球深部探査船「ちきゅう」を用いたシステムの検討を進め、「解泥」、「採泥」、「揚泥」技術の統合システム設計が完了しました。

その前段として、効率的な解泥のためのブレードの形状や回転数などの重要なポイントについては、シミュレーションに加えて大型模型を用いた陸上での模擬試験を実施し、その結果を実機設計に生かしています。



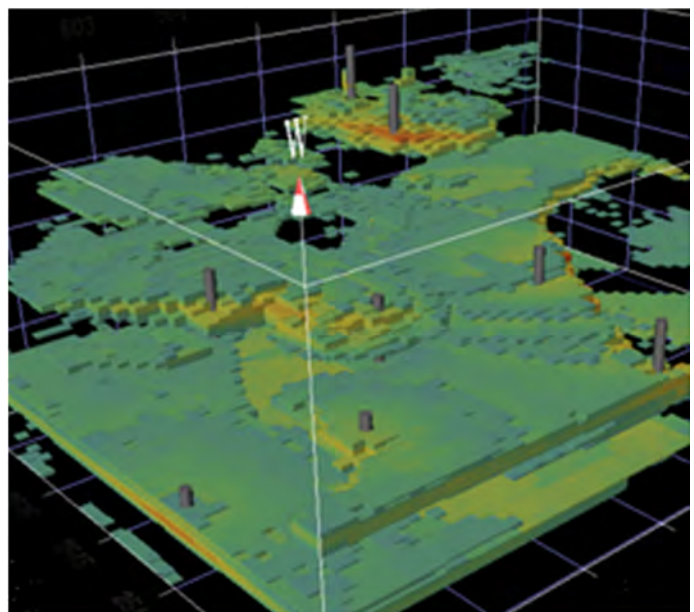
（左）システム設計概念図

（右）陸上模擬試験の様子

（４） 南鳥島レアアース賦存量調査と精製状況

我が国の EEZ 内にある南鳥島沖合、水深 6,000m 以浅の海底下に存在する高濃度のレアアース泥賦存量調査の精緻化が進み、それに基づく高濃度濃集帯の3次元マッピング作成作業が進展しました。このような濃集帯の精緻化調査によって、将来の産業化の為に効率的なレアアース泥の採取が可能となります。

また、採取されるレアアース泥については、令和元年度に実施したレアアース精製の試験結果を活用することで、経済的な精製手法に関する新たな技術開発にも着手しました。



レアアース高濃集帯 3D マッピングイメージ