

研究開発構想(個別研究型)

「量子技術等の最先端技術を用いた海中(非 GPS 環境)における高精度航法技術」及び「量子技術等の最先端技術を用いた海中における革新的センシング技術」

「固体量子センサによる海中磁場計測ネットワーク技術の開発」

研究開発実施報告書(年次)

令和6(2024)年度

研究代表者

大島 武

量子科学技術研究開発機構 高崎量子技術基盤研究所

量子機能創製研究センター・センター長

1. 当該年度における研究開発の実施概要

(1) 研究開発概要

本研究開発では、将来的に音響センサとの連携による人工物の確実な検知を目指し、磁場の絶対値を計測可能、かつ温度変動による計測誤差を自己補償可能なダイヤモンド中の窒素－空孔(NV)量子センサを開発します。また、センサを複数配置した海中センサネットワークを構築し、得られたデータから人工物の位置を特定する解析ソフトウェアの開発を行います。

さらに、ダイヤモンド NV のマルチモダル性を活かして、新たな pH センシング原理の実証にも挑戦し、海底火山活動モニタリングに資する次世代海中センシング技術として pH センサユニットのシステム開発を目指します。

(2) 実施内容と成果の概要（研究開発開始から当該年度末まで）

令和 6(2024)年度

3 年後までの目標としてダイヤモンド NV センサユニットの連続動作や浅瀬海域での動作試験、既存センサによる海域試験でのデータ取得及びそのデータを基にした物体検知技術の開発を行います。令和 6 年度は、ダイヤモンド NV の特性・磁気感度を正確に評価するための測定系・環境の整備を開始するとともに、海中での使用に適した構造を有する NV センサユニットの仕様、海中での物体検知という本研究開発の要求に適したデータを取得可能な既存全磁力計の仕様、及び物体位置推定ソフトの開発に向けた AI の仕様を検討しました。pH センシングの原理評価に関しては、ナノダイヤモンド中 NV を用いた pH 計測のための実験系の整備を進めるとともに、バルクダイヤモンド中 NV の評価のための計測系の設計、バルクダイヤモンド試料準備、センサ・デバイスの設計に着手しました。

2. 主たる研究分担者一覧

笠谷 貴史（海洋研究開発機構 経済安全保障重要技術育成プログラム統括

プロジェクトチーム・スマートセンシング技術開発プロジェクトチーム プロジェクト長）

山田 浩志（産業技術総合研究所 センシングシステム研究センター 研究チーム長）

小杉 太一（(株)Quemix 研究開発部 主任研究員）

藤原 正澄（岡山大学 学術研究院環境生命自然科学学域 研究教授）

荒井 慧悟（東京科学大学 工学院 准教授）

高野 義彦（物質・材料研究機構 ナノアーキテクトニクス材料研究センター グループリーダー）

武 義昭（オーシャンソリューションテクノロジー(株) 技術部 取締役）