

研究開発構想（プロジェクト型）
無人機技術を用いた効率的かつ機動的な自律型無人探査機（AUV）
による海洋観測・調査システムの構築

「海空無人機による海洋観測・監視・調査システムの構築」

研究開発実施報告書（年次）
令和6（2024）年度

研究代表者

井上 朝哉
国立研究開発法人海洋研究開発機構
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
海空無人機開発プロジェクトチーム プロジェクト長

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

海底調査能力と小型軽量化を両立した自律型無人探査機（AUV）、そのAUVを自動で投入・揚収可能な装置を備え、広域に運搬可能な無人飛行艇、それらを組み合わせた無人の海洋調査システム「海空無人機」を開発します。さらに、海空無人機に加え、大水深で定点調査が可能な「深深度AUV」も同時に開発し、日本の広大な排他的経済水域（EEZ）を、従来よりも格段に効率的かつ機動的に調査可能となる、無人機技術を確立します。

(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

本年は10年目の実証試験に向けた研究開発の初年度であり、1年3ヶ月目までを重要な要素技術の実現可能性検証期間と位置付けて研究を実施しました。下記のとおり、プロジェクト全体でのマネージメントや、各研究開発項目において研究を行い、重要技術の実現可能性の見通しを概ね得ることができました。

【プロジェクト全体】

研究開発初年度として、海空無人機の10年目の実証システム及び5年目の試作システムについて、全体像を形作るシステム設計を行いました。また、情報共有等を行う会議体や目標達成に向けた全体工程の策定など、プロジェクトの体制整備を行いました。

以下に本研究の実施体制図を示します。サブシステムごとに担当機関を定めて研究開発を進めています。



また以下に今年度の研究開発項目ごとの実施内容と成果の概要を記載します。

・研究開発項目 1：ミッションコントロールシステム（MCS）

MCS の役割であるミッション（海空無人機運用中の各フェーズ）の自動的な移行判断を可能とするため、まず海空無人機全体の正常運用時におけるミッションシークエンスを整理しました。さらに、ミッション移行が可能かを MCS が判断するために必要な各サブシステムの情報や、各サブシステム間の入出力信号を整理し、図書にまとめました。

・研究開発項目 2：無人飛行艇

大型の無人飛行艇を自動で外洋に着水させる技術が重要な研究開発要素となります。本年度は、飛行艇の着水可否を判断するため、空中から海象等を計測する手法の研究を行いました。船舶や有人飛行艇の既存の計測技術を応用・組み合わせることで、波高などの必要なデータが取得できる見通しを概ね得ることができ、今後さらに改善していく方向性も確かめることができました。

・研究開発項目 3：自動投入揚収装置

AUV の揚収プロセスを 4 段階（音響誘導、光誘導、ドッキング、吊り上げ・揚収）に分類し、それぞれの実現可能性について確認しました。実海域や水槽での試験を通して、音波を用いて特定の距離まで AUV を誘導できること、光源を認識して AUV を誘導できること、そして、揚収具（ロープ）へのドッキングができるなどを確認しました。また吊り上げ・揚収については、PoC 試験を複数回行って最終的にガイドスロープ方式を考案し、さらに揚収時の飛行艇の動きなど運用上の工夫も検討し、揚収が成功する見込を得ることができました。

・研究開発項目 4：自動投入揚収対応 AUV

海底調査やドッキング等には AUV の適切な位置制御が必要であり、まず AUV 試作機の形状を検討し、CFD 解析等を実施して、必要な制御が可能となるよう設計を行いました。その後、AUV のドッキングを想定したシナリオで制御シミュレーションを実施し、ドッキングなどに要求されると想定される誤差の範囲内で定点保持ができるなどを確認しました。さらに、飛行艇への搭載に向け、AUV の重量積算と軽量化策の検討を行い、最終的な削減目標値を設定しました。引き続き、目標値に向けた具体的な軽量化策を策定する予定です。

・研究開発項目 5：深深度 AUV

目標とする潜水深度 6000m に対応するため、主耐圧容器の耐圧構造設計を行い、理論式および FEM から、主耐圧容器の強度に概ね問題がないことを確認しました。また、深深度 AUV の形状設計や CFD 解析を行い、機体挙動と制御のシミュレーションを実施するための環境を整えました。引き続き、姿勢を安定させつつ大水深に素早く潜航する大姿勢角潜航制御を可能とするための検討を進めます。

上記の通り、2024 年度は計画通り研究開発を実施しており、実現可能性検証期間と位置付けた 2024 年 6 月末まで、5 年後の達成目標、そして 10 年後のアウトプット目標に向け、引き続き研究開発を推進します。

2. 主たる研究分担者一覧

小松 聰 (新明和工業株式会社 航空機事業部)

高島 創太郎 (いであ株式会社 外洋調査事業本部)

金 岡秀 (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次世代海洋無人機プロジェクトチーム)