

1. 評価対象研究課題

- (1) 研究課題名：水中自律航行システムに向けた画像解析による位置推定手法の開発
- (2) 研究代表者：いであ株式会社 木川 栄一
- (3) 研究期間：令和4年度～令和8年度（予定）

2. 中間評価の実施概要

実施日：令和6年11月26日

場所：TKP秋葉原カンファレンスセンター

評価委員：未来工学研究所 理事長、上席研究員／東京大学 名誉教授

平澤 洽（委員長）

東京農工大学 名誉教授

宇野 亨

情報通信研究機構 主席研究員

門脇 直人

慶應義塾大学 名誉教授

笹瀬 巖

元 東海大学 教授

森本 雅之

（委員長以外は五十音順・敬称略）

3. 研究の進捗状況

研究の概要

水中自律移動体（AUV（Autonomous Underwater Vehicle））において、画像による移動量推定手法（MEfI（Motion Estimate from Image））及び画像による相対自己位置推定手法（REfI（Relative self-position Estimate from Image））を実現することを目指す。それぞれの位置推定手法における原理の解明及び有効な条件の確認、手法の確立、処理をリアルタイム化し、実装したAUVで水中充電ステーションを用いて、長期運用により、手法の評価を行うため、実海域で試験を行う。実海域における複数回の再現試験によって、その有用性と再現性、及び精度の検証を行い、手法を確立させる。

進捗状況

主な実施項目に対する進捗は以下の通り。

- (1) データ収集装置（ROV）の製作

上記2つの手法をシミュレーションにて確認するために必要なデータを取得するため、データ取得に必要な機材を投入したROV（Remotely Operated

Vehicle) を試作品として製作した。また、AUV への実装に向けて、さらなる改良を実施した。

(2) データ収集

(1) で製作した ROV を用いて実海域にてデータを取得した。データ取得は、製作した試作品にて取得するとともに、データ範囲を拡大するために、試作品改良後にも取得した。

(3) データ収集結果を用いた手法の実現・確認

空間分解能[cm]以上のシミュレーション空間を作成し、リアルタイムなど時間的制約を考慮しない場合において、理想的なシミュレーション空間で、提案手法の位置精度が 1[m]以内となる条件やパラメタを確認した。これにより、本手法の精度限界も明確となった。また、高速化の手法については、AI を駆使した手法を行うことにより、高速化の目途が立っている。

(4) リアルタイム性の評価

本項目は、中間評価以降に着手する予定である。

(5) 水中充電ステーションの製作及び試験

水中充電ステーションは一次試作が完了し、電力伝送において 80%以上の効率を達成した。また、実海域試験に向けた環境影響評価のため、既存文献を整理し、環境モニタリング試験計画を作成した。今後、実海域での水中充電ステーションの単独試験を本年度中に実施予定である。

(6) MEfI 及び REfI を実装した AUV の製作及び試験

上記 2 つの手法を実装する AUV は、机上での動作確認が終了し、製作も 8 割程度完了している。今後、製作が完了次第、水槽試験による制御課題の抽出を行い、海域での AUV 単独試験を本年度中に実施予定である。

(7) システム全体の試験

実海域試験に向け、海流の影響を受けにくい水中充電システム連携シーケンス（水中充電ステーションと AUV のドッキング手法）を完成させ、AUV 及び充電ステーションの設計・開発に反映した。

(8) システムによる手法の評価

GPS が取得できない海中において、位置精度を評価する方法について、その手法や評価方法、目標を達成したとする基準を整理した。また、それらの評価を行うことが可能な海域についても 2 か所選定した。

(9) プロジェクトの総合的推進

毎月 1 回、進捗状況を確認する報告会を実施した。また外部有識者による意見を確認するために、令和 5 年度よりワークショップを計 3 回開催し、研究の加速を図った。

また、これまでに得られた成果の一部について、「海底写真を用いた 3 次元化における可視化方法の紹介」という題目で、海洋調査技術学会第 36 回研究成果発表会にて発表を行った。

4. 中間評価の評点

A 進捗は順調であり、研究計画に沿って進めてよい。

5. 総合コメント

進捗状況は良好である。海底画像認識に関する検証を除き、シミュレーション結果に留まっているが、中間評価で達成すべき項目は達成している。

実海域での取り組みに際し、直面する濁りなどに対する本手法の限界等、多様な課題（問題の想定と対策の検討）が残されているものの、今後予定されている実海域における実証試験の成果に期待する。

6. 主な個別コメント

- ・ 実海域での試験を実施する準備は順調になされている。
- ・ AI を用いて MEfI の処理の高速化が実現できる見込みが得られた。
- ・ 海中で光を使うという困難な課題について、シミュレーションにより解決の見通しが得られた。
- ・ 今後の実海域試験に向けて、問題の想定と対策の見通しについて早めに検討しておくことを期待する。