

【4】

|          |  |
|----------|--|
| 氏名       | ブイ ドク ヴェト  |
| 学位の種類    | 博士(工学)   |
| 学位記番号    | 第761号  |
| 認定課程名    | 防衛大学校理工学研究科後期課程  |
| 学位授与年月日  | 令和6年5月17日  |
| 論文題目     | 無人航空機における画像検索のための深層学習に関する研究                            |
| 審査担当専門委員 | (主査) 東京都立大学 教授 小島 広久<br>東京大学 教授 青木 隆平<br>東京大学 教授 土屋 武司 |

審査の結果の要旨

無人航空機 (UAV) の一般社会での利用が見込まれており、オペレータや監視者を介在させずに、位置特定、地図作成、監視、遭難者の捜索、災害地域の特定といったタスクを自動実施できる技術の開発に注目が集まっている。これらのタスクの自動化には、位置特定といった下位のタスクから探索・監視対象物体の同定・理解といった上位のタスクまでを限られた計算資源で達成できる手法の確立が必要である。また、近年、深層学習を用いた画像処理技術の発展には著しいものが見られ、UAV への応用が期待されている。

しかし現在の方法は、タスクごとに異なるアルゴリズムや学習用モデルが必要であるため、限られた計算資源しか搭載できず、かつ複数のタスクの同時達成が求められる UAV への適用には未だ不十分である。

そこで申請論文では、位置推定の向上、オブジェクト再同定、さらに複数の画像検索タスクを1つのフレームワークで実現することを目的とした新たな手法を提案している。

1) 位置推定では、近年提案された注意機構、新しい特徴分割手法、GeM Pooling を組み合わせた「部分注意ネットワーク」と呼ぶネットワークモデル及び自己注意機構とトークン強化モジュールを利用した「トークン注意トランスフォーマーネットワーク」と名付けた2つの新しいモデルを提案し、どちらのモデルも従来手法に比べ位置特定精度の向上に成功している。

2) オブジェクト再同定問題では、距離学習アプローチを用いつつ、新しい損失関数を提案し、従来手法よりも高い精度でオブジェクト同定に成功している。また、複数の画像探索タスクを1つのフレームで実行することを目的としたデータセットによる学習を行い、その有効性を確認している。

以上、本論文は、無人航空機における画像検索による場所推定に関し、従来法よりも精

度が高い新たな手法を示し、また異なる複数のオブジェクトを再同定する多目的画像検索に対する新たなフレームワークを提案し、有効性を提示したものであり、無人航空機の活用向上に資するものと判断できる。よって、学術的価値は高く、博士（工学）として合格と判定した。