

安全保障技術研究推進制度 令和2年度終了課題 終了評価結果

1. 評価対象研究課題

- (1) 研究課題名：雑音画像中の低輝度移動物体高速自動検出技術の開発
- (2) 研究代表者：宇宙航空研究開発機構 柳沢 俊史
- (3) 研究期間：平成30年度～令和2年度

2. 終了評価の実施概要

日時：令和3年10月6日

場所：三菱総合研究所本社（東急キャピトルタワー）

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）

三菱ケミカルホールディングス 顧問

岩野 和生

理化学研究所 革新知能統合研究センター 副センター長

上田 修功

情報セキュリティ大学院大学 情報セキュリティ研究科長 教授

大久保 隆夫

NTT コミュニケーション科学基礎研究所 NTT フェロー

柏野 牧夫

兵庫県立大学大学院 情報科学研究科 教授

田中 俊昭

（委員長以外は五十音順・敬称略）

3. 研究と成果の概要

研究の概要

CCD や CMOS 等の光学センサーから短時間で大量に得られる画像データを効率的に処理し、現実的な解析時間内に雑音に埋もれた低輝度の物体を検出する技術を獲得することを目指し、FPGA(Field Programmable Gate Array)を利用した画像処理技術をさらに高速化させ、小型望遠鏡及び CMOS の観測装置から得られる画像データから低軌道デブリ等の移動物体を準リアルタイムで検出する手法を開発した。

成果の概要

大量の画像を高速で処理することにより 1 枚の画像では検出できない非常に暗い移動物体の検出技術を開発し、これまで 2 時間程度かかっていた一連の解析プロセスを、新規アルゴリズムの開発や解析プロセスの並列化、マルチコア PC や

GPGPU(General-Purpose computing on Graphics processing Units)の導入等により 1 秒程度にまで大幅に短縮した。また、豪州に整備した実験環境を利用して低軌道デブリサーベイ観測を実施し、未登録の低軌道デブリを 12 物体検出した。さらに、地球接近天体「2020FC2」を発見した。

4. 終了評価の評点

A 期待以上の研究成果をあげた。

5. 総合コメント

ハードウェアとアルゴリズムの高速化を徹底的に追求した結果、当初の目標を大きく上回る性能を達成し、未登録のデブリや地球接近天体の発見などの具体的な成果に結びついている。また、国際的にも評価されており、天文学における新知見を得ることが可能な有用技術を創出している点でも評価できる。多方面に展開できる可能性が感じられるものの、一定の法則で移動する物体という前提となっており、汎用的な高速化への寄与については今後の検討に期待したい。

6. 主な個別コメント

- 目的であるスペースデブリの検出について、高速化が実現できている。
- 雑音レベル以下の移動物体検知を大幅に高速化し、地球接近小惑星の発見でその効果を実証した点で高く評価できる。
- アルゴリズムとしては複雑なものではないが、対象に合わせて非常に良い結果を出している。アルゴリズムだけでなく実際に未知の移動物体を発見するなど、良い研究成果だと考える。
- アルゴリズムの適用には前提が必要で応用は限られるが、GPGPU については汎用的な高速化に寄与すると考える。
- 天文学の重要論文にも採択されており、時間変動天体のリアルタイム検出技術として学術的にも評価されている。
- タイプ C でありながら、システムを作り上げて豪州に観測装置を設置し、デブリの検出まで達成した。タイプ C の理念と精神に沿って十分に努力したものと理解する。