

1. 評価対象研究課題

(1) 研究課題名：計算力学とゲーム AI を応用した OODA 意思決定・群制御の研究

(2) 研究代表者：クラスターダイナミクス株式会社 高岡 秀年

(3) 研究期間：令和5年度～令和7年度（予定）

2. 中間評価の実施概要

実施日：令和6年11月21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）

リモート・センシング技術センター 理事

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 教授

大久保 隆夫

東京工業大学（現 東京科学大学） 名誉教授

佐藤 誠

千葉商科大学 研究センター長・副学長

寺野 隆雄

山口大学 大学院創成科学研究科 教授

西井 淳

産業技術総合研究所 人間拡張センター 上級主任研究員

長谷川 良平

（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

本研究は、複数無人機(マルチエージェント)の運用者支援のため、リスク観測・状況判断・計画決定・実行のOODAループを自律化する研究である。計算力学とゲームAIを応用した階層型自律アーキテクチャとデータモデルで、学習軽量化、意思決定の冗長化、判断根拠の見える化を目指す。

採択条件として、戦略レベルの問題解決を含み検証可能な数値目標を掲げた社会実装に適した例題をデモンストレーションすることを付された。これを踏まえ以下に示す実用シナリオを設定した。

- 実用シナリオ 1 「工場倉庫の AGV 搬送」
 - 高度化 1 「全体最適化」：渋滞回避と全体搬送時間の最小化
 - 高度化 2 「突発事象対応」：定点カメラによる静的リスク(人の誤侵入)の観測・検知、状況認識、AGV の経路再生成と全体の最適化

- 実用シナリオ 2 「重要拠点の UxV 遠隔監視」
 - 高度化 3 「自然災害対処初動対応」：UAV 観測による静的ターゲット(要救助者)、リスク(通行障害)の検知、状況認識、UGV による最適目標・担当選定、救助最適経路生成
 - 高度化 4 「域内警戒監視」：UAV、UGV による動的リスク・ターゲット(侵入者)の警戒、検知、状況認識、行動予測に基づく最適目標・担当選定、追跡タスクの生成

進捗状況

本研究では、「OODA 群制御 AI システム」を構築し、AI 学習プロセスの自動化を達成。用途を直感的に理解できるように、汎用 MA 基盤「MAARC」をその上位概念として設定した。また、OODA 群制御 AI のロジックソルバと AI ソルバを設計・実装し、学習環境を構築した。さらに、「工場倉庫の AGV 搬送・全体最適化」における評価で搬送時間を 18%短縮し、中間目標を達成した。最終目標の 20%短縮の達成も確実に見込まれている。AI ソルバが、簡易マップでの評価で 24%~28%の改善を確認できた。

現在、「MAARC・OODA 群制御 AI システム」を、未知要素を含む実用シナリオへの対応するよう設計・実装を進めている。関係者間で問題の早期発見・解決を図りながら、アジャイル的に研究を推進している。高度化 4 では相反する意図を持つプレイヤーが登場するため、試行錯誤が予想されるが、早期対応できる体制を取り、研究を進めている。

4. 中間評価の評点

C 研究成果の創出が見込めず、研究中止が妥当である。

5. 総合コメント

タイプ S は世界に向かって新規性を問い、競争するレベルの研究課題を見据えて採択するものであるが、本研究課題はそのレベルに未達であり、今後も達する可能性が低い。また、中間評価時に「戦略レベルでの問題解決を明示的に含んだ課題のデモンストレーション」を期待したが、それは満たされなかった。中間評価時の進捗状況から、本研究課題終了までに目標を達成する見込みは薄いと判断した。以上のことから、本研究は中止とする。

一方で、分野を絞ると有用な成果は見られることから、今後、成果の活用方法について検討いただきたい。

6. 主な個別コメント

- ・ 単なるシステム開発だけではなく、世界に問える新規性、スウォームの世界の挑戦的な課題を考え、取り組んでいただきたい。論文、特許などで世界に発信していくことも重要である。
- ・ 研究目標をより明確化し、より革新的な研究となるような軌道修正が必要である。また、OODA 意思決定の有効な応用先を明確化し、研究戦略を大幅に変更する必要がある。
- ・ 研究成果はある程度認められる。中間評価までに得られた問題点や今後の課題を整理し、これまでの研究成果を踏まえて注力すべき課題を明確にしていきたい。
- ・ この種のマルチエージェント AI/学習課題を扱う際は、「組織学習」の考え方で概念を整理することが重要と考える。
- ・ 研究の進め方が個別のユースケースの解決に特化しすぎており、研究課題に対応する基礎研究としてのブレークスルーには結びつきにくい。より俯瞰した視点で研究の推進を行うような体制が望まれる。
- ・ この世界の挑戦的課題の把握や新規性の追求ができる体制づくりが必要である。