（様式２）【ホームページ掲載用】

研究課題（テーマ）	進化計算アルゴリズムのための変化の発生頻度を考慮した動的最適化ベンチマーク問題の構築		
研　究　者	所　属　学　科　等	職	氏　　名
代表者	データサイエンス学科	助教	髙野諒
分担者			

研究結果の概要

進化計算アルゴリズムによる変化の発生頻度が高い動的最適化の実問題に対するより高度なアルゴリズム開発のために，探索過程の分析に適したベンチマーク問題が必要であった．このことから，本研究は，ベンチマーク問題を構築するうえで，実問題に則した特性となるような分析するべき性能や探索挙動を明確にするためには，実問題において実用的に運用可能なアルゴリズムを用意する必要があった．

この課題解決のために，Multiple Object Tracking 問題(MOT)に着目し，この主要な解法の一つである Simple Online and Realtime Tracking(SORT)の軌道推定においてカルマンフィルターと，進化計算アルゴリズムの一つである Particle Swarm Optimization (PSO)を組み合わせることで，アルゴリズムの性能向上と実用性の向上を行った．この手法のおおまかな流れを図 1 に示す．図 1 に示した SORT の 3 つの処理「検出」「推定」「関連付け」のうち，「推定」においてカルマンフィルターと PSO，2 つの方法で移動の軌道を推定し，その後「関連付け」にて検出結果とカルマンフィルターによる推定結果の紐付けし，そこから見逃された対象に対して PSO による紐付けを行う．これにより，カルマンフィルターと PSO 双方の利点を合わせた推定が可能となる．また，カルマンフィルターが不得意な不規則挙動の追跡を PSO で補うことにより，不規則挙動そのものの検知にも期待できる．このような不規則な挙動の検出を MOT 後の別のアプリケーションとして考えるのではなく MOT 中の機能として含めることで，計算リソースを節約する新しい付加価値としてアルゴリズムの実応用性の向上が可能となる．これら本研究成果は 2025 年 1 月に行われた電子情報通信学会システム数理と応用研究会にて発表した．

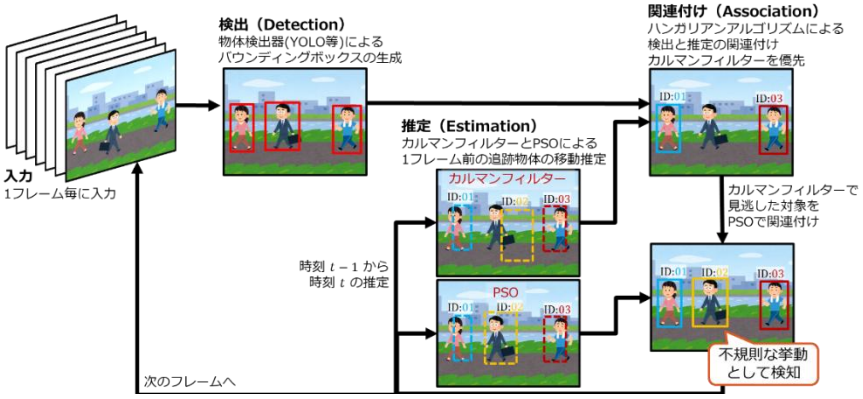

図 1: 提案手法の流れ

今後の展開

単にトラッキング性能の向上だけでなく，カルマンフィルターと PSO の組み合わせによる追跡対象の不規則な挙動の検出システムの構築によるアルゴリズムに対する新しい付加価値としての実応用性の向上を試みる．また，並行してアルゴリズムの挙動分析のための変化の発生頻度を考慮した動的最適化ベンチマーク問題の構築し，動的最適化におけるアルゴリズム挙動の分析も同時並行で実施することで，高頻度変化を有した様々な動的最適化問題に対する進化計算アルゴリズムの性能向上を目指す．