

検出領域絞込みと検出履歴を考慮した広角映像中の鳥追跡

リュウ テイイ^{1,2*} 川西 康友^{2,1} 駒水 孝裕¹ 井手 一郎¹

¹ 名古屋大学

² 理化学研究所

1 はじめに

本研究は鳥の採食や繁殖といった生態学的に重要な活動の理解のため、広角映像中に小さく映った鳥の追跡を目的とする。追跡には、Tracking-by-Detection (TbD) のアプローチを用い、追跡精度向上のために、追跡処理を構成する小物体検出と対応付けの2点の改良に分けて取り組む。小物体検出について、既存の Slicing Aided Hyper Inference (SAHI) [1] では、画像を小領域（検出候補領域）に分割し、各検出候補領域に対して検出処理を適用する。しかし、画像中で実際に鳥を含む領域はごく一部であり、多くの領域で無駄な計算が行なわれる。一方、対応付けについては、代表的な手法は Kalman フィルタを用いて物体の位置と速度を推定し、物体検出器からの検出結果と照合して対応付ける。しかし、位置や速度に基づいているために、巣箱などでの遮蔽が発生し検出できない事があると、遮蔽から再び出現する時、対応付けに失敗する弱点がある。

2 提案手法

本研究は検出と対応付けにおける問題点に対して、検出候補領域の絞り込みによる検出と検出履歴を考慮した対応付けを提案することで、鳥の追跡速度と精度の向上を実現する。検出候補領域の絞り込みは、次フレームで追跡対象が存在しそうな位置を予測し、その周辺を重点的に検出処理することで、効率よく追跡対象を検出する。検出履歴を考慮した対応付けは、巣箱への出入りなどの遮蔽を考慮して、追跡対象の最後の検出結果を検出履歴として保存し、検出対象と追跡対象の類似度計算に利用する。

3 実験

データセット. 本実験では、NUBird2022 [2] というデータセットを用い、非線型な移動と遮蔽を含む2つのシー

表 1: 評価セットの2シーンにおけるベースライン手法 (YOLOv5+Kalman Filter) と提案手法の性能比較。

	シーン 1			シーン 2		
	MOTA↑	IDF ₁ ↑	FPS↑	MOTA↑	IDF ₁ ↑	FPS↑
ベースライン	-119.6	20.2	0.2	-64.5	22.3	0.2
提案	24.2	27.0	4.4	71.5	50.2	8.0

ンを選んで評価セットとし、残る画像は検出器の学習に用いた。

実験結果. 表 1 により、2つのシーンにおいて3つの評価指標共に大幅な向上を確認でき、提案手法の有効性を確かめた。

4 おわりに

本研究では、小さな鳥の追跡速度と精度を向上させるため、検出候補領域の絞り込みによる検出と検出履歴を考慮した対応付けを提案し、NUBird2022 の評価実験により、提案手法の有効性を確認した。今後の課題として、提案手法を他モデルへの応用、マルチモーダルな追跡を検討している。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP20H00475, JP21H03519 の助成を受けた。

参考文献

- [1] Akyon, F. C., et al.: Slicing aided hyper inference and fine-tuning for small object detection, *Proc. 2022 IEEE Int. Conf. on Image Processing*, pp. 966–970 (2022)
- [2] Kawanishi, Y., et al.: Detection of birds in a 3D environment referring to audio-visual information, *Proc. 18th IEEE Int. Conf. on Advanced Video and Signal Based Surveillance*, 7p. (2022)

*liut@cs.is.i.nagoya-u.ac.jp