

# CHLAC 特徴量を用いたカラスの動き検出における 擬似学習データの有用性に関する検討

## Consideration on Effectiveness of Pseudo Training Data in CHLAC

### Features-based Crows' Movement Detection

落合 幸治<sup>1</sup>, 古賀 崇了<sup>2</sup>, 末竹 規哲<sup>1</sup>, 内野 英治<sup>1,3</sup>

1) 山口大学大学院理工学研究科

2) 徳山工業高等専門学校

3) 一般財団法人ファジィシステム研究所

Kouji OCHIAI<sup>1</sup>, Takanori KOGA<sup>2</sup>, Noriaki SUETAKE<sup>1</sup>, Eiji UCHINO<sup>1,3</sup>

1) Graduate School of Science and Engineering, Yamaguchi University

2) Tokuyama College of Technology

3) Fuzzy Logic Systems Institute

**Abstract:** Ducks fed in rice paddies for rice-duck farming are preyed by injurious birds such as crows. The aims of this study are to detect crows' predation-motion by using time-varying image processing technique, and to prevent the crows' predation. CHLAC feature is useful to detect crows' motions. However, when the target is a wild bird such as a crow, it is difficult to correct large amounts of training data. In this report, we propose the way to improve recognition rate by using pseudo data.

**Keywords:** Video Recognition, CHLAC Features, Pseudo Data, Crow

Eiji UCHINO

Yoshida 1677-1, Yamaguchi, Yamaguchi, 753-8512, Japan

Tel: 083-933-5699, E-mail: uchino@yamaguchi-u.ac.jp

## 1. はじめに

本研究の目的は、合鴨農法<sup>[1]</sup>用の農地における監視映像を分析し、カラスなど大型害鳥による合鴨への攻撃を検知するための動画像処理技術を確立することである。

著者らは以前、Otsu らにより提案された立体高次局所自己相関 (Cubic Higher-Order Local Auto-Correlation: CHLAC) 特徴量<sup>[2]</sup>を利用したカラスの攻撃動作検出手法<sup>[3]</sup>を提案した。しかし、学習データの少なさにより十分な検出精度を得ることが出来なかった。

カラスのような自然の生物を対象とした動画像認識を行う場合、学習データの収集には多くの手間と時間が必要となる。そこで、本研究ではカラスの動画を加工して擬似データを作成し、学習データを補充する手法を提案する。

## 2. CHLAC 特徴量を用いたカラスの検出手法

CHLAC 特徴量の計算ではまず、入力画像に対してフレーム間差分と 2 値化の処理を行う。次に、2 値化を行ったフレームを一定の時間間隔ごとに切り出し、縦・横・時間の 3 次元の方向を持つ立体データを作成する。この立体データの中の  $3 \times 3 \times 3$  ピクセルの局所領域において相関を計算することにより 251 次元のベクトルが得られる。このベクトルが CHLAC 特徴量である。

カラスには、獲物を捕食する際、電線や電柱等の高所に止まり獲物に狙いを定めた後、急降下によって攻撃を行うという性質がある。したがって、カラスの合鴨への攻撃を検出したい場合、農地周辺の電線をカメラで監視し、CHLAC 特徴量によってカラスの飛行方向を検出する手法が有効と考えられる。

Table 1 The number of learning data and the results of the experiments.

	擬似データを使わない実験				擬似データを使った実験			
	学習データ量		結果		学習データ量		結果	
	フレーム数	シーン数	検出正解率	誤検出率	フレーム数	シーン数	検出正解率	誤検出率
右	1023	25	72%	28%	4533	117	78%	22%
左	488	14	62%	38%	4533	117	79%	21%
上	251	5	44%	56%	2506	30	53%	47%
下	714	21	66%	34%	4290	126	81%	19%

本実験では、重回帰分析によって、CHLAC 特微量からカラスの数の算出を行う。

### 3. 擬似データによる学習データの補充

本研究では、撮影してきたカラスの動画に対して左右反転処理と、拡大縮小処理を行い新たな動画を作る。この動画を擬似データと呼ぶ。

左右反転処理と拡大縮小処理を組み合わせることで、学習データの量は元の6倍になる。

左右反転した動画によって、右向きに飛んでいるカラスが、左向きに飛んでいるカラスの学習データとして使えるようになる。逆向きの場合も同じである。拡大縮小した動画はカメラとの距離が違うカラスの学習データとして利用できる。

### 4. 実験手法

本実験では山口市内で撮影した約 2500 フレーム分の動画像を使用し、擬似データを使用した場合と使用しない場合で、結果にどの程度の違いが表れるかを検証した。

実験では、leave-one-out クロスバリデーション法により、シーン単位で検出正解率( $TP \times 100 / (TP + FP)$ )と誤検出率( $FP \times 100 / (TP + FP)$ )の評価を行った。カラスが飛び立ってからフレームアウトするまで、あるいはフレームインしてから電線に止まるまでなどの連続した動作を 1 シーンとした。

各方向の学習データの量を Table 1 の 2 列目と 3 列目そして 6 列目と 7 列目に示す。

### 5. 実験結果

Table 1 の 4 列目と 8 列目は検出正解率を、5 列目と 9 列目は誤検出率を表している。擬似データを使った場合、オリジナルのデータのみを

使った場合より 6~15 ポイントほど検出正解率が上がっている事が分かる。全体の傾向として、擬似データによる学習データ量の追加が多い方向ほど検出精度の改善も大きい。

擬似データを使うことによって、カラスの攻撃動作検出に重要な下向きに飛ぶカラスは検出正解率 81%と、かなり高い精度で検出ができるようになった。

### 6. まとめ

実験結果より、擬似データによって CHLAC 特微量を用いた動画像認識の精度を向上させることが可能である。

今後は他手法との組み合わせによる、追跡精度の向上を行いたい。

### 謝辞

本研究は財団法人電気通信普及財団研究調査助成の下で行われた。

### 参考文献

- [1] 高山, 中村, 内山, 福永, 赤井, 中西: 合鴨農法におけるカラス害防除に関する研究(予報), 日本家畜管理学会誌・応用動物行動学会誌, 44(1), pp.46-47, 2008.
- [2] N. Otsu: Towards Flexible and Intelligent Vision System - From Thresholding to CHLAC -, Proc. of IARA Conf. on Machine Vision Applications, pp.265-268, 2005.
- [3] 落合, 古賀, 内野, 末竹: カラスの捕食動作開始検出における CHLAC 特微量の有用性について, 計測自動制御学会中国支部学術講演会論文集, pp.182-183, 2010.