

# 動物の不規則な行動に対応した害獣捕獲装置の開発

人工知能研究室 中山祐一

## 1. はじめに

これまで鹿、猪などの害獣による山林や農作物への被害が相次いでおり、高知県内においても害獣対策課などが設置され、狩猟・罠などの従来の対策強化では対策不可能と判断しており、高機能捕獲装置の普及が検討されている。本研究はこのような社会的背景から、人工知能を応用した無人の自動捕獲装置を開発することを目的としている<sup>[1]</sup>。

これまで赤外線グレースケール画像（以後、深度画像、図1参照）を撮像することができる Kinect センサ（以後、Kinect、図2参照）を用いて実験を行ってきたがその際、客観性と再現性から振り子やゼンマイで動作するおもちゃなど規則的な動きをする物を使って行っていた。本来、不規則な動きをする動物を捕獲対象としているので規則的な動きをする物を使った実験では実現可能性を検証するには不十分であると考えられる。

研究推進の具体的施策として、実現可能性という観点から実証実験を行う際の対象物を、本来の捕獲対象でもある鹿、猪などと同じ動物であり、なおかつ捕獲装置のミニチュアを使って実験が可能な小動物を用いて実験を行い、動物の不規則な動きにも対応した捕獲装置の開発を目的とする。



図 1. 深度画像



図 2. Kinect センサ

## 2. システム構成

図3に害獣捕獲装置の概観を示す。本システムは、Kinect、認識部、通信部、捕獲装置の4つから構成される。Kinectは深度画像を0.3秒毎に撮像する。認識部は検査範囲（以後、検査領域）を設定し、検査領域内の対象が動物であると判断するため、動き検知をオプティカルフローによる画像処理によって行う。また、捕獲対象と識別するため、物体に対して輪郭抽出し長方形近似を行う。これにより対象の縦、横の長さが求められ、これらの数値に縦/横比を算出することで、アスペクト比を算出し検出する。物体のおおよそのアスペクト比が一致した場合に、個体認識を行う。通信部は認識用PCとの通信を行い、検査領域内の物体が捕獲対象と認識された場合のみ捕獲装置に信号を送り、捕獲装置の複数の捕獲ネットを作動させる。

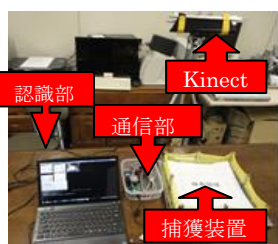


図 3. システム概観

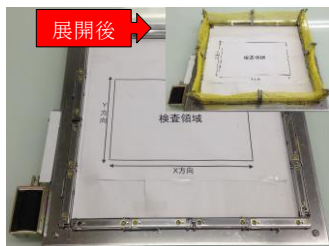


図 4. 捕獲装置の展開

## 3. 検知アルゴリズム

入力画像には深度画像のみを用いる。Kinect から、深度画像を取得後、対象以外のノイズ除去のため、背景差分処理を行う。処理後、検査領域のみを画像処理にて抽出、背景との差分のあった孤立領域に対して、総面積を算出し、閾値以上のものであれば、輪郭抽出を行う。抽出された情報を使い、その物体の動きに対しオプティカルフロー処理で動き検知を行う。閾値以上の動きがあれば、動きを検知したとする。その後、検査領域内の孤立領域をカウントし、設定した捕獲数と同数以上であるか識別する。最後に輪郭抽出した物体のアスペクト比（縦/横）から、どのような物体かを識別する。実験の設定では比率が縦横それぞれ0.7~1.8の幅で設定している。これら、三つの処理がいずれも成立した場合のみ、捕獲装置が作動する仕組みとする。

## 4. 実証実験

実験には動物であり、捕獲装置内で実験が可能なハムスターを用いることにする。また、ハムスター2匹を用い多頭捕獲実験を行う。Kinectは三脚台に固定し、上方向から撮像する。実証実験は2種類行う。1種類目は捕獲数の設定を1匹に対して検知率を調べ、2種類目は捕獲数の設定を2匹に対して検知率を調べる。これらの実験をそれぞれ昼(570 lux)10回、夜(0 lux)10回行う。

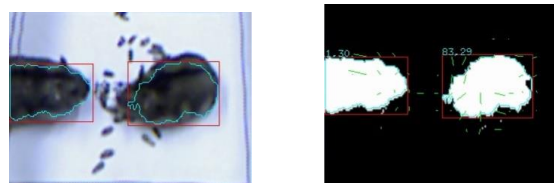


図 5. 認識結果

## 5. 実験結果

実験結果を下記に記載する。

表 1. 日中の実験結果

		検査領域内		
		実験回数	成功数	成功率
昼	捕獲数 1	10	10	100%
	捕獲数 2	10	10	100%

表 2. 夜間の実験結果

		検査領域内		
		実験回数	成功数	成功率
夜	捕獲数 1	10	10	100%
	捕獲数 2	10	10	100%

## 6. おわりに

本論文では、Kinectを用いた実験装置とハムスターを用いて、動物の不規則な動きに対応した捕獲装置の実験を行った。その結果、捕獲数を1の場合、捕獲数が2の場合どちらも昼夜問わず100%セントという良好な結果を得ることができた。これにより動物の捕獲または群れで行動する動物を想定した多頭捕獲も有効であると考察する。

### 参考文献

[1] 中山祐一, 竹田史章”Kinectを用いた画像処理による害獣捕獲装置の開発”, 高速信号処理応用学会講演論文集, p 51 2013