

# Kinect を用いた害獣捕獲装置の開発

人工知能研究室

中山 佳紀

## 1.はじめに

これまで鹿、猪などの害獣による被害においては、高知県内においても害獣対策課などを設置し、狩猟・罠などの従来対策の強化では対応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鹿、猪などの繁殖増加で山岳部の樹林の表皮が剥がされ最終的に山岳部の崩壊に至ることを防止するために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する。研究推進の具体的施策としては、Kinect センサ(以後、Kinect)を用いて害獣の認識を行い、複数の捕獲ユニット構成による捕獲装置を考察する。さらにその捕獲通報手段を衛星電話経由とし、広域における設置を前提としたこれまでにない装置の開発を目指す。今回、Kinect を用いる利点として、赤外線グレースケール画像(以後、深度画像、図2参照)が撮像できるため、昼夜を問わず検知精度の向上に繋がると考察した。

そこで、本論文では、初期実験として、Kinect を用いた画像処理による動物の動き検知及び識別が行えるかを確認し、捕獲装置のミニチュアを使い、基本性能を確認する。



図 1. Kinect センサ



図 2. 深度画像

## 2.システム構成

図 2 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、検査領域内の動き検知をオプティカルフローを使った画像処理によって行う。通信部は認識用 PC と通信を行い、検査領域内で動き検知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

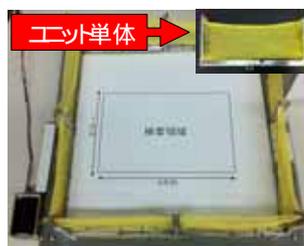


図 4. 捕獲装置の展開

## 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、認識の精度を向上させるため、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切り出し、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、指定した数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。指定した閾値以上動きがあれば、動きを検知したとする。その後、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。現在の設定では比率が縦横それぞれ 0.7~1.3 の幅で設定している。これら、2つの処理が両方共、成立した場合のみ、捕獲装置が作動する仕組みとした。

## 4.実証実験

実験には、動物と想定したゼンマイで動作するおもちゃを使用し、Kinect は、三脚台に固定し実験を行う。実証実験は3種類行う。実験条件を昼と夜で変化させて行うため計6つの実証実験を行う。まず、1種類目は、X方向の動きに対する検知成功率を調べ、2種類目は、Y方向の動きに対する検知成功率を調べ、3種類目は検査領域内を斜めに横切る検査を行う。これらの実験を、日中に(表1)、それぞれ10回ずつ行い、夜間(表2)は、それぞれ20回ずつ行う。夜間の回数が多い理由として、日中であれば、Kinect を使用しなくても良好な結果は得られるが、夜間になると可視画像は真っ暗となり、夜間の認識が非常に難しくなるため、深度画像を使った夜間の認識では、それらが安定して検査できることを確認するため実験回数を増やしている。

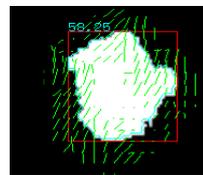


図 5. 認識結果



図 6. 捕獲装置作動前後

## 5.実験結果

実験結果を以下に記載する。

表 1. 日中の実験結果

		検査領域内			検査領域外		
		実験回数	成功数	成功率	実験回数	誤検知数	成功率
昼	X方向	10	10	100%	10	0	100%
	Y方向	10	10	100%	10	0	100%
	斜め方向	10	10	100%	10	0	100%

表 2. 夜間の実験結果

		検査領域内			検査領域外		
		実験回数	成功数	成功率	実験回数	誤検知数	成功率
夜	X方向	20	20	100%	20	0	100%
	Y方向	20	20	100%	20	0	100%
	斜め方向	20	20	100%	20	0	100%

## 6.おわりに

本研究では、Kinect を用いた画像処理による物体の認識と動きの検知実験の確認を行った。その結果、Kinect の特徴である深度画像を用いることで安定した認識を行うのが難しい夜間の認識率が 100%という良結果を得ることができた。そのことから、Kinect を用いた画像処理を応用した害獣捕獲装置は有効であると考察した。

## 参考文献

(1)中山佳紀、竹田史章 ”可視画像を用いたオプティカルフローによる動物の動き検知システム”、システム制御情報学会 研究発表講演会論文集, pp227-228,2012