

1. はじめに

全国で鹿や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、高知県内で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^[1]。

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。そこで Kinect による多数捕獲の有用性は得られたが実験場所が固定されていた。これでは現場での実用性が得られないと考えられる。

研究推進の案として捕獲装置のミニチュアを使って実験可能な小動物を使い、その大きさに応じた外乱を調査し解決案を検討していくことを目的とする。



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一斉に作動させる。



図 3. システム概観

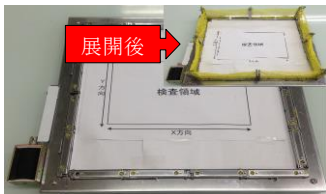


図 4. 捕獲装置の展開

3. 研究課題

従来までの実験は室内で行っており、実際の山林の環境での使用は考えられていなかった。そこで今回は外環境での外乱を考慮する。動的な外乱として枝葉の揺れを模したモデルそして、静的な外乱として地面の凹凸を模したモデルを使った実験を行った。さらに、多数捕獲を目標としているので、動物どうしの重なりを考慮した実験も行った。ハムスターが

2匹なので、おもちゃを使い3体目とした。最後に太陽光の影響を考慮したプログラムの変更で昼夜ともに罠が作動することを目標とする。罠捕獲作動の信号となる画像に深度画像と共にカラー画像も使用することで明るいときや暗いときにも対応できるだけでなく、夕方などあいまいな明るさの環境でも使用できると考える。

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。Kinectは三脚台に固定し、上方向から撮像する。実証実験はまず、外乱としての葉っぱモデル(図5参照)を使用したとき、葉っぱは障害物の間に紐を張りそこに貼り付けたものを揺らしノイズとする。地面の凹凸(図6参照)は小さい粒と大きい凹凸のあるものをノイズとする。捕獲対象の重なりではハムスター大のおもちゃを使用する。最後に日中の赤外線を外乱としたもので、従来の実験では太陽光の赤外線を考慮してない、野外では深度画像が取得失敗になる。そのため太陽光の赤外線を考慮した捕獲装置の開発を目標とする。この4種類の検地率を調査する。これをそれぞれ昼 570 (lux) 10 回行う。



図 7. ハムスターに合わせたおもちゃ

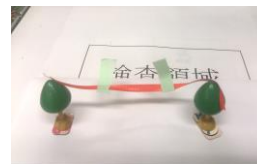


図 5. 葉っぱモデル



図 6. 凹凸モデル

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
葉	10	8	80%
凹凸	10	10	100%
捕獲数3	10	10	100%
昼夜	10		

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、外乱の誤認識の調査を行った。葉っぱと凹凸実験により小さい外乱程度では影響は見られず、この実験装置の有用性が確認できた。また、多数捕獲の場合でも確実性が確認できた。結果には影響していないが、小さいノイズが確認できたので、背景取得を一定時間ごとで行う。Kinect を 2 台以上使用するなどを行い確実なものにしていこうと考える。

参考文献

[1] 迎 佑亮, 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”, システム制御情報学会研究発表講演論文集