

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[1]。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。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)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。しかし従来の研究では太陽光の赤外線の影響を考慮していないため、屋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。今回はフィルター実験と RGB 画像と深度画像を用いた実験の2パターンの対策案の有効性の検討を行った。



図1. Kinect センサ



図2. 深度画像(右:成功,左:失敗)

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。

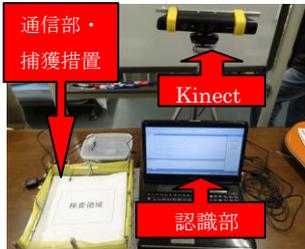


図3. システム概観

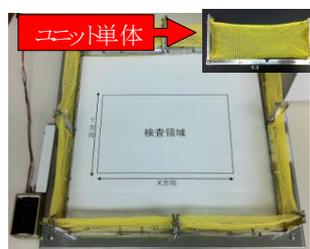


図4. 捕獲装置の展開

3.フィルター実験

Kinectの赤外線の波長は830nmであるため、特定の波長を透過するバンドパスフィルターを用いた。今回のバンドパスフィルター(図5)は、透過帯465-865nm、透過率85%を用いた。実験は図6のようにkinectにフィルターを付け三脚台に固定し実験を行う。フィルターの有無と日中・夜間の4パターン変化させ実証実験を行う。Kinectの前を通り、検査領域内で

動き検知を行えるか確認する。これらの実験を、それぞれ10回ずつ行う。その結果、日中ではフィルターの有無にかかわらず深度画像失敗になった。夜間はフィルターの有無にかかわらず検知成功率は100%となった。フィルターによる赤外線対策は有効性に欠けると分かった。



図5. フィルター



図6. Kinect+フィルター

4 RGB画像と深度画像を用いた実験

従来の深度画像だけを用いた検知方法だが、今回は深度画像とRGB画像の2種類を用いた検知方法の検討を行った。Kinectから、深度画像とRGB画像を取得後、検査領域のみを画像処理にて切り出す。その検査領域内での物体の動きに対してオプティカルフロー解析を行い、動き検知を行う。深度画像とRGB画像

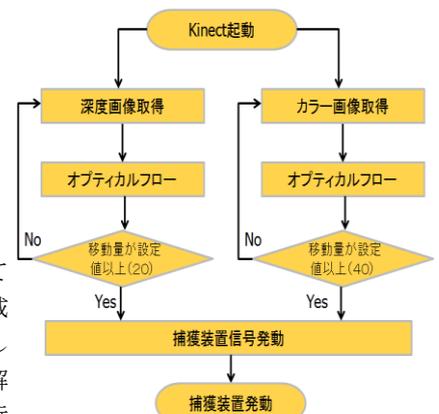


図7. フローチャート

の解析結果でどちらか一方で指定した閾値以上の動きがあれば、動きを検知したとする。フローチャートを図7に示す。実験は屋外で日中・夜間の2パターンで、Kinectの前を通り、検査領域内で動き検知を行えるか確認する。それぞれ20回ずつ行う。実験結果を表1、解析結果を図8に示す。

表1. 実験結果

| | 検知成功率% |
|----|-------------|
| 日中 | 100(20回中20) |
| 夜間 | 100(20回中20) |

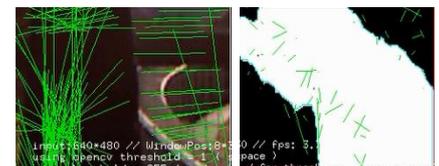


図8. 解析結果(右:RGB,左:深度)

5.おわりに

本研究では、Kinectの深度画像に対する赤外線の影響と対策を行った。フィルター実験では、太陽光の赤外線が強いため有効性に欠けることが分かった。RGB画像と深度画像の2種類を用いることにより、日中・夜間ともに検知率100%という良結果を得られた。このことから、赤外線を考慮した害獣捕獲装置は有効であると考察した。

6.参考文献

[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