

卒業論文要旨

可視画像と赤外線深度画像のハイブリッド画像による自動害獣捕獲装置の開発

AI・知能システム研究室 若林 脩人

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。

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）とRGB画像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、また捕獲装置のミニチュアを使い実験可能な小動物を使った実験を行ってきた。ここでは、実際の環境下で起こりうる外乱の影響を考慮し、ある程度の現場での実用性は得られたことがわかった。Kinectによる仮想外乱の有用性は得られたが実験場所が屋内固定されていた。しかしながら、これでは太陽光の赤外線の影響を受けることで、深度画像の取得が不可能となり、実用性が得られないと考えられる。

研究推進の案として太陽光の赤外線の影響を考慮するためには、深度画像と並行して、RGB画像も同時に検査をするシステム拡張を行い、その有用性の検討をする。

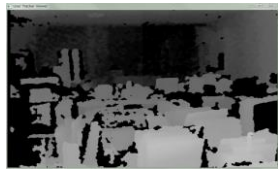


図1 深度画像



図2 Kinectセンサ

2. 検知アルゴリズム

従来は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を検討する。Kinectから深度画像とRGB画像を取得後、RGB画像のみをグレースケール化する。その後、2種類の画像を画像処理し、オプティカルフロー解析を行い、動き検知を行う。そして、物体の大きさ、形状、捕獲数、そしてこれらが全て検査範囲（以後、検査領域）内であるという検査条件を2種類の画像検査を同時進行で行う。どちらかが検査条件で閾値以上の判定であれば捕獲装置を起動させる。以上をフローチャートの図3に示す。

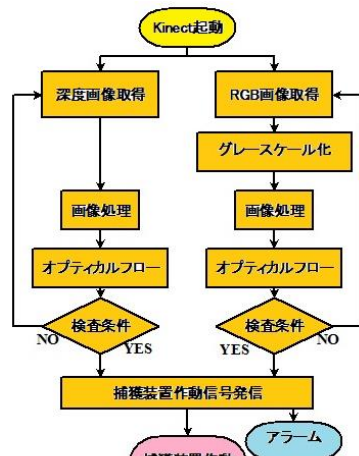


図3 フローチャート

3. システム構成

図4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は画像を0.25秒毎に撮

像する。認識部は検査領域を設定し、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、大きな物体に対して長方形近似を行い、対象の縦、横の長さから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、かつ検出された物体が設定した捕獲数以上場合に、捕獲装置起動用フラグを立てる。通信部は認識用PCとの通信を行い、フラグが立った時に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4 システム概観

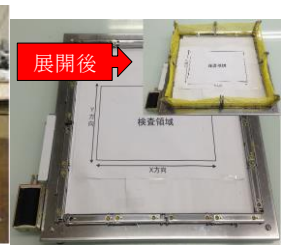


図5 捕獲装置の展開

5. 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。従来の実験では太陽光の赤外線を考慮しないので、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し、深度画像とRGB画像を用いて直射日光の当たる屋外と当たらない屋内での実証実験を行う。また、深度画像のみ、RGB画像のみでの実験も行う。これらをそれぞれ50回ずつ、計300回行う。

6. 実験結果

実験結果を下記に記載する。

表1 実験結果

	屋内		屋外	
深度画像 + RGB画像	48/50	96%	50/50	100%
深度画像	50/50	100%	測定不能	0%
RGB画像	49/50	98%	48/50	96%

7. 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、太陽光の赤外線による外乱を考慮した調査を行った。太陽光によってできる影や背景の物体の移動によって検知に影響が出ることがわかった。また、屋内では深度画像の取得が不安定となり、検知に影響を及ぼすことがわかった。しかし、実際の環境下を考えれば問題がないと考える。まとめとして、この実験装置の有用性が確認できた。また、RGB画像での検知の実用性も確認できた。結果には影響していないが、深度画像RGB画像ともに、時間を追うごとに小さいノイズが確認できたので、実際の時間と天候を考慮したシステムを考える必要がある。また、Kinectを2台以上使用するなど行い検査領域を拡大し確実なものにしていこうと考える。

参考文献

[1] 若林 脩人, 竹田史章” 画像を捕獲信号とする知的害獣捕獲装置の誤認識の調査と解決案の提示”, システム制御情報学会研究発表講演論文集 111-1 (CD-ROM)