

令和元年度ロボット関連産業基盤強化事業費補助金実績報告について

令和 2 年 3 月 27 日

一般社団法人新生福島先端技術振興機構

代表理事 齋藤雄一郎

令和元年度のロボット関連産業基盤強化事業費補助事業を実施し、無事終了いたしました。新型コロナウイルスの影響で、成果発表会が中止となったため、WEBにて補助事業の成果を発表いたします。ご覧いただければ幸いです。

記

1 実施した補助事業

補助事業の内容

- (1) ワナ連動型獣害対策用通信システムの開発
- (2) 獣害対策用画像認識クラウド AI サーバーシステムの開発
- (3) 可視動画及び赤外線動画の自動重畳化技術

(1) ワナ連動型獣害対策用通信システムの開発

①クマ撮影と機械学習

イノシシの画像認識で開発を重ねた画像認識 AI に、クマの画像を学習させ、クマも AI で認識させる取り組みにチャレンジした。北秋田市役所と協議し、北秋田市産業部商工観光課が所管する「くまくま園」にて、令和 1 年 6 月 25 日～26 日の二日間にわたり、クマの撮影を行った。(添付資料. ①)

対象となるクマの種類としては、ツキノワグマになる。思いのほかクマが動かず、くま園飼育員の方に餌をまいてもらうなどの協力をいただき、クマの画像を取得することができた(写真 1.くまくま園)。得られた画像から、学習用の画像データを作成し、機械学習をかけた。

北秋田市役所ではクマの被害に対してセンシティブになっている。今回の取り組みで、北秋田市役所とのパイプができた。今後、開発が進んだら、北秋田市でも導入を検討したいので、実証試験を行ってほしいとの要請を受けた。

また、北海道大学を中心としたクマ研究に関する全国組織「日本クマネットワーク」とのパイプを構築することができた。北海道はツキノワグマよりもヒグマの問題がある。今後の展開としては、日本クマネットワークから画像を供給してもらうなどの取り組みを、

している。本実証事業期間内では実現ができなかったが、令和 2 年 3 月に、北海道に赴き、今後について協議を行うことになった。

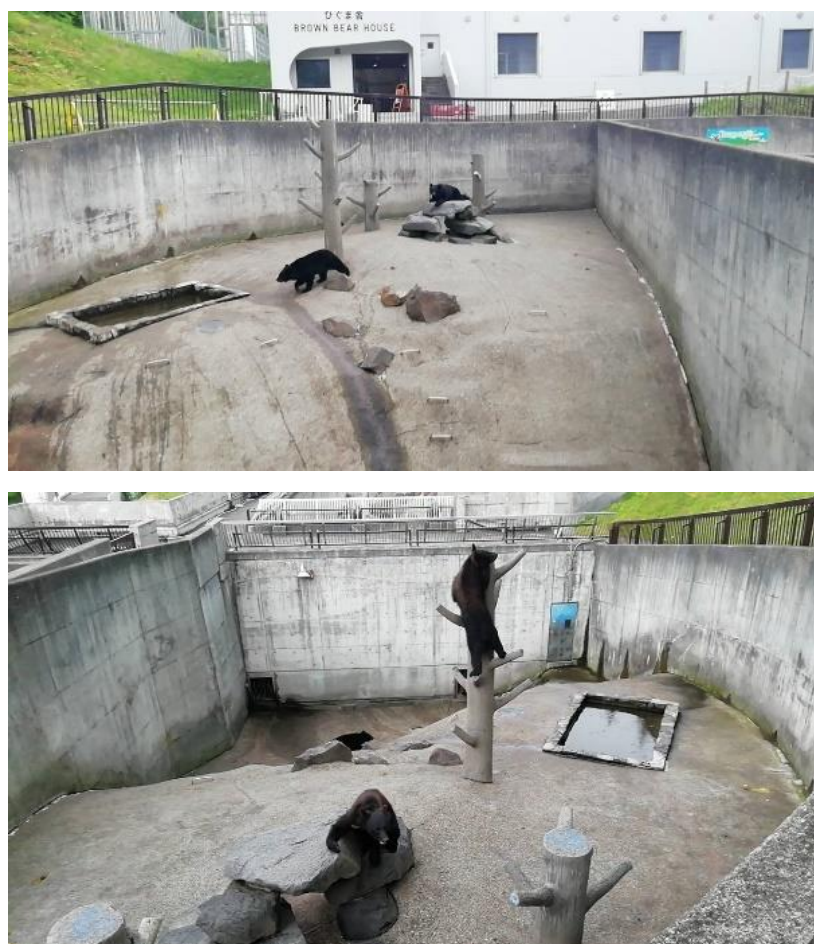
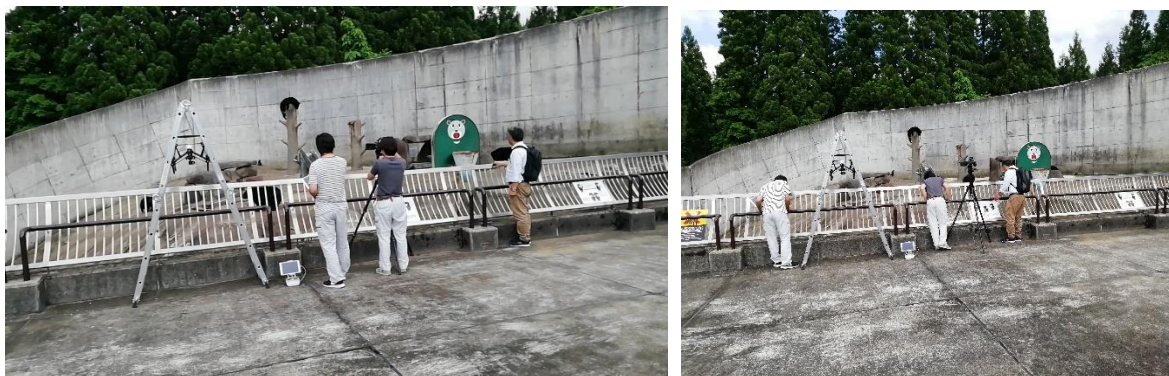


写真 1. くまくま園

②クマの認識

取得した画像で機械学習を行った(写真 2.機械学習に使用したクマの画像データ)。学習結果データをベースに、取得した動画を再生し、再生したディスプレイを PC に接続したカ

メラで撮影する形で、クマの学習精度を確認しながら機械学習を進めた。実証期間内での学習結果としては、約 40% 程度の認識率にとどまった。より多くの画像データを今後取得し、機械学習を継続して行い、今後認識率を高め実用化を目指す。



写真 2.機械学習に使用したクマの画像データ

③ワナ連動システム

ワナ連動型獣害対策用通信システムの開発を完了し、実証試験を行った。(写真.3 参照)

2 匹以上のイノシシがワナに入ったことを、現地に設置した AI 搭載ミニコンピュータシステムが判断し、ワナのトリガーを落とす仕組みになっている。イノシシ以外の動物の学習データが少ないため、二つの条件設定で罠連動を決定しており、イノシシとそれ以外、また捕獲するに足る大きさ（成獣）、それ以外の小動物（もしくは幼獣のイノシシ）の両方の条件が満たされないと罠は作動しない。従って、仮にイノシシ以外の動物の場合では、イノシシであるかないかと大きさを判断し、ワナが反応しないようになっている。



写真.3 ワナ内側から見た画像

- (2) 獣害対策用画像認識クラウドAIサーバシステムの開発
- ①フィールド側警戒用カメラシステム

通信システムは NTT の通信回線およびインターネット上に仮設されたサーバシステムは順調に稼働している。適宜、取得された画像のデータが、サーバに上がることが実証できた。警戒システムとして南相馬の農家の方にご協力いただき、フィールドに装置を設置した（写真.4 参照）



写真 4.南相馬圃場に設置した警戒システム

現在までイノシシの出現は確認できていない。太陽光パネルや見慣れない設置物に警戒し、イノシシが怖がってこなくなったのかと考えられる。

昨年福島県を襲った台風 19 号の影響で、機器の破損が心配されたが、台風 19 号が去った後現場で確認したところ、機器は問題なく動作していた。奇しくも、今回のフィールドテストで、機器の強度的な問題はないことが、証明できたと考える。（写真 5 参照）



写真.5 台風 19 号通過後の圃場設置状況

②サーバシステム

端末側に判断するシステムをすべて稼働させるのは、コストの面と用途によっては軽い方が良く、システム負荷の高い AI プログラムをクラウド上に持つサーバシステムの開発を行った(写真.6 テストサーバ表示部)。目的は、エッジ側を単なる監視カメラでも AI カメラシステムの様に出現した時だけの状況を、安価にリアルタイムで情報が必要な方々に送信できる様にするためである。



写真.6 テストサーバ表示部

ワナ連動システムにも AI 監視カメラシステムが設置されており、この端末からもサーバに情報が送信されるシステムになっている。エッジ側端末の電圧や稼働状況が正常かどうか、現場に見に行かなくても、通信で自動的に状況が報告されるシステムになっている。通信結果は、サーバから担当者の端末(スマートフォン)にメールで通信が来るシステムになっている。(写真.7 参照)。



写真 7.サーバからスマートフォンに入ってくる情報

イノシシの出現をエッジ側 AI カメラシステム写真で検知し、その情報もサーバに送信される。これは監視カメラシステムと同様の機能となる。ワナ連動通信端末がイノシシを認識し、サーバに情報を送信し、サーバからリアルタイム警戒情報として、スマートフォンに警戒情報が発信することに成功した(写真.8 日中の画像 写真.9 夜間の画像)。イノシシ以外の動物の場合でも、念のため送信できるようになっている。現在は、「イノシシとクマ以外は unknown」になっているが、今後動物の学習データの種類を増やすことで、「何の

動物が来たか」を認識できるようになる。今後試験用サーバから商業利用ができる形でのサーバシステムへの順次移行し、実用化を推進していく。



写真.8 日中の画像



写真.9 夜間の画像

(3) 可視動画及び赤外線動画の自動重畳化技術

可視画像と赤外線画像の重畳化に関しては、温度差が生まれる二つの素材を組み合わせ、可視画像でも赤外線画像でも同じ QR コードに見える「IRQR コードマーカ」(特許出願済み 添付資料②)(写真.10)を活用した、重畳化自動化プログラム『PictureBlend』の作成を行った(写真.11 PictureBlend ストップ画面)。現在静止画では完全に重畳化できることが確認できている(写真.12 AI による自動重畳化後の画像データ)。これは画像中

の IRQR コードマーカを AI がスキャニングし、画像位置、画像フィッティングなど通常人間が行うと、熟練者でも時間がかかる作業を、短時間かつ自動的に行うものである。

動画に関しても、自動重畳化が出来るシステムに仕様上しているが、フレームレートの違いなどの問題など、解決すべき課題が出てきた。特に可視動画と赤外線動画で撮影するフレームレートが異なり、これを自動的に重畳化するには、タイムスタンプを有効に活用する必要がある。ドローンで空撮された可視動画と赤外線動画のフィッティングを行うプログラミングをすすめ、実現した。



写真.10 IRQR コードマーカ

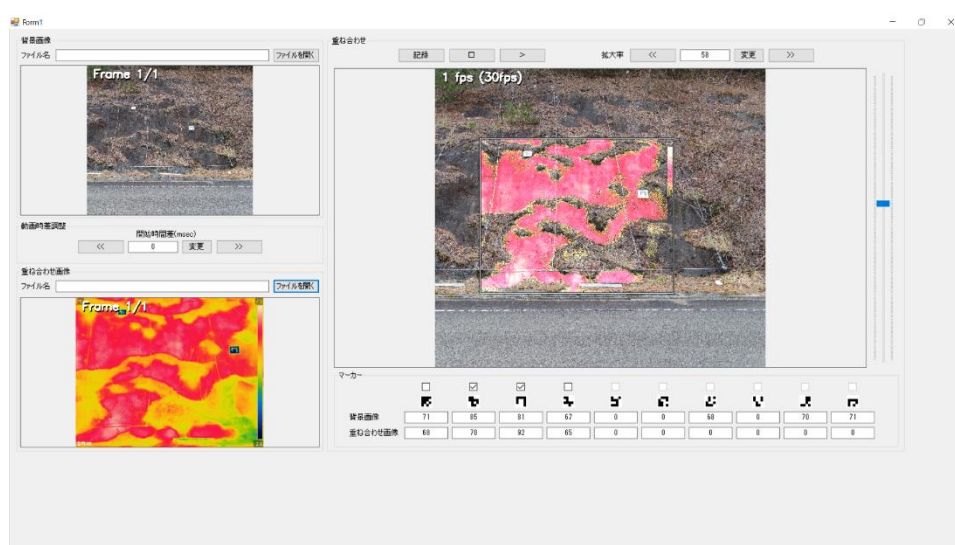


写真.11 PictureBlend ディスクトップ画面



写真.12 AI による自動重畳化後の画像データ



写真.13 ドローンでの法面撮影

謝辞

本計画にご理解を賜り採択されましたこと、また、ロボットフェスタふくしま等でのPRの機会をいただきましたことに、深く御礼申し上げます。まだまだ開発の余地はございますが、世に出して皆様のお役に立つことが、とても大事だと考えております。この令和2年中に、メイドインフクシマの技術を県内はもちろん、県外でも利用いただけるよう、契約実績を上げられるよう鋭意努力する所存です。引き続きご指導ご鞭撻のほど、何卒よろしくお願い申し上げます。