

H27地域協働研究（地域提案型・前期）

RN-02「岩手の農業を野生獣から守るための遠隔モニタリングシステムの構築」

課題提案者：岩手県八幡平農業改良普及センター

研究代表者：ソフトウェア情報学部 齊藤義仰

研究チーム員：中森忠義（岩手県八幡平農業改良普及センター）

<要 旨>

岩手県では、農作物の生産量を増やすため、住民不在の遠隔の山中に、大規模な圃場を求めることが多い。山中には野生獣が住んでおり、毎年深刻な農作物被害がでている。共同研究者らはこれまでに、電気柵を用いた野生獣対策を行ってきた。また、電気柵の管理および効果検証を行うため、トレイルカメラ（動物の熱を感知し自動で動画撮影するセンサカメラ）で、電気柵の効果を撮影してきた。しかし、撮影された動画を現地に取りに行ったり、電気柵の状態を見回りにいったりするため、約3時間かかるという管理上の問題があった。そこで本研究では、現地に行かずともトレイルカメラが撮影した動画や、電気柵の稼働状況を確認できるようにする、野生獣対策のための遠隔モニタリングシステムを構築した。

1 研究の概要（背景・目的等）

日本政府は2014年度に閣議決定された「まち・ひと・しごと創生総合戦略」に基づき、地方創生を重点課題として取り組んでいる。「まち・ひと・しごと創生総合戦略」では、「若い世代の就労・結婚・子育ての希望の実現」、「東京一極集中の歯止め」、「地域の特性に則した地域課題の解決」という3つの視点がある。これらを実現するため、各省庁は予算をつけ、地方創生の推進を始めている。

地域を活性化させるため、ICT分野では農業や観光の分野が注目されている。特に、農業の分野では、総務省が平成26年6月に発表したスマート・ジャパン ICT 戦略の中で、重点プロジェクトとして地域の活性化のためにスマート・アグリ（農業にセンサやビッグデータ等のICT技術を取り入れる試み）が組み込まれた[1]。このことから、農業に対するICT技術の推進は、日本国としても地域活性化のために重要な位置づけとなっている。また、農業へのICT技術の適用は、現在盛んに行われている研究分野である。国内外で、農業のための多様なセンサを用いたモニタリングの研究および技術開発が盛んに行われている。

岩手県は北海道に次ぐ広大な土地を持ち、農業が盛んに行われてきた。農業産出額は2,476億円、全国第11位（平成24年度）となっており、農業は岩手県における重要な産業となっている[2]。一方で、岩手県は自然豊かな地域であり、農作物の生産量を増やそうとした場合、山中に圃場を求める場合も増えてきている。山中には、鹿や熊などの野生獣が生息しているため、農作物の被害が深刻な問題となる。実際に、岩手県では野生獣によって年5億円（平成25年度）もの農作物被害がでている。岩手県の農業をさらに発展させるためには、野生獣被害の対策が急務である。

岩手県八幡平農業改良普及センターでは、八幡平市及び岩手町の山中にある圃場を実験フィールドとし、増え続ける野生獣（ニホンジカとツキノワグマがメインターゲット

ト）による農作物被害を低減させるため、電気柵を用いた防御対策を支援してきた。図1に、岩手町の山中にある大規模圃場と設置した電気柵を示す。岩手県では、住民不在の遠隔の山中に、大規模な圃場を求めるケースが多いといった特徴がある。そのため、住民の手による野生獣対策は難しい。そのような場所での野生獣被害防止対策には、一般的にフェンスが用いられる。しかし、フェンスはコスト高く、岩手では雪も積もるため、現実的な対策方法ではない。その点、電気柵はコストが安く、野生獣への効果も高いといった利点があり、岩手の農作物を守るためには最適な防御策であると言えるが、電気柵の管理および効果検証が必要である。そこで、電気柵の効果とそれに対する野生獣の行動を確認するため、主に野生動物の観察などで活用されているトレイルカメラ（動物の熱を感知し自動で動画または静止画を撮影するセンサカメラ）を積極的に活用してきた。トレイルカメラで撮影された野生獣が電気柵に触り逃げる動画は、農業関係者に効果を実感してもらうために非常に効果的である。図2に実験中にトレイルカメラで撮影された電気柵に触って逃げる野生獣の動画を示す。



図1 岩手町の山中にある大規模圃場と設置した電気柵

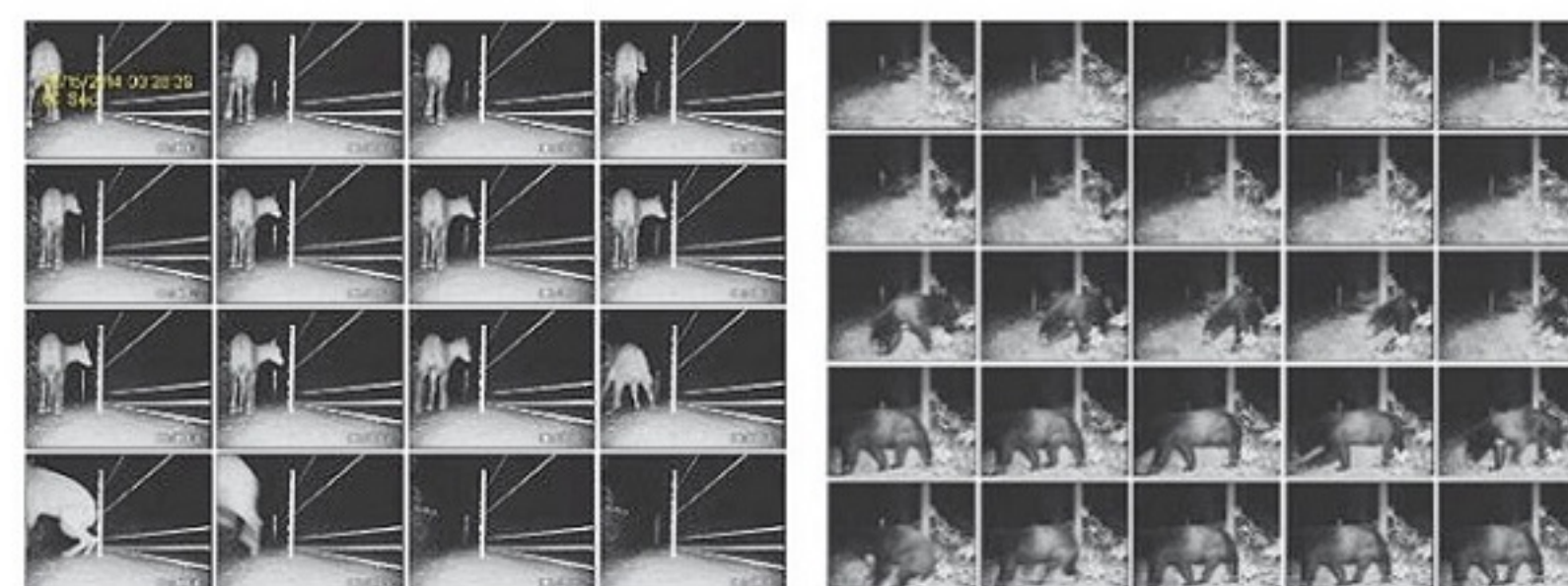


図2 実験中にトレイルカメラで撮影された電気柵に触って逃げる野生獣の動画

2 研究の内容（方法・経過等）

解決すべき問題点として、現在販売されているトレイルカメラは、内蔵のSDメモリカードに動画を保存する製品しかなく、撮影された動画を確認しようとした場合、現地まで赴く必要がある。本事例では1回の確認につき合計で3時間程度かかり、持続的に現地に行き確認することは、コストがかかり難しいという管理上の問題がある。そこで現在我々は、現地に行かずともトレイルカメラが撮影した動画や、電気柵の稼働状況（電圧等）を確認できるようにする、野生獣対策のための遠隔モニタリングシステム構築を試みた。

遠隔モニタリングシステムの設計を図3に示す。システムでは、撮影された動画や電気柵の稼働状況を、携帯電話通信網等の長距離無線を用いてインターネット上に保存する。そして、遠隔の八幡平農業改良普及センターから、動画や電気柵の稼働状況を確認できるようにすることで、大幅な省力化を図る。電気柵導入時においては、電気柵の問題点を発見し、設置場所の修正や改良を行うことが可能となる。また、導入後においては、電気柵によって野生獣から農作物がどれだけ守れたのかという、定量的な効果検証が可能となる。

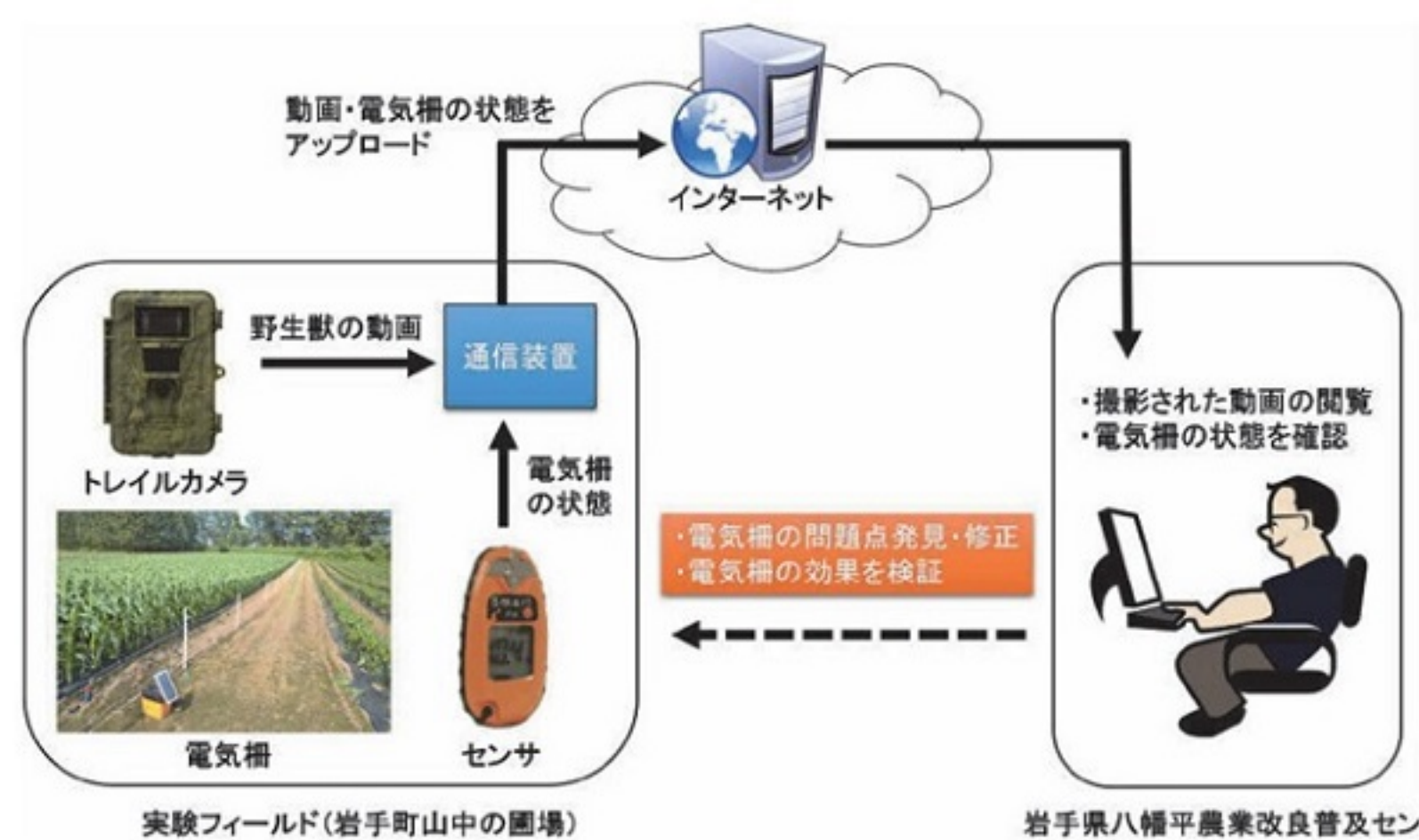


図3 システム設計図

3 これまで得られた研究の成果

システム設計に基づき、野生獣対策のための遠隔モニタリングシステムの実装を行った。実装したシステムの構成を図4に示す。

トレイルカメラは市販のものを用い、トレイルカメラで撮影された動画をインターネット上のサーバにアップロードするため、FlashAir[3]を用いた。FlashAirは無線LAN機能を搭載したSDカードである。最新のFlashAirは、Lua言語で書かれたスクリプトファイルをFlashAir上に保存することで簡易なバッチ処理が行うことができ、IoTデバイスに適した記憶デバイスである。Lua言語を用いて、トレイルカメラが野生動物を検知し動作した際に、撮影された動画をFTP（File Transfer Protocol）サーバにアップロードするスクリプトを作成した。FTPサーバにアップロードされた動画は、ユーザがWebブラウザから一覧表示にて確認・削除できるようにスクリプトを作成した。

また、電気柵の電圧を一定時間毎にインターネット上のサーバにアップロードし、Webブラウザから確認できる機

材[4]を導入した。実際にモバイルルータを用いて電気柵の電圧を遠隔モニタリングする実験を行い、山中でも利用できることを確認した。

トレイルカメラからの動画アップロードについては、高速な無線環境がある大学内での実験環境では動作を確認することができた。一方で、低速な通信環境しかない山中では動画アップロードが失敗してしまうことがわかった。これは、トレイルカメラが省電力化のため、野生動物を検知し動画を撮影している時間のみSDカードに電力供給する仕様により発生した問題である。高速な通信環境ではSDカードに電力供給されている時間内に動画のアップロードが完了するが、低速な通信環境下では動画のアップロードが完了する前にSDカードへの電力供給が途切れてしまう。解決方法としては、SDカードに外部電力を供給するか、または動画撮影を終えた後も一定時間SDカードに電力を供給できる仕様を持つトレイルカメラを利用する方法が考えられる。一般的な市販のトレイルカメラを利用することを考えた場合、前者での実装が好ましい。

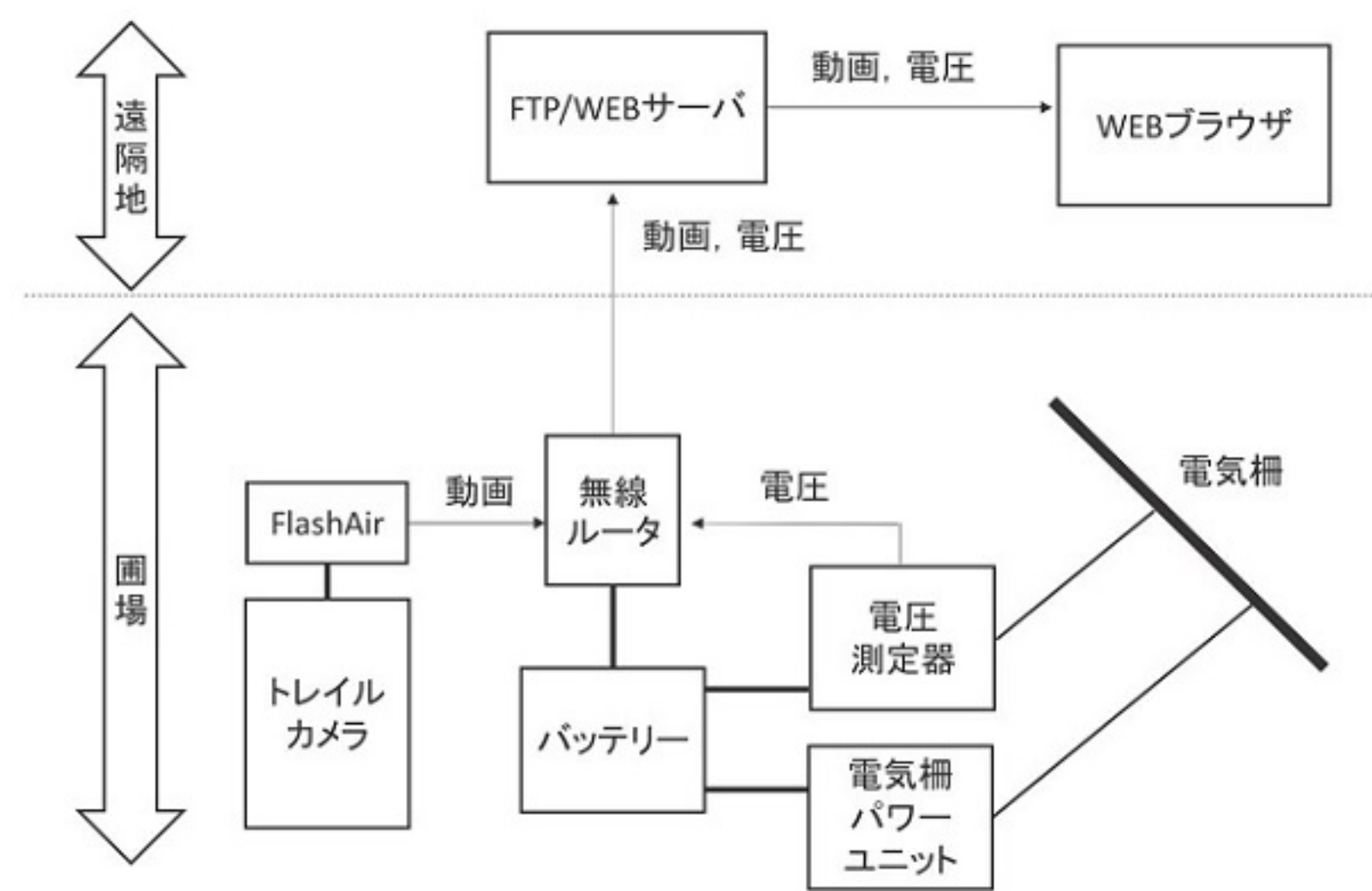


図4 電気柵の電圧を遠隔モニタリングする実験

4 今後の具体的な展開

トレイルカメラは、省電力化のためにカメラが撮影している時のみSDカードに電流を流す仕様が問題となった。高速な通信環境では正常に動作するが、低速な通信環境下ではアップロードが終わる前にSDカードへの電力供給が途切れてしまうという問題が起こった。今後は、SDカードに外部から電力供給できる回路を実装し、低速な通信環境下でも動作できるようにし、実際の農場で利用できるようにする。今後も継続して研究開発をし、実用化を目指したい。

5 その他（参考文献・謝辞等）

- [1] 「スマート・ジャパンICT戦略」の公表,
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/02tsushin01_03000264.html
- [2] 岩手県の産業,
<http://www.pref.iwate.jp/profile/001639.html>
- [3] FlashAir™ Developers,
<https://flashair-developers.com/ja/>
- [4] EARLS電気柵用電圧計, <http://earls.link/>