

赤外線センサを用いた害獣検出および行動解析 – 通知機構と行動ビジュアライザ –

山口賢一研究室 藤本 光

1 研究背景

自然を相手にする農業従事者が抱える問題として獣害がある。特に夜間は視界が悪く、農業従事者が直接追いつけないなど獣害の中でも対策が難しい。これまでの対策としては、荒らされた畑や食べられた農作物の痕跡から害獣を判断し、電気柵やネットの設置や該当害獣の捕獲など、害獣やその行動に合った対策が行われている[1]。しかし、柵に隙間がある場合やそもそも想定していた害獣でないなど、原因を特定し適切な対策が取れるまでに大きな手間と時間・費用を要している。そこで我々の研究グループではこれらの問題を解決するために、害獣が畑へ侵入したことを検出・通知し、その害獣の行動や大きさを推定することで、農業従事者の獣害対策を効果的に行えるように支援するシステムを提案する。

2 獣害対策支援システム

本稿で提案するシステムの全体図を 図 1 に示す。まず、畑に設置した赤外線センサノード群で害獣の侵入を検知し、そのデータをワイヤレス通信の LoRa 通信を用いてゲートウェイに集約する。ゲートウェイは集約されたデータを LTE 通信により Internet を経由させてクラウドサーバにデータを送信する。クラウドサーバではデータの管理やデータの解析、農業従事者への通知および解析結果の表示を行う。

本システムは著者を含めた 3 人で実現させる。著者はクラウドサーバの解析アルゴリズムを除いた通知サーバ、Web アプリ、データベースの設計・実装を行い、農業従事者へ Push 通知と行動履歴表示の実現する。

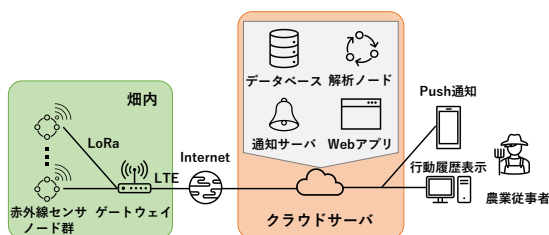


図 1 全体のシステム図

3 提案システムのクラウドサーバ

システム全体のうち、本稿で対象とするのはクラウドサーバの解析アルゴリズム以外である、WebPush を用いた通知サーバ、Leaflet.js による地図を用いた Web アプリ、センサデータや解析データなどを保存するデータベースである。クラウドサーバの処理を説明するためにクラウドサーバの DFD(Data Flow Diagram) を 図 2 に示す。クラウドサーバの処理には畑のデータを送っ

てくるゲートウェイ、本システムに登録して通知や解析結果を受け取る農業従事者、センサデータや解析データ、農業従事者の登録者情報を保存するデータベースが関わっている。ゲートウェイから畑で得られた赤外線センサのデータはクラウドサーバ上でデータベースに一時的に保存する。保存したセンサデータを対象に解析を行い、通知と解析後データの保存を行う。通知では事前に登録した農業従事者の登録者情報から WebPush を用いた Push 通知を行う。また、得られた解析後データをから Leaflet.js を用いた行動履歴表示のある地図を Web アプリとして農業従事者へ提供する。

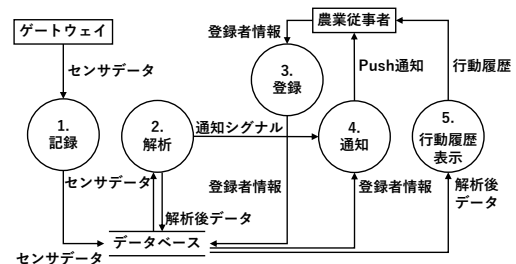


図 2 クラウドサーバの DFD

4 実験結果

クラウドサーバがやり取りする畑のゲートウェイに搭載する LTE 無線モジュールによる POST 形式の疎通確認および通信形式の確認、クラウドサーバ内の通知サーバからブラウザへの WebPush 通知の確認、クラウドサーバ内の Web アプリケーションによる行動履歴表示の確認を行った。結果として各機能の動作が正しく行われることが確認できた。

5 まとめと今後の課題

クラウドサーバの機能である畑から送られてくるセンサデータの受け取り、農業従事者への Push 通知と行動履歴表示について設計・実装および検証実験を行い、動作を確認できた。

しかしモジュールごとの実験は行ったが、まだシステム全体を連携させて実際の畑で得られたセンサデータで解析、通知・表示を行うことができていないため、行うことで実際の効果をさらに高めることが期待できる。

参考文献

- [1] 農林水産省. 野生鳥獣被害防止マニュアル【総合対策編】 - 令和 5 年 3 月版. <https://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/manyuaru/attach/pdf/manual-14.pdf>, 2023 年. 2024 年 1 月 24 日参照.