

令和7年度研究開発成果概要書

採択番号 23605

研究開発課題名 データ利活用等のデジタル化の推進による社会課題・地域課題解決のための実証型
研究開発（第3回）

副 題 中山間地域における獣害対策へ向けた DR-IoT に基づく多地点遠隔監視システムに関する研究開発

（１）研究開発の目的

本研究開発は、LTE 不感地帯を有する中山間地域での獣害対策において、点在する捕獲檻と管理職員を繋ぎ遠隔監視・制御を可能とする、長距離自営無線通信技術 DR-IoT に基づく多地点遠隔監視システムを実現する。

(2) 研究開発期間

令和6年度から令和7年度（2年間）

(3) 受託者

株式会社スペースタイムエンジニアリング<代表研究者>
株式会社国際電気通信基礎技術研究所
学校法人関西大学
学校法人立命館

(4) 研究開発予算（契約額）

令和6年度から令和7年度までの総額32百万円（令和7年度20百万円）
※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発項目と担当

研究開発項目 1 中山間地域における DR-IoT に基づく地域自営無線通信基盤構築に関する研究
開発（株式会社スペースタイムエンジニアリング）

1-1 サロゲートモデル適用による植生影響を加味した DR-IoT の信号到達範囲予測技術（株式会社スペースタイムエンジニアリング）

1-2 徳島県那賀町における統合システムのフィールド実証(株式会社スペースタイムエンジニアリング)

研究開発項目2 DR-IoT を用いた広域遠隔監視・制御のための容量拡大技術の研究開発
(株式会社国際電気通信基礎技術研究所／学校法人関西大学)

2-1 DR-IoT マルチチャネル伝送制御技術の研究開発（学校法人関西大学）

2-2 映像トラフィック削減制御技術の研究開発（株式会社国際電気通信基礎技術研究所）

2-3 マルチチャネル伝送・トラフィック削減の統合制御と実証（株式会社国際電気通信基礎技術研究所）

研究開発項目 3 広域配備された檻のオンデマンド遠隔監視技術の研究開発（学校法人立命館）

3-1 イベントドリブンな観測装置のモード切り替え技術の研究開発（学校法人立命館）

3-2 イベントに適した応答データの生成技術（学校法人立命館）

3-3 オンデマンド遠隔監視技術の統合実証実験（学校法人立命館）

(6) 特許出願、外部発表等

		累計（件）	当該年度（件）
特許出願	国内出願	0	0
	外国出願	0	0
外部発表等	研究論文	0	0
	その他研究発表	11	8
	標準化提案・採択	0	0
	プレスリリース・報道	0	0
	展示会	0	0
	受賞・表彰	0	0

(7) 具体的な実施内容と最終成果

研究開発項目1：中山間地域における DR-IoT に基づく地域自営無線通信基盤構築に関する研究開発

1-1 サロゲートモデル適用による植生影響を加味した DR-IoT の信号到達範囲予測技術

前年度に検討したモデルの学習と評価にあたり、研究開発項目 1-2 にて、徳島県那賀町朴野地区の捕獲檻に実際に設置した DR-IoT 機器を用いた電波測定を実施した。そこで取得したデータを学習用と評価用に分割し、モデルの学習と評価を行った結果、単に ITM モデル適用した予測値と比較して、構築したモデルの予測精度が良いことを確認した。

1-2 徳島県那賀町における統合システムのフィールド実証

各研究開発項目を一体のシステムとして統合の上、那賀町の協力のもと、2025 年 10 月末より、朴野地区に設置された捕獲檻に研究開発システムを設置しフィールド実証を実施した。設置初期の試行錯誤や、曇天・雨天が連続しソーラーパネル発電ができずシステムが落ちてしまう場面もあったが、2026 年 1 月下旬から 2 月中旬にかけては 15 日以上連続で稼働させることができた。

研究開発項目2：DR-IoT を用いた広域遠隔監視・制御のための容量拡大技術の研究開発

2-1 DR-IoT マルチチャネル伝送制御技術の研究開発

広域をカバーするためには通信可能距離を長くする必要があり、DR-IoT で適用可能な伝送速度は数十 kbps 程度に制限される。そこで、基地局に DR-IoT インタフェースを複数搭載し、マルチチャネル伝送を行う事で帯域逼迫の軽減を行うべく、課題となる自己干渉の影響を低減するためのパケットレベルの FEC を導入した方式を提案した。提案方式により、誤り制御に伴う冗長度増加を 25%程度に抑えつつ、高いパケット到達率を実現可能であることを実証した。

2-2 映像トラフィック削減制御技術の研究開発

通信速度が大きく制限される状況において一つの周波数チャネルに収容する映像ストリーミングの本数を増やすべく、映像トラフィックそのものの量を削減するため、エンコーダと独立性を維持しリンク層で映像フレームの種別を高精度で識別する方式を提案した。また、識別した映像フレーム種別に基づき映像フレームを間引くトラフィック削減方式を提案し、これにより、映像品質を保ちつつ流入トラフィックを大きく削減できることを実証した。

2-3 マルチチャネル伝送・トラフィック削減の統合制御と実証

研究開発項目 2-1 と 2-2 を統合的に機能させる多地点映像監視システムの設計を実施した。開発したトラフィック制御ミドルウェアは、マルチチャネル伝送および映像トラフィックの削除制御と連動し、スケジュールリング機能によりパケット消失を軽減、さらに FEC と再送による消失パケット訂正機能を具備している。捕獲檻監視の実証実験を通じて、多地点の同時映像監視が可能になったこ

とを確認した。

研究開発項目 3：広域配備された檻のオンデマンド遠隔監視技術の研究開発

3-1 イベントドリブンな観測装置のモード切り替え技術の研究開発

電力の確保が困難である圃場においても観測装置による長期的な観測が可能となるよう、省電力な無線通信（BLE）に対応した安価なマイコンを中心とした状態検出装置の設計・試作を行った。受信電波強度の時系列データを対象とした、マイコンでも動作可能である軽量の機械学習技術（オートエンコーダ）を実現し、複数通信路における検出結果の集約による、捕獲檻における鳥獣の空間分布推定手法を構築した。

3-2 イベントに適した応答データの生成技術

捕獲檻を撮影する画像データを対象とした鳥獣検知のための機械学習モデルの設計・更新を行った。また、機械学習モデルに対するファインチューニングのための学習データ生成手法の検討を行った。

3-3 オンデマンド遠隔監視技術の統合実証実験

徳島県那賀町朴野地区の捕獲檻に対して観測装置を設置し、実証実験系を構築した。また、実証実験系における観測装置の動作確認及び檻内状態判定機能の評価を実施した。

（8）研究開発成果の展開・普及等に向けた計画・展望

野生鳥獣による農作物被害は、シカやイノシシ、サル等の主要獣種だけで全体の 7 割を占めており、営農意欲の減衰や耕作放棄地の増加など、地域社会に深刻な影響を及ぼし続けている。本研究開発で確立した DR-IoT に基づく多地点遠隔監視・管理システムは、従来の通信手段では対応が困難であった中山間地域において、広域かつ効率的な捕獲体制を構築できる点に大きな優位性・大きな意義がある。徳島県那賀町や徳島県南部総合県民局での導入実績をモデルケースとし、同様の課題を抱える日本全国の自治体へ社会実装を広げていく。これは、農林水産省が推進する ICT を活用した広域捕獲の強化方針とも合致しており、成果普及に向けた追い風となる。

また、令和 8 年中の制度化が見込まれる DR-IoT は、公共性の高い自営通信手段として多方面から期待を集めている。本研究で開発した映像トラフィック削減技術をはじめとする容量拡大技術は、周波数資源を有効かつ高効率に活用することを可能とする技術である。これは、DR-IoT の活躍が期待されている映像伝送ユースケースでは広く応用可能で、付加価値を高めるものである。