

1. 研究課題・受託者・研究開発期間・研究開発予算

- ◆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2回)
- ◆副題 鶏舎環境モニタリングコントロールシステムの実証型研究開発
- ◆受託者 国立大学法人岩手大学、アルプスアルパイン株式会社、エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社、株式会社中嶋製作所、国立大学法人九州大学
- ◆研究開発期間 令和5年度～令和7年度 (3年間)
- ◆研究開発予算 (契約額) 令和5年度から令和6年度までの総額24百万円 (令和5年度12百万円)

2. 研究開発の目標

本研究開発は、事業終了後3年程度での社会実装を目標に、養鶏業における生産性の向上、労働環境の改善等を図り、通信条件が不利な地域でも使用可能な「鶏舎環境モニタリングコントロールシステム」の提供を目指す。

3. 研究開発の成果

研究開発項目1:「鶏舎内環境データ(温湿度、CO₂)をもとに数理モデル・AIの組み合わせによる斃死数予測技術の実証試験」、及び「鶏舎内環境制御機構(温湿度・CO₂)の開発」

養鶏業における生産性の向上のためには、畜産農家の「勤と経験」に頼った鶏舎環境制御を、科学的根拠に基づくモニタリングとコントロール制御が不可欠

- 本研究開発では、鶏舎環境データをパラメータとして斃死数予測システムと、鶏舎内環境制御機構(温湿度・CO₂)の開発に取り組む
- 誰も収集し得なかったデータをビッグデータとして蓄積できる初めての取り組み

研究開発成果:

- 目的変数を斃死数、説明変数を最高気温、最低気温、最高湿度および最低湿度とした重回帰分析を得て、検証を開始
- 環境センサ(温湿度、CO₂、NH₃)とデータ通信の機能を合わせ持つ実装検証装置を作成。また、鶏舎と鶏舎環境制御機器に係る仕様を関係機関に提供

研究開発項目2:「臭気センサ技術及び集塵センサ技術の確立」、及び「誘導性ナノ秒パルス電源と一体化した革新的な高効率ガス処理集塵装置の開発」

養鶏業に労働環境の改善のためには、畜舎内の臭気成分、粉塵などの環境を正確に把握し、ウイルス等の不活性化、悪臭・粉塵除去技術が必要不可欠

- 本研究開発では、鶏舎内で使用可能な高精度臭気・粉塵センサの開発、臭気成分黄土分布評価技術及び高効率ガス処理集塵装置の開発に取り組む

研究開発成果:

- アンモニア濃度に対するセンサ出力特性の試験の結果、実際のガス濃度が流量比設定値から変化することが判明、またより精度の高い近似式を得た。
- 実際の鶏舎の仕様に合わせたジオメトリを作成し、鶏や暖房設備による熱やガスの発生と拡散を再現する基礎的な解析モデルを作成
- SiC-MOFETデバイスを用いた誘導エネルギー蓄積型電源の試作、放電発生用と集塵用の一体型電極系の構築を行い、予備実験を実施

研究開発項目3: マルチホップWi-Fi技術の活用による無線通信エリアの構築及び一次産業分野でのシステム導入に関わる機能性の検証・実証

養鶏が盛んな中山間地ではサービス提供エリア化に時間を要し、電波改善装置によるエリア補完も対応に限界があるが、一次産業におけるシステム高度化を進めるにあたり無線通信エリア構築が不可欠

- 本研究開発では、通信条件不利地域でも利用可能なインフラ基盤構築を目的とし、マルチホップWi-Fi技術の活用による無線通信エリアの構築による無線通信エリア化を実現するシステム開発に取り組む

研究開発成果:

- 検証フィールド養鶏場(岩手県洋野町)にマルチホップWi-Fiを2機設置し、無線通信エリア化を実施
- 遠隔モニタリングによる動作確認により機器及び無線通信品質の正常性を確認(設置後40日経過時)

4. 特許出願、論文発表等、及びトピックス

国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	標準化提案・採択	プレスリリース 報道	展示会	受賞・表彰
1 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	0 (0)

※成果数は累計件数、()内は当該年度の件数です。

5. 今後の研究開発計画

研究開発項目1

- 1-1 <令和6年度> 統計学的手法に基づくブロイラー斃死数の解析による斃死数予測可能な重回帰式を設計する。また、この重回帰式を基に、AIを用いた環境データ、気象データからのブロイラー斃死数予測モデルを構築する。さらに、この予測モデルに基づく斃死数アラートシステムの仕様を作成する。
<令和7年度> 斃死数予測技術の試作を開発するとともに、斃死数予測情報を養鶏農家の端末に配信する斃死数予測アラートシステムを構築し、実証試験を行う。
- 1-2 <令和6年度> 鶏舎内環境センシング等に基づいたフィードバック型の鶏舎内環境コントロールシステムを構築するため、環境データ収集と位置情報特定システムの開発を行い、鶏舎内環境を自動制御する設備の試作を開発する。
<令和7年度> 試作機を、岩手大学が提供する実験用鶏舎で実証実験を行う。

研究開発項目2

- 2-1 <令和6年度> MEMS金属酸化物半導体センサを用いて、小型・低消費電力・低価格の臭気ガスセンサの開発を行う。また、アンモニア以外の臭い成分に対しても検知可能なセンサ材料と加熱温度の最適化や湿度依存性を確認することで実用レベルの検出アルゴリズム開発を行う。さらに、長期安定測定可能な粉塵センサ開発を行う。
- 2-2 <令和6年度> 臭気成分濃度分布評価プログラム試作を行い、想定されるパターンについてのシミュレーションにも着手する。また、高電圧パルスパワー・プラズマを用いた畜産悪臭物質分解・粉塵除去・殺菌の同時複合処理手法を確立する。さらに、これらのシステムを組合せたアンモニア分解・集塵除去システムの仕様開発を行う。
<令和7年度> 実験用鶏舎を整備し、システムの試作開発、連続運転させた場合の安定性を評価する。また、システムの最適な運転方式を確立し、その性能を評価する。さらに、実証規模に拡張した場合に必要な、スケール因子を明らかにする。

研究開発項目3

- <令和6年度> 検証フィールド(ミナミ食品養鶏場付近)の無線通信エリア化の実証試験を行う。また、「マルチホップWi-Fi」の特異的機能性、事業規模に応じた拡張性、長期間利用を見据えたメンテナンス性の検証を行う。
- <令和7年度> 無線通信エリア化に係る実証試験結果の検証を行う。一次産業分野でのシステム導入に関わる機能性の検証結果に対して研究実施協力者の協力を得て、評価を行う。