

ロボットとAI/IoTを利用したスマート家畜ふん尿処理システムの開発

1 代表機関・研究代表者

国立研究開発法人 農研機構畜産研究部門 田島 清

2 研究期間：令和4年度～令和6年度（3年間）

3 研究目的

家畜ふん尿処理に要する労力の大幅な削減（7割減）と装置トラブルの予知による修繕費の低減を実現するため、ふん尿処理作業の全てを自動化するスマート家畜ふん尿処理システムを開発する。

4 研究内容及び実施体制

① IoT遠隔監視技術の開発

スマートフォンで全ての家畜ふん尿処理プロセスを遠隔監視するIoT系を構築する。

（(株)システムフォレスト、(国研)農研機構畜産研）

② 堆肥化ロボットの開発

既存のホイールローダーをベースとした無人で自律駆動する堆肥化ロボット（自動繰り返しロボット）を開発する。

（(国研)農研機構畜産研・農機研・北農研、ARAV(株)、愛知工科大学）

③ スマート排水処理技術の開発

排水処理プロセスの全体をスマート制御する新技術を開発して、浄化性能の安定化と保守作業の省力化を図る。

（(国研)農研機構畜産研、三桜電気工業(株)、山形東亜DKK(株)）

④ スマート家畜ふん尿処理システムの実証

実際の畜産ふん尿処理施設において堆肥化ロボットとスマート排水処理、IoT遠隔監視の実証試験を行い、性能評価を行う。

（(国研)農研機構九州農研、宮崎県畜試、熊本県農セ畜産研、沖縄県畜セ、農事組合法人合志バイオX）

5 最終目標

ロボットで堆肥化の繰り返し作業を自動化する。曝気量や汚泥量などをスマート制御できる次世代型の排水処理技術を開発する。スマートフォンで全てのプロセスを遠隔監視するIoT系を構築する。

6 期待される効果・貢献

家畜ふん尿処理が軽労化・高度化され、人出不足の改善や人件費削減、防疫、環境法令順守に役立つ。ロボットは良質な堆肥を安定生産できるので、耕畜連携と「みどり戦略」の化成肥料30%減に貢献する。

背景

- ・家畜ふん尿処理は法令に準拠した**厳正な処理が義務付け**られている
- ・現状は、ロボットやAIなど先端技術が導入されておらず、重労働であり**省力化**が急務
- ・**高齢化**や**人手不足**を解決する自動化等のスマート化技術の導入が必要

目標

- ・堆肥化ロボットやBODバイオセンサーなど革新的技術を開発して、家畜ふん尿処理（ふんを処理する堆肥化+尿を処理する排水処理）を**スマート化**（=自動化）
- ・スマート化とIoTを活用した遠隔監視により家畜ふん尿処理に要する**労力を70%削減**
- ・ロボットで良質な堆肥を生産して耕畜連携と「みどり戦略」化成肥料30%減に貢献

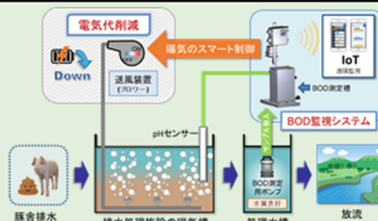
スマート家畜ふん尿処理システム

堆肥化ロボット



- ✓ **自律駆動**する無人のホイールローダー
- ✓ ロボット化装置を既存ローダーに後付
- ✓ 堆積型堆肥化施設の繰り返し作業を自動化
- ✓ GPSの使えない屋内でも自律走行できるシステム
- ✓ 発酵状態（内部温度）に基づき切り返しのタイミングを適正化
- ✓ IMU（慣性計測ユニット）によるバケット制御
- ✓ AIによる堆肥積層の最適化
- ✓ 各種センサーによる衝突回避アルゴリズム

スマート排水処理



- ✓ 曝気をスマート制御するBOD監視システムを改良してセンシング精度と操作性、保守性を大幅向上
- ✓ AIで固液分離プロセスをスマート制御
- ✓ SSセンサーで曝気槽の汚泥量をスマート制御
- ✓ 上記の各種スマート制御の連携効果により排水処理施設の**浄化性能の安定化と保守作業の省力化**を実現

IoT遠隔監視



- ✓ 家畜ふん尿処理の全てのプロセスをIoTで遠隔監視
- ✓ 見回り作業の**省力化**
- ✓ 装置トラブルの予知で**修繕費削減**
- ✓ WAGRIで堆肥データの耕畜連携

【代表】農研機構 畜産研、【共同研究機関】農研機構（農機研、北農研、九沖農研）、システムフォレスト、ARAV、三桜電気工業、山形東亜DKK、宮崎県畜試、熊本県農セ、沖縄県畜セ、愛知工科大学、【普及機関】合志バイオX、【普及機関】農研機構 農情研