

## 豚舎用日本型洗浄ロボットを中核とした省力的な衛生管理システムの開発

〔分野〕	畜産
〔分類〕	実証研究型
〔研究代表機関〕	（研）農研機構農業技術革新工学研究センター（豚舎洗浄ロボット開発コンソーシアム）
〔参画研究機関〕	（研）農研機構動物衛生研究部門、（株）中嶋製作所、スキューズ（株）、トピー工業（株）、（株）NTTドコモ、（株）インターリスク総研、（国）岡山大学、（国）香川大学、（独）国立高等専門学校機構
（普及担当機関）	（一社）日本養豚協会、千葉県畜産総合研究センター、（有）ブライトピック千葉
〔研究・実証地区〕	千葉県銚子市・八街市、埼玉県さいたま市、長野県長野市、京都府京都市、愛知県豊橋市、岡山県岡山市・津山市、東京都千代田区、茨城県つくば市

### I 目指す地域戦略と研究の背景・課題

#### 1. 地域戦略の概要

関東地方の養豚業は、激化する産地間競争への対応及びTPP合意を踏まえた国際競争力強化に迫られており、自治体は、品質の向上により差別化を図り、積極的なプロモーション活動によりブランド力を強化する政策を推進している。その一方で、家畜伝染病の発生と蔓延は、地域ブランドの信頼性失墜に直結する最大のリスクとなる。中には離乳後事故率が出生幼豚の約1割にも及ぶなど、生産効率を下げている農場も認められる。自治体では、競争力の強化とともに、飼養衛生管理基準の遵守、人や物資を通じた病原体の侵入の阻止、豚舎の洗浄・消毒の徹底といった対策の強化を図り、消費者への地域ブランドの「安心・安全」のアピールに力を注いでいる。

#### 2. 研究の背景・課題

豚舎の洗浄作業は、排泄物が飛散する極めて厳しい環境下で行われる上に、農場における全労働時間の約1/3を占めるため、離職する従業員が相次ぎ、養豚経営の人材育成面に深刻な影響を及ぼしている。一部の大規模養豚農家では、外国製の豚舎洗浄ロボットを導入・運用しているが、車体が大きく、高価なために中規模養豚農家には普及しておらず、操作性や取扱性についても改良の要望が寄せられている。

### II 研究の目標

母豚200頭規模の経営における分娩・離乳・肥育豚舎への導入が可能な、車幅650mm以下と小型で小回りが利き、低コストでありながら、通路からの奥行き4mの範囲を安定して洗浄できる能力を有し、操作性・取扱性に優れ、手作業による洗浄作業に要する作業時間を最大80%程度、労働力を最大50%削減できる豚舎洗浄ロボットを開発し、開発機の適切な運用による豚舎の洗浄・消毒作業の徹底化に寄与する。

### III 研究計画の概要

#### 1. 豚舎洗浄ロボットの開発

- 中規模豚舎に適応した豚舎洗浄ロボット及び効率的運用方法を開発し、現地実証試験を通して改良を加え、実用化・普及する。
- 洗浄アーム部、走行部、自律走行システム、操作インターフェイス部、通信機能等の構成要素を開発し、これらを統合するロボットシステムを開発する。また、IoTにより開発機の作業履歴を自動で記録、端末で閲覧でき、開発機が緊急停止した際に発信した通告メールを受信できる洗浄ロボット管理システムを開発する。
- 走行部は、狭小な通路での移動が可能で、洗浄アームを伸張した状態でも安定を保ち、排泄物等の暴露に対しても十分な耐久性を有するものとする。
- 自律走行システムは、豚舎内の障害物を検出し、通行可能領域を算出、自己位置を認識し、走行経路を自動生成できるものとする。
- 操作インターフェイス部は、作業者が容易に開発機を操作可能なものとする。
- フレキシブルアーム機構は、洗浄アーム部を直接把持して直感的にティーチング操作できるものとする。

#### 2. 開発機の評価と普及促進

- 開発機の様々な使用場面を想定したリスクアセスメントを実施し、開発機的设计にフィードバックする。
- 開発機の洗浄・消毒効果を微生物学的手法により評価する。
- 開発機への農家ニーズを把握し、開発機の経済的効果を明らかにするとともに、普及に向けた指針を作る。
- 実際の養豚農家で開発機を運用し、改良に向けた課題の抽出及び実用性の評価を行う。
- 様々な機会を利用して開発機に関する情報を提供するなど、開発機の普及を促進する。

# 豚舎用日本型洗浄ロボットを中核とした省力的な衛生管理システムの開発 我が国に適した小型で低コストな豚舎洗浄ロボットを開発する。

## 1. 豚舎洗浄ロボットの開発

### (1) 開発推進及び動作確認試験方法の立案・実施

豚舎洗浄ロボットの開発方向を指揮するとともに、動作確認試験方法を立案・実施する。

### (2) 開発機本体の設計・製作

日本に多い中規模豚舎に適応した豚舎洗浄ロボットの基本的な設計と効率的な運用方法を開発し、実証試験を通して改良を図り実用化し、普及する。

### (3) ロボットシステムの開発

洗浄アーム部、走行部、操作インターフェイス部、自律走行システム、通信機能等の構成要素を統合するロボットシステムを開発し、本体に搭載する。

### (4) 車体走行部の開発

狭小な通路での移動が可能で、洗浄部を豚房の奥まで伸張させた状態においても安定した状態を保ち、圧力水、薬液及び排泄物への暴露並びに豚房内の粉塵の堆積等に対しても十分な耐久性を有する走行部を開発する。

### (5) 豚舎環境に適応した自律走行技術の開発

周囲の障害物を検出し、通行可能領域を算出、自己位置を認識するとともに走行経路を自動生成できる、豚舎環境に適応した自律走行技術を開発する。

### (6) 操作インターフェイス及びフレキシブルアーム機構の開発

作業者の容易な操作を可能とする操作インターフェイス部、及び洗浄アーム部を直接把持しての直感的なティーチング操作を可能とするフレキシブルアーム機構を開発する。

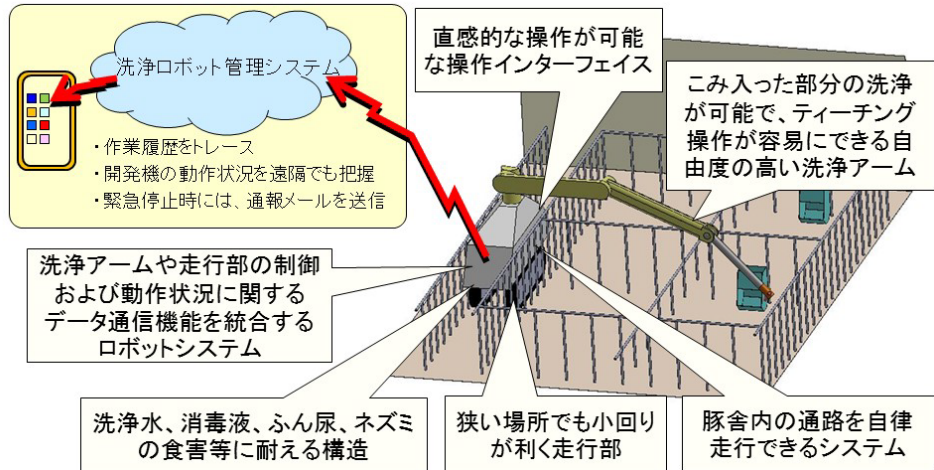
### (7) IoTによる洗浄ロボット管理システムの開発

開発機の作業履歴を自動で記録、端末で閲覧でき、開発機が緊急停止した際の通報メールを受信できる、IoT技術を活用した洗浄ロボット管理システムを開発する。



排泄物が飛散する過酷な環境  
全労同時間の3割を占める重労働  
洗浄・消毒で4日間利用不可能

## 慣行の豚舎洗浄作業



## 豚舎用日本型洗浄ロボット

## 2. 開発機の評価と普及促進

### (1) 開発機のリスクアセスメント

開発機の様々な使用場面を想定したリスクアセスメントを実施し、開発機の設計にフィードバックする。

### (2) 洗浄効果の微生物学的評価

開発機の洗浄・消毒効果を微生物学的手法により評価する。

### (3) 養豚農家の現地調査及び開発機の評価と普及推進

開発機に関する農家ニーズを把握し、ロボット開発に反映させる。また、開発機の経済的効果を明らかにするとともに、実用化と普及に向けた指針を作る。

### (4) 開発機の現地実証

実証試験地として動作確認試験の実施場所を提供するとともに、開発機を運用し、改良に向けた課題の抽出及び実用性の評価を行う。

### (5) 開発機の普及推進

養豚農家への開発機に関する情報提供など、開発機の普及を促進するための各種取り組みを実施する。

- ・ 慣行手作業による洗浄作業時間の最大80%削減、慣行手作業に要する労働力の最大50%削減
- ・ ひいては豚舎の使用不可期間の短縮化による生産効率の向上、離乳後事故率の低減化