

スマート農業のためのライフメカトロニクス協同研究委員会 設置趣意書

知覚情報技術委員会

1. 目的

本研究では従来型とは異なる「アクアポニックス」技術を構築し、それに対して広く社会（Life＝人生、生活、生命）を支える技術である高度なセンシング技術、画像解析技術、AI・データサイエンス、ロボティクス等の「ライフメカトロニクス技術」を応用したスマート農業として、新たな循環農業プラットフォーム（C-Agri: Circular Agricultural Platform）を構築する。

C-Agriの活用により、カンボジアなどの熱帯地域発展途上国の経済発展・環境保全のみならず、技術の発展・応用を担う研究者や保守エンジニア、社会実装を担うインストラクター等の育成に必要な技術体系の確立と、地域社会と強固に連携した実用化を目指す。本研究では、前項の目的達成に向けて、次の項目を実施して循環農業プラットフォーム「C-Agri」を確立する。①「C-Agri」で活用する各種のライフメカトロニクス技術の研究開発、②新型アクアポニックスの提案と実証試験、③共同研究と人材育成のための連携体制の構築を行い、ライフメカトロニクスに精通した日本側のベテラン研究者と各分野で次代を担う熱帯地域発展途上国の若手研究者が連携して、データサイエンスの観点から課題解決に取り組み、研究レベルの向上、農業従事者のモチベーション向上、将来の人口増加に備えた食糧供給課題の解決に寄与する技術をつくる。

2. 背景および内外機関における研究活動

多くの熱帯地域発展途上国では、農業及び畜産・養魚分野での生産技術や情報の不足により、本来必要とされる食料の生産・供給に大きな課題を抱えている。

農業においては、過剰な化学肥料や農薬を投入することが行われており、さらにその化学肥料や農薬は海外からの輸入に頼っているために収入が海外に流れる構図になっている。そのために地方の農家に定着する地方の若者の数が減少し、生産量が減少して生鮮食料であっても輸入に頼らざるを得ないものとなっている。これは今後大きな社会問題となるフードセキュリティの観点からも好ましい状況ではなく、その状況を大きく変えるための方策が求められている。

地方の若者に地元に着定するようにするためには、地元に残るだけの魅力を作る必要があり、それには稼げる農業システムを構築する必要がある。そのひとつとしてアクアポニックスが提案されており、国内外で研究・開発が進められている。なお、アクアポニックスとは、魚の養殖と植物の水耕栽培を組み合わせた持続可能な農業システムで、魚の排泄物を植物の栄養として利用し、化学肥料や農薬を使わない生産が可能となるものである。

しかし、従来型のアクアポニックスは、閉鎖型循環式の大掛かりな設備が必要となることから実際にそれだけで経営が成り立っているケースは極めて少ないのが現実である。大きな初期投資も必要となり、地方の農家を実施するためのハードルは高く、実際の普及は期待できない。そのため、熱帯地域発展途上国に適した新しいスタイルのアクアポニックスが求められている。

このような国際的な課題に対して、研究分野が異なる研究者や企業が連携して取り組むことができる体制を学会活動として構築する例はこれまでなかった。それに対して知覚情報技術委員会では、Life Mechatronics Symposium (LMS) 専門委員会を設立し、次の国際会議を開催してきた。

- ・ Life Mechatronics Symposium (LMS) Kickoff Meeting (2021) (オンライン)
- ・ Life Mechatronics Symposium 2022 (LMS 2022) -LBE kickoff- (オンライン)
- ・ International Symposium on Life Mechatronics 2023 Phnom Penh (LMS 2023) (現地)
- ・ International Symposium on Life Mechatronics 2023 Dec, Phnom Penh (LMS 2023 Dec) (現地)

それ以外にも、現地の教員や学生を日本国内に招聘する交流イベントや、現地でのプロジェクト研究への参画、現地で行われるイベントへの参加、共同の研究予算申請（SATREPS）やそれに向けたミーティングなども実施してきたが、さらに本格的に協同して研究・開発を行うために、同委員会を解散の上、新たに協同研究委員会を発足させる。これにより新たな研究者や技術者が参加しやすくなり、多くの知見を集結させることができる。これまでと同様に現地における研究活動や国際会議、ワークショップなどに加え研究会を開催することで、効果的で大きな成果が得られることが期待できる。

3. 協同研究事項

- ① 「C-Agri」で活用する各種のライフメカトロニクス技術の研究開発

C-Agri で活用するためのセンシング技術、画像解析技術、AI・データサイエンス、ロボティクス等の研究開発を行う。

- ② 新型アクアポニックスの提案と実証試験、
熱帯地域発展途上国に適した新しいアクアポニックス方式の検討および提案し、①で開発したライフメカトロニクス技術を適用することで、そのモデル実験および実証試験を行う。
- ③ 共同研究と人材育成のための連携体制の構築
カンボジアの研究者や協力機関との連携体制を構築する。そのために、継続した共同研究の実施や研究者間だけでなく学生間の交流を行い、これまでの連携体制をさらに強化していく。

4. 予想される効果

本研究の成果目標は、循環農業プラットフォーム (C-Agri) の確立、ライフメカトロニクス技術を活用した新型アクアポニックスの国際事業化、連携体制の強化である。その過程でライフメカトロニクス技術を用いた新型アクアポニックスのプロトタイプ作成、社会実装を想定した試験場の建設、プロトタイプ試験場への導入を行い、各種センサーのビッグデータを解析することによる品種別最適生育・繁殖条件データベースの作成、植物並びに水産生物の生育判定・予測エンジンの開発、さらに社会実装のためのC-Agri パッケージ化ガイドラインの作成、トラブル対応マニュアルの作成を行う。また、社会実装においては日本とカンボジア双方の学生の継続的な研究への参加、学生及び若手研究者の相互派遣により国際的に活躍可能な人材の育成を行う。また、カンボジアの農村の若者世代の意識涵養と共にC-Agri の導入を行うことによりその定着と普及を目指す。

5. 協同研究期間

2024年（令和6年）6月～2026年（令和8年）5月（2年間）

7. 活動予定

- 委員会（頻度：年に3～4回）

事務的な連絡（年度中の計画や特集論文の計画などを協議）が中心 適宜、見学会や講演会を
プラスする（開催場所を毎回変える）

8. 報告形態

研究会、部門大会、シンポジウムでの発表

9. 活動収支予算

収入 委員負担金 0円/年

支出 通信費等 0円/年