

「機械系ものづくり産業地域との連携による 技術イノベーション創出のための実践教育」プロジェクト

代表者 長谷川浩志【教授】（システム理工学部 機械制御システム学科）

構成員 渡邊大（システム理工学部 機械制御システム学科）／
井上雅裕、間野一則（システム理工学部 電子情報システム学科）／
山崎敦子（工学部 共通学部）／古川修（大学院 理工学研究科）

プロジェクトの概要

川口市には、様々な機械製作技術を有した中小企業が存在し、これらの企業が連携することによって大企業と同じように問題創出、開発・試作を発揮できると考える。そこで、本プロジェクトでは、システム思考の工学を用いた演習を通じて、イノベーションを創出するためのアイデア創出、産学連携によるプロトタイピング、問題発見、開発を進めていく。

前期のPBLでは、除草作業用の農業用ロボットを製作対象とした。既存の製品は高コストで労力を必要とする。そこで、新たに安価で自動的に除草作業が可能な装置を提案し、プロトタイプを製作した。後期のPBLでは、2年前に行われたプロジェクトを引き継いで行った。提案されていた折りたたみ自転車の軽量化、及び折りたたみ時の小型化に成功した。

この教育プログラムを実施することで、現実問題に対する問題発見のための方法論の実践、プロトタイプの作成、デザインレビューを通じたコミュニケーションスキルの向上が期待できる。

COC活動の成果

【教育】

埼玉県川口市の中小企業と一緒に解決すべき問題を発見し、大学院1年生と学部4年生と留学生でプロジェクトチームを立ち上げる。履修者は、「システム思考」、「システム手法」、「システムマネジメント」の考え方や技術を踏まえて、実際の課題に適用する。この演習を通じて、実体験させ、総合的問題解決能力を身につけさせる。プロジェクトの運用は一任されるが、隔週毎にCOCプロジェクトに関係する企業、自治体、教員全員に対してデザインレビューを実施することで、プロジェクトの妥当性を確認する。

この教育プログラムを実施することで、現実問題に対する問題発見のための方法論の実践、プロトタイプの作成、デザインレビューを通じたコミュニケーションスキルの向上が期待できる。

【研究】

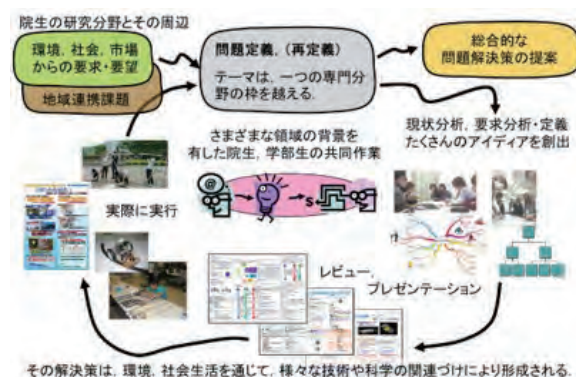
川口市には、様々な機械製作技術を有した中小企業が存在し、これらの企業が連携することによって、大企業と同じように問題創出、開発・試作力を発揮できると考える。本プロジェクトでは農業用ロボットと折りたたみ自転車を製作対象とした。ここでの課題は、複雑な形状の加工技術や軽量で頑丈な材料の選定などがある。そこで川口市特有の技術に注目した。川口市には高い技術力やノウハウを生かした優れた製品を認定する「川口i-mono（いいもの）ブランド認定制度」が存在する。

本プロジェクトでは、画期的な製品を開発し、川口市の高い技術力を用いて製作することで、認知度を向上させることを目的とした。

【社会貢献】

問題解決プロセスを大学と企業が共同で実施し、得られたアイデアやプロトタイプを川口市の機械系中小企業が試作することで、従来は大企業が担っていた企画・開発の部分を試みることができる。その結果として、新たなビジネスチャンスを生むことができると考える。

今後は、実現に向けてより具体的なプロトタイプの開発を進めるとともに、折り畳み自転車で得られたアイデアを連携企業と学生名で特許出願する予定である。



システム思考に基づく問題解決プロセス



新たな折りたたみ自転車



大学と企業のコラボレーション

主なトピックス

前期のプロジェクト：川口市の認知度向上のための農業用ロボットの開発

① 一般的な道具
労力が必要② 合鴨農法
非効率的③ 農薬
付加価値が減

- ・農業用の**自動ロボット**はほとんどない
- ・農業の**重労働化(特に除草)**
- ・既存の除草機械は平均**5万円**以上

新たな自動かつ低価格な除草用ロボット



項目	価格[円]
プロトタイプ	34
モーター	266
電池ボックス	100
プロペラ	100
合計	500



もみ殻



米ぬか

価格は0円または、安価に入手可能

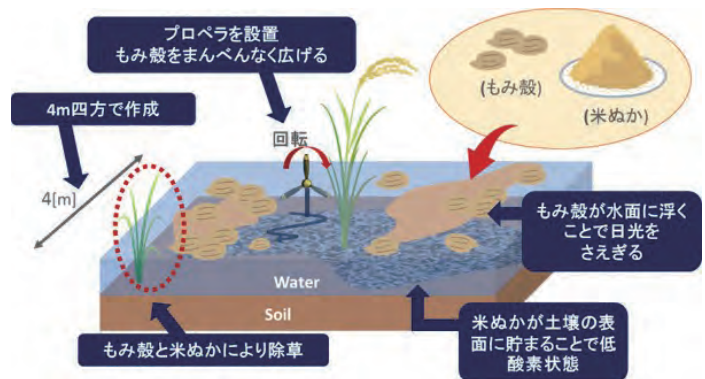
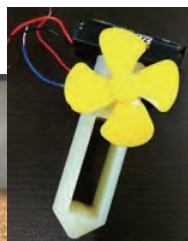
基本的には廃棄
水に浮くことが可能
数年間は腐敗しない

除草作業として米ぬか農法が存在
(土壌表面の酸素を低下し、
雑草の生育を妨げる)

●もみ殻とプロペラ装置による実験

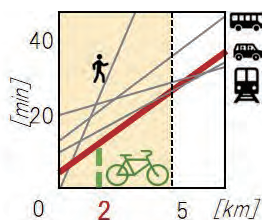


- ・もみ殻による光の遮断可能
- ・プロペラ装置による攪拌可能

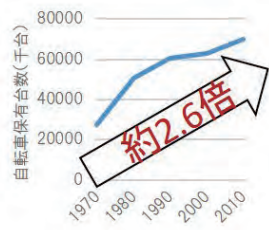


後期のプロジェクト：川口市の魅力を発信する画期的な自転車の開発

●自転車の需要



5[km]以内では自転車の
移動時間が少ない



自転車の需要が高い

●木材の利用



欠点：湿度などの環境変化には弱い



新たな折りたたみ自転車

●プロトタイプ



●セールスプラン

