

複合領域・新領域価値創造教育プログラムの開発

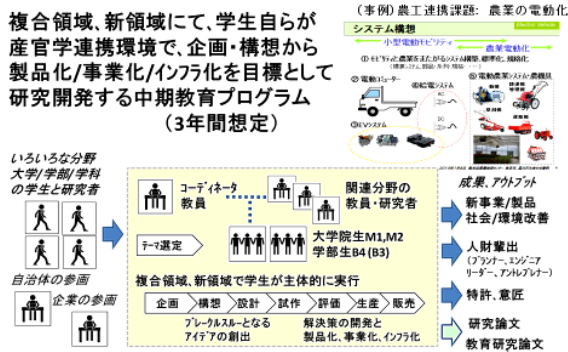
熊本大学大学院自然科学研究科 情報電気電子工学専攻 松田俊郎

1. 概要

熊本大学工学部附属革新ものづくり教育センターでは、あらたな取り組みとして、組織を俯瞰しリードするグローバルものづくり実践力と起業精神を持つ人材を育成することを目的とした「グローバルものづくり実践力協働教育事業」について、文部科学省の採択を受け、H27年度から開始することで準備を進めている。

その一環として、将来のアントレプレナーや企業のプロジェクトリーダーとなる人財の育成を目的としたトップランナー育成型の教育プログラムとして「複合領域・新領域価値創造プログラム」の開発を H26 年度から進めてきた。

複合領域・新領域価値創造教育プログラム概要



熊本大学 松田俊郎

2015年3月5日 H26年度ものづくりプロジェクト成果報告会

この教育プログラムは、いろいろな分野・技術が複合した、あるいは新規性・革新性が高い研究領域・事業領域に於いて、学生自らが産学・産学官連携環境で、主観的に企画・構想から製品化/事業化/インフラ化を目標として研究開発を行う中期教育プログラム (B4 から M2 迄の 3 年間想定) である。

本報告では開発初年度である H26 年度の教育活動の成果を報告する。

2. 教育研究領域の選定

教育研究領域として「農工連携領域」を選定した。本教育プログラムは、長期的に取り組める多くの潜在テーマがあり産学官連携環境で進め易い領域を選定する必要がある。日本の農業は農業従事者減少、高齢化、耕作地減少等の長期的課題が進行する中で、国際的な競争力の確保が重要になっている。

農業機械に目を向ければ、オフロード車排気規制や小型耕運機の電動化が始まりつつあるが、対応すべき農作物や農機の種類が非常に多いことから、低炭素化、排気ゼロ化、省力化、省人化などの面で多くの改善余地があると思われる。さらに熊本大学が立地する熊

本県は全国有数の農業県であり、PBL に基づくテーマ選定と産学官連携環境を作り易いことが挙げられる。以上の観点から「農工連携領域」が最適と判断した。

3. 産学官連携環境の構築

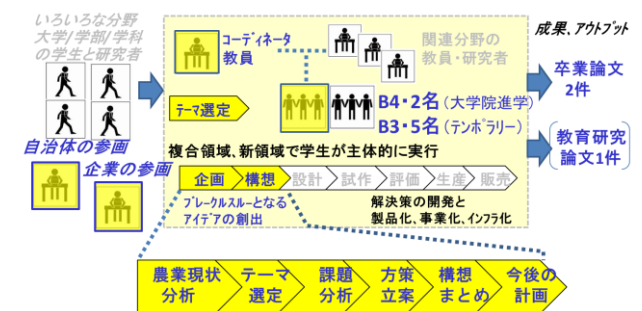
学生が活動を行うフィールドをあらかじめ構築する必要があるため、熊本県庁を訪ね、農工連携研究活動の協力を頂くことで合意した。(濱田農政審議監に産学官連携検討会で熊本県の農業の現状を講演頂いた)

さらに、合志市及び、農業法人「合志あぐっと！村運営協議会」と関係づくりを行い、合志市農場を商品性評価の場とすることを合意した。

また井関農機 (株) から農業用電動運搬機の情報提供などの支援を頂くこととなった。

以上、農工連携活動に必要なスキームを構築できた。

4. H26 年度の活動体制



初年度は、B4 卒論生 2 名を対象とし、通年で本教育プログラムのトライアルを行った。また前期には B3 の 5 名がセミナー生として一時的に参加した。

5. H26 年度の学生活動内容

1) PBL に基づくテーマの選定

熊本県の農業全般の状況と課題について、熊本県の統計データ、JA など農業関係者インタビュー、いろいろなインターネット情報など、さまざまな情報を俯瞰して検討した結果、熊本県の特産品であるスイカの収

-熊本県の農業-

熊本県は日本有数の農業大国で、ハウス栽培の面積の広さは日本一である

熊本における農業の特徴

- ・水質資源が豊富
- ・日本一の施設園芸
- ・多種多様な作物の生産

-機械の電動化_運搬機-

熊本の農業で利用価値が高いものは耕耘機と運搬機で、今回は運搬機を電動化する



穫作業で使う農業用運搬機の電動化をテーマとした。

2) 産学官連携

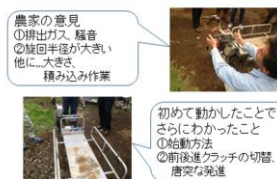
産学官連携の講演会で学生が農業の電動化構想を発表し、産官のトップからアドバイスを頂いた。また副次効果として、この講演を傍聴した合志市から、スイカ電動運搬機の研究開発への協力表明があった。

3) 課題分析と対策立案

農家からのコメント、学生による運転体験などから、現状の運搬機の課題をまとめ、電動化と操作性の改善、で課題を解決できると判断した。

既存運搬機の課題

農家からの聞き取り調査と私たちの実験から、様々な課題が浮き彫りとなった



電動運搬機の方策

電動化と操作方法変更の二つの方策で電動運搬機の目標を達成する

目指す運搬機	方策① 電動化	方策② 操作方法変更
ゼロエミッション	○	○
始動が簡単になる	○	○
前後と速度はスイッチで簡単に運転操作	○	○
安全性が高くなる	○	○
ハンドルレス	○	○
2モータードライブ	○	○
リモートセンシング	○	○
積込補助	○	○

4) 設計構想

実際のスイカ収穫作業での使われ方を分析して電動運搬機の目標性能を作り、電動化システムの構成とバッテリー容量とモーター出力を計画すると共に、操作系の設計コンセプトを立案した。

方策② 操作方法の変更

従来の複雑な操作方法を単純作業にすることで、運搬機を簡単に運転できるように操作を実現する

電動化コンセプトのまとめ モーターとバッテリー

決定したモーター

バッテリーの候補

モーター(熊本大学仕様)

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

モーター仕様

行い、安全性の高い設計コンセプトを立案した。

6) まとめ、今後の予定

以上述べた学生による H26 年度研究活動の成果まとめと今後 2 か年の研究計画について、H27 年 3 月の産学官技術検討会の場で学生が中間報告を行った。

電動化コンセプトのまとめ 車両

機能	車体重量[kg]	150
・ゼロエミッション	最大積載量[kg]	200
・騒音/なし	最高速[km/h]	3.4
・始動が簡単		
・簡単操作		
・安全制御		

今後の日程

電動運搬機を試作し、実測試験データの収集および次号機の検討を行う

回路図

6.H26 年度の振り返り

1) 学生の達成レベル

複合領域・新領域での産学官連携活動に学生自身の研究として主体的に取り組むことで、強いモチベーションを保ちながら、課題発見と解決を行い、関係者との交渉・相談、教員への報告を行う能力が身に付き始めていると判断する。(基本的には学生任せで進め、教員は、必要な技術やスキルの講義やゼミ、状況に応じたアドバイスを実施している)

評価点数	①プロダクトデザイン実行力					② 社会人基礎力						
	製品を企画する力	目標を設定する力	製品を設計する力	製造を最適化する力	収益を最大化する力	主体性	実行力	課題発見力	計画力	創造力	発信力	傾聴力
5 リーダー、アントレプレナー能力												
4 企業中堅能力												
3 企業エントリー級												
2 サポート必要												
1 実行困難												

2) 課題と今後の進め方

本教育プログラムは、H26 年度は「農工連携テーマ」1 件で 1 研究室(熊本大学電気自動車研究室)が推進する活動であったが、可能であれば学内、学外の研究室とコラボレーションを行い、混成開発チームを作ること、研究開発規模の拡大と、チーム運営のコンピテンシー能力のレベルアップを図りたいと考えている。また熊本大学工学部附属革新ものづくり教育センター教員として、今回報告した「農工連携テーマ」に加えて、「医工連携テーマ」「社会/工学連携テーマ」の教育プログラムを早期に開発開始できれば考えており、手を挙げて頂ける教員や研究室を募集中である。

学生の能力評価については、現在の考え方を基にさらに細分化して、客観性と一般性が高い評価手法を H27 年度に開発したいと考えている

学生の研究実績⑦ 安全性検討(改善策)

故障: 高電圧遮断リレーの溶着

提案: 遮断リレーの溶着検知

プロセッサ回路が動作できなくなり、遮断時に回路に突入電流が流れ、アス継リレーの溶着を引き起こすような事態も発生する。

・マイナスイレリレーの溶着

・マイナスイレリレーの溶着

・マイナスイレリレーの溶着

・マイナスイレリレーの溶着

・マイナスイレリレーの溶着

・マイナスイレリレーの溶着

・マイナスイレリレーの溶着

・マイナスイレリレーの溶着

・マイナスイレリレーの溶着

・マイナスイレリレーの溶着

・マイナスイレリレーの溶着

・マイナスイレリレーの溶着

・マイナスイレリレーの溶着

・マイナスイレリレーの溶着

・マイナスイレリレーの溶着

・マイナスイレリレーの溶着

・マイナスイレリレーの溶着

・マイナスイレリレーの溶着

・マイナスイレリレーの溶着

・マイナスイレリレーの溶着

・マイナスイレリレーの溶着

・マイナスイレリレーの溶着

・マイナスイレリレーの溶着

・マイナスイレリレーの溶着