

農工連携による電動耕運機の

開発と地域貢献

代表者 池田和紀 (工学部信頼性情報システム工学科3年)

1. 目的と概要

このプロジェクト事業は、家庭菜園や農業への興味関心を誘致することを目的として企画した。自分たちで設計企画した電動耕運機を作成し、香川大学としての独自性を強調する。製作が完了した後は、各種イベントなどでのパネル展示を行い、一般の人々に広めていくことを予定している。

2. 実施期間 (実施日)

平成23年8月1日 から 平成24年2月24日まで

3. 成果の内容及びその分析・評価等

本プロジェクトでは、電動耕運機の開発を行った。開発の流れを以下にまとめる。

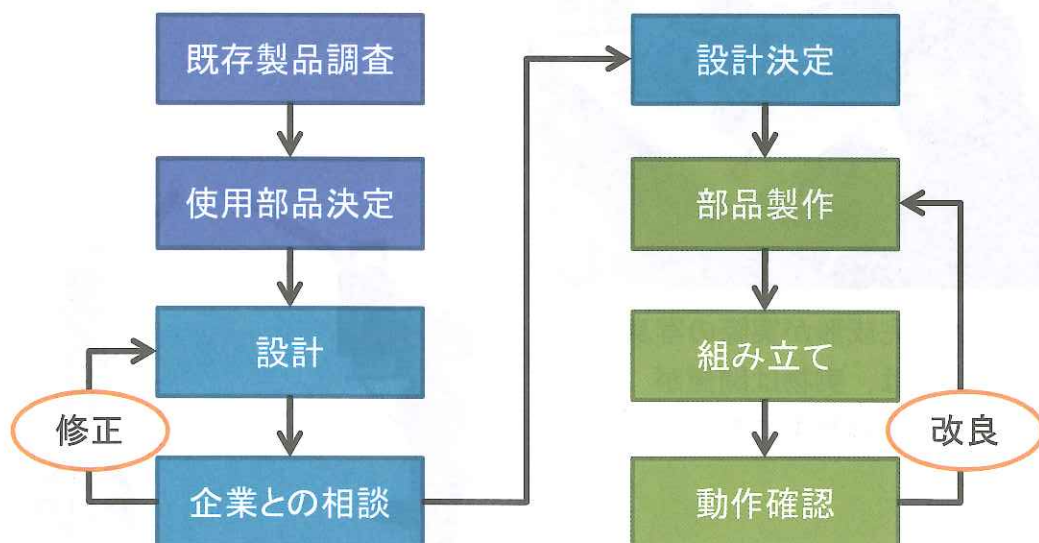
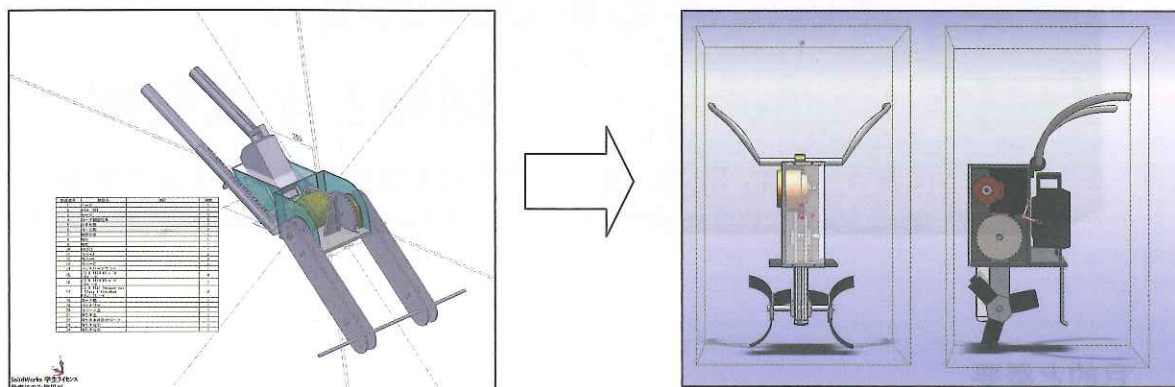


図 開発の流れ

電動耕運機を作るにあたり、既存のエンジン耕運機等の性能を参考に、家庭菜園での使用を想定し、使用部品を決定した。次に設計を開始し、具体化された段階で、高知県の耕

運爪製作会社「太陽」の方に、自分たちの設計を説明し、不適な部分や、疑問点などご指摘頂いた。初期の案では重心位置や、使用者の快適さへの配慮が甘い点があり、また専門の方々からいただく助言は、どれも実践に則しており、完成度を高めていくことができた。



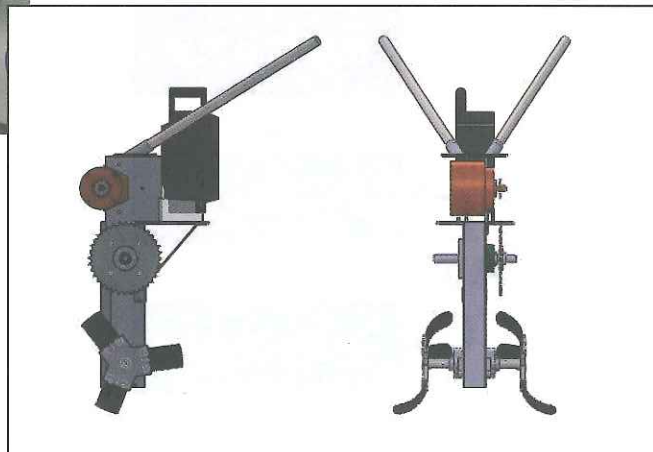
設計完了後から、部品の製作を開始した。主に工学部のものづくり工房を利用し、旋盤、フライス盤などを用いて加工を行った。この過程を通じて、実際の工作機械の使用方法はもちろん、設計のプロセスや、企業の方とのやり取り等を学べたことは大きな経験となった。

部品の製作、組み立て後は動作確認を行った。最初のころは、精度が悪く、うまく動かなかったが、その都度修正を行い、きれいに動作させることができた。

また耕運機の開発を、香川大学 EV プロジェクトで開発された EV とからめ、地域貢献の色も出すことができたと考える。詳しくは 4 章で述べる。



※最終的な完成形が実際の写真ではないのは、実物は開発が遅れており、調整中であるため。



4. この事業が本学や地域社会等に与えた影響

本プロジェクトで作成した電動耕運機は、香川大学 EV プロジェクトの協力のもと開発しており、EV プロジェクトが開発した改造電気自動車（コンバート EV）とともにミニスマートグリッドコンセプトを提案している。

スマートグリッドとは、住宅や自動車等を統合し電力を使用する概念である。具体的には、住宅に設置したソーラーパネルで発電した電気ですべての EV を充電したり、逆に電気料金の安い深夜に EV を充電し、日中は EV から住宅へと電力を供給したりする。このようなスマートグリッド概念は、昨年の震災後の電力供給への不安が高まる中で注目を浴びており、大手自動車メーカーや住宅メーカーが盛んに開発・提案を行っている。

今回提案を行うミニスマートグリッドは、名前の通りこのようなスマートグリッドの概念を局所的に実現しようというものである。対象としているのは、瀬戸内海に少なくないガソリンスタンドのない島である。

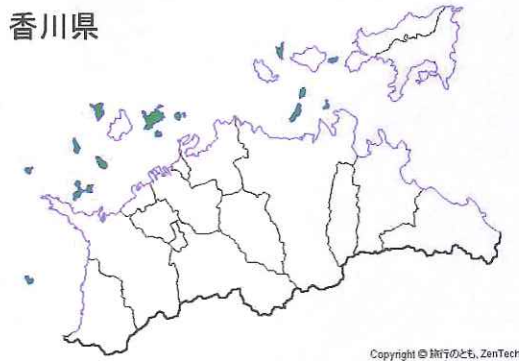


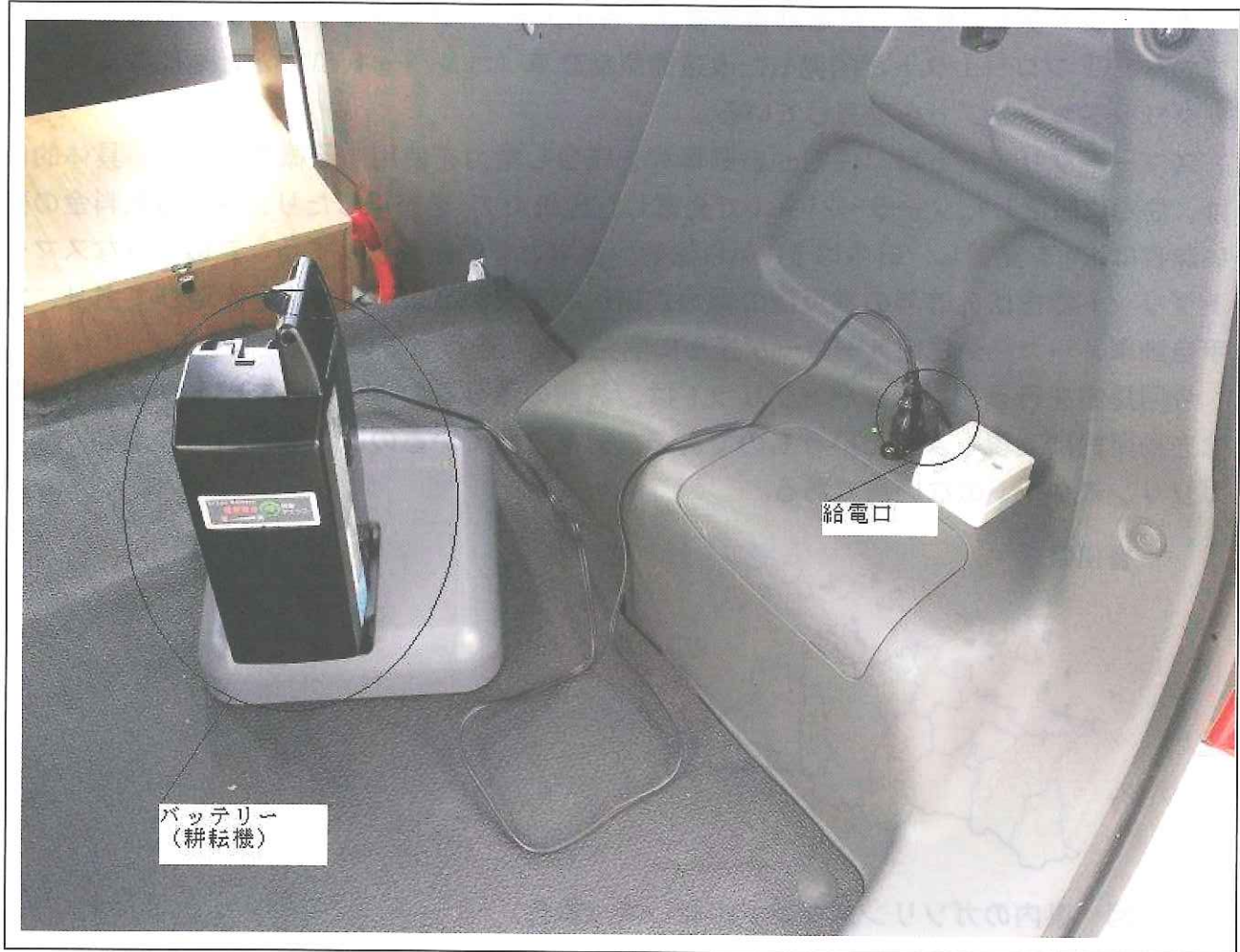
図 県内のガソリンスタンドのない島（緑色）

ガソリンスタンドのない島では、ガソリンなどの燃料を、外部に買出しに行く必要があり、手間がかかるうえに、災害時のエネルギー供給に不安が残る。しかし、電力網が敷設されていない島は無い。このことから特に島において、EV の受容性が高いと考えられる。ミニスマートグリッドでは、この受容性の高さを生かすとともに、より発展的に EV を利用しようというコンセプトである。具体的には、EV から電動耕運機を充電できるようにし、ガソリンを使わずに農業を行おうというものである。家で EV を充電し、畑に向かい耕運機で農作業を行う。電池が無くなれば、EV から充電し、作業が終われば家に帰って EV を充電するというサイクルの形成が目標である。

このコンセプトは耕運機のみでなく、その他の農耕機やレジャー用品にも適用可能である。ミニスマートグリッドによって、島でのエネルギー問題の解決が期待できるほか、観光活性化も期待できる。近年、環境問題への意識の高まりを背景としてスイスのツェルマットなどエコを売りとした観光地も登場している。瀬戸内の島においても、EV の静寂性やエコなイメージは有力な観光資源として期待できる。

今年度は、コンバート EV からの給電の実証を行い、機能的に問題ないことを確認した。今後、実際に男木島等での実証試験や、その他の電動農耕機の開発等、ミニスマートグリッドの推進により、エネルギー面や観光面で地域への貢献が期待できる。

下図は、実際にコンバートEVから充電している様子である。



5. 自分たちの学生生活に与えた影響や効果等

開発工程を、実際に自分たちで考えて順序立てて製作することを経験できたことは、学生にとって、得がたい経験の一つとなった。他社製品のカタログスペックを参考に製作することは、手探りの面が多く、製作経験も零なので繰り返し、PDS サイクルを繰り返すことのできるスパイラルモデルを採用した。実際に開発モデルについてどのモデルがよいかを学習することもできた。

学部ごとに、また学年によって、学習している内容も変わり、メンバー全員に一定の知識をつけてもらうために、自分たちで週1のミーティングを行い、勉強した。高知県にある株式会社太陽の開発部の方々とのやり取りでは、私達に技術的に未熟な面が多く、何度も設計図を見ていただき、耕運機とはどのような機構が必要かを指導していただいた。大学の中で勉強しているだけでは味わえない経験をすることができた。

総合的に、様々な人々と出会い、製作をすることで、自分たちの学習している大学での内容がどのように製品製作に生きてくるかを、実体験できて、今後の勉学や様々な事象に興味を持ちながら、一層の力を入れていきたいと感じた所存である。

6. 反省点・今後の抱負（計画）・感想等

課題を見つけながらの開発だったため、開発に時間がかかり、イベントまでには達成

出来なかった。次年度以降は、イベントでの説明を積極的に行なっていくとともに、改良を行なっていきたい。

電動耕運機は、都市部と島の2種類の場所での活用を見込める。都市部では、ビルの屋上のスペースを活用して家庭菜園を行うケースも見られ始めた。また、遠く離れた休耕地を買取り、農作業を行う人々も増えていると聞いている。電動耕運機の動作の静かさや、電気自動車と併用することで、エコに移動し農作業をできる。また、島での活用を提案していきたい。4節でも述べたように、ガソリンスタンドがない島は少なくない。よって、電気自動車や電動耕運機など電気を活用して改善できる点も多いと思われる。

開発工程では、複数の学部学科が集まったので各人の時間を調整し作業する時間を確保することが難しかった。しかし、各自の専門性や知識を活かすことが期待できた。企業の方々や大学の先生方に、時に厳しく、時に丁寧に、様々なことを教えていただき、モノづくりにきちんと向き合えたことは、この企画に参加した学生の糧になったことと思う。

7. 実施メンバー

代表者 池田 和紀 (工学部3年)

構成員 山口 寛 (農学部2年)

白髭 拓人 (工学部4年)

永田 義博 (工学部3年)

旗田 尚史 (工学部2年)

中田 寛 (工学部4年)

杉本 成基 (工学部4年)

森岡 篤志 (工学部3年)

沖 夏衣 (教育学部1年)