

工学部創造教育のための分野融合による ソーラーカーの製作

A Solar Car Making by a Fusion of Various Fields for a Creative Engineering Education

○平 英雄^{*1} 大淵 慶史^{*1} 飯田 晴彦^{*1} 成松 宏^{*1}
Hideo TAIRA Yoshifumi OHBUCHI Haruhiko IIDA Hiroshi NARIMATSU

キーワード: 創造工学, エンジニアリングデザイン教育

Keywords: Creative engineering, Engineering design education

1. 背景と目的

近年, 工学教育において様々な知識や技術を統合し, 唯一解のない問題に対して実現可能な解を提案していくという意味でのデザイン能力が重要視されている. この能力には社会の要求への対応, 製品の試作と評価(性能のほか, 安全性, 経済性, 環境調和性等), 品質管理, 創造性, 問題設定能力等も含まれる. また, このような能力を育成するために, 大学や高専を対象とした各種コンテストが全国規模で盛んに行われている. いずれも学生が自ら構想・設計・製作したもので競技が行われるため, 学生の自主的なものづくりの総合能力を養成できる. そして, 競争意識による強力なモチベーションが期待される.

ソーラーカーのテーマ選択の理由としては, 周知のとおり地球温暖化の懸念やエコロジーへの社会的関心の高まりがある. 自動車では低燃費車やハイブリッド車の人気が高く, 将来は燃料電池車や電気モーター車の増加が期待されることも挙げられる. また, 九州のカーアイランド構想で, 熊本大学にも自動車関連が期待され始めていることも重要である. このような流れの中, 学生がチームを組んでソーラーカーを製作する意義は大きい. そして, 今後の研究, 開発さらに技術者としての思想にもいい意味で影響を与えようと考えられる.

さらに, 経験も知識もゼロの状態から, 専門が違う学生達がチームを組んでソーラーカーを作り上げる過程をノウハウとして蓄積することができる. このことは今後の工学部におけるものづくり教育を行っていく上で大きな意味があり, 教育的な財産となると考えられる. また, 作るだけでなくレースに出場することで目的意識が高まり, 競技結果を踏まえての更なる改良, 開発をするといった「ものづくり」の一連の工程を提示できる.

2. 期待される効果

製作過程や成果物を目の当たりにすることで, 工学部学生全体のものづくりに対するモチベーションの向上が期待できる. そして, なにより「ウチの大学ではソーラーカーの製作をしている.」という在学生に与える話題性やインパクトこそが, 本プロジェクトの期待する効果である. これこそものづくり創造融合工学教育事業の目的のひとつである「工学部学生のものづくり意識の向上.」を実現するためのひとつの提案となる.

また, 実際のプロジェクト遂行においては, モノを設計・製作するという事は, あらゆる事象に対しての考察と結論を自ら生み出さなくてはならない. したがって, より実践的なものづくりのプロセスを提示する事は, 各専門分野での創造性の発芽となり, 推察力, 構想力, 異分野融合力などの有効な訓練となる. これらの製作過程や経過を記録することにより, ものづくり大型プロジェクト実施の事例として各分野の教育活動にも十分参考になる. また, ものづくりに関する工学部全体で共有する経験・財産ともなる.

3. 実施計画

最初にゼロから立ち上げて初号機完成に至るまでには設計・製作の高い技術力が必要とされる. そのため学生がチームを組むといっても単に学部学生から希望者を募るような形式では, 製作プロジェクトの遂行は難しい. したがって, 教職員がかなりの部分で強力に関わる必要があると予想される. そこで, ものづくり事業のサブスタッフ的な存在である大学院生の教務補佐員でチームを構成して設計・製作にあたる. 平成20年度の1年間を使い実際に競技に出場できるソーラーカーを完成させる. 表1はその年間計画であり, 平成21年度の夏に鈴鹿サーキットでおこなわれるレース(Dream Cup ソーラーカーレース鈴鹿)に出場する予定である.

^{*1}熊本大学工学部ものづくり創造融合工学教育センター

表1 平成20年度 年間スケジュール

5月	ソーラーカーの特徴や構造, 原理などの基礎知識の調査・研究.
6月	模型を製作し, 各部分の構造や製作上の注意点などを把握する.
7月	車体の設計を開始. おおまかな車体のデザインや材質, 寸法, 各装置の配置など決定.
8月	フレームの設計および電気系配線を決定. レースの視察.
9月	詳細な車体外観のデザインおよびタイヤ, モーターを含めた足回りの設計.
10月	太陽電池パネルとモーターおよび各装置の接続, 試運転. フレームの製作を始める.
11月	フレーム製作および足回り, 駆動系の製作.
12月	ボディカウルなしの車体完成および試乗.
1月	カウル製作.
2月	実車完成. 性能および問題点の調査.
3月	問題点の解決および性能の改善.

4. 実施結果

経験も知識もゼロの状態から始めるので, 年度初めから2ヶ月ほどの期間はまず情報収集から始めた. 参考書やWebを使い, 他チームの車体などを参考に車の性質やソーラーカーの基本的な原理や材質, 構造などを含めた製作方法を学んだ. さらに, 参加予定のレース「Dream Cup ソーラーカーレース鈴鹿」における車体のレギュレーションを調べた. そして, どのような車体が望ましいか教務補佐員各自が検討した. その検討結果のプレゼンテーションを各自行った. 車体の模型を試作し, その試作模型には実際に模型用ソーラーパネルとモーターを取り付け自走できるようにした.

7月のメンバー全員の話し合いで教務補佐員が自主的に考えて製作を行う方針を決めた. 担当する作業を3つのグループ(車体, 足回り, 電装)に分けて行うこととした. この時, 班分けは出来るだけ専門分野を生かせるように考慮した.

8月には参加予定のレースが行われたので, 実際にサーキットに足を運びどのような雰囲気で行われるのかを確かめ, 同時に他チームからの情報収集を行った. 特に, 福岡工業大学モノづくりセンターチームには大変お世話になり, 予選が終了した直後にもかかわらず車体を細部まで見せて頂いた. それまで足回りやフレームなど写真でしかみることができず, 想像の部分も多かったが, 実車を見学することで具体的なイメージを持てた. 材質や寸法また製作方法なども快く教えて頂き, また, 写真の撮影も許して頂いたことで製作の大いなる参考とさせてもらった.

車体の製作はアルミを使って行うと決め, そのための溶接講習を技術部にお願いした. 溶接はTIG溶接で行うが, 技術的に難しく, 習得にだいたい週1回講習を行うペースで2ヶ月以上かかってしまった. この間設計等の製作はあまり進まず, さらに, 溶接の講習が終わるころに, 使用していた溶接機が運悪くトラブルを起こし1ヶ月間の修理となった.

11月の終わりに教職員によるミーティングを行い, 時間的な制約も考えて学生主体からある程度こちらが指示を出して作業を行ってもらう方針に転換した. 設計図や業務の報告書の提出してもらい, それをWeb上に保管し, 情報を共有することで意思の統一を図った. 溶接機も使えるようになったところで製作が進み出した.

最終的に目標としていた年度末の完成は達成できず, 計画より約4, 5ヶ月も遅れてしまった. 図1は昨年度末の後輪の製作写真であり, 図2は今年度5月の様子である.



図1 後輪の製作

図2 車輪の取り付け

5. 結論と今後の課題

今回は工学部の様々な学科の大学院生を集めてチームを作った. 感想などを聞くと異なる分野の人と一緒に1つのプロジェクトを行うことはとても有意義でよい経験になったという回答も得た. 特に, 通常の授業や研究においては経験しないようなことが出来たのが今後技術者としてよい経験になったと考えられる.

また, 異なる分野の人達が集まって何かのプロジェクトを行う場合, その管理・指導が重要であることが改めて認識された. 特に, 時間の管理という面からは反省が残る結果となった. チームとして実際に作業を行うメンバーの中から中心となる人物が現れると, さらにまとまりが生まれ, 活動的になると考えられる. しかし, 今回は特にそのような人物が出てこなかった.

このソーラーカープロジェクトは最終的には恒常的に集中して実車を製作する環境・体制が必要であると思われる. 具体的には学部生も含めたサークル活動的なチームによる製作や開発が好ましいと考えられる.

参考文献

- 1) 日本太陽エネルギー学会編 「エコ電気自動車のしくみと製作」 オーム社 平成18年