

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

ものづくり創造融合工学教育センター 平 英雄, 大淵慶史, 飯田晴彦

1. 背景と目的

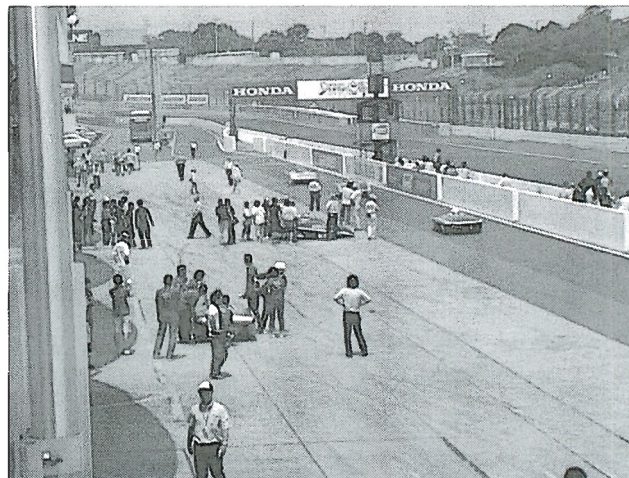
近年, 工学教育において様々な知識や技術を統合し, 唯一解のない問題に対して実現可能な解を提案していくという意味でのデザイン能力が重要視されている。この能力には社会の要求への対応, 製品の試作と評価(性能のほか, 安全性, 経済性, 環境調和性等), 品質管理, 創造性, 問題設定能力等も含まれる。また, このような能力を育成するために, 大学や高専を対象とした各種コンテストが全国規模で盛んに行われており, いずれも学生が自ら構想・設計・製作したもので競技が行われるため, 学生の自主的なものづくりの総合能力を養成し, さらに, 競争意識による強力なモチベーションが期待できる。

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への懸念や原油の高騰によるエコロジーへの社会的関心が高まり, 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が挙げられる。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く, 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られ考えられる。また, 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いな意味があり, 教育的な財産となると考えられる。さらに, ただ作るだけでなく実際のレースに出場させることで目的意識が高まり, 競技結果を踏まえて更なる改良, 開発をするといった「ものづくり」についての一連の工程を提示することができると思えられる。

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。最終的にレースに参加することができれば, 学生の注目度はもとより, 地域や対外的なアピールの効果もある。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り, 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, 各学科の専門分野での創造性の発芽となり得るとともに, 想像力, 推察力, 思考力, 構想力, 異分野融合力などの有効なエクササイズとなる。ものづくり教育や創造的な技術者育成, 技術者としての行動や態度を提示することができる。これら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り, ものづくりに関する工学部全体で共有する経験・財産とも成りうる。



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く, 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年間を使って実際に競技に出場できるソーラーカーを完成させ, 次年度に鈴鹿サーキットで夏に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。

・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、実車を作るうえでのイメージづくり、さらに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、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原理やソーラーカーの基本的な電気の原理や材質、構造などを含めた製作方法を学び、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。その結果のプレゼンテーションを各自行い、情報交換とその共有を行った。車体の検討結果から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、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月には鈴鹿サーキットで参加予定のレースが行われるので、情報収集と実際にどのような雰囲気で行われるのかを確かめるために、サーキットに足を運びレース見学と他チームからの情報収集を行った。他チームからの情報収集は非常に有意義なもので、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なかった。さらに、溶接の講習が終わるころに、ものクリ工房にある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月の終わりに教官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。設計を行ってもらい、業務の終わりには報告書の提出してもらった。また様々な情報を共有したり保管したりする場所としてWebを利用し、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。3月末の時点では予定実機全体の約30～40%出来ているところだろうか。



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が、教務補佐員の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教務補佐員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が、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・体制が必要であり、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。