

# 高度ものづくり技術修得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

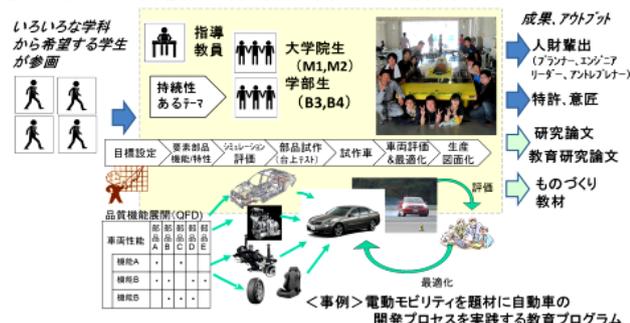
## 1. 概要

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」を実施している。

本事業の一環として、将来の企業のプロジェクトリーダーや技術開発の中核となる人財の育成を目的として進めているトップランナー育成型の教育プログラムである「高度ものづくり技術修得教育プログラム」を開発した。本報では H26 年度に開発した教育プログラムを使って実施された H28 年度の熊本大学ソーラーカープロジェクトの学生活動の内容を報告する。

### 高度ものづくり技術修得プログラムの概要

企業で実践する開発プロセスやツールを使って学生が、目標設定・構想・設計・試作・評価を行い、難易度の高い PDCA を実践する教育プログラム



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 2

本教育プログラムは、企業で実践する開発プロセスやツールを使って学生が、目標設定・構想・設計・試作・評価を行う難易度の高い PDCA を実践する教育プログラムを目指しており、教育するテーマの選定にあたっては、プロジェクトチーム活動であり、継続性が高く、学生に要求される技術力とコンピテンシーのレベルが高いことが重要である。

また学生の達成レベルについては、産業界で即戦力として通用するレベルを達成目標としている。

## 2. 実施テーマ

教育プログラムで扱う産業、製品、技術のカテゴリーとして、いろいろな開発要素を包含する自動車の開発を題材とし、熊本大学工学部公認サークルであるソーラーカープロジェクトの開発チームの中核となる大学院生を対象として、本教育プログラムの開発と実践を行ってきた。

## 3. あたらしい教育活動の導

熊本大学のソーラーカープロジェクトは H20 年度からスタートした工学部公認の学生サークル活動である。本教育プログラム開始前である H26 年度以前の活動を、ものづくりの視点で捉えると、高いモチベーションとチームワークで1台の車両をまとめあげる力があり、要所に工学的手法を駆使して設計を行うという学生主体のものづくり活動としては十分な価値のある活動であったと思われる。

<現状分析>

H26 年度に、自動車メーカーで車両を開発する標準的開発プロセスをベンチマークとして、これまでのソーラーカー開発プロセスとの比較を行い、下記に示すような問題点を顕在化することができた。

- 1) 開発の上流工程が弱く、目標設定 (何を目標として開発を進めるのか)、性能開発 (どのような性能を狙いどのような物理量を測って、どのような手段で性能を向上させるのか)、計画工程 (どのようなクルマをどのようなレイアウトで作る、部品や技術は何を使うのか、図面で定義すること) については、具体的な実施例が存在していない。
- 2) 図面が少なく、あまり運用されていないので情報が共有化されずポカミスが多発している。
- 3) 開発の大日程のマネジメントが弱く、遅れが大きくなることがある。(反面、短期集中活動は強い)
- 4) 技術の伝承システムが無く、以前起こした重大不具合が再発することがある。

<新しい開発プロセス⇒ 本教育プログラムの骨子>

教育プログラムのトライアルとして、実際の企業で実行する開発プロセスのさまざまな手法を学生向けにわかりやすく翻訳して解説し、学生諸君にこの手法に基づいて実際のソーラーカーの開発を行ってもらおう教育プログラムを 26 年度の後半から実施している。

以下、本教育プログラムに基づく学生の H28 年度の活動内容を説明する。

## 4. 学生が実施した開発内容

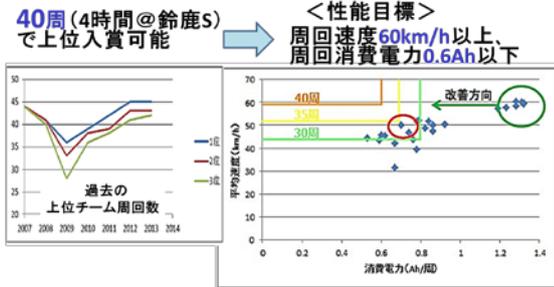
### 1) 振り返り

学生が前年度のチーム活動の振り返りを行なう中で、「チーム運営」「情報共有化」「責任分担」等が重要性であることを学生自らの力で認識でき当該年度の活動に反映させた。

## 2) 目標設定と性能開発

定量的な目標性能と KPI（評価指標）を作り、計画と計測を行いながら開発を進めることを指導した。

結果として、学生が自ら意欲的な目標性能を行い、



どのような性能を狙うか、性能を予測し車両諸元や部品に落としこむと共に、物理量を計測して検証することを実行できた。

## 3) 日程表

日程表を作り、プロジェクトの進捗を定期的に把握しながら進めた。

## 4) 車両計画

目標を達成する為の車両諸元を計画して図面に落とし込み、部品設計に反映させた。

車高[mm] : 1115 → 1000 以下

重心高[mm] : 248.5 → 可能な限り低く

前方投影面積[m<sup>2</sup>] : 0.87 → 0.7839

車重[kg] : 189 → 150

C d 値 : 0.152 → 0.12

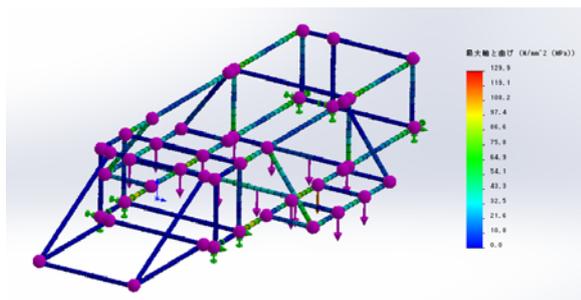
その他：旋回性能向上、ドライバー快適性向上

## 5) 議事録

毎週の定期ミーティングの議事録を学生が毎週交替で作成し、部員全員に通知した。こ

## 6) 車両と部品の開発と製作

車体フレームは材質を A6063 から A7N01 に変更し径を 25mm から Φ20mm、肉厚を 3mm から 2mm に変更し 9kg の軽量化を図った。



シャシーは、自転車用エアサスペンションを採用しジオメトリ最適化を行い、トレッド幅幅を実施した。

カウルやキャノピーは空力特性を改善する為の形状変更を実施した。(キャノピーは製法の限界から全面投影面積が大きくなり、計画した空力性能に届かなかった)

電装系では回生カットスイッチを追加してレース中のさらなる電費の向上を図った。

## 7) 鈴鹿レースへの出場

鈴鹿サーキットで行われたソーラーカーレースに参戦し、周回数 33 周で 17 位という成績 (Enjoy I / II クラス) であった。33 周という結果は、予測より悪く、学生の振り返りによれば、ドライバーの運転スキルが低くて性能計画通りの走行ができなかったことが原因のようである。

## 8) 技術の伝承とドキュメント化

卒業する大学院生は担当した部位の開発手法を引き継ぎ書としてまとめ、チームを離れた。

## 4. H28 年度の学生活動の成果まとめ

以上述べたように、H26 年度から開発を進めてきた「振り返り」「目標設定」「性能開発」「日程管理」「計画図」「議事録」「技術の伝承とドキュメント化」などを柱とした教育プログラムを熊本大学のソーラーカープロジェクトの H28 年度の活動と新型車両開発に適用した。

結果として、学生達の自主的なチーム活動において、試行錯誤を重ねながらも独創的な新型車両の開発を実施した。鈴鹿サーキットでの本戦レースの結果は目標や予測以下の結果であったが、この経験は学生が社会人となって実際のものづくりに取り組む際に大きな力になると考えている。