

学生フォーミュラカー製作を通じた教育研究 (2012 年度大学魅力アッププロジェクト)

門松 晃司*

(平成 26 年 10 月 31 日受理)

Educational research through building up of Student Formula Car (2012 Project for Attractive University)

Koji KADOMATSU*

The educational research project started as a university program for increasing its attractiveness. Niigata Institute of Technology (NIIT) participated in the Student Formula Japan as EV class in 2012 and 2013 and passed the technical inspections with an effort to run the final endurance trial. Moreover, in 2013, NIIT finished the final endurance stage and won the Fuel Efficiency Award.

This project successfully achieved its purpose of increasing the students' confidence with accomplishment and the university's attractiveness with eye-catching messages.

Key words: NIIT, Student Formula Japan, Electric Vehicle, Educational Research

1. はじめに

1.1 大学魅力アッププロジェクトとは

平成 24 年 4 月, 大学魅力アップ教育研究プロジェクトが学内に公募された。プロジェクトの目的は以下の 3 点である。

- ・プロジェクトを通じて本学の教育研究レベルを上げ、大学の魅力アップにつなげる。
- ・学生がプロジェクトに参加することにより、社会で幅広く活躍できる人材育成を図る。
- ・プロジェクトの展開により、キャンパスの活性化を図る。

さらに必要条件として、①本学の教員及び学生が中心となって取組む、② 複数教員が参加する、③ 事業の取組みを大学の広報として活かせる、⑤ 国等の補助金 (外部資金) の獲得が期待できる、⑥ プロジェクトの成果に基づく論文又は学会発表が期待できる、⑦プロジェクト期間は 2 年間とする、と定められている。

本報告は、全日本学生フォーミュラ大会に参加する計画を立案し、本プロジェクトに応募、審査の結果、「学生フォーミュラ EV の車両設計、蓄電池の充放電などの電気に関

* 機械制御システム工学科教授 Department of Mechanical and Control Engineering, Professor

する教育研究」を研究題目として採択された2年間の概要を記す。

1.2 全日本学生フォーミュラ大会とは

社団法人自動車技術会が主催する、大学生を対象とする手作り自動車によるレース大会であり、静岡県小笠山総合運動公園エコパで年1回開催される。2012年は第9回大会となり毎年80校余の大学が参加している。大会主旨は、「主役である学生自ら構想・設計・製作した車両により、ものづくりの総合力を競い、産学官民で支援して、自動車技術ならびに産業の発展・振興に資する人材を育成する」となっている。審査得点配分は、走行性能だけでなく、企画・設計・製作・コストなど大学生の物作り教育に配慮している。エントリー部門はICV（ガソリン）クラスと、2012年から設定されたEV（電気）クラスがあり、本学はEVクラスで参加した。

2. 2012年EVプレ大会

2.1 2012年大会概要

2012年EV部門は2013年に向けての試行期間でありプレ大会と位置づけられた。参加校は本学を含め7校であった。

2.2 本学の参加構成

機械制御システム工学科門松研究室の4年生6名が卒業研究のテーマとして参加し、本学の教職員2名はFA(Faculty Advisor)として参加した。

2.3 車両の設計製作

2011年10月ごろからCADによる設計を始め、2012年5月ごろからフレームの組立、モータ、電池、サスペンションの取り付け、艤装などに取り組んだ。8月からは試走行・調整にはいり、大会直前の8月末には競技の準備が整った。

2.4 大会での車検・走行

機械車検、電気車検とも規則違反が数カ所指摘された。工作機械や部品の入手困難な現地で、短時間で修正するのは大変難しく、一時は諦めかけたが深夜まで及ぶ車両改修、柏崎からの部品搬送を経て車検に合格できた。設計プレゼンも大変な頑張りで審査に臨んだが、エンデュランス走行では電気トラブルのため1.5周でリタイヤした。車検に合格するという初期目標は達成できたが、技術的ハードルが高すぎて学生は精神的に追い込まれた模様である。



2012 年 9 月 7 日大会会場にて

2.5 教育的効果

車検に合格できた直後の達成感は大きかったが同時に精神的に疲弊し、大会終了後しばらくは何も手に付かなかったようである。しかし 1 ヶ月後には、「後輩に引き継ぎたい」、「新規に設計して良い車を作りたい」など、達成感・満足感を感じさせる意見が出た。

又、大会翌週に就職試験を受けた学生は、大会での様子を面接の話題にした。日焼けした真っ黒な顔で、大会で遭遇した様々な困難を切り抜けた体験を切々と語ったのであろう。内定した企業からは右のようなお礼状が届いた。

拝啓

吉本教授におかれましては益々ご健勝のこととお慶び申し上げます。

この度は■■■■君をご推薦して頂き、ありがとうございました。

弊社では■■■■君の自分自身の考えを面接時に伝えている姿に今後、社会経験を積んでいく中で相手に対して思いやりをも大切にし、物事に取り組んで行く事と感じ取りました。

■■■■君が話していた事は社会経験を積んでいく中で非常に大事な要素であり欠かす事が出来ない部分でございます。

来春、自分自身の可能性を広げている■■■■君の弊社での活躍ぶりを今より楽しみにしております。

まずは取り急ぎお礼のみで失礼いたします。

大会車検のハードルは厳しすぎたが、一方では教育的効果も大きかったと言える。

3. 2013 年第 11 回大会

第 11 回は EV クラス初めての大会となったが、採点・得点は ICV と EV のクラス差は無く、歴史の浅い EV は不利であった。本学の車両は昨年度車両をベースとして、動力用電池をリチウムイオン電池に変更し、フレーム・カウルを新設計して EV クラスの上位入賞を目指して大会に臨んだ。

3.1 本学の参加構成

機械制御システム工学科機械力学研究室の4年生5名、情報電子工学科情報機器応用研究室の4年生1名、教職員2名はFAとして取り組んだ。又カウルの設計製作には、建築学科建築空気環境研究室の3年生6人がPBL実習として参加した。

3.2 車両の設計製作

2013年2月頃から設計製作に着手し、春休み・5月GW・夏休みを返上して車両が完成したのは8月中旬であった。電気・電子回路は複雑で、情報電子工学科の協力を得て試走行を重ね、8月末準備が整った。

3.3 大会での車検、走行

電気回路に数カ所の規則違反があり、現地で設計変更・製作することに大幅な時間を費やした。30km離れた浜松市の電気部品店まで往復し、近くのホームセンターに何度も通った。もうこれまでと一旦は諦めかけるが、アクセラレーション、スキッドパッド競技を辞退し、車検合格を得たのは締切り時刻の2分前だった。その後、設計審査やコスト審査などをこなす全員大忙しの大会であった。

最終日、大会の花であるエンデュランスのスタートラインに立てたのはEVエントリ6校のうちわずか2校であった。本学のフォーミュラカーと同時走行するのは静岡理科大学である。本学フォーミュラカーは、1周のラップタイム1分25~30秒を安定して保持し、20周を完走できた唯一の車両であった。EVクラス優勝は全競技に参加した静岡理科大学となったが、本学は燃費賞第1位の誉れに輝き、日本ミシュランからトロフィーを賜った。エンデュランスの走行動画は、電子文献[3]で視聴できる。



2013年8月31日 大学構内にて



ミシュラントロフィー

3.4 教育的効果

6ヶ月以上に及ぶ学生達の真剣な取り組み，最後の追い込み，全員で目標を目指す苦しいが達成感のあるプロジェクトとなった．大会中は静岡県のテレビ局取材や新聞社のインタビューがあり，他大学からも多くの見学者が訪れ，車両設計や苦労話などを名調子で解説するメンバーも現われた．又，韓国の大学生チームと交流したり，AP通信の外国人記者によるインタビューなど，全国や世界との繋がりを感じたことだろう．大会後は地元柏崎の新潟日報，柏新時報，FMピッカラの取材を受け，成果を広く知らしめることができた．

大会1ヶ月後のFA抜きインタビューでは，学生達はものづくりの達成感と自信を語っている．就活と同時期になり日程が苦しかったが，面接時の話題になり自己PRに役立った，ともコメントしている．

又，情報電子工学科の学生の卒研テーマは「学生フォーミュラEVの車両製作及びリチウムイオン電池の充放電に関する研究」であり，課題の研究テーマを実行できた．

4. まとめ

オープンキャンパスでのデモ走行や展示，メディアでの広報などキャンパスの活性化は実現できた．又，参加した学生は達成感を味わい，卒業後社会で幅広く活躍できる自信を持ったはずである．費用がかかることや，1人当たりの負荷が多いことなどの課題もあるが，大学魅力アッププロジェクトとしての当初計画は概ね達成できたと考え，2015年度には再び参加したいと考えている．関係者皆様のご協力をお願いしたい．

謝辞

多くの方のご協力により本プロジェクトを遂行することができた．手をさしのべて頂いた方のお名前を記し，感謝の気持ちを表したい．

学務課 金崎権係長[FA]，金子登美男課長補佐，鈴木貴弘主任，山岸讓主任．

機械制御システム工学科 寺島正二郎教授，情報電子工学科 佐藤栄一教授，建築学科 富永禎秀教授，

スポンサー[敬称略，順不同]：(株)品銀鉄工所，(有)リミット，柏陽鋼機(株)，近藤鴻，(株)酒井鉄工所，(株)近藤電気商会，ダイニチ工業(株)，(株)和光ケミカル，北越工業(株)，轟産業(株)，(株)和光ケミカル，二幸産業(株)，新潟ヨコハマタイヤ(株)タイヤガーデン柏崎，古泉肇（新潟工科大学理事長），有沢栄一（新潟工科大学理事）

参加学生

2012年度[敬称略]：小野塚大毅，住川謙，伴武，高橋雅弥，金圣日

2013年度[敬称略]：佐藤智弥，板垣勝也，片野拓斗，野澤政貴，森山光輝，長東太樹

文献

資料

- [1] 坂田武利事務局長, 高橋正子 URA 「学生フォーミュラ EV」 参加学生ヒアリング (概要) 平成 25 年 10 月 3 日 (木) .

電子文献, その他

- [1] 全日本学生フォーミュラ大会 HP : <http://www.jsae.or.jp/formula/jp/>
[2] 第 11 回全日本学生フォーミュラ大会 開催結果
<http://www.jsae.or.jp/formula/jp/11th/result.html>
[3] 第 11 回全日本学生フォーミュラ大会 開催結果エンデュランス走行 (YouTube)
<http://www.youtube.com/watch?v=y3uAwTdh16E>