

三重県中学生 Ene-1 プロジェクト SUZUKA への挑戦

津市立一身田中学校 教諭 吉岡利浩

実践の基本情報

授業分類： 部活動

内容分類： エネルギー変換

対象学年： 中学 1 年～中学 3 年

1. はじめに

環境問題の重要性が高まる中、電気エネルギーの消費電力量に対する関心が高まりエコや効率の良い省エネの技術が注目されている。これからの社会では、エネルギー利用のあり方を見直し、省エネの技術や方法を評価・活用し、エネルギー利用のさらなる効率化を実践できる総合的な力としてのエネルギーマネジメント力が大切である。学習指導要領解説技術・家庭編には、「エネルギー変換に関する技術が社会や環境に果たしている役割と影響について理解させ、エネルギー変換に関する技術を適切に評価し活用する能力と態度を育成する。」とあり、単にエネルギー変換を利用したものづくりをさせるのではなく、エネルギー変換に関する技術を評価・活用する能力の育成が求められている¹⁾。一方、中教審答申では、次期学習指導要領における技術科で目指す資質・能力を育成する学習過程として、既存の技術の理解と課題の設定、技術に関する科学的な理解に基づいた設計・計画、課題解決に向けた製作制作育成、成果の評価と次の課題の解決の視点があげられている²⁾。これらのことを踏まえ、本年度も現実の技術開発を模擬体験させエネルギーマネジメント力を育成する実践に取り組むこととした。実践としては中学生らが乾電池を用いた電気自動車を製作し、鈴鹿サーキットで開催される大会 Ene-1 GP に出場することを通してデザイン、製作、サーキット走行によるエネルギーマネジメント等の創意工夫を行う学習を行う。

車両については、三重大学教育学部技術・ものづくり教育講座、鈴鹿高専の協力により設計・製作を行う。中学校と高専、大学が連携して創意工夫と技術向上をめざして車両の製作を行う。

2. 実践の概要

Ene-1 GP SUZUKA KV-40 チャレンジは充電式単三電池 40 本を使用し鈴鹿サーキット国際レーシングコース 3 周走行をめざす車両を製作し、エネルギーマネジメントを競う研鑽の場である²⁾。グループカテゴリー KV-1, 2 の d. 中学生部門への参加をめざした 5 年目の取り組みを行った。中学校と大学、高専が連携して創意工夫による技術向上をめざして車両を製作した。活動は、放課後や夏休みの部活動の時間に行った。大会は 2016 年 8 月 7 日(日)に開催された。昨年度から 3 中学校の部活動の生徒らが合同で実施し、「三重県中学生 Ene-1 プロジェクト」のチーム名で大会に参加した。電気自動車は、今回新たに製作した一台を加えると、これまでの活動の成果により全部で 5 台になった。大会参加登録チー

ムの構成はチームマネージャー(中学校教員), ドライバー(中学生), メカニック(中学生)である車体づくりの創意工夫とアップダウンにとんだサーキットで, 限られたエネルギーをいかに配分して走行するかが大切となる。これらのことを試行錯誤しながら, チームで取り組み乗り越えていく実践である。参加登録5チームのメンバーは, すべて3中学校の生徒とした。昨年度参加経験のある生徒がいること, 電気自動車もベースとなるものがあること, 3中学校が連携して行うのも2年目であることから, スムーズに取り組みが進められた。電気自動車を作り, レースに参戦したいという目的が明確で一致していることと, ものづくりでは協力した作業の結果がすぐに目に見える形となることが良い協働作業につながったと考えられる。また, 昨年度の卒業生が保護者と共に1台製作し活動に参加した。

3. 実践計画(1ヶ月間)

- 第1次 鈴鹿サーキット国際レーシングコース試走会・・・2時間
- 第2次 Ene-1GP SUZUKA KV-40 チャレンジについて・・・1時間
- 第3次 車両製作・・・12日間
- 第3次 調整・走行テスト・・・3日間
- 第4次 大会出場・・・1日間
- 第5次 振り返り・・・1時間

4. 車両製作について

車両製作は, 昨年までの大会の反省をもとに改善を行い, 取り組みを進めた。

①ボディ等の改良による設計・製作(2台)(図1, 図2)

②レーシングカートのタイヤパンク修理(図3)

パンクの修理をしたことのない生徒たちである。修理の仕方は, カートショップで聞いて作業を行った。

③新しく車両製作(1台)。鈴鹿高専から, シャーシを譲ってもらい, ステアリング・タイヤ・モーター・ブレーキ・回路等の製作を行った。電気系統については, 半田付け不良やショートなど昨年までもトラブルの原因が多かったため, 生徒も慎重に製作し,

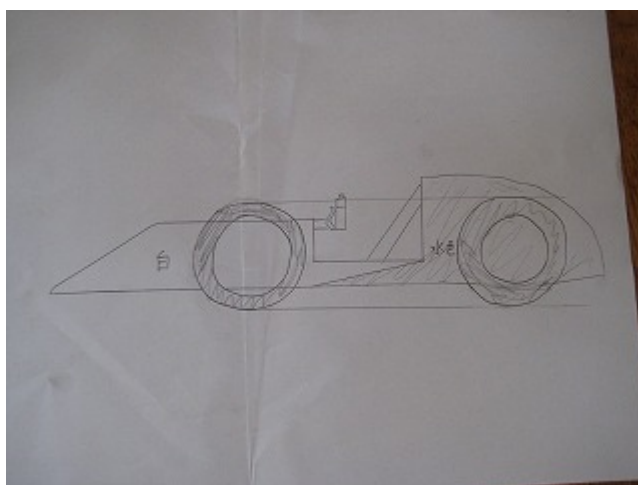


図1 車両デザイン

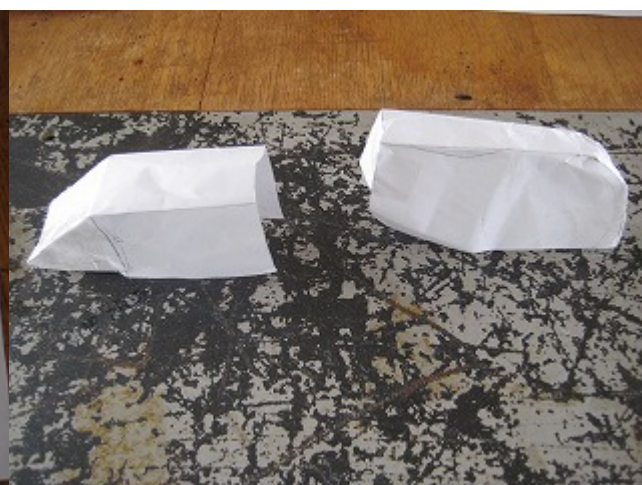


図2 車両デザインのミニモデル

その都度確認した。電池ケースの設計では40本の充電式単三電池をどのように接続するか、使用する導線の太さはどうするか、半田付けの仕方、ケースのサイズなどを話し合い、検討していた。その結果導線の太さを昨年より細いものに変更することで、はんだづけがしやすくなった。電池ケースは、昨年同様に単三電池20本を直列接続したものを2組製作し、運転席の下に設置できるようにA4サイズのプラスチックケースに収納した。単三電池20本を直列接続した2組を40本直列接続の48Vと20本2組並列接続の24Vに切り替える回路は、昨年同様とした。ボディカウルの設計では、予算と設備の都合上、材料にプラスチック段ボールを使用して製作するという条件の中で、いろいろなアイデアを検討した。車体の空気抵抗、当日の暑さの影響によるドライバーの乗りやすさ等を考えて話し合い、昨年よりも空気抵抗を考慮した設計を行い、紙でモデルを製作した。曲面等は加工法を工夫して製作した。

製作は、上級生の指導によりグループごとに製作箇所を分担して作業に取り組んだ。

自動車教習所内のコースを借りての走行・メンテナンス練習は、チームごとにドライバー、メンテナンス等、各自の役割を中心に練習を行った。大会当日は、朝から思わぬトラブルが生じ、急遽修繕も必要になったが、みんなで協力し走行前に行われる車検終了時間に何とか間に合わせることができた。チーム一人ひとりお互いに協力し、大会出場を果たし成果を発表することができた。

5. 成果と課題

三重県中学生 Ene-1 プロジェクトの取り組みの結果、以下のことが言える。

- 1) 生徒達はエネルギー変換の効率や損失を意識することができた。
- 2) 複数の中学校が連携して電気自動車を製作し、レースに出場する取り組みは確立できた。



図3 活動の様子（ヘルム修理）



図4 車検



図5 ピット作業中

- 3) 前回の課題を改善し短い取り組み期間で、3周走行することができた。
- 4) 来年はさらにレベルアップし、大会に参加したいという気持ちが生徒に芽生えた。
- 5) 卒業後も自主的に取り組む生徒たちが見られた。

今後は、これまでの取り組みのプロセスを大切に、少しずつ参加校の輪を広げられるよう来年度の大会に向けて取り組む予定である。

参考文献

- [1] 文部科学省：中学校学習指導要領解説技術・家庭編（2008）
- [2] 中央教育審議会：幼稚園，小学校，中学校，高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）（中教審第197号）
- [3] 2016Ene-1GPSUZUKA：http://www.suzukacircuit.jp/enelgp_s/（最終アクセス2016年10月20日）
- [4] 吉岡利浩・村松浩幸・松岡守・他2名：中学生を対象とした省電力競技車製作学習の実践と分析，日本産業技術教育学会誌投稿中



図8 新しい製作車両

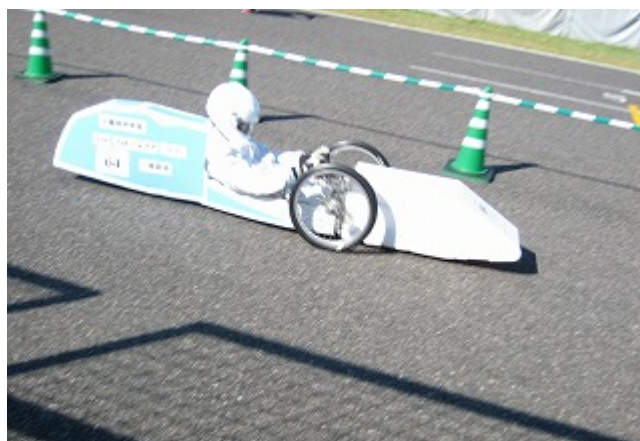


図6 サーキット走行中



図7 ピットレーンで記念撮影



図9 卒業生の製作車両