

三重県中学生 Ene-1 プロジェクト SUZUKA への挑戦 Ver. 7

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

近年、電気自動車は燃費の良さと環境への優しさから温暖化対策、環境問題に有効的なエコロジーカーとして、その技術開発が注目されている。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が大切である。学習指導要領解説技術・家庭編では、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⁾。そこで電気自動車を製作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などの創意工夫を行うことは、電気自動車の仕組みを理解し、技術的課題解決力や技術の評価力を高め、技術観・職業観の広がりも期待できる。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。走行練習は、三重高等自動車学校と三重中央自動車学校に協力していただき実施することができた。

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 7 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 2018 年 8 月 4 日(日)に開催された。3 中学校の部活動の生徒らが合同で実施して 4 年目、「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 6 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。参加登録チームのメンバーは、すべて3中学校の生徒とした。これまでに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4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、今年度はKV-1に卒業生が保護者と共にOBチームとして3回目、KV-BIKEに1回目の大会参加があった。

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4次 調整・走行テスト 3日間
- 第5次 大会出場 1日間
- 第6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(図1, 図2)

電池ケースは、これまで同様に単三電池20本を直列接続したものを製作し、運転席の下に設置できるように、透明アクリル樹脂を加工し製作し直した。これまでのA4サイズのプラスチックケースより、コンパクトで丈夫なものが製作できた。同様にブレーカーの収納ケースも製作し直した。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、脱着のしやすさや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、今回のモデルは空気抵抗を小さくするために新幹線N700系の車両形状を参考とした設計を行い、製作した。曲面等は加工法を工夫して製作した。

②前輪シャフトの破損

昨年はパンク修理を経験することができたが、今年は走行練習前の車両整備において前



図1 製作の様子

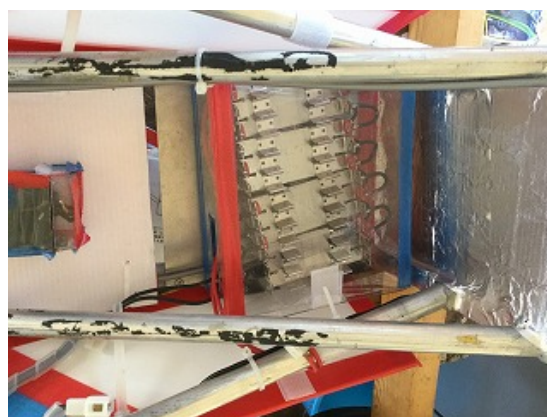


図2 改良した電池ケース

輪シャフトのナットを増し締めする作業で破損してしまった。そこで、前輪シャフトの修理を経験することとなった。大会数日前のことであり、部品購入は大会当日までに間に合わないため、参加をあきらめざる終えない状況であったが、鈴鹿高専の協力で今回使用していない車体の部品を調達していただき大会に間に合うように修理することができた。

③新しい車両製作(1台)

14 インチのホイールに自転車用ブレーキキャリパーを取り付けようとしたが、そのままでは上手く合わず機能しないため改良を行った。

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(図 3)。大会当日は、生徒全員で協力し走行前に行われる車検終了時間に間に合わせることができた(図 4, 図 5)。1回目の走行(ファーストアタック)スタート前にモーターが動作しないと慌てていたが、原因は配線の接続忘れであった。最終スタート時間の 30 秒前に気づき間に合わせることができた(図 6)。チーム一人



図 3 自動車学校での走行練習

ひとりがお互いに協力し、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) 生徒は大会参加を通して、他チームの車両の工夫を見て学び、来年度に向けた車体を構想する姿が見られた。
- 3) 今回も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ができた。
- 4) 生徒が自分たちで課題を設定し、設計・製作に計画的に取り組むことができた。
- 5) 車載カメラでの撮影は、ドライバー以外の生徒も走行の様子を知ることができ、来年の大会に向けての意気込みが高まった。
- 6) 卒業生が保護者と共に OB チームとして KV-1 に 3 年連続の参加, 同じく卒業生が保護者と共に KV-BIKE に 1 回目の大会参加があった。卒業後も自主的に参加し活動をする生徒



図 4 車検の様子①

の姿から、中学生段階におけるエネ1の体験が実践的なキャリアを育成する効果があると考えられる。

今後は、これまでの取り組みのプロセスを大切に、活動を発展的に継続し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] 2018Ene-1GPSUZUKA：http://www.suzukacircuit.jp/ene1gp_s/（最終アクセス 2018年1月27日）
- [3] 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，第59巻，第3号，pp.199-208（2017）



図5 車検の様子②



図6 鈴鹿サーキット走行の様子



図7 3中学校の生徒での写真