

三重県中学生 Ene-1 プロジェクト SUZUKA への挑戦 Ver.8

津市立橋北中学校 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

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，その技術開発が進められている。ヨーロッパでは，ここ数年で電気自動車を普及させる取り組みが進められ，将来的にはガソリン車やディーゼル車といった化石燃料車の販売を禁止する方針を示している国もある。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。本実践では，これらのことを踏まえ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を積み重ねてきた。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 Challenge 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ものである。さらに本年度は，これまでの活動を指導者がかわった場合でも継続できる方法を検討し取り組みを行った。車両については，今年度も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 Challenge KV-40 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⁾。今回は，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 8 年目の取り組みである。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，5 月の連休，放課後や夏休みの部活動の時間に行った。大会は 2019 年 8 月 4 日(日)に開催された。中学校の部活動の生徒らが合同で実施して 5 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，今回これまで使用していた一台の部品等を取り外して使用し，新たに作り替えた。製作については，I 中学校

の保護者や卒業生による技術的な指導等協力により、車体材料の加工からはじめ、車両を完成させることができた。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4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すでにあること、中学校が連携して行うのも5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、今年度もKV-1に卒業生が保護者と共に0Bチームとして4回目、KV-BIKEに2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-1 Challenge KV-40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 全面改良による車両の設計・製作(図1, 図2)

シャシーは、材料費や加工のしやすさを考慮し木材を使用した。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。ボディカウルの設計では、いろいろなアイデアを検討し、プラスチック段ボールを使用して製作した。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、設計・製作した。視界を確保するために窓にはアクリル板を使い日差しを遮るフィルムを内側に貼り付け、運転席はスポンジシートを貼り付ける、など材料や加工法を工夫して製作した。今回は、車体の走行性能向上を目指して変速機を取り付けた。

② ボディの改良による設計・製作

今回初めて参加するH中学校の生徒と経験豊富なI中学校の生徒がボディカウルの設計・製作に取り組んだ。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シャチをイメージした形状



図1 製作の様子



図2 シャシーの組み立て

の設計を行い、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(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)。チームの一人ひとりがこれまでの取り組みの成果を発揮して、大会出場を果たし成果を発表することができた。



図3 自動車学校での走行練習

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、他県の中学生チームの車両の工夫を見て学ぶ姿が見られた。
- 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。



図4 車検の様子①電池チェック

- 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) 2度目となる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、今後の活動の改善に有効である。

6) 卒業生が保護者と共に OB チームとして KV-1 に 4 年連続の参加, 同じく卒業生が保護者と共に KV-BIKE に 2 年連続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。

7) I 中学校では顧問の先生が転勤し, 保護者, OB 等の地域の方から技術的な指導により活動を継続できた。しかし, 顧問の転任により来年度から廃部になる中学校もあった。

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] 2019Ene-1Challenge: http://www.suzukacircuit.jp/ene1gp_s/ (最終アクセス 2020 年 1 月 12 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 チームの集合写真