

# 電気自動車の製作

～機械生産類工業クラブによる創造的な物作り～

山形県立米沢工業高等学校  
村山 禎一

## ○はじめに

今回電気自動車に取り組んだ機械生産類工業クラブは、日頃より様々なものづくりに取り組み、技能検定やものづくりコンテスト参加、学校設備の製作、地元のイベント等で行うミニSL乗車会など、ものづくりを通して人間育成することを目標に日頃活動しています。

その活動の中で、3年前、電動カーレースに取り組んでいた生徒から「電気自動車を作りたい」との声があがり、それをきっかけに公道でも走れる本格的な電気自動車を製作する事になりました。

## ○基本構想

製作にあたってどのような電気自動車を作りたいか話し合い、次のように構想をまとめました。

- 1) 原付四輪車の規格で一人乗りの実用的な車を製作する
- 2) 走行性能、居住性、安全性を考慮する
- 3) リチウムイオン電池を搭載する
- 4) ボディはGFRPを素材とし強固で軽量化を実現する
- 5) コンピュータを搭載し電装品の制御と様々な情報表示を研究する
- 6) 自然エネルギーを利用して充電する
- 7) デザインはスポーツタイプにする

## ○主要緒元

車両	原付四輪車 (スポーツタイプ)	定員	1名
全長	2,500mm	全幅	1,200mm
ホイールベース	1,600mm	トレッド	1,000mm
車高	1,150mm	車両重量	450kg
最小回転半径	4,000mm	最高速度	60 km/h
車両重量	450kg	走行距離	50km
バッテリー種類	リチウムイオン電池	電圧	82v
電流	24Ah	モータ出力	600w
駆動方式	RR	タイヤ・ホイール	145/12インチ

## ○ボディ製作

原型の素材は、スタイロホーム（発泡スチロール）を型紙に合わせて切り取り積層して作る。段差の部分ワイヤブラシや紙ヤスリで削り取り滑らかに仕上げる。その後、表面にエポキシ樹脂を塗布しプラスチックの層を形成する。

原型が出来たら雌型を作る。原型の表面に離型材を塗布し、ガラスマットを貼り樹脂を染みこませる。その作業を繰り返し三層程度に積層する。

原型から剥がした雌型を洗浄し不良部を補修し、離型剤を塗る。その後、雌型の内側にボディ表面の仕上がりをよくするためにゲルコート塗布する。そして、樹脂→ガラスマット→樹脂の順で積層していく。

塗装の工程は、中間パテ補修→仕上げパテ補修→スポットパテ仕上げ→サーフェーサー塗布→色塗料塗布→クリア塗料塗布の6工程である。これらの作業は地元企業である(有)中山自動車工業所様のご指導により進めることができた。出来上がったボディは予想以上に素晴らしい仕上がりで、電気自動車製作が大きく前進したように感じられた。



原型製作



雌型製作



下地処理



塗装

## ○フレーム・サスペンション製作

フレームは車体の骨格をなす物で基礎となる部分である。実際の走行で車体にどのような力がど

のくらいかかるのが解らないことから、市販のミニカーのフレーム材料と構造を参考にして設計を行った。製作は、角パイプと丸パイプを組み合わせて溶接で製作した。

サスペンションは前後輪ともダブルウィッシュボーン方式を採用した。ナックルは鋳造加工が難しいことから、厚手の平鋼を組み合わせて溶接し、その後旋削加工した。



フレーム製作

ミッション製作

#### ○駆動部

駆動部は、モータ、変速部、差動部、ボールジョイント部から成っている。モータは市販のDCモータを利用し、変速部、差動部と一体型の装置にした。一体にすることで、省スペース化と軽量化、動力伝達効率向上などメリットがある。特に製作が困難であった変速部と差動部は全てが生徒の手作りである。歯車を収めるケースは鋳造で木型から製作した。

#### ○電装関係製作

ランプ関係は合計8種類ある。公道を走るためには保安基準に合った設定にしなければならない。ランプは、ヘッドライトを除いて全てLEDで製作した。LEDを使うことで消費電力を押さえることが出来る。将来、ヘッドライトについてもLEDにしていきたい。

駆動バッテリーとしてリチウムイオン電池を搭載した。この電池は高性能で現在、HEVやEVで主流として使用されている。この電池の購入には地元企業の㈱エナックス様の協力を得ることが出来た。また、生徒の教育についてもご理解を頂き、生徒向けの技術講習会や組み込み指導など大変参考になった。

#### ○車両登録

公道を走行するためには車両を登録する必要がある。山形運輸支局や警察、米沢市役所に問い合わせ保安基準や登録手続き方法などを確認した。原付四輪は車検がないために普通車に準じた基準に設定にする必要がある。登録手続きは原

付の部類になり、市役所に書類を提出して後日ナンバープレートが交付された。

#### ○ゼロエミッションシステム

本校のゼロエミッションプロジェクトは電気自動車を中心に発電設備と充電設備を備えた車庫で構成されている。CO<sub>2</sub>を排出しないで電気自動車を走らせる事の出来る次世代のシステムである。発電関係は電気情報類が担当し、エコ車庫については建設環境類が担当した。本校の力を結集した素晴らしい物になったと思う。多くの方々に感謝を申し上げたい。



ゼロエミッションシステム完成

#### ○今後の取り組み

##### 1) 啓発活動

- ・地域のイベント等で電気自動車展示
  - ・小中学生を対象とした出前授業
- ##### 2) 車両の改良と近未来のシステム研究
- ・車両の問題点を改善していく
  - ・自動操縦やスマートホーンを利用したシステム

##### 3) EV 2号機の製作

- ・新たなコンセプトによる第2号機製作

#### ○まとめ

生徒の「公道でも走れる電気自動車を作りたい」の一言から始まった電気自動車がようやく完成して、公道走行が出来るまでになりました。振り返ると、失敗の連続で本当にできるか、生徒も私も不安を感じながらの取り組みでした。しかし、多くの方に支えられ想像以上の車に仕上げることができました。生徒はこの取り組みを通して大きな自信と多くのことを学んでくれたのではないかと思います。