

電動バイク(原動機付自転車)の製作
＜省エネルギー対策についての関心を深める＞

上田千曲高等学校
機械科・電子機械科 教諭 川島 國裕

1 研究の概要・目的

三年生の課題研究の授業(3単位)の中で、電動バイクの製作を通して省エネルギー対策についての関心を深め、製作を通して車体設計、モータ制御、加工技術の3分野について研究する。新時代のものづくりを行える人材を育成する。生徒の活動は、工作班と電気配線班の2グループに分け、各工程で教師から指導を受け製作する。

排出ガスを出さないため二酸化炭素を削減し、地球温暖化防止等の環境保全に関心をを持たせる。また、国土交通省の保安基準を満たしたバイクを製作し、ナンバープレートを取得することを目標とする。

成果の発表として、1月には、機械科・電子機械科の課題研究発表会にてプレゼンテーションと展示をし、活動内容を紹介する。

生徒は研究活動を通し、進路への視野を広げ、ものづくりへの関心を深める機会とし、車両の製造工程(設計、部品手配、部品加工、組立、走行試験)を生徒が経験することで、将来技術者として成長させることを目的とする。本校の電子機械科の三年生3名を対象に、課題研究の授業を実施した。

2 使用機械・部品・工具・材料

＜使用機械＞

・旋盤 ・ボール盤 ・帯鋸盤 ・高速切断機 ・ディスクグラインダー ・両頭グラインダー ・折曲機

＜使用部品＞

・タイヤ(29インチ) ・ホイール ・モータ ・モータドライバ ・ボルト ・ナット ・配線コード
・バッテリー ・ブレーカ ・インシュロック ・ディスクロータ ・スプロケット ・ローラチェーン
・端子 ・アルミ板 ・グリップテープ ・塗装用スプレー ・サンドペーパー ・帯鋼 ・L字アングル
・ばね ・パネルメータ ・ワットメータ ・ヘッドライト ・方向指示器 ・ホーン

＜使用工具・器具＞

・スパナ ・モンキー ・六角棒レンチ ・圧着工具 ・充電器 ・ガムテープ ・ハンマー ・ノギス
・スケール ・ワイヤストリッパー ・ドライバー ・空気入れ ・接着剤 ・タップ ・ダイス
・マイクロメータ ・ヘルメット ・ビニールテープ ・グリス ・潤滑剤 ・ドリル ・半田ごて

＜使用材料＞ ・機械構造用炭素鋼鋼材(SK105)(帯鋼)

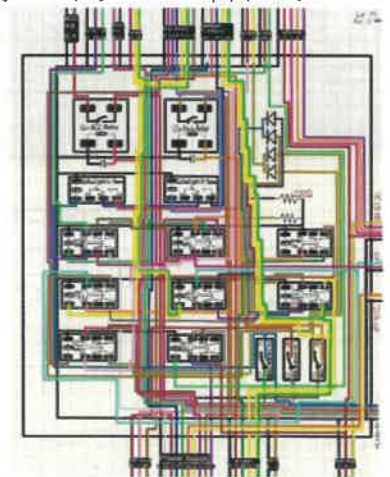
3 内容

(1) 授業の特徴

- ①設計製図技術の習得(設計図面からの部品図の作成、使用材料の理解)
- ②加工・組立技術の習得(旋盤・ボール盤などによる工作機械での加工、タップ加工や手仕上げによる作業、摩擦抵抗低減のための組立技術)
- ③計測技術の習得(ノギス・マイクロメータを使った計測作業)
- ④電気エネルギーの効率的な使い方の習得(電気抵抗の低減技術や運転方法による電池使用の低減技術、回路設計)
- ⑤研究発表会に向けて資料作成時での学習の振り返りとコミュニケーション能力の育成(発表会でのプレゼンテーション)

(2) 授業の特徴

- ①電動バイクは、国土交通省の保安基準を満たすように製作をする。
- ②部品製作において、学校にある工作機械を実際に扱うことにより、加工技術を実践的に学び、機械工場での作業を通し、将来の進路



＜図1 回路設計＞

選択の参考にすることができる。また、製品の材質(炭素鋼)について学習を深め、環境に配慮したものづくりを学ぶことができる。

③車両の構造などを学びながら、車両形状、効率的な配線や摩擦抵抗について電気エネルギーが消費されない構造を研究する。生徒は研究活動、ものづくりへの関心を深める機会とし、将来技術者として成長していくことを期待する。

④指導教諭も保安基準に則した車両づくりを学び、授業への応用ができるので、教員の技術力向上ができる。

⑤課題研究発表会で発表することにより、学校での学習や課題研究での取り組みを直接説明することにより、学習内容の学びを深め、コミュニケーション能力の向上ができる。

⑥機械工場でものづくりを学ぶことは、仕事に対する姿勢、将来仕事に就いたときの職業観・勤労観を学ぶことができる。将来の自分自信の進路を考え、社会人として産業界で活躍していく基礎になることを期待する。また、作業を通して、地域の産業を知るという効果も期待できる。



<図2 車体フレーム構造>

4 各分野における取り組みと成果

(1)設計

車両は29インチ自転車を用いし、設計するために、最適な設計、組立方法の技術を担当職員との協議により習得することが出来た。また、設計図を作成することにより、製造現場にとって理解しやすい機械製図を習得するとともに、効率的な設計手法を学ぶことが出来た。また、48Vバッテリーを動力源とするため、電池の配置、電気回路の回路図を理解することで、電動バイクの知識や技術を習得することができた。

(2)製造

生徒が、曲げ加工、切断加工、穴あけ加工、バリ取り加工、材質などを学びながら技術を習得し、部品を製作し、取り付けすることができた。



<図3 ヘッドライトとモータの取り付け>

<図4 ディスクブレーキ(前輪・後輪)の取り付け>

(3)組立

合金鋼のフレームに、ボルト・ナットや結束バンドなどを使用し、部品を組み立てることで、軽量の車両製作の技術を習得することができた。

(4)車両試験

1月に上田自動車学校のコースで、車両走行試験を通して電池の管理・使用技術・運転技術を習得し、電気エネルギーの最適な使い方を学ぶことができた。

(5) 課題研究発表会

前記の技術を学んだ集大成として、1月には、活動のまとめとして、課題研究発表会で発表会を行い活動のまとめができ、理解を深めることができた。

4 研究のまとめと今後の課題

(1) 電動バイク

課題研究の授業の中で、電動バイクを教材として導入し、設計、部品手配、部品加工、組立、走行試験、ナンバー登録、発表会を通して生徒の成長が見られた。課題研究発表会を通して、生徒は大変刺激を受け、ものづくりへの関心を深め、仕事や学習に対しての取り組む姿勢を実感でき、将来の自分の進路を考え、社会人として産業界で活躍していく基礎となることができた。



〈図5 車両走行試験〉

(2) 校内での機械加工・手仕上

学校の工作機械での加工は、授業では限られた加工のみしか扱わないが、課題研究では、授業では使わない機能や加工方法を使用して製作をするので、基礎的な操作から発展して、様々な機能を使用し、授業よりレベルの高い部品加工ができた。また、ノギス・マイクロメータなどの計測工具を使って精度を考慮した加工をすることができた。手仕上げの部分は、丁寧な仕上げの実践的な加工方法を学習できた。学校での手仕上げの内容と、市場に製品として出される製品の手仕上げ製品の違いを実感し製品として市場に出る製品の責任を実感できた。学校での授業の応用的な経験ができたことから、生徒がものづくりの重要さが実感できた。

製作する過程で、改善点を見つけ出し、どのようにすれば良いか考えて行動に移す力を養うことができた。PDCAサイクルの体験ができ、主体的な姿勢を引き出すことができる活動となったと考えている。

(3) まとめ

今回の課題研究の授業の中で、国土交通省の保安基準を考慮した授業を実践することができた。社会や地域に開かれた学校となるためには、学校側から外に情報を発信していかなければならない。生徒はいろいろな法令などを学習することにより必ず成長してくれることが期待できる。今後も授業の中で積極的に導入していきたい。

(5) 今後の課題

- ①回路制作において整流ダイオードの不良に気づかず、電源を入れた際ショートしてしまい回路を壊してしまった。一つ一つの部品を通電及び導通試験を行った上制作すべきだった
- ②モーター（原動機）の初期始動時に車軸とフレーム間に大きな負荷が生じ車軸が外れてしまうことが多かった。対策として固定している車軸とフレーム間にロックナットワッシャーを両側に挟み込みこんだことによって解決した。定期的に締め付けトルクを管理・ロックナットワッシャー定期交換などのメンテナンスが大事だということが理解できた。
- ③バッテリーの消費量を少なくするための運転方法や、コードの配線を考えていきたい。

5 その他

本校機械科・電子機械科が取り組んだ課題研究の実施状況と成果について報告させて頂いた。本校は専門高校であり、特に機械科・電子機械科においては、実践的な授業が、授業の中心となっている。将来的には、地域の企業において、ものづくりを支える人材として活躍する事を期待するとともに、地域を支える人材として成長させていくことが本校の重要な役割である。それは、地域からも期待されている。今後も地元企業と連携し人材を育成していくことは、地域・学校にとって重要な役割になると考えている。このような取り組みが機械科・電子機械科の特色ある取り組みとなって、地域全体を活性化させていくことを目指していきたい。

