

特色ある学校

米工ゼロエミッションプロジェクト

山形県立米沢工業高等学校長 大津 清

1. はじめに

本校は明治30年、当時の地場産業であった絹織物の振興を主なねらいとして、全国で第6番目に誕生した歴史と伝統ある工業高校である。今年で、創立115周年を迎えた。

本校では、創造性あふれる未来志向の技術者の養成をねらいにした取組に挑戦している。ものづくり産業の担い手を育成するばかりでなく、新しい産業の創出につながるシーズの発見にも貢献したいと考えている。そこで、平成20年度から文部科学省の「地域産業の担い手育成プロジェクト」、「新エネルギー教育推進事業」と県教委「特色ある高校づくり推進事業」を受けて、様々な分野での取組を実施してきた。

Made in YONEKO 米沢工業高校のゼロエミッション2010-2012



中でも、ゼロエミッションプロジェクトは、来るべき低炭素社会の柱となる自然エネルギーの利用についての取組である。

2. 具体的な内容

(1) 風車と太陽光パネルによる発電



風車 (最大電力1200W) は校内の中央に設置されている。また、太陽光パネル (最大電力120W) は、風車用の鉄塔に1台とエコ車庫に3台を設置する。

特にエコ車庫に設置されているパネルは手動式であ



り、季節ごとの太陽の角度に対応出来ることを特徴としている。

(2) 充電設備

風力及び太陽光で発電した電力を鉛蓄電池に充電し、その電力をAC100Vとして利用できるように各種機材を設置する。

また、この蓄電池からプラグインでEVのバッテリーに充電する装置も用意し、エコ車庫が電気自動車充電スタンドとしての役目を担えるようにした。

(3) 非常用電源設備

本校は米沢市の大規模災害時の避難場所としての指定を受けている。大災害の折には多くの市民が避難するものと予想される。その場合の

非常用電源としてこの電源装置を利用できるように整備した。

(4) EV（電気自動車）製作

(ア) 概要

次世代自動車として期待されている電気自動車を製作することにより、その課題や可能性を理解し、新たな産業創出の方向性を探ることをねらいとして取り組んだ。車体のデザイン、装備や機能については生徒のアイデアを結集して製作した。

(イ) 主要緒元

全長 2,450mm 全幅 1,150mm
車高 1,150mm 車両重量 350kg
最高速度 60km/h モータ出力 600w
電源 リチウムイオン電池

(ウ) 製作過程

公道を走ることを目標にして、走行性能、居住性、安全性等に配慮しながら、企業で自動車を製作する過程と同様の手順で進めた。

① ボディーの製作

設計は、デザイン画から3DCADによる製図を行ったのち、その設計図に沿って原型を製作した。これを元に雌型を製作し、次にその内側



にガラスマットを貼り合わせてFRPのしっかりしたボディー本体を整形した。塗装色はフェラーリレッドとした。

② シャーシの製作

フレームの溶接を行った。また、ナックル部分を旋盤で製作して取り付けを行った。必要な刃物類は自作



して切削を行った。バイク用のコイルスプリングを利用したダブルウィッシュボーン型のサスペ

ンションを組み立てた。

③ シートの製作

適当なシートがないため、ボディー形状に合わせた運転しやすいシートを製作した。

④ 駆動系の製作

電気自動車は1個のモータで駆動させるため、

モータに合ったミッションを自作した。また、ミッションカバーはアルミ鋳物で製作するため



の原型を製作し、砂型鋳造し、さらにマシニングセンタで切削、穴をあけ製作した。変速装置の



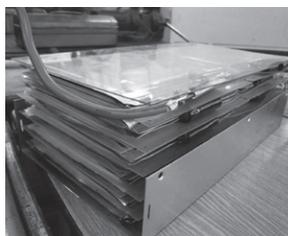
部品は旋盤で精密加工を行い、組み立てた。最後にモータを組み込んだ。

⑤ 電装品の製作

光源として高輝度LEDを使用した。

⑥ モータの配置とバッテリーの搭載

車体後部に変速装置とモータとを配置し、その上にリチウムイオンバッテリーを搭載した。



(エ) 協力企業

エナックス リチウムイオン電池
中山自動車工業 塗装技術
米沢森林組合 間伐材の提供
他にも8社から協力頂いた。

(オ) 電気自動車製作発表会



平成22年2月6日、本校体育館において発表会を開催した。パンフレット、会場設営、演出、市販車のパネル展示など学校全体で取り組み、生徒の進行によって行われた。企業関係者など外部から約40名のご列席をいただき、盛大に行うことができた。

(カ) ナンバーの取得

米沢市に原付4輪車として申請、平成22年10月13日にナンバープレートの交付を受けた。

(キ) 公道を走る

平成22年11月8日(月)、山形県庁前での走行を皮切りに、各種イベントでの走行披露や、小中学生へのものづくりの出前授業などに参加し走行している。

(5) エコ車庫

(ア) 設計と概要

車庫の大きさは2間×1.5間の片屋根とし、南側に出入り口があり、その上に可動式太陽電池パネルを3枚装着した。

(イ) 山形産間伐材の利用

米沢地方森林組合のご支援により、高畠町和田地区内の間伐材(杉材)の提供を受けることが出来た。

(ウ) 基礎工事

基礎は鉄筋コンクリート製の布基礎とし、駐車場のアスファルトに差し筋アンカーを取り付け、それに、横筋を2段にして固定した。



(エ) 墨付けと加工



製材された木材を、乾燥させてから墨付け作業を行った。加工では電動工具を使用した。

(オ) 上棟式



平成22年10月30日、文化祭の一部として、郷土に伝わっている上棟式のやり方を再現して行った。上棟式は全校生徒、職員、保護者、市民の方約1000名が参加し見守った。

(6) 完成発表会

太陽電池パネルと風車からの電力を一端充電し、その電力でEVが走るという一連のゼロエミッションプロジェクトが完了した。EV車等を収納するエコ車庫も完成し、平成22年12月8日に完成発表会を実施した。

(7) 次世代自動車産業展2011への出展

ゼロエミッションの集大成と次年度以降の取組の起爆剤の場を求め、平成23年6月15~17日、東京ビックサイト東ホールで開催された「次世代自動車産業展2011」に出展した。



(8) 出前授業

平成22年1月14日に事業の一環として、米沢市内の万世小学校で出前授業を開催した。



また、平成23年11月

12日にも、西部小学校でゼロエミッションと電気自動車の仕組みについて、出前授業を実施した。この時は、理科の出前授業と同時開催となった。

これらの事業により、小学生に環境やエネルギーについての興味関心を喚起すると共に、ものづくりの楽しさやおもしろさをアピールすることが出来た。

(9) 各種コンテストへの参加結果

平成23年6月3日、第12回環境やまがた大賞を受賞し、吉村山形県知事から表彰を受けた。



平成23年10月29日、エコカップやまがた大賞を受賞した。その結果、平成24年2月18日、山形県を代表して低炭素杯2012（東京ビックサイト大会議場）でプレゼンテーションを行った。

3. 成果と今後の課題

EV製作においては、校内外からのご協力を頂きながら発表会を開催し、企業関係者や地域の方々から多数参加して頂いた。その様子はNHKの全国ニュースやインターネットのワールドニュースとなり、山形県内はもちろんのこと全世界に発信することが出来、大きな反響につながった。このことは、本校生徒全員にとっ

ても、米工生として地元の次世代産業を担う、自信とプライドを再確認する絶好の機会になった。

また、本事業（第一段階は2011年6月で終了）を通して地元産業界、市役所、商工会議所等多くの関係機関とのネットワークをさらに強固することができた。

現在、次世代自動車の理想の姿を追い求めながら、第二段階としてEV2号機の製作に向けて、様々な問題を克服することが今後の課題である。さらに、将来的には電気自動車を核として、風力や太陽光発電、蓄電設備など、システム全体の効率的な運用に向けたスマートグリッドも今後の研究課題である。

4. 終わりに

平成23年3月11日の福島第1原子力発電所事故を受けて、日本の将来のエネルギー、特に電力の安定確保が問われている。

振り返って見れば、改めてEV製作に端を発した本校の「ゼロエミッションプロジェクト」は、新エネルギーの活用という、時代の要請を的確に捉えた取組であったと言える。

今後も本校では、平成23年度新たにスタートした「米沢市ものづくり地域産業化研究協議会」の推進を通して、米沢市並びに地元企業と連携し、「ゼロエミッションプロジェクト」をさらに進化・発展して行く覚悟である。

