

特色ある学校

『エコファームプロジェクト』の現状 ～環境を考えたものづくり教育～

三重県立津工業高等学校 電気科

1. はじめに

21世紀は「環境の時代」といわれ、まさに今、自然エネルギーの研究は様々なところで続けられている。工業高校においても、平成25年度実施の新学習指導要領ではエネルギー、環境問題の記述がさらに拡充されている。

本校電気科では、エネルギー、環境問題に対する教育をさらに確立し、次世代を担う生徒がこれまで以上にこのことについて関心を持つことを目指し、平成21年度から自然エネルギーの研究製作やエネルギーの有効活用について、

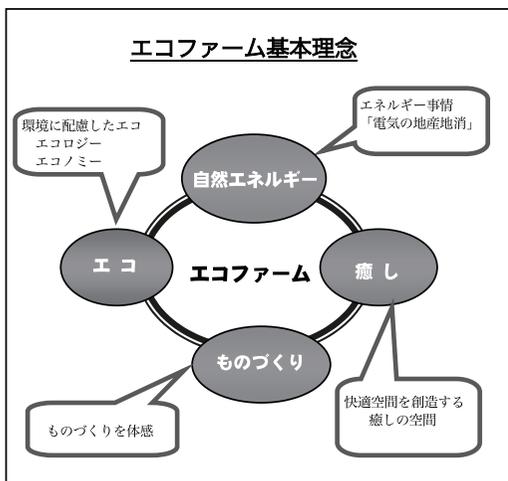


図1

『エコファーム』プロジェクトと命名し、基本理念に基づき環境を考えたものづくりを課題研究のなかで取り組んできた。その取組状況と今後の展望について報告を行う。(図1)

2. 研究内容

(1) プロジェクトの目標と方針

生徒がエネルギー、環境問題について関心を持つために、研究や製作を通して、次の研究目標を可能にする。

〈研究目標〉

- ① エコ発電による快適空間を創造する。
- ② 電気の地産地消。

また、本プロジェクトを次の研究方針に沿って推進していく中で、生徒とともに環境を考え

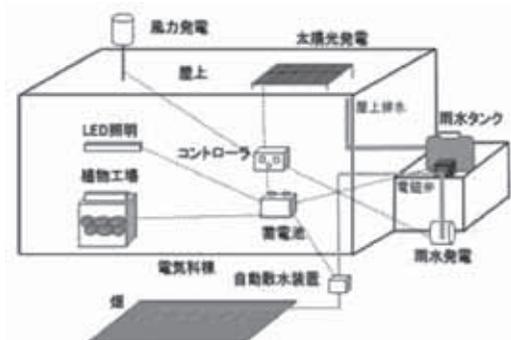


図2 エコファーム構想

たものづくりが展開できるようにしていく。

〈研究方針〉

- ① 生徒の知識と知恵を重視する。
- ② 手づくりでできるところは手づくりする。
- ③ 低予算で製作をする。

(2) 計画概要

平成 21 年度から開始し、毎年、計画を更新しながら部門ごとに研究、製作を行ってきた。

平成 26 年度の設定テーマ数は 21 テーマである。生徒はテーマを選び研究や製作を行い、エコファーム構想の完成を目指す。構想図を図 2 (p.21) に示す。

① 全天候型エコ発電機の設置

太陽光発電（快晴の日）、風力発電（風のある日）、雨水発電（雨の日）を利用し、発電した電力をバッテリーに蓄電する。

② 緑化屋上公園とする。野菜、果実、花などを植え、CO₂の吸収を促す。

③ 雨水タンクの水を利用し、畑への散水を行う。

④ 発生電力の利用（負荷の製作）

ア 放水ポンプの電源

イ 夜間照明

ウ ライトアップ 公園や宣伝板

このような計画を課題研究の時間で分担して研究する。



写真 1



写真 2

3. 各部門における取組状況

(1) 風力発電部門

平成 21 年度、テレビ番組で見た風力発電を作ってみたいという生徒の発案から課題研究の中でスタートした。写真 1 は直径 12 cm のサボニウス型発電機の 1 号機で小型直流モータ（マブチモータ）を使用したものであった。

その後は毎年実用化に向けて様々な試作機を製作した（写真 2）。現在は中強風用水平軸プロペラ型発電機を増設し、電気制御ではない強風対策システムも完成しつつある。また、低中風用サボニウス発電機の強風対策システムの開発にも注力している。

(2) 雨水発電部門

雨水タンクに貯まった水を利用して、発電しようという試みである。

平成 21 年度からはじめ、毎年、改良を加えながら製作している。発電機として自転車のハ



写真 3

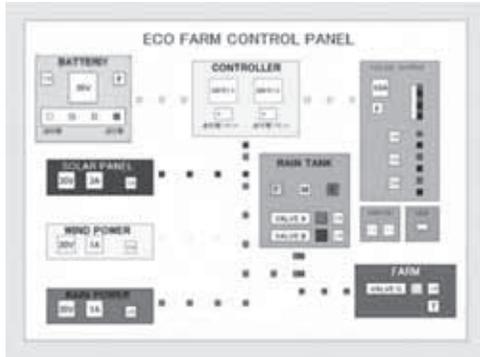


図 3

ブダイナモを使用した。出力アップのために試行錯誤をしている。

(3) 太陽光発電部門

本プロジェクトにおいては、いちばんの電力源である。しかし、発電パネルは既製品のため研究の発展性が少ないこともあり、平成 24 年度からスタートした。効率をよくするために地面との角度を 32° と設定し、設置できるように製作を行った。

開放電圧 17V のパネルで、1 枚につき晴天時、バッテリーにつながると 1.7A で充電できた。現在、1 号機は電気科屋上に常設し運用している。また、今年度 2 号機が完成し、出力アップを目指している。(p.22 写真 3)

(4) 制御充電部門

平成 23 年度から、充電部の制御に不可欠なコントローラの基礎回路の製作を開始した。現在は制御盤として設置する段階まで進んできている。コントロールパネルの構想図も作成した。



写真 4

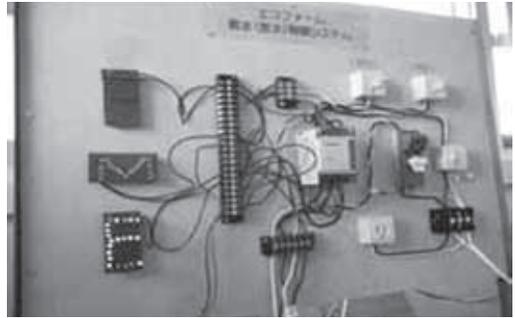


写真 5

(図 3, 写真 4)

今後は、過放電防止装置と過充電防止装置の完成とコンバーターの製作を目指している。

(5) 雨水タンク部門

雨水タンクのバルブの開閉は電磁弁と PLC を用い、自動制御できることを目標としている。配管の一方は畑の散水へ、もう一方は雨水発電機へ放水をする。

現在はファーム部門と合流し、エコファーム散水（放水）制御システムを完成させ、タンク内の水位は LED によって、『E』、『M』、『F』を表示するようにした。今後はタンクへの導水や配線の電気工事などが課題である。また、更に雨量管理や 24 時間管理システムの構築を考えている。(写真 5)

(6) ファーム部門

平成 22 年度から実習棟周辺の緑化推進として、実習棟周辺に芝生を敷き、季節の花を植え、緑化することに取り組んできた。(写真 6)

今年度も実習棟周辺の緑化に取り組み、また、



写真 6



写真7

自動散水システムの試作品を製作し、タンクから配管を通り、花壇や畑に散水できるようにした。自動散水装置の電源は、エコ発電で発電した電気を利用することにより、電気の地産地消を目指している。

(7) 負荷部門

① 12[V] LED 照明の設置 (写真7)

12V, 2Wの筒型LEDライト(既製品)を電気科実習棟の天井に設置して、点灯できるように配線した。この照明もエコ発電で発電した電気を利用して点灯させた。

② エコハウスの整備

模擬屋内配線実習施設(写真8)には2部屋があり、一部屋を快適空間に創造するため、直流電化し、12VのLED照明を設置し、オーディオやPCなどが使えるように計画を始めた。また、他方は近年企業等でも研究が進んでいる野菜工場の設置に向けた研究を昨年度から開始した。このような目的で使用するため、名称をエコハウスと名付けた。



写真8

4. おわりに

エコファームプロジェクトは、平成21年度からスタートした。毎年、計画を更新しながら今年度については7部門21テーマまで増えた。このプロジェクトを通して生徒は多くのことを学び、自ら考え、様々な部品や工具を使用し、ものづくりを体験することにより授業で習ってきた基礎知識の必要性を認識する。また、部門ごとに計画を立て目標を達成するために、創意工夫したり協力したりすることができ、分担したテーマが新しい発想のもと、新しい結果や作品ができたときは、生徒も教員も嬉しい限りである。

しかしながら、課題研究は週に3時間と短く、限られた期間で製作することは容易ではなく、そのなかでエネルギーの安定かつ実用的な電力を得ること、環境について深く考えることの難しさを知ることもできた。

今回の報告はこれまでの中間報告であり、製作を中心に行ってきたが、これからも継続してプロジェクトを展開していくために、今後は発電量や気象要素の計測を行い、さらにエコで、出力アップをめざした設備を完成させていきたい。そのため、結果や製作した作品をわかりやすく残していくために広報部門を立ち上げ、ホームページや説明資料を作成し、報告していくことで今後も多くの課題を解決しながら、より良いものをつくり、発展継続させていきたい。

最後に、本プロジェクトの推進にあたり、ご協力を頂いた関係の先生方に厚くお礼申しあげる。

(文責 教諭 東山貴裕)