

21世紀を担う工業技術者の育成を目指して ～目指せスペシャリストの取組～

群馬県立前橋工業高等学校 教諭 内藤 忠

1. はじめに

本校は、平成15年度より3ヵ年、文部科学省から「目指せスペシャリスト（スーパー専門高校）」研究開発校の指定を受けた。これは、先進的な技術・技能等を取り入れた教育や伝統的な産業に関する学習を重点的に行っている専門高校を指定し、専門高校の活性化の促進を図り、「将来のスペシャリスト」の育成を図るものである。初年度は全国で9校が指定され、工業高校は4校、その中の1校が前橋工業高校である。現在では36校が指定を受けている。また、平成17年度に新たに環境マネジメントシステム・ISO 14001の認証取得をした。ここでは、それらの取り組みを紹介する。

2. 前橋工業高校の研究開発課題

本校は、平成16年9月に前橋市郊外の広大な敷地に全面移転した。

新しい前橋工業高校のコンセプトは、「情報・環境・エネルギー」であり「目指せスペシャリスト」の研究開発課題は、「情報活用能力を身に付け、クリーンエネルギーや環境問題に配慮したものづくりのできる21世紀の工業技術者の育成を目指す。」とした。



移転後の前橋工業高校

3. 研究開発の概要

この研究は、大学、高等専門学校、企業等との連携のもと、1年次から学校設定科目「環境とエネルギー」において講義や見学研修等を体験させることにより、これらの分野への興味を喚起して学習意欲を高めるとともに、製作や研究の楽しさを経験しながら、今日的な課題であるクリーンエネルギーや環境に配慮したものづくりのできる技術者として自己実現していくことを目指す。同時に工業高校と大学、高等専門学校、企業等との連携のあり方、学科の枠を越えた研究の取り組み、21世紀の工業教育のあり方等を研究する。

(1) スペシャリスト研究部の取り組み

平成15年度入学の全科の生徒に対して希望調査を行い、約1クラス分のスペシャリスト研究部を設けた。この研究部に対して特別授業を計画し、研究を進めた。

環境に配慮したものづくりと資格取得に挑戦した。

環境問題、クリーンエネルギーやパッシブソーラハウスの原理を学び、エコハウス（省エネハウス）を製作した。製作する過程で、環境に配慮したものづくりを行った。エコハウスは、風力発電、太陽光発電、燃料電池でその電力の一部をまかなった。

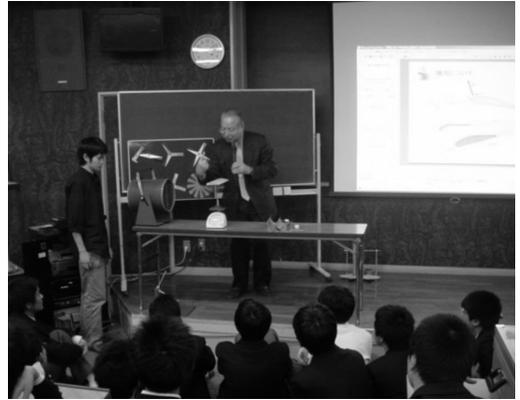
環境問題への理解を深め、公害防止管理者試験の取得に向け学習に取り組んだ。

具体的研究は、以下の通りである。

- ア 大学、高専、先端企業と連携した、外部講師による講義や体験学習を行う教育効果の研究
 - ・最近のエネルギー問題について（東京電力（株）と連携）
 - ・風力発電機について（足利工業大学と連携）
 - ・水環境について（群馬高専と連携）
 - ・エコハウス（省エネハウス）について（OMソーラー協会と連携）
 - ・ISO14001（（株）ミツバ、サンデン（株）と連携）
 - ・燃料電池について（東京ガス（株）と連携）

イ エコハウス（省エネハウス）製作の研究

パッシブソーラハウスの原理を学び、OMソーラーによるエコハウス（省エネハウス）を製作した。製作する過程で、環境に配慮したものづくりを実践した。5坪のハウスを2棟製作し、1棟は高断熱・高気密で施工し、他の1棟は普通断熱で施工した。完成後は2棟の室内温度・湿度の比較検討を行った。太陽熱利用の効果はOMソーラーを使用した。比較は次の4つの場



足利工業大学 牛山教授の風力発電機の授業

合で行った。

- (ア) 通常断熱でOMソーラー運転時
- (イ) 通常断熱でOMソーラー不運転時
- (ウ) 高断熱・高気密でOMソーラー運転時
- (エ) 高断熱・高気密でOMソーラー不運転時

更に、本地域にある“一般住宅”や赤城型民家で知られる“旧関根家住宅”（前橋市指定重要文化財）なども同時に計測を行い、現代家屋と伝統家屋との住環境の比較なども試みた。

ウ 風力発電機の製作の研究

50W級（風車直径約1m）発電機を、リサイクル部品を利用して製作し、エコハウスに電力を供給した。



エコハウス上棟



OMソーラーの集熱板取付



屋根工事完成

エ 太陽光発電及びシステム制御の研究

135Wの太陽電池8枚、バッテリー10個、インバータ等を設置し、エコハウスに電力を供給した。また、太陽光と風力の発電特性についてパソコンを使用した計測を行い、その評価について研究した。

オ 燃料電池の研究

燃料電池学習教材を利用して、燃料電池の原理・構造について理解を深めた。燃料電池をエコハウスに取り付け、負荷としてLED照明を製作しエコハウスに取り付けた。

カ 環境関係資格の取得

公害防止管理者試験「水質第3種」に挑戦した。

(2) 学校全体の取り組み

ア 学校設定科目「環境とエネルギー」の実施

1年次は、1年生全生徒に対して実施し興味関心を高めた。

2年次は、環境に関する学科（土木科と材料・設備科）の2学年で実施し、環境やエネルギー問題への興味・関心を更に高め、その知識と技術を習得させ、実際に活用できる能力と態度を育てた。

イ ISO14001の取得に向けての取り組み

ISO14001を平成17年度に認証取得した。その環境方針の中心は、環境教育システムの構築である。



完成したエコハウス



太陽電池の実験

ウ 各教科・各学科において、環境とエネルギーを視野においた授業等の実施

全クラス環境とエネルギーに関連した授業を取り入れ、意識を高めた。

エ 全校生徒を対象にした「情報・環境・エネルギーに関する作文コンテスト」の実施

平成16年度の冬に第1回を実施、平成17年度の秋に第2回を実施し、平成18年度の秋に第3回を実施する予定である。

オ 生徒会活動としての取り組み

ボランティア清掃、校内・校外全校清掃を行った。

4. 実施による効果とその評価

(1) アンケート調査の結果より

スペシャリスト研究部は、希望者で構成されるが、環境に興味を持っている生徒が94%（一般生徒48%）と高い数字を示している。しかし、エネルギーに関する語の調査では、知っているが43%（一般生徒45%）で一般生徒と変わらない。興味はあるが知識は一般生徒と変わらない生徒が希望したことがわかる。

3年目の終了時の調査では、環境に関する語を知っていると回答した生徒は、97%（一般生徒78%）と大変増えている。エネルギーに関する語を知っていると回答した生徒は実施前の43%から75%（一般生徒57%）とこちらも大変増えている。

(2) 3年間を比較したアンケートの結果より

・「今年度の活動に満足していますか」の問いに、大変満足17%、やや満足36%、満足33%と合計86%の生徒が満足している。満足と回答した理由は、エコハウスの完成が7名でものづくりの達成感があったのだろう。高度な内容に感

じてはいるが自分の専門科以外の勉強ができることに満足している。

・「環境に良いことをしていますか」の問いに、していると回答した生徒が年と共に増加し今年度は77%になった。具体的にはゴミに関する事に、毎年高い関心を持っている。また、省エネに気をつけている生徒が増加している。

・「どうすれば環境が良くなるか」の問いに、ひとりひとりが環境に興味を持つことと回答した生徒が多い。興味を持つだけでなく、他人にこの考えを普及して欲しい。

・「スペシャリスト研究部の活動が役に立つか」の問いに、役に立つと回答した生徒が97%であった。それぞれの進路で役立ててほしいものである。

(3) 運営指導委員会より

運営指導委員より、生徒提案型の事業にしてほしいと意見があった。生徒の意見で、エコハウス製作途中のエネルギーもクリーンエネルギーで作成したいという意見が出されたことに高い評価を得た。

5. 終わりに

2棟の実験棟が完成し、その夏・冬の温度・湿度やエネルギー消費量の比較を更に行いたい。また、一般住宅や赤城型民家で知られる「旧関根家住宅」（前橋市指定重要文化財）なども同時に計測を行い、現代家屋と伝統家屋との住環境の比較なども更に試みたい。

3年間の活動の成果を踏まえ、3学年の「課題研究」のなかで、引き続きエコハウスの性能評価を行うとともに、ISO14001の活動や各教科、学科の授業の中でも環境に関する学習を行い学校全体の取り組みとして環境に配慮したもののづくりのできる人材の育成を目指したい。