

## 特色ある学校

# 魅力ある電気科をめざして

——日々の教育活動を振り返る——

栃木県立足利工業高等学校

電気科長 角間 孝雄

## 1. はじめに

本内容は、昨年度まで本校に勤務されていた先生が、科長としてこれまで実践され、昨年度、関電研において発表したものである。

本校は、創立115年を迎える伝統校である。学校は、栃木県南部の足利市に位置し、前身の足利織物講習所時代も含めると、全国でも最も古い工業高校である。教育目標は、「人間性豊かな工業人の育成」とし、その達成を目指して「向学・愛隣・剛健・創造」の校訓を掲げている。電気科は、昭和34年4月1日に設置され、本年で52年目にあたる。卒業生の多くは地元企業で活躍している。

現在の募集定員は、学年1クラスで40名である。電気科では、どのようにして電気が作られ、各家庭や工場などに送られていくかという電気の流れや、送配電された電気を利用した照明・電動機・制御技術などの電気応用や機器内の電子回路について学習する。その基本となるのが科目「電気基礎」の知識である。卒業時には、就職や大学進学などの進路を決定し、将来は、電気を使用するあらゆる企業での保守・保全技術者をめざす電気のスペシャリストとして活躍できる人材を育成することを目標としている。

本校に勤務してから今まで、生徒にとって魅力ある学科を目指して教育活動に取り組んでき

た。ここで、その実践内容の概要を報告させていただくとともに、これからの学科の在り方をもう一度考えていきたい。

## 2. 実践内容の概要

### 1 学習指導に関する取組

#### (1) 教育課程の検討

電気科の特色を発揮できる教育課程の検討を行った。変更した主な点は、次の通りである。

##### ① 科目「工業数理基礎」の導入

平成18年度入学生から、1年次の授業科目を、「電力技術」から「工業数理基礎」に変更した。工業数理基礎では、式の変形、指数表現、単位と数理処理、流れの数理などを取り扱うことで、様々な電気現象を数学的に処理できるようにさせたい。

##### ② 科目「電子回路」の導入

平成21年度入学生から、全員の生徒が、座学で授業を受けられるように変更した。電気実習のみでなく、座学を通して指導することで電子回路の理解が高まることを期待している。

#### (2) 工業技術基礎、電気実習の変更

##### ① 工業技術基礎（製作実習）の変更

1年生の実習内容に製作実習（3時限×4週）を取り入れている。平成20年度の工業技術基礎での製作実習の内容を、半導体素子（トライアック・ダイアック）を用いた調光器からICを使

学 年	1 学年	2 学年	3 学年
授業科目	工業技術基礎	電気実習	電気実習
指導項目	・単線図と複線図の関係 ・電工工具の使用法 ・VVFケーブル外装剥き ・配線器具への結線方法 ・電線接続法	・第2種電気工事士試験 学科試験・単位作業	・コンパネを使用した工事 電線管あり・なしの場合
教科書等	工業技術基礎 実教出版	電気電子実習1 実教出版 第2種電気工事士受験テキスト	電気科作成テキスト

表1

用した小型アンプの製作へ変更した。

### ② 電気実習（電気工事实習）の変更

電気工事については、3年間を見通して電気工事实習を行い、その技術・技能を習得させていきたい。特に、2年次には、国家資格である第2種電気工事士を全員に受験させ、資格取得に取り組んでいる。その指導の中で、「屋内配線」についての技術・技能の習得を目指している。各学年での電気工事实習の内容を「表1」に示す。

### ③ 電気実習（制御実習）の変更

制御実習については、簡単なリレーシーケンス制御の回路配線のみで、コンピュータによるシーケンス制御の実習が実施できない状況であった。科目「電力技術」の中で、シーケンス制御やプログラマブルコントローラ（PLC）による制御を指導する項目があり、電気科でも重要な実習項目の1つである。リレーシーケンス回路実習装置・PLC実習装置を整備し、そのテキストを作成した。

## 2 研究指定校としての取組

### (1) 「原子力・エネルギー教育推進事業」の取組

この事業については、平成20年度から平成22年度までの3年間の研究指定を受けた。様々なエネルギーが利用されているなかで、電気エネルギーの発生原理を中心に学習に取り組むことにした。特に、原子力エネルギーや新エネルギ

ーなどの有用性や実用性について具体的に検討する。さらに、省エネルギーについて理解を深め、その活動を通してエネルギーに配慮でき、実践的な技能を持った技術者を育成することを目指す。学習計画として、「表2」に示す内容を指導している。

### (2) 「地域産業の担い手育成事業」の取組

ものづくりを支える将来の専門的職業人及び地域産業界のニーズに応じた職業人の育成を実現するため、専門高校と地域産業界が連携したものづくり人材育成プログラムの開発を行うための事業である。事業期間は、平成19年度から平成21年度の3ヶ年間である。経済産業省中小企業庁では、「中小企業ものづくり人材育成事業（工業高校等実践教育導入事業）」の名称である。

#### ① 生徒による企業での実践的活動

2学年では、インターンシップ事業において望ましい勤労観や職業観の育成をすることを目的として、実際の産業界等の知識や技能に触れ、自己の職業適性や学習意欲を喚起する機会として実施している。また、平成20年度より希望者を対象としてインターンシップ終了後、さらに4日間程度の企業実習をスキルアップ事業として始めた。3年生では、職場実習（産業現場実習）を、4月から7月にかけて課題研究の時間を使用し実施している。内容は、ものづくりを中心に各学科の専門に関係する実務レベルの企業実習である。また、デュアルシステムは、10

番号	実施項目	対象学年	主な内容	時間
1	施設見学		足利工業大学総合研究センター トリプルハイブリッド発電の講義 「風と光の広場」の見学 風車の製作	4時間
2	電気エネルギーに関する授業	1学年	発電の基本原理 (水力・火力・原子力) 燃料電池に関する基本原理 太陽光発電に関する基本原理 省エネルギーと電力計の実習	6時間

表2

回数	年度	栃木県大会				関東大会	全国大会
		優勝	準優勝	3位	入賞		
第3回	平成15年度	鷺島				鷺島(5位)	
第4回	平成16年度			小林		小林(2位)	
第5回	平成17年度			林	廣田(5位)		小林(3位)
第6回	平成18年度						
第7回	平成19年度		長瀧		遠藤(4位)	長瀧(8位)	
第8回	平成20年度		長瀧			長瀧(5位)	
第9回	平成21年度				山本(5位)		

表3

月から12月にかけて電気実習の時間を使用して実施した。内容は、学科に関する高度なレベルの企業実習である。

## ② 企業技術者等の学校での実践的指導

### A 光ファイバーの基本的配線方法及び接続法の取組

平成19年度に2年生の電気実習において、光ファイバーに関する技術を企業技術者に指導していただいた。ここでは、8名を1班として5回の指導をすることで、40名全員が指導を受けた。

### B 高校生ものづくりコンテスト（電気工事部門）の取組

過去6年間のコンテスト結果を「表3」にまとめた。企業技術者等の学校での実践指導を受け、教員も同様に電気工事の指導力の向上を図れるように進めてきた。

### C 技能検定（電子機器組立）の取組

技能検定は、様々な検定職種と級別がある。実技試験と学科試験があり、ともに合格に達することで、その職種の技能について合格できる。電気科では、平成20年度より課題研究の時間に企業技術者を学校に招へいし、指導をうけた。今年度で2年目になるが、教員が生徒に指導できるように教員の研修も同時に進めている。

## ③ 教員の高度技術習得

教員の研修は1テーマで5日間実施している。技能検定の電子機器組立ての生徒への指導を実施するために、企業での研修を実施していただ

いた。今後も、その指導者養成のために研修が続けられたらと考えている。また、電気科では、必ず生徒に指導する内容として高電圧設備や電気機器に関する技術の教員研修（電子機器組立）があり、地元の足利工業大学にお願いし、研修に取り組んでいる。

## 3 広報活動に関する取組

### (1) 中学校との連携による授業

平成19年度に、「電気工事ボランティア」として実施した。電気科3年生の課題研究（火曜日6時間）の時間を利用して、市内の中学校を訪問して、コンピュータ室のLANケーブルの整理・整頓や配線作業LAN配線変更作業を実施した。

### (2) 足工フェア

足工フェアは、学校の工業技術教育に対する理解を市民・地元産業界・中学生や保護者の方々に深めていただくことや、教育活性化・特色ある学校づくりの一環として実施することを目的に開催している。本校のすべての学科が参加をしている。展示内容は、実習・課題研究などで生徒が製作した作品や製品及び各種コンクールの入賞作品などである。

## 4 教育環境整備の取組

### (1) 電気科棟の耐震工事

電気科棟の耐震工事は、平成18年8月から平成19年2月に行われた。耐震工事が始まる前に



電気科工事後



太陽光発電

は、耐震工事中の電気科研究室や実習場所の確保とともに、実習器具・電気計器等の移動計画をたてた。また、電気科内の設備確認と備品リストの作成を行うとともに、不要品の選別を行い処理することができ、学校の5S活動に関連させ、それぞれの実習室を整備できた。

#### (2) 5S活動の実践

5S活動は、学校全体の取組として実践しているものである。5Sとは、整理（いるモノといないモノを分ける）、整頓（必要なモノを取り出したり、戻せるようにする）、清掃（常に清掃をしきれいにする）、清潔（整理・整頓・清掃を維持すること）、躰（決められたことを正しく守る習慣をつける）の5つの「S」をいう。本校では、平成17年度に5S関連のコンサルタント会社から教員や生徒への講習・実践を指導していただき、現在に至っている。日常の活動は、学校は5S運動推進委員会の委員会活動を中心に行っている。電気科においては、各実習室の整理・整頓・清掃に心がけ、それぞれの実習室を使用した後に簡単な清掃を実施し、常に整理された状態を保てるように努めている。また、5S活動の実践の中で、「レストラン方式」という実習室を作った。机、イスのみでその他は何も置いていない実習室にしておき、実習の内容により計器等を保管してある近くの実習室から持参する方式である。

### 3. おわりに

今回の報告内容は、学習指導、研究指定校、広報活動、教育環境整備の4つの視点から電気科の取組を報告させていただいた。内容的には、多くの工業高校で取り組んでいるものである。しかし、このような日々の教育活動の積み重ねが、生徒にとって魅力ある学科につながることを考えられる。ここ数年間、中学生の進路希望調査では、残念ながら電気科を希望する生徒が少なかったが、徐々に希望者が増えてきているように思う。生徒にとって魅力ある電気科を目指して、教員が日々努力をすることがいかに大切なのかを感じた。「どのように指導していけば、わかりやすい授業となるのか。」また、「その授業をいかに継続して指導していくのか。」これからも、教育内容について検討し取り組んでいかなければならないことがたくさんある。

また、今後はLEDを使用した照明器具の具体的な省エネ率を実測したり、スマートグリッドの研究を実施していきたい。

最後に、ここで報告させていただいた内容は、電気科での活動をまとめたものであり、多くの先生方や地域の企業関係者の方々及び足利工業大学のご協力を得て実践できたことである。ここに、お世話になった方々に感謝の意を表し、報告のまとめとさせていただきます。