

## 電気技術者育成のための工業教育実践

富山県立富山工業高等学校 浅野 淳一

### 1. はじめに

私は大学卒業後、電機メーカーに就職し発電プラントや産業プラントのシステム設計・現地工事・調整試験のスーパーバイザー等を経験後、富山県の工業高校電気科教員になり約30年教壇に立った。この間、外部団体の電気工事講習会講師、電気工事士や技能検定実技の検定員、ボランティアで高压受電設備の保守を兼務してきた。2年前定年退職し、現在は上記に加えて、工業高校、専門学校、職業訓練校、大学校で教鞭を取りながら県内企業等で電気技術者育成や電気関係の資格取得に関する研修講座の立案・計画や講師を兼務している。

### 2. 教育実践例

(1) 学校教育における「ものづくり」実践

#### ① 「課題研究」での取組

平成19年、立山山麓あわすのスキー場からの制作依頼により、リフト乗降時にセンサーが反応し自動音声で声かけをする「あいさつロボット」を4台制作し、子供達の人気を博した。



翌年、隣接する立山山麓極楽坂スキー場と富山市から制作依頼を受け、百間滑、龍神の滝、ジップライン、天空の広場、鐘の鳴る丘の各所に「自動音声ガイド」を6台制作し設置した。

本機は来場者や登山者が近づくとセンサーが感知し周辺の自然や歴史解説を行うもので、太陽



電池で電源供給し、過酷な自然環境でも動作する信頼性と耐久性を確保し来場者に好評を得た。

#### ② 部活動での事例



平成26年の第1回大会より6年連続で「ene-1 GP SUZUKA KV-BIKE」に出場し、

高校生部門で全国優勝2回、準優勝と3位入賞を各1回受賞した。本大会は単三電池40本をエネルギー源とした電動自転車で鈴鹿サーキット1周タイムトライアルと1時間耐久レース周回数の合計ポイントを競うもので、トライ&エラーで省エネ性能と耐久性を向上させ好成績を収めることができた。

#### ③ コンクール出場事例



上記の経験を活かし富山県工業技術論文大会「ミラコン」に「単三電池による電動アシスト自転車の実用化に向けた研究」で出場し、最優秀賞を受賞した。本研究では搭載するバッテリーを単三電池10本のみとし、手軽で経済的な電動アシスト自転車の開発は、アイデアや実用性、将来性に期待が寄せられ、完成度の高さにおいても審査員から高い評価が得られた。

#### ④ 実習教材の制作事例

これまで立体倉庫 FA システム, PLC 実習, PID 制御, マイコン (Z80/8255/PIC/Arduino) 制御, インバータ制御, などの実習教材の制作を行い実習に活用してきた。

これら一連の「ものづくり」活動では PDCA サイクルによる取組等, 企業で培った経験が活かされたと感じる。

#### (2) エネルギー教育の実践



継続的なエネルギー教育の取組を電気新聞社が奨励し表彰する制度に応募し, 2019 年「第 14 回エネルギー教育賞」高校部門において優秀賞に選ばれた。先述の「ene-1 GP」や「ミラコン」出場, 「ものづくり」をテーマにした地域活動や企業から講師を招聘し, 新エネルギーや環境問題等を学び, 水力・火力・風力発電所, 資源リサイクル施設の見学による体験学習などを 3 年間取り組んだ成果が高く評価された。

#### (3) 出前授業による教育実践

##### ① 「ものづくり教室」の事例



地元小学校でソーラーカーや燃料電池カー, 災害時に利用できる手回し発電機による充電式 LED ライト & ラジオの制作などの「ものづくり出前授業」を 6 年連続で実施し, ものづくりの楽しさやエネルギー・環境問題に触れる機会を提供した。毎回参加希望者が多く小学生や先生, 保護者の方々にも好評であった。

##### ② 「科学実験教室」の事例



北陸原子力懇談会主催の「未来を描く図画コンクール」の入賞者 (児童と保護者) を対象とした科学実験教室では, 災害時に使える手回し発電機ラジオ

の制作指導を行った。参加した子供たちが, 「ものづくり」を通じて理系や電気に興味を持つきっかけになればと思っている。

#### (4) 資格指導等における実践



工業高校では電験三種, 第一種・第二種電気工事士や 2 級電気工事施工管理技士, 消防設備士, 技能検定シーケンス制御等の資格指導をオリジナルテキストやプレゼン等を作成して実施してきた。電験三種においては, 在学中合格する者や科目合格し卒業後数年内に取得する者に加え, 上位の電験二種に合格した者もいる。電力会社や保安協会に勤務する者, 電気管理技術者や設備工事業を営む者もあり, 現在も彼らと交流が続き, 情報交換をしている。現在勤務している工業高校の夜間定時制では, 電気工事業等に就業しながら通学している生徒が在籍し, 彼らが仕事で必要となる第二種電気工事士, 第一種電気工事士, 2 級電気工事施工管理技士, 技能検定 3 級シーケンス制御等の資格は在学中全員合格に導くことができた。

#### (5) その他の教育機関での教育実践



大学校や専門学校で非常勤講師として自動制御, 電気工事施工管理, 電気設備の検査・法令, 電気工事に関する講義や実習を担当している。



また, 職業訓練指導員免許を所有しており職業訓練校にて以下の指導を行っている。

長期訓練コースでは配電盤や制御盤の組立, 三相誘導電動機, 空調, ポンプなど実機を使ったシーケンス制御など即戦力となる実践的な内容に加え, 模擬家屋を利用した内線設計, 分電



盤設計，太陽光連携システム，エネファームなどのゼッチ（ZEH）に関する知識や，フル2線方式，LED化などの電気工事施工技術を指導している。短期訓練コースでは電気工学概論や電気設備の保守点検に関する訓練を担当しており，実習工場の配電盤点検や誘導電動機のベアリング交換，グリスアップ，清掃などの保守作業，低圧電気設備の漏電検出や故障診断，点検等に関する実務的な内容を指導している。

職業訓練指導には実務に直結した高いスキルが求められるが，企業や実務での経験と知識に加え「新電気」，「電気と工事」，「電気計算」などの雑誌や定期的に届く「電気工事技術情報」や「電気設備学会誌」，「電気技術者」，「でんきはあん」等の情報誌が役に立っている。



職業訓練指導には実務に直結した高いスキルが求められるが，企業や実務での経験と知識に加え「新電気」，「電気と工事」，「電気計算」などの雑誌や定期的に届く「電気工事技術情報」や「電気設備学会誌」，「電気技術者」，「でんきはあん」等の情報誌が役に立っている。

(6) 企業や業界団体，外部機関での取組



第三種電気主任技術者や1級電気工事施工管理技士，第一種電気工事士の資格を活かし，ボランティアで約20年間NPO法人が運営する施設の高圧受電設備の保安管理や設備改修・更新工事の計画や施工管理業務に携わった。

実務から得られた知識や技術は強電分野の授業や資格補習，実習のほか外部教育機関や企業等の研修講師の際にたいへん役立っている。

実務から得られた知識や技術は強電分野の授業や資格補習，実習のほか外部教育機関や企業等の研修講師の際にたいへん役立っている。

(7) 企業や外部機関での教育実践



(一財)北陸電気保安協会では総合技術開発交流センターのトレーニングアドバイザーとして社

員研修や県内大手企業の電気設備保守管理従事者の研修を担当している。学校の学びで不十分な知識を補完しながら実務に活用できる能力や電験合格に導く実力養成を目指している。また，富山県電気工事工業組合や富山県技術専門学院「能力開発セミナー」において組員や一般向けの電気工事士筆記及び実技の受験対策講習会を担当している。受講者は現役の工事関係者の方々も多く，学習範囲は試験対策に留まらず，電気設備技術基準や内線規程の理解，内線設計，最新の技術動向や電気事故例なども盛り込み，実技においては合否判定基準の根拠を内線規程に基づき深掘しており，実務に活かせる」と受講者から好評を頂いている。

3. 国家試験等の検定員業務

第一種・第二種電気工事士，技能検定「シーケンス制御」，「配電盤・制御盤組立」，「変圧器組立」の実技試験判定員の経験から合否判定の事由，不合格者の傾向等を知ることでの確実な実技指導ができる。

4. 「教職員表彰」受賞と「ものづくりマイスター」認定



(1) 全工協「教職員表彰」受賞

平成30年，公益社団法人全国工業高等学校長協会より教職員表彰を授かった。これまでの教育活動を支えて頂いた学校関係をはじめ外部団体等に対し感謝に堪えない。

これまでの教育活動を支えて頂いた学校関係をはじめ外部団体等に対し感謝に堪えない。

(2) 厚労省「ものづくりマイスター」認定

電気技術者としての実務経験や工業高校，外部教育機関や業界団体等での講師経験，国家試験検定員等の実績や実務経験を要する資格（第三種電気主任技術者，第一種電気工事士，1級電気工事施工管理技士，1級技能検定）の所有などにより，教員では全国初となる「ものづくりマイスター」電気工事・シーケンス制御の2

部門に令和3年認定された。

「ものづくりマイスター」は、若年技能者の人材育成・確保を図るため中小企業や教育機関等で指導等を行う者に与える公的資格で、詳細は厚労省 HP（技のとびら「厚生労働省のものづくりマイスターのご案内」）をご覧ください。

## 5. 考察と課題

### (1) 工業教育に関して

これまでの企業や現場での実務経験や教育実践から①「5S活動（整理・整頓・清掃・清潔・しつけ）」②PDCA（計画・実行・評価・改善）③技術者倫理など「ものづくり」の基本理念を実習・課題研究或いは生活指導を通して定着させていくことが重要であると考えます。

### (2) 電気技術者の育成に関して

電気技術者として必要な資格取得に加え、様々な資格取得にチャレンジすることは技術者の自己啓発の絶好の材料と思われるが、工業教育において注意すべきは合格率を上げるための受験テクニックの指導は慎むべき点である。第二種電気工事士受験指導を例にとれば、得点率を上げるための安易な分野の絞り込みや過去問題の反復演習による暗記型の学習など傾向と対策に傾倒した学習方法は実務で役に立たないばかりでなく、上位資格へステップアップするための応用力が養えないことが懸念される。

実技においては教師が書物やインターネット動画から得た間違った知識や解釈で指導したと思われる受験者を会場で散見することは非常に残念である。一例として VVF ストリッパーを使用して用途外の VVR や CVV ケーブル、KIP 電線の被覆剥ぎ取りが行われている事例が

あげられる。用途に合わせた正しい工具の使用は技術者倫理の観点からも遵守すべき基本的事柄であり、教師は「出来る」と「やってよい」ことの区別をしっかりと認識しコンプライアンス遵守の意識を持ち指導にあたるべきである。また合格だけを目標として、試験センター公開の実技試験における欠陥判定基準例を指針とし、○×判定や欠陥の指摘に終始するその場しのぎの指導は好ましくないと思われる。作業環境や安全に配慮し、なぜ欠陥判定なのか電気設備技術基準や内線規程をもとに正しい工具の使用や施工手順を理解させ倫理観をもって合格に導く指導が大切である。

また、ICT教育の功罪か文字や文章、数字、図を正確かつ丁寧に書けない、インターネットに頼り書物を活用する能力が低い等、昨今の生徒や若者に憂慮すべき点があるのも事実である。

## 6. おわりに

これまでの活動に加え、令和6年度より新たに（一財）電気工事技術講習センター「第一種電気工事士定期講習会」、富山県技術専門学院「能力開発セミナー・シーケンス制御講座」の講師依頼をいただき、工業教育や電気技術者育成に関わる者としてその使命や責任の重さを念頭にスキルを磨いていかなければならないと思っている。

最後に、これまで私の教育実践を支えていただいた勤務校や専門学校、大学校、職業訓練校の教職員各位、延べ二千名余りの卒業生、学生、受講生、訓練生をはじめ企業、業界団体および国家試験実施団体各位にこの場を借りて感謝申し上げ、私の工業教育実践の紹介を終わりとしたい。

## 工業教育資料 通巻第412号

(4月号)

2024年4月5日 印刷

2024年4月15日 発行

印刷所 恵友印刷株式会社

©  実教出版株式会社

代表者 小田良次

〒102-8377 東京都千代田区五番町5番地

電話 03-3238-7777

<https://www.jikkyo.co.jp/>