

## ものづくりマイスター制度と連携した、はんだ付け技能の向上について —実習と連携した生徒・教職員の技能向上に向けた取組—

千葉県立京葉工業高等学校 電子工業科 佐々木 理

### 1. はじめに

現在、千葉県の高等学校では教職員の世代交代の波が訪れている。図1は千葉県内における年齢別の教職員数を表したグラフである。世代別で見ると、50歳から60歳までの教職員数が県内でも一番多く、その世代に代わる若手教職員の大量採用となる時代がすでに始まっており、世代交代の波は工業高校においても同様である。

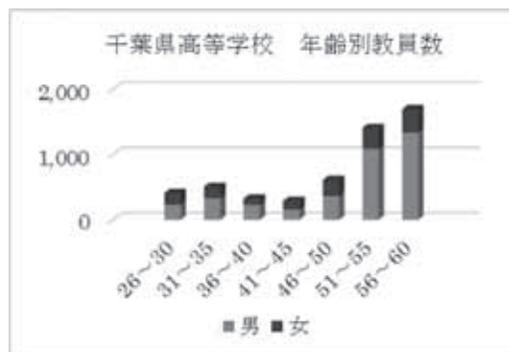


図1 千葉県高等学校年齢別教職員数

工業高校では、「ものづくり」に対する技術・技能の基礎を生徒に定着させ、「ものづくり」に対する興味や楽しさを学ばせる教育を目指している。しかし、十分な技能を持たない若手教職員が大量に採用されることによって、生徒を指導する側の技能の低下が起きている。熟練技能を持った教職員が、高齢化により職場から離れてしまう中、教職員の技能向上が急務である。

本県の工業高校新規採用教職員は、これまで

臨任講師や実習助手の経験を経てから採用になるケースが多く、先輩教職員の技能を伝承した「ものづくり」の指導ができる教職員、工業高校出身の教職員が多く採用されてきた。しかし、近年は普通高校出身の新規採用者や人事異動に伴う、異なる専門分野の教職員が配属されるケースが増えてきている。

現在の電子機器における工業技術は、携帯電話や家電製品、自動車など工業製品の電子回路やコンピュータ制御回路に利用されている技術であり、工業高校では学びきれない、高いレベルの知識、技術を必要としている。授業の中で、現在の技術・技能の基礎を生徒に定着させるためには、教職員の技能の向上と指導方法の改善が必要不可欠である。そこで、電子工業科において必要な工作技能である「はんだ付け」の技能向上に向けた取組を考え、生徒の技能向上と同時に若手を含めた全ての教職員が技能を学べる実習体制の構築を目的とすることとした。

### 2. 電子工業科の現状について

本校の電子工業科は、通信技術及び電子制御を専門とする学科であるが、これまで、熟練技能を持った先輩教職員が実習を行ってきたが、退職や異動に伴い、熟練技能が継承できなくなってきたことが課題である。そこで、改めて「はんだ付け」の知識や技能について検討してみることにした。

そこから分かったことは、教職員がいかに自

己流の技能を身につけていたかである。技能を教えてくださいました先輩方も、それぞれ独自の考え方や経験で身につけた技能であったため、基準があいまいであった。そこから、「はんだ付け」に関する正しい技能の習得に努める方法を外部の団体（職業能力開発協会）にお願いすることを考えた。

### 3. ものづくりマイスターとの連携授業

ものづくりマイスター制度とは、建設業と製造業が対象で、優れた技能と経験を持つ「ものづくりマイスター」が、中小企業や教育訓練機関の若年者に対して実技指導を行い、効果的な技能の継承や後継者の育成を行う事業を柱としている。この事業を利用し、豊かな職場経験と多くの知恵を持つ「ものづくりマイスター」の協力のもと、工業技術基礎の製作実習「電子工作」の中で、はんだ付けの基礎技能の継承が出来ないかと考えた。さらに、そこから多くの生徒たちの技能を底上げするとともに、電子回路製作の面白さも知ることが出来ないかと考えた。また、生徒のみならず、教職員にも大きな刺激となり、普段の実習にも生かされることを期待した。

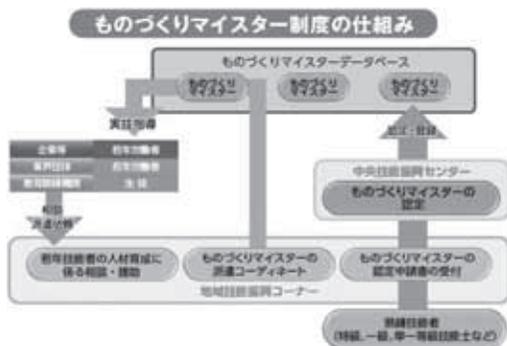


図2 ものづくりマイスター制度の仕組み

次に最終的な技能習得の評価として、検定試験に挑戦する形で技能検定（国家資格）があることに着目した。技能検定は、「働く人々の有する技能を一定の基準により検定し、国として証明する国家検定制度」である。技能に対する

社会一般の評価を高め、働く人々の技能と地位の向上を図ることを目的として、職業能力開発促進法に基づき実施されている。社員のスキルアップのため、この資格取得に取り組みしている企業も少なくない。現在、その種類は129職種で実施され、特級、1級、2級、3級に区分されている。以前の3級は専門高校卒業見込みの3年生のみが対象であったが、平成16年度より受験資格条件が緩和され、専門高校の全学年での受験が可能になった。

今回、1年生では、国家資格レベルの正しい「はんだ付け」技能の習得、2年生では、電子回路製作における「はんだ付け」の技能の向上、最終評価として技能検定（電子機器組立て3級）に挑戦し、技能士としての国家資格を取得することを目的としている。

### 4. ものづくりマイスターとの連携事業の研究計画

教科『工業技術基礎』で、本校の教職員から「はんだ付け」の指導を受けた1学年の生徒（80名）を今回の研究対象とした。2回目のローテーション（9月）からマイスターとして参加した講師の先生は、企業内において技能五輪の選手の技能指導を経験されているマイスターである。技能内容を変えながら、3回の『工業技術基礎』での実技指導を計画した。同時に教職員も実習に参加し、技能の習得と作品の評価についての基準を知ることを目的とした。



図3 はんだ付けの実演指導

(1) 第1回目の取組内容(9月)

2学期から、ものづくりマイスターの指導を受け、2回目のはんだ付けの実技講習が行われた。内容は、はんだ付けの基本となる『こて先』の使い方などだったが、ユニバーサル基板を用いた錫メッキ線の配線についての実習を行った。実際にマイスターの指導を見ながら生徒たちも同じように製作していき、一人一人のはんだ付けに対しての確認を行った。その結果、『こて』の当て方、温度、フラックスの意味を理解させることが出来た。実際にマイスターの作業を見ることによって、生徒たちにインパクトを与えることが出来た。

また、若手教職員や他学科の教職員にも参加してもらい、生徒と同様の作業をマイスターに指導していただいた。生徒よりも教職員のほうが積極的な面が見られた。



図4 若手教職員の技能チェック

技能の習得には時間がかかるが、今回のマイスターが実演するはんだ付けの実習での生徒への効果は大変良好であった。また、技能五輪指導員の現場で培った技能の実演により、我々が生徒に教えていた技能以上のものが得られた。若手教職員もこの実習により、技能向上が見られ、自分自身の技能のレベルを確認できたことが非常に大きな成果であったと思われる。

〈生徒の感想〉

\* 前回の実習で、「はんだを離してから、『こて』を123」と教わったが、今回の実習では

その通り実践するとうまくいかなかった。ユニバーサル基板では感覚が大切なのがわかった。

\* はんだの量が今まですごく多かったことが分かったこと、そうなった理由も理解できた。先生に見てもらってよかった。

〈教職員の感想〉

\* 「はんだを払って量を調整する」「フラックスを追加して『ぬれ』を復活させる」など、今まで知ることのなかった技能を目の前で見ることが出来て、自分自身の技能向上にも役立った。また、現在の自分自身の技能も確認していただき、自信が持てた。

\* コンクールなどで、優勝校が行っていた作業の意味が今回の経験によって理解でき、自分でもできるようになった。今後の指導にも生かしていきたい。

(2) 第2回目の取組内容(11月)

第2回目は、前回のマイスターからの技術を受け継いで、生徒自身でエッチングしたプリント基板に部品をはんだ付けする実習となった。部品の取り付け方法、ニッパーの取り扱い、はんだごての扱い方など、正確に加え作業スピードも確実に向上した。

マイスターの指導を受けた前回の講習から、はんだの量をコントロールできる生徒が増え、作業スピードが格段に上がり、ミスなく完成させることが出来た。プリント基板のランドを覆



図5 工作工具の取り扱い

うようにはんだが乗り、『ぬれ』が発生するはんだの量を習得できた。また、工具の取り扱いにおいては、切断面に合わせたニッパーの握り方、目の保護のためのゴーグルの着用など、はんだ付けに関する安全教育についても学んだ。

### (3) 第3回目の取組内容（1月）

第3回目は、ユニバーサル基板を使って作る、CdSによるメロディー回路を製作した。プリントパターンのある基盤と異なり、配線の取り回し、はんだ付けする作業の工程など考えて製作する部分が多く、また、鉛フリーはんだを使用したため、第1回目の実習に比べ難易度はアップした。

ユニバーサル基板への電子回路工作は、これまで学んだはんだ付けの技能を使い、部品の曲げ、錫メッキ線での取り回しを含めた工作技能の集大成となった。

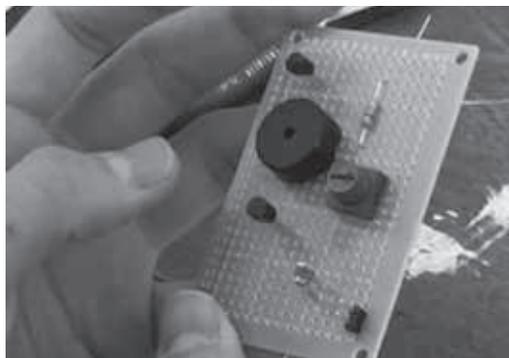


図6 CdSを用いたメロディー回路

#### 〈生徒の感想〉

- \* 回数を重ねることによって、こての使い方がわかってきた。はんだの量も気を付けるようになってきた。
- \* 鉛フリーはんだを使ったが、鉛入りと溶けるスピード、『ぬれ』など全然感覚が違って調子が狂った。

## 5. まとめ

今回は、はんだ付けという工作技能を身につけるというテーマを設定した。昨年まで、各学年で製作実習を行ってきたが、なかなか技能が

向上しなかった。今年度は、技能の習得を考え、PDCAサイクルを用い、1年間のはんだ付けに関する実習スケジュールを考えた。そして、マイスターと実習を展開、はんだ付けを行った作品の評価と不良や欠点の克服のための反省と改善を行った。

最終的に、生徒自身が自分の技能に対し正しい評価を下せるようになり、改善する手段を考え、実行に移せるようになった。次第に他の生徒たちの作品の評価ができるようになり、生徒の成長を感じることができた。教職員側もマイスターと共に作業に参加することにより、作品の評価ができ、自信を持ち指導できるようになってきた。これも、正しい基礎知識、基礎技能の習得が後半の実習にも生きてきたのだと感じている。マイスターの技能を間近で見て、はんだ付けの奥深さに驚かされたことと、関東ものづくり大会で上位選手が行っていた技能が、我々の知る技能と異なっていると感じていた疑問点を、この1年の実習の中で解消することができた。

2年次には、国家資格の技能検定に生徒と共に挑戦し、試行錯誤を繰り返しながら検定の練習を行っていったところ、マイスターから指導を受けた生徒の技能が、驚くほど向上していく姿を毎回の作品の中に見ることが出来た。今年度の前期試験に生徒、教職員と挑戦した結果、見事『合格』し、『電子機器組立て3級 技能士』の称号が得られた。

今後も、電子工業科の生徒たちがクラスの『小さなマイスター』となり、クラス全体の技能が向上するとともに、教職員を含めた電子工業科全体の技能向上が得られることを願っている。

#### 〔出典〕

図1：千葉県教育委員会 平成25年度学校教職員統計調査報告公立高等学校統計表

図2：千葉県職業能力開発協会

ものづくりマイスター制度パンフレット