

技能検定「電子機器組立て3級」 の取り組みについて

愛知県立刈谷工業高等学校 電気科 永田 徹

1 はじめに

本校生徒の8割強は、卒業後就職しています。卒業前に電子回路製作をとおしての技能を高め、『製品』を作るということを意識させたいと思い、昨年度より技能検定「電子機器組立て3級」に取り組んでいます。

2 技能検定とは

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」です。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ます。企業などでは社員のスキルアップのためにこの資格取得に取り組んでいるようです。

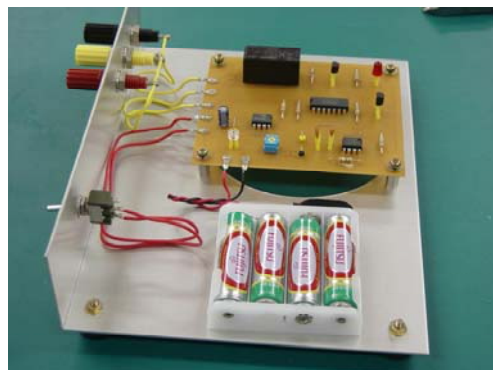


写真2 電子機器組立て3級課題

現在、その種類は129職種で実施され、特級・1級・2級・3級に区分されています。以前の3級は卒業見込みの専門高校3年生のみが対象でしたが、平成16年度より受験資格条件が緩和され、全学年が受験可能になりました。

「電子機器組立て3級」(写真2参照)は実技試験の標準時間1時間30分(それ以降は減点、打ち切り時間は2時間)、学科試験は1時間(○×の二者択一問題30問)です。合格基準は実技65点、学科は60点となっています。

3 検定に向けて

(1) 生徒への説明

電気科は資格取得の最重要項目として第2種電気工事士取得があります。2年生全員受験で、技能検定と時期的に重なるため、受験対象を3年生にすることにしました。昨年度末に2年生76名全員に技能検定についての説明を行い受験希望を募りました。そうしたところ、12名の生徒が願書を提出しました。

(2) 補習日程と内容

表1のように補習日程を組みました。

補習内容	月							7/15 /30	
	1	2	5	6	7			実技	学科
外部講師の講習		—							
部品の加工				—					
半田付け				—					
電線の加工					—				
通し練習						—			
模擬試験							—		
筆記補習								—	

表1 補習日程

○数字は時間数

6月前半から授業後、週3日、1回2～3時間程度の補習を行いました。(40時間程度)

(3) キャリアサポータの活用

キャリアサポータとは職業に関する技術・技能の伝達や、資格取得のための職業指導、職業観・勤労観を高めるための講話等を行う事業であります。この制度を活用することになりました。

まず、『製品』を作る意識付けをするため、外部講師 宮田 氏(株)デンソー開発部特殊加工室)に、指導を3回お願いしました。過去、技能五輪全国大会2位、技能検定特級という実績を持ってみえます。講師の先生の高いレベルの技能を見て、すばやく、しかも正確な作業に、まず驚いたようでした。また講師の先生の「自動車の電子基板はいい加減に部品を加工したり、はんだ付けをすると、走行中の重力に耐えられなくなり、すぐに破損してしまう。」という話を聞き、生徒たちは



写真3 講習会の様子

「『製品』とは今までの工作感覚で作ってではダメなんだ。」と切実感を持ったようです。講習会後には少しでも先生に近づこうと努力する姿がみられ、有意義な講習会になりました。

4 実践

電子機器組立て作業では、覚えなければならない基本的な作業がたくさんあります。しかし、短期間の補習では技能修得が全部できないことから、要点をしぼって補習を行いました。

昨年度と課題が変わり、部品点数が倍ぐらいに増し部品の種類も増え、かなりのスピードが要求されるようになりました。作業効率を考え、作業手順を工夫しました。また、できるだけ高額な専用工具を使わず、生徒が1年入学時に購入した工具セットを活用するようにしました。

(1) 部品の加工・基板への実装

部品の足曲げの工具はラジオペンチかリードペンチを選択させ、自分の使い勝手の良いほうを使用させました。工具は利き手に持ったら離さず足曲げが終わるまで作業します。スルーホール間の寸法は現状合わせにします。規定では専用治工具的に加工した工具の持ち込みが許されていないため、ラジオペンチ等に寸法の記入は認められないからです。

(作業の要点)

抵抗器(チップ抵抗も含む)、ダイオード、コンデンサ、電解コンデンサ、タンタルコンデンサ、軟銅線、チェック端子は、プリント基板にほぼ密着させて取り付けます。なお浮き上がり限界は、図1に示すとおりです。

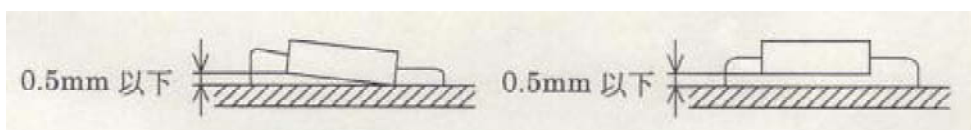


図1 浮きの限界

左右のリード線は、バランスよく取り付け、図2に示すように無理な力を加えないこと。



図2 バランス

チップ部品はランドに対する位置のずれは図3(a)、(b)に示すとおりとし、隣接するパターン、及び部品に接触しないこと。また、図3(d)のようにチップ部品を立てて取り付けないこと。

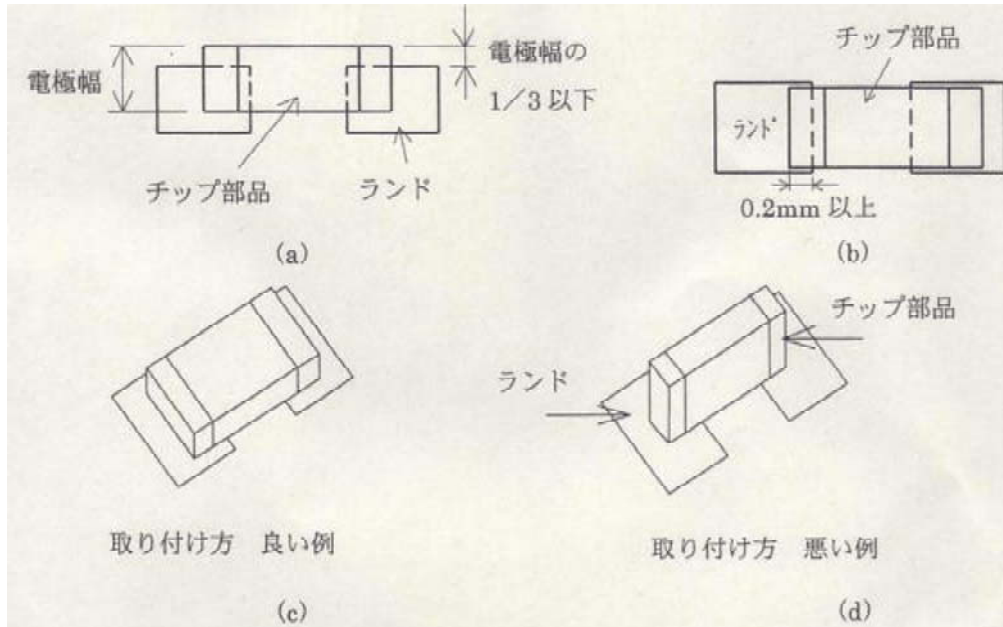


図3 チップ部品の位置

抵抗器、コンデンサ、ダイオード、トランジスタ、ICのリード線は、ランド面にほぼ密着させて折り曲げ、ランドの周囲を基準として切断すること。なお、その寸法及び、専用ランドの折り曲げ方法は図4に示すとおりです。

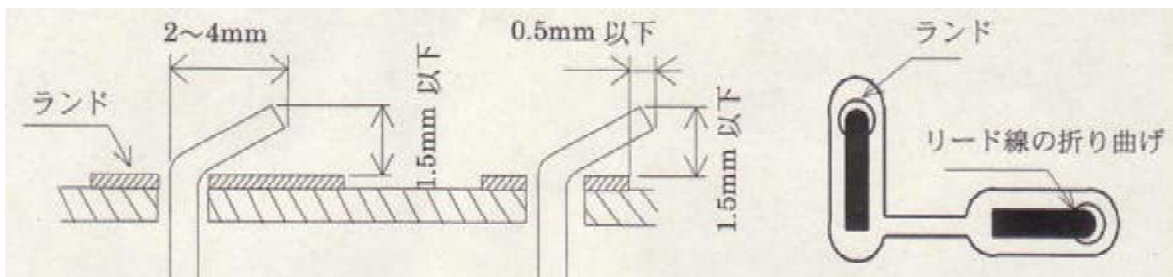


図4 リード線の処理

(2) はんだ付け

はんだ付けには鉛フリーはんだ(すず・銀・銅)を使用します。最近、企業ではこの環境対応のはんだが使用されています。従来のはんだ(鉛・すず)に比べ粘度が高く、長時間はんだゴテ(以下コテ表記)を当てておくと、酸化が速く光沢のある理想的なはんだ付けができません。そこで従来のコテで部品と基板を余熱した後はんだ付けしていたやり方を、コテを基板や部品に近づけると同時にはんだもコテに運ぶ方法を採用しました。また、ランドがかなり大きいので、全体にはんだが行き渡るようコテを回すようにはんだ付けを行いました。

(作業の要点)

はんだの量は、部品リード線の折り曲げ部分、線材のからげ部分、線の切り口等をはんだで覆い、かつ、肉厚が薄く線の形がわかるものとし、その例を図5に示します。


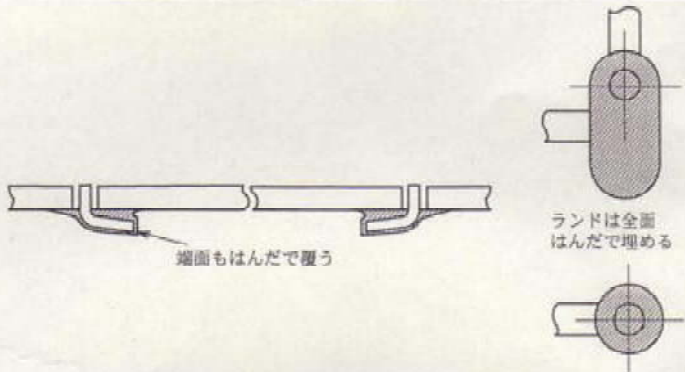

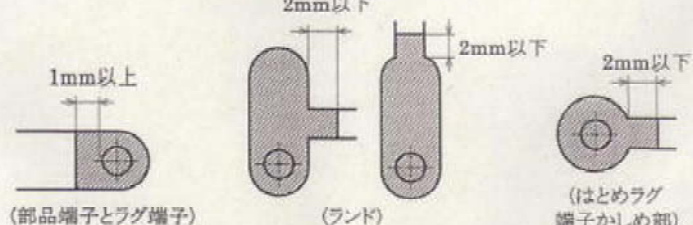
<p>はんだ付け量の基準</p>	
<p>ランドのはんだ付け標準</p>	
<p>端子のはんだ付け標準</p>	
<p>はんだの拡散範囲</p>	

図5 はんだ付け基準

表面実装部品のはんだ量は図6に示すとおりとする。

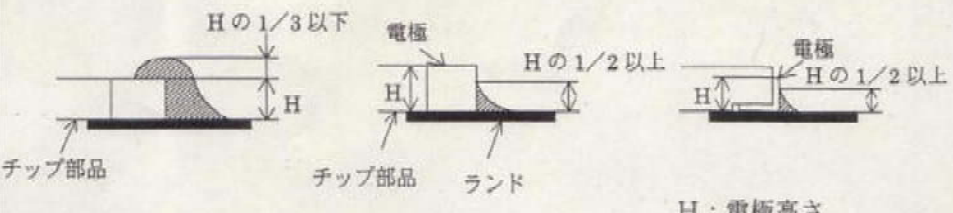
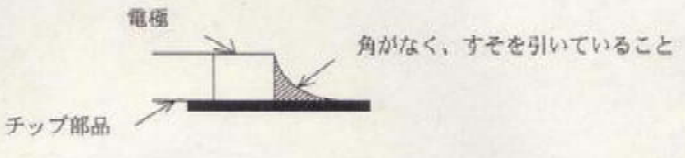
<p>チップ部品の許容されるはんだ量の基準</p>	
<p>チップ部品のはんだフィレット</p>	

図6 チップ部品のはんだ付け基準

(3) 電線の加工・配線

配線はビニル電線であり線です。あらかじめ芯線に予備はんだをする必要があります。被覆むきはワイヤーストリッパを使用せず、ニッパで行いました。時間を短縮するため被覆をむききらず(写真4)、少し残してその被覆を持ってよじりました(写真5)。

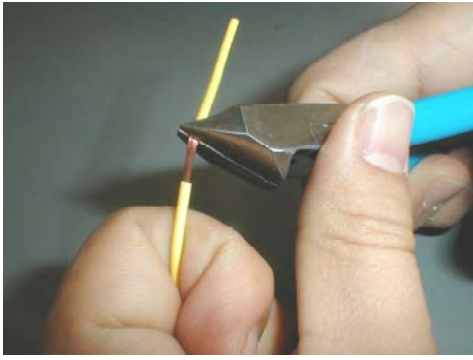


写真4 被覆むき

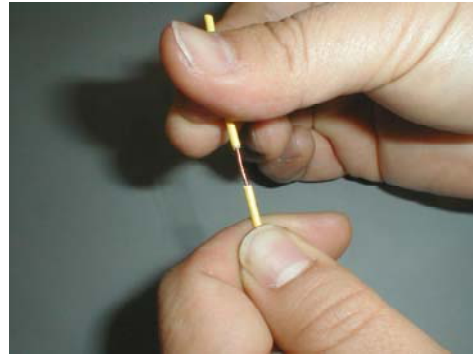


写真5 よじり

(作業の要点)

端子接続方法は図7に示すように、穴あき端子にはひっかけからげ、穴なし端子には巻付けからげで行うこと。

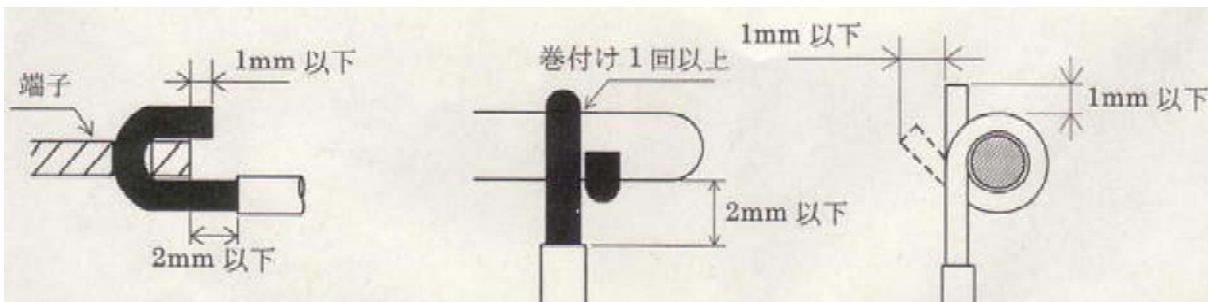


図7 端子の処理

5 課題と成果

技能検定に取り組む中でいくつかの問題点がでてきました。まず、受験料が高額であるということです。受験希望の生徒は多数いましたが、受験料の話を聞いて断念した生徒も多くいました。次に補習で何度も繰り返し練習をするので材料代がかさみ、補習費用が高くなってしまおういことです。基板・材料等を安く調達できるよう工夫が必要であると感じました。3つ目に、第2種電気工事士取得のための補習と時期が重なることです。本校の電気科では3年生の電気工事合格者に電気工事の補習の手伝いをお願いしています。その3年生から技能検定受験者が多くなると工事士補習の運営に影響が出ると思われます。電気科の中で話し合いながら進めていく必要があるかと思いました。

それから指導者の問題です。近年、団塊の世代の先生方の大量退職にともない、技術の継承が急務です。そのため、工業高校では教師自らが企業等で研修し、どのように教えたら生徒が就職したとき実践的に役立つかを学んでいくことが大切だと思いました。

受験した生徒の感想は「作品ではなく、製品として意識しなければならなかったことが大変であった。検定に取り組んで行く中で電子機器組立て技術の考え方が変わった。」
 「受験会場が企業であったので緊張して、練習通りにできなかった。」
 「受かって良かった。」など、さまざまでありました。私は生徒に、初夏の暑さの中補習に耐えた『精神力』、1時間半の作業をし続けた『集中力』、合格できた『自信』を感じ、人として

成長できたのではないかと思います。



写真6 技能検定に挑戦した生徒達

6 おわりに

先日、ある企業の学園の方と話をする機会があり、こんな話を聞きました。「高校で技能検定2級を取得してきた社員がいるけど、会社に入社してから技能が伸びない。他の社員の方が伸びている。下手すると追い越しているかも...。」

そこで、私は常に「まだまだ上がいる。」と検定に取り組む生徒に言い聞かせてきました。卒業してからも常に向上心を持って、いろいろなことに挑戦できる生徒が増えるよう、今後も生徒とともに勉強しながら、技能向上に取り組んでいきたいと思います。

参考文献

電子機器組立の総合研究 技術評論社
これが3級技能検定だ！ 中央能力開発協会