

はんだ付けのおもしろさ

職業訓練大学校 森 下 一 期

「はんだ付け」と聞くと、中学校のときちょっとやったなと思出す程度だろう。電気関係が好きで日頃親んでいる人も、きちんと学んだ記憶はないのではないか。特別学ぶようなものと思わないかもしれない。

ところで、私の職場で(職訓大)新しく職業訓練の指導員となった人々を対象とする研修を行っているが、その中の、教材研究、授業づくりの演習の教材に、この「はんだ付け」をとり上げている。そのほとんどの人が先きのような意識をもっているから、とっつきやすいものということで仲々良いのだが、少し突込んで見るとおどろく程深みのあるものなので、教材研究にうってつけのものであることがわかる。このとり組みの過程で私自身も多くを学んだのであるが、その一端を紹介しよう。ぜひ皆さんもはんだ付けの教材研究を深め、授業に生じてほしい。

① はんだ付けはエレクトロニクス機器の普及とともに重要性が増していること

電気機器メーカーではどこでもはんだ付けの社内資格制度を設けている。一定の研修を経て有資格者とならねばはんだ付けは扱えないというのである。一ヶ所の不良でも製品が機能しないというのだから重視せざるを得ないのだという。プリント基板をハンダ槽で自動はんだ付けする際も点検は目視に頼らざるを得ない状況である。日本のはんだ付け訓練の大もとが、NASAのソルダリングスクールであるとのことだが、人工衛星製作でも重要な位置を占めているという。さらに興味をひくのが、はんだ付けに関しては研究機関での研究より、生産現場での研究が圧倒的に多いということである。はんだ付けだけの書物も数多く出されているが、ほとんど現場の人

の手によるものである。このことからのはんだ付けのおかれてきた位置がわかる。

② 既製の概念がくずされる。

〔アルミニウムを普通のはんだではんだ付けできるか〕 アルミ用のものなら、と考えたくなるが、何と、普通のもので付くのである。但し、少し条件がある。はんだを溶かし、アルミ板の上のせてコテでゴシゴシするのである。フラックスがない方がよく付くのだからまた不思議である。解釈するなら、コテの先きでこすることによって機械的に酸化被膜を除去しているということか。

〔ステンレスは普通のはんだで付くか〕

これも、専用のものならと言いたくなる。ところがやはりはんだ付けできるのである。但し、この場合は塩化亜鉛をフラックスに使用する必要がある。

このように若干の条件はありながら、多くの金属をはんだ付けできるということで、一体はんだ付けの接合の原理はどうなっているのだろうと、より興味がそそられる(金などにもはんだ付けをする。電極として使われているからだが、金には錫が拡散しやすいとかでトラブルがよく起るといふ)。接合の原理は専門書にゆずろう。合金層とか拡散とかいろいろ言われている。

〔フラックスがなかったら〕 身近にある調味料類をあれこれ試みたら酢とかしょうゆでもフラックスの役目を少しは果たするのである。冷静に考えれば表面を清浄にし、酸化膜を除去すれば良いのだから、程度の差はあるとしても、色々あり得るはずだとわかる。逆にフラックスを銅貨などにたらすと銅貨が見事にきれいになる。

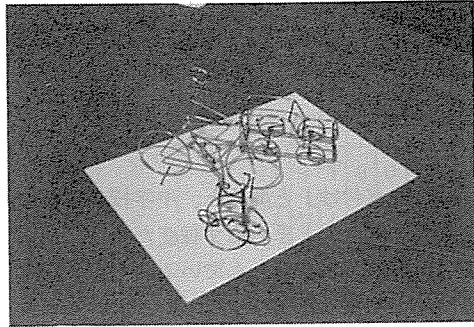
③ 多くのはんだの組成は錫60鉛40 共

晶点(錫61.9%、鉛38.1%)でないのは何故
 はんだの状態図などを自分でつくってみる
 のも面白い。サーミスターなどがあればかなり
 正確に測定できる。合金のこともこれを行
 いながら学べるが、多くのはんだが何故共晶
 はんだでないか疑問に思った。他の割合いで
 は固溶体ができるのである。専門家に問うた
 ところ、共晶はんだでは融点で一ぺんに固化
 してしまうため(もちろんその瞬間というわ
 けではないだろうが)人間が扱うには操作性
 が悪いというのである。他方、はんだ槽で自
 動はんだ付けするときには共晶はんだを使う
 という。組成による強度や使用箇所の違いな
 どの問題もあるが、こんなこともよく考えて
 いるものだと感心したしだいである。

④ 授業の展開を考えながら

はんだ付けをきれいにを行うには、まず第一
 に加熱が重要である。一般の人ははんだゴテ
 ではんだを溶かすと考えているためきれいに
 行かない。材料をいかに予熱するかにかかっ
 ていることを実感させる必要がある。次のよ
 うな展開はどこでも大体うまく行く。試みら
 れたらどうか。

- (1) 径1.6mmぐらいの銅線を左
 図のように接合させる。(30
 Wのコテで簡単な注意のあと
 すぐにやらせてみる。)
- (2) 接合したものをOHPの上に乗せてシル
 エットを皆で見る(10人前後までのとき
)。先生の見本も。(違いに驚く。)
- (3) 感じたことを出させる。“動く”とか、
 “うまくつかない”,と必ず出てくる。
- (4) “動く”はおもりを使うことで処理し、
 “うまくつかない”ことを実験を通して追
 求することを述べる。
- (5) 銅線上にはんだを溶かして落下させたら
 つくかどうか問いかける → まよう人も出
 てくる。
- (6) 今度は熱した銅線上ならばどうかと問う
 → 上が駄目だったので今度も、という人

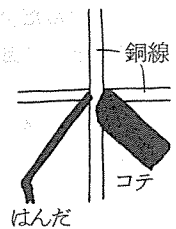


もいる。

- (7) この実験から、材料が予熱されていない
 と駄目であること、その温度が183℃(融
 点)+50℃ぐらいであること、コテは材
 料を熱するものであることを確認する。

- (8) このこと更に定着させるため、上記の銅
 線20cmぐらいを半分折ってねじり、よ
 り線として一端をコテで熱する。コテから
 5mmぐらい離れたところにはんだを接する
 と溶けはじめる。そして、ねじりにそって
 流れ始める(はんだのぬれ性、毛細管現象
 による) → ほとんどの人が驚ろきの声を
 あげる。各自にやらせる。

- (9) 以上の学習をふまえて、最
 初の課題はどのようにコテを
 あてはんだを供給したらよい
 か考えさせる。左図になるこ
 とをまとめて、各自にもう一
 度やらせる。



- (10) 再度の作品をOHP上最初のもの隣の
 に置き、技の向上を確認する。

- (11) あらかじめ予備はんだすることなども教
 えると、いろいろなおもちゃ類ができるこ
 とを示す。自由に製作させる。

これは最も簡単なものの展開だが、熱容量
 の問題、フラックスの問題等を取り上げても
 興味深いものができるだろう。