

個人研修報告書

2021年 12月 28日

講習会等名称：鉛フリーはんだ微細講習

期 間：2021年 12月 16日 ～ 2021年 12月 17日

場 所：特定非営利活動法人日本はんだ付け協会

氏 名：中森 輝 [所属 複合原子力科学研究所技術室]

受講内容

10月に受講を申し込んだ時点でeラーニングについてのメールが送られてきた。はんだ付けの原理や道具の説明、良いはんだ付けと悪いはんだ付けの例等について説明された1時間半ほどの動画であり、2回に分けて視聴した。20年以上はんだ付けをしても知らないことが多くとても参考になった。複合原子力科学研究所で使用している工具やはんだその他の消耗品はかなり旧式のものであることが分かった。

はんだ付け講習には

- ・ 共晶はんだ講習 (3級はんだ付け検定対応)
- ・ 鉛フリーはんだ講習 (2級はんだ付け検定対応)
- ・ 鉛フリーはんだ微細講習 (1級はんだ付け検定対応)

の3つのコースがあるが、eラーニングは全コース共通のものようだった。

講習1日目となる12月16日の内容は3コース共通のものであり、十人いた全受講者がスクリーンの前で一緒に講義を受けた。内容はeラーニングで学んだことの復習と、ラグ端子やD-subコネクタ(共に電気器具)といった比較的大きなものへのはんだ付けの説明及び実習から始まった。実習で使用したはんだごては高周波はんだごてという比較的新しい種類のこてであり、加熱原理からして旧来のものとは違う非常に使いやすい(その分高額な)ものとのことだった。実際使ってみて加熱が早い、加熱原理により適温が保たれる、こて台に置くだけで加熱が止まる、等と驚くほど便利だったため後日調べてみたが、旧来のこての数十倍の値段がすることに加えて総務省から高周波利用設備許可を得る必要があるなど、導入の敷居が高い工具であることが分かった。私の使用したはんだの種類は鉛フリーはんだだったため従来の共晶はんだ(鉛と錫からなるはんだ)より扱いづらい筈であったが、こての性能のおかげか全くそんなことは感じなかった。

実習の内容は基板への電子部品の実装へと移り、これまで趣味や業務で数えきれないほど扱った部品について改めて正しいはんだ付けを学ぶことができた。先ほどのコネクタへのはんだ付けの説明時もそうであったが、時折挟まれる「ここをこうしておかないとこういう失敗をする」という説明が普段のはんだ付けで悩まされていることそのままであり、今後はんだ付けを行う上で非常に役立つ情報が多かった、というよりも十年前に京大へ勤務し始めてすぐの段階で講習を受けに行くべきであった。採用直後に高齢の先輩から「はんだ付けは一度外部の講習を受けに行った方がいいよ」言われた理由がよく分かった。

事前のメールでは普段使っている工具類を持ち込んでも良いとの連絡があった。基板への実装、特に表面実装(基板に空いた穴に配線を挿すのではなく、チップ状の電子部品を基板表面へはんだ付けする作業)は0.1mm単位での作業なので虫眼鏡付き固定台(電子部品や基板を固定するためのクリップや虫眼鏡が生えた小さな台)を持ち込んだつもりであったが、当日に鞆から出そうとするとどこにも見つからなかった。家に忘れてきていたのだが、おかげで実習1日目は大変目が疲れた。

講習 2 日目の内容は鉛フリーはんだ微細講習の受講者限定のものであった。当該コースの申込者は私一人であったため、私が 1 対 1 で指導を受けている間他の受講者はそれぞれ 1 日目の内容を復習したり用意された部品ではんだ付けの練習をしたりしていた。

2 日目の内容は実体顕微鏡を覗きながら 1 日目より更に微細な電子部品をはんだ付けするというものであった。私には実体顕微鏡の操作自体が大学の授業以来であり、申し込み時点では「ひょっとすると習得は無理かもしれない」という思いがあったが、教わった通りにやってみると思ったよりきれいにはんだ付けができた。自分でも驚いたが、これは道具が良かったことに加えて先人達が開発してきた技術が（私程度のものにも扱えるくらい）優れているのだと思われる。これは想像だが、0.4 mm以下のピンが数十本並ぶような電子部品を設計した開発者は最初これを手作業で接続することは考えていなかったのではないかと思う。それに対して作業側は、はんだや母材、こての特性を考慮し、はんだやフラックス（はんだ付けの際に母材に塗布する液体）の表面張力を利用し、こて先の移動距離や接触時間に気を使いながら顕微鏡を覗いて行う独特なはんだ付け技術を考案したのだと思われる。手作業でこのようなことが出来るというのは素晴らしいことだと感じた。

2 日間の講習を受けて強く感じたのは、はんだ付けは「特殊技能」だということである。講習でもペンキ塗りの例えが使われていた。プロがペンキを塗ったものと素人がペンキを塗ったものは一見同じに見えても耐久性が全く違う。それは、プロのペンキ塗りにはさび落としや下地処理等の素人には分からない部分の手間暇がかかっているためである。はんだ付けも、ただ金属をくっつけるというだけなら誰にでもできるが、電気的な導通状態や機械的な耐久性は素人のものとプロのもので全く違う結果となる。しかもはんだ付けの場合、それだけの違いがあるということ自体があまり知られていない。

私のこれまでのはんだ付け技術は子供の頃に読んだ工作技術の本が元になっていたが、今回の講習で学んだ内容はそれとは全く違うものであった。道具の種類はともかく作業時に注意する点やはんだと他の金属がくっつく原理等、あまりに根本的に違うので講習後に講師の方に尋ねてみたところ、それは 30 年以上前の知識だと言われて驚いた。（後で家にある本を見たところ昭和 50 年発行とあった。）はんだ付けは工作の基本となる技術であるが、道具や材料や理論は日進月歩であり時々勉強しなおさなければならないと感じた。また、複合原子力科学研究所の後輩に対しても 30 年以上前のはんだ付けを教えてしまっていたため大変申し訳ないと思った。機会があれば他の職員にもこの講習の受講を勧めたい。



図 1 講習で使用した作業台



図2 実体顕微鏡



図3 制作物