

平成30年度総合技術センター 計測制御システム分野 分野別研修実施報告

常三島技術部門
計測制御システムグループ

七條 香緒莉 (Kaori Shichijo)

1. はじめに

総合技術センター計測制御システム分野における平成30年度の分野別研修として「はんだ付け入門」を開催したので報告する。

2. 開催概要

2. 1 目的と対象者

本研修は、基本的なはんだ付け方法を学び実践することで、はんだ付けの技術を習得することを目的とした。受講することで電子工作への興味と理解を深められると共に、簡単な故障や断線に対する修理技術が習得できることを期待した。そのため、主な受講対象者ははんだ付け未経験者及び初心者、または長らくはんだ付けを行っておらず技術の鈍っている者とした。しかし、これらに限定することはなく、センター内の全ての分野から希望者を幅広く募集した。

2. 2 参加者及び日程

当初は10名程度の参加者を見込んでいたが、最終的には16名（男性11名、女性5名）となった。参加者の所属と氏名を以下に示す。

【分析分野（6名）】

桑原知彦，山下陽子，中村真紀，
堀内加奈，東知里，友成さゆり

【ものづくり分野（2名）】

島村豪敏，源貴志

【計測制御システム分野（1名）】

三浦隆浩

【情報システム分野（7名）】

石丸啓輔，木戸崇博，横山智弘，
齊原啓夫，片岡由樹，山中卓也，
宮武秀考

以上を4名ずつ4つの班に分け、各班2日ずつ、計8日の日程で実施した。なお、技術や感覚の忘却をなるべく防ぐため、講習は連続した2日間とした。

3. 研修内容

研修は以下のプログラムで実施した。配布資料はMicrosoft PowerPointで作成し、実際の作業の様子を映した写真を多く使用することで理解しやすいように心掛けた。

【1日目】

- はんだ付けとは
- 基本的なはんだ付け手順
- 素子や配線材を用いた練習
- 断線修理
- みの虫クリップとバナナプラグ

【2日目】

- チップ部品の表面実装
- 電子回路製作
- 最後に

各項目についての詳細を以下に述べる。

3. 1 はんだ付けとは

はんだ付けは、はんだを接合箇所に融かして冷まし固めればよいという接着剤のようなイメージがあるかもしれないが、そうではない。対象となる2つの金属とはんだとの間に合金層を生成し、接合する作業である。この原理を知っているか否かで作業に対する意識や効率が変わってくるため、最初に解説した。他に、はんだやはんだごての種類についても簡単に説明を行った。

3. 2 基本的なはんだ付け手順

次に、はんだ付けの手順について説明した。はんだ付けは以下に示す一連の作業によって成り立つ。

1. こてで対象を熱する
2. はんだを供給する
3. はんだの供給を止める
4. こてを離す

これらの順番が前後すると、上手く接合できずにはんだ不良となる可能性が高い。特に、

対象となる金属を予め温める予熱の作業は重要なため、念を押して説明した。

3. 3 素子や配線材を用いた練習

ここからはいよいよ実際にはんだごてを使用した実技に入る。その様子を図1に示す。まずは数本の抵抗素子をはんだ付けした後、はんだ吸い取り線を使用して一旦取り外した。取り付ける部品を間違えてしまった場合などは、勿論その取り外し作業も行わなければならない。そのため受講者にも経験してもらった。次に、予め用意した見本に倣って、抵抗素子をユニバーサル基板に実装した。単純に部品を取り付けるだけでなく、部品の足の切れ端及び配線材を用いた接続や、それらを用いずはんだのみで接続する所謂はんだブリッジを実践した。

3. 4 断線修理

電気配線などの断線は、日常の業務でも直面する可能性のあるトラブルである。ここでは赤黒のスピーカーケーブルをわざと切断し、そこを図2のように再度接続することで断線の修理を再現した。断線箇所をニッパーやワイヤストリッパーで調節し、接合した後は熱収縮チューブを用いて絶縁処理を施した。

3. 5 みの虫クリップとバナナプラグ

前節で使用したケーブルの両端に、みの虫クリップとバナナプラグを取り付けた。図3と図4に示すのは、それぞれみの虫クリップとバナナプラグを取り付ける様子である。このようなプラグ類は、使用するときにはんだ付け箇所に負荷がかかりトラブルの原因とな



図1 研修風景



図2 断線修理



図3 みの虫クリップの取り付け



図4 バナナプラグの取り付け

りやすい。この作業をこなすことで、万が一のときに修理する技術が身につく。それと共に、普段はカバーに隠れている内部構造を知ることによって、予め負荷がかかりにくいよう大切に扱う意識が芽生える点にも期待が持てる。

3. 6 チップ部品の表面実装

近年の電子機器においては小型化・薄型化のため、基板上に置いた部品を裏側でなく表側ではんだ付けする表面実装が主流である。また、その際使用される小型の素子はチップ

部品と呼ばれる。受講者には株式会社イーケイジャパンより販売されている「チップ部品はんだ付け練習キット」を用いてLEDと抵抗の表面実装に挑戦してもらった。部品の寸法はそれぞれ3.5mm×2.8mmと2.0mm×1.2mmであった。受講者の多くは部品のサイズに驚きながらも、慎重に作業に取り組んでいた。作業の様子を図5に、実装後の点灯動作確認の様子を図6に示す。

3. 7 電子回路製作

これまでで会得したはんだ付け技術を活かし、AVIOSYS International Inc.より販売されている「150秒録音・再生モジュールキット」を製作した。製作の様子を図7及び図8に、完成品を図9に示す。このキットは3.3節で用いたユニバーサル基板とは違い、予め配線が施されているプリント基板である。部品を設置してはんだ付けするだけでよいので、これまでの過程で作業に手慣れてきた受講者にとって、製作は楽に感じられたのではないだろうか。それでも、部品数は30個以上とそれなりの数で種類も様々であるため、適度に時間を



図7 キット製作1



図8 キット製作2



図5 表面実装作業



図6 チップLEDの点灯確認

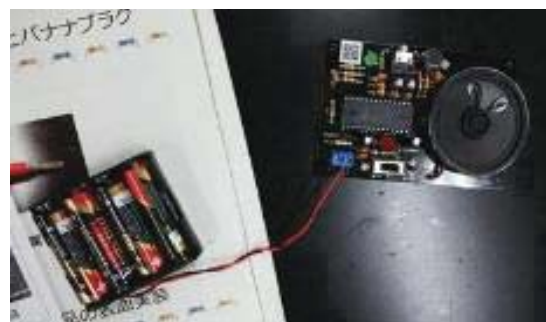


図9 キット完成品

かけて楽しく製作してもらうことができたと思う。完成品に乾電池をはめ込み録音・再生動作を確かめる受講者の様子からは、喜びと達成感が感じられた。

3. 8 最後に

最後に受講者へお礼と感謝を述べ、継続したはんだ付けへの興味を望む旨を伝えて研修は終了となった。また、全日程を終了した後、web上でアンケートに回答してもらった。回答の集計結果を表1に示す。なお、これらの他に自由回答項目として、感想や意見を述べてもらった。その内容には「楽しかった」「た

めになった」「また参加したい」など、好意的なものが多数見られた。

参加者16名中15名からの回答が得られた。研修の内容については、2日目の2項目がやや多かったものの、他を含む全ての項目が印象的な内容に挙げられ、全体的な難易度も丁度いいとの意見が多数を占めた。電子工作への興味や理解が深まったとの回答も多く得られ、今後の業務や研修参加希望についての回答からも、本研修の成功がうかがえる。

表1 アンケート回答結果

Q.1 参加のきっかけは？（複数回答可）

選択肢	回答数
仕事に役立つと思ったから	12
内容が面白そうだったから	9
技術向上のため	10
他人に勧められたから	0
その他	1

Q.2 はんだ付けの経験は？

選択肢	回答数
殆ど実践したことのない初心者	7
必要に応じて年に数回行う程度の初級者	7
回路製作経験などがあり、 通年でそれなりに作業している中級者	1
ひと通りの知識と技術を習得済みで、 大抵の作業は難なくこなす上級者	0
はんだ付けと共に生きる猛者	0

Q.3 研修の難易度はどうでしたか？

選択肢	回答数
全体を通して簡単だった	0
やや難しい部分もあったが 簡単な内容が多かった	2
丁度よかった	11
やや簡単な部分もあったが 難しい内容が多かった	1
全体を通して難しかった	1

Q.4 印象に残った講習内容は？（複数回答可）

選択肢	回答数
素子や配線材を用いた練習	5
断線修理	6
みの虫クリップとバナナプラグ	6
チップ部品の表面実装	9
電子回路製作	9

Q.5 電子工作への興味や理解は深まりましたか？

選択肢	回答数
とても深まった	8
深まった	5
あまり変わらない（元からあった）	1
あまり変わらない（元から無かった）	0
逆に削がれた	1

Q.6 今後はんだ付け作業を依頼されたら受け入れますか？

選択肢	回答数
なるべく率先して受け入れたい	4
上級者に手伝ってもらえるなら受け入れたい	0
自分の手に負える簡単な作業なら受け入れたい	11
受け入れたくない	0

Q.7 今後同様のはんだ付け研修があれば受講したいですか？

選択肢	回答数
ぜひ受講したい	12
もう少し簡単な内容なら受講したい	0
もう少し難しい内容なら受講したい	3
受講したくない	0
自分で企画・開講したい	0

4. まとめ

本研修において期待した結果である「電子工作への興味と理解を深める」「簡単な故障・断線の修理技術を得る」の2項目については、概ね達成できたと考える。

また、はんだ付けは継続して行うことで技術が持続するため、定期的な研修の開催も検討したい。

謝辞

本研修の実施に際して、平成30年度日亜化学工業教育研究助成基金の支援をいただきましたことに感謝申し上げます。