

卒業研究で電子回路を製作するための技術支援

工学部技術部 飛田 実

1. はじめに

昨年度に情報工学科のある研究室から技術支援依頼があった。

情報工学科の卒研においてプログラムを作るのは当然であるが、形ある物を作るということはそう多くはない。研究で基礎的実験をするために形ある物が必要であるが電子回路の作成（電子工作）の経験がないので支援をお願いしたいと依頼された。今回の研修会では支援したこととブレッドボードの説明とハンダ付けの一般的な説明をする。

2. 私が予定したこと

回路図を設計、ブレッドボードに部品を組み所望の動作をしているか確認、ハンダ付け練習、汎用基板にハンダ付け（電子工作）と予定し、口だしだけ（説明）で手は出さないとした。

3. 学生が準備したこと

回路図、汎用基板などの必要部品

4. いよいよ制作の始まり

ブレッドボードの利用

ブレッドボードの説明をした。回路図はインターネットで調べたものなので所望の動作ができるかをブレッドボードに組み上げ確認をした。所望の動作を確認できた。

ハンダ付け練習

汎用基盤を使用しハンダ付け練習をした。ハンダコテの温度を説明しやけどをするようなことがないように注意、煙は吸わないように吹くこと。

部品をハンダ付け

汎用基盤に部品を配置しハンダ付けをした。所望の動作が確認できた。

利用した工具などは、ハンダコテ、ハンダコテ置き、糸ハンダ、ラジオペンチ、ニッパ、ワイヤーストリッパーなど。

ブレッドボードの構造

接続の仕組みは、金属製の洗濯バサミや文房具の目玉クリップの先を想像して頂くと解かりやすいとおもいます。使い方は、表面にICのピン幅と同じ0.1インチ（2.54mm）間隔にあいた部品穴にICやトランジスタなどの電子部品の足や、太さ0.5、6mm程度のスズメッキ線などを押し込み、挟ませて回路を作っていきます。

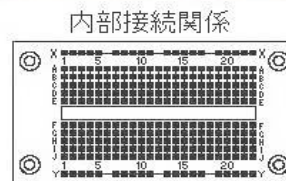
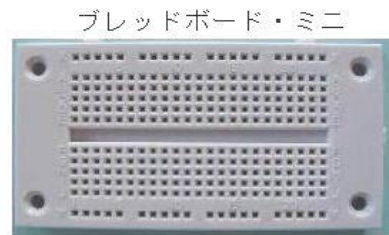
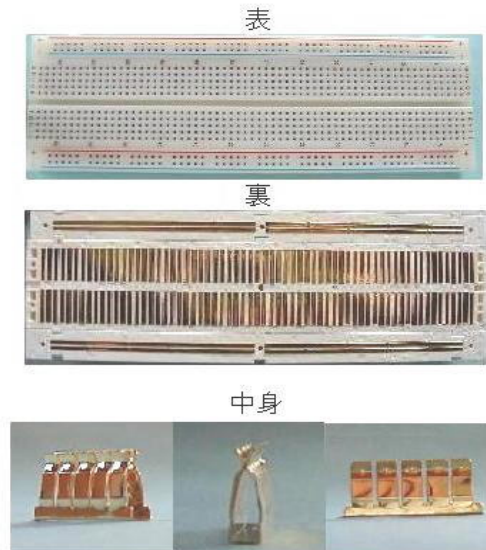


図1 ブレッドボードの面と構造

汎用基板に半田付けする

ハンダ付けされる部分の金属を、ハンダコテを当てて熱し、【毛細管現象】(注1参照)と、【ぬれ】(注2) という現象で溶かした半田を流し、金属と半田で部分的に【合金】を作り、接続することを言います。また、JISの定義では「金属と金属を接合するのに、半田合金を用いて母材を溶融させないで接合する方法」とあります・・・まあ一般的には、銅(Cu)と半田(スズ・ナマリ/Sn・Pb)間に金属間化合物(SnCu)が3~9ミクロン形成され接合されていることを言います。だから、溶接みたいに、母材も一緒に溶かして接合しているわけではなく半田をたくさん付ければ良いというものではない。要はこの3~9ミクロンの金属間化合物を、いかに造るかが重要らしい。

注1：毛細管現象

乾いた雑巾を水の入ったバケツに半分漬けて掛けておくと、徐々に雑巾の繊維の間に水が吸い上げられて雑巾を伝って、水がバケツの外へ滴り落ちるようになりますね・・・これは、表面張力とも同じなんですが、液体の分子同士が引っ張り合って、できるだけ空気と触れている表面積を減らそうとすることで起きる現象です。

注2：ぬれ

金属を半田付けするとき、半田がその上になじまないと半田付けが出来ません。この性質を、ぬれ性[wetting]といいます。もともと半田と基地金属との物性にもよりますが、外的要因として半田付け表面が油脂などで汚染されている、半田付け温度不足、フラックス量不足などの諸因子にも影響されます。



図2 ハンダコテとハンダコテ置き

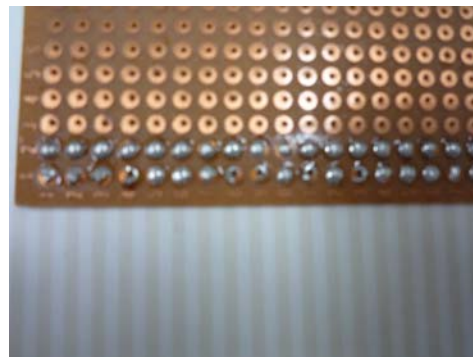


図3 ハンダ付けの練習

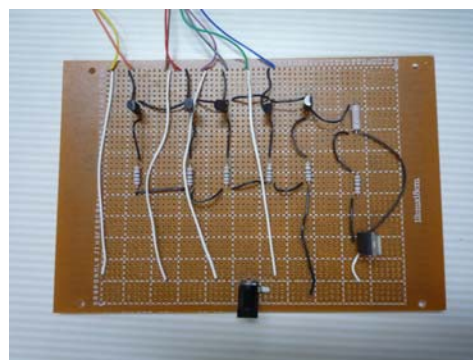


図4 工作したもの

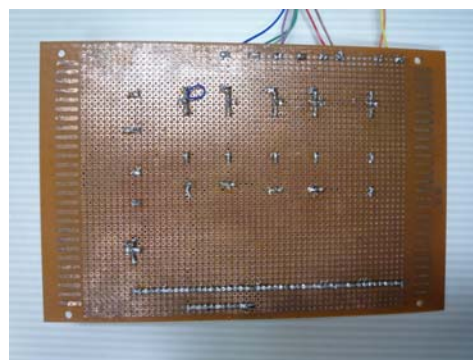


図5 裏側のハンダ付け

参考ウェブサイト

<http://www.noseseiki.com/index.html>