

工作実習0 「光検出器の製作」

持ち物

1. 本資料
2. 報告書作成要領
3. 油性マジック（持っていれば）

事前準備

- 貸出工具等の確認



実験の目的



- 自らの手で電子機器の製作，及び調整等を体験
- プロの製品作りの観点から製作体験
(QCDSを意識して製作)

QCDS

品質(Quality) : 正常動作，はんだ付け要領

コスト(Cost) : 秋葉原で購入する部品代

納期(Delivery) : 工作2までに「作製物」を仕上げる

安全(Safety) : 火傷(はんだ)，切り傷(ニッパー)
など

製作物～光検知器～

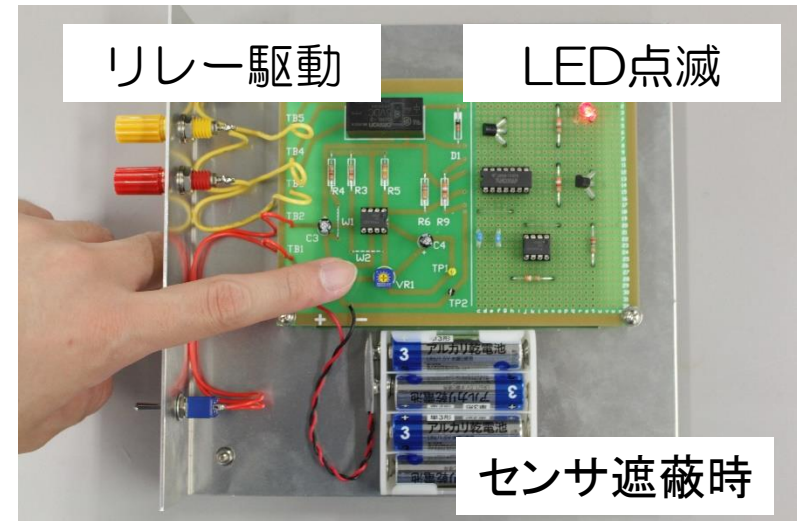
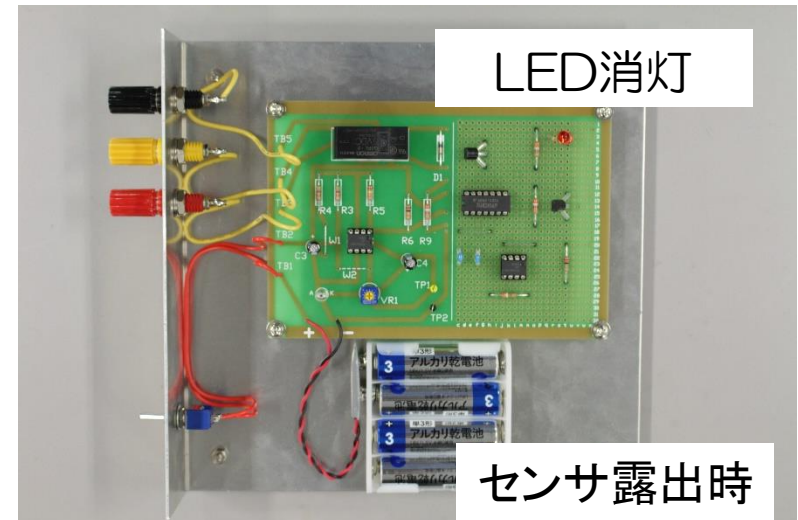
動作

センサが反応すると、
LEDの点滅 & リレーの切替

製品への応用

- 自動ドア
- 自動点灯照明
など

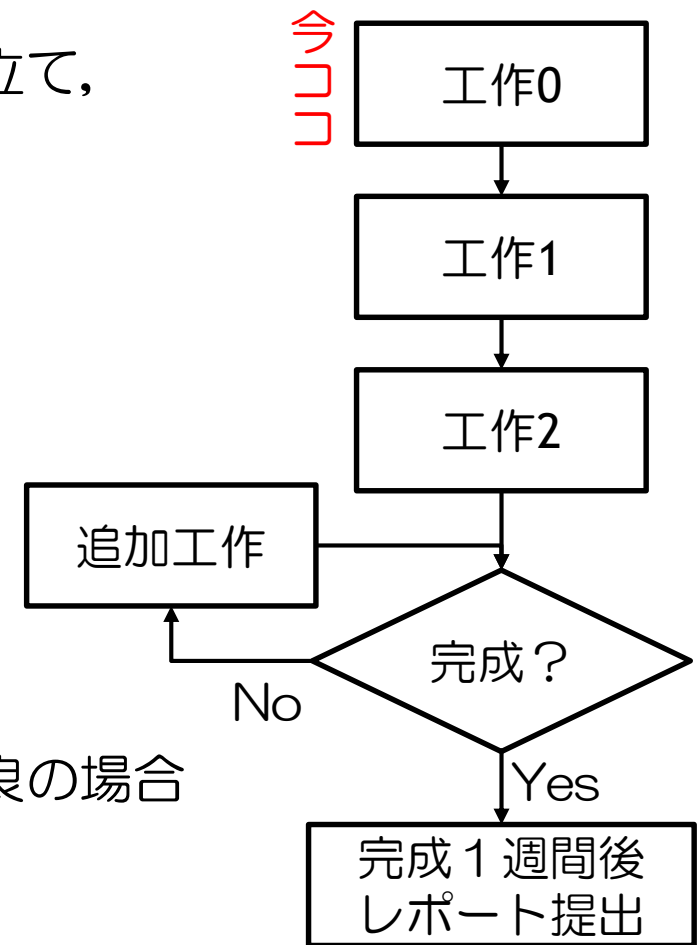
(センサが異なる可能性もある)



実験の流れ

- 工作実習0(1週目)
座学, 予習課題の確認, シャーシの組み立て,
はんだ付け練習
- 工作実習1(2週目)
部品の取付, スズメッキ線を使った配線
- 工作実習2(3週目)
スズメッキ線を使った配線
品質チェック&デバック作業
- 追加工作
3週目終了時点で作品が未完成, 動作不良の場合
- レポート提出

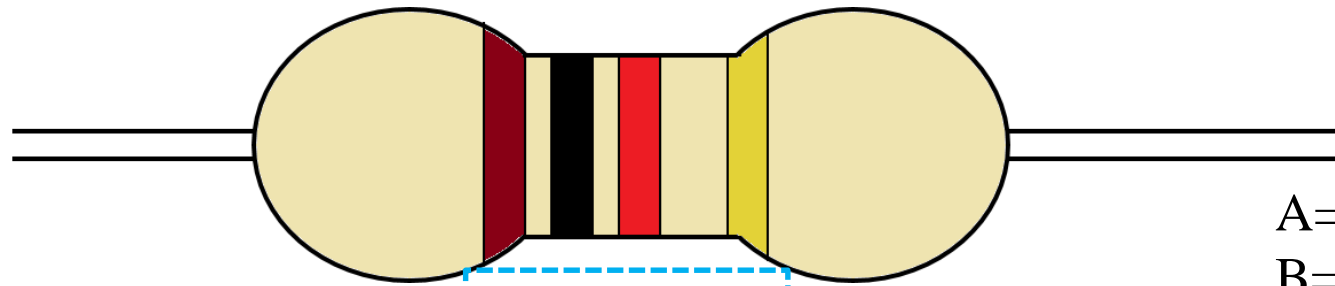
作品完成後の1週間後に提出



使用工具の説明

- 使用する主な工具は工具箱に入っています
- p22～23に工具の説明と写真掲載
 - はんだごて(次回の実験時に持参)
 - はんだ
 - はんだ吸い取り線, 器
 - ニッパ
 - ラジオペンチ
 - ピンセット
 - ワイヤストリッパ
 - テスタ(次回の実験時に持参)
 - ドライバ
 - スパナ (工具箱外)

電子部品の説明 p9参照



$$\text{抵抗値} = AB \times 10^C [\Omega] \pm D\%$$

A=係数10の位,
B=係数1の位,
C=指数,
D=許容差

抵抗のカラーコード

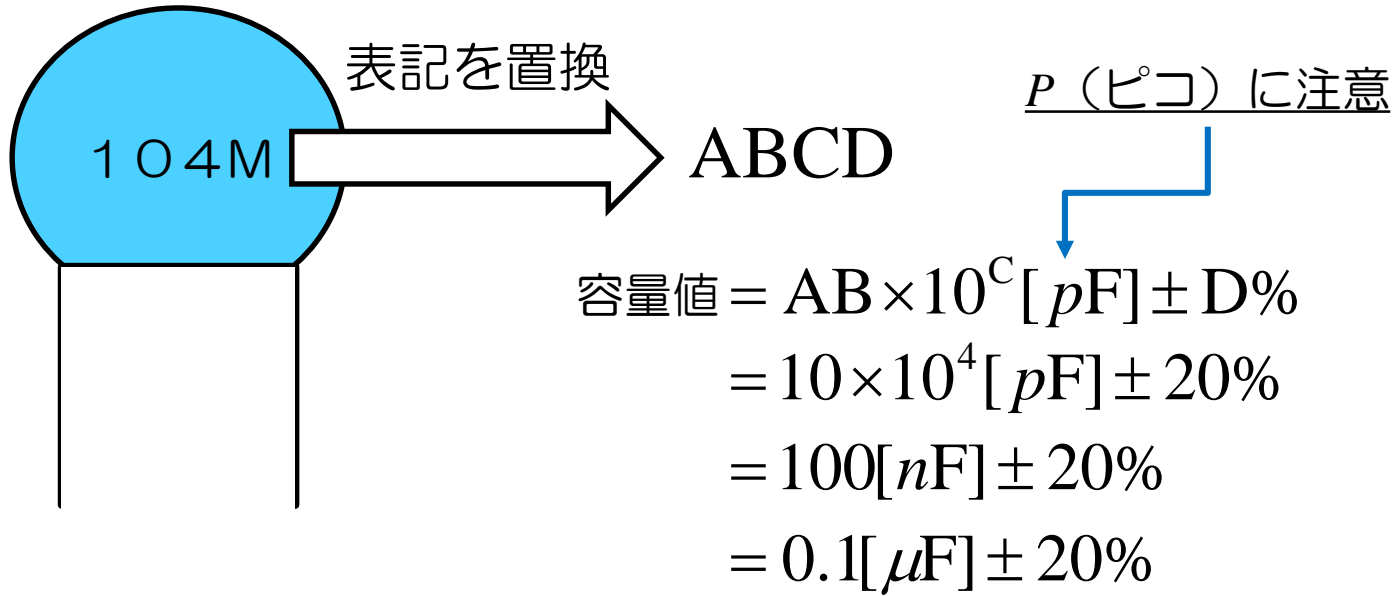
| 部品番号 | 定格 | カラー | 計算例 |
|-------|-------|------|-------------------------|
| R3, 4 | 5.1kΩ | 緑茶赤金 | $51 \times 10^2 \Omega$ |
| R5 | 24kΩ | 赤黄橙金 | $24 \times 10^3 \Omega$ |
| R1 | 2MΩ | 赤黒緑金 | $20 \times 10^5 \Omega$ |
| R2 | 3.9MΩ | 橙白緑金 | $39 \times 10^5 \Omega$ |
| R6 | 10kΩ | 茶黒橙金 | $10 \times 10^3 \Omega$ |
| R7, 9 | 3.9kΩ | 橙白赤金 | $39 \times 10^2 \Omega$ |
| R8 | 390Ω | 橙白茶金 | $39 \times 10^1 \Omega$ |

[第4図] カラーコードの覚え方

| | |
|------|------------------------|
| 黒 0 | 黒い礼服 黒人霊歌 お歯黒 クロレラ |
| 茶 1 | お茶を一杯 茶川一郎 小林一茶 茶碗 |
| 赤 2 | 赤いこんじん 赤川次郎 日本赤十字 |
| 橙 3 | 第三の男 第三者 大三元 みかんは橙 |
| 黄 4 | 岸恵子 きしめん きよし 四季 |
| 緑 5 | 嬰兒(みどりご) 五月みどり 緑はGO |
| 青 6 | 青二オのろくでなし 青虫 ろくでなしブルース |
| 紫 7 | 紫七部(紫式部) セブンスター紫煙 |
| 灰 8 | ハイヤー やばい 猪八灰(猪八戒) ハイパー |
| 白 9 | ホワイトクリスマス 白くま 白い雲 釧路 |
| 金 5 | 柳家金五楼(金語楼) |
| 銀 10 | 銀行頭取 銀の十手 |
| 無 20 | 二十世紀梨 |

電子部品の説明 p9参照

コンデンサも抵抗と同様の考え方



| 単位 | | |
|-------|------|------------|
| m | ミリ | 10^{-3} |
| μ | マイクロ | 10^{-6} |
| n | ナノ | 10^{-9} |
| p | ピコ | 10^{-12} |

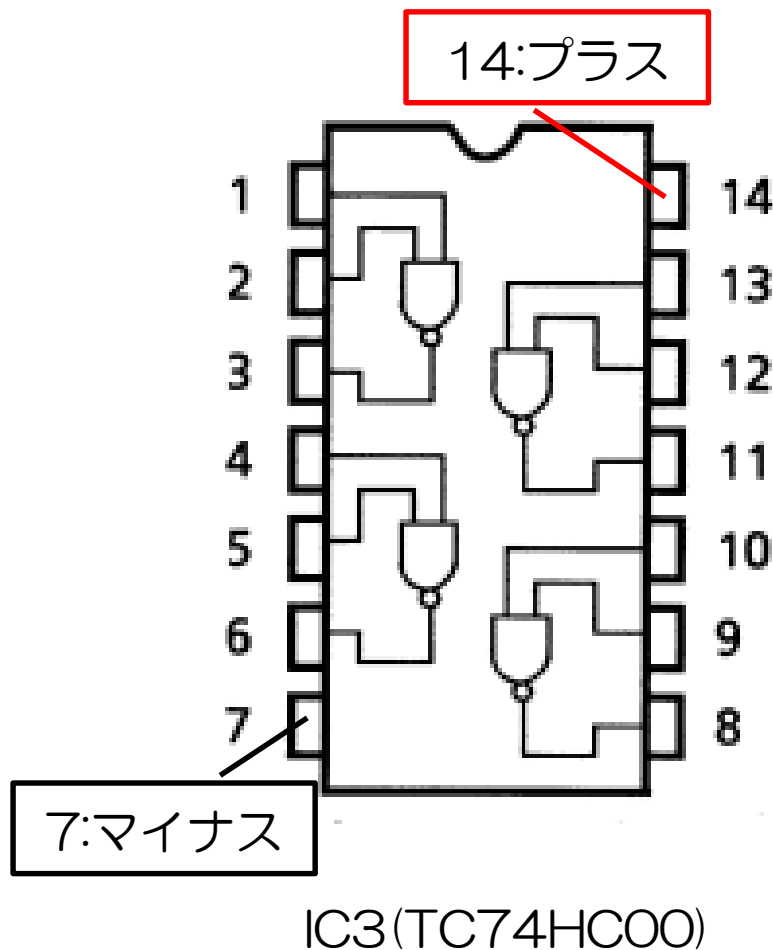
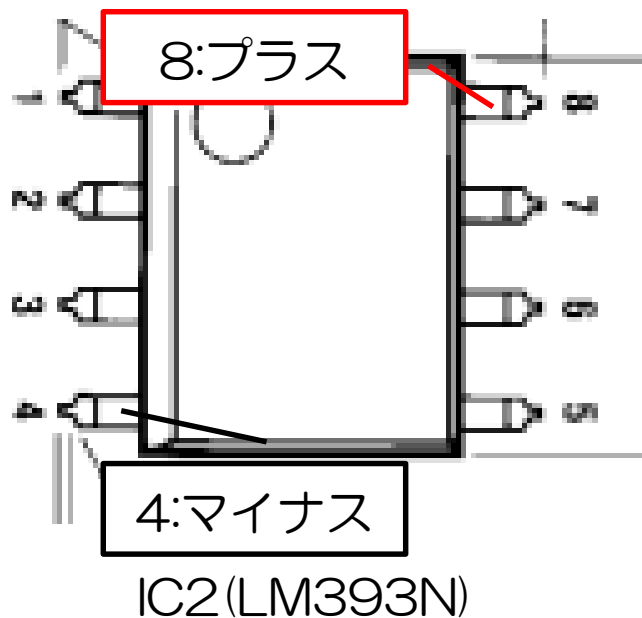
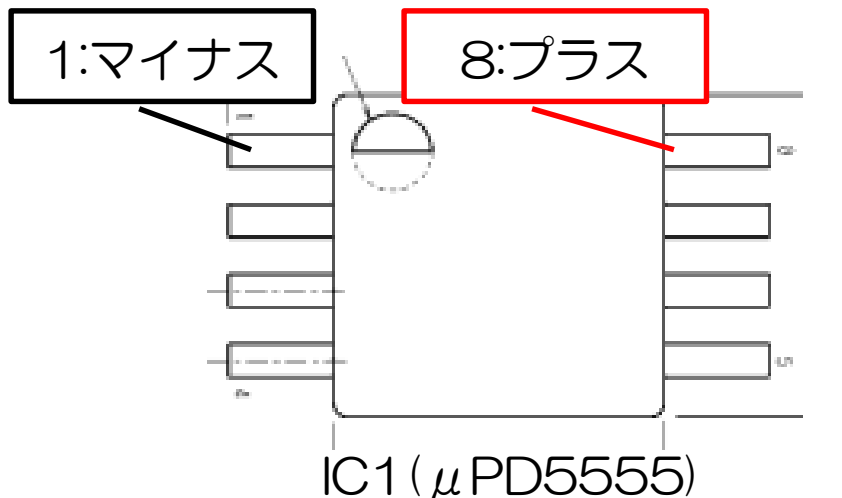
| セラミックコンデンサの容量 | | | |
|---------------|--------------|-----|---------------------|
| 部品番号 | 定格 | 型番 | 計算例 |
| C1 | $0.1 \mu F$ | 104 | $10 \times 10^4 pF$ |
| C2 | $0.01 \mu F$ | 103 | $10 \times 10^3 pF$ |

極性のある部品と、絶縁チューブ必要部品

| 部品番号 | 品名 | 極性 | 絶縁チューブ |
|-------|----------------------|----|--------|
| IC1~3 | タイマ, コンパレータ, NAND | ○ | |
| IC4 | フォトIC | ○ | ○ |
| LED1 | 赤色発光ダイオード | ○ | ○ |
| TR1~2 | NPN型 | | ○ |
| D1 | ダイオード | ○ | |
| C1~2 | セラミックコンデンサ | | ○ |
| C3~4 | 電解コンデンサ | ○ | |

熱に弱い素子は、絶縁チューブを取付

- 極性について(IC1~3)



電子部品の説明 p8参照

- 極性について(LED1)



ANODE CATHODE



ANODE CATHODE



ANODE CATHODE



ANODE CATHODE

- 極性について(C3~4)



外周の白い帯側
⇒-(グラウンド)

※内部の構造では判断できない場合
⇒足の長さ,またはテスタでの
判断が望ましい

自己調達部品の説明

- 秋葉原などで指定された部品を購入（教科書p15）
自己調達部品の注意点（※見本品を観察すること）
 - IC4 フォトICダイオード
 - 見本品と同じ物を購入(型番：S9648)
 - ICソケット
 - 平ピン 8P, 14P
 - LED1 発光ダイオード
 - 透明, 赤色のLEDを購入(型番：OSDR5113A)
 - TR1～2
 - 型番：2SC1815Y
 - セラミックコンデンサ, 電解コンデンサ
 - 耐圧に注意, 記載の耐圧以上のコンデンサを購入
 - 抵抗器
 - カーボン抵抗(炭素皮膜抵抗) 1/4Wを購入
 - VR1 半固定抵抗器
 - 見本品と同じ物を購入(型番：GF063PB503(50[kΩ]))

予習課題の説明

- 来週までに予習を必ず実施

※すべてレポートの添付資料とすること

- 購入部品の標本化

- レポート用紙などに購入部品をテープで貼付けて、部品名、部品番号、型番、色などを記入

- プリント配線版組立図(作成要領p3)

- 極性・型番・抵抗の色等を自分で分かり易いように記入(次ページ)

- シャーシ組立図(作成要領p6)

- シャーシ組立図の番号に対応する部品名を支給部品一覧(教科書p16)を参考にして記入

- 製作方法

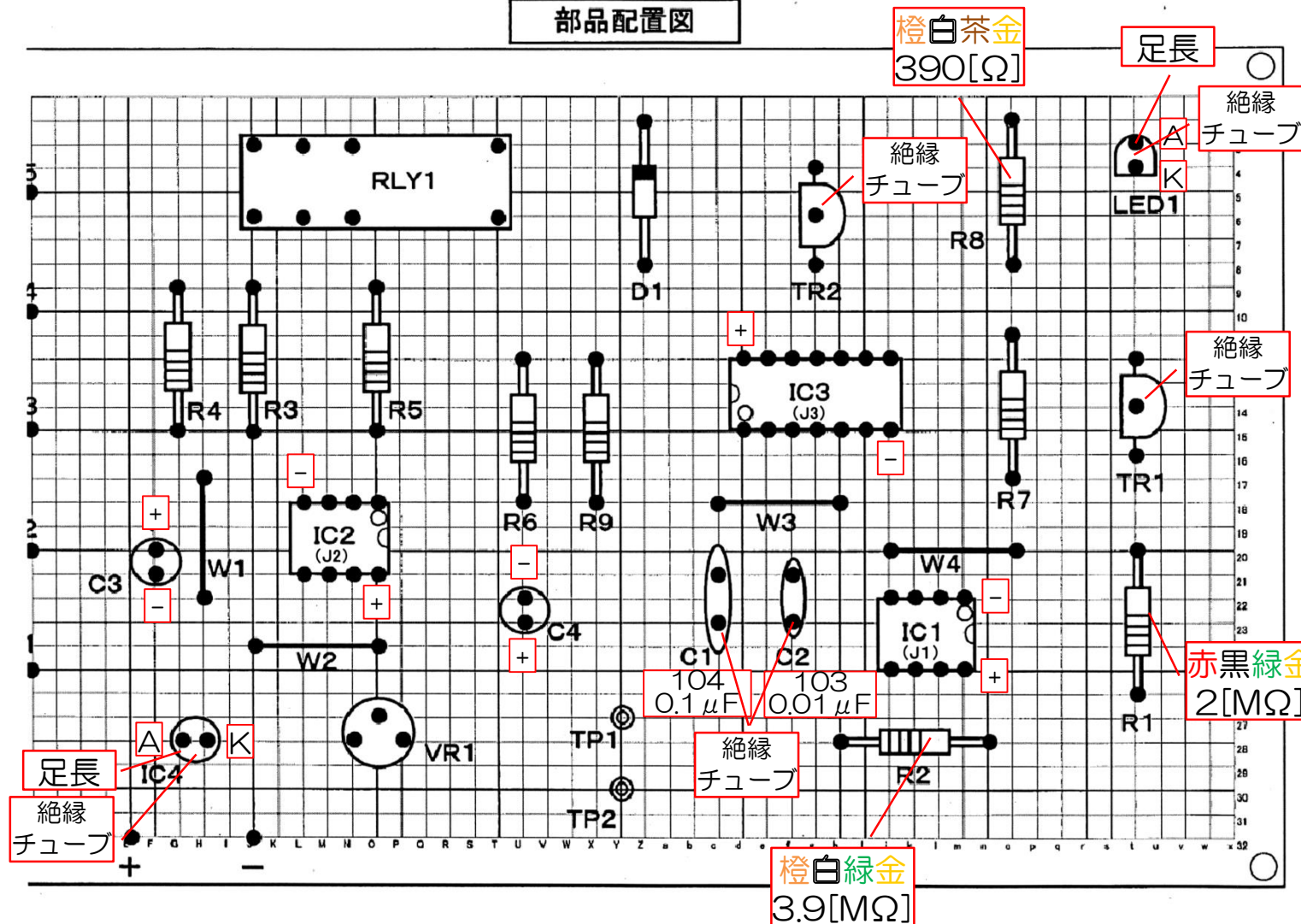
- 教科書p29の製作方法を読み、考察を加えてまとめる
レポート用紙に記入

- 製作日誌(作成要領p1)

- 実習日ごとに、作業内容とそれに対する考え、感想、工夫点等をレポート用紙に記入

プリント配線板組立図 書き込み例(途中)

部品配置図



10. プリント配線板組立図
 (1)支給されたプリント板に各部品を取り付け、パターン配線をして組立てること。

レポートの説明

• 工作実習 報告書作成要領 注意事項抜粋

本実験のレポートは上記資料に従って作成すること

– 2.(5) 回路図②

- テキストp12か、要領p5に記載の回路図を手描きする

– 2.(6) 製作日誌

- 毎週、実験終了後なるべく早く書く（忘れないうちに）
- 最後の実験終了時に、全体を通じて感じた事、学んだ事、「情報通信工学科の学生としての考え」を必ず書くこと

– 2.(7) 動作確認②

- 動作不良がなかった場合は、記載しなくてよい

– 2.(9) 添付資料①

- 予習課題は全て添付すること

支給部品の確認

- テキストp16の支給部品一覧を参考に数量確認

- 未配布部品

- | | | |
|--------|--------|------|
| • B1 | 電池ボックス | 次週配布 |
| • RLY1 | パワーリレー | 次週配布 |
| • W1~4 | 軟銅線 | 次週配布 |
| • | はんだ | 工具箱 |

- 部品袋外部品

- シャーシ
- 荷札
- 基板



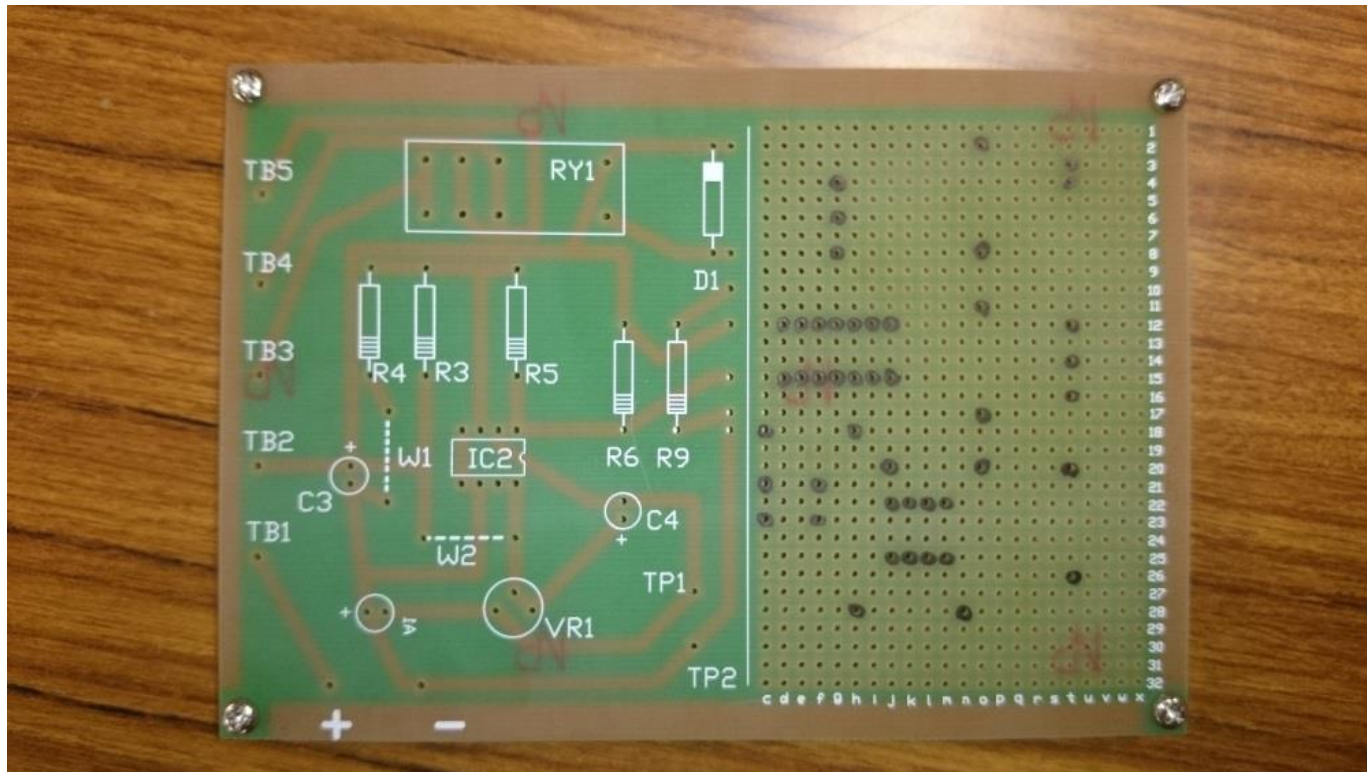
事前準備

- 基板への書き込み

- 作業効率アップのために何処に部品が入るかを記入

1. 基板, 油性ペン(貸出可)を用意

2. 基板に油性ペンで部品の位置を書き込む (参考:教科書p10)



シャーシの組み立て p5参照

- 見本と下記の図を参考に組立て
トグルスイッチ 1袋 (※1個部品が余る)
ターミナル 赤黄黒

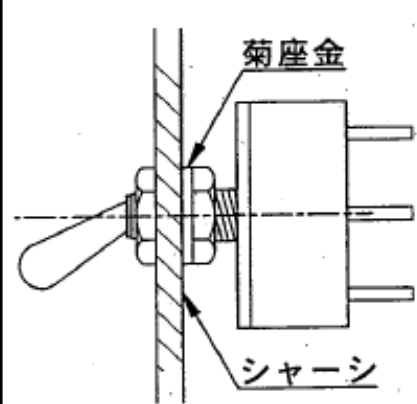


図3

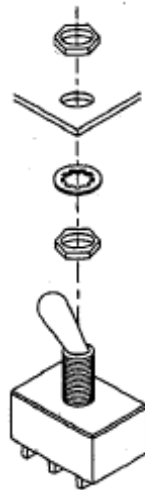


図4

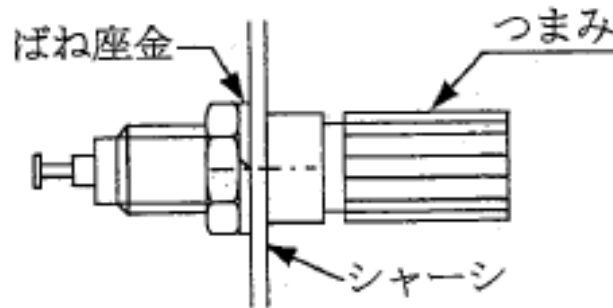
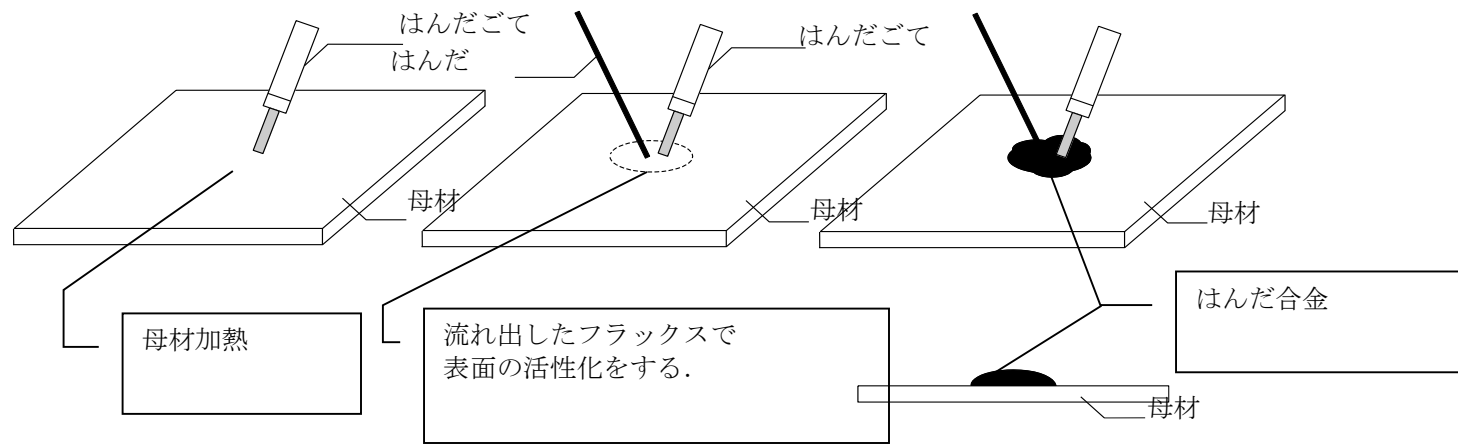


図5



はんだ付けの練習 p17参照

・リン青銅板への点はんだ付け



Step1 材料の加熱

Step2 はんだの供給

Step3 はんだの定着

良いはんだ付けとは

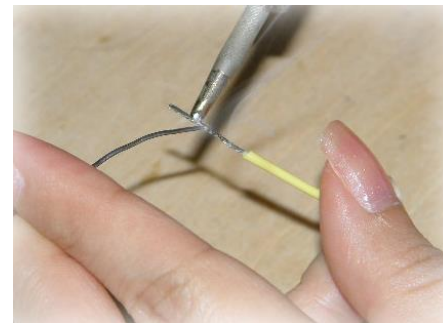
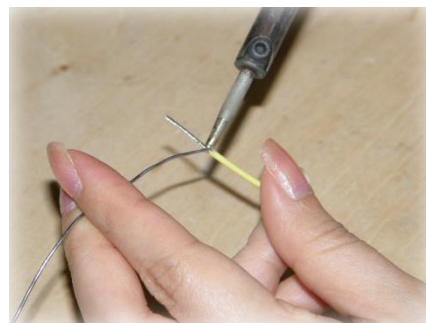
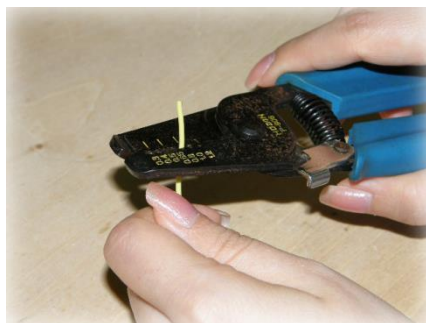
①完全に癒着

②表面が滑らかで光沢


※安全の為,作業中は保護メガネを着用

線材の加工 p18参照

- 線材の加工「はんだメッキ処理」
 - ①ワイヤストリッパ（1.0の穴を使用）
 - ②20mm程度で切り，被覆を捻りながら除去
 - ③被覆の根元から，はんだメッキ処理



次週の持ち物



- 予習課題
 - 購入部品の標本化
 - プリント配線版組立図(作成要領p3)
 - シャーシ組立図(作成要領p6)
 - 製作方法(テキスト工作実習p29)
 - 製作日誌(作成要領p1)
- 全ダウンロード可能資料
 - 工作実習0(1/2)
 - 工作実習(1/2)
 - 工作実習(2/2)
- 蛍光ペン
- はんだごて
 - 動作確認をしてくる事
- テスター
 - 動作確認をしてくる事