

研究計画書

研究メンバー 西埜佑紀

1. 研究題目

電技研オリジナルデザイン Arduino の作成と,他企画で必要な電子部品の設計・作成代行

2. 着想に至った経緯

前企画のネットショップ作成の企画をしているとき,やはり自分はプログラミングよりハードウェアの設計や作成のほうが好きなのではないかと思ひ始め,自分は何をしてみたいかもう一度考えるようになった。そして、パソコンを基板から作ってみたいという結論に至った。しかし、自分にはパソコンを作るために必要な電子回路への理解,基板設計の知識,表面実装部品を実装する技術などを持っていないと思ったため,まずオープンソースで回路図や基板のデータなどが手に入る Arduino を作成する事で電子部品の実装技術を,次に他企画で必要な電子部品を設計や作成を代行する事で基板設計の知識を得たいと思った。

3. 現状の課題

1. リフロー方法をどうするのが決まっていない

→ 予算に応じて決める予定

2. 物販が可能なかがわからない

3. 物販をする場合、保証や品質管理をする必要があるがどの程度やればいいのかわからない

→ これから勉強する予定

4. 研究目的

1. Arduino の作成を通して,部品の実装技術を習得する

2. 可能であればだが芝生祭などで作成した Arduino を販売することで,部の知名度を上げる

3. 他企画で必要な電子部品の設計や作成の代行を通して基板設計の知識の習得と部への貢献をする

5. 研究計画

1. 電技研オリジナルデザインの Arduino の設計,作成

2. 芝生祭等のイベントで Arduino を販売(可能であれば)

3 他企画で必要な基板の設計の代行.

6. 研究方法

Arduino の制作の場合

1. KiCAD を用いて電技研オリジナルデザイン Arduino の設計

2. 1 で作った Arduino の基板を基板製造代行メーカーに発注する

現在、基板製造代行メーカーの候補は二社ある。

① P 板.com

URL: <https://www.p-ban.com/>

メリット:日本のメーカーなのでサポートが充実していて、品質も高い

デメリット:製造料金が高い

例) arduino uno サイズ 10 枚で 26,532 円～

② FusionPCB

URL: <https://www.fusionpcb.jp/>

メリット:製造料金が圧倒的に安く(P 板.com の 10 分の 1 以下)、海外メーカーだが日本語でやり取りが可能

例) arduino uno サイズ 10 枚で \$14.8(約 1700 円)～

デメリット:中国のメーカーなので品質が日本メーカーより比較的低い

(実用上十分な品質はあるが、文字やロゴ等のプリントの品質が少し安定しないらしい)

3.発注した基板に電子部品を実装する

この際、はんだごてで実装する事は部品がコメ粒ほどのサイズで困難であるため、リフロー(基板そのものを加熱して半田を溶かす方法)で実装する事を考えている。また、現在リフローの方法を三種類考えている。

① リフロー炉で実装する

メリット:電子制御で炉の温度が管理されるので安定した品質で安全に実装できる

デメリット:リフロー炉がとても高価

(中国製の低品質なものでも3万円以上、日本製の高品質なものだと数十万円もする)

例)中国製のリフロー炉 24,980 円(<https://www.amazon.co.jp/dp/B074P483DT/>)

↑は改造しないとまともな性能が出せず、漏電の危険があるため、あまりよくないと思われる

② ホットプレートで手動で温度を管理して実装する

メリット:導入コストが三案の中で最も低く(約 3000 円~)、安全性が比較的高い

デメリット:手動で温度制御をし、またプレートの温度にむらがあるため品質が安定しづらく、

販売する場合に不安がある

③ オープントースターをリフロー炉として使用する

メリット:温度制御 IC 等を取り付ければ比較的低コストで、高品質な部品実装が行えるリフロー炉

として使えるようになる。また、改造しなくてもホットプレートよりも温度のむらが少なく、

高品質に実装できる。

例)Panasonic 製オープントースターにリフロー炉化キットを組み込む場合

オープントースター7800円、リフロー炉化キット 6875 円、SSR(電熱線の電源)1000 円×2

その他諸々(耐熱配線等)合わせて 20000~25000 円程度で作成可能

デメリット:改造をする場合、安全性の面で不安がある(中国製のリフロー炉を使うよりは安全だが、

改造中に破壊し、回路がショートしてしまう危険性がある)

→細心の注意を払って改造をすることでリスクを最低限に抑えることは可能。

改造をしない場合、温度の制御ができず、比較的低品質な実装となってしまう

(半田はメーカーに推奨されている温度変化で溶かさないと冷却時等に割れてしまう場合がある為)

→半田ごてで実装するよりは高品質であり、つまみ等で温度調節のできるモデルを買えば

ある程度手動での温度制御は可能。

参考資料

物品の優先順位

優先度	商品名	理由	価格	URL
1	オーブントースター	リフロー炉より安価で無改造でもホットプレートよりも安定した品質で実装ができ 後から改造キットを購入すればリフロー炉並みの性能にできるため	7,800円	https://www.amazon.co.jp/dp/B0005WWZU2/
	arduinoの基板+パーツ	本体作成に必要なため	一個当たり約2~3,000円	
2	放射温度計	手動で実装するとき、炉内の温度がわからないと 温度の制御ができないため	4,990円	https://www.monotaro.com/p/2607/7372/
3	リフロー炉化用パーツ	後から購入しても大丈夫なため、優先度は比較的低い	6,875円	https://www.switch-science.com/catalog/1690/
			1,000円×2	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gl-08620/