

自作の積み重ね式山型はんだごて台による 実験用具の収納性と安全性の改善

横山靖樹*¹・淀優介*¹・大久保雄也*¹・加藤正幸*¹・柄澤孝一*²

Improvement of Safety and Storability of Labware: Making a Stackable Chevron-shaped Soldering Iron Stands

YOKOYAMA Yasuki, YODO Yusuke, OHKUBO Yuya,
KATO Masayuki and KARASAWA Koichi

キーワード：はんだごて台，実験用具，自作，収納性，安全性

1. まえがき

本校の電気電子工学科では、折りたたみ式のはんだごて受けの付いたこて先クリーナ（図 1、ホーザン H-8）を使用している。このこて先クリーナのはんだごて受けの基部はプラスチック製で熱に弱く、実験室のほとんどのスポンジ台の基部は熱により変形し、はんだごて受けの機能が使えない状態にあった。そのため、学生の多くははんだごてを机の上に直接置くなどして作業を行い、作業中の安全性に問題があった。解決方法としてある程度大きさのある全金属製のはんだごて台を必要台数分購入することが理想であったが、該当のはんだごて台を必要数購入するには単価が高く予算的に難しい問題があった。また、該当のはんだごて台はサイズが大きく、実験室の収納場所がほぼ限界に達していた（図 2）ため収納の点からも購入は難しい状況にあった。

そこで、我々はこの問題を解決するために省スペースで積み重ね収納可能なはんだごて台を設計・作成した。実際に学生実験で平成 28 年 4 月よりはんだごて台を 1 年間使用し従来の問題が解決できたので報告を行う。また、電気電子工学科の学生を対象にアンケート調査を行ったので、その結果と今後の改善について述べる。



図 1 こて先クリーナ（ホーザン H-8（引用：ホーザン株式会社の Web ページのカタログ[1]より））



図 2 実験室の様子

2. はんだごて台の設計と試作

図 3 にはんだごて台の三面図を示す。はんだごて台は中央に穴の空いた 1 枚の長方形の板を山型となるよう 3 カ所で折り曲げた形状となる。

多くの学生がはんだごてを机の上に直接置いて作業しないことを最優先の目的とし、はんだごて台の

* 2017 年 3 月 2 日 第 8 回 高専技術教育研究発表会 in 木更津で一部を報告

*1 技術支援部技術職員

*2 電気電子工学科教授

原稿受付 2017 年 5 月 19 日

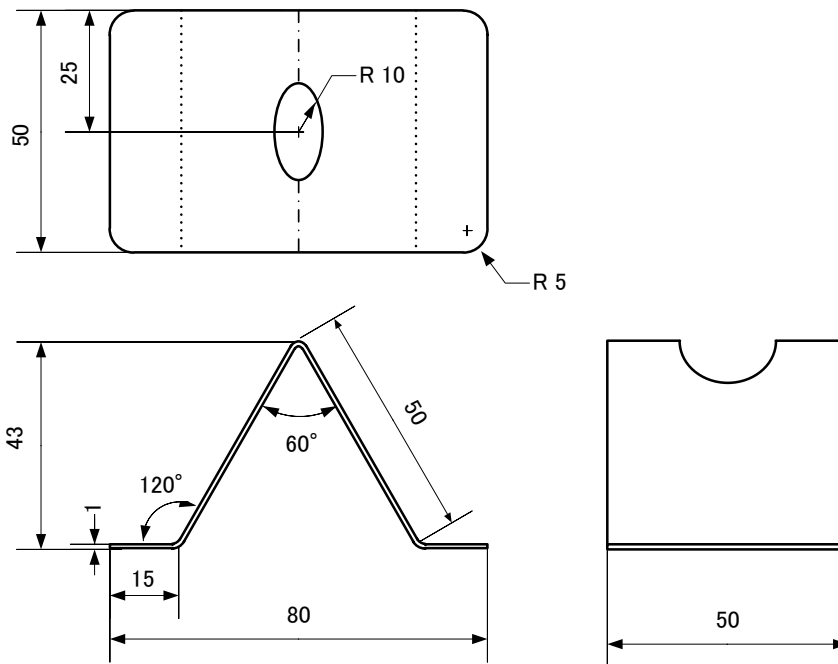


図3 はんだごて台の三面図

形状は以下の機能を求めることにした。

- 1) はんだごて台としてそれなりに使えること、使い勝手はこて先クリーナのはんだごて受けと同等程度とする
- 2) 簡単な設計とし低予算で自作可能なこと
- 3) 省スペースで収納可能なこと

形状の検討のために Web ページ等を参照した結果、手芸用のはんだごて台[2]の形状がこれらの条件を以下のように全て満たすと考え、これをもとにした。1)については、こて先クリーナのはんだごて受けと同様、高温となるはんだごて先端を作業机から上方に離して支える構造となり、こて先クリーナのはんだごて受けと同等の使い勝手となる。2)については、比較的単純な金属板の切断、折り曲げ加工により作成が可能な形状であったため、自作すれば材料費のみで安価に量産が可能である。3)については、積み重ね可能な山型の形状であるため、省スペースの収納が可能である。

最初の設計後、試作品を作成し、はんだごての置きやすさや、安定性、はんだごてを置き続けたときの温度などを確認し、寸法の調整と材料の検討を行った。実験終了後すぐに片づけができるように、40W のはんだごてを1時間半置き続けた場合でも、はんだごて台の底部を素手で持てる温度となるようにした。材料は、はんだや汚れが付きにくいこと、多少

乱暴に扱っても形状を維持できること、傷などが目立ちにくいこと、先述のはんだごて台底部の温度条件を考慮とし、厚さ 1mm のヘアライン加工のステンレス板 (SUS304 HL) を選択した。

3. 作成

大きさ 1000mm×1000mm に切り出したステンレス板から 130mm×50mm の板を 112 枚 (7×16) 切り出した。大量に作成するため、切断にはガスレーザー加工機 (三菱 1212HV II・R) を使用した。板と板の間に 5mm 以上の切りしろが必要なため、その分、切り出した板の数は減少している。加工の様子を図 4 に示す。

切り出した板 (図 5) のバリを布やすりで削り、折り曲げ器で折り曲げ加工を行い (図 6)、完成させた。完成したはんだごて台を図 7 に示す。

費用は、ステンレス板 1 枚 7,830 円、ガスレーザー加工に必要な窒素ガスボンベ 2 本 8,000 円、合計で 15,830 円となり、これらを電気電子工学科の予算で購入した。切り出した板のうち約 10 枚は折り曲げ加工のテストや確認用とし、実験室には 55 個のはんだごて台を提供した。残り 45 枚は予備として折り曲げ加工は行っていない。はんだごて台の 1 個あたりの材料費は予備も含めて約 160 円となり、設計の際に求めた機能 2) の安価に必要な量作成する目的が達成できた。

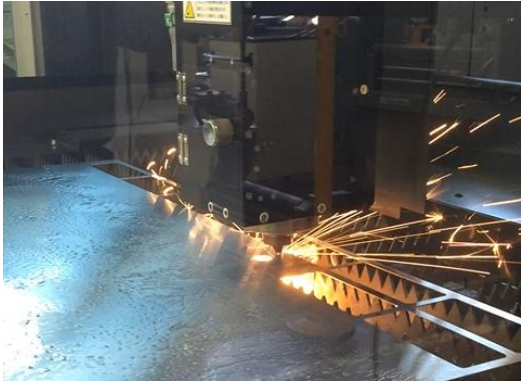


図4 ガスレーザー加工の様子



図6 折り曲げ加工の様子

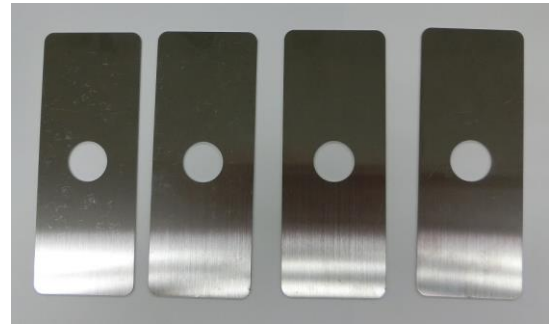


図5 切り出した板



図7 完成したはんだごて台

4. アンケート調査

電気電子工学科の学生を対象にはんだごて台に関するアンケート調査を Web 上のフォームを利用して 2017 年 2 月後半に約 2 週間の期間で行った。電気電子工学科は合計で約 200 名の学生が在籍しており、そのうち 128 名の学生から回答が得られた。アンケート結果を表 1 に示す。

設問 1 の「山型のはんだごて台を使用したことがあるか」からは、はんだごて台の使用率が約 72% となっており、やや少ない使用率となっている。また、はんだごて台を使ったことがないにあたる「いいえ」の回答数が設問 1 の 36 に対し、設問 3 の「使っていないので不明」回答数 8 と一致しない。その理由は 2 年生の実験において電子工作を行うことがないためである。このことを考慮した実験以外の使用を含めた使用率は、設問 3 の「(事故などが) なかった」、「(事故などが) あった」を合計した割合の約 94% となり、ほとんどの学生がはんだごて台使っていることになる。

設問 2 の「以前のはんだごて台と比較した使いやすさについて」は、「使いやすくなった」を 1%あたり 1 ポイント、「変わらない」を 1%あたり 0 ポイン

表 1 はんだごて台に関するアンケート結果

1. 山型のはんだごて台を使用したことがあるか		
はい	92	71.9%
いいえ	36	28.1%
2. 以前のはんだごて台と比較した使用感について		
使いやすくなった	35	33.7%
変わらない	38	36.5%
使いにくくなった	20	19.2%
比較できない	11	10.6%
3. 山型のはんだごて台の使用中に事故などがあったか		
なかった	105	82.0%
あった	15	11.7%
使っていないので不明	8	6.3%

ト、「使いにくくなった」を 1%あたり-1 ポイントで評価した場合 15 ポイントのプラス評価となる。回答を行った学生が気遣いも含む好意的な評価であると考えられるが、使用感に関して以前のはんだごて



図8 はんだごてを置いた状態



図9 収納時の積み重ねた状態

台と同等以上の評価を得られており、設計の際に求めた機能 1)の目的が達成できた。

設問 3 の「山型のはんだごて台の使用中に事故などがあったか」については、先述のとおり 12.5%の割合で事故などが起きている。事故の具体的な内容については大まかに分けて、はんだごてが安定せず滑り落ちてきたといった、はんだごて台の形状によるものと、触る場所が分からずに火傷したといった不注意が含まれるものの 2 種類があった。

選択式の設問のほか自由記述の項目を設けており、その回答では「コードのクセではんだごて台が動くので、ある程度重たい方が良い」、「はんだごてが小さな衝撃でずれるので滑り止めなどついているとよい」、「スポンジ台の中に納まるものにして欲しい」、「金属が擦れる音が不快」、「はんだごてがはんだごて台から落ちそうで怖い」、「前のもので新しくできるならそうしてほしい」、「直感的に触ってよい場所がわからない」、「若干使いづらいし多少危ないが、使う側が気を付ければいのでこれ以上の変更はしなくて良い」などの記述があった。

5. 実験などでの使用

はんだごてをはんだごて台に置いた状態を図 8 に示す。前述のアンケート調査だけでなく、我々の関係した実験などにおいてほとんどの学生がはんだごてを机の上に直接置いて作業をしていないことを確認した。また、大きな事故が起きていないことも確認しており、設計時の最優先の目的は達成できた。

収納時の積み重ねた状態を図 9 に示す。同図のように積み重ねた場合、板の厚さ分高さが増すだけで、面積が増えることはない。はんだごて台の数に対して、非常に小スペースでの収納が可能であり、設計の際に求めた機能 3)の目的が達成できた。前述のように、実験室のこて先クリーナのほとんどのはんだごて受けが破損し、折りたためないため、収納ケー

スに整理して収めることができなかったが、はんだごて台を作成したことにより、こて先クリーナのこて受けの部品が不要となり、撤去できた。その結果、こて先クリーナ（スポンジ台）を整理して収納できるようになり、収納場所の問題も改善された。なお、従来から使用のこて先クリーナは、はんだごて受けがないこて先クリーナとして今回作成したはんだごて台と併用している。

6. まとめ

本校の電気電子工学科の実験室のこて先クリーナのほとんどが破損している状態にあり、安全性および収納場所に問題を抱えていた。我々は、省スペースで積み重ね収納可能なはんだごて台を作成し、電子工作時の安全性の確保、および収納場所の問題の解消の両者を、低コストで実現させた。またアンケート調査を行い、はんだごて台作成の目的が達成できたこと、使いやすさの改善が必要なことを確認した。今後はんだごて台を作り直す機会があれば、アンケート調査の意見を反映した改善したものを作成したい。

謝辞

はんだごて台を作成するにあたり、ご協力頂いた技術教育センターの市川技術専門職員に感謝します。また、アンケート調査にご協力いただいた本校電気電子工学科の学生に感謝します。

参考文献

- 1) ホーザン株式会社「H-8 コテ先クリーナー」,
http://www.hozan.co.jp/catalog/Soldering_Tools/H8.htm (2017年1月12日参照)
- 2) 株式会社サンセイ「山型コテ台」,
http://www.ss-sansei.com/shop/products/detail.php?product_id=434 (2017年1月12日参照)