

ガラス加工業務の再興 ～九州大学工学部技術部の取り組みと成果～

○越山 泰地
九州大学工学部技術部

1. はじめに

九州大学工学部では、H24年にガラス加工技術者が退職して以来、技術者不在の状態が続いてきたが、ガラス器具の製作や修理の需要は依然としてあった。そこでH31年に入職してから4年間、大学の予算で外部講師を招き、週1回のガラス加工研修を受けた。

2. 研修の概要

2.1 研修の概要

下記に研修の概要と経過（図1）を示す。研修課題にて①～⑥の器具（図2）を製作し、その過程でガラス加工に必要な技法（図3～7）を習得した。また、研究室より依頼があればOJTとして実践を重ねていった。

研修期間：2019年4月～2023年3月の4年間

実施日：

週1回（実施日以外も自主練習、ガラス加工に関わる治具の製作を行う）

研修課題：

①試験管、②アンプル管、③漏斗、④コールドトラップ、⑤玉入り冷却器、⑥ジムロート冷却器

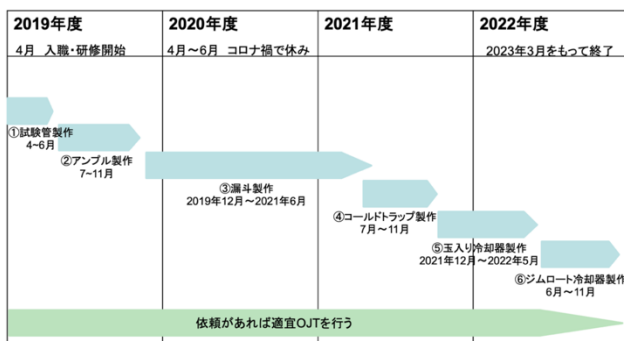


図1 研修の経過

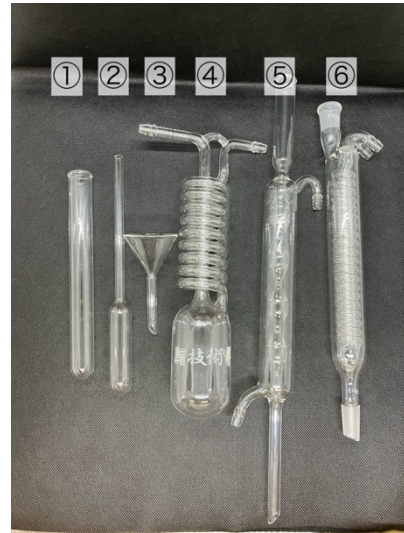


図2 研修で製作したガラス器具

2.2 ガラス加工における主な技法

ガラス加工における技法として丸底封じ、ガラス管つなぎ、広げ、曲げ、封じこみ（図3～7）などが挙げられる。実験用のガラス器具は大抵ガラス管の状態からこれらの技法を組み合わせられて作られている。

したがって、これらの基礎的な技法を習得できればガラス器具の修理、オーダーメイドの器具の製作といったあらゆる加工に対応できる。



図3 丸底封じ

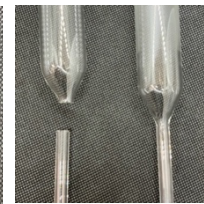


図4 つなぎ



図5 広げ



図6 曲げ



図7 封じ込み

3. 研修の成果

3.1 依頼件数について

図8に九州大学工学部技術部で対応してきたガラス加工の依頼件数の推移を表す。

グラフから依頼件数が増加傾向にあることがわかるが、増加の要因として下記の点において内製化のメリットがあり需要の増加に繋がったと考えられる。

内製化のメリット

- ・ 依頼にあたって外注とは異なり、依頼者が正確な図面を用意する必要がなく、時にはお互い加工について打ち合わせを行うことでより良い製品開発ができる。
- ・ 外注と比較して納期が短くなりやすい。
- ・ 比較的安価に製作でき、経費削減になる。

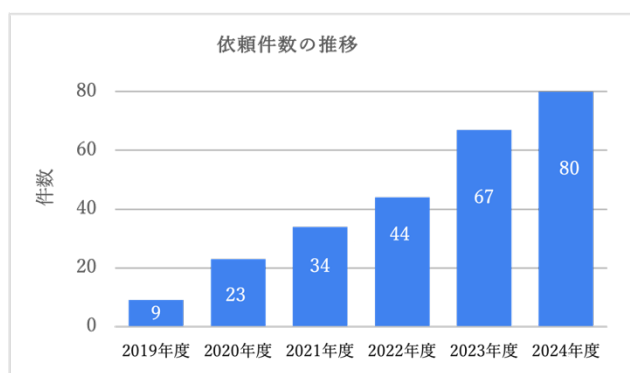


図 8 依頼件数の推移

3.2 依頼内容について

下記に依頼例を示す。内訳としては破損したガラス器具の修理、サンプルの真空封入が多く、その他にも市販品にはないオーダーメイドでの製作加工も対応してきた。

依頼例1：ガラス器具の修理・改良（図9,10）

実験用のガラス器具は高額なものが多いため、破損したガラス器具を修理することで買い直すよりも安く済むことが多い。修理品のほとんどは枝管の折損であり、繋ぎ直すことで再び使用することができる。また、図9,10では既製品にガラスコックを取り付けているように、既製品を実験の用途に合わせて改良することもできる。



図 9 作業前

図 10 作業後

依頼例2：石英ガラスを用いた真空封入（図11）

材料系の研究室では試料を高温下で熱処理することがしばしばある。その際、試料が酸化するのを防ぐ目的で真空封入を行う。また、状況に応じてアルゴンガスといった不活性ガスを封入するといった依頼もある。石英ガラスは軟化点が非常に高く（約1700℃）、温度差による割れがほとんどないため、高温下での実験によく用いられる。



図 11 真空封入

依頼例 3 : ガラスセルの製作(図 12, 13)

電気化学実験に用いられる特殊なセルを製作した。図 12 のセルは以前、外注で製作していたセルだが、外注先の倒産で作れなくなったため、依頼を受けた。

用いたガラス管がφ70mm と大口径であったため加工中に歪みが入りやすく、割れが多発した。弱めの炎で歪みを取りながら加工や、ガラスが冷めない様に手早く加工する必要があるため困難な依頼であった。

図 12 のセルは転倒による破損が多かったため、後に図 13 の形を技術提案し改良した。



図 12 ガラスセル



図 13 ガラスセル(改良)

依頼例 4: ジャケット付き電解セルの製作(図 14, 15)

温度制御しながら実験を行うため、水冷ジャケットが左右で独立して付いている特殊なセルを製作した。封じ込みの技法(図 7)(ガラス管の内側にガラス管を封着する技法)の応用で製作するが、封着部分が複数あるため、歪みが発生しやすい。そのため途中で割れることが多い困難な依頼であった。

また、図 14 のセルは依頼者の要望で後に図 15 の形に改良した。



図 14 ジャケット付き電解セル



図 15 ジャケット付き電解セル(改良)

4. まとめ

4 年間と長期にわたって研修を受講したが、技術習得には長期間の反復練習が必要で相当の苦労を要することが分かり、同時に技術継承の困難さを実感できた。

研修後の約 2 年間、講師の助力がない中で多くの修理・製作を行うことで、研修で習得した技術がより確かなものになっていったように感じる。

筆者は今年度より新人を育成も始めたため、これらの経験を踏まえ、日々の反復練習だけでなく、簡単な修理・製作依頼をやってもらうなど、実践的な要素も取り入れたいと考えている。

また、長期間の反復練習が必須ではあるが、新人の負担にならないよう、新人が作りたい工芸品などを作ってもらったり、ガラス加工を楽しみながら練習を続けられる方法を模索していきたい。