

石英バーナーの製作

森木義隆

工学系技術支援室 装置開発技術系

はじめに

石英ガラスを加工する際、金属バーナーを使用すると金属不純物付着の原因となることがある。また、加工物のサイズによって必要とされる熱量が異なるため、サイズ毎に異なるバーナーが必要である。既製品では価格も高く、サイズにも限りがあるため、必要とするバーナーが入手出来ないことがあり、依頼者の要求に対応できないのが現状である。しかし、石英バーナーの自作が可能になると、加工物への不純物付着も低減させることができ、支援業務の幅も広げることが可能である。そこで本研修では実際に石英バーナーを製作することで、製作技術を習得することを目的とした。以下にその詳細を報告する。

1. 製作するバーナーの形状選定

石英バーナーは使用者の用途に合わせて様々な形状に製作することが可能である。図1に示すように、様々な形状の石英バーナーを製作しようにも、微細加工が可能な石英バーナーが無ければ製作することはできない。そこで、この研修では石英の微細加工に最適なノズル径の小さいハンドバーナー（図2）を参考として製作することとした。

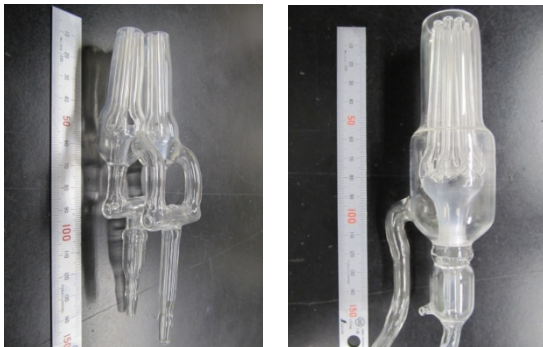


図1. 様々な形状の石英バーナー

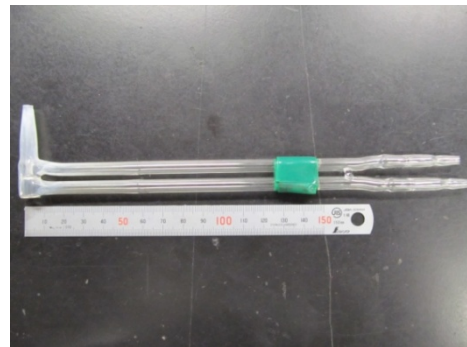


図2. 参考とした石英バーナー

2. バーナーの製作手順

製作手順は大きくわけると4工程に分類することができる。その工程ごと、順に説明していく。

1) ノズル部品の製作

石英管からテーパ形状の酸素ノズル、水素ノズルをそれぞれ製作する。そして、水素ノズルの中に酸素ノズルを入れ、外から炎で加熱し、熔融することで水素ノズルの中に酸素ノズルを封入する。そして、底をとじてノズル部品ができる。完成したノズル部品を図3に示す。



図3. ノズル部品

2) ガス配管の製作

ガス配管（図4）は端部のゴム止め以外は管をそのまま使用しているので、ゴム止めの製作方法について簡単に説明する。まず、加熱しながら石英管を引張り、凹みを作る。次に凹みの横を加熱しながら押すことで膨らみを作る。最後に凹みより右側全体を加熱しながら引張ることで、なだらかなテーパ状にする。このようにしてゴム止めを製作する。

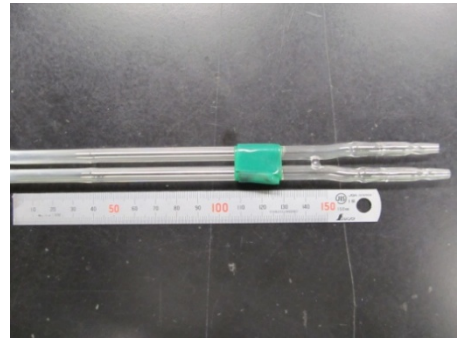


図4. ガス配管

3) ノズル部品とガス配管の接合

ノズル部品の中のガス配管を接続したい場所を加熱し、エアを入れることで穴を開ける。そこに酸素、水素の各配管を接続する。接続後はその部分を十分に熔融して、なめらかな繋ぎ目となるようにする（図5）。しかし、あまり強い炎で溶かしたり長時間にわたり熔融し過ぎたりすると石英ガラスに穴が開いてしまうので注意が必要となる。

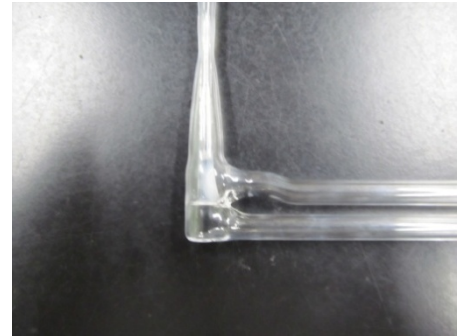


図5. 接続部

4) ノズル先端部の切断

砥石でノズル先端部を切断してバーナーの完成となる（図6、7参照）。しかし、この工程で失敗し、ノズル部分が欠けてしまうとバーナーとして使用不可能になってしまうので十分な注意が必要である。

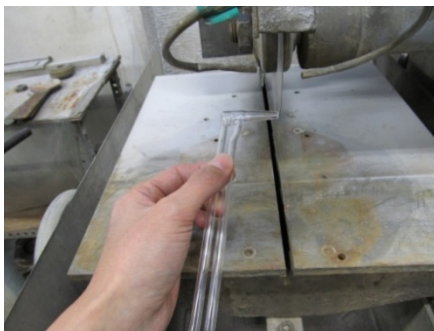


図6. ノズル先端部切断の様子

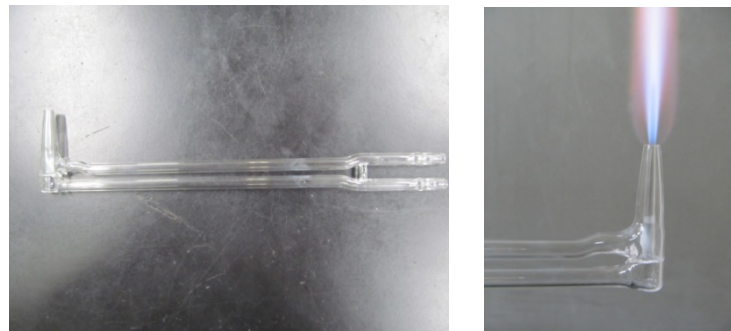


図7. 完成した石英バーナー

3. まとめ

石英バーナーの製作を通じて、製作方法を学ぶことができた。また、石英加工のパイレックスガラス加工と異なる難しさについても慣れることができた。今後は製作したバーナーを利用して、今回とは異なる形状のバーナー製作にも取り組んでいきたいと考えている。

4. 謝辞

今回の発表に際し、発表の仕方等のアドバイスを下さった名古屋大学全学技術センター工学系技術支援室装置開発技術系の皆様、そして技術面で助言をして下さった全学技術センター工学系技術支援室装置開発技術系ガラス加工室 0B の渡邊氏に心より感謝致します。