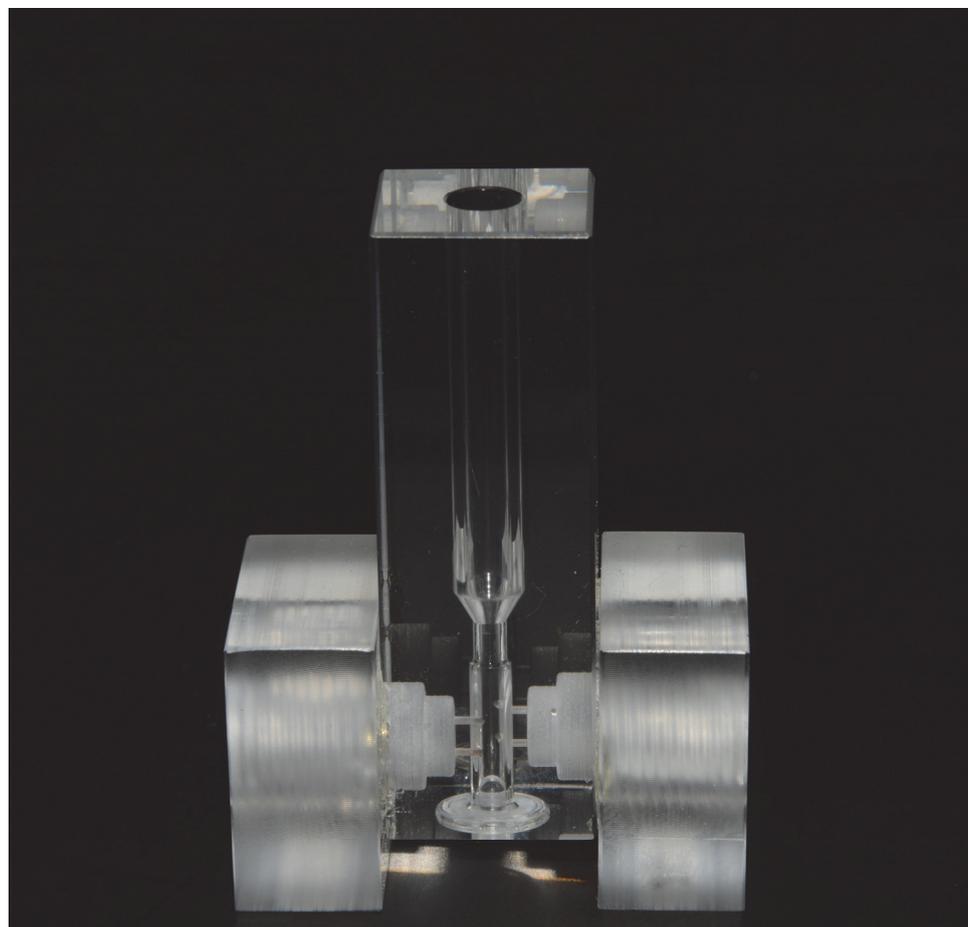


第九回
ガラス工作技術シンポジウム
予稿集



広島大学
技術センター

連絡事項

1. 開催日程

平成28年9月15日(木)

受付	12:00～12:55
特別講演・技術報告	13:00～17:15
技術交流会	18:00～20:00

平成28年9月16日(金)

技術報告	9:00～11:45
見学会	13:00～15:00

技術報告 持ち時間一人30分(発表20分、質疑応答10分)

開始時間はプログラムを参照して下さい。

2. 会場

シンポジウム会場 広島大学 工学研究科 大会議室 (事務棟2F)

〒739-8527 広島県東広島市鏡山1丁目4-1

キャンパスマップ <http://hiroshima-u.jp/access/campusmap/higashihiroshima>

技術交流会会場 学士会館1F 「ラ・ボエーム」

※キャンパス構内では、指定喫煙場所以外での喫煙は一切禁止されております。

3. 受付

- 1) 場所 広島大学 工学研究科 大会議室 (事務棟2F)
- 2) 時間 平成28年9月15日(木) 12:00～12:55
- 3) 参加登録 参加者は受付にて登録を行い、名札を着用して下さい。
なお、登録の際に参加費(1,000円)をお支払い下さい。
技術交流会に参加される方は、会費(4,000円)をお支払い下さい。

※会場等で不明な点がございましたら、実行委員(協力員)に遠慮なくお尋ね下さい。

実行委員長	新谷博志	技術センター	ものづくりプラザ
実行委員	佐藤 勇	技術センター	ものづくりプラザ
実行委員	藤原雅志	技術センター	ものづくりプラザ
協力員	南 治志	技術センター	ものづくりプラザ
協力員	石佐古早美	技術センター	ものづくりプラザ
協力員	西田まなみ	技術センター	ものづくりプラザ
協力員	山口信雄	技術センター	ものづくりプラザ
協力員	中谷都志美	技術センター	ものづくりプラザ

プログラム

9月15日(木)

12:00~12:55 参加者受付

13:00 《開 会》 佐藤 勇

13:05 挨拶 広島大学 技術センター長 教授 山本陽介
挨拶 シンポジウム実行委員長 新谷博志

【特別講演】

13:10-13:50 **ガラスによる可視化と燃焼診断技術**
広島大学 工学研究院 燃焼工学 准教授 下栗大右

【技術報告】

座長 広島大学 新谷博志

1) 14:00-14:30 **ベローズ付き三重管ガラスセルの製作**
富山大学 理学部 泉 秀明

2) 14:30-15:00 **二配管型5連式真空マニホールドの製作・修理**
東北大学 理学研究科・理学部 佐藤由佳

3) 15:00-15:30 **学生実験におけるガラス細工実験の取組について**
熊本大学 工学部技術部 佐藤徹哉

15:30-15:45 休憩 記念撮影(集合写真 場所 工学部慰霊碑前)

座長 名古屋大学 夏目秀子

4) 15:45-16:15 **ガラス摺り加工機の製作**
宮崎大学 工学部 金丸慎太郎

5) 16:15-16:45 **NC微細加工機による穴あけ・研削加工**
東北大学 多元物質科学研究所 佐藤綾香

6) 16:45-17:15 **ガラス細工の学生実験を開始するにあたっての環境整備報告**
大阪市立大学 大学運営本部 中原啓晃

【協議事項】

17:25-17:40 挨拶
CONNECT会長 静岡大学 電子工学研究所 百瀬与志美
CONNECT報告事項 協議事項 次期開催地等について

【技術交流会】

18:00-20:00 会場：学士会館 1F 「ラ・ボエーム」

9月16日(金)

【技術報告】

座長 大阪府立大学 渡辺一功

- 7) 9:00-9:30 埼玉大学ガラス細工技術講習プロジェクトの活動報告
埼玉大学 研究機構 総合技術支援センター 戸島基貴
- 8) 9:30-10:00 石英バーナーの製作
名古屋大学 工学系技術支援室 森木義隆
- 9) 10:00-10:30 直径20mmの戦い
富山大学 工学部 創造工学センター 豊岡伸安
- 10:30-10:45 休憩
座長 東北大学 扇 充
- 10) 10:45-11:15 学生実験におけるブンゼンバーナーによるガラス細工
宇都宮大学 地域共生研究開発センター 長谷川和寿
- 11) 11:15-11:45 リアルタイム計測を利用したガラス器具の歪除去法の開発
東北大学 多元物質科学研究所 齋藤雄二

11:45-

事務連絡

《閉会》

シンポジウム実行委員長

新谷博志

【見学会】

13:00

集合場所 工学研究科 大会議室

13:00~13:10

広島大学総合博物館・ものづくりプラザ2班に分かれて移動

13:10~14:00

ガラス加工室・金属加工室2班に分かれて設備の見学

14:00~14:10

広島大学総合博物館・ものづくりプラザに移動

15:10

解散

※総合博物館での見学に1時間程度かかります。

【特別講演】

ガラスによる可視化と燃焼診断技術

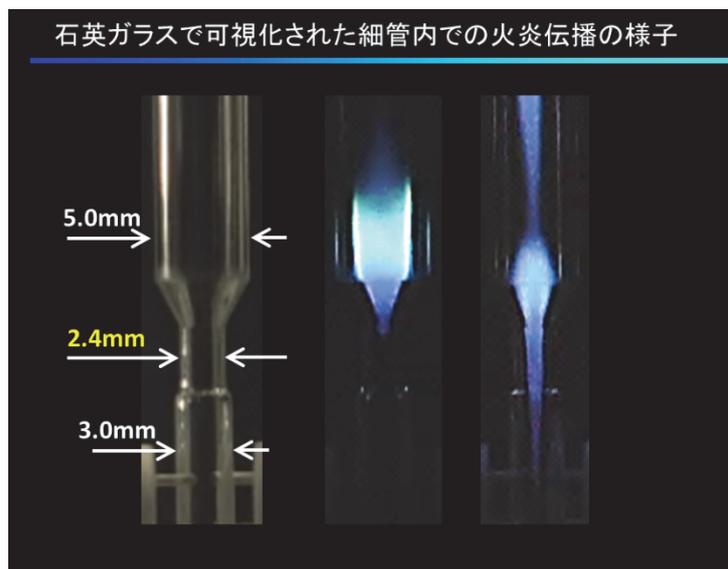
広島大学 工学研究院 燃焼工学 准教授

下栗大右

我々燃焼研究者には、エネルギー問題や環境問題などの観点から、燃焼器の高効率化と環境汚染物質の排出抑制を同時に満たすことのできる燃焼制御手法の確立が求められる。その要求に応えるため、我々はまず燃焼場の温度や速度などを詳細に測定して理解を深め、その理解を通じて燃焼状態の緻密な制御を試みる。この約 20 年間で火炎中の温度や速度の分布を精度良く測定するための「燃焼診断技術」が驚異的に発展し、これによりあらゆる燃焼場の構造が解明されることとなったが、そこで重要な役割を果たしてきたのが「ガラス」である。ガラスの「窓」は燃焼器内部の「見える化」のためのみならず、レーザー光を火炎中に導入し、レーザー計測を行うためにも必要とされる。また、例えレーザー光を燃焼器内に導入することが不可能で、火炎中に直接プローブを挿入しなければならない場合においても、燃焼反応の抑制に適切なガラス製のプローブが利用される。以上のように、燃焼診断技術は、ガラス加工技術に左右されると言っても過言ではない。

なお、ガラス加工では純酸素燃焼が用いられるほか、高融点の石英などの加工には水素燃焼が用いられるが、これらは燃焼ガス温度が高すぎる、あるいは反応速度が高すぎるため通常は制御困難であるとされる。それらを巧みに操るガラス加工技術者は、燃焼の高度利用者であると言える。

我々の研究室では、広島大学ガラス加工室の技術により、いくつかのテーマに於いて燃焼器の完全可視化が達成され、世界初となる Oxy-fuel 燃焼に対するレーザー計測に成功したほか、従来は火炎形成不可能とされてきた 2.4mm の流路でメタン空気火炎を形成し、観察することに成功している。



【技術報告】

ベローズ付き三重管ガラスセルの製作

富山大学 理学部 ガラス工作室
泉 秀明

平成27年6月初旬、ベローズ付き三重管ガラスセルの加工が可能か相談された。規格は、全長1520mm(三重管部分1300mm)、外管φ90mm中管φ60mm内管φ35mm、ベローズの数は12個である。製作実績、ベローズ加工に必要な治具工具も無い状況ではあったが、経験の蓄積と技能の向上を図るため挑戦する事とした。納期など明確な期日の指定は無く、完成し次第、依頼者へ報告する事となった。

まず取り掛かったのは、ベローズ加工に必要なカーボン型の製作で、名古屋大学理学部の夏目秀子さんのアドバイスと、当大学工学部の豊岡伸安さんのサポートを受けることで完成させる事が出来た。スペーサーに使用する金網はメッシュが細かな真鍮製のものがあったので、それを使用する事にした。ただし、この選択が後の作業に多大な影響を与えてしまい失敗を繰り返す事となった。その後、適切な金網を調達した事により改善された。ベローズの加工は困難を極めたが、当室の使用していないバーナーを駆使し、操作性が良いとは言えない状態での加工ではあったが、ベローズの加工に関してクリアする事ができた。

今回の製作依頼に関して、多くの失敗と反省を繰り返し、試行錯誤しながらの作業が続いたが、ベローズ付き三重管ガラスセルを完成させる事が出来た。当室の作業環境下での準備から完成に至るまでを報告する。



二配管型 5 連式真空マニホールドの製作・修理

東北大学 理学研究科・理学部 硝子機器開発・研修室
佐藤由佳

例年当室では二配管型の真空マニホールドの製作・修理の依頼がある。真空マニホールドは、コックの操作により反応容器内を真空状態にし、窒素ガスなどの不活性ガスを置換して不活性ガスを満たす事が出来るガラス器具である。

今年度の4月に化学専攻の研究室から新規製作品が1基、修理品3基の依頼があり、修理品のうち2基の真空マニホールドは真空コックの栓を新規製作するもので、もう1基の真空マニホールドは配管が破損したものである。

私はこれまで真空マニホールドの製作・修理を行った事がなく、今回初めて取り組むこととなった。真空コックの製作や、二配管へコックの取り付けに苦戦しつつも製品を完成する事が出来た。コックの製作方法やマニホールドの組み立てなどを紹介する。



学生実験におけるガラス細工実験の取組について

熊本大学 工学部技術部

○佐藤徹哉 平野恵 大石智博 鬼束優香

1. 背景

熊本大学 工学部 物質生命化学科の1年次の学生実験として、無機金属イオンの定性分析実験を行っており、そのテーマのひとつにガラス細工実験がある。化学系の研究室では、真空封入やガラス器具の修繕などガラス細工の技術が必要になる場面が多いことから、ガラス細工の初歩的な技術を習得することを目的として実験を行っている。その実験内容ならびに実験指導にあたる技術職員のガラス細工技術習得の取組について報告する。

2. ガラス細工実験について

ガラス細工実験では、約80名の学生に対して技術職員4名程度で対応しており、2回に分けて実験を実施している。ここで本格的な化学実験を初めて経験する学生がほとんどであり、怪我や火傷が多く発生することから、班(一班10~12名)ごとに担当の技術職員をおいて指導している。

実験で使用するガラス材は、ソーダ石灰(並質)ガラス管を用いている。ガラス製化学器具の大半はパイレックス製であることから、酸素供給が可能なバーナーを用いてパイレックスガラスで実験を行うことが最適であるが、バーナー等の実験設備の都合上、より軟化点が低く圧縮空気をういたバーナーで加工できる並質ガラスで実験を行っている。

実験を始める前に、ガラスの性質や安全に実験をする上での注意点、ガラス細工で使用する道具、手折り方によるガラス管の切断方法、バーナーの使用について説明している。次いで、実際に作製するガラス器具について実演を行い、ガラス細工で重要なポイント等を紹介している。特にバーナーの炎の調整(強さや太さ)については、詳しく説明している。

以下のガラス器具を作製し、提出させている。

- ・ 沸石
- ・ パスツールピペット
- ・ L字管
- ・ 駒込ピペット
- ・ T字管

パスツールピペットは2本作製し、1本は評価用に、もう1本は以降の定性分析実験で使用す

るようにしている。提出されたガラス器具をみると、やはり駒込ピペットの液溜め部分の膨らみやT字管の接合が難しいようである。なお、実験の評価は、提出されたガラス器具ならびに実験後のレポートで採点をしているが、作りが不完全なT字管などはよく破損しており、流血を伴いながら採点をしている状況である。

3. ガラス細工技術の習得

近年の熊本大学では、ガラス細工を指導できる技術職員が存在しなかったことから、石英の加工などを行う企業の方に実験指導の講師を依頼していた。しかし、実験の指導は技術職員の仕事であると考えて、技術職員のみで対応することを決定した。そこから、他大学で開催されるガラス細工研修会に参加して指導を受けて、他大学の技術職員が持つガラス細工技術レベルの高さを知った。そこで講師を依頼していた企業に出向いて徹底的にご指導を頂き、さらに学内で練習に励み、なんとか学生実験で指導できる程度の技術を身につけることができた。そして、ガラス細工実験を担当するすべての技術職員が実験指導できるよう、定期的に練習会や技術の共有を行い、技術研鑽を行っている。

4. まとめと今後の展開

多くの化学系の実験において、取り扱う試料の形態は溶液や粉末であり、実験で合成した試料は「もの」の原材料であることが多い。例えば機械加工などのように目に見えて「もの」をつくる経験はあまりない。しかしガラス細工実験では、自身の手を使って形あるものを作り上げていくことから、化学系の学生にとって「ものづくり」を体感できる有意義な経験であり、アンケート結果からも楽しかったという声がよく聞かれる。今後も安全に楽しく実験できるよう指導を続けていく。

最後に、多くの方々にご指導頂いてガラス細工技術を習得し、技術職員のみで実験指導が可能になったが、今のところガラス細工技術が役に立っているのはこの実験のみである。今後は、研究室からの依頼でガラス器具の修繕などに対応できるよう、さらに技術を向上させる必要があると考えている。

ガラス摺り加工機の製作

宮崎大学 工学部 教育研究支援技術センター

○金丸慎太郎、安井賢太郎、原口智宏、井料良輔

ガラス実験器具同士の接合には、形状及び寸法が規格化されている共通摺り合わせテーパジョイント（以下、テーパジョイント）が使われている。著者らが携わるガラス器具の製作及び修理においてもテーパジョイントが必要となることが多い。これまではテーパジョイントを購入して使用していたが、納期・品質・コストの観点から自作できることが望ましいため、テーパジョイントを製作するために必要となるガラス摺り加工機の製作を行った。

まず、テーパジョイントを摺る位置を床上 750mm、ガラス摺りに必要な金剛砂や道具を置く高さを床上 990mm とし、架台の製作を行った。架台は 3 段構造となっており、上段には金剛砂・道具、中段にはドリルチャックなどの可動部品、下段にはモータを設置した。下段のモータからの動力は V ベルトを介して中段にあるドリルチャックと連結されたシャフトに伝達される。V ベルトの張りの調整はモータを取り付けたプレートを移動させることで行った。

今回の発表では、ガラス摺り加工機の製作過程における工夫や失敗について報告する。また、摺り加工機を使用して気づいた今後の課題、テーパジョイントの製作事例についても報告する。

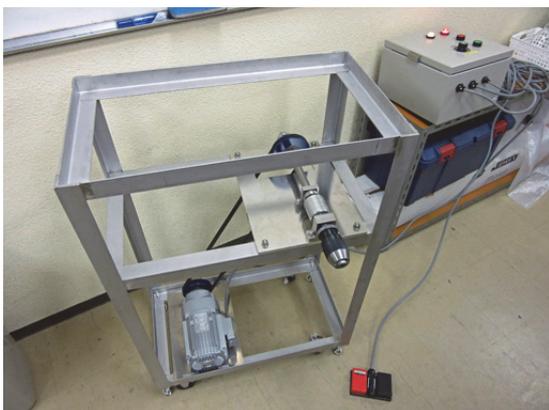


図 1 可動部仮組み状況



図 2 ガラス摺り加工機



図 3 摺り加工機使用状況



図 4 テーパジョイント (TS15/25 メス)

NC 微細加工機による穴あけ・研削加工

東北大学 多元物質科学研究所

佐藤綾香

近年、当工場ではガラスの火加工による製作依頼だけではなく、ガラス・セラミックスの穴あけ加工や研削加工の依頼が増えてきている。これらの加工は超音波加工機やリユーター、ボール盤などを用いて行ってきたが、加工精度が高いものも要求されるようになってきたために、より正確かつ効率的な加工方法を考えなければならなくなった。

そこで、以前より穴あけ・研削加工が可能な機械の導入を検討しており、今年の 3 月に PMT 社製の小型 NC 微細加工機 Micro Robo を導入した。この微細加工機は CAD で図面を描いた後、制御ソフトにより視覚的に加工中の工具の軌道を確認できるため、自分が描いた図面の通りの加工ができる。よって、図 2 にあるような穴の間隔が狭く、加工位置が厳しいものでも容易に加工ができるようになった。また、以前まではガラス板を切り出してから穴あけ加工を行うという手順で加工していたものが、NC 微細加工機ではガラス板の切り出しから穴あけまで一貫して加工することが可能になった。

本発表では実際に NC 微細加工機を用いて加工を行った穴あけ・研削加工例と、加工の際に起こった問題点や失敗例などを紹介する。

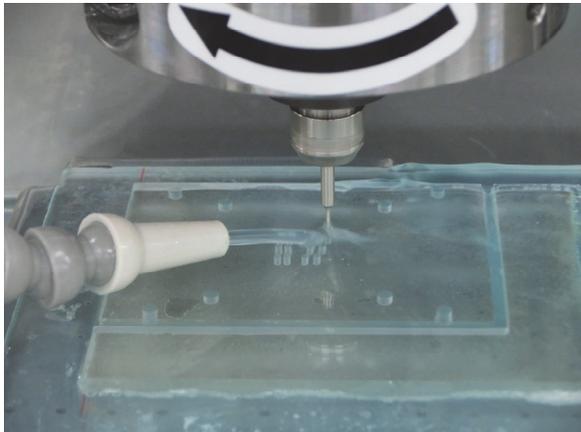


図 1. テンパックス板の穴あけ加工



図 2. 図 1 の完成品

ガラス細工の学生実験を開始するにあたっての環境整備報告

大阪市立大学 大学運営本部 研究支援課

○中原啓晃 堀井一孝

大阪市立大学では、当ガラス室主催のガラス細工の講習会は毎年行ってきたが、学生実験としてのガラス細工は行われていなかった。今回、理学部化学科から依頼があり、平成28年度からガラス細工の学生実験を行うことになった。講習会でのノウハウの蓄積はあるものの、学生実験としては初めてなので、実施環境の見直しを図った。その結果以前からの懸案事項であったバーナーの更新や天井の通風孔からの風の対策などを行った。また学生実験を開始するにあたって、教員との打合せや準備なども合わせて報告する。



学生実験の様子



更新したバーナー



準備物一式



通風孔対策

埼玉大学ガラス細工技術講習プロジェクトの活動報告

埼玉大学 研究機構 総合技術支援センター

○平原実留、斉藤由明、徳永誠、戸島基貴、佐藤亜矢子、大嶋正明

【はじめに】本プロジェクトは平成18年度に発足して以来、埼玉大学の基本方針に従い、学内・学外でのガラス細工技術講習及びガラス器具の作製・修理を実施している。技術講習においては、以下の4項目を中心に活動を展開している。(1) 本学学生実験の講師、(2) 埼玉県内の学校教職員を対象とした講習会、(3) 埼玉県内の生徒を対象とした講習会、(4) 本学公開事業等への支援。

【活動紹介】本要旨では、学生実験における実習と、学校教職員を対象とした講習会について紹介する。まず学生実験に関して、本プロジェクトは学内への教育支援として、化学系の3学科の学生実験において講師を務めている。講習内容は学科によって異なり、例えば、応用化学科の学生実験ではエアバーナー（並ガラス使用）を一人一台使用して、h字管の作製までを行っている（上図）。平成27年度は、約180名の本学学生にガラス細工を指導した。学生実験以外においても、希望に応じて研究室単位での講習会を開いており、学内の技術指導を積極的に行っている。

学校教職員を対象とした講習会は、教育の現場で役立つ技術指導を目的として、夏季に数日間開催している。開催場所はガラス細工実習室であり、講習会用の酸素バーナーを16台常設している（中図）。講習内容は、参加者のレベルに応じて基礎コースと応用コースに分け、基礎コースではガラスの性質や扱い方の基礎講習と実習を行う。本プロジェクトではオリジナルの講習会用テキストを作成しており、このテキストに基づいて基礎講習を行っている（下図）。本テキストに記載した製作に関する内容は、本プロジェクトのウェブページ上にて動画と共に紹介しているので、興味を持たれた方はウェブページをご覧ください*。応用コースでは理化学器具の修理・製作を目指し、トラップやリービッヒ冷却器等を製作する。平成27年度は、延べ20名の高校教員が本講習会に参加した。

*<http://www.tsd.saitama-u.ac.jp/glass/index.html>



学生実験におけるガラス細工実習



ガラス細工実習室

● 輸出
・「ガラス管の持ち方」で説明したようにガラス管を持ち、炎の中でガラス管を回転させる。
・ガラス管が融けたら炎から出して、回転させながら引き伸ばす。このときに、速く引くほどガラス管は細くなる。また、長く引くためには大きな炎で広い範囲を融かすようにする。
・回転にムラがあると、ガラス管を均一に融かすことができないため、軸がぶれてしまう。軸が上手く出なかったときは、軸の根元を炎で軟化させて修正する。
細工する際の持ち手を作るための大切な基本操作なので、練習して習得する必要がある。

● 水下式バーナー
KISS-120L型使用法

①バーナー本体
②筒台
③調整ネジ
④可動ガス用バルブ（※用）
⑤燃焼ガス用バルブ（※用）（内側）
⑥可燃ガス接続口
⑦燃焼ガス接続口
⑧奥固定ボルト
⑨前方固定ボルト
⑩エアーストッパー（内側、型取用）
⑪可燃ガス吐出部
⑫燃焼ガス外側吐出孔
⑬燃焼ガス中央吐出孔

ガラス細工講習会テキスト

石英バーナーの製作

名古屋大学 工学系技術支援室 装置開発技術系

森木義隆 川崎竜馬

当ガラス加工試作室ではパイレックスガラス、石英ガラスの加工を主におこなっている。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。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が既製品では価格も高く、サイズにも限りがある。そこで、ハンドメイドの石英バーナーを幾つか所持し、これらを石英ガラスの加工に使用している。しかし、これらは前任者が製作したものであり、筆者らはバーナー製作技術に乏しい。また、石英バーナーは材質がガラスであるため使用過程で破損することもあり、現在使用できなくなっているものも存在する。

そこで、破損し使用不可能となった石英ハンドバーナー（図1）を研修題材として新たに製作することとした。このバーナーの大きな特徴としては中央の酸素ノズルのみから細い炎を出したり、全ての酸素ノズルを使用して大きな炎を出したりと、ガラスコックを用いて切替えが可能なことである。今回はその製作工程について報告する。また、製作方法についてアドバイスを頂けたら幸いである。

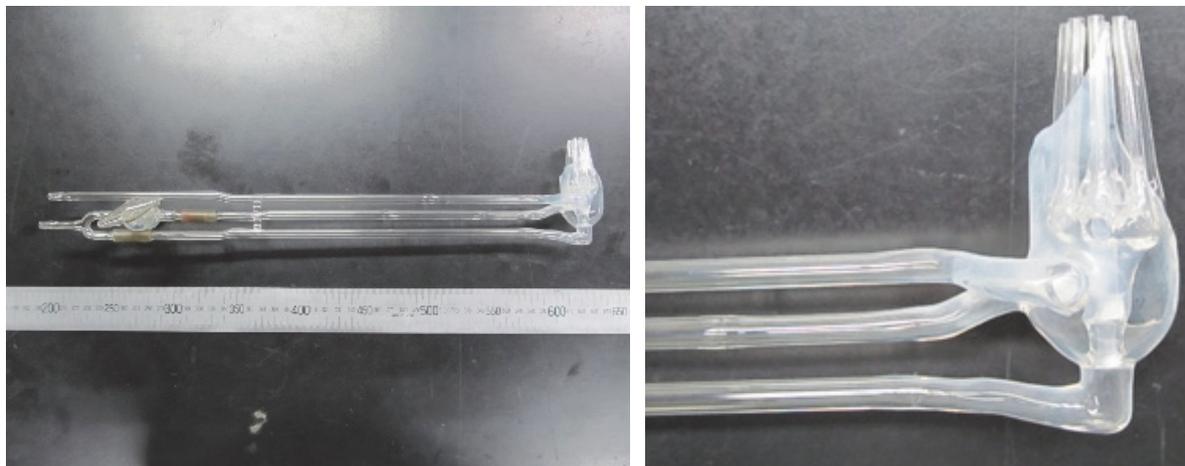


図1. 破損したバーナー（全体・拡大）

直径 20 mmの戦い

富山大学 工学部 創造工学センター機械工場
豊岡 伸安

創造工学センターより機械工場へ協力依頼があり、「全日本製造業コマ大戦 富山特別場所」に地域貢献活動の一環として参加することとなり、創造工学センターとして、金属製のコマとガラス製のコマの2チームが出場した。

「全日本製造業コマ大戦」とはNPO法人全日本製造業コマ大戦協会が運営する中小企業活性化のためのイベント事業であり、全国の中小企業が自社の誇りを賭けて作成したコマを持ち寄り、一対一で戦う大会である。

その特別場所として「富山特別場所」が2015年4月25日に開催され、富山県内の企業・団体・研究機関・学校等がそれぞれの知恵と技術を込めて製作したコマによる熱戦が繰り広げられた。

製作するコマの仕様（富山特別場所）は直径20mm以下、高さ制限なし、材質・重さ・形などは不問とし、片方の手の指だけで回すこと等が製作するコマの制約となる。

今回の発表ではガラス製のコマの製作に関する創意工夫、大会当日の様子などについて報告する。



学生実験におけるブンゼンバーナーによるガラス細工

宇都宮大学 地域共生研究開発センター 先端計測分析部門

○ 長谷川和寿

宇都宮大学 大学院工学研究科 物質環境化学専攻

岩井秀和

宇都宮大学工学部ものづくり創成工学センターでは、工学部の1年生を対象に「創成工学実践」という授業を開講し、各学科独自の内容で実施しています。応用化学科では「福島第一原発汚染水問題を解決せよ!」というテーマで実施し、その中の実験『ガラス固化処理を想定してのガラス細工』において、ガラス細工に関する技術支援を実施しました。

その内容は、1. 1年生でも製作可能なガラス製品の検討とテキストの作成、2. ガラス細工担当のTAへの技術指導、3. ガラス細工用バーナーの確保と設置場所の問題解消、4. 実施当日のデモンストレーションとガラス細工全体の監督指導、等についてです。

まず、製作するガラス製品については、簡単に製作可能で、のちに有効利用が期待できる「ピペット(スポイト)」の製作とし、テキストはガラス細工が初心者でもある担当のTA(2名)への技術指導時に試みた方法を検討し、より簡単に製作できるであろうテキストを完成させました。

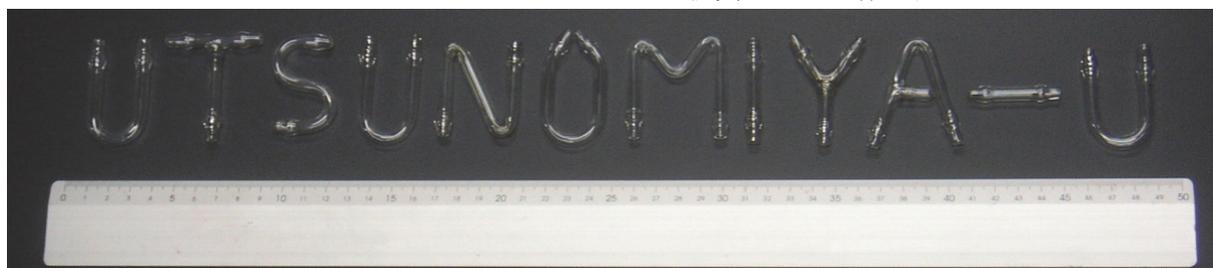
次に、ガラス細工用バーナーの確保について、学生は7グループ(1グループ11~12名)に編成され、ローテーションでガラス細工を実習します。一昨年は、パイレックス級ガラスでガラス細工を実施したため酸素バーナーを使用しましたが、配置場所の都合で2台しか設置できず、時間をかけて製作してもらう事が困難でした。そこで昨年は学生実験室に設置済みのブンゼンバーナーを利用したいとの主催者側の意向により、軟質ガラスでガラス細工が実施可能な方法を検討しました。

ここで最大の問題は、ブンゼンバーナーは炎が太く、ガラス細工には不適當であることです。そこで実験テーマ担当の岩井先生によりガラス細工ができるブンゼンバーナーの改良が行われ、火口を小さく(細く)し細工の可能な小炎の出せるアタッチメントが製作されました。そして実際にガラス細工が可能かどうかを、担当のTAへの技術指導と平行して検証しました。

その結果、昨年はほとんどの1年生がそれなりのピペットを製作することができ、ブンゼンバーナーによる軟質ガラスのガラス細工を実施することに成功しました。

ちなみに自ら製作したピペットは翌年の2年生の学生実験で有効利用され、たいへん役立っています。

写真 ブンゼンバーナーによる軟質ガラスの作品例



リアルタイム計測を利用したガラス器具の歪み除去法の開発

東北大学 多元物質科学研究所

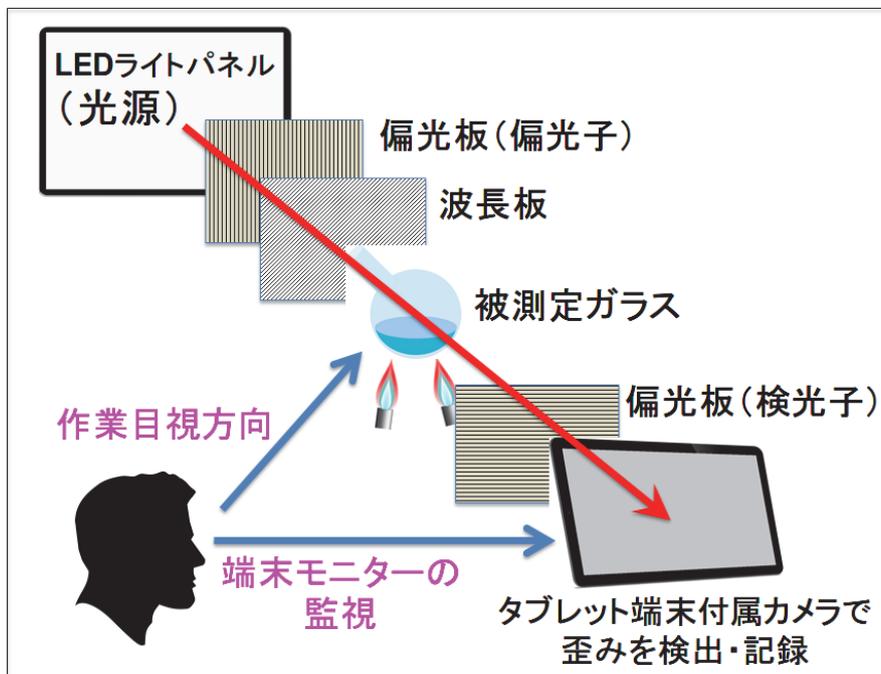
齋藤雄二

ガラスの残留応力による歪(ひず)みは、熱加工中に加わり加工途中・完成後のガラスの破損につながる。歪みによるガラスの破損を防ぐため、ガラス加工終了時に歪みの除去作業（炎によるあぶり）を行っているが、歪みは見た目には確認できないため、歪の除去が不十分となりガラス器具が破損する事もあった。

今回新たに歪み計測装置を構築し、加工直後にガラス材料の歪みを観察することでガラス加工の作業効率の向上につながるものと考え計画実施したので報告する。

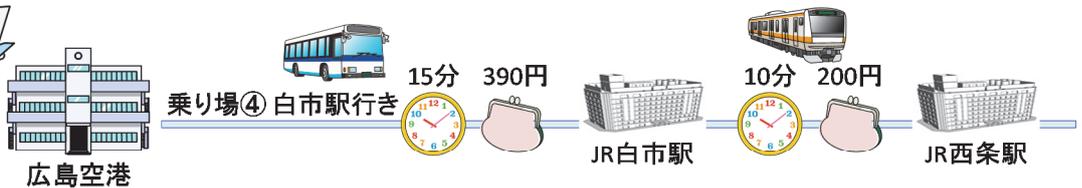
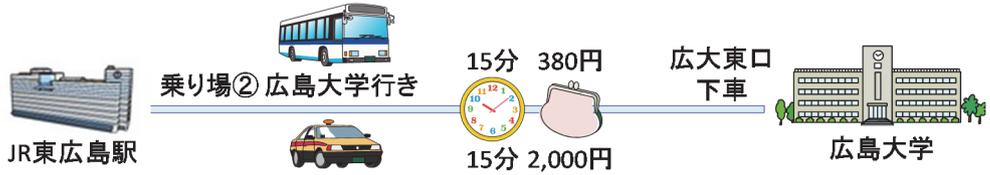
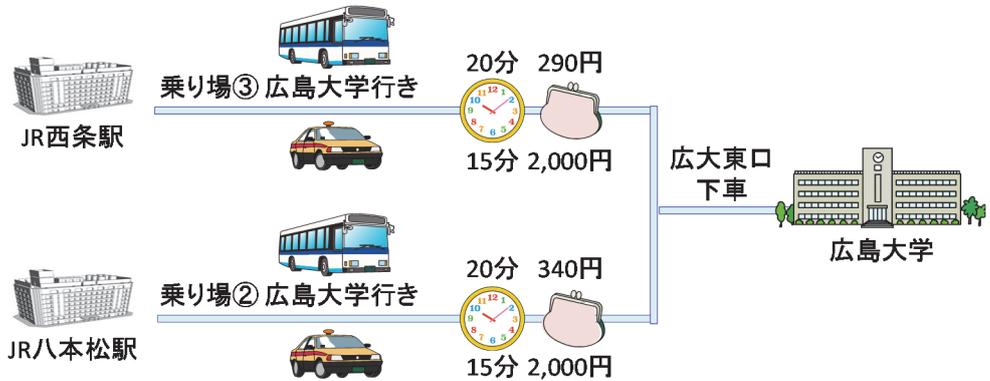
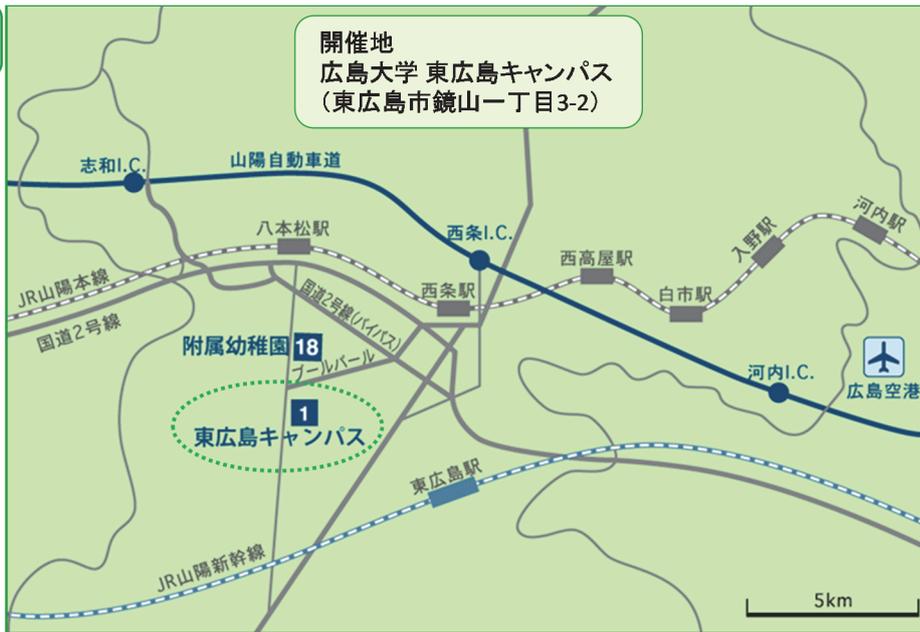
今回、LEDライトパネルとタブレット端末、偏光板、波長板を用いて歪みのリアルタイム計測装置を構築した。これを使うことで加工後の歪みを目視しながら作業ができる。歪みの有無の判断が明確になり、適切な歪みの除去作業が可能になると考えられる。さらに、除去効果が向上しガラス器具の破損防止も期待できる。

発表では歪み計測装置の概略の他、ガラス器具製作時の活用についても報告したいと考えている。本報告は、平成 28 年度科学研究費補助金(奨励研究)16H00307 の助成を受けたものである。



装置概略図

交通アクセス



参加者名簿

氏名	所属
堀井 智実	弘前大学 理工学部
扇 充	東北大学 理学研究科・理学部
佐藤 由佳	東北大学 理学研究科・理学部
澤田 修太	東北大学 理学研究科・理学部
阿部 真帆	東北大学 電気通信研究所
加藤 拓也	東北大学 多元物質科学研究所
工藤 友美	東北大学 多元物質科学研究所
齋藤 雄二	東北大学 多元物質科学研究所
佐藤 綾香	東北大学 多元物質科学研究所
長谷川 和寿	宇都宮大学 地域共生研究開発センター
川崎 昌彦	物質・材料研究機構 材料創製支援ステーション
皆川 慎吾	物質・材料研究機構 材料創製支援ステーション
齋藤 由明	埼玉大学 研究機構総合技術支援センター
戸島 基貴	埼玉大学 研究機構総合技術支援センター
百瀬 与志美	静岡大学 電子工学研究所
岡本 久和	名古屋大学 全学技術センター (理)
夏目 秀子	名古屋大学 全学技術センター (理)
川崎 竜馬	名古屋大学 全学技術センター (工)
森木 義隆	名古屋大学 全学技術センター (工)
福森 勉	名古屋大学
榊原 俊作	名古屋工業大学 大型設備基盤センター
南口 泰彦	名古屋工業大学 大型設備基盤センター
鈴木 光一	分子科学研究所
泉 秀明	富山大学 理学部
豊岡 伸安	富山大学 工学部
吉田 あゆみ	京都大学 人間環境学研究科
山口 周宏	大阪大学 科学機器リノベーション・工作支援センター
中原 啓晃	大阪市立大学 大学運営本部 研究支援課
堀井 一孝	大阪市立大学 大学運営本部 研究支援課
渡辺 一功	大阪府立大学 工学部生産技術センター
熊谷 宜久	神戸大学
松井 陸哉	鳥取大学
馬場 敦	九州大学
金丸 慎太郎	宮崎大学 工学部教育研究支援技術センター
齋藤 泰男	宮崎大学 工学部教育研究支援技術センター
安井 賢太郎	宮崎大学 工学部教育研究支援技術センター
佐藤 徹哉	熊本大学
高橋 徹	株式会社テクノアイ
西口 雅之	株式会社テクノアイ
座間 寛典	株式会社ジャパンセル
杉山 浩一	株式会社ジャパンセル
菅原 剛	(有) 光信理化学製作所
河村 昌弘	ハリオサイエンス株式会社
岸田 徳行	ハリオサイエンス株式会社
佐藤 勇	広島大学 ものづくりプラザ
新谷 博志	広島大学 ものづくりプラザ
藤原 雅志	広島大学 ものづくりプラザ
南 治志	広島大学 ものづくりプラザ