

留学生向けものづくり講座『ガラス工作コース』開催

○森木義隆、川崎竜馬、足立勇太、中木村雅史、中西幸弘、山本浩治

工学系技術支援室 装置開発技術系

はじめに

名古屋大学工学研究科創造工学センターでは、平成19年度より留学生を対象に「英語による留学生を対象としたものづくり実習」が開催されている。しかし、その内容は機械工作あるいは電子工作を扱ったものであり、ガラス工作をテーマとした講座はこれまで実施されていない。そこで本年度において、ガラス工作を通してものづくりに親しみを感じてもらえるような、新たな実習プログラムの構築に取り組むことにした。本発表では、講座開催に向けた準備、および開催された講座の概要について報告する。

1 製作課題

製作課題のトンボ玉を図1に示す。トンボ玉とは中心に穴が開き、表面には様々な模様が付けられた手作りのガラス玉を総称したものであり、世界で古くより製作されているガラス装飾品である。製作課題の選定までにはいくつかの対象を検討しているが、製作時間および製品の持つ美しさなどからトンボ玉が適当と判断した。

製作法はすべてを手操作により行うが、回転させた芯棒に熔融したガラスをロール状に巻き付け、球状に整形した後に色ガラスで様々な模様を付ける。そして最後に残留ひずみ対策として、徐冷剤の中でゆっくり冷却させ完成に至る。本講座では、受講者が初心者であること、また時間的な制約も考慮して、模様については基本技術となる点打ちとマーブルの2つの手法(図1)から選択してもらうことにした。



図1. 点打ち(上)とマーブル(下)

2 講座開催に向けた準備

準備は筆者らガラス加工系の2名が主に行い、講座当日の実技指導については機械加工系の4名を加えた計6名が担当した。その他、講座当日には通訳として本学留学生TAを置いた。なお、講座開講の準備に要した費用は、企画申請が採択された留学生支援事業(29年度採択)の経費を用いている。

2.1 技術の習得(5月～)

最初に筆者が外部のガラス工芸教室を複数回受講して製作技術の基礎を学んだ。そして、加工技術を定着させるため、教室の受講と並行して他大学の技術職員の教示や専門書、あるいはyoutube動画などを用いて自己研鑽を重ねた(図2)。そして、ある程度技術を習熟させた後、他の実技指導スタッフを対象とした講習会を定期的に行い技術を伝授した(10月11日以降、週1回1時間で計11回)。

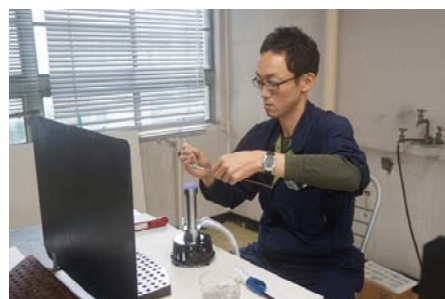


図2. 自己研鑽の様子

2.2 整備環境の整備

著者が在籍する実験実習工場には、最大7名の受講者に対応できる加工実習室がある。これまで化学系教室を対象に理化学実験用ガラス（ホウケイ酸ガラス）の工作実習を実施してきたが、今回、工芸用ガラスを扱う講座の開催にあたり、工芸教室の受講などで得た設備環境に関わる知識をもとに機材を新たに用意した。

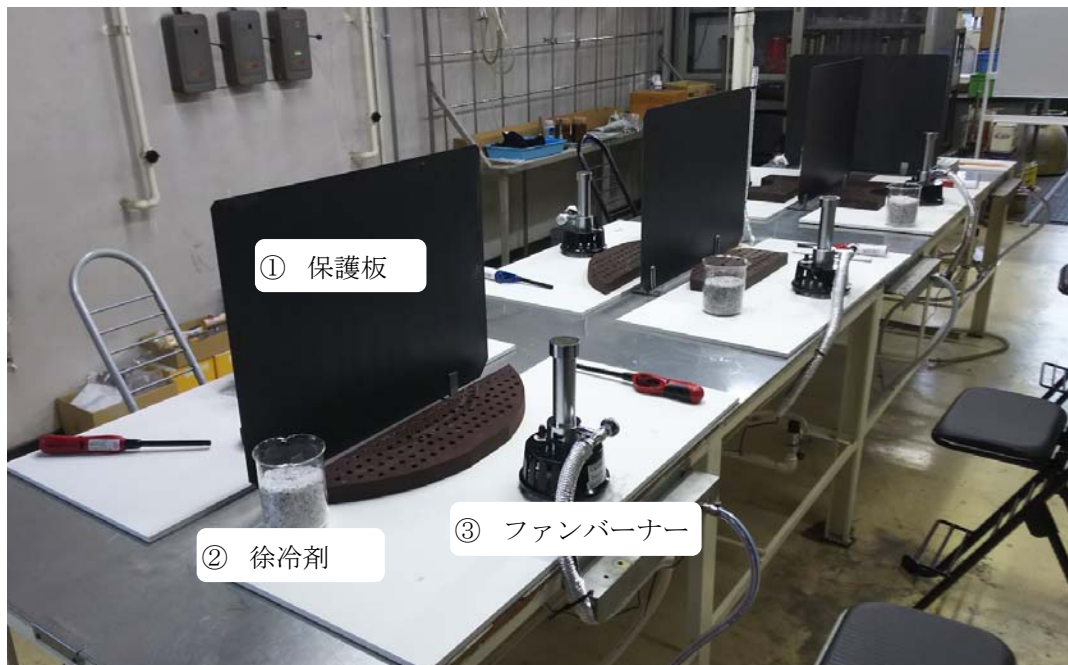


図3. 実習環境の整備

【用意した主な機材】

① ガラス工芸用ファンバーナー（kinari）

バーナー本体にファンを内蔵した一体型ファン式エアバーナー。一般ガス（都市ガス・プロパンガス）と空気を混合して用いる。ススの放出が少なく、拡散炎でトンゴ玉製作では多用されるバーナーである。

② 保護板

バーナーの背景に置いて淡い炎を見易くするために用いる。ガラスの飛散防止等の安全対策も兼ねている。

③ 徐冷剤

小さなガラスビーズが多量に入ったもので、完成したトンゴ玉をこの中に入れて徐冷させることで破損（応力割れ）を防止する。

2.3 作業時の服装（図4）

受講したガラス工芸講座では保護具の着用義務はなかったが、本講座は学生が対象なので安全面には最大限に配慮した。保護メガネとエプロン（デニム）はこちらで用意することにし、靴の着用、長髪をピンで・ゴムなどでまとめることを事前案内で周知した。



図4. 作業時の服装

2.3 模擬講習会の実施（10月）

設備環境が整備された後、実技指導スタッフおよび創造工学センタースタッフが受講者になり模擬講習会を実施した。この講習会の目的は大きく三つ挙げられる。一つには、ほぼ全者が初めてのトンボ玉製作であり、製作工程毎の難点を探るとともに全体的な進捗度を計ることである。二つには、初心者の視点で筆者らガラス加工系のスタッフでは見落としがちな作業環境あるいは製作過程の不具合などを確認することである。もう一つは、実技指導を行う上でどのような教え方が好ましいかを探ることである。その結果として、下記のような作業環境の確認や不具合の改善を図ることができた。



図5. 模擬講習会の様子

- 受講者に対する作業補助の方法
- スケジュール内の実技配分
- 適切なガラス棒の長さ
- 保護具の確認（エプロンの必要性、保護メガネの仕様）
- 作業姿勢（座高調整付きの座イスの用意）
- 炎が見えにくいことへの対策（前項2.2の保護版）
- 換気対策（換気扇の設置）

2.4 英語教材の準備

座学講習および実技指導は、原則としてすべて英語により行われたため、スタッフおよびTAが協力して英語スライドおよび教材などを準備した。また、講座開催時には準備した英語の製作手順書をスタッフ全員が確認した。

2.5 受講者の募集

講座を主催している創造工学センターがすべてを担当した。工学部各専攻の掲示版での公募、全学留学生関連メーリングリストおよびセンターホームページでの募集、その他、10月に開催された国際交流会“International Friendship Hour”において講座紹介を行った。その結果、多数の応募および問い合わせがあり、抽選の上で6名の受講者を決定した。

3 講座の概要

講座名：第15回 留学生向けものづくり講座『Let's try making Tombodama トンボ玉』

実施日：12月14日（木）13:00～16:00 創造工学センター電気工作室・実験実習工場ガラス加工室

受講者：6名（学部2年生1名、3年生1名、4年生2名、博士3年生2名 以上すべて女性）

国籍：インド、マレーシア、ミャンマー、ブラジル、英国、ベトナム

実技指導：技術職員6名（ガラス系2名、機械系4名）、TA（本学留学生）

指導方式：マンツーマンによる指導

- スケジュール：①13：00～13：10【開講式】創造工学センター長酒井先生の挨拶およびスタッフ紹介（図 6,7）
 （場所：創造工学センター）
 ②13：10～13：30【座学】トンボ玉の基礎講座・製作手順の簡単な説明（図 8）
 （ 〃 〃 ）
 ③13：45～14：00【実演】筆者による受講者全員を集めての製作工程実演（図 9）
 （場所：実験実習工場 ガラス加工実習室）
 ④14：00～15：45【実技】マンツーマンによる指導（図 10,11,12,13）
 （ 〃 〃 ）
 ⑤15：45～16：00 アンケートの実施
 （ 〃 〃 ）

講座は座学パートと実技パートの2部構成となっている。座学パートでは筆者が英語により説明を行った。内容はトンボ玉の歴史に関する知識、動画を交えた製作手順の説明、そして安全作業に関するレクチャーである。ガラス加工実習室に場所を移して行われた実技パートでは、最初に筆者が受講者全員を集めて製作全般を通じた実演を行った後、6人のスタッフの英語を交えたマンツーマン指導による実技過程に入った。受講生が実際に手操作によりバーナーワークを行いながらトンボ玉を製作するが（図 14）、スタッフは要所の口頭レクチャーと安全性に気を配った。受講生はガラス工作の初心者ながらも真剣な表情で製作に取り組んでいた。およそ1時間45分の製作時間の中で、受講生はそれぞれ4～6個を製作した（図 15）。製作した作品は、後日、欠陥がないものを選別して受講者にお渡しした。



図 6. センター長の挨拶



図 7. スタッフと受講者



図 8. トンボ玉の基礎講座および製作手順の説明



図 9. 受講者を集めての実演レクチャー



図 10. 実技風景



図 11. 実技風景



図 12. 実技風景



図 13. 実技風景



図 14. トンボ玉製作（模様付け過程）



図 15. 受講者の作品

4 アンケート結果および考察

以下にアンケートの一部を紹介する。

- 興味深かった。座学講義内容は適度で理解しやすかった。総合的な講義のおかげで、実技においてすぐに作製に取り掛かることができた。
- スタッフも講義者もとても優しくて熱心。本当にありがとうございました。
- やりがいがあり、かつ楽しいものでした。また、新しい友達もできてとてもハッピーでした。
- たくさんのスタッフが手伝ってくれたことに感銘を受けました。全てがとても明確にわかりやすく、よく企画されていました。
- 留学生が、実習環境で日本語を学ぶ大変いいチャンスでもありました。ありがとうございます。
- とても興味深く、びっくりするような体験だった。
- テーマはアクセサリーや陶器など、日本の文化に関連するものがよい。
- 全体的に楽しく興味深い内容だったが、英語はもっとうまくやってほしい。

製作課題と実技指導スタッフの対応について概ね良好な評価が得られた。座学パートで動画を交えた手順説明を行ったため、受講者には製作工程を十分理解した上で実技に臨んでもらえたと考えている。しかしながら、受講者との円滑なコミュニケーションを図る手段である英語力については、大学内において外国人と接する機会が増えつつある昨今の状況を考慮しても、今後改善を図るべき大きな懸案材料である。

5 終わりに

本年度に提案した本講座は、ガラス工芸製作をテーマとしたことで、受講生の国籍および専攻の範囲がより広がり、また女性が多く希望されたことで多彩な国際交流を促進できた。製作に集中して取り組む姿や、講座全体を通しての雰囲気からも、受講者がものづくりの面白さを十分に体験してもらえたことに加えて、留学生同士の親睦を深める良い機会を提供できたことにおいても大きな成果を得られたことを報告する。

受講者の一人が軽度の火傷を負うなど安全面に多少の課題も見受けられたが、アンケート結果を踏まえ、今後においても更なる内容改善に努めていきたい。