

# 関数グラフアートへの招待

呉工業高等専門学校・自然科学系分野 深澤 謙次

Kenji Fukazawa

Department of Natural Sciences

National Institute of Technology, Kure College

## 1 はじめに

呉高専では、平成27年度より全校あげてインキュベーションワークという新しい授業の取り組みを始めた。対象は本科1～5年生の全学生であり、全教員がテーマを提出し、個々の学生がその中から1つテーマを選んで実行してゆく授業であり、教員の役割は学生の主体的な行動を引き出すことである。

インキュベーションワークでは、学生がプロジェクトテーマを設定し、メンバーを募集して、組織を立ち上げて、活動計画を立案して、実行できるようになることを目標としている。同時に、学年および学科の異なる学生同士でチームを組んで、技術者が備えるべき分野横断的な能力を養うことも狙っている。

これらの目標を達成するために、各教員は以下の点に留意して授業を進めていく。

- 目的：勉強の動機付けを見つける・探す機会を与える。
- 教員の役割：学生の主体的な行動を引き出す。
- 教育効果：授業にフィードバック（教員にとっても、学生にとっても）
- 授業の到達点：
  1. 学生が自ら課題設定をし、
  2. 解決案を提案し、
  3. 実施する。
- 外部評価：外部の人から評価を得る。（←連携の必要性）
- 外部連携：企業者活用人材経費（重点テーマに優先的に宛がう）名誉職的な講師（近郊の企業・人材）
- 教員間連携：テーマの重複、イベントなどの合同開催、スポット連携

過去のインキュベーションワークのテーマには、以下のようなものがある。

- ■まちづくりに関連したテーマ■

\* 両城から呉の未来を考える～石段の家プロジェクト第2章～

- ■ものづくり (機械・電気・情報) に関連したテーマ■
  - \* コマ大戦
- ■地域課題・社会連携型に関連したテーマ■
  - \* 女子学生比率向上の為の企画を考案し実行する会
  - \* 地域の魅力を深掘りする
- ■企業連携型のテーマ■
  - \* 呉高专ノベルティグッズの商品開発
  - \* 「せとうち文学叢書 呉・江田島・芸南編」出版の試みー文学探究と文化遺産の継承ー

図 1: インキュベーションワークのホームページ

本研究論文では、インキュベーションワークで関数グラフアートをテーマとして行った結果と、関数グラフアート作成用のツールの試作について、報告する。

## 2 関数グラフアートとは？

関数グラフアート [1] とは、関数を用いて表現するアート・パフォーマンスであり、学生は、パソコン上のグラフを表示するソフトウェアを利用して、知っている関数を使っ

て画面に思い思いの絵を描いていく。数式の使い方のうまさ(数学力)と、完成した絵の美しさ(芸術性)との両面を持った作品が関数グラフアートである。

関数グラフアートの作品を作るときに、学生が考えなければならないことは、以下のようなことである。

- 作成しようとする図形の構成曲線は、どのようなタイプの関数のグラフかを判断すること。
- そのグラフが図形の該当部分に表示されるようにするには、どのような平行移動や対称移動を行えばよいかを考えること。
- 係数等を適切に決めて、その関数の式を具体的に決定すること。
- 複数のグラフで構成される場合は、その接続箇所の座標を決めること。

関数グラフアートの教育的意義としては、試行錯誤を繰り返すことによって、未知の問題を解決するための道具として、数学を活用できることがあると考えている。

また、毎年、関数グラフアート全国コンテストが行われている。コンテストには、以下の3つの部門がある：

- 制限部門  
 $y = f(x)$  型の関数を用いて描いた作品であること(媒介変数型・極座標型を用いない)。独立変数以外の文字定数は用いない。
- 課題部門  
使用する関数の個数は自由だが、与えられたテーマに関係する作品であること。文字定数も自由に用いてよい。  
課題テーマ：(翌年の干支)
- 自由部門  
使用する関数の個数や種類には特に制限を設けずに、自由に描いた作品。文字定数も自由に用いてよい。

審査は作品の芸術性・数式の用い方の巧みさ・全体のアイデアの3つを観点として行われている。まず、翌年の1月末に1次審査を行い、各部門ごとに優秀作品候補を選考する。次に、2月中旬に2次審査を行い、1次審査通過作品の中から、優秀作品を選考する。最後に、8月に開催されるグラフアートカンファレンスで、3次審査を行い、2次審査において優秀作品となった作品について、制作者による発表会を開催し、そのプレゼンテーションにもとづいて、最優秀賞・特別賞等の作品を選考する。

### 3 関数グラフアートの作品紹介

この節では、インキュベーションワークで学生が作成した作品の中から、いくつかを紹介する。

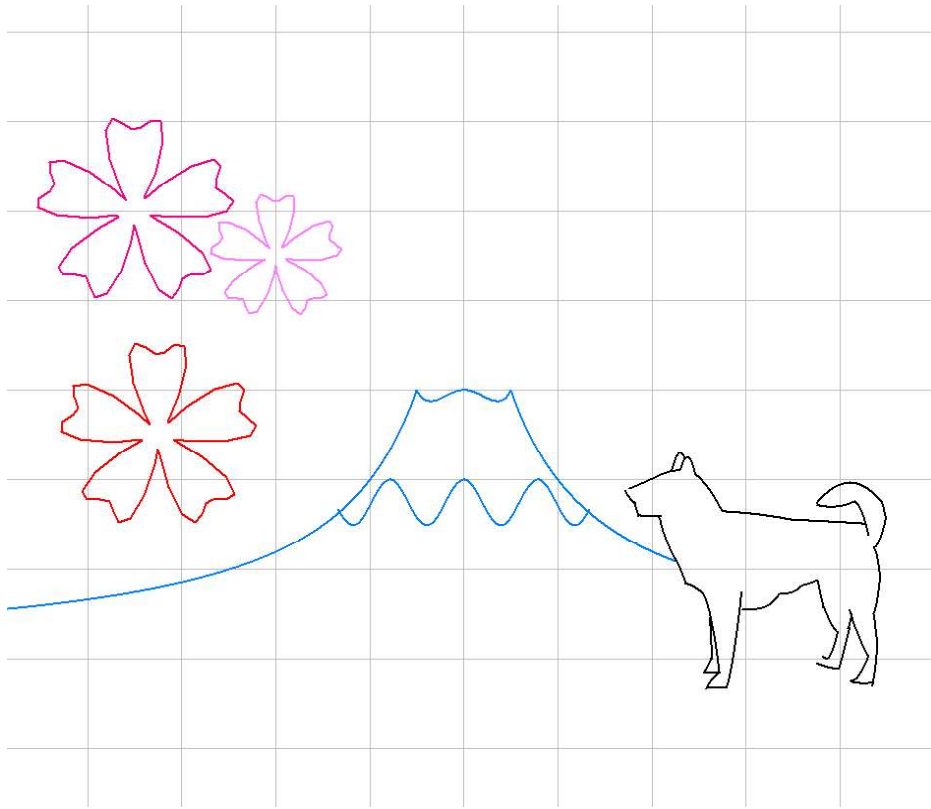


图 2: 作品 1 - 「新年」

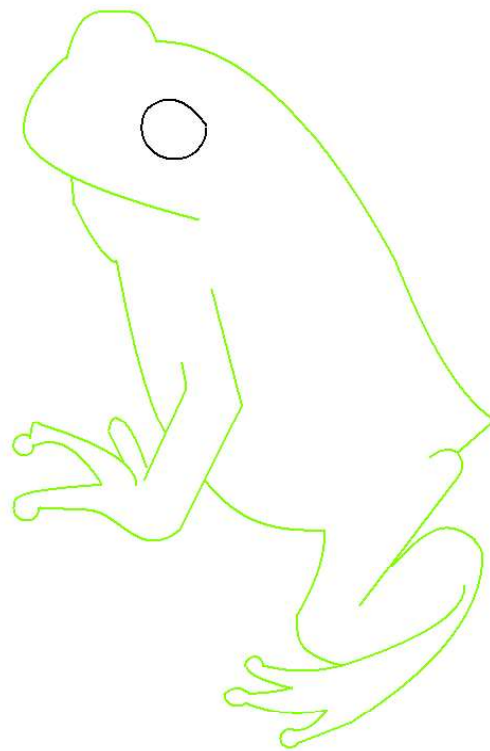


图 3: 作品 2 - 「かえる」

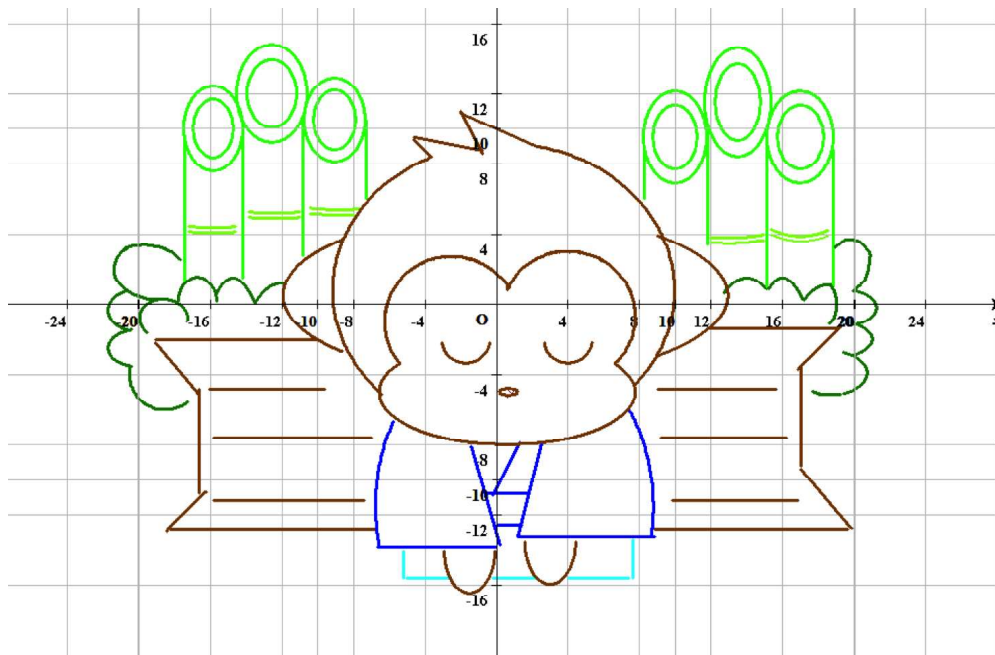


図 4: 作品 3 - 「あけおめザル」



図 5: 作品 4 - 「狛犬」

## 4 関数グラフアート作成ツールについて

関数グラフアートの作成には、Windows 上のグラフ表示ソフトウェアである FunctionView を利用している。FunctionView の特徴は、

- 使い方がわかりやすく、学生にも使いやすい
- 動作が軽い

ことが上げられるが、表示できる関数の数に制限 (50 個) があるという難点があり、多くの関数を使うことがある関数グラフアートを作成するには、多少不便である。また、いろいろなパラメータを調整する必要があるので、関数の数の制限をなくした、スライダー付きツールが有用であると考え、試作を試してみた。

ツールはプログラミング言語 Python を使用し、画像描画ライブラリ matplotlib を利用して作成した。作成したツールでは、関数やスライダーを付けるパラメータなどを設定するためのユーザーインターフェイスまでは作っていないが、関数の数が少し増えるだけでスライダーの数が多くなり過ぎ、使いにくいものになってしまった。スライダーの表示を簡単にオン・オフできるようにするなど、工夫が必要であると考えている。

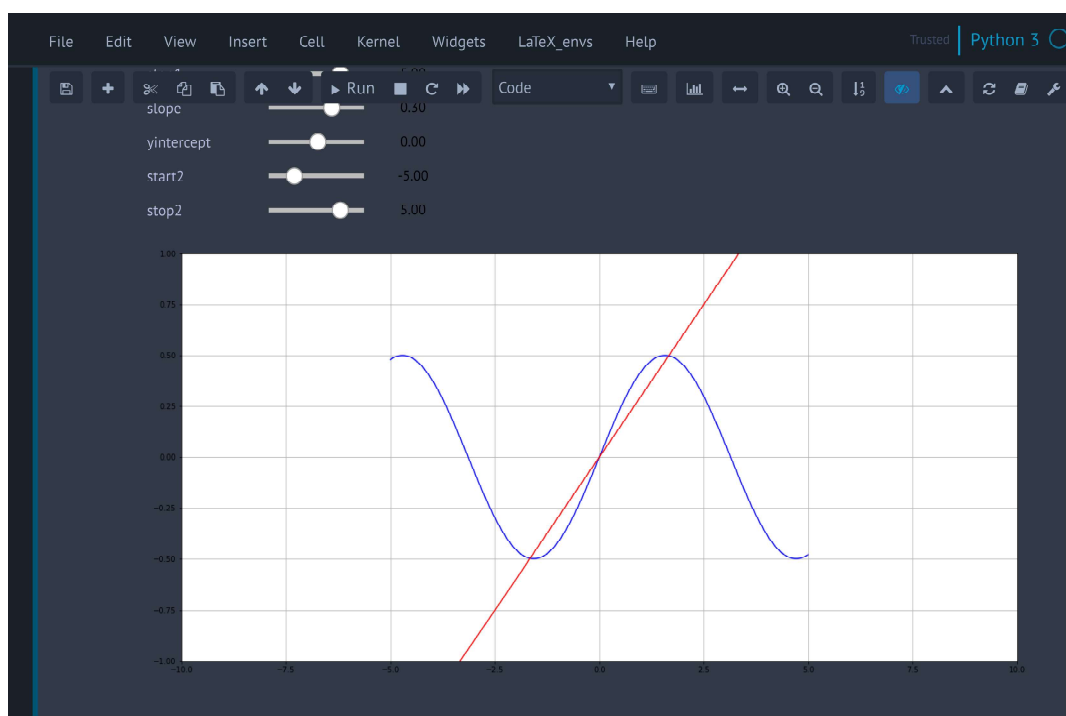


図 6: 試作ツール

## 5 まとめ

本研究論文では、関数グラフアートについて説明し、学生が作成した作品をいくつか紹介した。また、関数グラフアート作成用ツールを試作した。この試作ツールはこのま

まではユーザーインターフェイスに問題があり、実用的ではないが、1つの関数だけでグラフアートを描く場合は、便利に使える可能性があると思われる。

## 参考文献

- [1] 関数グラフアート全国コンテストホームページ,  
[http://www.ge.fukui-nct.ac.jp/~math/graph\\_art/](http://www.ge.fukui-nct.ac.jp/~math/graph_art/).