

落下運動シミュレーションによる 新たな江戸小紋デザイン自動生成方式

田丸 翔大[†] 川越 仁恵[‡] 岡田 龍太郎[†] 中西 崇文[†]

武蔵野大学データサイエンス学部データサイエンス学科[†]

文京学院大学経営学部[‡]

1. はじめに

近年、古典的な芸術、文化をデジタルデータとしてどのように保持し、それらのデータを活用することで、新たな創造性を活かし、文化を継承、発展させていくことへの重要性が高まっている。古典的な芸術、文化のデジタルデータとしての保存は、これまで創作された作品を正確に保存するというニーズと共に、これらの創作方法自体をアルゴリズム化し、新たな創造を続けることも重要であると考えられる。

我々は、古典的な芸術、文化の一つとして、江戸小紋に着目する。江戸小紋は、遠目には無地に見えるように細かなモチーフの不規則な繰り返しによって構成される着物の柄である[1][2]。江戸小紋においても、これまでの古典的なモチーフの保存、活用のみならず、江戸小紋の独自の特徴を持ち合わせつつ、現代的なモチーフを用いて、新しい小紋デザインを創造することが重要となってきた。デザイン自体の創造について、江戸小紋の特徴を生かしつつ、現代的な新たなデザインを創出する手助けとなるようなシステムが構築できれば、我々が手軽にこれらの作品を手にすることが可能となると同時に、古典的芸術、文化である江戸小紋を存続させ広めることの助けになると考えられる。

本稿では、落下運動シミュレーションによる新たな江戸小紋デザイン自動生成方式について示す。本方式は、江戸小紋のデザインを自由落下運動のような自然物理現象を用いて実現するものである。本方式は、自由落下運動シミュレーションを用いて、モチーフをランダムな位置から大量に落下させることにより、自然なデザインを可能とする。

本方式が実現されることにより、ユーザが指

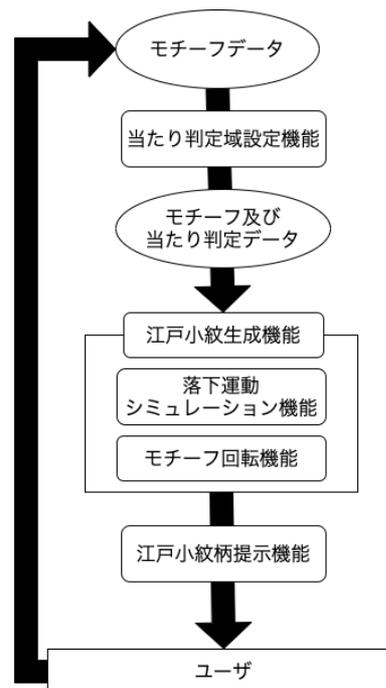


図 1: 落下運動シミュレーションによる江戸小紋デザイン方式

定する多様なモチーフを用いて、江戸小紋デザインを創造し、新たな着物柄を提案していくことが可能となる。

2. 関連研究

山口ら[3]は、遺伝的アルゴリズムを用いて、シームレステクスチャを自動生成する方式を示している。本方式では、物理シミュレーションを用いて、モチーフを大量に落下させることで、一つの江戸小紋柄を作り出すことを可能とする。

3. 落下運動シミュレーションによる江戸小紋デザイン方式

図 1 に落下運動シミュレーションを用いた江戸小紋デザイン自動生成方式の全体像を示す。本方式は大きく分けて、当たり判定域設定機能、落下運動シミュレーション機能、モチーフ回転機能、江戸小紋柄提示機能の四つに分類される。本方式は、はじめにユーザがモチーフを入力する。モチーフとは、江戸小紋のデザインの最小

A New Automatic Edo Komon Design Generation Method by Falling Motion Simulation

Tamaru Shota[†] Kawagoe Akie[‡] Okada Ryotaro[†] Nakanishi Takafumi[†]

[†] Musashino University, Department of Data Science

[‡] Bunkyo Gakuin University, Faculty of Business Administration

単位となる画像のことを指す。本方式は、ユーザが入力したモチーフをもとに、江戸小紋デザインを自動生成する。

3.1 当たり判定域設定機能

ユーザがモチーフとして与える画像の大きさはそのモチーフによって異なる。入力されたモチーフを江戸小紋として成立する大きさに変更する必要がある。当たり判定域設定機能は、その画像の大きさを変更させるためのシステムである。これを行うことにより、ユーザが提案する様々な大きさの画像を江戸小紋として使用可能な大きさに設定することが可能となる。

3.2 落下運動シミュレーション機能

3.1 節で設定したモチーフを落下開始位置をランダムに変更しながら、落下運動シミュレーションにより落下させ、無数のモチーフから構成される江戸小紋デザインを自動生成する。落下運動シミュレーションについては、Unity を用いて構成する。

3.3 モチーフ回転機能

3.2 節で生成した柄では、同じ方向を向いているモチーフが多く存在すると柄がパターン化されてしまう可能性がある。本機能では、隣り合っているモチーフの角度を識別し、対象が 45 度以内であればランダムに角度を変更するものである。これにより、人間のデザイナーが人手で作る江戸小紋に近い模様を生成することができる。

3.4 江戸小紋表示機能

江戸小紋表示機能は、ここまでの機能を用いて生成された江戸小紋柄をユーザに提示する機能である。ユーザが想像した江戸小紋柄であるかどうかを確認するものである。

4. 実験結果

図 1 で示す方式を実現する実験システムを構築し、二つの実験を行った。

図 2 は、再生ボタンのモチーフを用いた実験システムによる生成例である。図 2 の結果から、再生ボタンをランダムに回転させても、正三角形のため、方向の規則性が生まれしまうことがある。そのため、図 2 の場合は、方向のランダム性を備えた小紋柄の特性を実現できていない。そこで、図 3 では、大きさを 1.2 倍、等倍、0.8 倍の三種類で生成を行なった。図 3 の結果、大きさを変えることで、方向のランダム性を表現することができ、江戸小紋の特性を生かしたデザインとなっている。さらに、図 4 では、方向の違いを表現しやすい、トンボのモチーフで生成したものである。この結果から、方向のランダム性を備えた小紋柄になっていることがわかる。

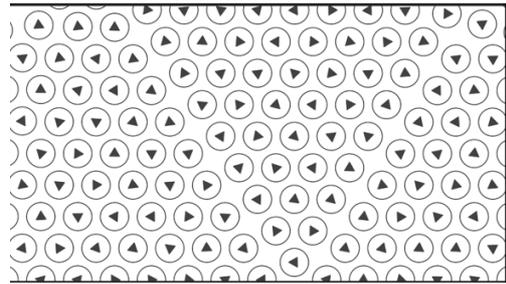


図 2：再生ボタンモチーフによる実験

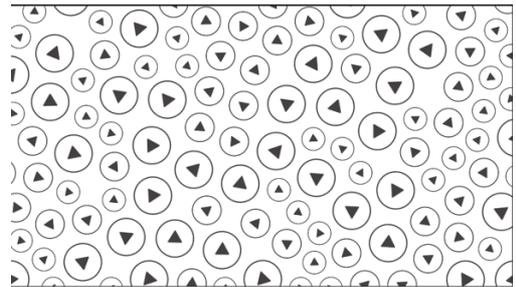


図 3：再生ボタンモチーフによる
大きさ変更実験

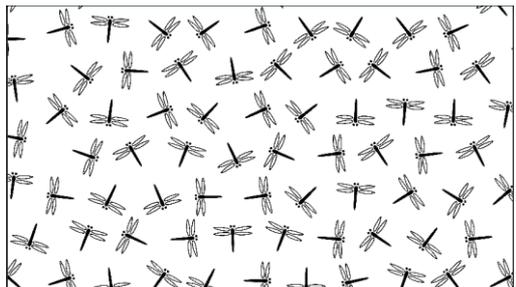


図 4：トンボモチーフによる実験

これにより、本方式である落下運動シミュレーションを用いた江戸小紋デザインが生成可能であることを示した。

5. おわりに

本稿では落下運動シミュレーションによる新たな江戸小紋デザイン自動生成方式について示した。本方式により、自由落下運動シミュレーションを用いて、モチーフをランダムな位置から大量に落下させることにより、自然なデザインを可能となる。

参考文献

- [1] 水上嘉代子. 江戸小紋の美 一小宮家の技術一. 東京造形大学研究報. 2020. 21. 175-187
- [2] 佐々木慎一. 江戸小紋を対象とした基礎パターン抽出と表面加工. 精密工学会学術講演会講演論文集. 2014S. 0. 1143-1144
- [3] 山田辰美. 遺伝的アルゴリズムを用いたシームレステクスチャ生成方法. 電子情報通信学会論文誌. 1999. J82-D-II. 7. 2017-2025