

# 幾何学模様の自動生成アルゴリズムの研究及び制作

加賀谷 技  
武蔵野美術大学  
66tomato@sun-office.x0.com

高山 穰  
武蔵野美術大学  
joe@musabi.ac.jp

キーワード：幾何学模様、手続記述型コンピュータ・グラフィックス、自動生成アルゴリズム

## 1. 研究概要

本研究は、黄金比やタイリングパターン、色彩調和論等の図学や構成学の理論に基づき、新規性のある幾何学模様を自動生成させるアルゴリズムについての提案を行うものである。本研究では、幾何学模様について斜線や曲線を含まない垂直線と水平線のみによる「複数の矩形による構成」と限定し、造形のバリエーション展開など、手続記述型造形特有の性質を活かした独自の文様表現の追求を目的としている。

## 2. アプローチ

本研究は複数の段階を経て造形表現を深化させてきたものである。第一段階においては、画面を構成する個々の矩形の垂直線の高さに、フィボナッチ数列の値をランダムに適用させ、個々の矩形を任意の数で堆積させる生成規則を構築し、幾何学模様の自動生成を試みた。ここでは単純な構成ではあるものの、パラメータの変更によって多数のバリエーションを得ることに成功している(図1)。

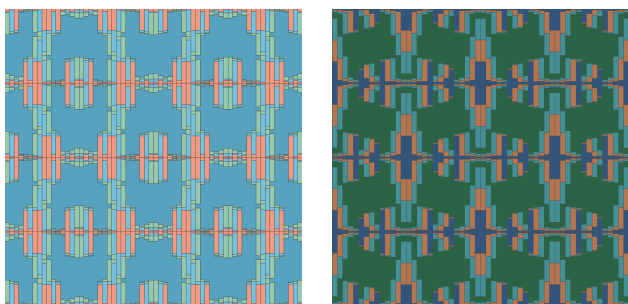


図1 最初期における実験例

第二段階として、前述の構成画面そのものを単位化し、構成画面の分割や様々なタイリングパターンを適用可能にしたことで、新たなバリエーションを生成することができた(図2)。また、ここまでの構成画面を階層化させ、それぞれ固有のパラメータを保持した複数の階層を重ねられるようにすることで、より複雑な幾何学模様を自動生成することを可能とした(図3)。

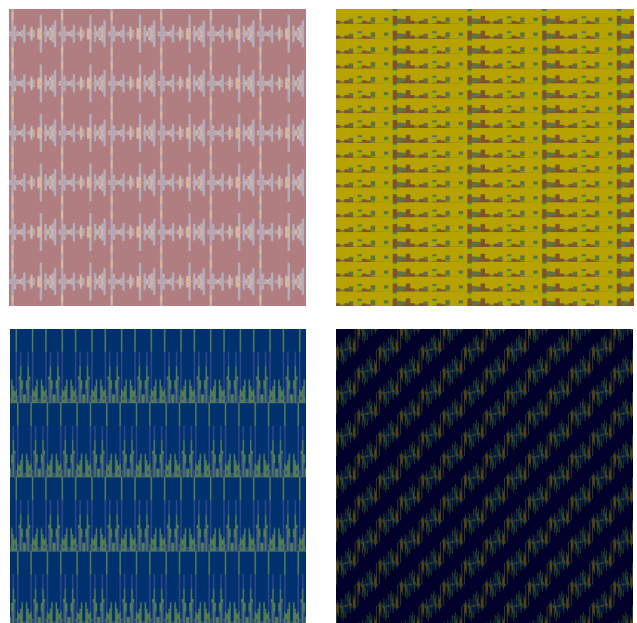


図2 画面分割やタイリングパターンによる幾何学模様のバリエーション

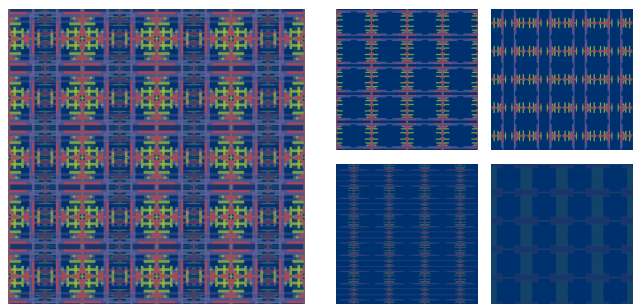


図3 右の4つの階層の複合による幾何学模様のバリエーション

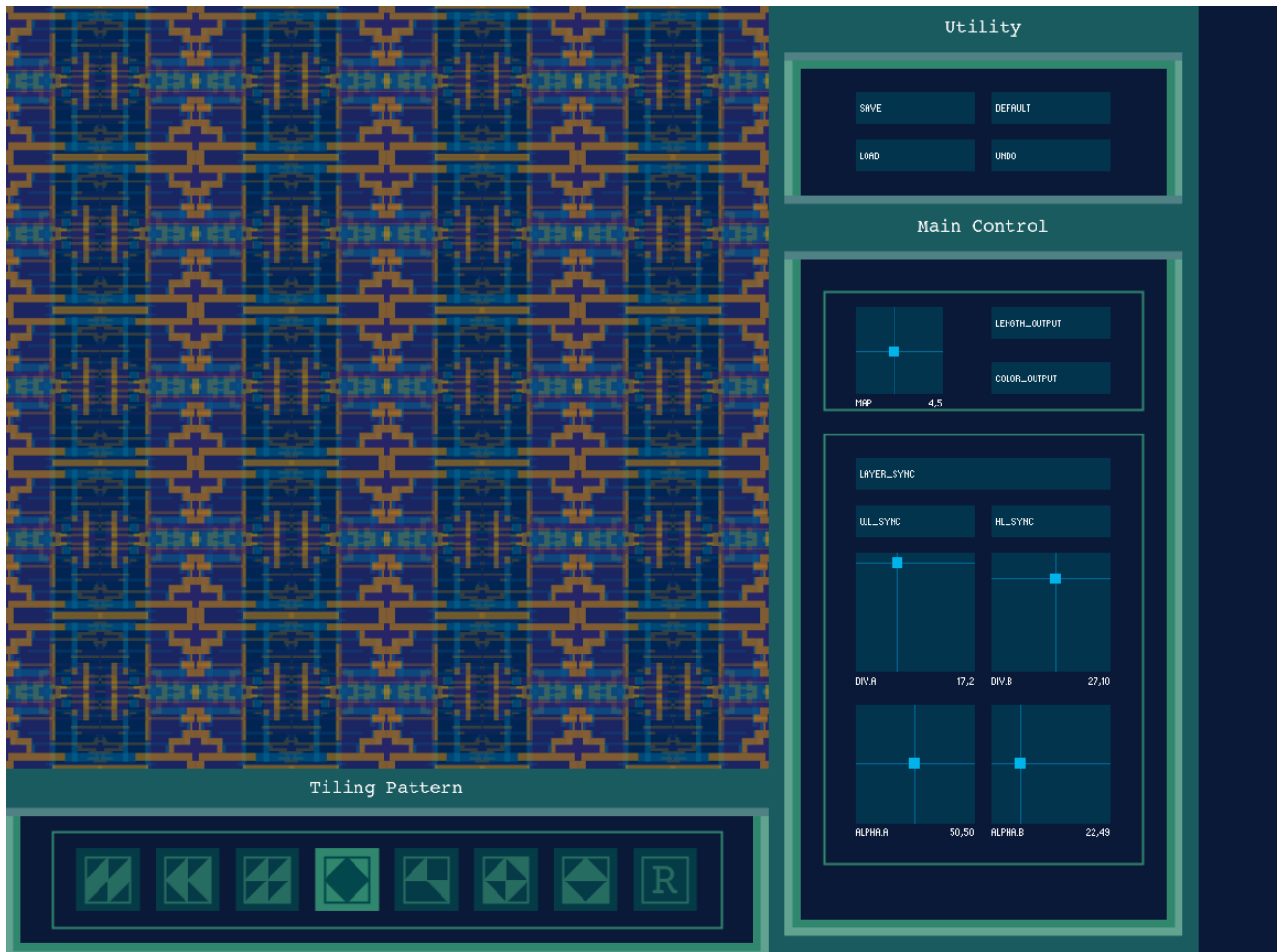


図4 幾何学模様のパラメータ操作による生成画面図

第三段階として、前述の造形理論を含む全生成規則のパラメータ化を実施し、さらにユーザーがパラメータ操作によってパターンを変調できるよう GUI を付加した(図4)。これにより、自動生成された幾何学模様に対して、ユーザー自身の手による恣意的な編集が可能となったほか、偶発的に予測不可能な造形が得られる手続記述法ならではの面白味も実現できたと考える。また生成規則や GUI を含め、本アルゴリズムの全ては Processing 2.2.1 によって実装されている。加えて、図4はベータ版のプログラムによるものであり、暫定的に外部ライブラリである ControlP5 を GUI に使用しているが、いずれはオリジナルのものに差し替える予定である。

### 3. 今後の展開

本研究は武蔵野美術大学4年次卒業研究の一環として行っているものであり、現在も進行中のプロジェクトである。特に手続記述であることを生かし、今後は3DCGにおけるソリッドテクスチャとしての応用など、自動生成される幾何学模様を三次元的に展開することで、さらに表現の多様性や手続記述型グラフィックスの性質を探るとともに、幾何学模様自身をも深化させることを検討している。

### 参考文献

- [1] 三井秀樹．新構成学．東京，六耀社，2006,310p
- [2] 斎藤綾．平面の分割と充填 - 回転対称フォルム -. 美の図学．日本図学会編，東京，森北出版，1998,pp.85-87
- [3] 清野恒介．島森功．配色事典．新紀元社，2006,219p
- [4] 森竹巳．「分割」を基にしたリズムの表現．基礎造形(14),2005,pp.59-66