

# ジェネラティブアートと大規模言語モデルを用いた生成AI Generative Art and Generative AI Using Large Language Model

久原泰雄  
Yasuo Kuhara

東京工芸大学 164-8678 東京都中野区本町2-9-5  
2-9-5 Hon-cho, Nakano-ku, Tokyo 164-8678, Japan

## 概要

1990年代頃にコンピュータが一般に普及すると共に芸術表現をプログラミングによって実装することが行われるようになった。人工生命の概念は1980年代には存在していたが、コンピュータによるジェネラティブアートはMax/MSP, Pure Data, Processingなどのアーティスト向けの開発環境と共に2000年代に入って盛んになった。2010年代にはニューラルネットワークの性能が格段に向上し、ディープラーニングを芸術分野に応用する例が登場した。2020年代には自然言語を扱うニューラルネットワークのモデルであるTransformerの性能が注目され、言葉を媒体として文章や画像などのコンテンツが高品質で生成できるようになり、新たな局面を迎えている。

本稿では筆者が2023年度に制作し、展示したジェネラティブアートの作品2点を解説し、その後、生成AIの基盤となっている大規模言語モデルの可能性について論じる。ジェネラティブアートと生成AIの両者には、いずれもジェネラティブ、すなわち、生成という語が含まれているが、各々の持つ意味合いは、かなり異なり、その違いについても考察する。

## 1. フラクタル抽象絵画

### 1.1 再帰的矩形分割による自己相似

フラクタル幾何学の特徴は自己相似性であり、自然

界に頻繁に出現する。自己相似性は基本図形を再帰的に呼出して描画することで実現できる。次に紹介する作品は再帰的に矩形分割を繰り返すことによって得られる自己相似性をもつ抽象絵画である。

### 1.2 AI Composition 100th Anniversary Portrait

本作品の原型であるAI Composition Paintedは、キャンバスを単なる一つの矩形と捉え、AIによって再帰的に二分割を繰り返し、フラクタルな自己相似の矩形の集合として再構成した抽象絵画の作品である[1]。絵の具の三原色として知られる赤青黄のみで彩色することで普遍性を持つ抽象的な表現をジェネラティブに描画した。

一方、本作品は上述の再帰的な矩形分割のアルゴリズムを踏襲しつつ、矩形の配色を青緑黄の3色に限定してB0サイズ(幅1030mm 高さ1456mm)の3つのキャンバスに描画した。左のキャンバスはテクノロジーを表す青、右のキャンバスはアートを表す黄、中央のキャンバスはテクノロジーとアートの融合を表す緑で彩色している。各色は、各キャンバスの右端中央、左端中央、中央を中心とする円に基づいて構成される。配色のアルゴリズムによって、各円の中心から離れるにしたがって着色される確率と濃度が小さくなるように設定している。プログラムを実行するたびに異なるパターンが無数に生成される。結果として、大学のシンボルマークが浮かび上がり、創立100年を記念した芸術学部フェスタ2023「百花繚乱」に出展する作品とした(図1参照)。

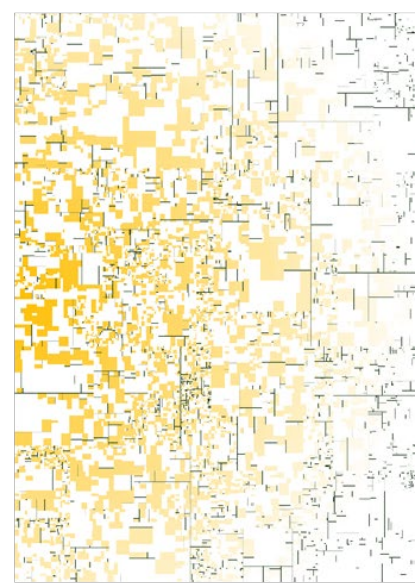
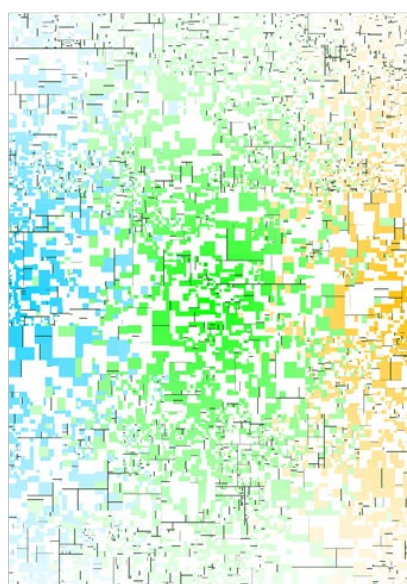
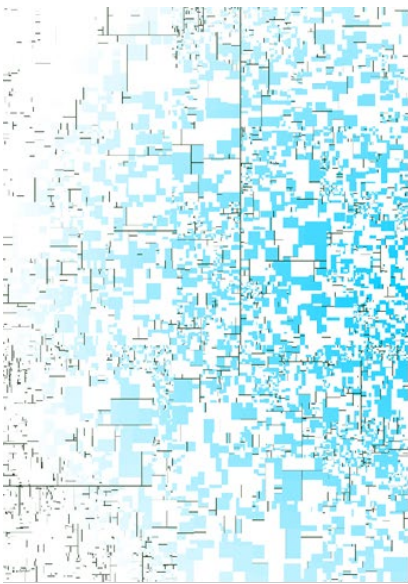


Fig. 1 AI Composition 100th Anniversary Portrait

## 2. 人工生命による創発的描画

### 2.1 AI Gaudi 3D Projection Mapping

人工生命に代表される創発的なAIは簡潔なルールから予想外の複雑な結果を生み出す。本作品の原型であるAI Gaudi Sustainable Architectureは、人工生命である「ラングトンのアリ」を応用した離散的計算モデルで構成され、サグラダファミリアを自動で着色する[2]。

一方、本作品AI Gaudi 3D Projection Mappingは、これをプロジェクションマッピングとして再構成し、3Dプリンタで造形した立体物(幅829.356mm 高さ974.992mm 奥行き279.100mm)に投影した。生誕のファサードの3つの門の色彩を差別化して正面の3つの配色の違いを明確にした(図2参照)。背後の塔の部分は、館内の大理石の柱群に映し出される太陽の傾きに応じて変化するステンドグラスの投影を3Dモデルの光源の動きで表現した(図3参照)。本作品は、東京工芸大学創立100周年記念展「写真から100年」に出展した[3]。

### 3. 大規模言語モデルによる生成AI

生成、すなわちジェネラティブという言葉からジェネラティブアートと生成AIは同類と誤解されかねないが、2者は全く異なる。生成AIの特徴は大規模言語モデルによって自然言語をディープラーニングで学習することにある。学習方法は与えられた文章の次にくる単語を予測しているだけであるが、単語の意味や概念を1000から10000次元程度のベクトル空間で表現している。例えば1000次元で各次元が0か1の値をとるとしても $2^{1000} \approx 10^{300}$ の巨大な意味空間を構成していることになる。

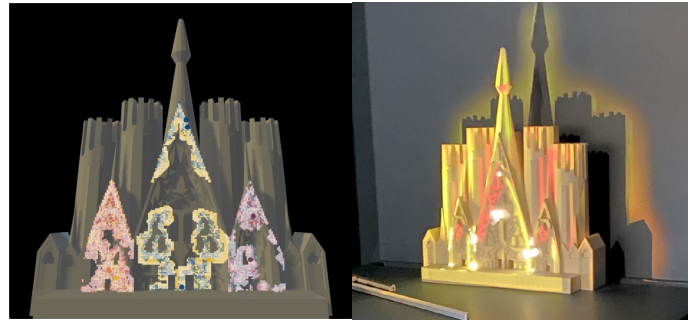


Fig. 2 AI Gaudi 3D Model and Projection Mapping

人類が持つデジタルコンテンツを学習し巨大な意味空間を構築した生成AIは言語を媒体として、単純で具体的な単語から複雑で抽象的な概念まで蓄えており、人間はプロンプトを通してそれらを手入することができる。芸術は自己に内在する感情や思考を表現することに他ならないが、人間の学習能力は時間的、身体的な制約のため限界がある。一方、生成AIはコンピュータ資源を存分に活用して人間には成しえない膨大なコンテンツを学習するため、計り知れない芸術表現の潜在力を持つと思われる。今後の発展とその活用方法に目が離せない。

### 4. 参考文献

- [1] Y. Kuhara, AI Composition Painted, 芸術世界, 東京工芸大学芸術学部紀要第29号, pp77-83 (2023).
- [2] Y. Kuhara, Artificial Life Coloring Architecture Applying Langton's Ant, 3rd International Symposium for Color Science and Art 2022, pp27-28 (2022).
- [3] 山村健, 久原泰雄, ガウディから学ぶ色と形 AIが着色する未完の正面, 写真から100年, pp182-185(2023).

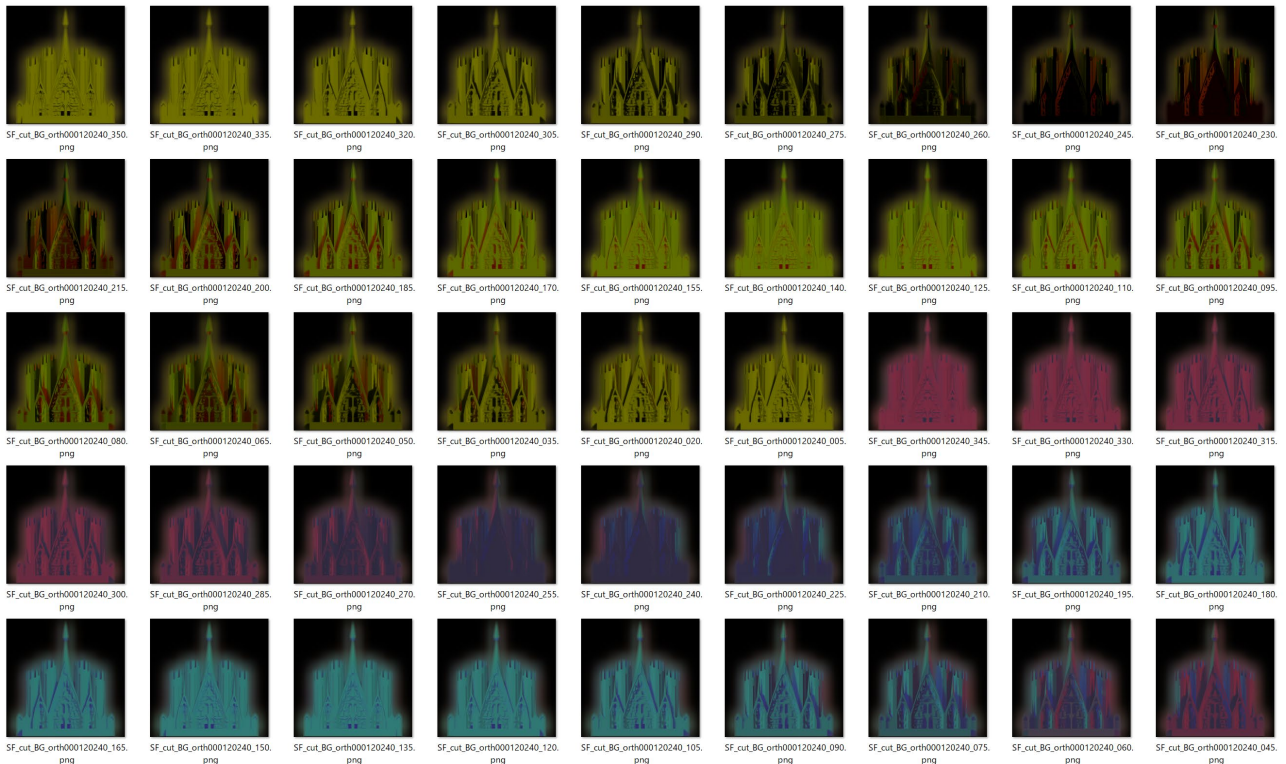


Fig. 3 AI Gaudi 3D Projection Mapping Background Image