

UV プリントを用いたラインストーン造形システムの開発 — だれでも簡単にラインストーン作品を制作できるシステム —

1. 背景

ラインストーンとは、ガラスやアクリル樹脂製の模造宝石の一種であり、接着等で様々な衣服や小物に取り付けて美しく装飾することができる。ハンドメイドや個人のものづくりにもよく利用されるが、1つ1つのラインストーンを、ピンセット等を使って手作業で貼り付ける必要がある。この作業には時間がかかり、接着剤がはみ出ないようにきれいに貼り付けるには慣れや技術が必要である。また、作りたいデザインをもとに必要なラインストーンの色や個数を考え、市販されているラインストーンの中から事前に選択／購入する手間も掛かる。そのため、子供や細かな作業が苦手なユーザ等がラインストーンを用いて作品づくりをすることは困難である。

2. 目的

本プロジェクトでは、システム上でラインストーンを手軽にデザインし、FabLab 等のメイカースペースで一般のユーザでも利用可能な UV プリントを用いて、図 1 のようなラインストーンを印刷可能にするシステムを開発する。そうすることで、子供や細かな作業が苦手なユーザでもラインストーン作品を手軽に制作できるようにすることを目的とする。



図 1 ラインストーンの作例. (a) スマートフォンケース. (b) ステッカー.
(c) メッセージカード. (d) イヤリングやヘアピンなどのアクセサリ

3. 開発の内容

本プロジェクトでは、UV プリンタを用いたラインストーン造形手法を確立し、データ作成を支援するシステムの開発を行った。

3.1. ラインストーン造形手法

UV プリンタとは、紫外線硬化樹脂を用いたインクジェットプリンタである。本プロジェクトでは Roland DG 社の UV プリンタである VersaUV LEF-12i(以下、VersaUV)を利用してラインストーンを造形する。

図 2 に造形手順を示す。まず、UV プリンタの印刷台に適当な大きさの紙を敷き、印刷メディアの形状にした位置合わせ用の枠を印刷する。そして位置合わせ用の枠に合わせて、印刷メディアであるミラー素材を配置する。次に、遮蔽性が高いホワイトインクでラインストーン以外の部分にマスクを印刷する。次に CMYK インクを用いてラインストーンの色や輝きを決める底面パターンを印刷する。最後に、底面パターンの上に透明インクを積層してラインストーンの形状を造形し、艶のある表面に仕上げるため光沢印刷で積層跡を埋めて表面を滑らかにする。

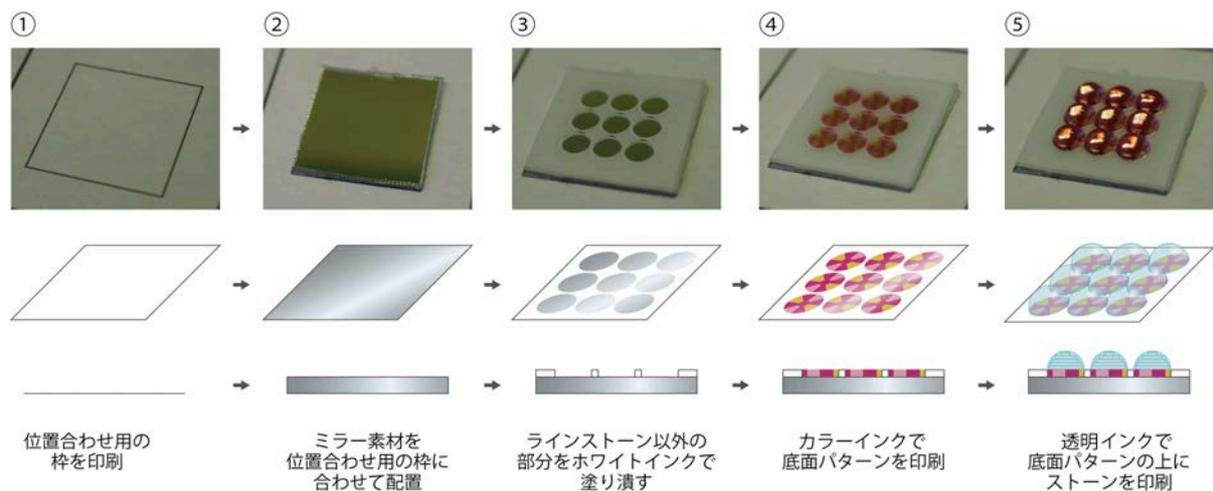


図 2 造形手順

3.2. システムの開発

本プロジェクトでは、スマートフォンで絵を描くようにラインストーンをレイアウトできる「レイアウトシステム」、印刷結果を 3D で確認できる「シミュレータ」、印刷用データの書き出しを簡略化する Adobe Illustrator(以下、Illustrator)の「スクリプト」の開発を行った(図 3)。

3.2.1. レイアウトシステム

レイアウトシステムは、スマートフォンで絵を描くようにラインストーンをレイアウトすることができる Web アプリケーションである。図 4 のようにペンで配置したり、バケツで複数のラインストーンを均等に敷き詰めることができる。底面パターンパレットには、丸や四角、ハートや星など様々な形状と色のラインストーンを用意しており、多様なデザインのラインストーン作品をデザインできる。

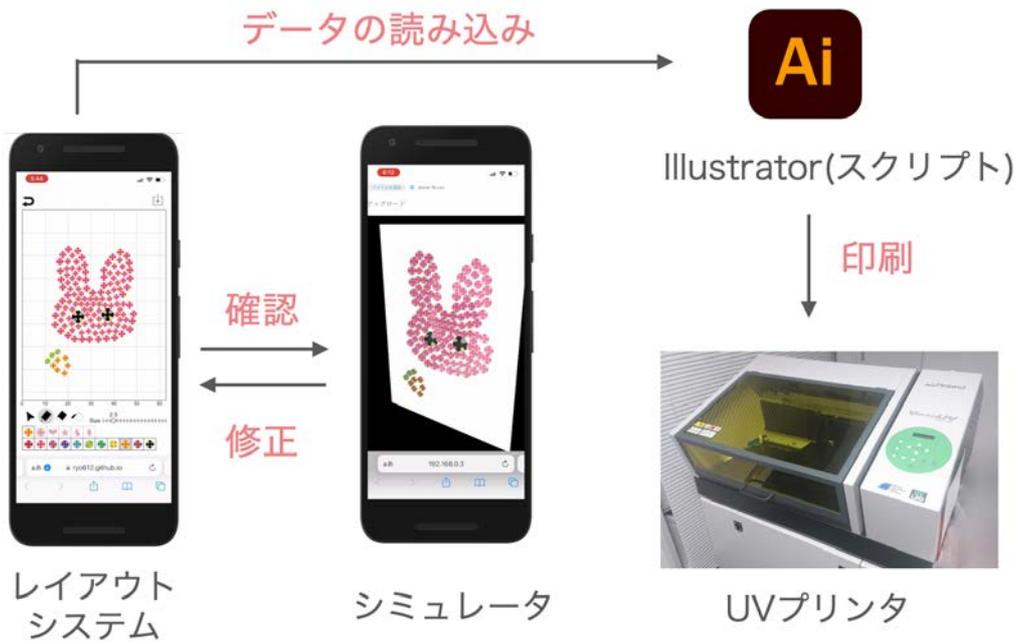


図 3 システムを用いた制作の流れ

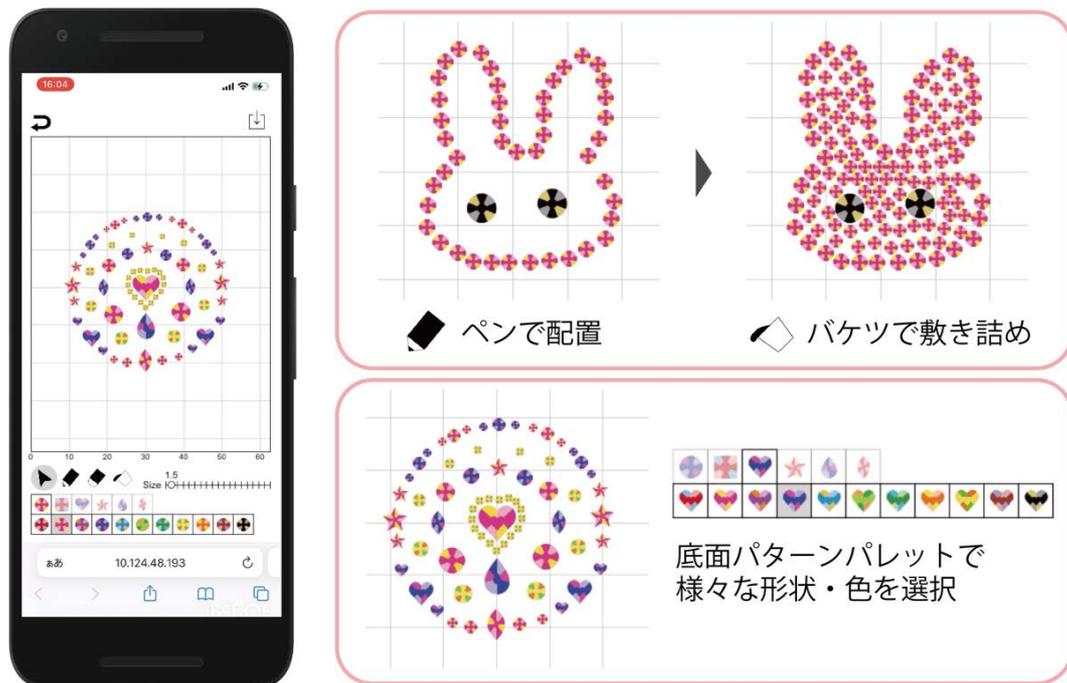


図 4 レイアウトシステムの画面構成と機能

3.2.2. シミュレータ

シミュレータは、レイアウトシステムで作成したデータを読み込んで、実際に印刷した際、どのように見えるのかを印刷前に 3D プレビューで確認することができる Web アプリケーションである(図 5)。3D プレビュー画面をドラッグすることで 3D モデルを中心にカメラ位置を移動させたり、ピンチすることでズームしたりすることができる。これらの操作によって、視点の位置を変えた際の見え方の変化を確認することができる。

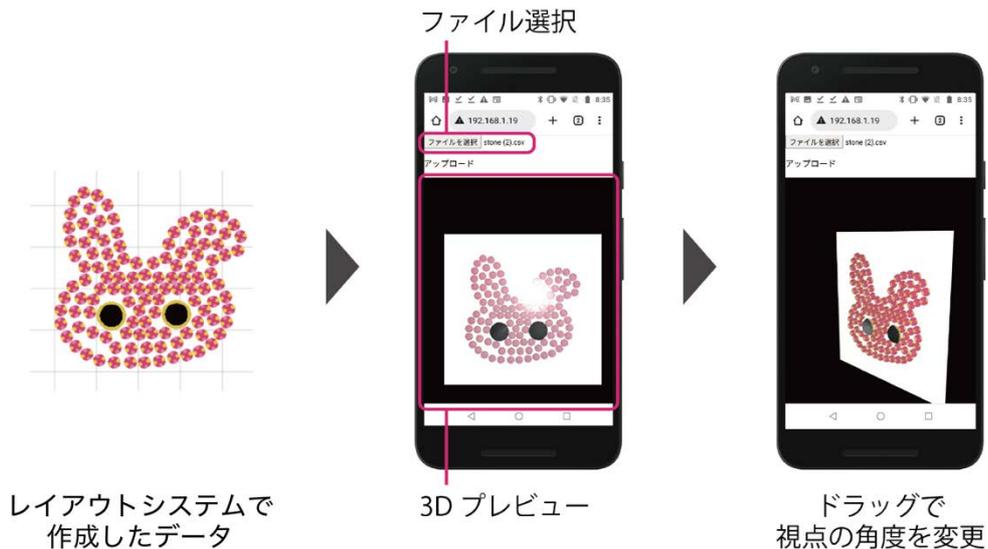


図 5 シミュレータの画面構成

3.2.3. Illustrator スクリプト

VersaUV の印刷用データ書き出しには Illustrator を使用する。そこでレイアウトシステムで作成したデータを読み込み、印刷用のデータとして書き出すためのプログラムを実装した。図 6 のように読み込み用のスクリプトを用いて、レイアウトシステムで作成したデータを読み込むと、ラインストーンとホワイトインクで印刷するマスク部分のオブジェクトが生成される。その後、書き出し用スクリプトで印刷用の EPS データを書き出すことで、UV プリンタで印刷することができる。

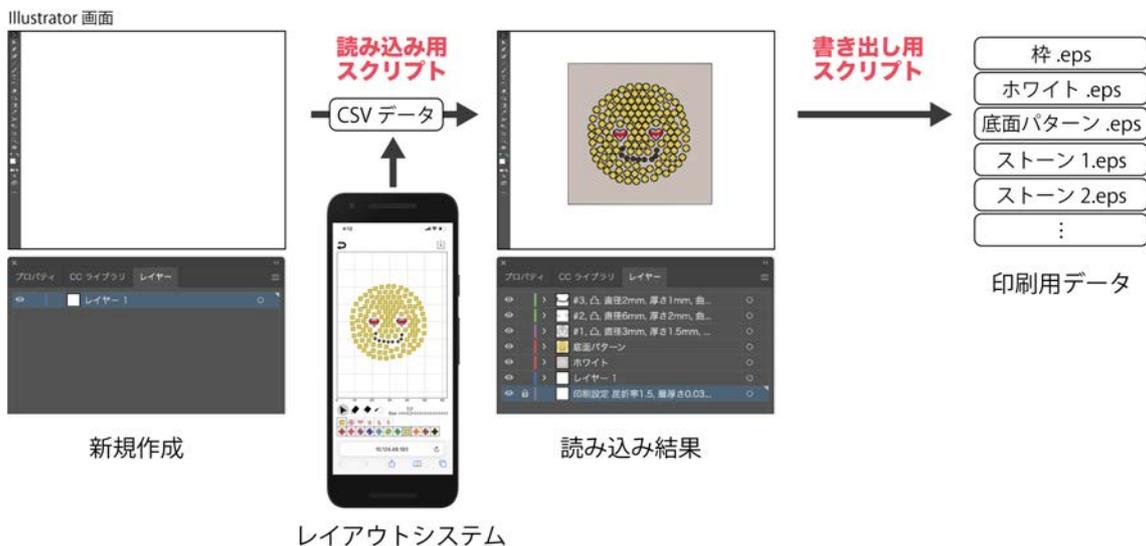


図 6 Illustrator スクリプトを用いたデータの読み込みと書き出しの流れ

4. 従来の技術(または機能)との相違

ラインストーンのレイアウトを支援する研究などは存在するが、それらの研究では依然としてラインストーンを手作業で接着する必要があった。これに対し、本プロジェクトでは複数のラインストーンを UV プリンタで一度に印刷することができ、手作業での接着が不要となった。

また、本プロジェクトでは日本国内の Fab 施設で普及している機材である UV プリンタを用いたラインストーンの造形を可能にしている。ハイエンドなフルカラー3D プリンタを用いて、ラインストーンに類似した質感を被服や物体の表面に印刷する事例はあるが、一般のユーザが自身のものづくりに活用することは難しい。UV プリンタを活用することで、一般のユーザでも本システムを用いて作品を制作ができるようになる。

5. 期待される効果

本システムを用いることで、子供や細かな作業が苦手なユーザでもラインストーン作品を手軽に制作できるようになる。実際にプロジェクト期間中に実施したワークショップでは、子供から大人まで幅広い年齢層のユーザが本システムを用いることでオリジナルのラインストーン作品を制作できた。

また UV プリンタが導入されている Fab 施設ではアクリルキーホルダーやアクセサリ制作を体験できるワークショップなども行われており、それらと本プロジェクトのラインストーン造形を組み合わせることでより魅力的なワークショップの企画等ができると考えており、UV プリンタを用いたものづくりをより盛り上げることができると考える。

6. 普及(または活用)の見通し

本システムは今後改良を進め、マニュアルを整備したのち Web サイト等で公開する予定である。その際、UV プリンタでの印刷ノウハウ等も合わせて公開することで、Fab 施設でより活用しやすくしていく。

7. クリエータ名(所属)

島元 諒(公立はこだて未来大学 大学院システム情報科学研究科)