

絵画制作における筆致の時系列記録写真を利用した生成AIによる 描画スタイルの発展

**Development of drawing styles using a generative AI that utilizes
chronologically ordered photographs of brush strokes in production**

多田かおり1、村山悟郎2、中嶋亮介3、土井樹2,4

1元東京都写真美術館, 2東京大学, 3Qosmo, inc, 4Alternative Machine Inc.

Kaori TADA, Goro MURAYAMA, Ryosuke NAKAJIMA, Itsuki DOI
2024/5/18 日本写真学会

1. バックグラウンド

先行事例：写真を学習データとする生成AIを利用した現代美術作品

- **Anna Riddler**

Myriad (Tulips) (2018), *Mosaic Virus* (2019)

3ヶ月に渡って収集した1万枚のチューリップの写真をもとにGANのデータセットを作成。チューリップの見た目がビットコインの価格変動によって常に変化し続ける。（例：価格が上がるとより希少性の高いストライプ模様が出現）



Mosaic Virus (2019)

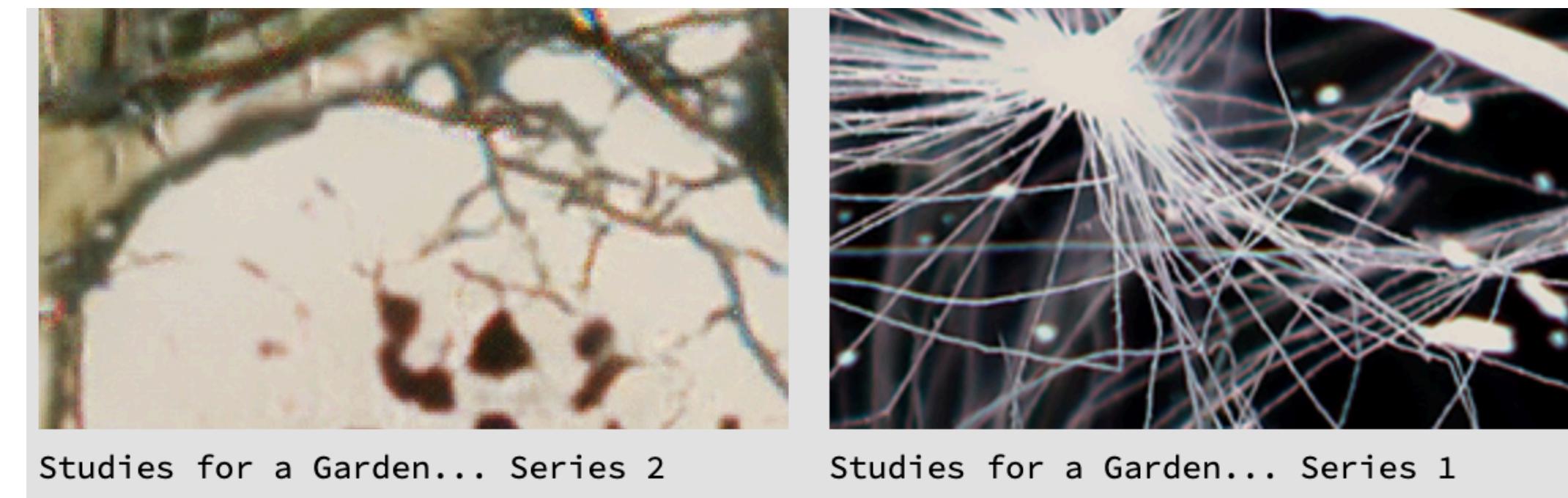
出典：<http://annaridler.com/mosaic-virus>

- **Casey Reas**

COMPRESSED CINEMA, 2018–

実験映画作家スタン・ブラッケージによるフィルム上に直接素材を貼付ける作品*に着想を得、素材をスキャンしたものをGANの学習データとして利用。

*MOTHLIGHT (1963年) など



COMPRESSED CINEMA,
2018–PRESENT

出典：<https://reas.com/>

1. バックグラウンド

村山悟郎 〈データのバロック- 機械学習のための千のドローイング〉

目的：芸術制作のプロセスにAIを利用することで、制作過程に創発を発生させる。

意義：

- ①一般的にAIは人間に従属することを目的として利用されるが、AIの出力データを人間が学習して技法を発展させる。 (ex.stable Diffusion XLの方法)
- ②芸術制作プロセスのデータ化およびそのAIによる学習方法の開発。
- ③芸術制作のプロセスを克明かつ膨大に記録したデータとして貴重。
- ④AIによる生成を、人間の制作データをもとにした構成論的アプローチと捉える。

これにより人間の制作とは何かを検討することができる

(人間の制作とAIの生成の差異)。

- ⑤AIの技術を応用した、美術、人工知能、人工生命の領域横断的プロジェクト。

2. プロジェクト内容

概要

- (1) タイトル：データのバロック- 機械学習のための千のドローイング
- (2) プロジェクトチーム：
 - コンセプト：村山悟郎（アート）+ 池上高志（サイエンス）※東京大学大学院総合文化研究科広域システム科学系教授。人工生命研究。
 - 実装：Alternative Machine Inc. + Qosmo, inc
- (3) 分担
 - ア. ドローイング制作、筆致記録写真撮影：村山悟郎
 - イ. AIアルゴリズム開発・実装：中嶋亮介、高石圭人（Qosmo, inc）、土井樹（東京大学、Alternative Machine Inc.）
- (4) 展示発表
 - 東京都写真美術館「記憶 リメンブランス」展（2024/3/1—6/9）
 - 企画：関昭郎

2. プロジェクト内容

ドローイング制作・筆致記録

- 1) ドローイング制作。1つ1つの筆致を写真で記録。
- 2) 同条件で計1,000枚を目標とし作品を制作 (No.1～No.1,000まで)。
常に 1)の筆致記録を行う。(2024年4月現在、620点の制作が完了。)
- 3) ドローイングにスタイルの変化が認められた箇所のNo.で「フェーズ」を分類。
- 4) 筆致はドローイング1枚につき30～40、1,000枚のドローイングからは
およそ3～40,000の筆致の写真を得ることが期待される。
この筆致の記録写真ならびに完成したドローイング写真をAIの学習データとする。

*1,000枚に一貫する目的：意識的・無意識的に起こるスタイルの変化を記録すること。あるドローイングはそれ以前に描かれたドローイングから村山らしさを継承しながら、同時に新しい描き方が探求される。

1) 筆致記録 ドローイングNo.1 筆致番号14(左)29(右)



1) ドローイングNo.1 筆致No.1-15



1) ドローイングNo.1 筆致No.16-30



1) ドローイングNo.1 筆致No.31-45

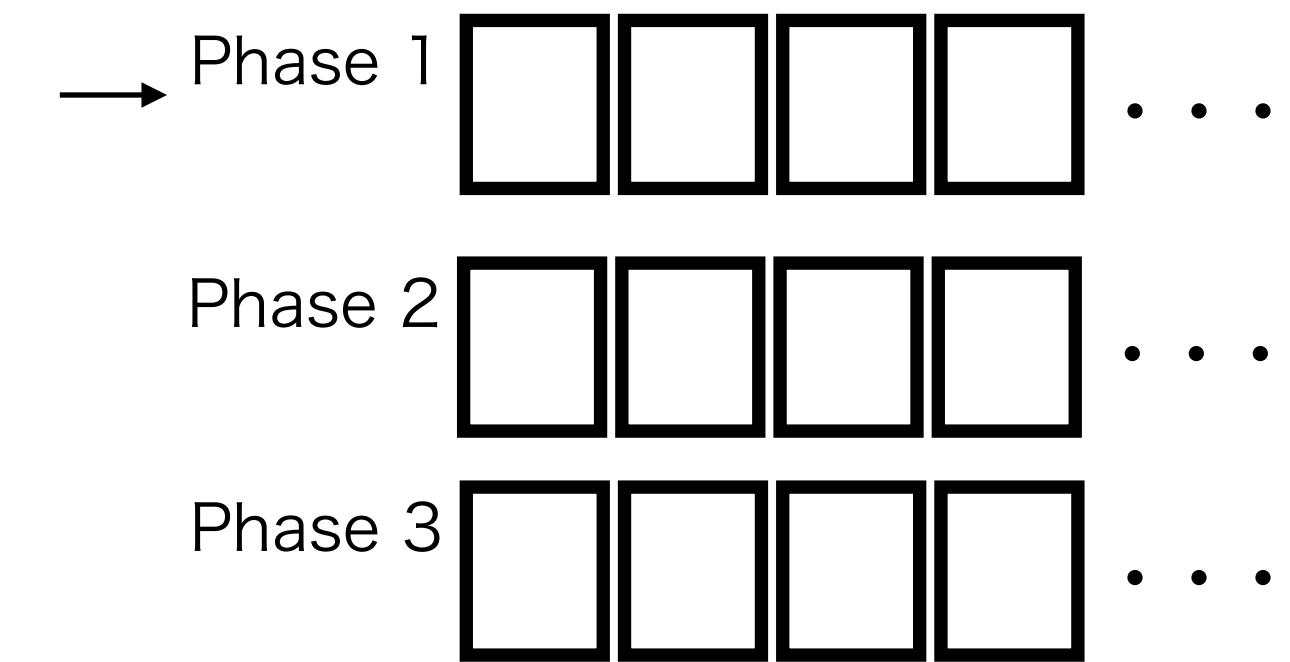
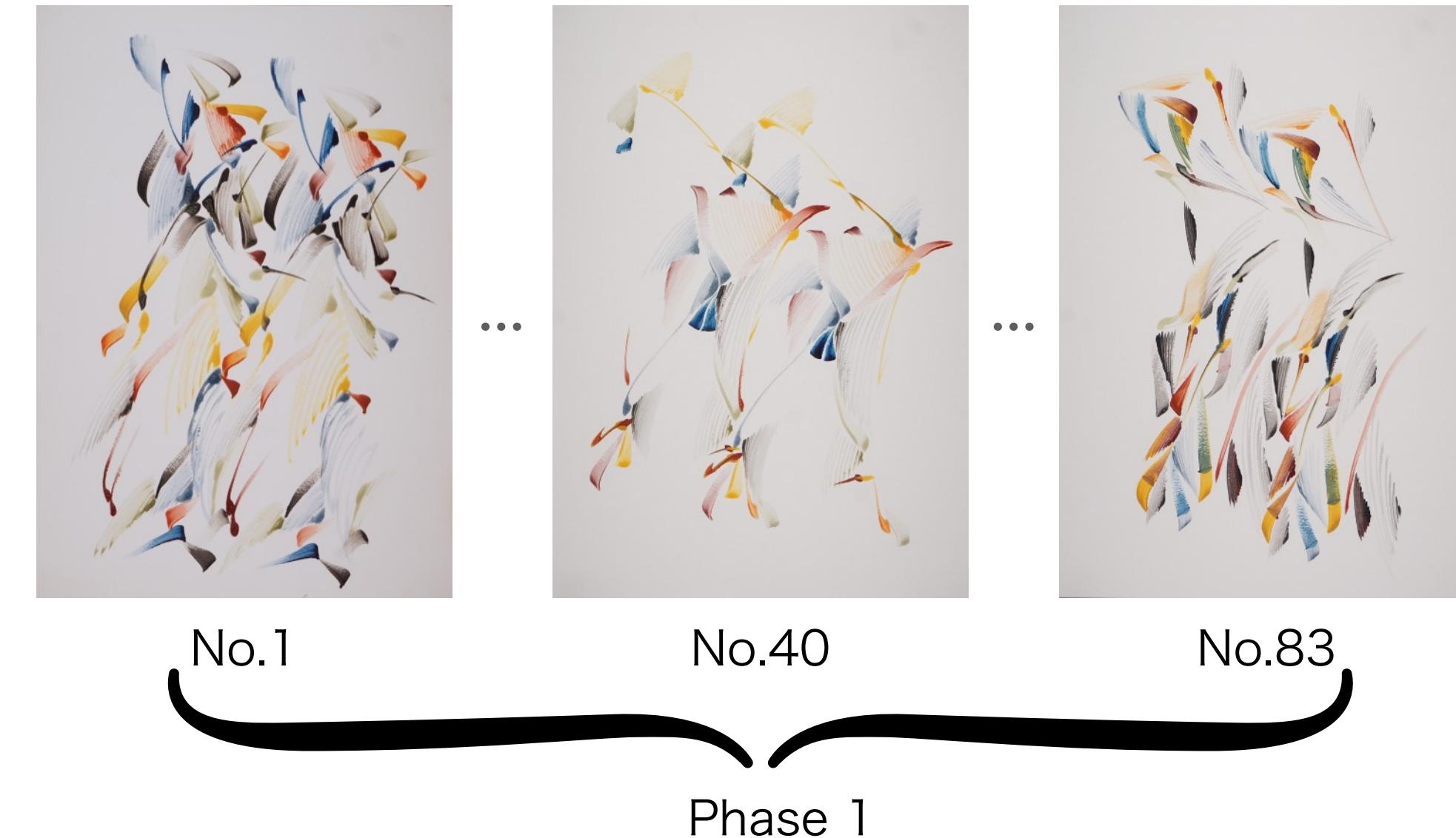


ドローイング制作・スタイルの時間的発展

フェーズ

Phase 1 ~

スタイルの発展が認められれば次のフェーズへ移行。80-100枚程度。



評価

フェーズごとの特徴とフェーズの移行が明記された評価表を作成。

例) Phase 1: (1-83) 二次元的構成・色彩 Phase 2: (84-134) 三次元的構成・空間

Phase 3: (135-173) 鳥類画像参照 . . .

2. プロジェクト内容 - AIアルゴリズム開発・実装

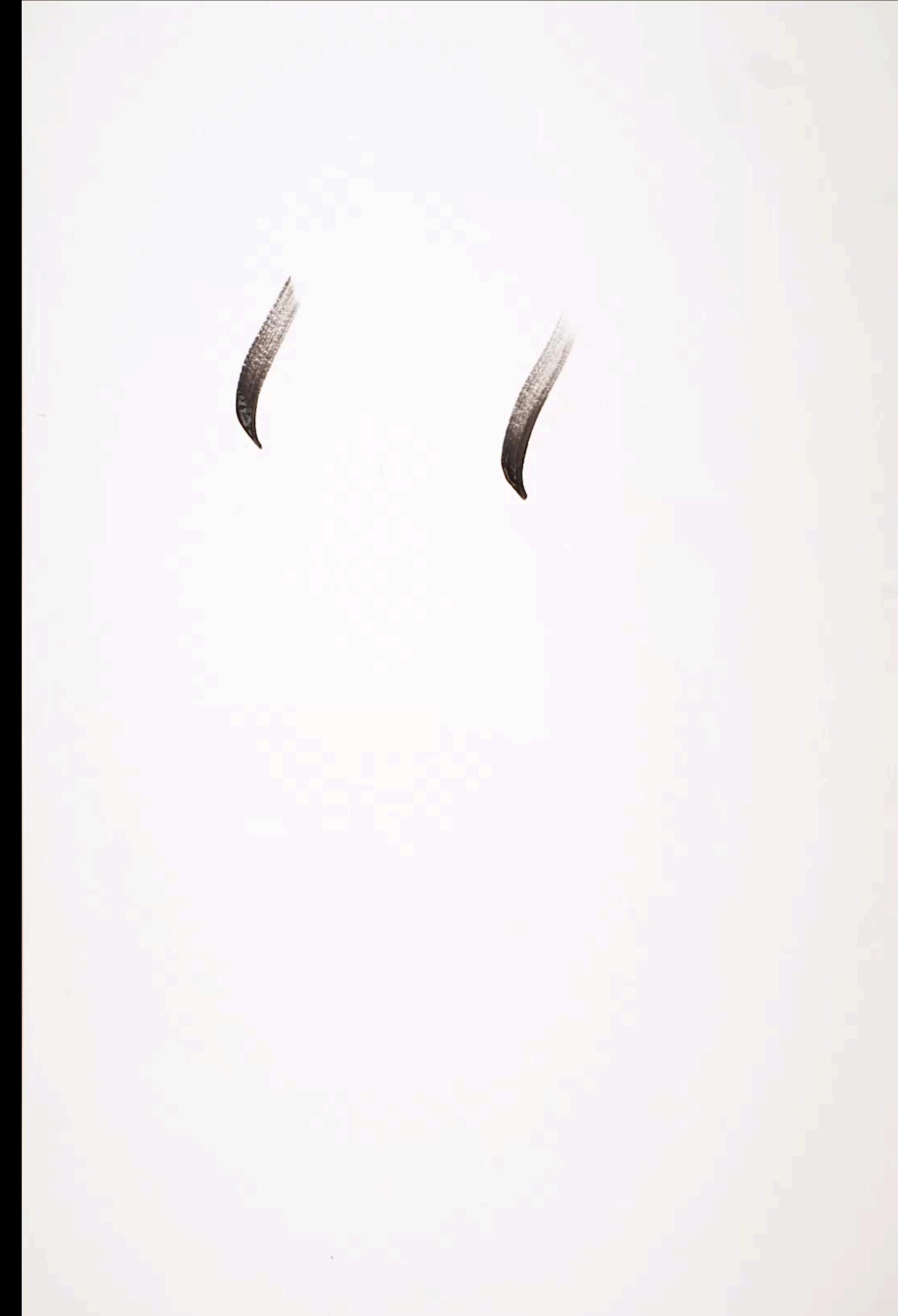
基本：筆致記録やドローイングを学習させて新たな画像を生成させる

- ①Stable Diffusion XLを使用し、鳥類の「目（もく）」をプロンプトとして入力
- ②pix2pixHDによる学習・生成
- ③動画生成モデルLatteによる学習・生成

1) 前処理

筆致の写真データからキャンバス領域を検出し、トリミング。
キャンバスの歪みを透視変換で長方形に変換。
→ドローイング過程のアニメーション動画を作成。

ドローイングNo.1の筆致アニメーション (写真をつなげたもの)



制作 : Qosmo, inc

2. プロジェクト内容

- AIアルゴリズム開発・実装

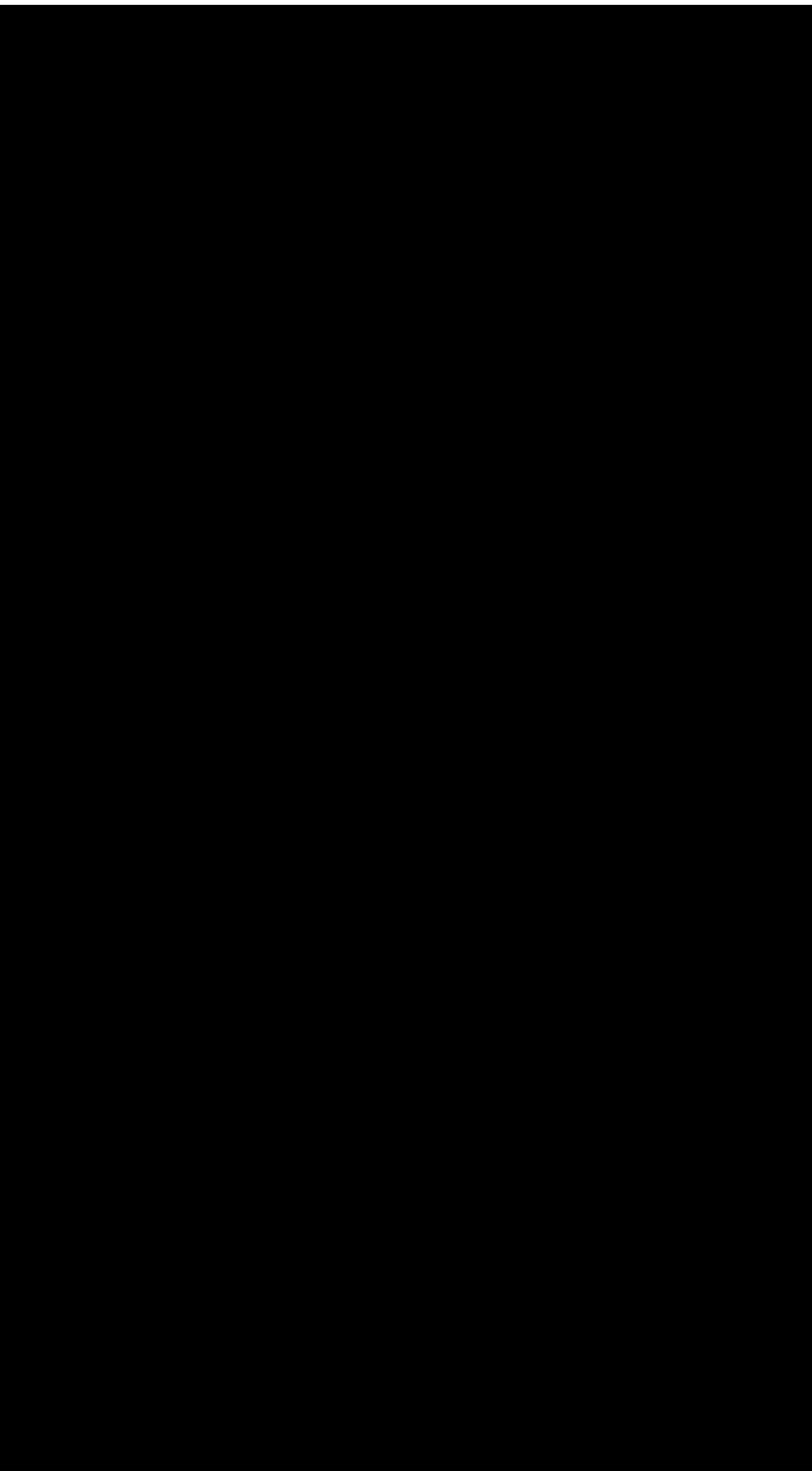
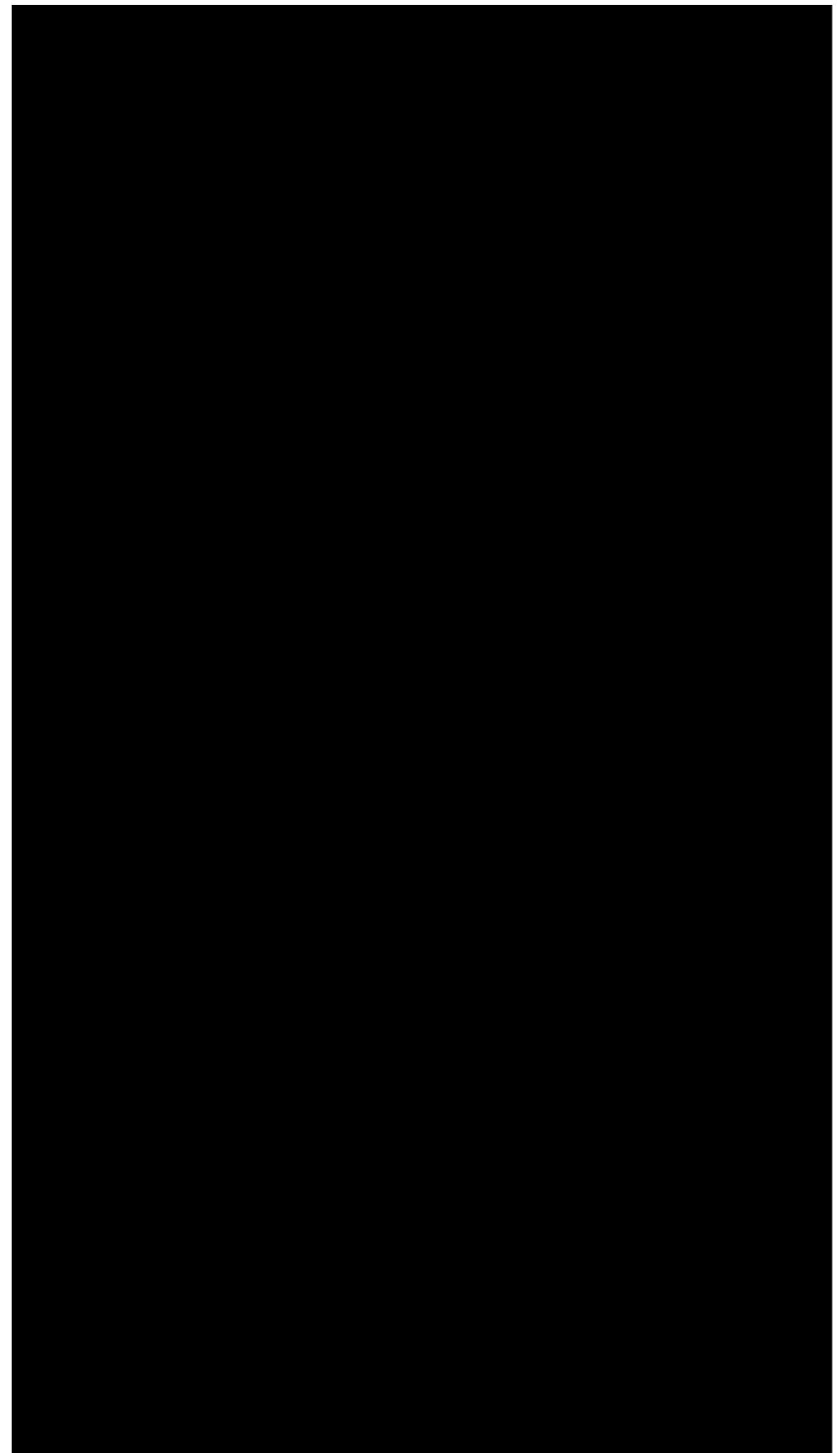
①Stable Diffusion XLを使用し、鳥類の「目（もく）」をプロンプトとして入力、AIに新たな絵を生成させる

学習データ：完成したドローイング、鳥の「目」名（テキスト入力）

手法：フェーズごとのドローイングの学習データ+鳥の「目」名を入力→画像を生成。

評価：AIが生成した画像を、描画の参考にすれば一定期間でスタイルに昇華できそう→作家にとって即戦力的。

一方、A「手順の妙」といった時間的に発展する学習を、AI 자체が行うわけではない。



2. プロジェクト内容

- AIアルゴリズム開発・実装

②' 筆致データからランダムに筆致を取り出す

※AIによる生成ではないが、展覧会で展示された動画作品（Alternative Machine Inc.制作）の一部。

それまでに村山が描いた602枚のドローイングの全筆致データからランダムに十数個の筆致を取り出し、重ね合わせた。

本動画作品の主題は人間の創作に対するAIの創造性を検討するもの。



drawing index	stroke index
325	2
379	4
369	1
275	5
161	19
553	14
372	19
501	13
123	17
221	16
147	19
338	14
574	18

『時間の剥奪』 2024、12分37秒
制作：Alternative Machine Inc.
より抜粋

2. プロジェクト内容

- AIアルゴリズム開発・実装

②pix2pixHDによる学習と生成

学習データ：[ある絵のN番目の筆致]と[ある絵のN+1番目の筆致]というペア

=NとN+1の差分を抽出

手法：ここから新たな筆致をニューラルネットが生成→生成したN+2コマ目をもう一度同じネットワークに入力しN+3コマ目を生成…
(繰り返し) →生成したコマを繋ぎ動画にする。

評価：

- ①個別の筆致を大量に学習できた。
- ②AIならではの生成と人間の政策との比較ができた。
- ③時間的な発展としての学習データではない。



2. プロジェクト内容

- AIアルゴリズム開発・実装

③動画生成モデルLatteによる 学習・生成

学習データ：24フレームの連續する筆致アニメーション（256本）

手法：学習させると、同尺分のシークエンスをAIが生成、次のコマを生成するニューラルネットが完成。全筆致を混ぜて動画として出力。

評価：

- ①動画として筆致の変化を学習できた。
- ②AIならではの生成を行うことができた。
- ③データ量が膨大になる。
- ④学習したプロセスの再現に留まっており（＝オリジナルの筆致に似すぎている）別様のプロセスの発現に至らない。



3. 結果

ドローイングのスタイルの変化・制作と生成の構成論的アプローチ

① (村山スタイルの学習 + 自然の造形[鳥類_プロンプトで[目]を与えるなど) によって、作風を維持しつつ、別様の造形の可能性を示唆することができた。十分な作品としてのクオリティも表現できた。

②③本データセットを活用して、映像によるプロセスの学習のプロトタイプを実現した。また、制作の再現だけでなく、データをもとにしてAIならではの生成に展開した。

課題：写真を使うことによるデータ量の増加。またプロセスの学習は限定的で粗い再現に留まる。

今後の展望：漢字の書き順など、他のプロセスデータとの結合。Chat GPTのような確率と樹形図による生成を組みこむなど、システム構想をより深化させ、自律的な生成を目指す。

参考文献等

東京都写真美術館 2F 展示室 記憶：リメンブランス—現代写真・映像の表現から

2024.3.1–6.9

使用したAI：

[pix2pixHD](#)

Wang, Ting-Chun, et al. "High-resolution image synthesis and semantic manipulation with conditional gans." *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition*. 2018. (<https://tcwang0509.github.io/pix2pixHD/>)

[Latte](#)

Latte: Latent Diffusion Transformer for Video Generation, Xin Ma, Yaohui Wang, Gengyun Jia, Xinyuan Chen, Ziwei Liu, Yuan-Fang Li, Cunjian Chen, Yu Qiao, 2024

https://maxin-cn.github.io/latte_project/