

機械学習とデジタルファブリケーション技術を活用した アイヌ文様の学習/制作支援ツール

Ainu pattern learning/creation support tool using an Image Generation Algorithm
and digital fabrication technology.

山口 泰朋¹, 山岡 潤一¹

Yasutomo YAMAGUCHI¹, Junichi YAMAOKA²

¹ 慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科

¹ Keio university graduate school of media design.

【要約】

本研究では画像生成アルゴリズムを活用したアイヌ文化の新しい学習体験とデジタルファブリケーションを活用した新たな制作体験を提案する。近年アイヌ文化は衰退の一途を辿っており、職人の高齢化、文化継承者不足、職人家系ではない若年層アイヌの伝承活動の参入が難しいことから課題は複雑化しており、これらを解消するべく工芸学習の整備を行う必要があると考察した。そこで、DCGAN や PIX2PIX といった画像生成アルゴリズムを用いることでアイヌ文様の自動生成や、アイヌ刺繍完成予想図の生成を行い、複雑な技法を持つアイヌ刺繍や文様を従来よりも学びやすい環境を作り出すことが可能となった。

キーワード: 北海道アイヌ、機械学習、自動生成、文化継承、デジタルファブリケーション

【Abstract】

This study proposes a new learning experience of Ainu culture using image generation algorithms and a new production experience using digital fabrication. The Ainu culture has been in decline in recent years, and the issues are complicated by the aging of artisans, the lack of cultural inheritors, and the difficulty for younger Ainu who do not come from artisan families to participate in activities to pass on the culture, and we considered the need to develop craft learning to resolve these issues. In order to solve these problems, it is necessary to improve the learning environment for Ainu embroidery and Ainu patterns, which have complex techniques, by using image generation algorithms such as DCGAN and PIX2PIX, which automatically generate Ainu patterns and complete embroidery drawings.

Keywords: Hokkaido Ainu, machine learning, automatic generation, cultural inheritance, digital fabrication

1. 序論

北海道の先住民族であるアイヌ。アイヌの作る工芸品は踊りや唄と並び、アイヌ民族にとってのシンボルのような存在であった。しかし、近年アイヌ職人の高齢化から文化継承者の不足が問題視され、その担い手である 30 歳未満の若年層アイヌの文化活動への参加率が全体の 11.6%^[1]と低いことから技術や文化の継承が難しい状況にある。また、アイヌ刺繍やアイヌ彫刻などの技法が複雑なこともあり、制作に挑戦するハードルも高く、学べる環境も限定されていることから技術を学ぶ機会も減少傾向にある。

そこで、本研究では民族文化に機械学習/デジタルファブリケーションを掛け合わせることで、従来の制作技法を学びつつも学びのハードルを下げ、体験機会の創出を促し新しい文化学習の価値体験の創出を目指す。また、この体験から若年層アイヌの文化参加への興味関心や意識変化を調査していく。

1.1 関連研究

伝統工芸品と機械学習の活用事例として広島県安芸郡熊野町で生産されている伝統工芸品「熊野筆」をご紹介します。^[2]「熊野筆」は手作業で生産され、筆先の肌触りや美しさなど機械による定量化が難しい要

素があることから職人の目による選別が欠かせなかった。そのためには選別できる技量を持つ筆職人が重要となるが後継者教育の難しさから、後継者が定着せず育たないことで職人の数は減少傾向にある。そこで製造品質の維持と向上のため、機械学習を活用し 5000 枚の良品筆の画像を学習させることで良品・不良品を判定する職人の眼を再現することが可能となり、不良箇所の発見を行うことが可能となった。

熊野筆の事例では職人の技術を機械学習で補うという形であるが、本研究では機械学習を活用し根本の問題ともなっている後継者を創出するための学びや体験といった導入口を作り上げていく。

2. コンセプト

本研究は「文化を編み、繋ぎ、残していく。」をコンセプトに【TESE】というプロジェクト名のもと進めていく。【TESE】では「教育/伝承」、制作支援の二つを軸に制作や教育の効率化、制作の幅を広げ、若年層アイヌの文化参加率上昇を目指す。そして、【TESE】には DCGAN/PIX2PIX を活用した《KEMEYKI》、《SHIRIKI》とデジタルファブリケーションを活用した《AINU×FAB》の三つのコンテンツ(図 1)がある。



図 1 コンテンツ

2.1 SHIRIKI

アイヌ文様図案制作支援ツール《SHIRIKI》(SHIRIKI はアイヌ語で文様を意味する) SHIRIKI(図 2)では DCGAN[3]を活用し 300 種類以上のアイヌ文様のデータを学習データとしてインプットし、generator を通して文様のサンプルパターンの自動生成を行う。(図 3)本ツールにて生成されたサンプルパターンを元に新たな文様の制作支援や刺繍や木彫りといった工芸制作の支援を行う。本来文様の制作は方眼用紙を用いた手作業で行われるため、かなりの時間を要することとなるが本ツールを活用することで文様制作のアイデアとなる様々なサンプルパターンが生成される。

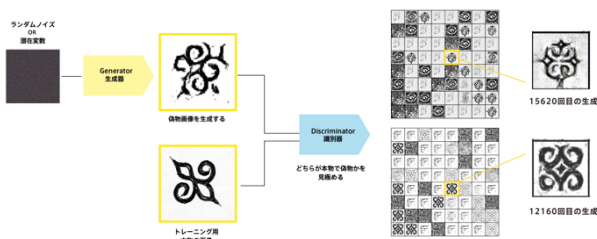


図 2 DCGAN による画像生成フロー

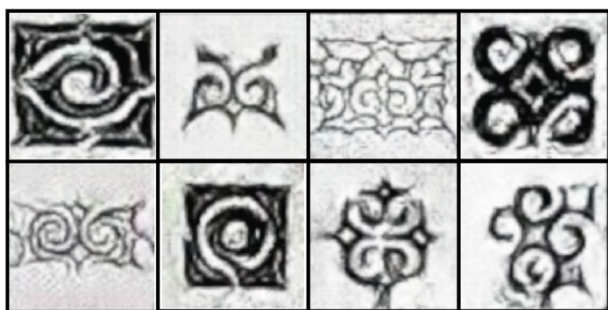


図 3 DCGAN による画像生成

2.2 KEMEYKI

アイヌ刺繍完成予想図 / 刺繍制作支援ツール《KEMEYKI》(KEMEYKI はアイヌ語で刺繍を意味する) KEMEYKI では PIX2PIX[4]を活用しアイヌ刺繍の完成予想図の生成を行う。(図 4)input:X には本物のアイヌ刺繍の画像を用意し、input:Y に刺繍の要素ごとに色分けした画像を用意する。図 4 の場合は黄=土台布、青=貼り付け布、ピンク=縫い糸、緑=アクセントとし各刺繍の要素を学習させる。学習済みのデータを活用し、オリジナルで制作した図案 input:Z を投入することで output のような完成予想図(図 5)を生成することが可能となる。これらを活用することで刺繍制作を行う前に完成図を確認することが可能となり、依頼や受注制作における安定

性を確保することが可能となる。また、将来的には input:Z のアップロードと連動し刺繍制作の技法の説明や制作手順のアニメーション表示で複雑なアイヌ刺繍の制作の効率化や制作のハードルを下げる事が可能となる。

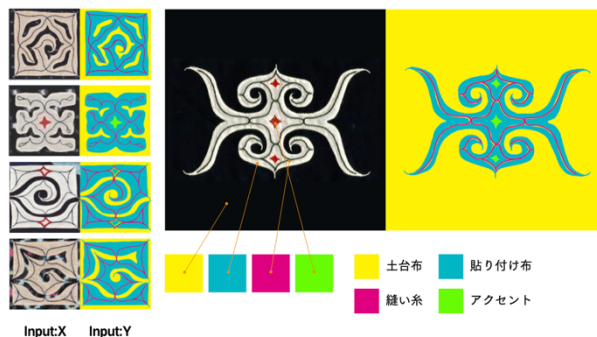


図 4 PIX2PIX による学習

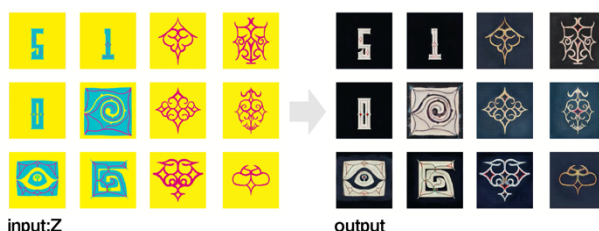


図 5 KEMEYKI で生成した刺繍完成予想図の画像

2.3 AINU x FAB

AINU x FAB ではアイヌ工芸制作にデジタルファブリケーションを活用し、より効率的な工芸体験の機会創出支援を行う。主にレーザー加工機を活用した制作支援で、対面や遠隔での工芸ワークショップ時の活用や、複雑な作業を簡略化することを目的としている。

アイヌ工芸の一つである木彫りのお盆(イタ)。アイヌ工芸ワークショップの中でも人気があり、主にコースターの制作などが行われている。しかし、限られたワークショップの時間内では簡易的な文様を掘っていくことが多く、本格的な文様を掘るのは難しい状況にある。しかし、AINU x FAB の体験では自宅に持ち帰って続きを進めることを前提に面彫りや鱗彫り、ライン彫りなどの技法を教え、お盆に直接彫り方に合わせたマークが記されているため自宅ですぐと作業をすることができる。自分の手で掘っていく楽しさと文様が出来上がっていく様子を楽しむことが可能となり、これによって簡易的な体験ではなく技術を学び楽しみ、興味を持つきっかけへと繋げられると考えている。

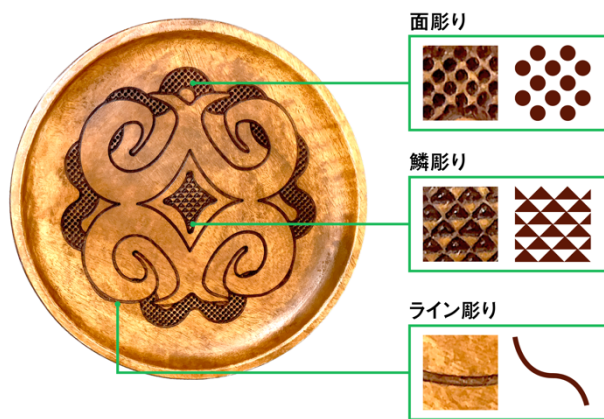


図 6 SHIRIKI で制作した文様をレーザー加工した制作

3. 研究取材

本研究を進めていくにあたりアイヌ文化へ知見のある公益財団法人アイヌ民族文化財団運営の東京都アイヌ文化交流センター主任:木原仁美氏と東京都で生まれ育ちアイヌの血を引く、北海道札幌大学ウレシパクラブ 4 年:今井とあ氏(アイヌ民族)に本研究についての取材を行い、今後のシステムの方向性やワークショップの改善、課題点の洗い出しを行った。

東京都アイヌ文化交流センター:木原仁美氏

Q1.現在のアイヌワークショップについて

A1.アイヌ刺繍や木彫りのワークショップは、一般の方に向けに3時間程度で開催しています。AINU×FAB はワークショップを行う方にとっても、良いサポートになると思います。また、作り方の動画や完成品の図解など、制作のサポートとして効率的だと思います。

Q2.SHIRIKI で生成したアイヌ文様について如何お考えでしょうか？

A2.具体的に何が変とは言えませんが、違和感は感じます。アイヌ以外の人が見たらアイヌの文様だと思うかもしれませんが、最近では偽物のアイヌ文様がフリー素材として使われ、間違った文化として受け入れられてしまっていることもあります。そのような使われ方をされなければ良いと思います。

Q3.若者の文化参加率の低下と担い手不足について

A3.若年層の文化参加率の低下はアイヌ民族文化財団でも問題視しています。実際に私たちでワークショップを行っても参加者は 50 代以上が占めていて、若い方の参加者はほとんどいません。まずは若いアイヌの方に興味を持ってもらうことが大事なのかもしれません。

北海道札幌大学ウレシパクラブ:今井とあ氏

Q1.本ツールをアイヌ以外の方に使って頂くことについて如何お考えでしょうか？

A1.アイヌ以外の方が使うことに対して問題はないと思

います。しかし、一般の方が誰でも使えるような状態になるのは少し違うように感じます。担い手事業やウレシパクラブのようなアイヌの今後を考える方たちが使う分には良いと思います。恐らくこのツールを悪用しないという確約が欲しいと感じるアイヌは多いと思います。

Q2.本研究を通して感じたこと/発見はありますか？

A2.KEMEYKI の刺繍完成予想図を拝見して感じたことがありました。普段、アイヌ文様を模したアルファベットや数字がプリントされた T シャツなどを見てもあまり違和感を感じなかったのですが、精度の高い完成予想図で数字がアイヌ刺繍になったときに物凄い抵抗感を感じました。実際に画像として出力されたからこそ、違和感を発見することができました。

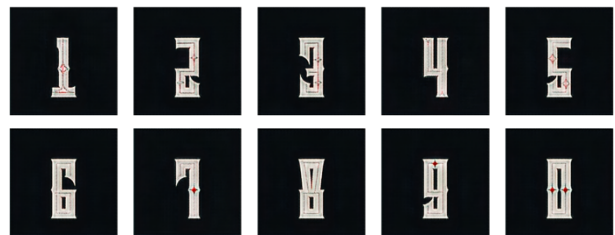


図 7 KEMEYKI で生成した数字(完成予想図)

3.1 取材まとめ

アイヌ文化へ知見のあるお二人に本研究に対しての取材を行った結果、両者とも機械学習がアイヌ文化に介入することについて否定的な意見はなかったが、本ツールを使う人の善意で成り立つ部分がある、不安に感じるといった意見も見られた。好意的な意見として今年 3 月に札幌の丸井今井/三越百貨店の周年記念ロゴの文様制作を行ったウレシパクラブの学生からは SHIRIKI で生成されたサンプルパターンは文様の特徴を学ぶのに活かせる、今後文様の制作を行う上での参考になると高評価をいただいた。その反面、利用者を限定しなければ偽物のアイヌ文様を普及させることや悪用されてしまう心配もあると、今後の課題に対するご意見もいただいた。

4. ワークショップ体験

取材結果をもとにアイヌ文化に知識の少ない大学生 2 名を対象に実験的にワークショップを行った。ワークショップの内容はウレシパクラブの学生の意見を参考に、SHIRIKI で生成された文様をもとにアイヌ文様についての特徴を調べ、アイヌ文様を構成する形態を当てはめながら文様の理解を深めていく体験となっている。また、(図 8 右)アイヌ文様構成表は「アイヌの民族衣服における文様の呪術的要素と地域差[5]」資料 6 にてまとめられている文様の種類と名称を元に制作している。最終的には(図 8 左)資料をもとにタブレットに文様図案を描き、それを KEMEYKI にアップロードし、生成された完成予想図と本物の文様を見比べながら何が違うのかを考え、「アイヌ文様の特徴を探っていくワークショップ」

となっている。

(図9)に記載されているものは実際にワークショップ体験者が自身で特徴を調べながら制作した文様になる。制作過程でアイヌ文様のA:シツケウヌモレウ B:シクウレンモレウ C:ブンカルの特徴を発見し、当てはめながら制作を行ったとしている。

また、アイヌ文様について詳しくない学生でも SHIRIKI で生成された画像から文様の特徴を探ることは可能であった。他のサンプルパターン(図8左)からもシクやモレウといった文様の特徴が見受けられ、SHIRIKI で生成された画像を活用して文様の種類や特徴を理解していくことは有効的であると感じられた。

結果として数十分前までアイヌについて全く知識のなかった学生が、自身で調べ特徴を理解し、文様を構成する要素を説明する段階にまで繋がった。体験した感想として「アイヌ文様がどのような形をしていて、その一つ一つを構成するパーツに名前があることも知らなかった。ただアイヌ文様の説明を聞くよりも自分で調べ、頭や手を使って考える方が興味を持つきっかけに繋がると感じた」と応えてくれた。



図8 (左)生成サンプルパターン表/(右)アイヌ文様構成表

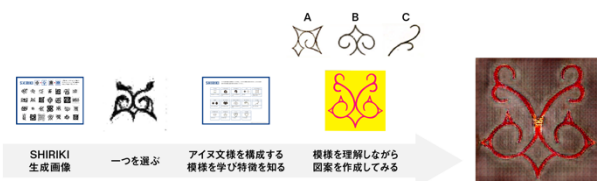


図9 ワークショップ手順

5.まとめ

現時点で機械学習/デジタルファブリケーションを活用した新たな文化学習体験【TESE】は従来の制作技法の学びを残しつつも効率化し、学ぶためのハードルは低減、新たな体験機会の創出の可能性も出てきたように感じる。しかし、それに伴い本ツールを誤って活用することによって、偽物のフリー素材が出回るように間違ったアイヌ文化の発信を助長してしまうことにつながることも分かった。活用に規約を設け安心して利用できるツールとして活用できるよう努めていく。

5.1 今後の方針

今後の方針として研究取材やワークショップで得られた意見や課題を元にシステムやワークショップの改善を行っていく。また、今後数ヶ月以内に札幌大学ウレシパク

ラブのアイヌ民族学生を対象にワークショップを行い、SHIRIKI/KEMEYKI を活用した文様の制作のしやすさや理解度の向上について計り、AINU×FAB によって制作ハードルの低減が見られるか、職人の制作した文様と機械学習で生成された文様の差についての議論などを通して今後の活用法を新たに見直す予定としている。

参考文献

1. 北海道環境生活部. 平成 29 年北海道アイヌ生活実態調査報告書.アイヌ政策推進局アイヌ政策課, 2017.2.
2. Google Developers . TakuoSuzuki , KhanhLeviet. 「「職人の技」の定量化を目指す TensorFlow」
<https://developers-jp.googleblog.com/2020/05/tensorflow.html>.令和 4 年 9 月 23 日
3. Phillip Isola, Jun-Yan Zhu, Tinghui Zhou, and Alexei A. Efros. Image-to-image trans-lation with conditional adversarial networks,2018.3
4. Alec Radford, Luke Metz, and Soumith Chin-tala. Unsupervised representation learning with deep convolutional generative adversarial networks, 2016.
5. 諏訪原貴子,鷹司綸子.アイヌの民族衣服における文様の呪術的要素と地域差. 和洋女子大学紀要家政系編.2002;42:181-195