

令和 2 年 7 月 6 日現在

機関番号：34507

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K00725

研究課題名(和文)七宝焼き图案のデジタルアーカイブ実践と活用方法の検討

研究課題名(英文)Advanced digital archiving of cloisonne designs and their utilization

研究代表者

高尾 俊介 (Shunsuke, Takawo)

甲南女子大学・文学部・講師

研究者番号：40597887

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、これまで重要視されていなかった工芸品における图案や下絵に着目して、そのデジタルアーカイブの方法と画像データベースの構築を行ってきた。主要な成果としては、有線七宝における图案の銀線描画の抽出方法の開発、及び、銀線描画と銀線描画のない图案を効率的に撮影してデジタルアーカイブ方法の開発、画像データベースと閲覧アプリケーションのプロトタイプと検証が挙げられる。画像データベースでは、これまで製造現場で使用されていた検索、分類を検索ワードにすることに加えて、職人自身が感性的な検索が可能になるメタ情報を入力することで、图案を製造現場の様々なパートで活用ができる発展的な仕組みを実現した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、非破壊による有線七宝图案の銀線描画部分の抽出は他には見られない方法で学術的な意義がある。また、画像データベース製造現場の職人が自ら感性にもとづく情報を編集、活用できる仕組みは、他の工芸分野でも活用が期待できるため同様に学術的な意義がある。本研究により、七宝图案のオリジナルを保護しながら、图案のデジタル画像を現場の職人が画像データベースを通じて利活用できるようになり、製造現場で图案の画像データベースを商品開発や若手育成などに活用可能な環境を構築できた。これにより、後継者不足、人材不足などの問題で持続性が厳しい状況にある工芸分野の一助になると考えられ、社会的意義があると考えられる。

研究成果の概要(英文)：This study focuses on the design and drafting of craftwork, which had not been considered important in the past, and We have been developing digital archiving methods and image databases. The main results are the development of a method for extracting silver line drawings of wired cloisonne patterns, and the development of an image database of silver line drawings and silver development of an efficient digital archiving method for non-linear sketches, image database and browsing prototyping and validation of applications are mentioned. In the image database, search and classification, which was previously used in manufacturing, will be used as search words. In addition to this, the artisans themselves are able to manufacture the designs by inputting meta-information that allows for kansei retrieval System. We have created an evolving system that can be used in various parts of the field.

研究分野：デジタルアーカイブ

キーワード：情報デザイン アーカイブ コンテンツ コミュニケーション 工芸

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

美術品、工芸品のデジタルアーカイブについては様々な取り組みがなされているが、それらを制作、製造するための図案や下絵などはアーカイブの対象となることはない状況が本研究を始めた当初にあった。このような状況の中、本研究で対象とした七宝焼の領域においては、これまで図案はデジタルアーカイブがなされておらず、実際に作られた製品との対応関係の照合や比較もなされていないため、図案の創作時に表現上どのような工夫や配慮があったのか不明な点が多かった。このことは有線七宝を学ぶ後継者が、技法や表現を学ぶ上で、実践を通じてしか技能習得ができない状況を生んでおり、後継者育成の大きな障壁になっていた。また、新たな製品開発において過去の図案を参考にする場面もあったが、オリジナルの図案を参照していたため、損傷や紛失の危険性もあり、資料保護の観点からもデジタルアーカイブを行う必要もあった。本研究では、七宝焼の領域を対象としたが、工芸品の領域全般でも同様の状況にあることは想像に難くない。

工芸における図案は、作品や製品を制作、製造する上で最初に行う行程であると同時に、非常に重要な創造性を有している。そのため、有線七宝などの工芸領域のそれぞれの特有技法を用いた表現を製造工程において協業者へ正しく伝達する役目についても担っている。こうした図案の資料の特性理解とそのアーカイブ化は、工芸領域における共通の課題であり、伝統的技法の継承の視点から資料の保存と活用方法について取り組む必要が本研究の当初の背景である。特に七宝焼きの図案については、有線七宝の有線部分を表現する銀線描画を銀塗料で描画するという特殊性があった。こうした特殊な描画を含んだオリジナルの図案をどのように非破壊的にアーカイブ化するかについても学術的な面で重要な意義があったと言える。



図1：田中樵山による七宝図案

2. 研究の目的

本研究は、繊細な銀線で描かれる表現が特徴である尾張七宝の図案に着目し、図案で銀線部分が描かれている塗料の特殊性を明らかにして撮影方法の開発を行う。その上で、株式会社安藤七宝店に現存する田中樵山による尾張七宝の図案(図1)を中心に、撮影とデジタルアーカイブの構築を実践する。最終的に画像データベースと閲覧アプリケーションの開発を行い、七宝図案の資料的な保護とアーカイブの実践を行いながら、工芸領域における、新製品開発、人材育成などの活用を模索することで、日本の伝統的技法の継承へと寄与することを目的とした。

3. 研究の方法

本研究は、1) 最適な図案デジタル化の方法開発、2) 図案デジタルアーカイブの実践、3) 図案画像データベースの構築、4) 閲覧アプリケーションの開発と検証を中心に研究を行った。

1) 最適な図案デジタル化の開発では、尾張七宝焼の有線部分が図案上で銀線で描かれる表現が特徴であることに着目して行った。銀線部分が描かれている塗料の特殊性を利用して、通常の塗料部分と反射や塗料の厚み、透過率の違いを利用した抽出方法について検討した。2) 図案デジタルアーカイブの実践においては、1)で開発した図案デジタル化の方法を、大正から明治にかけて株式会社安藤七宝店で活躍した田中樵山が残した図案 1,510 枚に適用するための画像合成の手法開発と図案のデジタル化、図案に付帯する情報整理を中心に行った。田中樵山による図案は 1,510 枚全てが銀線部分の描画がある図案というわけではなく、350 枚が銀線部分を有したもので、他の図案は通常塗料による描画であった。そのため撮影時に効率よく 2 種類の画像を撮影する方法が必要であった。この問題を解決するため、撮影時にボタンを押し分け撮影の方法を切り分けるシステムの開発を行った。また図案に付帯する情報の整理として、図案ごとにナンバリングを施し、現場で活用されていた仕分け情報などをスプレッドシートに反映した。3) 図案画像データベースの構築では、2)において作成したスプレッドシートをもとに画像のデータベース化に必要なスキーマ設計を行い、MySQL データベースサーバに構築した。4) 閲覧アプリケーションの開発と検証では、マルチデバイスで七宝図案のデジタルアーカイブをネットワーク経由で管理・閲覧・検索利用できるように、閲覧用 Web アプリケーションをプロトタイプ実装し、製造現場の七宝職人に実際の使用感をもとにアンケート調査を行った。

4. 研究成果

1. 田中樵山図案の整理・分類

2018年7月、株式会社安藤七宝店（調査当時名古屋市長区）が保有する田中樵山の図案の保管状況について調査を行った（図2）。図案の多くは七宝店2Fのロッカーに保管されており、図案の約半数は台紙に貼付され、色分けされたラベルによって分類されていた。分類は、額や花瓶といった製品の種類の他、草花文や花鳥文のように図案のモチーフで類別され、それぞれ箱で管理されていた。調査では図案全体の枚数を改めて確認するとともに、新たに考案した銀線部分の抽出方法が適用できる図案の枚数の確認とテスト撮影を行った。調査の結果、撮影対象の七宝図案は1,510枚、そのうち銀塗料の抽出が可能な図案は364枚存在した。



図2: 七宝図案調査の様子（2018年7月）

2. 銀線抽出の撮影方法、抽出方法の確立

七宝図案の銀線部分の抽出方法については、先行研究で開発した銀塗料部分に紫外線を照射する方法の改善から行った。結果、紫外線の波長を変えるなどの改良を加えても明確な差を見出すことができなかった。そのため、銀線塗料の厚さによる透過性に着目した抽出方法の開発を行った。具体的な方法を図3に示す。銀線描画部分がある図案をトレース台（下部が発光するトレースのための器具）の上に置き、上部からの照明で撮影する順光撮影の画像と、下部からの照明で撮影する背面光画像、2枚の画像を一つの図案で撮影から得て、撮影した後に2枚の画像の差異を利用した画像処理によりを行うことで、銀線部分のみを抽出する方法である。この方法により、明確に銀線部分の抽出を行うことが可能になった。抽出をした銀線部分の描画の先は、七宝の図案師がどのように線付を行うべきかの参考になることが確認されている。一方、植線を行う職人が、抽出画像をもとに線付を行うには明確さが足りないという課題が残った。



図3: 順光と背面光による銀線描画部分の抽出プロセス



図4: 撮影の様子と開発した撮影システム

3. 撮影方法のシステム化

前述の順光、背面光の2種類の異なる光源を用いた銀塗料抽出方法で記録撮影を行う場合、2つの制約条件があった。一つは図案を動かさず光源を切換えなければならないこと、もう一つは大量の図案の1枚1枚を段階的な露出を複数枚の画像として記録するため、各図案と画像の

ファイル名が常時対応するようにリスト化しながら作業を行う必要があった点である。これらの撮影手順の複雑さが原因となるヒューマンエラーを防ぎ、大量の図案を効率的にデジタル化することを目的として、自動撮影システムを開発した。本システムではArduinoとソリッドステートリレーを用いてデジタル一眼レフカメラのフォーカスとシャッター制御を行った（図4）。また本システムによって2光源の点灯時間の制御をボタンによって切り替えることが可能になった。撮影者は図案内に銀線描画部が含まれるかによってボタンを切り替えることで、図案を複数枚撮影し、所定のフォルダへ画像データを保存しリスト化するという一連の作業を自動で行うことができる。

4. 図案画像のデジタルアーカイブ化

2018年8月に七宝図案のアーカイブ撮影を、前述の自動撮影システムによって行った。デジタルサイズおよび保存・収蔵の関連作業を5日間で進め、1,510枚の図案を撮影することができた。また図案撮影と合わせて図案の保護を目的として（株）資料保存機材のアーカイバル封筒に各図案を封入した。また、撮影された画像の管理と、図案に関連する情報を紐付けするため、スプレッドシート上で情報の整理を行った。スプレッドシートには図案に元々なされていたラベルによる分類、縦横の構図、モチーフ、文字情報、図案の外形寸法や図案そのものの寸法をま

とめた (図5)。

5. システム構築

先述したスプレッドシート上の情報整理によって明らかにされた七宝図案の付帯情報をもとにデータベース化に必要なスキーマ設計を最初に行った (図6)。このとき、七宝図案の検索時に利用するメタ情報として、図案ごとにカラー (緑、赤、白など) とモチーフ (鶴、松、エビなど) とテキスト (自由文) を追加できるように画像データベースに項目を追加した。七宝焼き職人がこれらのメタ情報を追記することにより、七宝焼き職人にとって直感的に七宝図案のキーワード検索が可能となる。

七宝図案ごとに3種類の画像 (通常画像、銀線抽出画像、通常画像と銀線抽出の合成画像)、付帯情報ならびにメタ情報を扱う画像データベースは MySQL データベースサーバ上に実装した (図7)。

マルチデバイスで七宝図案のデジタルアーカイブをネットワーク経由で管理・閲覧・検索利用できるように、FreeBSD サーバ上に閲覧用 Web アプリケーションをプロトタイプ実装し、機能検証をするためアーカイブ撮影された七宝図案のうち、50枚のデータをサンプル入力した。

閲覧用 Web アプリケーションを使って図案閲覧時に、付帯情報とともに通常画像と銀線抽出画像、その合成画像を拡大表示し、ワンタッチで切り替え表示できるインターフェースを実装した (図8)。また検索機能として七宝焼き職人が閲覧用 Web アプリケーションから入力したカラーやモチーフといったメタ情報を使い、目的の図案を感性的に検索する機能を実装した。

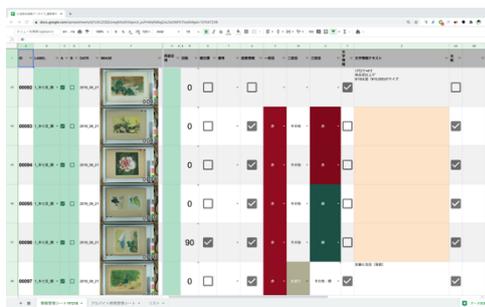


図5: 図案情報を整理したスプレッドシート

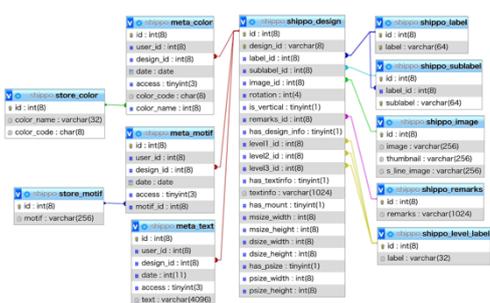


図6: 七宝図案の画像データベースシステムのスキーマ設計

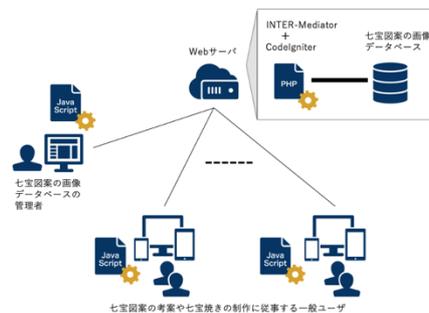


図7: 七宝図案の画像データベースシステム

6. 画像データベースと閲覧用 Web アプリケーションの検証

画像データベースについては、開発を行った閲覧用 Web アプリケーションを使用して、少人数ではあるが製造現場の七宝職人4名に使用してもらいアンケート調査を行った。アンケートの項目は、「紙の図案に比べて見やすいか」、「紙の図案に比べて検索しやすいか」、「検索方法は十分か」、「説明がなくても操作できたか」、「図案の銀線部分のみの表示や強調は参考になるか」、「七宝図案画像 DB をどのように活用できそうか」、「七宝図案画像 DB を使用した感想は」などの項目である。アンケートの結果、画像データベースで見るデジタル化した図案は見やすく、検索性も一定の効果があるとの結果を得られた (図9)。

個別の感想において、図案師からは新規のデザインを考案する際に非常に参考になるとの回答を得られた一方、植線師の職人からは抽出した線から、再現するように図案から植線を行うことは難しいとの回答を得たことから、図案の見方や使用については、複数の工程でそれぞれ異なる職人が存在する七宝においては、多面的な見方があることが明らかとなった。閲覧方法や閲覧後の利活用については、各工程の職人に応じて異なることは他領域の工芸の分野でも同様であるため、どのような見方や利活用があるのか広範にリサーチすることが今後の課題として考えられる。

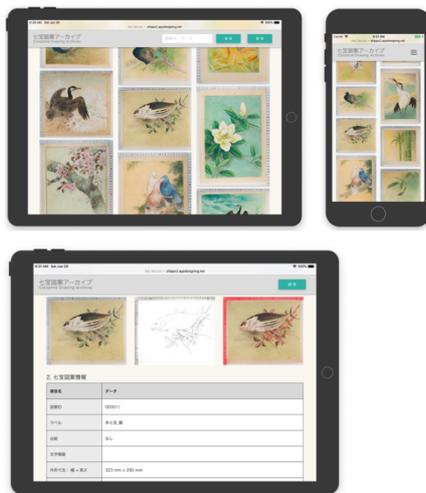


図8: 閲覧用 Web アプリケーションの実装画面

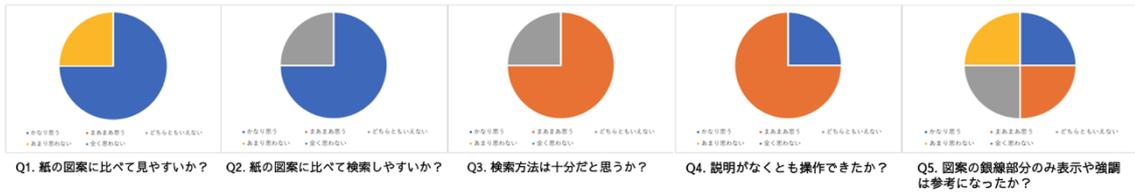


図9:職人へのアンケート調査の結果

<引用文献>

- ①高尾俊介、蛭田直、七宝図案のデジタルアーカイブの実践1、日本デザイン学会研究発表大会概要集 66、2019、286-287
- ②馬場始三、高尾俊介、蛭田直、七宝図案のデジタルアーカイブの実践2、日本デザイン学会研究発表大会概要集 66、2019、288-289
- ③高尾俊介、蛭田直、七宝焼きの図案デジタル化についての検討、日本デザイン学会研究発表大会概要集 63、2016、129-130

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 高尾俊介, 蛭田直, 馬場始三
2. 発表標題 七宝図案のデジタルアーカイブの実践1
3. 学会等名 日本デザイン学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 馬場始三, 高尾俊介, 蛭田直
2. 発表標題 七宝図案のデジタルアーカイブの実践2
3. 学会等名 日本デザイン学会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	蛭田 直 (Hiruta Sunao) (80548230)	信州大学・学術研究院教育学系・助教 (13601)	
研究分担者	馬場 始三 (Baba Tomomitsu) (60243359)	倉敷芸術科学大学・芸術学部・教授 (35311)	