

令和 5 年 6 月 5 日現在

機関番号：12501

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2022

課題番号：20K12526

研究課題名（和文）持続的な地域活性化に向けた歴史的造形資源の造形データの取得・保存・活用方策の導出

研究課題名（英文）Sustainable Regional Revitalization Based on Acquisition, Reservation and Utilization of 3D Data of Historical Sculpture

研究代表者

植田 憲 (Ueda, Akira)

千葉大学・デザイン・リサーチ・インスティテュート・教授

研究者番号：40344965

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、地域社会が有する歴史的造形資源の造形データとその情報を取得・保存するとともに積極的に活用することにより、持続可能な地域活性化を図るデザイン手法を導出することを目的としたものである。聞き取り調査・文献調査を踏まえ、歴史的造形資源の造形を2D/3Dデジタル造形技術を駆使してデジタル化するとともに保存した上で、地域の生活者とともにそれらを活用する実践を多様に行った。総じて、今日にあって潜在する傾向にあり、消失が危惧される地域資源に関する情報の持続的な活性化に当たっては、そのデジタルデータの取得・保存・活用の一連の取り組みが極めて有効な手段の一つとなり得ることが明らかになった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

デザインとは人びとの暮らしをより豊かにするための実践の学である。その意味においては、資源の見直しと実生活における活用シミュレーションが不可欠である。本研究においては、潜在しつつある地域社会のさまざまな造形資源の造形のデジタルデータを、最新のデジタル造形技術を適用しつつ取得・保存するとともに、さまざまな活用方策を検討し、かつ、それらを実践を通して可能性を明確化したものである。実践・考察の結果、総じて、今日にあって潜在する傾向にあり、消失が危惧される地域資源に関する情報を持続的に活性化するために、デジタルデータの取得・保存・活用の一連の取り組みが有効な手段となり得ることが明らかになった。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this research is to derive a design method for sustainable regional revitalization by acquiring and preserving shape data and information on historical structures owned by the local community and actively utilizing it. Based on interviews and literature research, we digitized and preserved the forms of historical formative resources by making full use of 2D/3D digital formative technology, and then carried out a variety of practices to utilize them together with local residents. In general, in order to sustainably revitalize information on regional resources that are latent today and are in danger of disappearing, it became clear that it could be a series of efforts to acquire, preserve and utilize digital data is one of the extremely effective means.

研究分野：デザイン

キーワード：デザイン 地域資源 地域振興 地方創生 文化財 デジタル造形技術 歴史的造形資源 3D

様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

日本において「地方創生」が叫ばれすでに久しい。今日、地域社会の自立・自律は、ますます重要な課題となっている。また、その実現のためには「地方創生」を一過性のものとするのではなく、生活者自らが当該地域のさまざまな資源への興味・関心を向け、積極的にそれらを生活のなかで活用して活性化を実現する「内発的地域振興 (Endogenous Regional Development)」の視座に立脚することが求められる。しかしながら、「当該地域の生活者をいかにして地域活性化の主体として位置付けていくか」については、未だ多くの課題が残されていると言わざるを得ない。本研究は、その解決に向けての方策を、当該地域が有する造形資源に焦点を当てつつ、デザインの観点から見出そうと取り組んだものである。

一方、近年、IT化、IoT化が急速な進展をみせている。なかでも、2D/3Dデジタル造形技術は、「ものづくり」のあり方を大きく変容させることから、近い将来、従来の「中央集権型」から「分散・協働型」社会へのパラダイムシフトが生起することが期待されている。しかしながら、2D/3Dデジタル造形技術を、歴史的造形資源を生活者にとって身近なものとするための取り組みは十分になされているとは言い難い。本研究は、この課題をデザイン実践を通して明確化することを目指したものである。

なお、本研究の研究代表者である植田は、これまでも、科学研究費助成事業の基盤研究(C)「歴史的造形資源の造形データの取得・保存・活用に基づく持続可能な地域活性化デザイン」などを通して、今日潜在している歴史的造形資源の造形を2D/3Dデジタル造形技術を駆使してデジタル化し生活者らと共有する実践を行い、この試みが、その過程を含めて地域社会において文化資源を顕在化する機会創出につながり、生活者が担い手となった内発的創生が進展する端緒となり得ることを見出してきた。本研究はそれに継続したものである。

2. 研究の目的

本研究は、地域社会の生活者らが、当該地域が有する造形資源を地域活性に資する材として認識・活用することで持続可能な活性化を図ることを目指したものである。本研究の目的は、地域社会において継承されてきた歴史的造形資源のアーカイブを構築するとともにそれらを活用する方策を導出することである。地域の歴史的造形資源を2D/3Dデジタル造形技術を駆使してデジタル化し、生活者がそれらを共有できるようアーカイブを構築し、生活者がそれらを活用し内発的創生を促進する体制づくりを行う。対象地域は主として千葉県とし、生活者の関心の及ばぬうちに潜在化する傾向にある木彫、万祝染などの歴史的造形資源を取り上げた。

3. 研究の方法

「デジタル造形機器」にはレーザー裁断機、カッティングプロッターなどが挙げられる。これらは、地域生活のなかで創出・活用されてきた各種図案などをデジタル化することで、現代生活において活用する機会を提供する可能性がある。加工に金型を必要としないことから、従来の大量生産において一般的に使用されてきた合成樹脂に代わり、当該地域で産出する木材や竹などの自然素材の活用が図られることが期待できる。なかでも、「3Dデジタル造形機器」には3Dスキャナや3Dプリンターなどがあるが、それらの組み合わせによって実現する「付加製造 (Additive Manufacturing) 技術」は、大量生産における金型製作時の模刻や金型そのものの機械的制約による品質低下の課題を克服し、地域社会の需要に対応した小規模な造形を高品質に実現する可能性を開いている。このように、2D/3Dデジタル造形技術は、従来の大量生産・大量消費型から、地域の需要に対応した少量生産・少量消費型を実現する手段になり得るといえる。こうした特性を活かした、(1) 3D造形技術の活用に関する取り組み、ならびに、(2) 2D造形技術の活用に関する取り組みの2点から概観する。

(1) 3D造形技術を活用した文化財の造形データの取得と活用

本項目に関する調査・研究・デザイン実践は、主として、市原市埋蔵文化財調査センター(2022(令和4)年11月20日より「I' Museum Center: 市原歴史博物館」)、ならびに、神奈川県川崎市に位置する子之神社などの協力を得て実施した。

①歴史的造形資源の3Dデジタルデータの取得と保存：

市原歴史博物館に収蔵されている文化財の造形データを3Dスキャナ、フォトグラメトリ法を用いて3Dデジタルデータを取得した。また、すでに失われた造形についてもデジタル復元を試みた。なお、取得・造形したデータはその保存と位置付けた。

②歴史的造形資源の触れる展示としての提供：

上記①を通じて得られた3Dデジタルデータに基づき、歴史的造形資源のレプリカを作成し、博物館の場合はそれらを「触れる展示」として提供、神社の場合は普段目にするこのない造形に触れる機会を創出する取り組みとして提供し評価を得た。

③造形の地域内外における共有を図るための試み：

上述の3Dデジタルデータを活用してミュージアムグッズを試作し評価を得た。

(2) 2D造形技術を活用した文化財の造形データの取得と活用

本項目に関する調査・研究・デザイン実践は、主として、館山市立博物館ならびに「万祝」の
つくり手などの協力を得て実施した。

①歴史的造形資源の2Dデジタルデータの取得と保存：

博物館に収蔵されている文化財である「万祝」の型紙の文様の造形データをデジタルデータ、
なかでも、多様な活用が可能なるべくベクターデータ化した。

②万祝型紙の文様データのアーカイブの作成：

①にて取得したデータを広く共有するためのアーカイブの作成を行った。

③「万祝」の文化的特質の明確化：

デジタル化した万祝型紙の文様の解析に基づき、万祝の文化的特質を明確化した。

④伝統的工芸品制作支援への応用：

万祝のつくり手との協働に基づき、実際の万祝制作へ適用した。

4. 研究成果

本研究の主な成果は下記の通りである。

(1) 3D造形技術を活用した文化財の造形データの取得と活用

①歴史的造形資源の3Dデジタルデータの取得と保存：

市原市埋蔵文化財調査センター（現・市原歴史博物館）との協働に基づき、下記の歴史的造形
資源の3D造形データの取得を行った。

- ・泥面子（市原市埋蔵文化財調査センター所蔵） ※3Dスキャナ、フォトグラメトリ併用
- ・墓股内彫刻 北妻面東「枇杷栗鼠」（真高寺所蔵） ※3Dスキャナ、フォトグラメトリ併用
- ・欄間彫刻「波に龍」（光厳寺所蔵） ※3Dスキャナ、フォトグラメトリ併用
- ・光厳寺本堂室内 ※フォトグラメトリ
- ・金剛力士像 吽形像（橘禅寺所蔵） ※フォトグラメトリ
- ・日高誠実落款3種（市原市埋蔵文化財調査センター所蔵） ※フォトグラメトリ
- ・形房私印（市原市埋蔵文化財調査センター所蔵） ※3Dスキャナ、フォトグラメトリ併用
- ・金剛力士像（橘禅寺所蔵） ※フォトグラメトリ
- ・十二神将像（橘禅寺所蔵） ※フォトグラメトリ

たとえば、同市大和田に位置する光厳寺の本堂の欄間彫刻である武志伊八郎信由作「波に龍」
については、地域の生活者を巻き込み、高所に取り付けられている欄間を外し、本堂の庫裏にて
3Dデジタルデータの取得を行った。取得は地域に公開し、多数の地域の生活者が来訪し、3D
デジタルデータの取得への興味・関心のみならず、同造形への興味・関心を改めて高めることに
寄与した。また、取得に際して、これまで不明とされてきた同造形の制作年代を、同寺院より資
料を見出し特定に至っている。3Dデジタルデータ取得を通して改めて地域社会に存在する造
形資源に光を当てることで、当該の情報が活性化されることが明確になった事例と言えよう（図
1、2）。

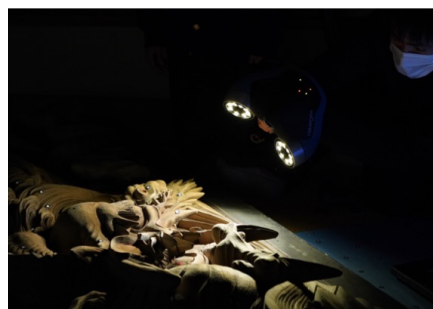


図1(左). 市原市光厳寺(大和田)本堂の欄間彫刻・武志伊八郎信由作「波に龍」。欄間として据え
付けられている造形物を一度取り外すなど地域の生活者の協力を得て取得を行った。

図2(右). 3Dスキャナーによる3D造形デジタルデータの取得。



図3(左). すでに消失した歴史的造形資源「藤原式揚水機」のデジタル復元

図4(中). 3Dプリンターで出力したパーツの接着には地域の生活者の協力を得た

図5(右). 触れる展示に提供した「波に龍」のレプリカモデル

また、市原市埋蔵文化財調査センターと協力し、消失した文化財の3D造形データの構築を行った。それは、当該地域の発展に極めて重要な役割を果たした「藤原式揚水機」であり、文献資料に基づき、デジタルデータ作成による動態モデルの構築を試みた(図3)。

②歴史的造形資源の触れる展示としての提供:

下記の各造形について「触れる展示」としての提供を行い、レプリカに触れることが、多くの鑑賞者の興味・関心を高めることが明らかとなった。

- ・イノシシ型土製品(縄文時代晩期)
- ・人面付土器(弥生時代中期)
- ・鼉龍鏡(古墳時代中期)
- ・金銀装単龍環頭大刀(古墳時代後期)
- ・灰釉花文浄瓶(平安時代中期)
- ・波に龍(江戸時代後期) ※部分(図4、5)
- ・日高誠実落款の内3種(明治時代)

③造形の地域内外における共有を図るための試み:

これまでの研究代表者らの調査・研究活動を通じて、その興味・関心を可能な限り持続するための取り組みも重要であることが明らかになっている。そこで、本研究においては、文化財の3Dデジタルデータを活用し、ミュージアムグッズとして展開する可能性を把握することとし、いくつかのデザイン試作を行った。その結果、手で触れ興味・関心が高まった造形を日常生活においても手元に置きたいとする希望は少なくないことが明確となった。なお、本取り組みが契機となり、地域の生活者がミュージアムグッズを生産する域内の循環体制を構築することができた。



図6(左). 各種ミュージアムグッズの提案(金銀装単龍環頭大刀の柄部分のペーパーウェイト)

図7(中央左寄り). 同上(イノシシ型土製品のオブジェ)

図8(中央右寄り). 同上(橘禅寺の金剛力士像の木彫オブジェ)

図9(右). 同上(歴史的造形資源の3D造形データを活用した多様なデザイン展開例)

(2) 2D造形技術を活用した文化財の造形データの取得と活用

①歴史的造形資源の2Dデジタルデータの取得と保存:

本研究を通じて、デジタル化した万祝型紙は、背型51組、腰型57組、その他63組の計171組488枚である。

②アーカイブの作成:

上述のデータを共有するためのアーカイブを構築した(図10)。

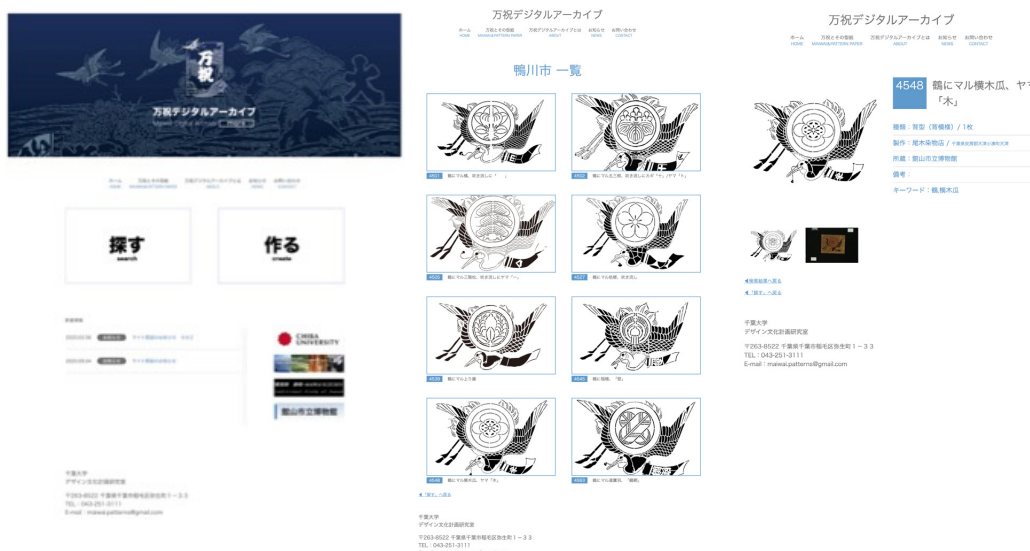


図10. 万祝型紙の文様デジタルアーカイブ

③「万祝」の文化的特質の明確化:

デジタル化した万祝型紙の文様データから図像の構成要素を取り出し、解析することによって、万祝図柄の文化的特質を明確化した。得られた類型は下記の8つである。

- ・漁獲対象・吉祥型: 海との関わりが強いが、生業との関わりがやや弱い類型。

- ・宝物・吉祥型：海との関わりが強いが、生業との関係が弱くかつ祝いの要素が多い類型。
- ・漁獲対象型：海との関わりおよび生業との関わりが強く、祝いの要素が少ない類型。
- ・漁撈型：海との関わりがやや強く、生業との関わりが非常に強くかつ祝いの要素が少ない類型。
- ・歴史上の人物型：歴史上の人物が描写され、かつ、海との関わりおよび生業との関わりが弱く、祝いの要素が非常に少ない類型。
- ・想像上の人物型：想像上の人物が描写され、海との関わりが弱く、祝いの要素が多い類型。
- ・伝統芸能型：海との関わりが非常に弱く、生業との関わりも弱い、祝いの要素が多い類型。
- ・その他：上記の7つの類型に該当しないもの。

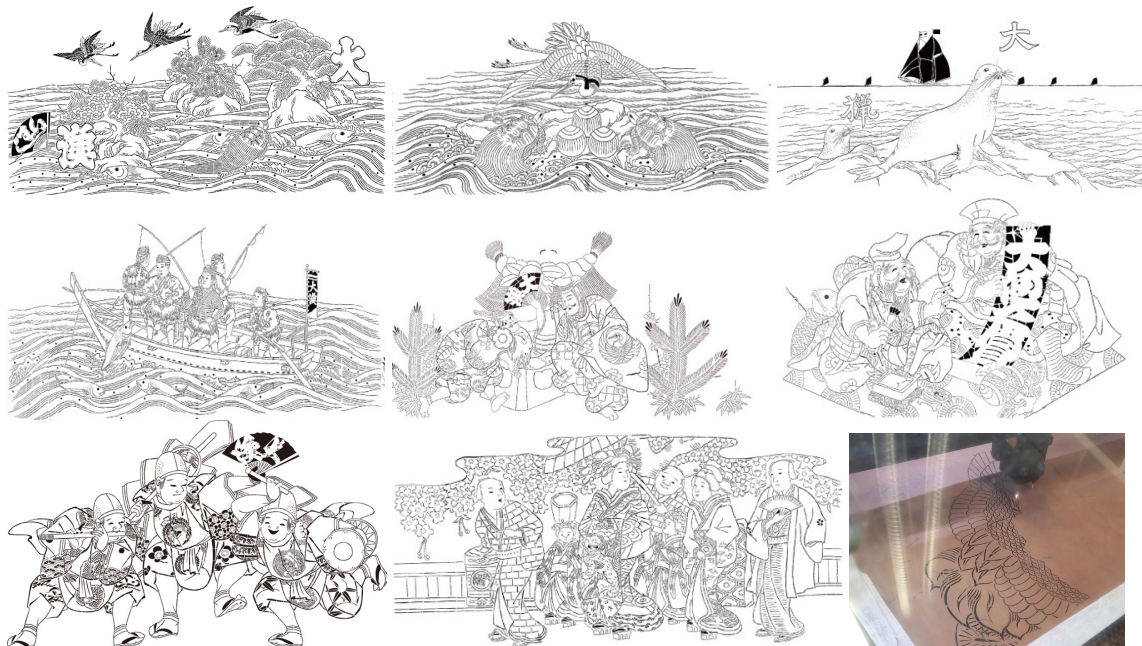


図1 1 (上段より8枚). 万祝型紙の文様の事例 (左上より、漁獲対象・吉祥型/宝物・吉祥型/漁獲対象型/漁撈型/歴史上の人物型/想像上の人物型/伝統芸能型/その他)

図1 2 (右). 万祝のつくり手が使用していない型紙を2D記録・レーザー切削により活用支援

上記に基づき万祝の特質を考察した結果、下記のことからを見出した。

- 海が表現されたものの比率が極めて高く、このことは万祝が単なる衣服としてではなく、海を生業の場とする人びとの「大漁の願い」が強く反映されたものであると考えられる。
- 万祝には、縁起物や宝物などの非日常的な図柄が比較的多く存在するが、生業と関わる漁獲対象が豊富である様が表現されていることから、日常・非日常を問わず当時の人びとの「豊かな海」への願いが反映されていると考えられる。
- 万祝にはその多くに祝いの要素が内包されている。幸運・喜び事・祝い・願いなどの意味を有するめでたいもの・ことを集合させることで万祝を構成し、それに込めた意味の通り、祝いや着としての着用が定着したと考えられる。

④伝統的工芸品制作支援への応用：

歴史的造形資源の2D造形データの取得・活用の一環として、伝統的染物工芸・万祝を制作する鴨川市に位置する工房「鈴染」と協働して、同工房が有する歴史的な型紙のデジタル化ならびに取得したデータ活用に基づく型紙切削・染色を行いその手順を見出した。

かつて万祝は地域の多様な人びとの協働に基づき制作がなされていた。しかしながら、今日では、そうした関係性が崩れ、現在における万祝のつくり手は多くの工程を少人数でこなさなければならない。こうした状況を克服していくために、また、後世に優れた地域文化を内発的に継承していくためには、デジタル造形機器ならびにデジタル化が重要な役割を果たすと言えよう。

(3)まとめ

本研究においては、地域社会において生活者の関心の及ばぬうちに潜在化する傾向にある木彫、万祝染などの歴史的造形資源を取り上げ、それらの造形の2D/3Dデジタル造形技術を活用し、造形のデジタルデータを取得するとともに、それらを保存するのみならず、共有するために活用する試みを実践に基づき展開したものである。それゆえ、本研究においては、地域社会において継承されてきた歴史的造形資源のアーカイブを構築するとともにそれらを活用する実践を可能な限り行うことを目指した。その結果、地域の歴史的造形資源を2D/3Dデジタル造形技術を駆使してデジタル化し、生活者がそれらを共有できるようアーカイブを構築し、生活者がそれらを活用する支援を行うことで内発的の地方創生が促進されることが明確となった。

総じて、歴史的造形資源の造形データの取得・保存・活用は、地域活性化の持続に向けて有効な策の一つとなることを見出せたと言える。今日にあって潜在する傾向にあり、いずれは消失する可能性のある地域資源に関する情報を活性化することに関して、デジタルデータの取得・保存・活用の一連の取り組みは、一つの有効な手段となり得ると言えよう。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 陳 娟志、高木 友貴、青木 宏展、植田 憲	4. 巻 68
2. 論文標題 博物館における3Dデジタル造形技術を用いた歴史的造形物の発信・共有手法	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本デザイン学会第68回研究発表大会概要集	6. 最初と最後の頁 388～389
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11247/jssd.68.0_388	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 土屋 篤生、艾 堯天、陳 祉佑、高木 友貴、青木 宏展、植田 憲	4. 巻 68
2. 論文標題 伝統的鍛冶工房のデジタル記録・再現を用いた展示デザイン	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本デザイン学会第68回研究発表大会概要集	6. 最初と最後の頁 384～385
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11247/jssd.68.0_384	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 青木宏展、高木友貴、植田憲	4. 巻 1
2. 論文標題 地域博物館との連携に基づくデジタル造形機器の活用実践	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 第18回ものづくり・創造性教育に関するシンポジウム概要集	6. 最初と最後の頁 1-2
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 艾堯天、青木宏展、植田憲	4. 巻 第67回
2. 論文標題 博物館での展示へ向けた3Dデジタルデータによる鍛冶工房の仮想再現 千葉県市原市阿部鍛冶屋を対象として	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本デザイン学会 春季研究発表大会 概要集	6. 最初と最後の頁 328-329
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11247/jssd.67.0_328	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 陳誼菲、土屋篤生、陳祉佑、艾堯天、青木宏展、植田憲	4. 巻 14
2. 論文標題 千葉県における伝統的打刃物にみる伝統的鍛冶文化 3Dスキャンデータによる形態分析	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Bulletin of Asian Design Culture Society	6. 最初と最後の頁 278-281
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 艾堯天、土屋篤生、青木宏展、植田憲	4. 巻 14
2. 論文標題 千葉縣市原市牛久地区における伝統的鍛冶屋工房の変遷 千葉県の伝統的鍛冶文化を伝える展示デザインに向けて	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Bulletin of Asian Design Culture Society	6. 最初と最後の頁 282-285
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

[学会発表] 計6件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 陳 娟志、高木 友貴、青木 宏展、植田 憲
2. 発表標題 博物館における3Dデジタル造形技術を用いた歴史的造形物の発信・共有手法
3. 学会等名 日本デザイン学会 第67回春季研究発表大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 土屋 篤生、艾 堯天、陳 祉佑、高木 友貴、青木 宏展、植田 憲
2. 発表標題 伝統的鍛冶工房のデジタル記録・再現を用いた展示デザイン
3. 学会等名 日本デザイン学会 第67回春季研究発表大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 青木宏展、高木友貴、植田憲
2. 発表標題 地域博物館との連携に基づくデジタル造形機器の活用実践
3. 学会等名 第18回ものづくり・創造性教育に関するシンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 艾堯天、青木宏展、植田憲
2. 発表標題 博物館での展示へ向けた3Dデジタルデータによる鍛冶工房の仮想再現 千葉県市原市阿部鍛冶屋を対象として
3. 学会等名 日本デザイン学会 第67回春季研究発表大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 陳誼菲、土屋篤生、陳祉佑、艾堯天、青木宏展、植田憲
2. 発表標題 千葉県における伝統的打刃物にみる伝統的鍛冶文化 3Dスキャンデータによる形態分析
3. 学会等名 14th. Asian Design Culture Society
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 艾堯天、土屋篤生、青木宏展、植田憲
2. 発表標題 千葉県市原市牛久地区における伝統的鍛冶屋工房の変遷 千葉県の伝統的鍛冶文化を伝える展示デザインに向けて
3. 学会等名 14th. Asian Design Culture Society
4. 発表年 2020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
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------