

Grants-in-aid for Scientific Research: Report on Research Results

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2018～2020

課題番号：18H03481

研究課題名：

デザイン実装を目的とした歴史的人工物に集積されるアイデア・工夫のモジュール化

Research type: Grant-in-Aid for Scientific Research (B) (general)

Research period: From 2018 to 2020

Issue number: 18H03481

Research subject name:

The Modularization of the Ideas and Ingenuity that Accumulate in Historic Artificial Things in Order to Implement Designs

研究成果の概要：

本研究において、民具、郷土玩具、社寺彫刻、キモノに代表される歴史的人工物の形態とその造形学的な成り立ちに注目し、それらに潜在するアイデアや工夫を抽出し、整理・分類を行い、そこにある根本的な造形概念・方法、形態の構造・機能を、これからの造形デザインに展開できるデザインモジュールとして整備することが試行された。この試行を通して、これまでこれら人工物に対する静的な形態評価、文化・歴史的考察に加えて、それらの形態が造り出され、使用され、そして今に残されてきた造形過程への動的な視点の面白さを多くの共同研究者とともに示唆することができた。

Outline of research results:

This study focuses on the forms of historic artificial things, such as articles of everyday use, folk toys, sculptures of shrines and temples, and kimono, and the origins of their designs. The research extracted the ideas and ingenuity behind the things, organized and classified them, and attempted to develop the fundamental design concepts and methods behind them and the structures and functions of their forms as design modules that can be utilized for future designs. This attempt allowed me to suggest not only preceding static assessments of the forms of the artificial things and cultural and historical observations but also how interesting the dynamic viewpoint of how those forms were created, used, and have still remained to this day is in collaboration with many joint researchers.

研究成果の学術的意義や社会的意義：

本研究を通して、生活の中において生まれ伝えられてきた人工物形態が持つ広義な意味での「合理性」を発掘し、その存在する意味とその価値について解釈し、広く伝える試みを共同研究者とともに実施し、継続している。これにより、無評価のまま失われつつある地域に伝わる文化資源の意味と意義が明確になるものと考えている。そして、発掘した「合理性」の根底にある「アイデア・工夫」を明らかにすることで、先人たちの知恵、技に光を当て、その面白さと価値への実感を通して、モノに対する受動的な生活スタイルに一石を投じ、生活者自らの働きかけ、創造によって生活を構成するための「生きる力」への復興につながるものと考えている。

The academic and social significance of research results:

Through this research, I have discovered the rationality in a broad sense of the forms of artificial things that were produced in people's lives and passed down from generation to generation and have interpreted and widely promoted the meanings and value of their existence together with joint researchers. I believe that this approach enables me to clarify the meanings and significance of local cultural resources that are being lost unevaluated. I also believe that I can spotlight the wisdom and craft of people in the past by clarifying the ideas and ingenuity underlying the rationality discovered and that I can call passive lifestyles to articles into question through realizing how interesting and valuable they are, which will eventually lead to reviving the power of living for building lives by people's own action and creation.

1. 研究開始当初の背景 Background of initiating research

生活とともに人の手によって生み出され、伝えられてきたさまざまな形は、その形のなりたちにかかる「合理性」を明確に示すことが多い。そして、その合理性は、単に道具としての機能達成に関連する力学的な合理性のみならず、日常を快適に、安心して生きていくための工夫や、宗教的な心の拠り所としての「遊び」や「意匠」による心理的な補完を実現するための「必然性」としても理解することができる。その形のづくり手は、生活において何を見出し、何をもって、どのようにその形を生み出したのか。その形とともに生きるつかい手は、どのような動きでその形と関わっていたのだろうか。残された形から読み取られるものは、生きるためになされてきた「合理性」、「必然性」の追求の先に見ることができる、その形に対する人々の真摯な動き、息づかい、そして心の動き（感情、情動）であることは間違いない。いま、しかしながら、その形は、その存在意味・価値が十分に評価されることなく、静的な記録のみを残すだけで、消えつつある。

Various forms that were created and passed down for many years by people in their lives often clearly show the rationality of its origins. This rationality can be understood from the perspective of not only the mechanical rationality for achieving functionality as tools but also the perspective of the inevitability of realizing mental support to enjoy daily lives comfortably and securely and through plays and designs as spiritual mainstays. What did creators of those forms find in their lives and how

did they create those forms? With what movement did the users of those forms engage with them? Undoubtedly, those forms tell us people's serious movements, breathing, and mental conditions (feelings and emotions) toward them, which can be seen in pursuit of the rationality and inevitability for living. Today, however, the significance and value of their existence is not evaluated sufficiently and they are vanishing with just static records remaining.

資料館や古民家において目にする民具・民芸に代表される歴史的人工物の形は、身の回りにあふれる工業製品にはなかなか見いだせない不思議な“存在”を感じさせる。むしろ素朴とも言えるその形態の奥に、多様でありつつも絶対的な何かが存在し、それがこの不思議な民具形態を支配しているようにも見えてしまう。「人はなぜその形を作り出したのだろうか」、「どう使うための形だったのだろうか」、そして「なぜその形は消えようとしているのだろうか」という思いから、この課題に取り組みたいと考えている。

The forms of historic artificial things, including articles of everyday use and folk crafts that can be seen in archives and old houses, show unique presence that can hardly be found in many industrial products around us. Indeed, deep inside those forms that can be said to be simple exist something diverse but absolute and it looks like controlling those unique forms of articles of everyday use. I would like to work on this project, questioning, “Why did people create such forms?”, “For what use were those forms,” and “Why are those forms vanishing?”

2. 研究の目的 Purpose of research

人の生活とともにあり時間をかけて積み上げられてきたと理解できる「造形にかかるアイデア・工夫」を見出す対象である歴史的人工物とみなすことができる民具や農具、道具の構造および機構からは、長い時間をかけて自然発生的に形成されたと理解できる無駄の無さ、無理の無さ、そして適切な材料選択、配置、動力伝達などへの効果的かつ必然的、そして普遍的とも言えるアイデアと工夫を見出すことが多い。特に、かつての稲作を中心とした生活の中でも特に重要な道具であった箕と木摺臼（木製の粃摺臼）、やり木（一方向回転式の摺臼の駆動節）、犁の形態とその構造・機構には、地域に特有な傾向もあり、無限のアイデアと工夫の潜在が期待できる。また同時に、その稲作文化の中で自然との対話、自然の予測不可能性、脅威、畏敬の感覚より、その拠り所となってきた地域の社寺の存在、その形を強く特徴づける社寺彫刻にも、質の異なる（その根底では一致する何かがあるのかもしれないが）合理性、必然性、そして生きるための必死さがその形態に潜在していることは間違いがない。それらの合理性は、民具、農具に見られる「物理的な合理性」に加えて、むしろ支配的に「心理的合理性」、「心理的もしくは精神的必然性」のもとで「表現」、「造形」のアイデア・工夫の凝集体であるとみなすことができる。

From the structures and mechanisms of articles of everyday use, farm implements, and other tools that can be regarded as historic artificial things from which you can discover the ideas and ingenuity behind their forms, which can be understood as having accumulated over many years in people's lives, I often find the efficiency and naturalness that can be understood as having been shaped spontaneously over many years and effective, inevitable, and even universal ideas and ingenious efforts for proper

selections and arrangements of materials and power transmission. In particular, the forms, structures and mechanisms of winnowing basket, wooden rice-threshing mill, *yariki* (drive links of one-direction-rotating rice-threshing mill), and plow—important tools for old lives based on rice cultivation—have tendencies unique to particular local regions and can be expected to have unlimited potential ideas and ingenuity. In addition, based on dialogue with nature in such rice cultivation culture, the unpredictability of nature, and a sense of threat and awe toward nature, there is no doubt that a different type of irrationality and inevitability (something may be matching in underlying there in a general sense) and desperate efforts to live are also hidden in the forms of local shrines and temples, which were the mainstay of the culture, and sculptures of shrines and temples remarkably characterizing the forms. That type of rationality can be looked upon an aggregate of ideas and ingenuity of expressions and designs under predominant psychological rationality and psychological or spiritual inevitability as well as the physical rationality that can be seen in articles of everyday use and farm implements.

本研究では、このような歴史的人工物の形態に集積されてきていると考えることができる潜在的なアイデアや工夫を抽出し、整理・分類を行い、そこにある根本的な機能を、これからの様々なデザインに実装できる「モジュール」として適用できるように整備することを研究目的としている。さらに、上記の物理的な機能に加えて、これら歴史的人工物に施される傾向にある装飾意匠が人にあたえる心理的影響・効果も扱うことを試みた。このようなアイデアと工夫のモジュール化への取り組みを通して、構造・材料デ

ザイン、文化計画、民俗学、芸術学で構成される複合的な視点と横断領域的な思考と実験的制作により、具体的なデザインに導くことの可能性を探求した（図1）。

The purpose of this research is to extract potential ideas and ingenuity that can be considered to accumulate in the forms of these historic artificial things, to organize and classify those ideas and ingenuity and then to develop their fundamental functions so that they can be adapted as modules that can be applied to various future designs. In addition, the research also attempted to deal with the psychological impacts and effects of ornamental designs that are often applied to these historic artificial things on people, as well as the aforementioned physical functions. Through attempts to modularize these ideas and ingenuity, I explored the possibility of leading to concrete designs by multi-faceted perspectives consisting of structural and material designs, cultural plans, folklore and art studies, cross-

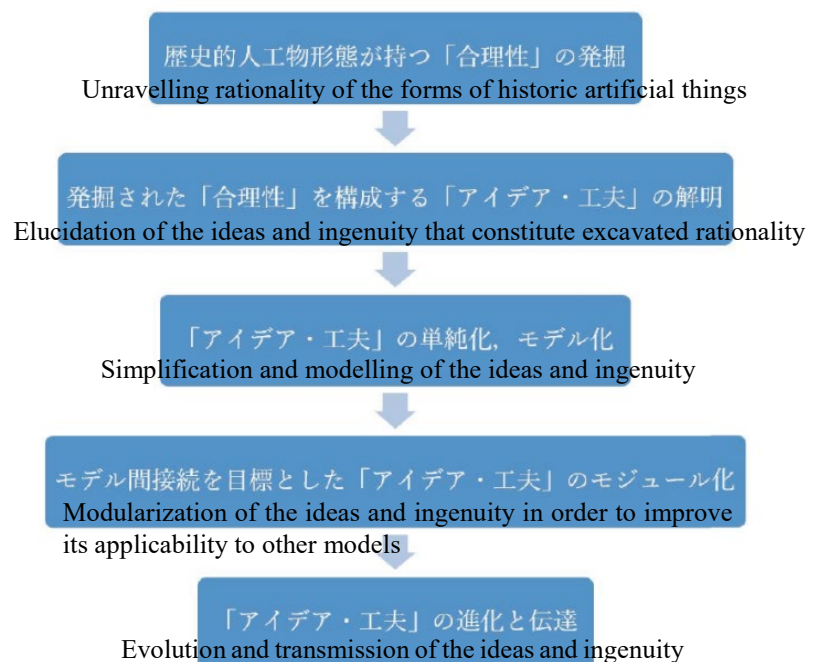


図1 研究の流れ The flow of research

sectional thinking and experimental production (see Figure 1).

3. 研究の方法 Method of research

本課題における研究スタイルは、基本的に「悉皆調査」を目標としているので、本研究期間においても、民具においては木摺臼、箕、犁（近代犁、出土犁）、やり木（回転臼の操作具）を中心に、共同研究者とともに埋もれている民具形態の調査、聞き取り調査（使用経験者、各地域の学芸員、研究者に対する）、実物調査、材料サンプル採取と材料同定、3D計測器による形態測定と3DCAD・CAEによる形態・構造分析、3Dプリンタによる機能モデルの再現と機能検討を、測定形態ごとに実施してきている。

The research style of this project is based on complete enumeration. During the period of this research, for articles of everyday use—mainly wooden rice-threshing mill, winnowing basket, plow (modern plow and unearthed plow), and *yariki* (a tool for operating a rotating rice-threshing mill), by each form measured, I investigated the forgotten forms of articles of everyday use in collaboration with joint researchers, conducted an interview-based inquiry (with people who experienced the use of articles of everyday use and curators and researchers in each region), conducted an investigation of real things, collected material samples and identified the materials, measured forms with a 3D measuring instrument, analyzed the forms and their structures by 3D CAD and CAE (computer-aided engineering), and reproduced function models and examined functions with a 3D printer.

また、社寺彫刻（宮彫）については、日本宮彫学会、千葉県鴨川教育委員会の研究協力者の協力を受け、宮彫に関する書籍、インターネット上の関連情報、民具調査と合わせての対象地域での悉皆調査を実施し、3Dカメラ、非接触型三次元デジタイザを用いて形態測定を実施し、取得された3D形態データに対する数理的な形態評価を行うと同時に、これら彫刻の作者同定の可能性も探ってきた。形態測定、分析の手続き、使用するアプリケーション

は民具調査と同じものであり、どちらの形態にも広義な意味での「造形にかかる合理性」を見出してきている。これらの形態は地域性が強いので、特に千葉県を中心とした宮彫調査から得られた知見の地域性は強く、得られた知見はすみやかに公開講座、展示会にて発表するようにしてきた。

In addition, for sculptures of shrines and temples (*miyabori*), collaborators of Japan Miyabori Society and the Chiba Prefectural Kamogawa Board of Education cooperated with us in conducting complete enumerations in target regions as well as checking books about *miyabori* and related online information



図2 木積の藤箕の制作調査 Investigation of the production of a winnowing basket made of Japanese wisteria's bark in the Kizumi district

and a survey of articles of everyday use, in measuring forms with a 3D camera and no-touch type 3D digitizer, in conducting a mathematical assessment of acquired 3D form data, and in seeking the possibility of identifying the creators of the sculptures. The measurement of forms, analytical procedures and the applications used were the same as those of the survey of articles of everyday use and we found the rationality of designs in a broad sense with both forms. These forms carry remarkable local characteristics. Because the knowledge obtained from a survey of *miyabori* mainly in Chiba Prefecture reflects particularly noticeable local features, we released the knowledge obtained immediately through open lectures and exhibitions.

(1) 幾何形状の抽出 Extracting geometric features

取得された3Dデータは基本的に点群となっているので、さまざまなCADツールにより、形状測定や幾何形状（フィーチャー: Feature）抽出が可能である。ここでは、3Dカメラ付属ソフトの撮測3D（アルモニコス）や Polygon Editing Tool（ミノルタ）、Keycreator（Kubotek）を必要に応じて使い分け、平面、円、円筒に代表される幾何形状の抽出を実施した（図3）。

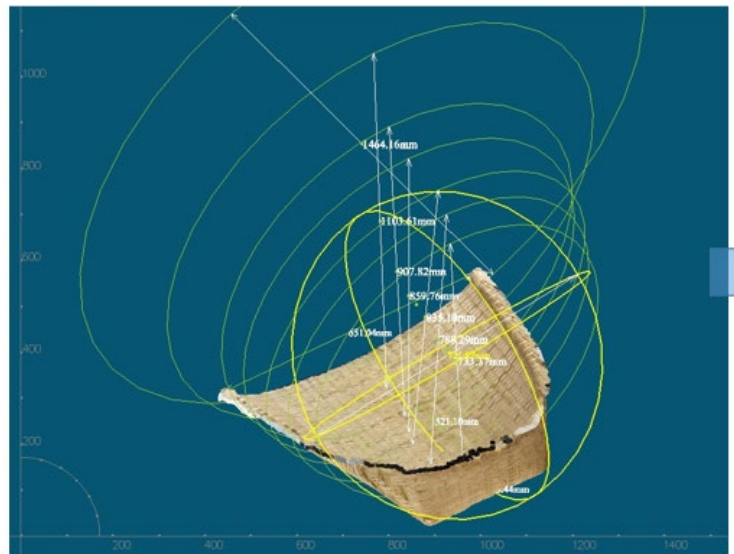


図3 箕3Dデータから幾何形状の抽出 Extracting a geometric form from 3D data on winnowing basket

Because obtained 3D data basically constitute a point group, various CAD (computer-aided design) tools enable us to measure forms and extract geometric features. In this case, we extracted geometric features, such as plane, circle and cylinder, using the 3D camera-attached software “Sassoku 3D” and Keycreator, a polygon editing tool, for different cases (see Figure 3).

(2) 断面取得と形態分析 Obtaining cross sections and analyzing forms

上記CADに加えてAutodesk社のFusionなども使い分け、測定形態のPC上での切断、切断による断面形状を得ることができる。実物ではその表面形状のみしか見ることができないが、CAD上でその断面を見ることで、はじめてその形態の意味を理解することは多々ある。特に動かしてしまうと崩れてしまうほどの劣化が進んでいる

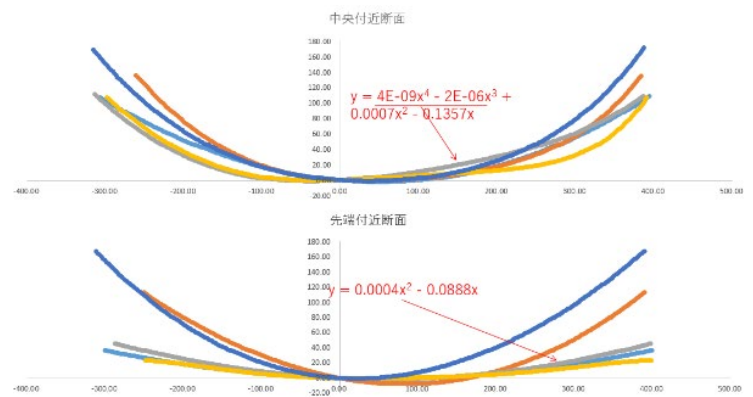


図4 箕3Dデータから切断面 Cross section cutting from 3D data on winnowing basket

民具形態などに対して、見えている部分の3Dデータとそれに類似した形態の情報との重ね合わせにより、その形の本質的な特性を推し量ることも可能になる（図4，図5）。

The use of Fusion (Autodesk) as well as the above-mentioned CAD allows us to cut the forms measured on the PC screen and obtain the forms of cross sections after they are cut. In the case of real things, we can only see the forms of their surface, but we often understand the meanings of the forms by looking at

their cross sections on CAD. In the case of the forms of articles of everyday use that have deteriorated so badly that they could break apart if they are moved, it is possible to surmise the essential characteristics of their forms by thinking of 3D data on visible parts and information about similar forms in combination (see Figures 4 and 5).

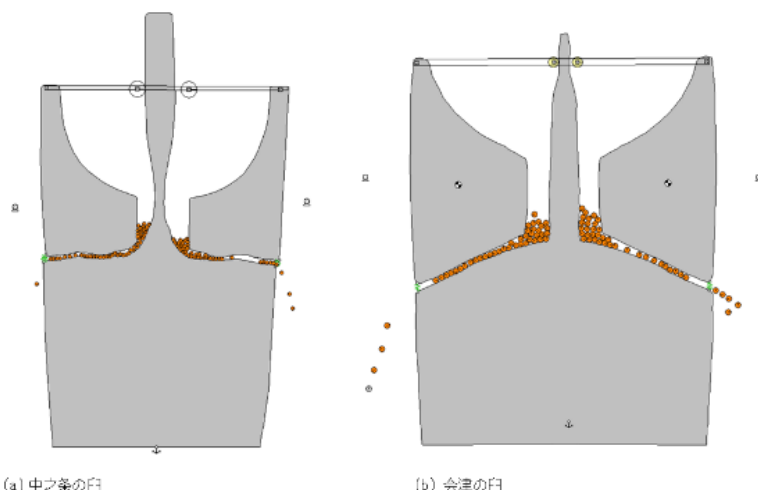


図5 木摺臼3Dデータからの切断面と粒流シミュレーション
Simulation of cross section cutting and grain flows from 3D data on wooden rice-threshing mill

(3) CAD モデルの構築 Constructing CAD model

3Dカメラ、三次元デジタイザなどで取得された人工物の三次元形態はポリゴンベースなので、PCでの形態観察、寸法測定に適しているが、その形状に対する構造解析および機構解析に適用するには、このポリゴンモデルのCADモデル化が必要である。基本的には、数値曲面の一つであるNURBS曲面によりその形状を置き換え、再定義されたCADモデルを用いてCAEでの物理シミュレーションを実施した。

Because the three-dimensional forms of artificial things obtained by 3D camera and 3D digitizer are based on polygon, they are suitable for observing the forms by PC and measuring their size. But this polygon model needs to be remodeled into a CAD model for an application of the forms to structural and mechanism analyses. Basically, I replaced the forms by NURBS (Non-uniform rational B-spline) curves and surfaces, a mathematical curve and surface, and conducted a CAE-based physical simulation using a redefined CAD model.

(4) 物理シミュレーション（構造解析，機構解析，流体解析（CFD））の実施

Conducting physical simulations (structural analysis, mechanism analysis and computational fluid dynamics)

線形応力解析と機構解析が同時に行えるvisualNastran4Dを中心に、ANSYS，Fusion，FreeCADを用いて実施し（図5，図6），力と形の初等的な関係性を可視化すると同時に，力学的視点から見出すことができるそれぞれの民具形態の使用状況・環境の推定も実施した。また，2Dの流体解析にはFlowsquareを使用した。

I conducted simulations using ANSYS, Fusion, and FreeCAD, mainly visualNastran4D that allows me to conduct linear stress analysis and mechanism analysis simultaneously (see Figures 5 and 6) in order to visualize elementary relationships between force and forms and also estimated the use patterns and environments of the forms of individual articles of everyday use, which could be found from a mechanical perspective. In addition, I used Flowsquare for 2D computational fluid dynamics (CFD).

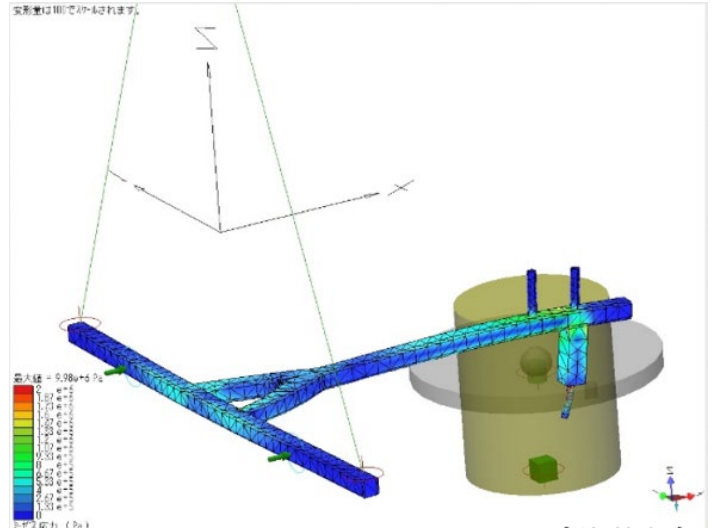


図6 やり木（摺臼の駆動節）の機構・構造シミュレーション
Simulation of the mechanism and structure of yariki (drive links of rice-threshing mill)

(5) 形態に対する総合評価とアイデア・

工夫のモジュール化 Comprehensive assessment of forms and modularization of ideas and ingenuity

上記の方法で取得し、それぞれの形態を構成する素材への留意をベースに、その形態の構造特性、機構を中心に形態評価とその形態を造形する上でのアイデア・工夫を洗い出し、言語化し、今の造形・構造デザインに適用できる造形にかかわるモジュールの定義を試みた。あわせて、工学的に得られる知見は同時に民俗学、デザイン学の視点においてもその価値を評価し、そこにある価値の言語化を図った。

Based on the forms obtained by the aforementioned methods and materials constituting each form, I assessed the forms with a focus on their structural features and mechanisms, examined the ideas and ingenuity for creating the forms, expressed them in words, and attempted to define modules on creating forms applicable to current forms and structural designs. At the same time, I also assessed the value of knowledge obtained in an engineering way from the viewpoint of folklore and design studies and expressed the value in words.

形態の造形過程のフローチャート化を通して、そこにある造形に関わるアイデアや工夫を、フローチャートを構成する機能的なもしくは造形の方角性を定めるものとして普遍的で独立した要素のモジュール化を図った。具体的には、対象とする人工物形態それぞれから読み取れる造形上のアイデアや工夫を造形過程（造形フロー）の中で構造化し、この構造化された造形フローを構成する要素の中で、造形を実施する上での機能とその造形の方角性を指し示すものにある一般性・共通性に注目し、できるだけ個々の人工物形態の枠を超える、一般性を持った要素をモジュールとして再定義することを試みた。

Through translating the process of creating the forms into a flow chart, I modularized functional elements constituting the flow chart or universal independent elements as what determines the direction of the forms with a focus on the ideas and ingenuity for creating the forms. More specifically, I structured the ideas and ingenuity for creating each form of artificial things in the

process (flow) of it, focused on general and common factors found in functions of creating the forms and what determines the direction of the forms among elements constituting this structured flow, and attempted to redefine more general elements beyond the framework of individual artificial forms as modules.

4. 研究成果 Research results

前節に示した「研究の方法」にしたがって本研究期間において調査対象とした人工物形態の中で、査読付き論文もしくはそれに準ずる形で公表された研究を通しての知見、気づきを示すことができたものである箕、木摺臼、宮彫、キモノについてのみ以下にまとめたいと考える。

With regard to the forms of artificial things I studied during the period of this project by the methods of research shown in the previous section, I would like to explain in the following section only winnowing basket, wooden rice-threshing mill, miyabori, and kimono about which I could publish the knowledge and discoveries obtained through this research in the form of peer-reviewed papers or other forms equivalent to them.

キモノに関しては、各地資料館での形態収集は実施していないが、その形態もしくは衣服システムの命題である「繰り回し」を体現した着物資料を中心に、形態分析（着物の解体と再構成）、文献資料との突合せ、実践者とのやり取りを通してその造形モジュールの定義を目指しており、他形態との扱い方が異なるものの、最終目的である「アイデア・工夫のモジュール化」においては、本研究課題全体を通してのフラッグシップ的な位置づけとなっている。

Regarding kimono, I did not collect forms at individual local archives. But I aim to define the modules of the forms through form analysis (deconstructing and reconstructing kimono), examining them in written materials, and interviews with kimono practitioners with a focus on materials on kimono embodying repetition *kurimawashi*, which is the proposition of the forms and clothes systems. Although I deal with kimono in a different way from other forms, it is treated as a flagship subject through the entire issue of this research in the modularization of ideas and ingenuity, which is the final purpose.

(1) ばらつきある素材から自然な形を生み出す造形 Creating natural forms from uneven materials

（千葉県匝瑳市国指定無形文化財）木積の藤箕（東京文化財研究所主催「箕のかたち―自然と生きる日本のわざ」展、共同通信社本社ギャラリーウォーク、2020.12.2-2021.1.28 開催より）

(government-designated intangible cultural asset) a winnowing basket made of Japanese wisteria's bark in the Kizumi district in Sosa City, Chiba Prefecture (The Exhibition "The Form of Winnowing Basket: Japanese Craft Living with Nature" Sponsored by Tokyo National Research Institute for Cultural Properties at The Gallery Walk of the main office of Kyodo News, held from December 2,

2020 to January 28, 2021)

この形態の特徴は、製造過程における最終の形態とそれによって具現化される機能が、その形態を構成する元来ばらつきを有する自然素材が人の手によって調整され、結果的に“均一”なものとなっていることで実現していることである。この素材加工における均一性を最重要課題とした最終形態へのアプローチは、まったく人為的なものではなく、ただ人が必要とする形態への最小限の働きかけに、その整えられた自然素材が応えてくれる実に自然な形であることが分かる（図7）。この造形において、少しでも素材不在の人為が入るとその形態の存在感は容易に崩れ去る。ここで一般化で

きるモジュールがあるとするなら、素材のばらつきを見極め調整し、素材単体のみならずその素材で構成される全体の均一性を担保する（素材加工モジュール）。いわゆる素材と対話する姿勢ともいえる。このことをいいかげんな扱いにとどめてしまうと、最終形態は現代でも維持する高い商品価値と高い機能性は簡単に再現されないことになる。さらに、この均一性のもとで、連続した弾性特性を再現した一次構造に、道具としての最小限の方向性を与えることにより、精度の高い再現性をもって「自然な形」を構成する（構成モジュール）。これを無視すると、無駄な労力と最終形態の意味のないばらつきを生むことになる。

This form is characterized by the fact that the final form in the process of manufacturing and functions that materialize by it are realized because originally uneven natural materials constituting the form are adjusted by people and consequently get equalized. We can see that this approach to the final form whose most important issue is the equality in processing materials is not man-made at all but that the adjusted natural materials highly naturally respond to a minimum approach to a form that people simply need (see Figure 7). If man-made action is involved just slightly in the process of creating this form, the form easily loses its presence. If there is a module that can be generalized, it discerns and adjusts the unevenness of material and guarantees the entire equality of the material as well as itself (material processing module). If this is treated sloppily and carelessly, the final form cannot easily reproduce a high level of product value and functionality that is maintained today.

In addition, we may constitute natural forms with high-precision reproductivity by giving minimum direction to a primary structure reproducing continuous elastic property as a tool with this equality in place (constitution module). If we ignore this, we will end up with a waste of work and a meaningless uneven final form.

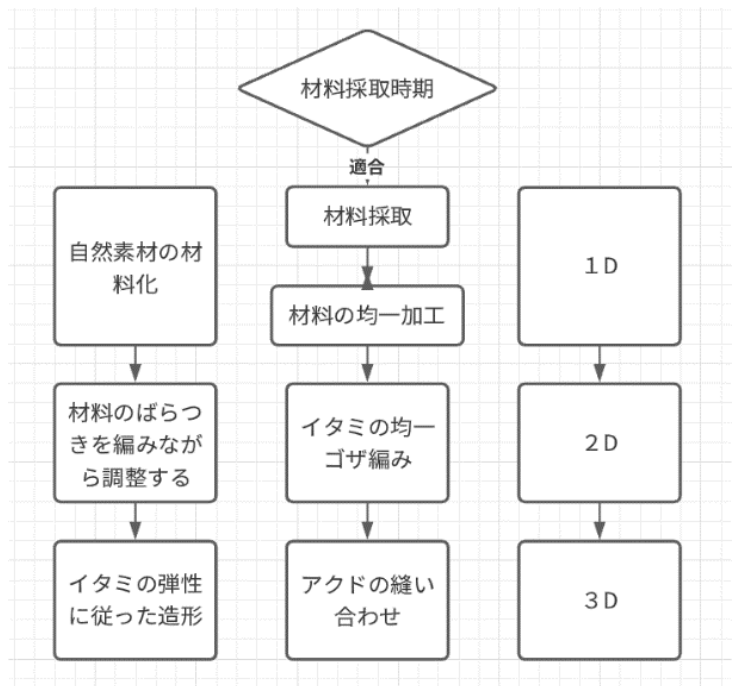


図7 箕の造形フローと造形ポイント

The form creation flow and points of winnowing basket

(2) 大なるものを小なるもので構成する造形 Form that constitutes something big by something small

中之条（群馬県）の木摺臼（「放射目を臼目とする2つの木摺臼の摺り面の形状比較」民具研究162号）Wooden rice-threshing mill in Nakanojo, Gunma Prefecture (To be published as “Comparison of the Shapes of the Grinding Surfaces of Two Wooden Rice-Threshing Mills with Radial Grains” in No. 162 of MINGU-KENKYU)

この形を最初に目にしたときは、その意図を理解することはできなかった。前向きなのか対処療法的なのか。もともとの機能が損なわれ、それを復活するための補修にしては、あまりにも革新的な形態をしている（図8）。この無数の小材による群なるパターンとそれを支える仕組み、

そしてその道具としての本来の機能の再現の様子からは、この形態が単なる補修ではないことがわかる。必要に迫られての発想飛躍なのか？それとも、意欲的な発見なのか？これより前の同様な目的の道具には見られない造形の工夫がそこにある。もともとは一つの連続した自然素材から彫り出して成形されるものであるが、この形態はことごとく分解され、見事な精度で再構築されている。もともとは一つでなければならないとの思考を乗り越え、小さくても適切な特性をもった素材の群れを適材適所に配置し構成することでこの形態は成立している。小さな材を適切に集合させ、しかも部位によって求められる特性が異なることに適合するように材料選択（選択モジュール）と材料配置（構成モジュール）がなされている。さらには、この方法により再構成された形態にその道具のオリジナルな形の再現を強引に押し付けることなく、新たに配置した素材群の特性に適合した新しい形を生み出している（造形モジュール）。おそらく、この造形感覚は、使用する素材の特性を本質的に理解し、日常において使い慣れていないと発現されないものであらうと思われる。

The first time I saw this form, I could not understand the intentions behind it. Is it intended to be positive or for symptomatic treatment? Its original function is undermined. The form is too innovative if it is repaired to restore the function (see Figure 8). The patterns created by countless small materials and a mechanism supporting them and how its original functions are reproduced as a tool show that this

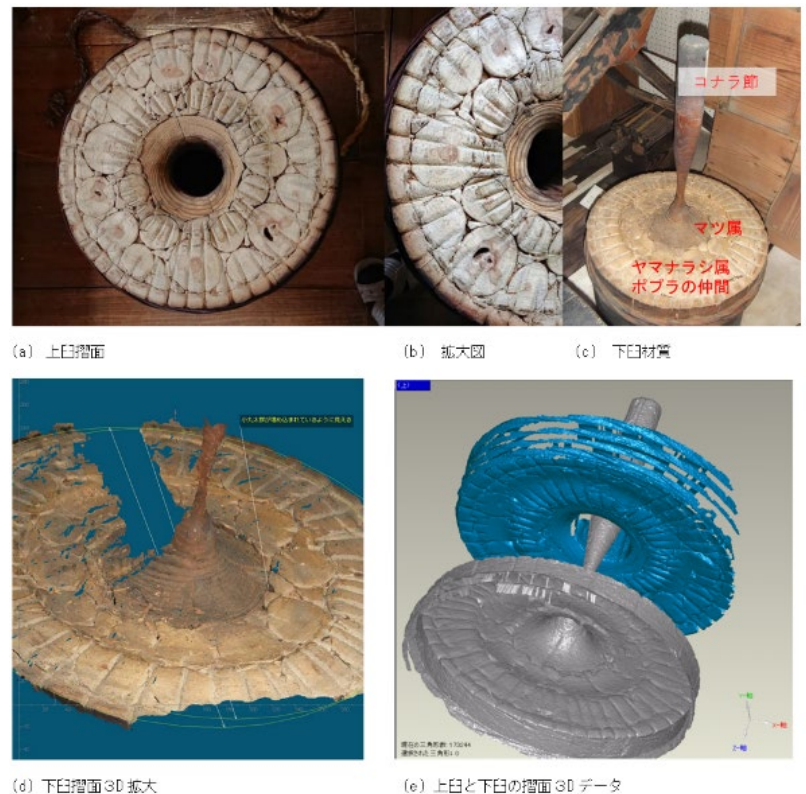


図8 中之条の木摺臼の摺り面の構成
Constitution of the grinding surfaces of wooden rice-threshing mill in Nakanojo

form is not just intended for repair. Is it a leap of thinking prompted by necessity or an ambitious discovery? Uniquely ingenious efforts for creating the form can be found there and such ingenuity cannot be seen in preceding tools for similar purposes. Originally, this form is supposed to be shaped by being curved from a continuous natural material, but the form is entirely deconstructed and then reconstructed with amazing precision. Beyond thinking that it should originally be one, this form is shaped by arranging and constituting right groups of materials with small but appropriate property in the right place. Small materials are agglomerated properly and these materials are carefully chosen (selection module) and arranged (constitution module) in a way that they can adapt to different properties in different parts. In addition, a new form that adapts to the properties of newly arranged groups of materials is created (form creation module) without forcing the reproduction of its original form as a tool on a reconstituted form this way. It seems that this sense of form creation cannot be produced unless we do not fundamentally understand the properties of materials we use and are not accustomed to using it in daily life.

(3) 積層と円・球の連鎖による二つの立体造形 Two three-dimension forms by a chain of lamination layer, circle and sphere

(デザイン学研究, 第 64 巻第 4 号「社寺彫刻を構成する幾何学的特徴の抽出と再構成」より)

(“Abstraction and Recomposition of Geometrical Features of the Wood Reliefs in Shrine and Temple” in Vol. 64, No. 4, Journal of Design and Science, https://doi.org/10.11247/jssdj.67.4_1)

この造形について最終的に見出された造形手法は、とても自然な手法であることに気づかされた。複雑な彫刻に覆われた形態のベースにあるものは、いたって幾何的で法則的な構成を持っている。一つは、とても東洋的ともいえるものごとを平面で単純化してとらえ、それを重ねることで、時間の流れすらその形態にとどめることを可能にしている造形であり (図 9)、もう一つは西洋彫刻の基本ともいえる立体物の内部に展開する



図 9 平面積層による波の 2.5 次元表現
2.5D expression of waves by lamination layers of planes

骨格の存在である (図 10)。言い換えると、この研究で比較対象とした作風の異なる二つの宮彫それぞれを構成する基本なるものは、一つは平面とその積層であり、もう一つは骨格にそった球体の連続である。この形態解析から読み取れたことは、「造形モジュール」としての「平面積層」と「球体連続」とであると結論付けることができる。両形態とも大局的に見ると

建築の中である面を構成する立体構成なので、「平面積層」であれ「球体連続」であっても、最終形態はその全体的な面のなかでの材料配置、立体構成となる。この時点でこの造形は東洋的な雰囲気には覆われるのだが、個々の造形を見ていくと、やはり両者に顕著な作風の違いが見えてくる。

I realized that the method of form creation that was finally found about this form was a very natural one. What lies at the base of form covered by complicated sculptures has simply geometric and regular constitutions? One is a form that makes it possible to grasp something as a plane in a simplified Eastern way and even encapsulate the flow of time in it by superposing it (see Figure 9); the other is the presence of frames existing inside three-dimension things, which can be said to be the basics of Western sculptures (see Figure 10). In other words, for the basics of two different styles of *miyabori* that this study compared, one is planes and their lamination layers and the other is a chain of spheres along frames. It can be concluded that this analysis of forms clarified the lamination layers of planes and a

chain of spheres as a form creation module. Because both forms are three-dimension constitutions that make up a side in an architecture from a broad perspective, for both the lamination layers of planes and a chain of spheres, the final forms amount to material arrangement and three-dimension constitution in their entire side. At this point, this form is caught up in an Eastern atmosphere, but as you look at each form, you will see remarkably different styles between the two again.



図 10 仮想球の連鎖による立体表現
Three-dimension expression by a chain of imaginary spheres

(4) キモノの「繰り回し（作り直し・作り替え）」による造形（デザイン学研究，第 63 巻第 5 号「キモノにおける形と「繰り回し」の関係―日常着として使用された 2 つのキモノの解体調査を通して」https://doi.org/10.11247/jssdj.63.5_75，および同誌第 66 巻第 3 号「人形のキモノに見るキモノらしさのデザイン要素―ジェニー人形のキモノの形態学的特徴を通して」https://doi.org/10.11247/jssdj.66.3_41，より）

この衣服システムの構造は見事である。貴重な素材である布をいかにうまく使い、そして使い尽くすかのコンセプトに徹底している。創意工夫にあふれている。単に生理的に身を包むものを再生し続けていくだけではなく、世代を超えた喜びや願いの伝達までもその「繰り回し」の中で構造化している（図 11，図 12）。この「繰り回し」にあるモノとヒトとの関係，生活スタイルそのものが，この自然の中で生きる我々自身の考え方，生きるための工夫の方向性を示すものであるといっても過言ではないと考えている。キモノそのものは新しいものでもなく，むしろそこに価値を見出されつつも，近視眼的には，そして現実的にはやは

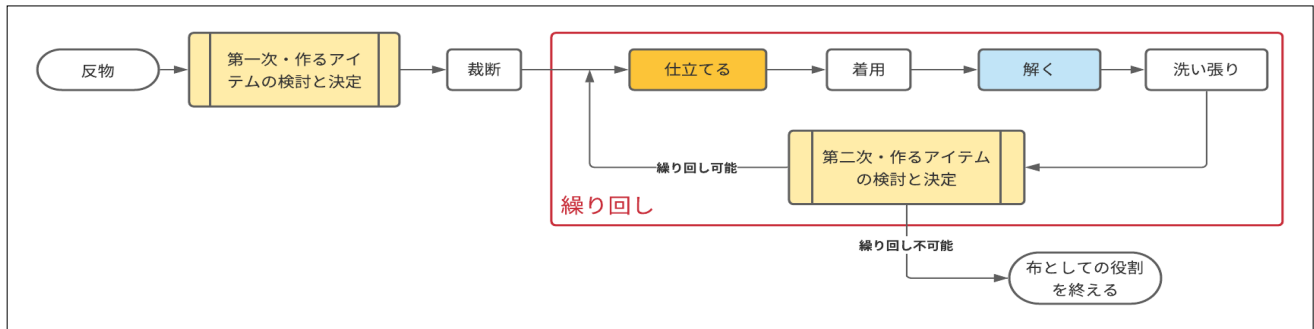


図 11 「繰り回し」のフロー

り無用なものの一つとされる傾向にあることは否定できない。しかしながら、その形を構成し維持し今に繋いできている根底にある考え方には、キモノに限定されたものではなく、実体を有する人間がその身を守り、できるだけ安全・安心に過ごすための最低条件を生活者自らがコントロールし維持できることの可能性と方向性を示すものであることには間違いが無いようである。

ここでは、「繰り回し」そのものを、生きるために我々自身が造り出す「造形モジュール」として提案したい。何かを

作り、それを使い続けてみたいと思うとき、この「モジュール」をその造形フローにはめ込んでみようとするだけでも、その造形のためのアイデアに変化が起きるかもしれない。

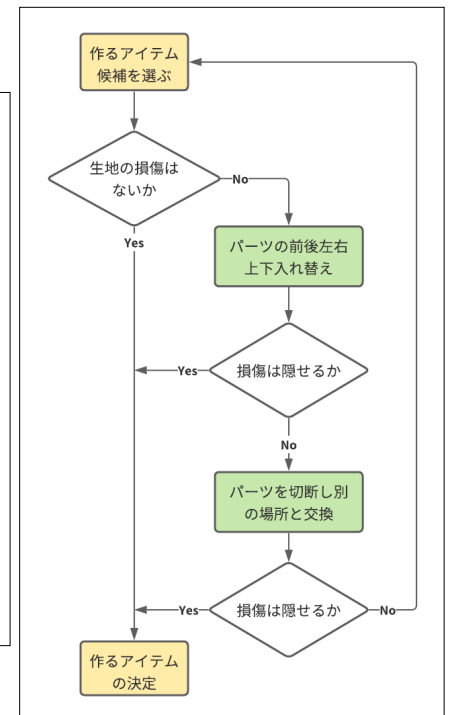
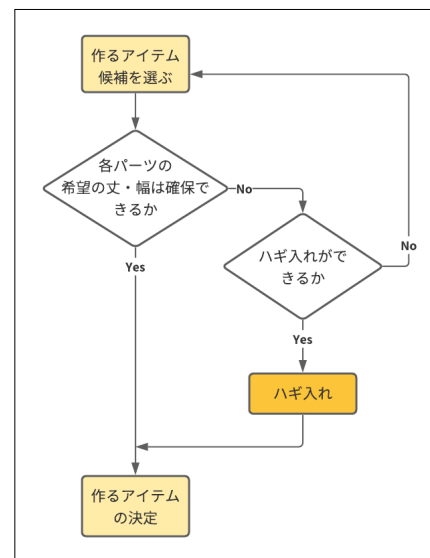


図 12 「繰り回し」フローにおける 2 つのモジュール

(5) 今後の課題 Future issue

ここでの「モジュール化」は、その造形に関わるモジュールを設計する初期の方向性を示すだけにとどまっている。もちろん、個々の形態の特殊な限定的なモジュールとしては、それぞれに詳細な造形フローがそこにあるのだが、その特殊性を昇華させて一般性を付与するところまでには到達していない。

The modularization in this context only shows the initial direction of designing modules related to form creation. Of course, for particular limited modules of individual forms, respectively detailed form creation flows exist there, but they have yet to reach the stage where that particularity is sublimated and generality is given to it.

この報告書では記述していない他形態に対する同様な研究における同様な考察も含めて、ここで提案しようとしているモジュールの一般性、つまりそれぞれのモジュールが定義されたそれぞれのケースの特殊性から抜け出し、様々なケースに適用できる「造形モジュール」の実装をこれからの研究の目標としたい。

The goal of future study is to reach the generality of modules that I seek to propose here, that is, the implementation of a form creation module that makes it possible for each module to break out of the particularity of each defined case and to be applied to many different cases, including similar observations of similar studies of other forms not described in this report.

最後に、この研究課題を通して多くの研究者、研究機関、そして各地の歴史民俗資料館の方々に大変お世話になった。元来の悪癖と研究者としては致命的な欠陥でもあるが、固有名詞の記憶が苦手であり、それを補おうとする努力に対して全く怠惰であるがゆえに、今となっては、すべては生き生きとした画像と音声のみの、そしてとても懐かしい風景のようなあたたかい記憶のみのままとなっている多くの人との関わり、やり取りでいただいた貴重な時間と空間に心より御礼申し上げたい。ありがとうございます。