

地域博物館における歴史的資産のデジタル再現の可能性

市原歴史博物館事業における藤原式揚水機を事例として
Digital Reproduction of Historic Assets in Regional Museums:
A Case study of Fujiwara-pumping Machine in the “I’museum” Project

陳 祉佑¹⁾ 青木 宏展²⁾ 植田 憲²⁾
Chen Chihyu¹⁾ Aoki Hironobu²⁾ Ueda Akira²⁾
1) 2) 千葉大学

Abstract : The “I’Museum” project launched in 2015 utilizes digital technologies in the Ichihara History Museum. This research produces a miniaturized working model of the Fujiwara-pumping machine which has no remains. The model is recreated based on images and descriptions in historic archives. In exploring the possibility of digital implementations in a regional
Key Word : Historical Assets, Digital Reproduction, Regional Museums

museum, details of the original model are digitally reconstructed through repeated experiments and verifications. The effectiveness of the model is assessed by the museum. Finally, based on the reconstruction process, a model kit is provided for further educational purposes.

1. はじめに

近年、生活様式の変容を主な要因として、多くの歴史資産が急速に潜在化する傾向にある。それは、千葉県市原市においても例外ではない。

当該地域においては古くから有形・無形のさまざまな資産が創出・継承されてきた。こうした地域にある多様な資源を再発見するとともに、後世へつなぐネットワークを構築することを目指して、同市では2015年より「市原歴史博物館」事業が推進されている。また、同博物館においては、近年急速に発展・普及しつつあるデジタル造形技術をいかに導入するかの検討がなされている。

本研究は、市原歴史博物館事業の一環である。市原市においてかつて人びとの生活を支えた藤原式揚水機のデジタル再現に基づき、地域の博物館におけるデジタル造形技術の導入の可能性を見出すとともに、そのあり方を明確化することを目的とした。

2. 研究方法

(1)文献調査と聞き取り調査

市原市埋蔵文化財調査センターの学芸員を対象とした、聞き取り調査を通して、藤原揚水機の現状を把握しつつ、『市原市史』等の文献および現存する図面などの調査に基づき、その歴史を整理した。

(2)藤原式揚水機の3Dモデルの制作と評価

(1)で得られた知見に基づき、藤原式揚水機のデジタル再現を行った。デジタルデータの特性を活かし、再現したデータを3Dプリンターで出力し、動作実験・検証を行った。また、それらのモデルについて市原市埋蔵文化財調査センターの学芸員からの評価を得た。

(3)デジタルデータの活用方法の導出

以上の過程から、デジタル造形技術の導入の可能性を見出すとともに、そのあり方を明確化した。

3. 考察と結果

文献調査を通じて藤原式揚水機の歴史や発展の経緯など把握しつつ、人びとが藤原式揚水機への認識を深めるに際しての課題と要因を以下にまとめた。藤原式揚水機とものの課題としては以下が挙げられた。

①藤原式揚水機は現存しないため、その動作を確認することが

できない。②藤原式揚水機の精密な構造が分かりにくい。③水を高所に汲み上げる機構を再現した動作は市原湖畔美術館に位置するものを除いて存在しない。④藤原式揚水機は地理に応じて作られたため、同じ型式であっても揚水機の仕様が異なる。

聞き取り調査により、博物館の学芸員らが直面する課題として、以下が挙げられた。①かつて藤原式揚水機は巧みに自然エネルギーを利用する構造を有していたが、現存していないことから、それらの機構を人びとに伝えることが困難である、②上述の構造の伝達をデジタル技術を通じて解決しようと考えているが、具体的な方法がまだ明確化されていない。

4. 藤原揚水機のデジタル再現

各地の藤原式揚水機の資料を整理し、資料からは完全な復元は難しいと判断したうえで、以下の三つのデジタルモデル再現のプロセスを設定した(図1)。

第一は「ソフトウェア」および「ツール」の選択である。藤原式揚水機の再現には機構の再現が必須であり、デジタル再現には頻繁な試作を修正が予想されたため、『パラメトリック・モデリング』を採用した。

第二は文献からのデータ再現である。資料不足のため、再現が可能な部分から着手した。再現が困難な場合は学芸員に相談しつつ再現作業を進めた。また、再現に不備がないよう修正を行う度に博物館の学芸員にその内容を共有した。

第三は再現した3D出力物(図2)に対する市原市埋蔵文化財センターの学芸員からの評価である。出力物に触れることによって学芸員らも藤原式揚水機に対する認識を深めてもらい、興味を持ってもらうことができた。

なお、大河内の報告によると藤原式揚水機は四種類に分類できる(注1)。しかし、これまでの報告においては名称が統一されてなかった。本研究では(表1)のように分類した。

表1. 藤原式揚水機の名称

型式	第一型式	第二型式	第三型式	第四型式
	淀車の改良型式	ベルト式の揚水水車を使用した型式	輪状の揚水水車に水箱を付いた型式	動力車と揚水水車をまとめた型式
これまで使用された型式の表記	淀車の改良形	シラベ車	環連車	同軸式
	跳上式	環連車		B型
	同軸式	ベルト式		
		A型		



図1. デジタルモデル再現の三つのプロセス



図3. 教育キット

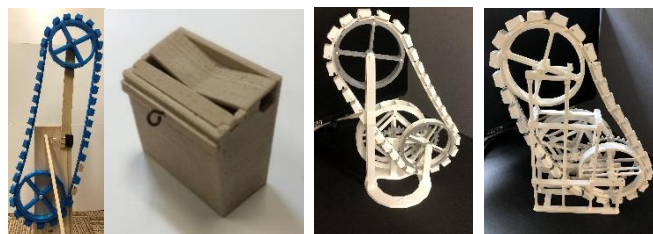


図2. (左から)出力したゼロ号機と水箱、一号機、二号機

本研究で再現したデータについては、一つの型式のモデルの再現が可能となれば他の三つの型式にも応用できると考え、第二型式のみを対象とした。

また、水車はそれぞれ風土性と地理に応じた特徴があるため、同じ型式でも差異がみられる。それゆえに、今回のデータは特定の第二型式藤原式揚水機ではなく、限られた資料の中から水力で稼働することを目的にして再現することとした。

換言すると、本研究において作成した3Dデータは現存する展示模型や電動による揚水機模型とは異なり、藤原式揚水機を再認識したうえで、展示模型と揚水機模型両者のバランスを取って再現したものである。

5. 教育キットの提案

地域の歴史的資産は、たとえすでに実在しないものであっても、その形態をデジタル再現するプロセス、また、そのプロセスで得られたデータを活用することで、その文化的な価値を高めることができると考えられる。

そのため、再現したデジタルデータに基づき地域の博物館や小・中学校等に提供可能な教育キットを提案した(図3)。

教育キットの構成は組み立て動作モデル(図4)と説明書(図5)およびパッケージの三つの部分から構成される。組み立て動作モデルについては提供するのみではなく、3D技術にして専門知識のない者であっても比較的入手しやすい3Dプリンタで出力することを想定しており、すべての部品を3Dプリンタのみで制作することに留意した。説明書とパッケージについては文献調査にてまとめた資料や写真を活かし、デザインの素材や補足資料として掲載した。

以上をまとめると、本提案は組み立てることによる揚水機の再現と動作観察のプロセスにより、組み立てる前、組み立てる際、組み立てた後の三段階を通じて藤原式揚水機への興味、関心を高めることができると考えられる。

また、散逸している文献や図面、写真などの資料も説明書とパッケージを通して顕在化することが可能である。これにより、藤原式揚水機の背景の理解を促し、情報を補足することができよう。



図5. 説明書正面(左)、裏面(右)

図4. 組み立て後の動作モデル

6. まとめ

本研究においては、すでに実物が消失してしまった藤原式揚水機を取り上げ、さまざまな文献資料に基づきデジタル再現を試行し、実験・検証を繰り返し、動作モデルを制作した。これらのプロセスを通じて、以下の各点を明らかにした。①デジタルデータは修正しやすいことから、比較的柔軟に歴史資産の「復元」「保存」へのアプローチが可能である。その場合、頻繁に出力し検証するなど、学芸員らとの密な情報共有が重要である。②デジタルデータは共有しやすいことから、地域資源を「共有」する有効な手段になり得る。③デジタルデータを出力するなどの「活用」を通して、実物が残されていない歴史資産の価値を高めることが可能である。

なお、本キットは市原歴史博物館で活用されることが決定している。

7. 展望

本研究の今後の展望として以下の2点が挙げられる。

(1) 3Dデータの公開

本研究では市原歴史博物館事業におけるデジタル再現作業の試行に基づき、提案した教育キットを提案した。キットを提供するだけでなく、興味を持つ者が誰でも3D出力できるようにするため、Sketchfabなど3Dデータ公開・共有システム上にデータを公開する予定である。

(2) 動画の制作

試作した動作モデルで揚水する動画を制作する予定である。市原歴史博物館のホームページ等に掲載することによって、地域内外へ発信できるとともに、歴史資産の顕在化も期待される。

8. 参考文献

注1)大河内信夫、堤一郎、丹野哲也：藤原式揚水機の発展過程、日本技術史教育学会誌7(2)、pp.40-46、2006