

機関番号：12606

研究種目：基盤研究 C

研究期間：2008～2010

課題番号：20520116

研究課題名（和文）

「彫刻におけるデジタル立体造形の可能性と表現方法の研究・教育への応用」

研究課題名（英文）

「Application of research, education and the possibility of modeling and representation methods in digital three-dimensional sculpture」

研究代表者

北郷悟 (KITAGO, SATORU)

東京芸術大学美術学部教授

研究者番号：70242394

研究成果の概要（和文）：

本研究は、芸術品や文化財の研究利用のためのアーカイブシステム化を目標とし、アナログとデジタルによる造形表現の可能性を相互反映し、その両面における可能性について探り、芸術アーカイブとしてのデータベース構築をめざした基礎研究である。研究内容では、研究1「彫刻におけるデジタル立体造形の可能性と表現方法の研究」、研究2「コンピュータ造形システムによる各入力プロセスの造形表現を研究」、研究3「デジタル出力による樹脂原型のブロンズ铸造法への適用」のそれぞれ3班の研究グループで行なわれ、総合的な成果として展示・発表を行い大学美術館における展覧会「明治の彫塑 ラグーザと荻原礫山」展、「明治の彫塑」シンポジウム、「アーカイブから紡ぎ出される知」シンポジウムを開催し広く社会一般にも公開されている。また新聞、TVニュース等でもデジタルの新しい活用として広く紹介された。また成果作品は東京国立博物館、東京芸術大学奏楽堂で常設設置された。アーカイブの一つの事例として可能性のある一歩を踏み出している。

研究成果の概要（英文）：

This research sets a goal of achieving the best archiving system with works of art and cultural assets, reflecting the possibility of mutual digital and analogue figurative expression, and searches for the possibility on both sides, and aims at database production as an art archive.

Studied in 3 groups. Research 1 : Research of the possibility of a digital, solid form in sculpture and the figurative expression. Research 2 : Research of figurative expression in each input process by the computer forming system. Research 3 : Application of the resin pattern with the digital output to the bronze casting method. As the overall result, organized 3 exhibitions in the university museum which opened to the public. Exhibition "Ragusa and Rokuzan: Sculpture of Meiji Era", "Carvings and sculptures at the Meiji era" symposium, and "Wisdom that began to be spun from the archive" symposium. Moreover, it has been widely introduced in newspapers, on television news, etc. Also, the resulting works were installed permanently in Tokyo National Museum and Tokyo University of the Arts. Representing successful examples of the archive.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2009年度	1,700,000	510,000	2,210,000
2010年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	5,200,000

研究分野：芸術

科研費の分科・細目：芸術学・芸術史・芸術一般

キーワード：芸術表現、立体、彫刻、アナログ、人間、デジタルデータ

1. 研究開始当初の背景

東京藝術大学は、その前身である東京美術学校の時代から120有余年の唯一の国立芸術高等教育機関として、近代日本のみならず、アジアにおける芸術活動の拠点形成を担ってきている。本学が日常的に生み出しつつある芸術研究の成果物は、未来においても芸術研究の対象となるべき貴重な文化資産であり、これらを適切に管理・保存し、現在の教育研究に役立てつつ、次世代へ継承することは、芸術大学に課せられた重要な社会的使命である。

2. 研究の目的

芸術分野における彫刻表現として、アナログのもつ特性とデジタルとしての表現やその活用などの相互反映させた研究として、彫刻作品の造形そのものを高精細3Dデータ化する事で比較を行い、あらゆる視点で「表現」の可能性について研究を目的とした

3. 研究の方法

研究内容

研究1「彫刻におけるデジタル立体造形の可能性と表現方法の研究」

芸術分野における彫刻表現として、アナログのもつ特性とデジタルとしての表現やその活用などの相互反映させた研究として、彫刻作品の造形そのものを高精細3Dデータ化する事で比較を行い、あらゆる視点で「表現」の可能性について研究を行った。また、芸術アーカイブとしてのデータベース化による研究として教育現場に向けた新しい芸術の活用を目的とした。

「美術館収蔵品の立体データアーカイブ作成

の研究」では、本学大学美術館に収蔵されている明治期の彫刻家荻原守衛の作品「女」（第2次石膏原型）と最初の第1次原型のある東京国立博物館所蔵の同作品（石膏原型は重要文化財）を高精細3Dスキャナーによるデータ取得を行った。さらに比較研究として国立近代美術館所蔵の荻原守衛の作品「女」（ブロンズ）を同様のデータ取得を行い、オリジナル作品の歴史的経緯や人的による造形変化の疑問など個々の調査などから多くの事実が確認されている。またアーカイブとしてのブロンズ彫刻の表現性や質感を伝える可能性を探る等、メタデータの機能を高める基礎研究を行った。これらの成果として3Dデータ収集と事実関係を確認されながらデータ解析を進め、新しい美術史的資料としての研究を進めることができた。データの教育的利用については、ベースにした精度の高い造形を出力することで専門的な研究ができるデータのあり方やアーカイブ教育利用としてのデジタルデータをもとに立体作品にする事で「触れる彫刻」として一般展示ではできない貴重な芸術品に誰でも触ることができるアーカイブとして樹脂出力を行った。

研究代表者 東京芸術大学理事教授

北郷 悟

研究協力者 今井紫緒



礫山「女」重要文化財 3次元デジタルデータ比較 出力された原寸の造形

■デジタルデータを応用した「触れる彫刻」の教育的意義

「実物の彫刻に触れる」という試みは、日本では昭和40年代には開始されている。しかし、これは欧米がそうであったように、視覚障がい者を対象とした触覚鑑賞教育の一環として行われたものであり、本研究の『触れる彫刻』とは別次元のものであった。

わが国における視覚障がい者を対象とする鑑賞会は、昭和42年、日本彫塑会によって開催されたものが最初であるという。視覚障がい者の繊細かつ敏感な感性は、触るだけで多くのものを確実に認識する。それはあたかも手に目をもったかのようなとも喩えられることがある。しかし、それは触ることの訓練の賜物でもあると聞く。触り、感じ、覚える。この訓練はやがて難解な点字や複雑な人の表情さえ認識する能力を人間にもたらす。こうした優れた感性を養う触覚教育は、決して視覚障がい者に限られるべきものではなく、もっと広く一般に行われるべきものである。

視覚だけでは認識できなかった新たな感覚・感性が触覚によって導かれる。この感覚・感性の獲得は、芸術教育のみならず人間教育にとってもきわめて重要である。特に、芸術を学び、新たな芸術を創造する学生たちにとってはなおさらである。『触れる彫刻』のもつ教育的意義の真髄はここにある。芸術の根源が学ぶことから始まるのであれば、その優れた芸術を真似る機会、すなわち作品を詳細に観察し、とことん触り、感ずる機会が必要である。この『触れる彫刻』は優れた彫刻を対象にその機会をつくり、学生たちの感性を大いに刺激することが可能である。この他、『触れる彫刻』には以下のようなメリットも考えられる。

- ① 非接触により脆弱な状態となった作品でも、その造形そのものを正確に写しとることができ、これを学生たちは自由に触ることによりその作家の根源を知ることができる。
- ② 同じ作品を量産できる。これは複数の人間が同時に同じものを触ることができ、共通する基盤に立った議論の展開を可能にする。
- ③ 素材の変化を楽しむこともできる。形は同じでもその素材の違いにより、それぞ

れがまったく違った作品となる。

- ④ 相似形の造形を量産できる。③と合わせ比較研究することにより、新たな造形意識を開拓することが可能となる。

しかし、これらは決して芸術を学ぶ学生たちだけに当てはまるものではない。児童・生徒そして一般の人々にとっての美術鑑賞教育や人間としての感性教育にも大いに役立つはずである。



触れる彫刻会場

研究分担者 東京国立博物館 井上洋一

研究2「コンピュータ造形システムによる各入力プロセスの造形表現を研究」「数値計算による抽象彫刻制作の考察と可能性」

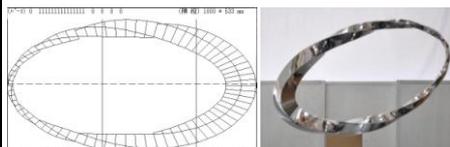
この研究ではコンピュータを使用して数値計算をおこない、三次元空間での形をシュミレーションして展開図を計算し紙で作図する。その展開図をもとに紙エスキースを制作する。その後に金属板(ステンレス)を用いて実際に彫刻を制作した。

数値計算による仮想空間での形体の作成は、実際の素材や材料の制約がないため自由に形体の構成が行える。しかし実際に彫刻として制作する際は材料の性質や制約また構造や制作技術の問題など様々な考慮が重要となる。これまで比較的単純な形体の抽象彫刻が制作されることはあったが、自由なイメージの形態の制作がなかったのは、数値計算と実際の制作との距離が大

きく困難であり、それをうめる考察や研究がなされてこなかった所以であろう。

本研究では仮想空間でのイメージを現実空間での彫刻として制作し、この方法でしか制作し得ない形の独自性や美しい形体の探求を行い、実際に制作することによって得られた問題点や課題から数値計算による抽象彫刻制作の可能性を探った。

研究分担者 東京芸術大学美術学部教授 木戸 修



数値計算による図形完成された彫刻  
研究3「3D デジタルデータ出力原型によるブロンズ鑄造」

鋳造とは原型となる造形物から鋳型を介して金属に置き換える技術であるが金属の凝固収縮による変形以外にも型取り方法による変形などを宿命的に避けられない要件としてはらんでいる。3D デジタルデータからの出力原型はこれらの鋳造が抱える変形の要素を大幅に軽減する可能性を含むものとしてその活用と展開が期待される場所である、この3D デジタルデータからの出力原型はワックス出力、樹脂出力の二種の出力素材の特性により、それぞれに応じて鋳造法も適切な技法を選択する必要がある、先行研究のワックス出力原型の蝋型法による鋳造と比較して、今回は樹脂出力原型を込型鋳造法によって鋳造実験してその適性の検証を試みた。対象とした東京国立博物館所蔵の重要文化財、萩原礫山「女」の石膏像より3D データ化し出力された樹脂原型を、国立近代美術館所蔵の鋳金家山本安曇鋳造になる「女」ブロンズ像（明治 43 年鋳造）と同じ鋳造技法「真土焼型込型法」を適用して鋳造する事とし、その比較をも検討出来るものとしている。



鋳造された作品「女」

研究分担者 東京芸術大学美術学部教授  
橋本明夫  
研究協力者 谷岡靖則・森崎靖徳・  
宮崎啓太

#### 4. 研究成果

大学美術館における展覧会「明治の彫塑 ラグーザと萩原礫山」展、「明治の彫塑」シンポジウム、「アーカイブから紡ぎ出される知」シンポジウム。また新聞、TV ニュース等でも広く紹介また成果作品は東京国立博物館、東京芸術大学奏楽堂で常設設置等。

#### 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 件）

〔学会発表〕（計 1 件）

明治の彫塑」シンポジウム、「アーカイブから紡ぎ出される知」シンポジウム。

〔図書〕（計 1 件）

「明治の彫塑 ラグーザと萩原礫山」展図録

〔産業財産権〕

○出願状況（計 0 件）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

○取得状況（計 0 件）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕  
ホームページ等

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

北郷悟 (KITAGO, SATORU)  
東京芸術大学美術学部教授  
研究者番号：70242394

##### (2) 研究分担者

木戸修 (KIDO, OSAMU)  
東京芸術大学美術学部教授  
研究者番号：10126302

橋本明夫 (HASHIMOTO AKIO)  
東京芸術大学美術学部教授  
研究者番号：10237927

井上洋一 (INOUE YOUITI)  
独立行政法人国立文化財機構  
東京国立博物館事業部  
事業企画課長  
研究者番号：60176451

##### (3) 連携研究者

( )  
研究者番号：