

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和元年6月3日現在

機関番号：12606

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2015～2018

課題番号：15K12832

研究課題名(和文)3Dデータを用いた錯視効果による装飾彫刻の表現手法の研究

研究課題名(英文)Research on the expression method of decorative sculpture by the illusion effect using 3D data

研究代表者

杉浦 誠(Sugiura, Makoto)

東京藝術大学・大学院美術研究科・講師

研究者番号：40625589

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 2,400,000円

研究成果の概要(和文): 装飾彫刻はモチーフの実態を忠実に彫るというよりは、必要となる材料の大きさ・設置位置・強度等を考慮した上で、意図的にデフォルメして、錯視を随所に盛り込むことでその造形を成立させていると考えられている。本研究では、モチーフの歪ませ方等を3Dデータから検証し、装飾彫刻における錯視効果の原理を彫刻実技者の視点より考察した。

本研究は主に愛知県内々神社拝殿の暮股『龍』の3Dデータを用いて、「拝観者の視点による見え方の違い」、「下絵と彫刻の関係性」、「錯視効果の検証」について考察を行った。その結果、計画的に顔を歪ませることで、特定の視点に対して彫刻としての感覚的な完成度を高めている点を指摘した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

一方装飾彫刻においては、その制作年代、作者、種類、モチーフについての研究は建築、彫刻の両分野において着実に行われ、一定の成果を生み出しているが、錯視効果については文献でもわずかに触れる程度に留まり、制作技法をテーマにした研究は行われていない。本研究の成果は、彫刻における錯視効果を用いた表現技法としての一分野を確立し、既存の装飾彫刻の再評価への動きが飛躍することが期待される。

また装飾彫刻の中には屋外にあるものが多く、風化や劣化は避けられない状況にある。本研究のように3Dデータを取得することで、経年変化の指標や不慮の事故における貴重な資料になりうる。

研究成果の概要(英文): Decorative sculptures are not sculpted faithfully as the actual shape of the motif. It is thought that the shaping is realized by intentionally deforming and incorporating an optical illusion everywhere by considering the size, position, strength, etc. of the necessary materials. In this study, we examined how to distort the motif from 3D data, and considered the principle of the illusion effect in decorative sculpture from the viewpoint of a sculptor. This study was mainly considered "Difference in how to see from the viewpoint of the visitor", "Relationship between drawing and sculpture", and "Verification of illusion effect" using 3D data of "Ryu (dragon)", component parts of Worship Hall of Utsutsu Shrines in Aichi prefecture. As a result, we pointed out that by intentionally distorting shape of the face, the sensibility completion as a sculpture is enhanced for a specific viewpoint.

研究分野：彫刻

キーワード：装飾彫刻 錯視効果 3D 木彫

様式 C-19、F-19-1、Z-19、CK-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

装飾彫刻とは、社寺建築、山車等で用いられる部材に施される主に動物や文様を意匠とした木造の彫り物であり、江戸時代初期の日光東照宮の造営をきっかけに、盛んに用いられるようになった。当初彩色を施すのが普通であったが、徐々に素木彫りの装飾彫刻が増え、江戸時代末期には素木彫りの方が主流になっていった。装飾彫刻はモチーフの実態を忠実に彫るというよりは、必要となる材料の大きさ・設置位置・強度等を考慮した上で、意図的にデフォルメするといった錯視を随所に盛り込むことでその造形を成立させていることが仏像彫刻と大きく異なる点である。装飾彫刻自体の美術史的な内容については研究が行われている一方で、錯視を用いた制作技法についてはこれまで研究テーマとして扱われることはなかった。その大きな理由としては主観的に創出される錯視を解析するためには、形状の正確な数値情報に加え、作り手側の経験に裏打ちされた視点が求められるからである。

2. 研究の目的

本研究の最大の目標は、錯視効果が用いられると考えられる装飾彫刻の3D計測を行うことで、モチーフの歪ませ方等を3Dデータから導き出した数値や断面図等から錯視効果の原理を客観的に解明することを目指す。また装飾彫刻は計画された錯視効果によって現状からはデフォルメされた芸術性を有する一方で、屋外への設置による風化や山車が生み出す振動に耐える強度を持つようにつくられており、芸術性を破綻させずに実用性を組み込むための工夫が随所で確認される。そこで実際に模刻制作を行うことでその制作工程を解明していき、理論・実技の両面からその整合性の取れた芸術性を検証していくことが重要であると考えている。

仏像といった木造彫刻においては、制作工程・技術の研究が盛んに行われており、像造技法としての分野が既に確立している。一方装飾彫刻においては、その制作年代、作者、種類、モチーフについての研究は建築、彫刻の両分野において着実に進められ、一定の成果を生み出しているが、錯視効果については文献でもわずかに触れる程度に留まり、技法をテーマにした研究は行われていない。本研究の成果は、彫刻における錯視効果を用いた表現技法としての一分野を確立し、既存の装飾彫刻の再評価への動きが飛躍することが期待される。

3. 研究の方法

社寺等に用いられる装飾彫刻は建築の構造材としての用を成しながらも彫刻技術の粋を極めており、本研究では江戸時代の代表的な装飾彫刻の形状の高精細な3Dデータから、制作上用いられている錯視を解析し、模刻制作といった実技によって実証を試みる。本研究にあたってデジタルカメラでの撮影による写真測量にて愛知県春日井市内々神社拝殿の暮股『龍』（以下『龍』）の3Dデータを取得した。熟覧調査による知見や写真から得られる情報だけでなく、寸法、図面や断面線といった基本的な資料を3Dデータから作成して、錯視効果の検証、考察を行った。

4. 研究成果

まず装飾彫刻の錯視効果を考えるにあたっては、拝観者の視点について考える必要がある。『龍』のサイズは、長さ2m28cm、高さ45cm、奥行33cmであり、地面より『龍』の目までの高さは、382cmといった高所にある。一般に装飾彫刻は視点より上部に設置されるため、拝観者は見上げて拝観することになる。『龍』も、下から見上げることを想定して彫刻されたと推察される。そこで下から見上げて撮影した写真と彫刻正面を水平から撮影した写真を比較することで、拝観者の視点と実際の彫刻制作の関係性についての考察を行った。

拝観者の視点で見上げたときの『龍』の頭部は、彫刻の垂直方向中央付近に見た目位置するが、水平から撮影した写真では中央よりかなり低く配置されていることが確認された。通常拝観する位置（拝殿より下り、石段のある手前）における視点の高さを大人の目の高さとなる150cmと設定し、『龍』を見上げたときの仰角を計算すると約30度となる（図1）。また3D写真測量から得られた図面（正投影図）からも30度の意識がみられる箇所を確認できる。『龍』の目目は正面図では眉毛の影になり隠れてしまうが、拝観者の視点から30度で見上げた場合、目目は眉毛の影にならずはっきりとみることができる（図2）。

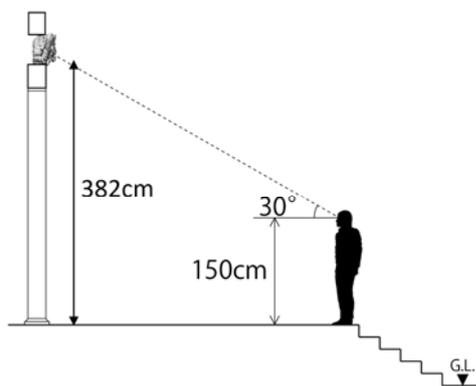


図1 拝観者の視点

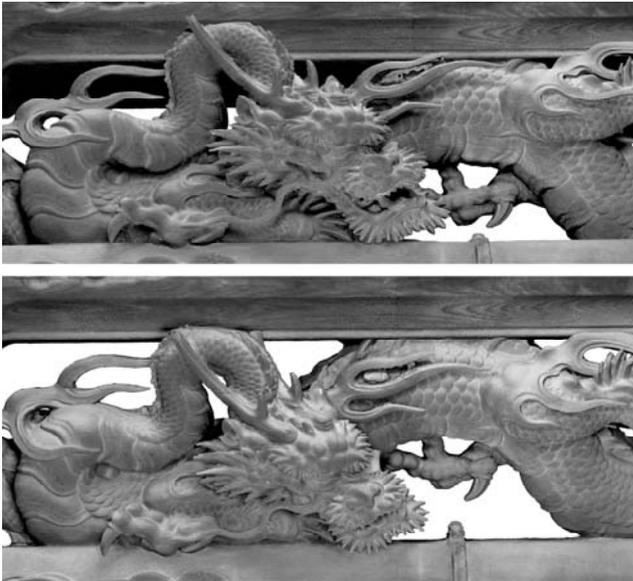


図2 上：拝観者視点下：水平の位置より
(共に3Dデータによる正投影図)

つまり下絵の段階であらかじめ頭部を下方に描いたのは、拝観者の視点で中央付近に頭部が位置することを計画的に実現させるためであると考えられる。3m近いケヤキの材は非常に重いため、おそらく実際の制作では正面を上に向けて拝観者からの見え方を意識しながら彫刻したのであろう。宮坂文書立川流下絵集に掲載されている立川流の手掛けた龍の下絵と『龍』の正面及び下から見上げた写真を比較すると、下絵と彫刻の関係性を伺うことができる。

下絵では身体の周りを透かし彫りするため、割り貫くことを想定した図となり、描かれた身体の向きは水平に撮影した写真の姿のものに近いが、頭部については30度見上げて撮影した写真にその向きは近づく。下絵でありながらも、水平からではなく拝観者が見上げた顔に近い図が描かれていた可能性が伺える。そこで立川流で龍の彫刻と下絵が存在する愛知県稲橋八幡神社本殿の海老虹梁を熟覧調査、写真撮影を行い、下絵と比較した結果、考察した推論を裏付ける結果となった(図3)。

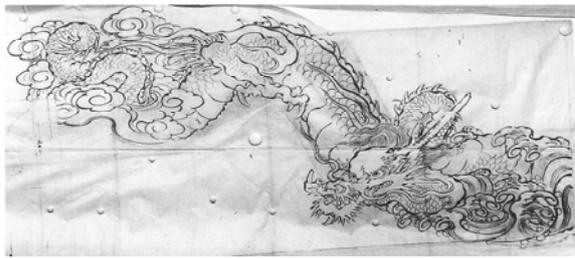


図3 上：稲橋八幡神社本殿の海老虹梁の下絵
中：同海老虹梁の水平の位置より
下：同海老虹梁の拝観者の視点より

このことから下絵は単に彫刻するための設計図としてだけでなく、おそらく施主にイメージを説明するためにも描かれ、複合した機能を持ち合わせたものであったと考える。現在『龍』の下絵の存在は確認されていないが、今回、3Dデータを応用して上記の条件で、実際に『龍』の下絵の制作を行った(図4)。

錯視はある形の大きさ・長さ・方向・角度などが、周囲の形の影響を受けて実際とは異なって認知されることであり、その関与の大小はあるが、絵画、彫刻、建築において歴史上切り離すことができない感覚のひとつである。『龍』においても錯視効果と考えられる工夫が多く確認できる。正面からみた時、『龍』の頭部に対して首が付け根より体幹に向かって極端な角度で上方に曲がっている(図5)。側面側から3Dデータで首の角度を確認すると、首の上端から頭部の辺りが手前側にせり出しており、拝観者の視点で見上げた時には、図2上のように首が上部の梁の手前に被さってみえる。『龍』の垂直方向の大きさは、図2下で確認できるように上下の梁の間ほどであるが、拝観者の視点からだと垂直方向の大きさがより強調されることになる。例えば、斜めや横からみた時、自然な流れになるように付け根より奥の位置で首を彫刻してしまうと、現在のサイズ感が失われる可能性が高い。



図4 復元した『龍』の下絵(部分)



図5 首の角度

(拝観者の視点より、首が上部の梁から大きくはみ出ているのが確認できる)

『龍』の背鱗を上方より熟覧したところ、二列彫り出されているのが確認された。『龍』に限られたことではなく同拝殿の海老虹梁の龍、下絵検証のために拝見した稲橋八幡神社(設楽郡)の海老虹梁の龍も同様に二列彫り出されていた。このことは手前の一列は彫刻の表側から、奥の一列は裏側からそれぞれの列だけがみえることを想定して彫刻したとしか考えにくい。稲橋八幡神社海老虹梁の彫刻は立川富昌の甥の立川昌敬が制作したことからも、二列の背鱗は立川流の伝統的表現のひとつであると考えられるが、今後他の流派の龍でもこの技法がみられるかどうかという検証を行っていく必要がある(図6)。

『龍』の頭部は、拝殿正面より拝観者の視点でみると高い技術で見事な形にまとめ上げているが、斜めより拝観者の視点でみると顔正面は歪んで破綻している(図7)。つまり富昌は計画的に顔を歪ませることで、特定の視点に対して彫刻としての感覚的な完成度を高めている。一方、富昌の父である富棟が彫刻したといわれている諏訪大社の龍は、正面からみても斜めからみても意図的な歪みは感じない(図8)。富昌の甥の昌敬のつくる龍の顔は、富昌とは造形に若干違いはあるが、斜めからみると意図的な歪みがみてとれる。おそらく、富昌は父親の仕事を学びながら変化と進化を遂げ、また昌敬は富昌から学ぶことで、その錯視効果の表現方法を受け継いだのではないかと考察する。

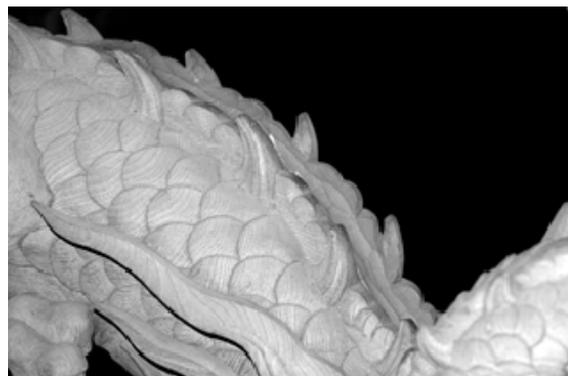


図6 左:『龍』(背面側より撮影) 右:稲橋八幡神社・海老虹梁の龍



図7 左：『龍』正面より 右：『龍』斜めより

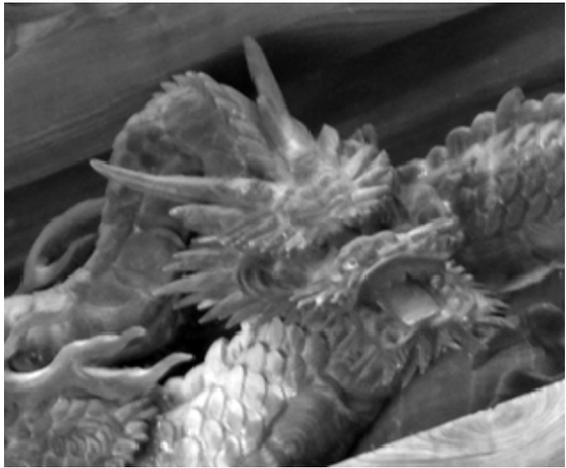


図8 左：諏訪大社・龍正面より（立川富棟作） 右：諏訪大社・龍斜めより（立川富棟作）

前述した通り、『龍』の頭部の位置は拝観者の視点からみると、上の梁と下の梁の間で垂直方向に対してほぼ中央に位置するが、『龍』に対し水平にみるとその位置は随分と低くなる。しかも、その位置は下の梁の上端に顎鬚や左手がかかるくらいである。『龍』の木取りをする際に、材料の下端を水平に直線で削り出した方が少ない手間ですむのに対し、顎鬚と手が下の梁の上端にかかるわずかな分を残すために材料の下端をわざわざ削り出している（図9）。これは膨大に手間がかかる作業である上に、当初から計画してなければできないことである。『龍』の頭部の位置を拝観者の視点からみることを想定し、手間を惜しまず制作することに対して作者のこだわりを感じずにはいられない。



図9 下の梁の上端にかかる『龍』の顎鬚と手



図10 凹型にえぐられた髭の下側

『龍』の髭は二本のうち『龍』からみて左側の一本が欠失している。残っている右側の一本を熟覧すると、上からみたときの方が拝観者からみえる太さより奥行がある。断面でみると丸ではなく楕円形状であった。これは髭の奥行方向を厚くすることで、拝観者には髭を細くみせたまま材の強度を保つ工夫がされているためである。また髭の半分より下はきれいに凹型にえぐられており、おそらく内丸の鑿で削られたと考えられる(図10)。凹型にえぐることで影をはっきりとさせ、髭の線の流れをより美しくみせる効果を生み出している。拝観者の視点の位置では彫刻を目の前でみることはできないため、影を利用することで離れていても輪郭をはっきりとみせる工夫が感じられる。

錯視効果を検証、考察した結果、立川富昌は自らの彫刻に対して、父であり師でもある富棟の諏訪大社・龍のようにどこからみても形が破綻せず成立するのではなく、錯視効果を巧みに利用して拝観者の視点でのみ理想とする形が成立する「世界」をつくろうとしたのではないかと考える。しかしそれは言葉でいう程簡単なことではなく、集団でこれだけの完成度に仕上げすることは、卓越した技術や感性だけでなく計画性や工房を束ねる指導力が不可欠である。

5. 主な発表論文等

[学会発表] (計 1 件)

杉浦誠 山田修 山口泰、「内々神社拝殿・臺股『龍』における錯視効果を用いた制作技術の考察」、日本図学会、2019 年

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名：山口 泰

ローマ字氏名：YAMAGUCHI, Yasushi

所属研究機関名：東京大学

部局名：大学院総合文化研究科

職名：教授

研究者番号 (8 桁)：80210376

(2) 研究協力者

研究協力者氏名：山田 修

ローマ字氏名：YAMADA, Osamu

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。