

第57巻2号
通巻170号
2023年（令和5年）
9月

日本図学会



図学研究 *Journal of Graphic Science of Japan*

鈴木 広隆	01	巻頭言
鈴木 公洋	03	研究論文 宗達《風神雷神図屏風》構成手法からの考察
杉原 厚吉, 阿部 富士子	09	研究論文 折りたたみ数に依存しない扇絵と扇の画像変換法
辻合 秀一	17	教育資料 3D映像制作教育について
平野 重雄, 喜瀬 晋, 関口 相三, 奥坂 一也, 荒木 勉	25	教育資料 機械製図の図示例と3D製図規格の指示例に関する一事例
片桐 悠自	31	報告 日本図学会2023年度総会報告
	40	2022年度日本図学会賞
	41	2023年度日本図学会新名誉会員
	43	第18回日本図学会論文賞
	44	日本図学会2022年度大会優秀研究発表賞・研究奨励賞
西井 美佐子	45	第14回デジタルモデリングコンテスト受賞者
鶴田 直也	46	報告 分野協働のための図学 2023
松岡 龍介	48	報告 北海道支部2022年度例会報告
遠藤 潤一, 横山 弥生	49	中部支部2022年度冬季例会報告
岡田 大剛	56	関西支部2022年度活動報告
南谷 和範	57	リレーエッセイ 全ての知能体のための立体認識・表現を考える
片桐 悠自	63	新刊紹介 メランコリーと建築 アルド・ロッシ
	64	総目次
	66	会告・事務局報告

会長挨拶

鈴木 広隆 Hirotaka SUZUKI



「線を描く」、そのための手段はいろいろあるとして、線を描くことが図学の基本のひとつであることに疑問を持つ方はいないと思います。手で線を描く場合、多くは定規やコンパスを用いることとなります。無限の可能性の中から、わざわざ直線線分や円弧という限定された種類の線を描くこととなります。コンピューターで描く場合は、自由な曲線を描くためには、調整点を打つなど手間がかかりますが、最近はポインティングデバイスにタッチ機能が利用されることとなり、手描きで自由な線を描くように、コンピューターでも自由な曲線を描くことができるようになりました。一般化した書き方をしましたが、直線線分や円弧が多いことが図と絵画を分ける分水嶺の1つとなっていると考えられます。

さて、線は本来太さのない1次元の世界のものであり、仮に1/100の図面に0.5mmの線が描かれていたとしても、その部分の厚みが5cmであるわけではありません。しかし、太さ0の線を描くことはできませんから、「実際には太さがない」という前提で太さのある線が描かれます。その前提がありながら、図面で用いられる線は「太線」、「細線」などの種類があり、太さを変えることで線に意味を持たせることが可能となります。太さだけでなく、点線、破線、一点鎖線などの様々な線種の線は図に固有なものであり、存在しない線あるいは見えない線を描くことができる実に便利なものです。見えない陰線を描き込むことでカタチの裏側や内側の情報までも伝えることができます。また、実際には存在しない基準線を描き込むことで、図に表現されたカタチの背後に潜む原理や秩序を伝えることが可能となります。このような線種の線は絵画の表現にはないものであり、実用的で分かりやすい図を描くためには欠かせません。そのように考えると、図形の輪郭線も本来は存在していない線であり、壁と天井面の間の入隅や柱の角の出隅も、面と面の交線として存在を考えることができるけれど、実際に線が描かれているわけではありません。輪郭線でカタチを表現することは、図にのみ許された実用的で多くの情報を含む伝達手段と考えられます。

1次元の線は2次元の領域を2つに分ける力を持ちます。無限の長さを持つ直線、閉じた連続線分、閉曲線等は2次元の領域を完全に2つに分けることができます。線を切り取り線と考えれば、カタチを切り取って裁ち合わせを行うことで、別々の2本の線分を同一直線上に配置し新たなカタチを作り出すことができます。線を折り線と考えれば、平面内では重ね合わせることでできない2本の線分を空間内で重ね合わせることも可能です。1本の線を用いて世界を分けたりつないだりすることが可能です。

このように、線に対する想いを雑駁に書き連ねてきましたが、図学会についても、このように様々な意味や機能を持つ線のような存在なのではないかと思っています。図学会には、情報系、機械系、美術系、建築系など様々な分野から、デザイン系、実務系、教育系、研究系など様々な立場の方々が参加されており、これまでそれぞれの方々がつながったりグループを作ったりして活動を行ってきました。そのような活動は学会という枠組みでは当たり前のことですが、図学会は所帯の大きさにわりに分野や立場の振れ幅が大きい団体です。また、私たち図学の人間は、同じカタチであっても視点位置によって見え方が変わることを誰よりも深く理解しています。他の立場の

人にどのように見えているかを完全に理解することはできませんが、視点位置が変わった場合の見え方を大まかに予想し、それを尊重することができます。また、同じカタチであっても切り口の違いで切断部のカタチが異なることも理解しています。専門や立場が異なる方々、あるいは知識知見の集合体に対して、どのような切り口を提供すれば興味を持てるカタチとなるか想像することができます。また、ある次元の中では解決できないことも、より高次の次元を利用することで解決することがあることも理解しています。

このような特性を持つ人々の集合体である図学会こそが、図学会の外側を含む存在の中で、ネットワークのハブあるいは接着剤の役割を果たし、分野や立場のバリアを越えて新しい道を切り開いていくべきであると考えています。同様に、図は世界共通の言語ですので、言葉のバリアを越えて、積極的に世界の様々な分野と交流することができればと思います。すでに図学会では「分野協働のための図学」(分野協働のための図学研究委員会, 委員長＝館知宏先生)が図学会総会に合わせて開催され、図学会の活動領域を拡大し、また図学会の活動を外部に紹介することに大きな役割を果たしています。私が勤務する神戸大学工学研究科のグラフィックスリテラシー教育研究センターでも、図学会関西支部に共催頂き「グラフィカルな表現法による複雑現象の理解」と題した連続セミナーを開催しています。図学を取り巻く環境は依然として厳しいものがありますが、ハブや接着剤の役割を続けていくことが図学の将来を明るく照らす光となることを願っています。

すずき ひろたか

神戸大学大学院工学研究科建築学専攻 教授 博士(工学)

工学部グラフィックスリテラシー教育研究センター センター長

研究分野：幾何学デザイン、建築光環境工学、図学教育

日本図学会、ISGG、照明学会、日本建築学会、Asia Digital

Art and Design Association 会員

hirotakasuzuki@people.kobe-u.ac.jp

宗達《風神雷神図屏風》構成手法からの考察

Examine the composition rules of Sōtatsu's "Wind God and Thunder God"

鈴木 公洋 Kimihiro SUZUKI

概要

宗達《風神雷神図屏風》について構成手法から考察した。まず屏風絵の特徴を生かした構成手法について確認した。その結果、《風神雷神図屏風》には屏風絵の凹凸を生かした構成手法と絵を並べることを生かした構成手法があることが確認された。またこれらの手法は、扇絵と同じあるいは共通すると考えられた。水尾が指摘した扇面画の手法を含めると《風神雷神図屏風》は宗達が「俵屋」の絵師として身につけた扇面画、扇絵、屏風絵の構成手法が全て生かされていると考えられる。次に確認された構成手法から《風神雷神図屏風》について考察した。その結果、風神と雷神に複数の対義を表現していると考えられた。また宗達の扇面画で確認されている余白を生かした構成手法が用いられていると考えられた。さらに《風神雷神図屏風》の原画、構成の過程、二曲一双が採用された理由について仮説が提起された。

キーワード：造形論／屏風絵／構成手法

Abstract

This study examines Sōtatsu's "Wind God and Thunder God" through its composition rules. First, composition rules that make use of folding-screen painting characteristics were checked. The findings revealed that the composition rules used convex-concave screens and horizontal displays. These composition rules were the same or as common as that of folding-fan paintings. Including Mizuo's indication that the composition rules of this folding-screen painting were similar to that of fan-screen paintings, "Wind God and Thunder God" employed all the composition rules of the fan-screen, folding-fan, and folding-screen painting skills Sōtatsu acquired as a Tawarayama workshop painter. Next, "Wind God and Thunder God" was examined through these composition rules. The findings revealed that this folding-screen painting depicts antonymic expressions of the two gods. This folding-screen painting also employed another composition rule that makes use of "yohaku" blank space, which is also found in Sōtatsu's fan-screen painting. The original picture, the process of creating compositions, and the reason the two-panel paired folding-screen format was chosen are also hypothesized.

Keywords: Theory of plastic arts, Folding-screen paintings, Composition rules

1. はじめに

宗達《風神雷神図屏風》は最も有名な二曲一双の屏風絵であり、落款等の確たる証拠がないにも関わらず作者は俵屋宗達以外には考えられないとされている。またこの屏風は、琳派の概念形成を促した最重要作品と位置づけられている^[1]。《風神雷神図屏風》の構図について水尾^[2]は、扇面性を用いて説明している。扇面性は水尾^[3]が扇面画の造形論的研究から名付けた構図の性質で、扇状の図面を形成する円の中心から放射線状に図柄を配置する「放射性」、中心から同心円状に図柄を配置する「彎曲性」、時間の流れや鑑賞者の視線が右から左に流れることを前提に描かれる「進行性」という3つの構成手法から成り立っている。水尾は宗達が「俵屋」の絵師として高度な扇面性の画技を身につけたことを彼の扇面画で確認できると述べている^[3]。またその扇面性は宗達の屏風絵でも確認できるとし、とりわけ《風神雷神図屏風》ではその技術の完成形が表現されていると述べている^[2]。

阿部^[4]は太田記念美術館が所蔵する数多くの扇絵の中から宗達を含めた江戸時代の優れた絵師たち60名による131の扇絵について調査した結果、扇絵の構成手法にはその特徴である凹凸を生かした構成手法と両面を生かした構成手法があることを指摘している。凹凸を生かした構成手法には、視線や顔の向き等を操作する「折面を生かす」、対象を折目のところに配置することで立体的に見せる「折目を生かす」、見る角度で登場人物数が変わる、傾きやどちらの手で扇を持つかによって細く見せたりふくよかに見せたりする等の「視点の変化を生かす」といったものがある。両面を生かした構成手法には、扇絵の両面に「連続性を描く」、「対となるものを描く」、「構図の反転を描く」、「単面でも表裏連続でも透かしても楽しめるよう描く」といったものがある。

阿部は平面で鑑賞するために扇形の扇面に描かれた扇面画と扇（3次元）の状態で美しく見えるように描かれた扇絵とは別の視点からの考察が必要であることを指摘している^{[4][5]}。屏風絵も扇絵と同様に凹凸を持つ。ま

た屏風絵は通常扇絵のように両面に描かれるのではなく、2つの絵を並べて鑑賞するように描かれる。このように屏風絵と扇絵の特徴は類似していることから屏風絵の構成手法は扇絵と同じ、あるいは共通すると考えられる。そこで本研究では《風神雷神図屏風》を構成手法から考察することを目的とする。先ず《風神雷神図屏風》にみられる屏風絵の特徴を生かした構成手法について確認し、それぞれの手法が扇絵と同じ、あるいは共通するかどうかについて考察する。そして確認された構成手法から《風神雷神図屏風》について考察する。

2. 屏風絵の特徴を生かした《風神雷神図屏風》の構成手法について

2.1. 凹凸を生かした構成手法

2.1.1. 折面を生かす

二曲一双の《風神雷神図屏風》は、それぞれの屏風絵の中心線が奥になるように折り、左右に並べて鑑賞する。図1aは屏風絵の平面の状態、図1bは第一扇と第二扇の開く角度が110度となるように折った状態を正面から撮影したものである（図1cは図1aと図1bの風神の部分を拡大）。屏風絵を平面の状態から折ることでそれぞれの扇面が斜めになり、描かれているものの見え方が変わる。右隻は、左よりもやや正面側に向いていた風神の顔、胴体、右足（図1a-①、図1c左の図）が左に向き（図1b-①、図1c右の図）、右斜め奥にはためいていた天衣が右にはためき、左手と風袋が手前に出てくる（図1a-②、図1b-②）。左隻は、図1aと図1bの点線に示すように、滑らかではなかった第一扇と第二扇の雷神の連鼓の繋がりが滑らかな環状になり（図1a-③、図1b-③）、右肘、右半身、右膝が第二扇の左上角に向かってつり上がり（図1a-④、図1b-④）、連鼓の後ろを通っているように描かれていることで奥行きが強調された天衣が手前に出てくる（図1a-⑤、図1b-⑤）。このように屏風絵を平面の状態から折ることで右隻の風神は風の如く右手から左手に疾走するように見え、左隻の雷神は雷の如く左上から右下へ鋭い角度で飛び降りてくるように見える。また右隻左隻に描かれている雲の立体感が増す。これらの手法は扇絵の「折面を生かす」と同じであると考えられる。

2.1.2. 折目を生かす

屏風絵を平面の状態から折ることで第一扇から第二扇に折目をわたって描かれているものの立体感が増す。右隻は折目に配置されている風神の風袋（図1a-⑥、図1b-⑥）と雲の立体感が増す。左隻は折目に配置され

ている雷神の天衣（図1a-⑦、図1b-⑦）と雲の立体感が増す。これらの手法は扇絵の「折目を生かす」と同じであると考えられる。折ることで立体感が増すという指摘^{[6][7]}があるが、「折面を生かす」と「折目を生かす」の両手法によるものと考えられる。



a: 屏風絵の平面の状態



b: 屏風絵を折った状態



c: 風神の部分を拡大（左の図: a 右の図: b）

図1 a: 屏風絵の平面の状態, b: 屏風絵を折った状態, c: aとbの風神の部分を拡大

2.1.3. 視点の変化を生かす

「折面を生かす」で言及した風神と雷神の体の向きや移動する方向は、屏風絵を鑑賞する位置によって変化する。これらの手法は扇絵の「視点の変化を生かす」と同じであると考えられる。

2.2. 絵を並べることを生かした構成手法

2.2.1. 連続性を描く

右隻の風神は、風の如く右手から左手に疾走するように見え、髪と天衣は右へなびいていることから、左から右に吹き抜ける風を受けていることがわかる。左隻の雷神も、雷の如く左上から右下へ鋭い角度で飛び降りてくるように見え、髪と天衣は右斜め上になびいていることから、左から右に吹き抜ける風を受けていることがわかる（図1b）。《風神雷神図屏風》では風になびく両神の髪と天衣によって右隻と左隻の空間の連続性が表現されている。これらの手法は扇絵の両面に「連続性を描く」と共通であると考えられる。

2.2.2. 対となるものを描く

《風神雷神図屏風》では、右隻に風神、左隻に雷神という対となる神を左右に対峙させている^{[8]~[10]}。この手法は扇絵の両面に「対となるものを描く」と共通であると考えられる。

2.2.3. 構図の反転を描く

右隻を反転させて左隻に重ねると構図の反転が描かれていることが確認できる（図2）。先ず風神と雷神の輪郭が一致する部分がある。例えば風神の風袋の上の輪郭と雷神の連鼓が一致する（図2-①）。風神と雷神の髪の輪郭がつながり、風神の風袋の下と一致する（図2-②）。風神の白い天衣と雷神の髪の輪郭が一致し、雷神の黒い天衣とつながる（図2-③）。次に風神と雷神の体の多くの部分が重なっており、体の重なりがない部分は互いの体以外の図柄である風袋、連鼓、天衣、雲が重なっている。例えば風神の風袋の中を雷神の右肘（図2-④）と天衣（図2-⑤）が通っている。風神の顔（図2-⑥）と手（図2-⑦）の中を雷神の天衣が通っている。風神の雲と雷神の連鼓の右下部分が重なっている（図2-⑧）。風神の天衣と雷神の連鼓の左上部分が重なっている（図2-⑨）。これらの手法は扇絵の両面に「構図の反転を描く」と共通であると考えられる。

以上のように《風神雷神図屏風》には屏風絵の特徴である凹凸を生かした3つの構成手法と絵を並べたことを生かした3つの構成手法があることが確認された。またこれらの手法は扇絵の両面に描くことで可能な「単面でも表裏連続でも透かしても楽しめるよう描く」手法を除くいずれかと同じあるいは共通すると考えられる。水尾^[2]が指摘した扇面性の手法を含めると、《風神雷神図屏風》は宗達が「俵屋」の絵師として身につけた扇面画、扇絵、屏風絵の構成手法が全て生かされていると考えられる。



図2 右隻を反転させて左隻と重ねた状態

3. 確認された構成手法から《風神雷神図屏風》を考察する

3.1. 風神と雷神に複数の対義を表現

《風神雷神図屏風》は右隻に風神、左隻に雷神という対となる神を「右」と「左」に対峙させている^{[8]~[10]}。この手法は《風神雷神図屏風》の最も象徴的な構成手法であり、本研究においても絵を並べたことを生かした「対となるものを描く」手法として確認された。ところが風神と雷神には、もう一つの構成手法である凹凸を生かすことで別の対となる表現がなされていると考えられる。屏風絵を平面の状態から折ることで風神の体の向きは「横」に、雷神は「前」になる。風神の移動方向は「横」に、雷神は「斜め」になる。また風神と雷神は共に左手左足が右手右足よりも手前にあるように描かれているが、折ることで風神は物理的な奥行きと描かれている奥行きが一致し「遠近」が強調され、雷神は物理的な奥行きと描かれている奥行きが逆の「逆遠近」^[11]になる（図1a, 図1b）。以上のように《風神雷神図屏風》は屏風絵の特徴である凹凸と絵を並べたことを共に生かして風神と雷神という対の図柄に複数の対義を表現していると考えられる。

3.2. 余白を生かした構成手法

《風神雷神図屏風》には「構図の反転を描く」手法が確認されたが、構図の反転がない場所が一箇所だけ存在する。左隻第一扇の雷神の天衣（図2-⑩）を反転した右隻第二扇の位置には何も描かれておらず、所謂余白の一部分となっている。《風神雷神図屏風》の余白については、「無限の広大な空間」、「二十八部衆と千手観音」、「毘盧遮那如来」、「人間界」、「天満自在天神」等の解

釈があるが^{[6][8]~[10][12]~[16]}，一つの仮説として右隻第二扇左半分の余白と左隻第一扇右下部分の余白（図1b）をそれぞれの神の移動する先の空間として表現することで，鑑賞者の視線をそれぞれの余白に誘導されやすくし，右隻の風神の左方向への移動，左隻の雷神の右下方向への移動に躍動感を与えていると考えられる．以上のように《風神雷神図屏風》には余白を生かした構成手法がみられると考えられる．宗達《芥子図・拾遺愚草和歌扇面》について林^[17]は『この扇面画の魅力は，金地と香色地の余白がモチーフを引き立て，生命感を与えていることである．』と述べている．《風神雷神図屏風》には宗達の扇面画で確認されている余白を生かした構成手法が用いられていると考えられる．

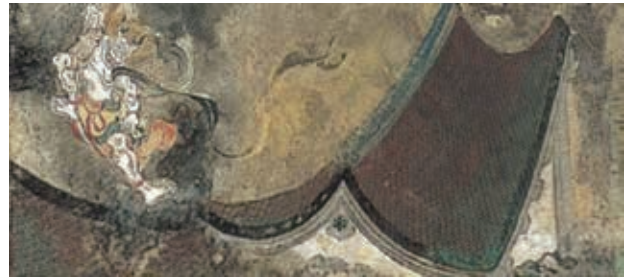
3.3. 構成の過程について

《風神雷神図屏風》の風神と雷神のモチーフについては三十三間堂の《風神雷神像》や《北野天神縁起絵巻（弘安本）》，《松崎天神縁起絵巻》の雷神が用いられたと考えられている^{[7][8][9][12]~[14][16][18]~[22]}．宗達は《風神雷神図屏風》以外に《伊勢物語（色紙）》と《扇面貼交屏風》に雷神を描いている．これらの作品と《風神雷神図屏風》の雷神との関連についての指摘もある^{[12][14][18][20][21]}．特に《扇面貼交屏風》に描かれている扇面画（図3a）の雷神は，《風神雷神図屏風》の雷神と同じく白色で画面の左端に描かれていることから関連性が高いと考えられる．

扇面画の絵師が矩形画面を扇形に変換して描く技術をきわめて初期に確立していた^{[23]~[25]}ことから，扇面を矩形に変換しその構図について考察する造形論的研究^{[24]~[26]}がある．図3bは，雷神の描かれた《扇面貼交屏風》の扇面画（図3a）を画像編集ソフトAdobe Photoshop [イメージ/変形]を用いて矩形変換したものである．変換による歪み^{[25][26]}が生じているが，宗達は《扇面貼交屏風》の扇面画（図3a）をこのような原画をもとに描いた^[27]と考えられる．この図と図3cの《風神雷神図屏風》を比較すると雷神の構図が似ていることがわかる．さらに本研究で《風神雷神図屏風》には「構図の反転を描く」手法が確認された．以上のことから一つの仮説として《風神雷神図屏風》の構図決定の初期段階で，図3bと同様の原画をもとに雷神の構図が考えられ，風神の構図はその構図の反転が用いられたのではないかと考える．そしてより詳細な構成や構図決定の段階で雷神の下絵をトレースし，その裏に風神の下絵を描く等の工程があったのではないかと考える（図2）．



a : 《扇面貼交屏風》の扇面画



b : 《扇面貼交屏風》の扇面画を矩形変換した図



c : 《風神雷神図屏風》

図3 a : 《扇面貼交屏風》の扇面画，b : 《扇面貼交屏風》の扇面画を矩形変換した図，c : 《風神雷神図屏風》

ところで扇面画を矩形変換する際に，縦と横の長さを扇面画のどの部分の長さに対応づけるかによって変換後の画像^[24]や縦横の比率（アスペクト比）は異なる．図3bは《扇面貼交屏風》の扇面画（図3a）の高さと幅を矩形の縦と横の長さになるように変換したものであるが，この図と図3cの《風神雷神図屏風》の縦横の比率はほぼ同じである（横は縦の約2.2倍の長さ）．《風神雷神図屏風》は現存する最も古い二曲一双の屏風絵の一つと考えられている．何故宗達が当時主流となっていた六曲一双を用いずに二曲一双を採用したかについてはいくつかの説がある^{[6]~[10][14]~[16]}が，図3bと同様の原画をもとに《風神雷神図屏風》の構図が決められていったとすれば，宗達が縦横の比率が同じとなる二曲一双を採用した理由になると考えられる．

4. おわりに

本研究では《風神雷神図屏風》を構成手法から考察した．先ず屏風絵の特徴を生かした構成手法について確認

した。その結果、《風神雷神図屏風》には屏風絵の凹凸を生かした3つの構成手法と絵を並べることを生かした3つの構成手法があることが確認された。またこれらの手法は扇絵と同じあるいは共通すると考えられた。水尾^[2]が指摘した扇面性の手法を含めると《風神雷神図屏風》は宗達が「俵屋」の絵師として身につけた扇面画、扇絵、屏風絵の構成手法が全て生かされていると考えられる。

次に本研究で確認された構成手法から《風神雷神図屏風》について考察した。その結果、屏風絵の特徴である凹凸と絵を並べることを共に生かして風神と雷神に複数の対義を表現していると考えられた。また宗達の扇面画で確認されている^[17]余白を生かした構成手法が用いられていると考えられた。さらに構成の過程について以下の仮説が考えられた。仮説1：構図決定の初期段階で雷神が描かれた《扇面貼交屏風》の原画と同様のものが用いられ、風神の構図はその構図の反転が用いられた。仮説2：風神と雷神の詳細な構成や構図決定の段階で雷神の下絵をトレースし、その裏に風神の下絵を描く等の工程があった。仮説3：先の原画が構図決定の過程で用いられたことが屏風を二曲一双とすることにつながった。

宗達《風神雷神図屏風》は表側のみに絵が描かれているため、本研究では扇絵の「単面でも表裏連続でも透かしても楽しめるよう描く」と共通する手法は確認されなかった。一方、宗達《風神雷神図屏風》をかなり正確にトレースした尾形光琳《風神雷神図屏風》の裏側には、かつて酒井抱一《夏秋草図屏風》が描かれていた（保存上の理由で現在は別の屏風として仕立て直されている）。酒井家雅号を受け継いだ日本画家の伊藤哲氏は《夏秋草図屏風》について『現在は夏草を右隻、秋草を左隻として並べるのが普通だが、本来は逆だったのではないか。通常の一雙屏風では落款がそれぞれ外側に来ることから類推しても、その方が自然である。』、『秋草と夏草それぞれの余白になっている空間には、実は風神と雷神が隠されている。抱一は、鑑賞者に二神の姿を想像させるといふ、粋な計らいをしたのではないか。』と指摘している^[28]。伊藤氏は自説に基づいて描いた作品《降臨せし風雷神のために》を2018年に発表しているが、実際に画像編集ソフトを用いて《夏秋草図屏風》を左右逆に並べ光琳《風神雷神図屏風》を重ねてみると、風神は強い秋風の吹く右隻の余白に、雷神は夏の驟雨が止んだ左隻の余白に収まる（図4）。また右隻では紅葉した野葡萄のツルが風神の紅色の腰紐に絡むように（図4-①）、葛のツルが風神の足元の雲の下を輪郭を伝って伸びていき左隻第一扇の上部にある水溜まりと雷神の天衣につなが

るように見える（図4-②）。左隻ではまっすぐ伸びた女郎花の黄色い花が雷神右足首の金色の足釦に届くように（図4-③）、昼顔のツルが雷神の天衣に絡み（図4-④）、その天衣が水溜りを超えて右隻の葛のツルにつながるように見える（図4-②）。もう一つの上側の天衣も水溜まりと重なるように見える。これらの手法は扇絵の両面に「単面でも表裏連続でも透かしても楽しめるよう描く」と共通であると考えられる。



図4 光琳《風神雷神図屏風》と抱一《夏秋草図屏風（右隻左隻を逆に配置）》を重ねた図

絵のテーマ（目的）を表現するために絵師は造形の要素をさまざまに組み合わせる構成手法を用いる^[29]。本研究では宗達《風神雷神図屏風》について構成手法から考察する造形論的研究を行ったが、《風神雷神図屏風》の理解には他の分野からの研究成果も必要である。例えば何故落款等が無く、風神と雷神だけが描かれているのか、何故風神は緑で雷神は白で描かれているのか、何故四曲一隻ではなく二曲一双なのか等について、美術史、図像学から興味深い考察がなされている^{[1][6]~[10][14]~[16][20][22]}。これらの研究成果を踏まえることで《風神雷神図屏風》の理解が深まっていくと考える。琳派の概念形成における最重要作品と位置づけられる^[1]宗達《風神雷神図屏風》の理解が深まっていくことは、その後の琳派作品の理解にもつながると考える。

参考文献

- [1] 玉蟲敏子、俵屋宗達 金銀のくざりとの系譜、東京大学出版会（2012）。
- [2] 水尾博、“宗達屏風画構図論”，国華，814（1960），13-18。
- [3] 水尾博，“扇面構図論—宗達画構図研究への序論—”，国華，785（1957），245-251。
- [4] 阿部富士子，“江戸の扇にみる折りの造形—鴻池コレクション調査より—”，太田記念美術館紀要 浮世絵研究，1（2011），65-91。
- [5] 阿部富士子，“扇絵の描画特性と再現扇を用いた復元的考察：「写楽扇面」と「源氏物語扇面」を例に”，芸

術工学会誌, 80 (2020), 40-47.

- [6] 安村敏信, “屏風の形と構図”, 小林忠・村重寧・灰野昭郎 (編), 日本美術全集 18巻 宗達と光琳, 講談社 (1990), 177-182.
- [7] 古田亮, 俵屋宗達 琳派の祖の真実, 平凡社 (2010).
- [8] 村重寧, “牛図”, 加山又造・平山郁夫・村重寧 (編), 水墨画の巨匠 第六巻 宗達・光琳, 講談社 (1994), 85-89.
- [9] 太田昌子, 俵屋宗達筆 松島図屏風 座敷からつづく海, 平凡社 (1995).
- [10] 村重寧, もっと知りたい 俵屋宗達 生涯と作品, 東京美術 (2008).
- [11] ノーマン D.クック・林武文・村田まゆ・白岩史, “絵画の奥行き感と逆遠近錯視”, 日本心理学会 (編), 心理学ワールド, 54 (2011), 13-16.
- [12] 山根有三, “風神雷神図”, 武田恒夫・山根有三・吉澤忠・小林忠・瀧尾貴美子・南谷敬・奥平俊六 (著), 日本屏風絵集成 第一巻 屏風絵の成立と展開, 講談社 (1981), 103.
- [13] 奥平俊六, 新潮日本美術文庫 5 俵屋宗達, 新潮社 (1997).
- [14] 村瀬博春, “俵屋宗達《風神雷神図》にみられるデザイン思考 —意味の新規性としての創造性”, 認知科学, 17 (2010), 563-571.
- [15] 山崎宏, 日本画と日本建築の時空, 青山社 (2011).
- [16] 林進, 宗達絵画の解釈学 —『風神雷神図屏風』の雷神はなぜ白いのか, 敬文舎 (2016).
- [17] 林進, “宗達画・素庵書「芥子図・拾遺愚草和歌扇面」「叢林図・瀛奎律髓詩扇面」双幅”, 美術史論集, 12 (2012), 22-27.
- [18] 水尾比呂志, 日本の美術 18巻 宗達と光琳, 平凡社 (1965).
- [19] 千沢禎治, “風神雷神図”, 千沢禎治 (編), 日本の美術 31 宗達, 至文堂 (1968), 62-63.
- [20] 脇坂淳, “風神雷神図の展開”, 狩野博幸・奥平俊六・安村敏信 (編), 琳派美術館 3 抱一と江戸琳派, 集英社 (1993), 110-121.
- [21] 田中まき, “益田家本 第六段「雷神」”, 羽衣国際大学日本文化研究所 伊勢物語研究会 (編), 宗達伊勢物語図色紙, 思文閣出版 (2013), 27-29.
- [22] 門脇むつみ, “俵屋宗達筆「風神雷神図屏風」考: 雨を司る神々”, 待兼山論叢, 芸術学篇, 53 (2019), 1-22.
- [23] 中村清兄, 扇と扇絵, 河原書店 (1969).
- [24] 黒田恭史, “洛中洛外図扇面にみられる画法の特徴について”, 佛教大学教育学部論集, 13 (2002), 123-133.
- [25] 面出和子, “扇面画の空間表現の歪みについて”, 図学研究, 41 (2007), 3-9.
- [26] 小山清男, “扇面画の構図について”, 図学研究, 33

(1999), 127-132.

- [27] 千沢禎治, “宗達画と原図”, 千沢禎治 (編), 日本の美術 31 宗達, 至文堂 (1968), 88-94.
- [28] 小川敦生, “名画に隠されたミステリー! 尾形光琳の描いた風神雷神, 屏風の裏でも飛んでいた!”, 和楽web, <https://intojapanwaraku.com/art/197319/>, (2022.9.17).
- [29] ART-MAP.NET, “デッサンの描き方と基礎技法”, デッサンと言う礎, <https://dessin.art-map.net/technique/>, (2022.10.6).

●2022年10月17日受付

すずき きみひろ

太成学院大学人間学部 教授, 関西大学大学院社会学研究科社会心理学専攻 博士課程後期課程修了 博士 (社会学), 専門分野: 視覚心理学
〒587-8555 大阪府堺市美原区平尾1060-1
suzuki@tgu.ac.jp

折りたたみ数に依存しない扇絵と扇の画像変換法

Fold-Pattern-Free Transformation between Japanese Fans and Their Unfolded Pictures

杉原 厚吉 Kokichi SUGIHARA

阿部 富士子 Fujiko ABE

概要

扇を開いたときの姿と、それを仕立てる前の平面に描かれた扇絵との間の画像変換法を提案する。2次元の扇絵から3次元の扇への変換は、厳密には扇に仕立てるときの折線の数と位置に依存するが、その違いごとに個別に扱うことは煩わしい。これを避けるために本稿では、折線の数を無限大に近づけ、折幅を無限小に近づけた極限での扇の姿を考える。これは近似的には、扇を正面から見ながら距離を離して行った極限（すなわち扇の正射影図）と一致するとみなすことができる。この方法は、扇絵の外形（長径、短径、中心角）と扇の要位置と開いたときの中心角のみが与えられれば適用できるから、扇に描かれた絵の歪みについて研究するための強力な道具となる。

キーワード：平面幾何学／扇絵／画像歪み／扇変形モデル／図形変換

Abstract

This paper presents an image transformation method between Japanese fans and their unfolded pictures. The transformation from 2D pictures to 3D fans depends on the number and positions of folding lines, which makes the analysis complicated. In order to avoid this complication, we consider the extreme state in which the number of the folding lines approaches to infinity and the width of the strips approaches to zero. This state corresponds to the orthographic projection of the fan. The proposed method requires only the outline shape of the picture, the center and the angle of the fan, and hence can be used as a convenient tool for the analysis of the distortion of fan pictures.

Keywords: Plane geometry / Fan pictures / Image distortion / Fan-deformation model / Picture transformation

1. はじめに

扇は仰いで風を起こす道具であるが、うちわと違って開閉できる構造を持つ。特に日本の伝統的扇は、腰のある和紙を使うことと骨の要を扇絵の中心からずらすことにより、それぞれの折り目は、折りたたんだ状態と開いた状態の二つの安定状態を持つ。これは、開閉の途中のどの位置でも止めることができる絹製の扇などと比べると、著しい特徴である。この特徴を生かして、日本の扇は古くから芸術の表現手段としても利用されてきた。そしてその独特の形に関する芸術視点からの考察も多数行われている^[1-5]。

しかしその構造ゆえに、平面に描いた絵を扇に仕立てると形が不均一に歪む。絵から扇に仕立てた姿を想像することも、扇の姿から元の絵を想像することも自明ではない^[6,7]。したがって、絵とそれを扇に仕立てた後の姿の間の画像変換が自由にできれば、扇芸術について調査・論考するための有用な手段となるであろう。たとえば、文化財としての貴重な扇からその骨を外すことなく元の原画を推定することができるなどである。

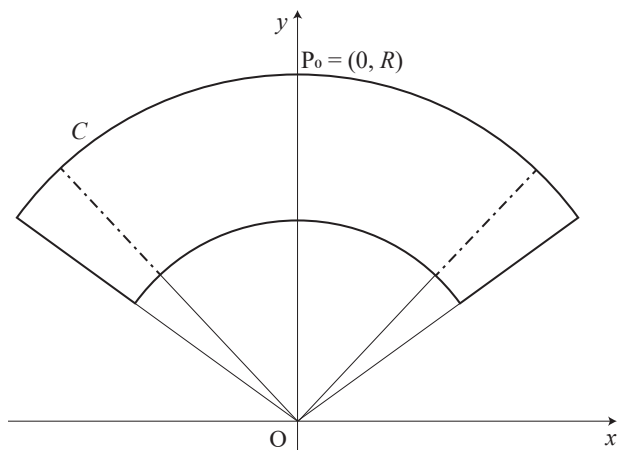
扇は絵を折って仕立てるから、その折幅、折数などに無限の組み合わせがある。そのそれぞれに対して画像変換法を求めるのは煩雑であろう。それを避けるために本稿では、折幅を無限に小さくし、折数を無限に大きくした極限での扇絵と扇の間の画像変換法を構成する。これにより、扇絵と扇をそれぞれ正面から見た姿の間の変換を、折幅・折数に依存しない統一的な方法で実現できる。

本稿の構成は次のとおりである。第2章で、絵を扇に仕立てる際の変形の一つの理想的モデルを提案する。そのモデルの下で、第3章では扇絵と扇の間の画像変換法を構築する。第4章で、提案する画像変換法の適用例を示したあと、第5章で本稿の成果・意義などをまとめる。

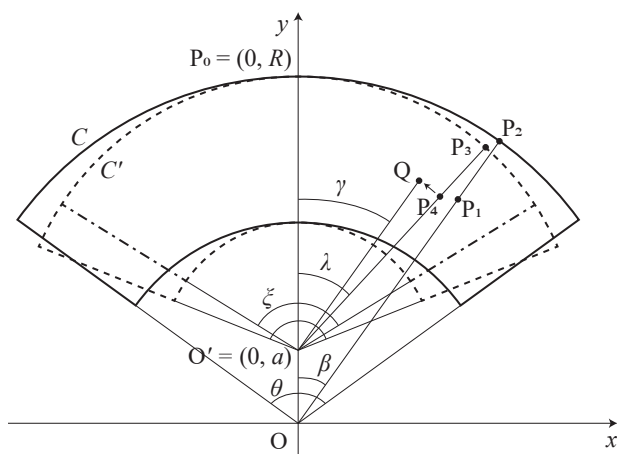
2. 扇を仕立てる際の扇絵変形のモデル

扇絵は、図1(a), (b), (c)に実線で示すように、 xy 直交座標系の原点 O を中心とする二つの円弧と、 O を通る

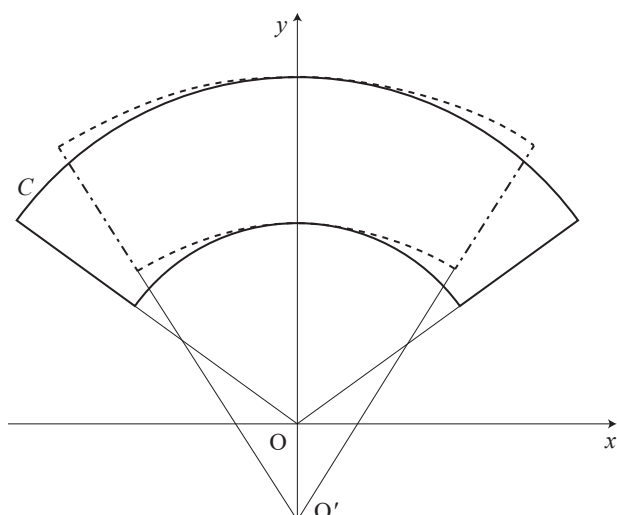
二つの直線で囲まれた扇型領域に描かれているとする。この扇型領域の外側の円弧を C とし、その半径を R とする。 C と y 軸の交点を P_0 とおく。 $P_0 = (0, R)$ である。



(a) 扇絵の中心と骨の要が一致する場合



(b) 扇絵の中心より骨の要が上にくる場合



(c) 扇絵の中心より骨の要が下にくる場合

図1 扇絵と扇の関係

この扇絵は、 O を通り等しい角度に並んだ折線に沿って山折りと谷折りを交互に繰り返して、図2に示すように折りたたまれる。扇絵は、表と裏とその間の芯紙の3

枚の和紙を貼り合わせて作られる。芯紙は層構造をなしているため、張り合わせた後で1枚半と1枚半の2枚に割くことができる。一つ置きのひだの間に扇面下口元の割いたところから、図3に示す扇の骨をはさみ込む、そして最終的に、図4に示す状態に開かれる。



図2 折りたたんだ扇絵

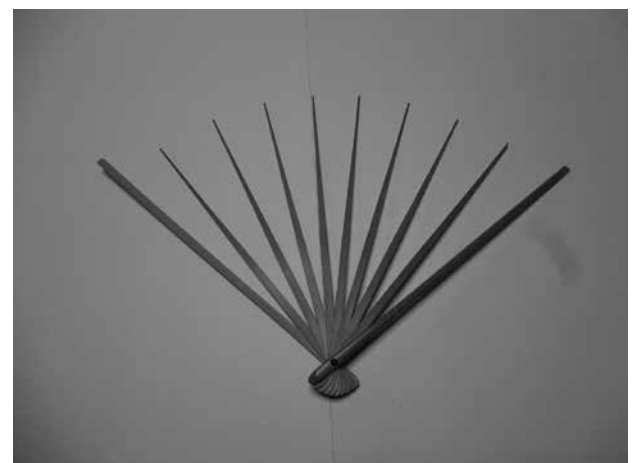


図3 扇の骨



図4 扇絵に糊付けした骨を差し込んで開いた状態

ここで注意すべきことが二つある。その一つは、骨を開く中心 O' (これを骨の要という) は原点 O と一致する

とは限らないことである。O'の座標を $(0, a)$ とする。図1では、(a)は $a=0$ の場合を、(b)は $a \geq 0$ の場合を、(c)は $a \leq 0$ の場合を示した。扇を開いた図4の状態を、図1では、波線で示した円弧部分と1点鎖線で示した直線部分で表した。

図1(a)の扇絵中心と要が一致するのは特殊な場合で、一般の扇は(b)または(c)の状態を取る。そこで以下では(b)を代表的な状態として取り上げ、それを中心に説明する。この図では破線で描いたもう一つの扇型領域が示されているが、これは、扇の外周のひだがなくなるまで十分に伸ばしたときの扇の形を示す仮想的な図形である。この仮想的な図形の外周をC'とする。C'はO'を中心とする円弧となる。CとC'とは同じ長さである。

注意すべきことの二つ目は、ひだがあるために扇は伸び切らないで、元の扇絵より縮んだ状態となることである。扇に使われる紙は腰があるために、任意に変形できるわけではない。曲げると平面へ戻ろうとする力が働く。

扇を閉じた状態から開いた状態へ移るとき起こっていると想定される力学的な変化を、図5に模式的に示した。この図は扇の円周に沿った断面を、先端から要へ向かう向きに見た状態を表したものである。図の一番上は扇を閉じた状態である。灰色の長方形は骨の断面を表す。骨はたくさんあるがそのうちの隣り合う3本をこの図では示してある。1点鎖線は扇の要の中心軸を表す。扇を閉じた状態では、この一番上に示したように、骨は縦に重なっていて、そこに表と裏の両側から扇絵の紙が糊付けされている。

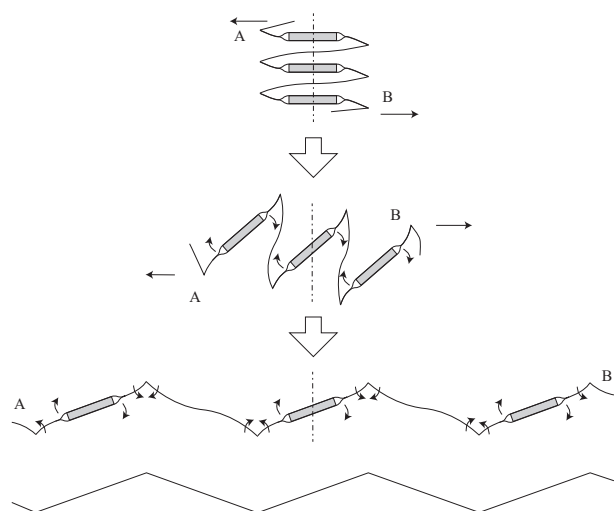


図5 扇を閉じた状態から開いた状態への遷移

扇を開く動作は、図の両端のAとBを外側に引っ張ることに相当する。これによって扇は、図の中段の状態を

経て、下段の状態へ到達すると考えられる。かなめの位置では骨は水平のままであるが、先端ではこの図に示すように斜めに傾く。つまり骨にはひねりの変形が加わる。このひねりをなくして元の姿勢に戻る方向に力が働くから、図の円弧状の矢印で示すように時計回りの向きに回転力が働く。その力に逆らって扇を開くと、下段の状態へ移る。これが扇を開いた状態である。

扇の要は扇絵の中心からずれているために、開いても平らになることはできず、ひだが残る。一方骨はねじれを解消して水平に戻ろうとする力が働く。ひだを保とうとする紙の力と、ねじれを解消しようとする骨の力とが釣り合った状態で、扇は安定な形を保つ。これが、扇が閉じた状態と開いた状態という二つの安定状態を持つ仕組みであると考えられる。

扇を開いた状態でのひだの深さは、半径方向には一様ではない。図1(b)に示すように要の位置が原点より上にある場合は、外周が伸び切った状態でも内周にはひだが残る。外周が縮めば、内周のひだはもっと深くなる。図1(c)に示した $a \leq 0$ の場合は、扇のひだを伸ばしたときには、外側の円弧より先に内側の円弧が伸び切る。いずれの場合も、扇を開いた状態では、半径方向のひだの深さは一様ではない。

このひだの深さについて次の仮定を設ける。

仮定1. 扇を開いた状態での円周方向の断面は、図5の一番下に示すように、折れ線の山と谷の高さの差（しわの深さ）は等しく、山と谷の途中は直線となる。

これはあくまでも理想的な状態を表す一つの近似に過ぎないが、このように仮定することによって骨の微妙なひねり具合やそれと紙の弾性との間で生じる微妙な変形を無視でき、絵の歪みが数学的に扱いやすくなる。この仮定の下では、折り畳み数を無限に大きくしたとすると、しわの深さは0に近づき、絵は円周方向に一様に圧縮されるとみなせる。

ただし、一様なのは円周方向だけである。円周の半径が異なれば、ひだの深さもひだの幅も変わる。したがって扇に描かれた絵の見かけの姿は縦方向と横方向では異なる変形を受け、さらにその変形は場所によっても異なる。

実際の扇の折り線の数是有限であるから、これを無限大とした仮想的な扇は別のものとなるが、扇を正面から見て得られる正射影図を扱うときには、ひだの深さのかわりに絵がそれぞれの場所でのどの方向にどれほど圧縮さ

れるかを考えればよいから、折数無限大の極限を想定しても差し支えない。これまでの論考でも扇を正面から見た姿だけを考える場面では、実質的にこれと同等の扱いがなされている^[1-5]。以下では、この仮定の下で扇絵と扇の姿との間の変形を数式で表す。

3. 扇絵と扇の間の画像変換

扇絵に関しては、長径 R と中心角 θ が与えられ、それを仕立てた扇に関しては、要の位置 a と中心角 ξ が与えられたとする。このとき、扇絵と扇の間の画像変換の式を求める。すなわち、扇絵上の1点に対応する扇上の点を求める方法と、逆に扇上の1点に対応する扇絵上の点を求める方法を構成する。これをデジタル画像のすべての画素に対して適用すれば、扇絵から扇、扇から扇絵への画像変換を実現できる。

3.1. 扇絵から扇への圧縮率

以下では、 $a \geq 0$ の場合を考える。扇絵を広げたときの中心角を θ とする。そして、これを扇に仕立て、それを広げたときの中心角を ξ とする。もし外周がしわなく広げられたとしたら、その外周の長さは、扇絵の外周の長さ θR に一致するから、扇の中心角はこの値を扇の半径で割って

$$\xi' = \theta R / (R - a)$$

となるはずである。これが ξ となるのであるから、円周方向は、比率

$$s = \frac{\xi}{\xi'} = \frac{\xi(R-a)}{\theta R} \quad (1)$$

で圧縮される。この値はしわの深さを表すパラメータとみなすことができる。 s を扇絵から扇への圧縮率と呼ぶことにする。

3.2. 扇絵から扇への点変換

扇絵上の任意の点 $P_1 = (x_1, y_1)$ は、次の過程を経て扇を正面から見たときの点 $Q = (x', y')$ へ移るとみなすことができる。

図1(b)に示すように、直線 OP_1 と円弧 C との交点を $P_2 = (x_2, y_2)$ とする。直線 OP_1 の方程式 $y = \left(\frac{y_1}{x_1}\right)x$ を円 C の方程式 $x^2 + y^2 = R^2$ に代入すると

$$x^2 + \left(\frac{y_1}{x_1}x\right)^2 = R^2$$

となり、これを解いて

$$x_2 = \frac{R}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2}} x_1, \quad (2)$$

$$y_2 = \frac{R}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2}} y_1 \quad (3)$$

が得られる。

次に、扇の外周 C' をひだがなくなるまで伸ばしたとき、扇絵上の点 P_2 が点 $P_3 = (x_3, y_3)$ に移るとする。 C に沿って測った弧長 P_0P_2 と C' に沿って測った弧長 P_0P_3 は同じ長さとなる。

$$\beta = \arctan\left(\frac{x_2}{y_2}\right) \quad (4)$$

とおく。 β は、 C 上の弧 P_0P_2 を O から臨む角である。 C' 上の弧長 P_0P_3 を O' から臨む角を λ とすると

$$\lambda(R-a) = R\beta$$

だから

$$\lambda = \frac{R\beta}{R-a} \quad (5)$$

となる。したがって

$$x_3 = (R-a) \sin \lambda, \quad (6)$$

$$y_3 = (R-a) \cos \lambda \quad (7)$$

となる。

扇の外周 C' を伸ばした状態で、扇絵上の点 P_1 が移る先を点 $P_4 = (x_4, y_4)$ とすると、

$$x_4 = \left(R - a - \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}\right) \sin \lambda, \quad (8)$$

$$y_4 = \left(R - a - \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}\right) \cos \lambda + a \quad (9)$$

となる。

最後に扇を開いて自然の状態に置くと、ひだのために円周方向に縮む。外周を伸ばした時、 y 軸から測った角度 λ の点が、ひだのために縮んで $s\lambda$ になる。 $0 \leq s \leq 1$ である。これにより、扇絵上の点 $P_1 = (x_1, y_1)$ が与えられたとき、対応する扇上の点 $Q = (x', y')$ は、

$$x' = \left(R - a - \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}\right) \sin s\lambda, \quad (10)$$

$$y' = \left(R - a - \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}\right) \cos s\lambda + a \quad (11)$$

となる。

以上の考察から、扇絵上の点 $P_1 = (x_1, y_1)$ から、それに対応する扇上の点 $Q = (x', y')$ は次の手続きで計算できる。

1. 式(2),(3)によって点 $P_2 = (x_2, y_2)$ を求める。
2. 式(4)によって β を求める。
3. 式(5)によって λ を求める。
4. 式(10),(11)によって $Q = (x', y')$ を求める。

3.3. 扇から扇絵への点変換

逆に、扇上の任意の点 $Q = (x', y')$ が与えられたとき、対応する扇絵の点 $P_1 = (x_1, y_1)$ は次のように求めることができる。まず O' から Q を臨む方向と y 軸のなす角を γ とすると

$$\gamma = \arctan\left(\frac{x'}{y' - a}\right) \quad (12)$$

となる．次に， O' を回転中心として角度方向に $1/s$ 倍した点 $P_4=(x_4, y_4)$ は

$$x_4 = \sqrt{x'^2 + (y-a)^2} \sin\left(\frac{\gamma}{s}\right), \quad (13)$$

$$y_4 = \sqrt{x'^2 + (y-a)^2} \cos\left(\frac{\gamma}{s}\right) + a \quad (14)$$

で得られる．

直線 $O'P_4$ と外周円 C' の交点 P_3 と点 P_0 の間の C' に沿った弧長は， P_2 と P_0 の間の C に沿った弧長に等しいから，

$$\frac{\gamma}{s} (R-a) = \beta R$$

であり，これから

$$\beta = \frac{R-a}{R} \cdot \frac{\gamma}{s} \quad (15)$$

が得られる．したがって，点 $P_1=(x_1, y_1)$ の座標は

$$x_1 = \left(R - \left((R-a) - \sqrt{x_4^2 + (y_4-a)^2} \right) \right) \sin \beta,$$

$$y_1 = \left(R - \left((R-a) - \sqrt{x_4^2 + (y_4-a)^2} \right) \right) \cos \beta$$

となる．これを整理すると

$$x_1 = \left(a + \sqrt{x_4^2 + (y_4-a)^2} \right) \sin \beta, \quad (16)$$

$$y_1 = \left(a + \sqrt{x_4^2 + (y_4-a)^2} \right) \cos \beta, \quad (17)$$

となる．

以上の考察から，扇上の点 $Q=(x', y')$ から，それに対応する扇絵上の点 $P_1=(x_1, y_1)$ は次の手続きで計算できる．

1. 式(12)によって角 γ を求める．
2. 式(13),(14)によって点 $P_4=(x_4, y_4)$ を求める．
3. 式(15)によって角 β を求める．
4. 式(16),(17)によって点 $P_1=(x_1, y_1)$ を求める．

3.4. 画像変換

上で求めた扇絵と扇の間の点変換を利用して，扇絵と扇の画像を変換できる．扇絵から扇の姿への画像変換を例にとって説明する．必要なデータは，扇絵画像と，扇絵の長径 R ，扇絵の中心角 θ ，扇のかなめ位置 a ，扇の中心角 ξ である．

まず，式(1)によって，圧縮率 s を求める．次に，求めたい扇の画像領域を画素の集まりとして定義する．それぞれの画素 Q に対して，3.3節で構成した方法によって，対応する扇絵上の点 P を求め， P の画像の色を Q に書き込む．これをすべての画素に対して繰り返せばよい．

扇から扇絵への変換は，同様に圧縮率を求めた後，扇絵の各画素に対して対応する扇上の点を3.2節で構成した方法によって求め，その点の色を書き込めばよい．

以上の議論は， $a \geq 0$ の場合（すなわち，扇の要が扇絵の中心より上に来る場合）であった． $a \leq 0$ の場合には，

図1(c)に示すように扇のしわを伸ばそうとしたとき，長径より先に短径が伸び切るから， R を短径の長さに置き換えればよい．この変更だけで，すべての式がそのまま使える．

4. 画像変換法の適用例

本章では，上で構築した画像変換法の有効性を確認する目的で，チェック柄の絵に対して適用してみた結果を示す．

4.1. 与えられた扇絵を扇に仕立てた姿の予測

図6に示すチェック柄の扇絵を3種類の扇骨を使って扇に仕立てた場合の姿を，本画像変換法を用いて予測した．3種類の骨は，

- (A) 要が扇絵の中心より下に来るもの
- (B) 要が扇絵の中心からわずかに上となるもの
- (C) 要が扇絵の中心からかなり上となるもの

である．扇の中心角は，同様の紙を扇に仕立てたものを実測した値を用いた．計算に使用した扇絵のパラメータを表1に，扇のパラメータを表2にまとめた．ただし，表2の圧縮率 s は，他のパラメータから式(1)によって計算できるものであるから必要なパラメータではないが，参考までに示したものである．

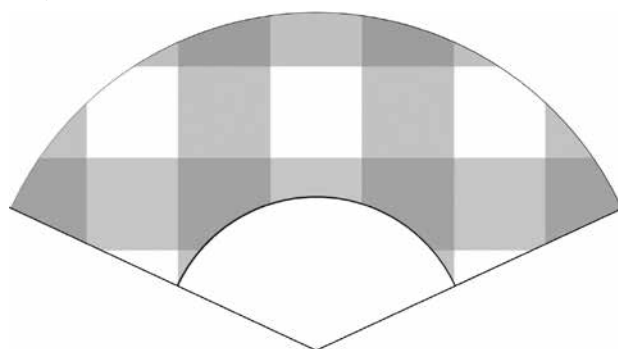


図6 チェック柄の扇絵

表1 扇絵のパラメータ

長径 (R)	短径	中心角 (θ)
184.0mm	84.0mm	130.6度

表2 3種類の扇のパラメータ

骨	要の移動距離 (a)	中心角 (γ)	圧縮率 (s)
(A)	-36.0mm	80.0度	0.875
(B)	9.0mm	125.0度	0.910
(C)	54.0mm	180.0度	0.974

本稿で提案する扇絵から扇への画像変換法によって，図6の扇絵を扇に仕立てたときの姿を予測した結果を図7の上段に示す．この図の(a), (b), (c)は，骨(A), (B),

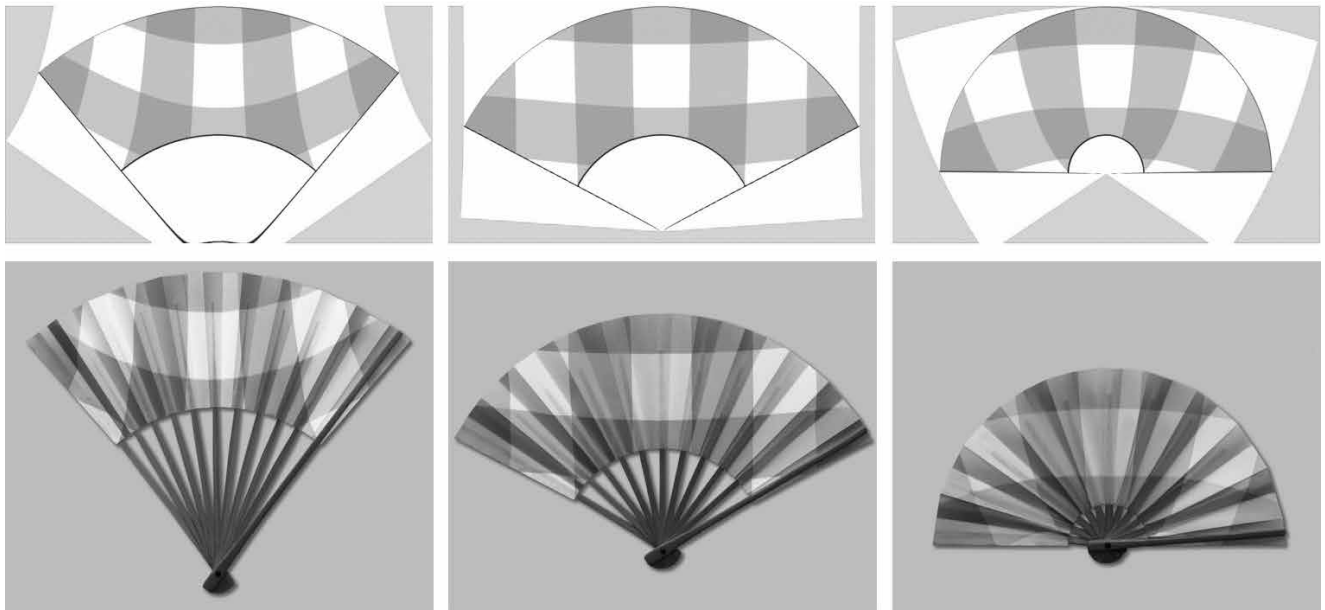


図7 図6のチェック柄を扇に仕立てた姿を予測した計算結果（上段）と、実際に扇に仕立てた結果（下段）

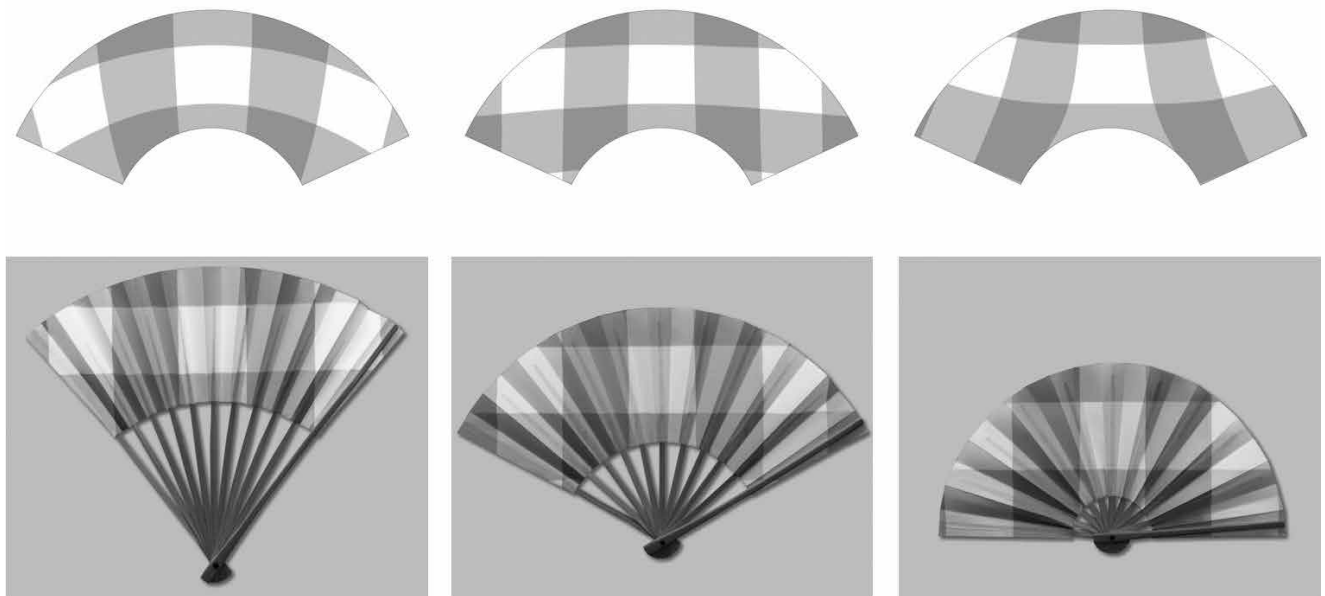


図8 歪みのない柄に仕立てるための扇絵の計算結果（上段）と、その扇絵を実際に扇に仕立てた結果（下段）

(C) に対応する。図の黄緑色の領域は、与えられた扇絵の外にはみ出すために画像データが得られなかった場所である。

一方、この図の下段は、図6の扇絵を実際に3種類の扇に仕立てた結果である。上段と下段を見比べると、画像変換による予測が実際に扇を仕立てた結果とよく合っていることが確認できる。

なお、図7(a)の上段に示した画像変換結果では、下端の中央付近に少し太めの線が現れているが、これは図6の扇型の中心（中央下端の点）付近の変換結果である。図6の扇型の中心では $(x_1, y_1) = (0, 0)$ となり、式(2),

(3)などの分母が0となるために、その点の計算は省いてある。一方その周辺では0ではないが0に非常に近い値となるために計算に大きな誤差が発生し、画像が乱れる。これが図7に反映されている。ただし、この部分は扇絵領域の外であるから、目的の画像変換に支障はない。

4.2. 望みの扇を得るための扇絵の制作

次に、扇に仕立てたときにその姿が歪みの無いチェック柄となるために必要な元の扇絵の画像を生成した。すなわち、図6のチェック柄が扇の姿であるとみなして、それを扇絵に画像変換した。ここでも扇絵の外形は表1のものをを使い、扇の骨は表2の3種類を使った。

本稿で提案する扇から扇絵への画像変換法で求めた扇絵を、図8の上段に示した。そして、その扇絵を実際に扇に仕立てた姿を下段に示した。下段から、どの骨を使って仕上げた結果も、歪みの無いチェック柄が近似的に実現できていることがわかる。

5. おわりに

平面に広げた扇絵と、それを糊付けした骨を差し込み扇に仕立てた姿との間の画像変換法を構成した。この方法に必要なパラメータは、扇絵については長径、短径、中心角、扇については要の位置と中心角のみである。折りたたみ数を無限大にした極限を考えているから、具体的な折線の数や位置に依存しない汎用性のある画像変換法となっている。ただし、扇を正面から見た姿だけに限定されるという制約は生じる。扇を斜めから見たときには、折線が生み出すひだの影響を受けるが、それについては扱えない。

本方法の有効性を確かめるために、扇絵からそれを扇に仕立てた姿を推測する画像変換と、歪みの無い望みの扇の姿からそれを作るために必要な扇絵を生成する画像変換を実行した。そしてその計算結果を、実際に扇絵から扇に仕立てた結果と比較したところ、いずれの場合もよく一致することが確認できた。

本手法は現存する扇に対して、骨を外さなくても元の扇絵を推測できるという利点がある。今後はこの利点を生かして、日本を代表する絵師たち^[8]が描いた扇芸術の解析・考証に役立てたい。

謝辞

査読者からは、本論文の改良のために有益なコメントをいただいた。本研究は、科研費基盤研究(B)課題番号21H03530の支援を受けている。

参考文献

- [1] 水尾比呂志, “扇面構圖論”, 国華 785 号 (1957), 246-248.
- [2] 中村清兄, 扇と扇絵, 河原書房 (1969), 232-261.
- [3] 小山清男, “扇面画の構図について”, 図学研究, 33 (1999), 127-132.
- [4] 黒田恭史, “洛中洛外図扇面にみられる画法の特徴について”, 佛教大学教育学部論集, 13 (2003), 123-133.
- [5] 面出和子, “扇面画の空間表現の歪みについて”, 図学研究, 41.2 (2007), 3-9.
- [6] 阿部富士子, “扇の描画法に見る視覚効果”, 第13回錯

覚ワークショップ講演アブストラクト集 (2019), 5.

- [7] 阿部富士子, “扇絵の描画特性と再現扇を用いた復元的考察”, 芸術工学会誌, 80 (2020), 40-47
- [8] 阿部富士子, “江戸の扇にみる折の造形〜鴻池コレクション調査より”, 太田記念美術館紀要「浮世絵研究第1号」(2011), 65-91.

●2023年4月2日受付

すぎはら こうきち

明治大学.

数理工学, 計算幾何学, 立体錯視の教育研究に従事.

著書に『トポロジー』(朝倉書店, 2001), 『立体イリュージョンの数理』(共立出版, 2006), 『形と動きの数理』(東京大学出版, 2006), 『計算幾何学』(朝倉書店, 2013) など.

kokichis@meiji.ac.jp

あべ ふじこ

扇研究家, 造形作家

屏風・扇などの創作活動及び研究に従事.

共著に “La beauté plastique des plis d'éventail”, 『Paravents japonais』Citadelles et Mazenod (2021), 190-199. 論文に “明治期における輸出扇の需要と受容—万国博覧会から始まる扇の変遷—”, 太田記念美術館紀要「浮世絵研究第12号」, (2022), 65-91. など.

fjk.abe@gmail.com

3D映像制作教育について

3D Video Production Education

辻合 秀一 Hidekazu TSUJIAI

概要

3D映像視聴は、3D対応プロジェクタと液晶シャッター眼鏡の組み合わせを10万円以内で揃えることができるようになった。この報告は、POV-Rayを使用して3Dモデリングした立体画像を3Dビデオ制作実習として半年15回演習、2日間15回演習、3週間3回演習の3パターンをカリキュラム分析し、まとめ、3D映像に含まれる平面、立体、動画の面から見た考察を行った。

キーワード：造形教育／POV-Ray／立体視／立体／平面／動画

Abstract

For viewing 3D images, a combination of a stereoscopic-capable projector and LCD shutter glasses can now be had for less than 100,000 yen. This report analyzes and summarizes the curriculum of three patterns of 3D video production practice using stereoscopic images modeled in 3D using POV-Ray: 15 exercises for six months, 15 exercises for two days, and 3 exercises for three weeks. Then, this analysis was conducted from the perspective of 2D, 3D, and moving images included in stereoscopic images.

Keywords: Education of plastic arts / POV-Ray / Stereoscopic / 3D / 2D / Movie

1. はじめに

映画館でも、3D映画が普通に見られるようになった。そして、3D映像作成が容易になってきた^[1]。3D映像視聴は、3D対応プロジェクタと液晶シャッター眼鏡の組み合わせを10万円以内で揃えることができるようになった。これに伴いCG教育は、Processingのようなプログラミング言語を使った2DCG教育^[2,3]だけでなくPOV-Rayのような3Dシーン記述言語を使った3DCG教育^[4]が行われるようになった。

テキストベース・レイトレーシングソフトPOV-Rayは、カメラ、光源、オブジェクトを配置することで画像やアニメーションを生成することができる^[5,6]。カメラの位置を左右に動かすことでステレオ画像も簡単に生成することができる^[7]。

POV-Rayのアニメーションのデータを生成するときの変数としてclockがある。変数clockは、アニメーションの開始から終了までの間に、デフォルトでは0から1の値に変化する。変数clockは、カメラ、光源、オブジェクトのすべてに反映される。POV-Rayのアニメーションの変化は、変数clockを見ると把握できる。

3Dフォーマットは、Side by sideハーフ方式を用いた^[8]。3D映像確認は、Side by sideハーフ方式対応のプロジェクタと液晶シャッター眼鏡を用いる。Side by side方式は、1枚のフレームに左右の画像を並べる方式であり、その中でSide by sideハーフ方式は横幅を半分に変圧することで1フレーム全体のエリアを利用することができ、Side by side方式の縦横比を固定した場合に上下に使わない部分がでるよりも画質が良い。

本論文は、POV-Rayを使用して3Dモデリングした立体画像を3Dビデオ制作実習として半年15回演習の22.5時間演習、2日間15回演習の12時間演習、3週間3回演習の6時間演習の3パターンをカリキュラム、POV-Rayの変数clockによるアニメーション理解、Side by sideハーフ方式の理解について分析する。

この報告は、POV-Rayを使用して3Dモデリングした

立体画像を3Dビデオ制作実習として半年15回演習，2日間15回演習，3週間3回演習の3パターンをカリキュラム分析し，まとめ，3D映像に含まれる平面，立体，動画の面から見た考察を行った。

2. 実施例

3Dビデオ制作教育を22.5時間，12時間，6時間で行った例をまとめる。

2.1. 22.5時間演習

初めの試みである半年90分15回の22.5時間演習は，富山大学芸術文化学部の芸術系の学生2人が受講した。3DモデリングやCG制作は，POV-Rayを一から説明し制作に使用した。しかし，Side by side方式の映像にするためアドビ社のプレミアなどを使用した。なお，制作用のPCは，受講生が用意した。

そのほかの機材として，プロジェクタ1台と液晶シャッター眼鏡を一人1個用いた。学生2名は立体感の調整に時間がかかったが，二人とも作品を作ることができた。

図1と2の変数clockによる変化を表1にまとめた。これから変数clockがオブジェクト変化に使われていることがわかる。また，図2については，カメラワークを変数clockではなく別視点に切り替えたカット割りを使っていることがわかる。

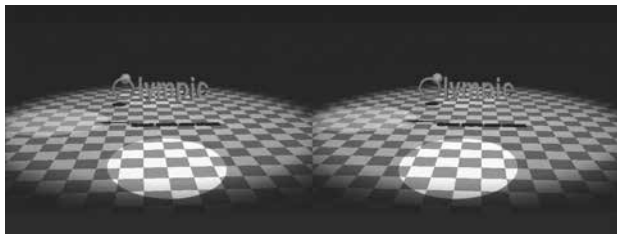


図1 ステレオ動画Olympic (3秒)

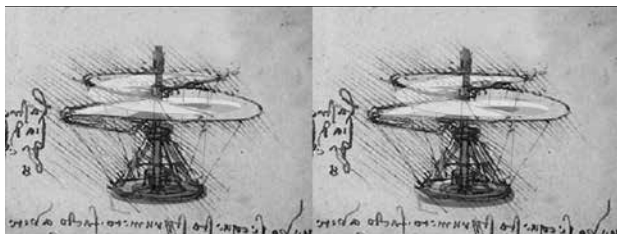


図2 ステレオ動画ダ・ビンチのヘリコプタ (11秒)

POV-Rayのカメラは，位置 (x, y, z) と向き $look_at$ と画角 $angle$ で設定する。カメラ位置 (x, y, z) は， $location<x, y, z>$ と記述する。図1のPOV-Rayによるカメラ位置については，左が $location<-1, 6, -20>$ ，右が $location<1, 6, -20>$ であった。これによりカメラが， x 軸

方向に2の差で3Dの映像が作られていることがわかった。図2については，POV-Rayの左右のファイルがなく比較できなかった。

しかし，図1，2からの考察としてSide by side方式に当てはまるように左右の画像を1枚の画像に合成してはいるが，3Dを投影するプロジェクタのSide by sideハーフ方式にするために，必要な横を1/2に圧縮する作業が行われていないことがわかる。

表2のシラバスからわかるようにPOV-Rayの文法を1つ1つ教えているのがわかる。しかし，プロジェクタがSide by side方式だが，正確にはSide by sideハーフ方式の説明がない問題があったことに気づかされた。

2作品とも，3D映像に含まれる平面，立体，動画のバランスは良く作られていた。

表1 22.5時間演習のPOV-Rayの変数clockでの動きとSide by sideハーフ方式の対応について

図番号	カメラ	光源	オブジェクト	ハーフ
1	あり	なし	あり	未対応
2	なし(カット割り)	なし	あり	未対応

表2 22.5時間演習の3D映像制作実習カリキュラム

第1回	実習の進め方やレポートの書き方の説明
第2回	実習のためのコンピュータ環境の説明と実行，レポートに使用するフローチャートの説明
第3回	POV-Rayとは
第4回	POV-Rayのデータ構造と作成方法について
第5回	POV-Rayのオブジェクトについて
第6回	POV-Rayのシーンファイルについて
第7回	POV-Rayの移動，回転，縮小・拡大について
第8回	POV-Rayのループ
第9回	POV-Rayの条件分岐
第10回	POV-Rayの集合演算
第11回	POV-Rayの模様や質感の設定
第12回	POV-Rayでアニメーション
第13回	遠近法，ステレオ，3Dの説明
第14回	最終課題制作
第15回	プレゼンテーション

2.2. 12時間演習

次に，2日間連続9回各回90分の12時間演習は，放送大学の対面授業で行った。学生は，アート系とは限らないシニアを対象とした。放送大学で用意されたPCは，事前にPOV-Rayがインストールされているものを使用した。

3DモデリングやCG制作は，POV-Rayを1から説明し制作に使用した。しかし，動画編集ソフトが入っていない状態で，Side by side書式と動画作成をするために

Power Pointを用いた。そのほかの機材として、Side by side対応のプロジェタ2台と液晶シャッター眼鏡を一人1個用いた。受講生11人のうち、実際に出席したのは7人、2日目は一人欠席し最後の作品ができたのは6人であった。

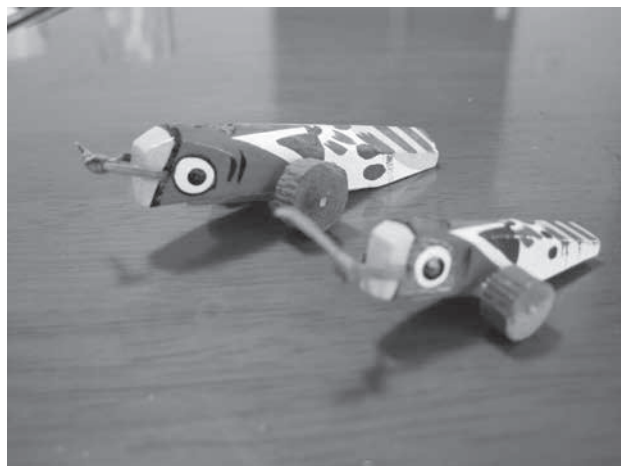


図3 Side by sideハーフ方式がわかるようなサンプル左目用画像



図4 Side by sideハーフ方式がわかるようなサンプル右目用画像

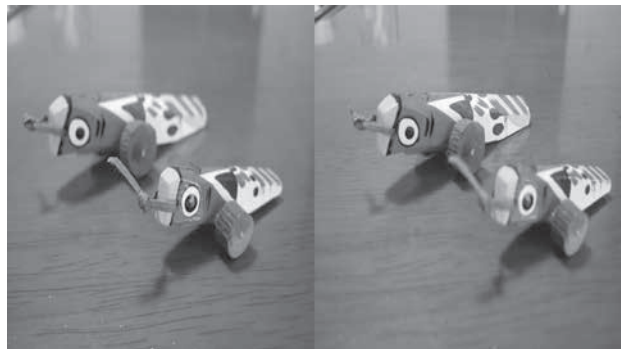


図5 Side by sideハーフ方式がわかるような図3と4を合成したサンプル

Side by side方式やSide by sideハーフ方式の理解を深めるため、3Dの左図の見本として図3、右図の見本として図4、Side by sideハーフ方式の見本として図5を提示した。

これより、受講生の作品を分析する。図6は、表3からもわかるようにカメラは固定で海の上に浮輪や文字が動くものである。図6のPOV-Rayによるカメラ位置については、左がlocation<-2, 2.5, -8>, 右がlocation<2, 2.5, -8>であった。これによりカメラが、x軸方向に4の差で作られていることがわかった。

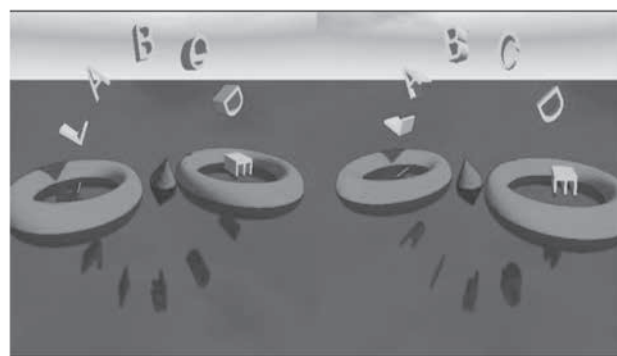


図6 ステレオ動画プレゼンテーション1 (11秒)

表3 12時間演習のPOV-Rayの変数clockでの動きとSide by sideハーフ方式の対応について

図番号	カメラ	光源	オブジェクト	ハーフ
6	なし	なし	あり	未対応
7	あり	なし	あり	対応
8	あり	なし	あり	対応
9	なし	なし	あり	対応
10	なし	なし	あり	未対応
11	なし	なし	あり	対応

図7は、表3からもわかるようにカメラ移動があり、海の上を物体が動くものである。図7のPOV-Rayによるカメラ位置については、左がlocation <-2.5, -2, -100* (1-clock)>, 右がlocation <2.5, -2, -100* (1-clock)>であった。これによりカメラが、x軸方向に5の差で作られていることがわかった。

図8については、POV-Rayの左右のファイルがなく比較できなかった。

図9のPOV-Rayによるカメラ位置については、左がlocation <-1, 5, -30>, 右がlocation <1, 5, -30>であった。これによりカメラが、x軸方向に2の差で作られていることがわかった。

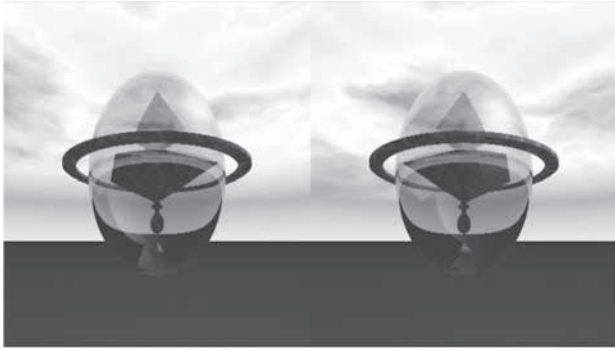


図7 ステレオ動画Star compass (5秒)

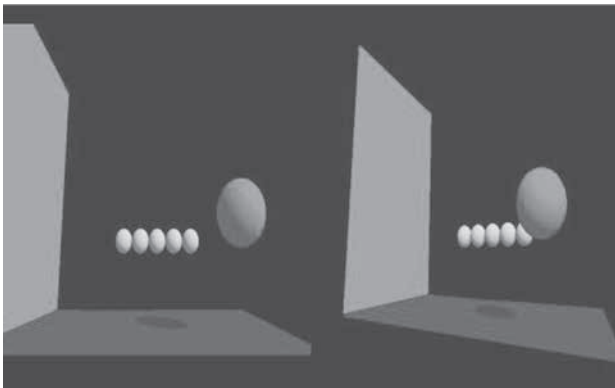


図8 ステレオ動画Bound 6 (5秒)

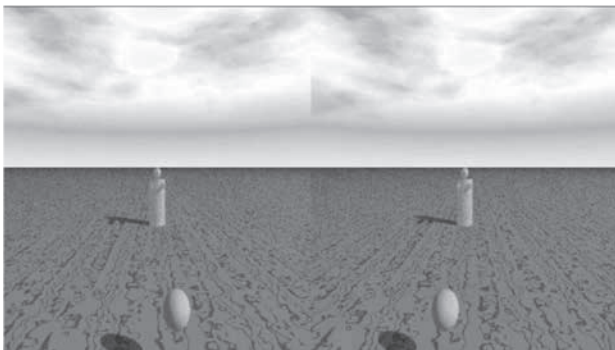


図9 ステレオ動画anime_D (6秒)

図10のPOV-Rayによるカメラ位置については、左がlocation<0,3,-20>, 右がlocation<5,3,-20>であった。これによりカメラが、x軸方向に5の差で作られていることがわかった。

図11のPOV-Rayによるカメラ位置については、左がlocation<0,3,-10>, 右がlocation <5,3,-10>であった。これによりカメラが、x軸方向に5の差で作られていることがわかった。

POV-Rayの3D撮影のためのカメラ位置の左右差については、平均4.2, 最小値2, 最大値5, 中央値5, 最頻値5であった。

表3からわかるように動画のための変数clockは、十分使用している。

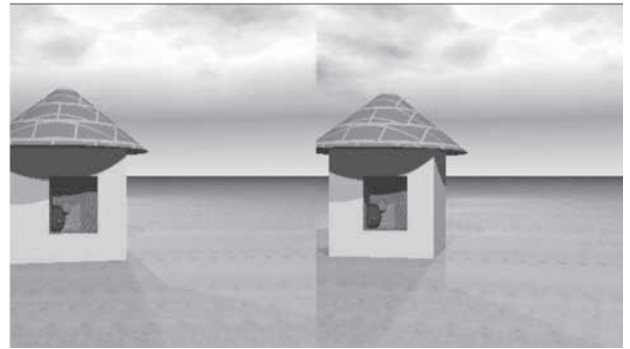


図10 ステレオ動画プレゼンテーション1 (1秒)



図11 ステレオ動画プレゼンテーション1 (5秒)

表4 12時間演習3D映像制作実習カリキュラム

第1回	3D映像の基礎知識
第2回	POV-Rayの基本動作
第3回	POV-Rayでアニメーションの作り方
第4回	POV-Rayでの3Dアニメーション作りとファイル変換
第5回	制作と指導(絵コンテ)
第6回	制作と指導(POV-Rayのモデリング)
第7回	制作と指導(POV-Rayで3D画像作り)
第8回	制作と指導(3Dフォーマット変換)
第9回	映像とPOV-Rayデータの提出と講評会

Side by sideハーフ方式の理解度は、図3, 4, 5の見本提示やハーフや動画への変換を一般的なオフィスソフトPowerPointを使うなどの工夫をしたが6作品中4作品対応に留まった。表4のカリキュラムの制作時間で注意喚起すればSide by sideハーフ方式への対応が高まったと考えられる。

全体的に、POV-Rayで1枚ずつ画像が生成されることから3D映像に含まれる平面のバランスはよい。しかし、動画および、それに伴う立体の変形にはテスト時間が少

ないと思われた。

2.3. 6時間の演習

最後に、3週間1回2時間3回の6時間演習は、富山大学の公開講座で行った。受講生はアート系とは限らないシニアを対象とした。PCは、受講生が用意し、事前にPOV-RayとPowerPointのインストールされているものとした。そのほかの機材として、Side by side対応のプロジェクタ1台と液晶シャッター眼鏡を一人1個用いた。カリキュラムは、表5のように実施した。

受講者3人は、POV-Rayを使って3Dの静止画、音付きの3Dではない動画、3Dの動画を作成した。3Dの動画を作成するには演習時間が少ないことがわかった(表6)。

図12については、POV-Rayの左右のファイルがなく比較できなかった。図13は、動画を作ったが3Dではなかった。図14のPOV-Rayによるカメラ位置については、左がlocation<0.5, 4, 10>、右がlocation<0.5, 4, 10>であった。これによりカメラが、x軸方向に1の差で作られていることがわかった。

公開講座という社会人のモチベーションが、POV-Rayの平面構成のみに拘ったことと時間外に掛けた時間が少ないように思われた。3D映像に含まれる平面、立体および動画としては、平面構成ができたところで終わってしまっていた。

表5 6時間演習の3D映像制作実習カリキュラム

第1回	レイトレーシングPOV-Ray基本
第2回	レイトレーシングPOV-Ray応用
第3回	3D映像制作と講評会

表6 6時間演習のPOV-Rayの変数clockでの動きとSide by sideハーフ方式の対応について

図番号	カメラ	光源	オブジェクト	ハーフ
12	なし	なし	なし	未対応
13	なし	なし	あり	未対応
14	なし	なし	あり	未対応

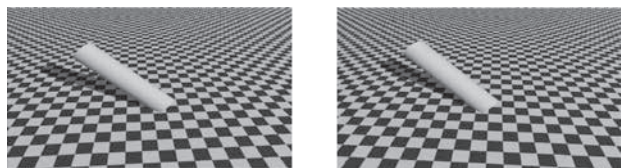


図12 ステレオ静止画

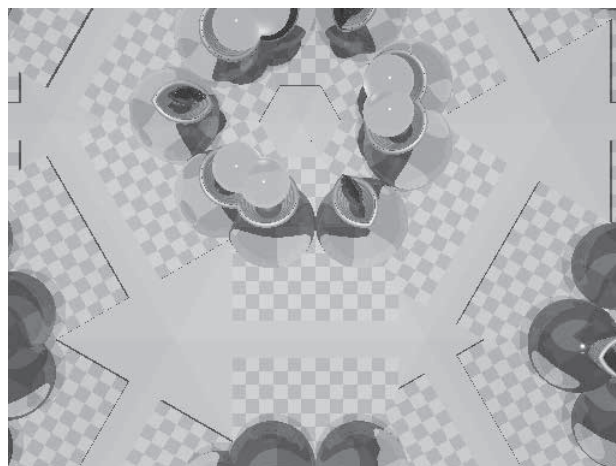


図13 動画香水瓶 (44秒)



図14 ステレオ動画 (50秒)

2.4. 6時間のワークショップ

演習ではなく高校生向けワークショップとして、映像制作方法から3Dの知識を習得しながら3D制作を2時間3回の6時間を行った。対象者は、高岡工芸高等学校デザイン研究部の生徒である。

演習では、Macとデジタルカメラを用いた。3D映像視聴には、Side by side対応のプロジェクタ1台と液晶シャッター眼鏡を使用した。Macには、POV-Rayが実装されており第2回目のワークショップに使用した。

スケジュールは、表7のように第1回目に3D知識と文献9などでストーリー作りなどの講義を行った。第2回目は、POV-Rayから3D映像制作を試みた。しかし、テキストベースのPOV-Rayデータから3Dモデル構築が理解する時間が短かったのが困難であった。

そこで第3回目のワークショップでは、デジタルカメラでステレオ撮影した画像をSide by sideの画像にPowerPointか画像処理ソフトで変換し、Side by side対応のプロジェクタと液晶シャッター眼鏡で視聴することとした。

出来上がった作品は、令和4年8月青井記念館美術館において企画展「第2回図展(ふゆをかこむ展) サイドバイサイド」^[10]で展示を行なった(図15)。展示は、180インチのスクリーンと専用プロジェクタと液晶シャッター眼鏡で視聴できるようにした。

3回のワークショップは、3月29日、4月28日、5月19日と飛び飛びであり、企画展は8月と十分制作時間はあったと思われた。しかし、上映した全ての作品は、ステレオ画像のパラパラ映像であり、POV-Rayで制作されたものはなかった(図16)。

3D映像に含まれる平面、立体、動画のバランスは良く作られていたが、1台のデジタルカメラでステレオ画像を取っていたための正確にステレオ幅が取れておらず、動きのぎこちなさが生じていた。

表7 6時間ワークショップの3D映像制作実習カリキュラム

第1回	3D映像と映像シナリオについて
第2回	初めてのPOV-Ray
第3回	3D画像と試写



図15 企画展「第2回図展(ふゆをかこむ展)サイドバイサイド」で展示

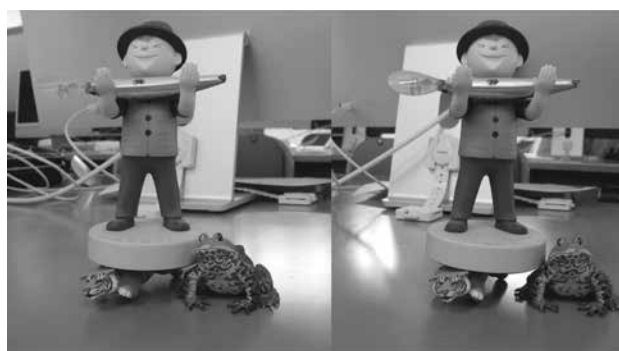


図16 企画展「第2回図展(ふゆをかこむ展)サイドバイサイド」で展示した動画の一部

3. おわりに

一例目では、立体視状況を把握するための時間がなかったものの、後の2例については、簡単にクリアすることができた。これらの結果から、Side by side方式の

作成ハードルを下がれば、作品は簡単にできることがわかった。

Side by sideハーフ方式の理解度は、0%, 67%, 0%であった。22.5時間学習では、理解度0%の反省から12時間学習では、図3, 4, 5を使って67%に上がったものの、同じ図で説明したにも関わらず6時間では0%で学習時間として少なすぎた。ただ、POV-Rayに固執しなかった6時間ワークショップでは、Side by sideハーフ方式の理解が100%であった。

POV-Rayの3D撮影のためのカメラ位置の左右差については、どの演習においても制作中に最も立体に見えるよう調整する指導を行い、自主的に調整した値として1~5となっていた。

動画のための変数clockは、0から1へ均等に増加するだけであるので誰にでも使えるものであった。しかし、3Dの原理からPOV-Rayを使って3Dビデオを作るには、6時間では足りないことがわかった。

POV-Rayと教育時間について実施例から分析したものを表8にまとめた。なお、文献11のように卒業研究で1年間制作した場合は、POV-Ray、平面、立体および動画のどの点を取っても理解していることがわかる。

今後の課題として、POV-Rayを用いずデジタルカメラを使った実写による3D映像制作方法を検討したい。

表8 POV-Rayと教育時間の分析 (○:理解, △:理解にバラつきあり, ×:理解できていない)

教育時間	22.5時間	12時間	6時間	6時間
形態	演習	演習	公開講座	ワークショップ
POV-Ray	○	○	△	×
平面	○	○	△	○
立体	○	△	△	○
動画	○	△	△	○

本研究は、富山大学芸術文化学部学生、放送大学学生、ワークショップに参加した高岡工芸高校デザイン研究部生徒、富山大学公開講座受講生の協力の基にまとめたものであり研究協力に感謝する。

参考文献

- [1] 青木美穂, 宮井あゆみ, Wobbe Koning, 上平崇仁, “日米3DCG・アニメーション教育の現状調査”, 情報処理学会研究報告, 2012-CG-146.7 (2012), 1-7.
- [2] 近藤邦雄, 伊藤彰教, 三上浩司, 渡辺大地, “Example Based Programmingに基づくCG制作の入門教育”, 図学研究, 45.3 (2011), 3-10.

- [3] 近藤邦雄, “日本図学会における図学関連教育の新たな挑戦”, 図学研究, 51.50th Anniversary (2017), 64-68.
- [4] 鈴木広隆, “データ記述型CGアプリケーションを利用した図形科学教育におけるアニメーション課題の導入の効果”, 図学研究, 41.Supplement 2 (2007), 55-58.
- [5] POV-Ray - The Persistence of Vision Raytracer, <http://www.povray.org> (参照日2022.1.14) .
- [6] 鈴木宏隆, 倉田和夫, 佐藤尚, “POV-Rayによる3次元CG制作—モデリングからアニメーションまで—”, CG-ATRS協会 (2008).
- [7] 辻合秀一, “テキストベース・レイトレーシングソフト POV-Rayによる立体視動画映像制作実習”, 図学研究, 49.4 (2017), 23-27.
- [8] 河合隆史, 盛川浩志, 太田啓路, 阿部信明, “3D立体表現の基礎—基礎原理から制作技術まで—”, オーム社 (2010), 143-151.
- [9] 金子満, “映像コンテンツの作り方—デジタルコンテンツ工学の基礎—”, ボーンデタル (2007), 8-307.
- [10] 辻合秀一, “第2回図展”, 図展企画委員会 (2022), 3-4.
- [11] 山田耕平, 辻合秀一, “American Football in 3D World—POV-Rayによるサイドバイサイド3D—”, 図学研究, 56.2 (2022), 55.

●2023年3月31日受付

つじあい ひでかず

富山大学学術研究部芸術文化学系 教授

博士 (工学)

芸術文化学部附属技藝院 (文化財保存・新造形技術研究センター) 構成員

教育組織: 芸術文化学部および医薬理工学環 (メディカルデザイン学分野)

研究分野: CG, 画像処理, ヒューマンインタフェース

e-mail: tsujiai@tad.u-toyama.ac.jp

URL: <http://www.tsujiai.com>

機械製図の図示例と 3 D 製図規格の指示例に関する一事例

An Regarding Illustration Example in Technical Drawings for Mechanical Engineering and Instructions Example in Industrial Standards for Three-Dimensional Computer Aided Design

平野 重雄 Shigeo HIRANO 喜瀬 晋 Susumu KISE

関口 相三 Sozo SEKIGUCHI 奥坂 一也 Kazuya OKUSAKA 荒木 勉 Tsutomu ARAKI

概要

JIS B 0001：機械製図は、利便性に優れかつ有用性の高い規格である。特に図示例に関しては、改正前の2010年規格を大幅に直して改正された。一方、デジタル製品技術文書情報（JIS B 0060-1）は、3D製図規格ともいわれ、二次元図面と矛盾がないように配慮して三次元特有の内容を規定している。しかし、同規格で示されている3D指示例と2D指示例の図を確認すると、B 0001：2019の図示例と異なる指示例が散見される。そこで、本報は、機械製図の教育上ならびに若手設計者が誤った理解をしないように、具体的に正しい図示例を用いるように提案する。

キーワード：設計・製図教育／改正機械製図／3D製図規則／図示例／指示例

Abstract

The Technical Drawings for Mechanical Engineering (JIS B 0001) provides convenient and useful standards. In particular, the illustrated example in JIS B 0001 released in 2019 were significantly revised from those in the previous version released in 2010. On the other hand, the Digital Technical Product Documentation (JIS B 0060-1-JIS B 0060-10), which is also called the industrial standards for three-dimensional (3D) drawings, specifies matters specific to 3D drawings, with consideration given so as not to cause any inconsistency between 3D drawings and two-dimensional (2D) drawings. However, some instructions for 3D and 2D drawings in JIS B 0060-1-JIS B 0060-10 are different from those shown in the illustrated example in JIS B 0001 (2019). In this article, we suggest the use of correct illustrated example with specific instruction example in order to educate young designers on mechanical drawing and prevent any misunderstanding.

Keywords : Design and drawing education / Revised standards for technical drawings of mechanical engineering / Industrial standards for 3D drawings / Illustrated example / Instruction example

1. はじめに

JIS B 0001：2019 機械製図^[1]は、利便性に優れかつ有用性の高い規格である。特に図示例に関しては、改正前の2010年規格を大幅に直して改正された。

一方、デジタル製品技術文書情報（JIS B 0060-1～10：2015～2022）^[2]は、3D製図規格ともいわれ、二次元図面と矛盾がないように配慮して三次元特有の内容を規定している。しかし、同規格の0060-3：2017、0060-4：2017で示されている3D指示例にもとづく2D指示例の図を確認すると、B 0001：2019 機械製図の図示例と異なる指示例が散見される。

そこで、本報は機械製図の教育上ならびに若手設計者が誤った理解をしないように、正しい図示例を提示し利用するように提案する。

2. 機械製図の図示例

B 0001：2019に示されている図示例の制定の経緯、機械製図の図に使われる用語、学協会発表での図示例に関する貴重な質問と意見を記す^{[3], [4]}。

2.1. JIS B 0001：2019 機械製図の解説より

規格の解説^[1]によると、改正の趣旨に関して「2010年に第6版が発行された後、2015年の定期見直しでは確認としていたが、改正以来、経済産業省（日本産業標準調査会）又は一般財団法人日本規格協会を経由して原案作成委員会に、B 0001の利用者から様々な質問及び要望が寄せられていた。また、旧規格の改正の下準備として、2016年度のISO/TC 10国内委員会、ISO/TC 213国内委員会及びB 0060“デジタル製品技術文書情報”シリーズ原案作成委員会の活動の中で、関係者から改正点・問題点などを収集した。そこで集まった主な意見（一部分のみ記載）は、

－校正ミスと思われる幾つかの明らかな間違いを修正したい。

－見映えを考慮した図例になるよう改善したい。

などであり、それらの具体的な修正内容も示されてい

た。

そこで、利用者及び委員会からの意見を踏まえ、B 0001を、第7版として改正することとした。」と記されている。(以降省略)。

さらに、B 0060-3 : 2017 デジタル製品技術文書情報—第3部、B 0060-4 : 2017 デジタル製品技術文書情報—第4部の関係者などから、「使用している図の指示例は、B 0001 : 2010を参考に2D指示例、3D指示例を作成している」とお聞きした。

規格を精査すると、当然のことながら紛れもなく旧規格(B 0001 : 2010)であった。この事実から判断するとB 0001 : 2019 機械製図規格に使用された図示例の大半がB 0060-4 : 2017の指示例であった(一部はB 0060-3 : 2017の指示例)。図示例と指示例の呼び方の用語が違うのみで図示例は同じである。さらに不思議なことに、B 0001 : 2019における引用規格には、B 0060-3 : 2017とB 0060-4 : 2017は明記されていない。

2.2. JIS B 0001 : 2019 機械製図の図に使われる用語

B 0001 : 2019 機械製図で示されている図の総数は197図である。図に使われている用語(名称、呼び方など)を分類すると次の内訳になる。

- ・図2 コントロール半径など : 15図
- ・図示例 : 106図
- ・使用例、省略例、指示例など : 14図
- ・その他 : 34図
- ・例、. の例、. の例1 など : 28図

2.3. 学協会発表での図示例に関する貴重な質問と意見

学協会で機械製図の図示例に関する発表時および後日にメールなどでの質問と意見の一部を記す(順不同)。
なお、質問された方々には、それぞれ該当する図の正しい図などを添付し、解説文を記しご理解いただいている。

- ・図示例で問題点がある場合は、具体的に正しい説明をしていただくと親切です : 設計者、教員。
- ・図示例の寸法記入に問題があるならば、その図示例を指摘してください : 設計者、教員、院生。
- ・図示例と指示例はどこが違うのですか : 院生。
- ・「これに従うこと」「これに準じること」などの解説記事をお願いします : 設計者、教員。

3. 3D製図規格の指示例

ここでは3D製図規格といわれるB 0060-1 : 2015 デジタル製品技術文書情報—第1部 : 総則の概略とB 0060-3 : 2017 デジタル製品技術文書情報—第3部、B 0060-4 : 2017 デジタル製品技術文書情報—第4部の指示例について検討を行った。なお、図番にアンダーラインが記されて図は、該当する規格の本文図を示している。

3.1. デジタル製品技術文書情報—第1部 : 総則^[2]

B 0060-1 : 2015規格は、「一般機械、精密機械、電気機械などの工業分野で用いる三次元製品情報付加モデル(3D annotated model)を作成する場合の基本的事項及び総括的なデジタル製品技術文書情報(DTPD : digital technical product documentation)について規定する。ここでいう三次元製品情報付加モデルとは、三次元CAD(以下、3D CADという。)を用いて作成した三次元空間内の形状を表す設計モデルに、要求事項(例えば、材料、公差、溶接、表面処理)を直接的に付加するもの、及び/又は間接的に二次元図面で指示するものに、データの管理情報を加えて作成したデジタル情報のことをいう。なお、三次元製品情報付加モデルには、その基になるデジタルデータから派生し、基になるデジタルデータと同じ機能をもつもの、例えば、ビューアデータ及びデジタルモックアップ(digital mock up : 以下、DMUという。)データがある。ただし、DMUデータは、企業ごとの戦略的な性質をもつ活動に関わる場合があるため、この規格では扱わない。

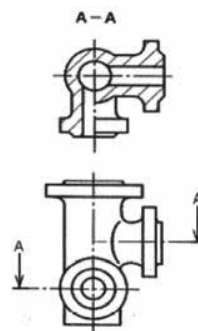
デジタル製品技術文書情報(DTPD)は、三次元製品情報付加モデルのほかに、ものづくりの各工程に特有の情報(DMUデータ、試験データ、製造データ、解析データ、品質データ、サービスデータ及びこれらのデータ群を管理する管理情報)を含む。どの工程にも共通するのは、三次元製品情報付加モデルに関するデジタルデータを活用することにある。」と規定されている。

3.2. JIS B 0060-3 : 2017に関して

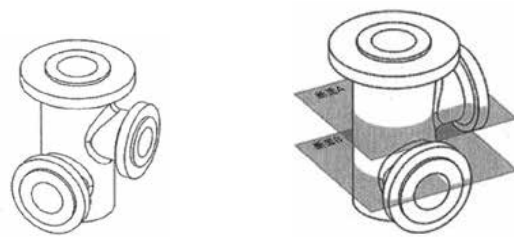
この規格では、三次元特有の断面の方法は規定されていない。そして、ハッチングに関しても、二次元図面に変換する際に適切に再現されないこともあるので用いないことになっている。

(1) 階段状断面を表示する場合

図1に示す、附属書Aの、図A4—連続した三つの切断面による断面例は、B 0001 : 2010の図ではない。これは解説4の規定項目の内容、c) 断面についての規定によっている。

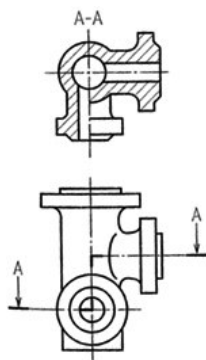


a) 2次元指示例



b) 3次元指示例

c) 断面の例



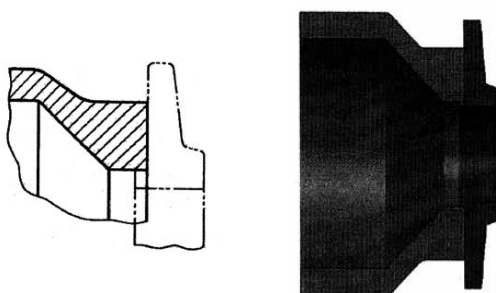
X) 正しい図例

図1 図A.2—断面の指示例 2と正しい図例

階段状断面を表示する場合は、切断面を複数作成しそれぞれの保存ビューを作成するとされているが、断面を指示する階段状断面を表示する場合は、切断面を複数作成しそれぞれの保存ビューを作成するとされているが、断面を指示する場合の a) 2次元指示例は断面の折れ曲がり部の太線表示が描かれていないので誤りである。正しくは、図1のX)になる。(各図の縦横比は規格本部図とは一致していない)。

(2) 4.8隣接部分

「隣接した別の設計モデルを色又は階調を変えて指示した例を、図7に示す」とされているが、図2に示すように、a) 2次元指示例とb) 3次元指示例が異なる描き方になっている。規格の指示例であるので丁寧に描くべき図例である。



a) 2次元指示例

b) 3次元指示例

図2 図7—隣接部分の指示例

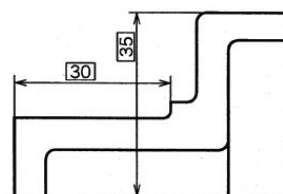
3.3. JIS B 0060-4：2017に関して

この規格では、次のような方針で寸法および公差に関する表示要求事項の指示方法が規定されている（一部抜粋）^[2]。

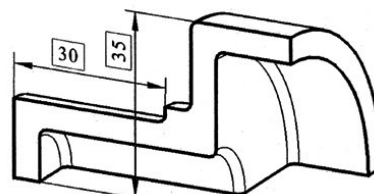
- 主な3D CADの過半数で、基本機能を用いて、容易に描けるシンプルな寸法及び公差の指示。
- 寸法及び公差の設計モデル表面から離れた位置への配置。
- 3Dモデルにおける寸法及び公差の指示方法として、二次元図面特有の指示方法の除外。例えば、極座標寸法記入法、非比例寸法、実形を示さない“実R”と“展開R”など。

(1) 寸法数値を寸法線の交わらない箇所に記入する例

図3のa) 2次元指示例とb) 3次元指示例は、幾何公差が指示されていないので、寸法数値を長方形枠で囲んだTED（理論的に正確な寸法）の指定を適用するのは誤りである。



a) 2次元指示例

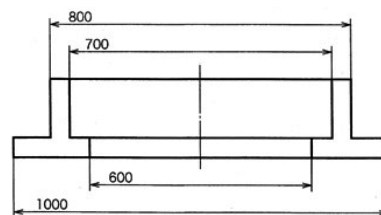


b) 3次元指示例

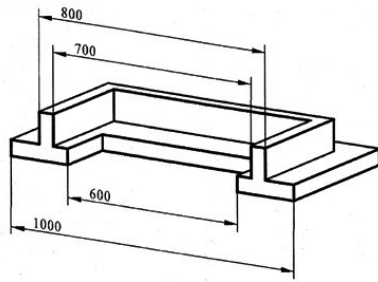
図3 図27—寸法数値を寸法線の交わらない箇所に記入する例

(2) 寸法が長い場合の例

図4の寸法記入の位置は適正であるが、b) 3次元指示例の形状から判断すると、一般的に板形状には中心線は存在しないので、a) 2次元指示例の中心線は不用で誤りである。



a) 2次元指示例

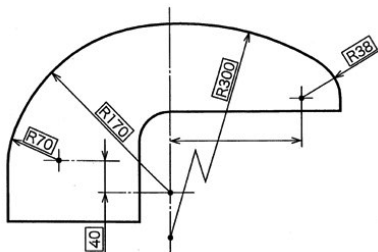


b) 3次元指示例

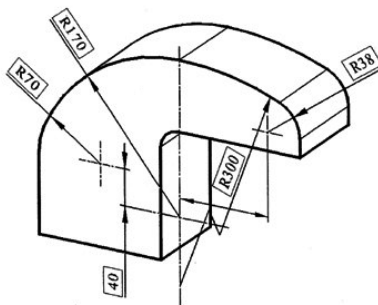
図4 図29—寸法線が長い場合の例

(3) 曲線の表し方の例1

図5, 図6に示す, 円弧で構成する曲線の寸法は, 一般にはこれらの円弧の半径とその中心または円弧の接線の位置で表すことである。したがって, 図5, 図6の指示例は, 前述(1)と同様に幾何公差が指示されていないので誤りである。

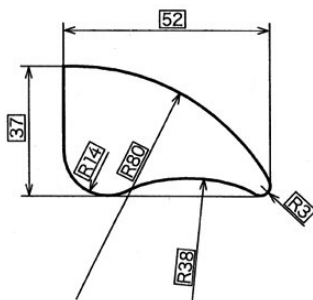


a) 2次元指示例

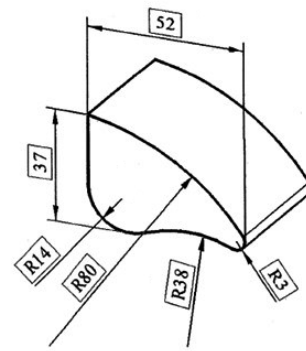


b) 3次元指示例

図5 図66—曲線の表し方の例1



a) 2次元指示例

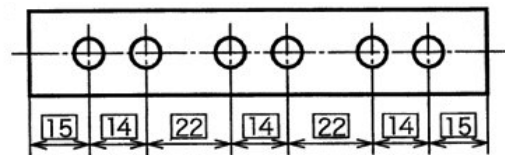


b) 3次元指示例

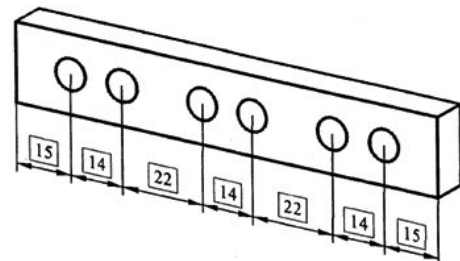
図6 図67—曲線の表し方の例2

(4) 直列寸法記入例

直列寸法記入法は, 直列に連なる個々の寸法に与えられる寸法公差が, 逐次累積してもよいような場合に適用することになっている。図7のa) 2次元指示例とb) 3次元指示例は, 適正な幾何公差が指示されていないので, 寸法数値にTEDを適用するのは誤りである。



a) 2次元指示例



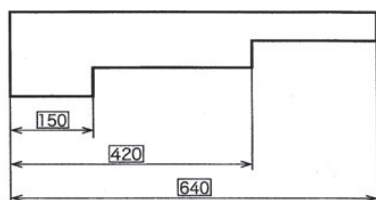
b) 3次元指示例

図7 図32—直列寸法記入例

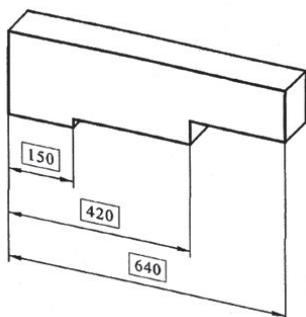
(5) 並列寸法記入法の例

並列寸法記入法は, 並列に寸法を記入するので, 個々の寸法公差が他の寸法の公差に影響を与えることはない。この場合, 共通側の寸法補助線の位置は, 機能・加工などの条件を考慮して適切に選ぶことである。

図8のa) 2次元指示例とb) 3次元指示例は, 適正な幾何公差が指示されていないので, 寸法数値にTEDを適用するのは誤りである。



a) 2次元指示例



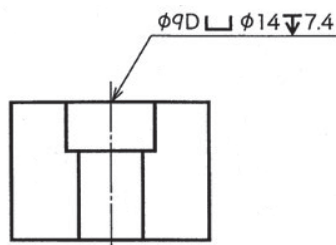
b) 3次元指示例

図8 図33—並列寸法記入法の例

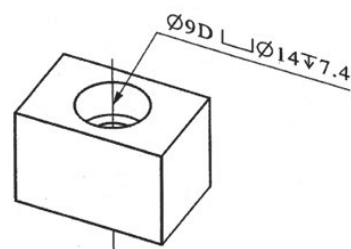
(6) ざぐり穴および深ざぐり穴の指示例

ざぐりまたは深ざぐりの表し方は、ざぐりを付ける穴の直径を示す寸法の前に、ざぐりを示す記号“ $\square$ ”に続けてざぐりの数値を記入する。なお、一般に平面を確保するために鋳造品、鍛造品などの表面を削り取る程度の場合でも、その深さを指示する。また、深ざぐりの底の位置を反対側の面からの寸法を規制する必要がある場合には、その寸法線を指示する。

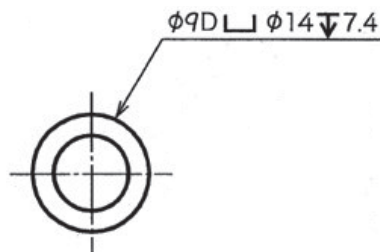
図9のa) 2次元指示例1とb) 3次元指示例1は、正しい寸法記入である。c) 2次元指示例2は、引出線の引き出す位置が誤りである。加工方法に準じて、内側のドリル穴の外周から引出線を引かなくてはならないので誤りである。また、d) 3次元指示例2については、3D製図では、中心線を描かないとしているので、座ぐり穴の外周から引出線を用いているが、ドリル穴が図示されているのでその外周から引出線を描くようにする。



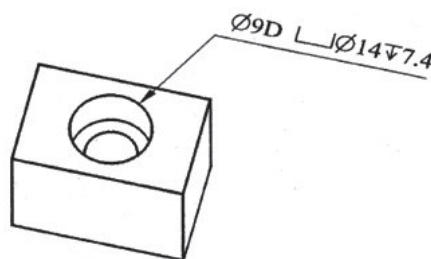
a) 2次元指示例1



b) 3次元指示例1



c) 2次元指示例2

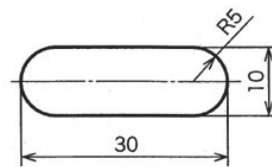


d) 3次元指示例2

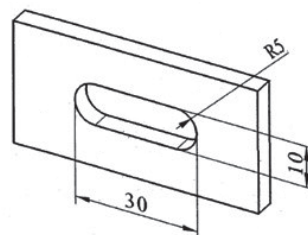
図9 図75—ざぐり穴および深ざぐり穴の指示例

(7) 長円穴の指示例1

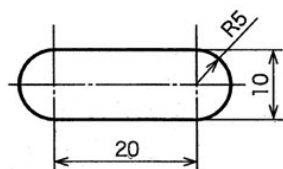
半径の寸法が他の寸法から導かれる場合には、半径を示す寸法線と数値なしの記号(R)によって指示するのが原則である。図10では、機能上指定される溝の幅から端部の円弧半径が決まるので、R5と寸法指示するのは誤りである。



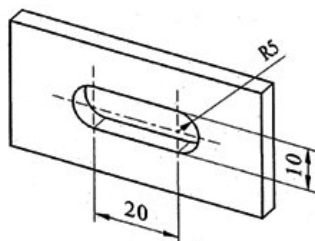
a) 2次元指示例1



b) 3次元指示例1



c) 2次元指示例 2



d) 3次元指示例 2

図10 図80—長円穴の指示例 1

(8) その他の指示例の誤り

図77—一群の同一寸法の指示例など，図の指示例の誤りがあるが本報では省略する。

4. 製図の重要性を知る

製図によって作り出される図面は，設計の成果物として生産現場で部品として造り出される元になるものであり，3D図とはその役割が大きく異なるためにどちらが重要という単純に比較する対象になるべき技術ではない。

機械図面は，人によって解釈が同一でなければならず，共通性が求められるものである。つまり，文化や歴史・言語の異なる第三者が図面を見たとき，誰でも同じように解釈できることが求められる。図面とは設計機能を表す情報媒体であり，次工程へ正しく伝達する手段である。情報を正しく伝えるためには，製図という技術が重要な役割を持つのである。

5. おわりに

図示例と指示例の用語は異なるが，両者に問題があるわけではない。

規格は，現実を対象にした事実認識であり，次代の可能性を導きだすために存在する。製図規格において，伝えられる情報の中に事実ではないものが多くなっているとすれば，発せられた真意，根拠を丁寧に確かめなければならない。

参考文献

- [1] JIS B 0001：2019 機械製図，(JSA)。
- [2] JIS B 0060-1～10：2015～2022 デジタル製品技術文

書情報 (DTPD)，(JSA)。

- [3] 平野重雄，喜瀬 晋，関口相三，奥坂一也，荒木勉：JIS B 0001：2019 機械製図の解説記事について—解説記事の論理不足と規定の誤りを正すのは誰か—図学研究，55 (2021)，21-25。
- [4] 平野重雄，喜瀬 晋，関口相三，奥坂一也，荒木勉，竹之内和樹：B 0001：2019 機械製図の図示例に関する一考察，日本設計工学会東海支部令和3年度研究発表講演会 (2022)。

●2023年4月2日受付

ひらの しげお

東京都市大学名誉教授
株式会社アルトナー
〒261-0012 千葉県千葉市美浜区磯辺3-44-5
rs4775hirano@ybb.ne.jp
きせ すずむ
株式会社アルトナー
〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島3-2-18
(住友中之島ビル 2F)
kise@artner.co.jp
せきぐち そうぞう
株式会社アルトナー
〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島3-2-18
(住友中之島ビル 2F)
おくさか かずや
株式会社アルトナー
〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島3-2-18
(住友中之島ビル 2F)
あらき つとむ
筑波技術大学名誉教授
〒376-0011 群馬県桐生市相生町5丁目44-26
tutaraki@yahoo.co.jp

2023年度総会

日時：2023年6月10日(土)11:00~12:00

東京大学駒場Iキャンパス15号館1階104室

Zoomを用いたハイブリッド開催

(出席者：正会員38名(うちオンライン21名),
名誉会員1名, 総数39名)

1. 開会の辞(福江副会長)

2. 会長挨拶(竹之内会長)

3. 議長選出

金子理事が選出された。

4. 総会議事(金子理事)

総会定足数の確認(議決権行使書)(片桐理事)

正会員数283名,有効な議決権行使書69通。

議案1~3について賛成69白票0反対0。

事前のコメント, 会議内での意見はなし。

2022年度会務報告(福江副会長)

[別掲1] 2022年度会務報告(2022.4~2023.3)

の内容が報告された。

各種委員会等報告

- ・編集委員会(面出編集委員長)

56巻2号(2022年9月), 57巻1号(2023

年3月)の発行の報告がなされた。

- ・企画広報委員会(茂木企画広報委員長)
秋の大会に向けて準備を進めているとの報告がなされた。
- ・ホームページ委員会(事務局による代読)
例年通りに運営できているとの報告がなされた。
- ・分野協働のための図学研究委員会(館委員長)
講演会「分野協働のための図学」2023の開催が案内された。
- ・図学教育研究会(竹之内会長)
大会の年1回化に対応した開催方法について検討中であるとの報告がなされた。
- ・デジタルモデリング研究会(松田委員長)
秋の大会に合わせて進めているとの報告がなされた。
- ・国際関係(安福国際担当)
2024年のICGG開催についての報告があった。
- 2022年度収支決算報告(西井副会長, 椎名監事)

[別掲2] 2022年度収支決算および監査結果



が報告された。

第29期役員選出／第1号（竹之内会長）

〔別掲3〕第29期役員選挙結果が報告され、議案1として議決権行使書により承認された。2023年度事業計画案審議／第2号（福江企画広報担当副会長）

〔別掲4〕2023年度事業計画案が報告され、議案2として議決権行使書により承認された。2023年度予算案審議／第3号（西井副会長）

〔別掲5〕2023年度予算案が報告され、議案3として議決権行使書により承認された。

名誉会員の推薦・承認／第4号（竹之内会長）

2023年度名誉会員の推薦・承認が報告され、議案4として議決権行使書により承認された。新名誉会員：新木 勉、面出 和子

図学会賞／第5号（竹之内会長）

安藤 直見氏が推薦され、議案5として議決権行使書により承認された。

2023年度学会賞選考委員選出／第6号（福江副会長）

高德氏、山口 泰氏、安藤 直見氏を委員とすることが、議案6として議決権行使書により承認された。

論文賞報告（面出編集委員長）

杉原 厚吉氏「歩けることを目指した無限ループ階段の設計法」（掲載号：第56巻1号）への授賞とその選考理由が報告された。

新会長挨拶（鈴木広隆新会長）

鈴木広隆氏より、新会長の挨拶がなされた。

5. 閉会の辞（福江副会長）

総会に続き、以下を開催した。

・学会賞授与式（竹之内会長）

賞状授与の後、安藤 直見氏から受賞の挨拶がなされた。

・名誉会員証授与式（竹之内会長）

名誉会員証授与の後、荒木 勉氏・面出 和子氏から受賞の挨拶がなされた。

・論文賞授与式（竹之内会長）

賞状授与の後、杉原 厚吉氏から受賞の挨拶がなされた。

・2022年度大会 優秀研究発表賞および研究奨励賞報告（竹之内会長）

優秀研究発表賞：

桑原 一哲「手話による形の概念形成に関する一考察」

西井 美佐子「『寄せ木変形』の原理を用いた自動生成の意義に関する考察」

賞状の読み上げの後、桑原・西井両氏から受賞の挨拶がなされた。

研究奨励賞：

谷田部 僚太「抽象建築 — 建築要素の分析 —」

王 泓霏「日本と中国の集合住宅の平面構成に関する研究」

賞状授与の後、谷田部氏から受賞の挨拶がなされた。

・2023年度大会の案内（中部支部）

実行委員長 辻合秀一氏から11月24日（金）～26日（日）の開催案内がなされた。

・分野協働のための図学研究講演会案内

館委員長より、同日14時からの講演会「分野協働の図学」の会場およびプログラムがアナウンスされた。

[別掲1]

2022年度会務報告（2022.4～2023.3）

森岡 陽介 吉田 晴行
松田 浩一

1. 会員の状況（2023年3月末現在、[]内は2022年3月末）

- a) 名誉会員 11名 [12名]
- b) 正会員 283名 [283名]
- c) 学生会員 30名 [29名]
- d) 賛助会員 8社 8口 [8社 8口]

2. 会務の状況

- a) 理事会の開催 11回
 - 617回2022. 4.22 618回2022. 5.27
 - 619回2022. 6.24 620回2022. 7.29
 - 621回2022. 8.31 622回2022. 9.28
 - 623回2022.10.27 624回2022.12.21
 - 625回2023. 1.31 626回2023. 2.27
 - 627回2023. 3.23
- b) 「図学研究」の発行
 - 第56巻 2号（通巻第168号2022.9）
 - 第57巻 1号（通巻第169号2023.3）

3. 2022年度総会の開催（詳細は会誌第56巻2号を参照）

- a) 期日・場所
 - 2022年6月4日 オンライン
- b) 総会議事
 - ・2021年度会務報告
 - ・各種委員会報告
 - ・2021年度収支決算報告
 - ・2022年度事業計画案審議 議決権行使書による議決結果の報告
 - ・2022年度予算案審議 議決権行使書による議決結果の報告
 - ・名誉会員の推薦 議決権行使書による議決結果の報告
 - ・第17回論文賞報告
- c) 名誉会員証授与式
- d) 論文賞授与式
- e) 2021年度大会 優秀研究発表賞および研究奨励賞授与式
- f) 第17回論文賞授与式

4. 2022年度大会の開催（詳細は会誌第57巻1号を参照）

- a) 期日・場所
 - 2022年11月19, 20日 釧路市阿寒湖温泉
- b) 実行委員会
 - [委員長] 福江 良純
 - [委員] 桑原 一哲 藤原 孝幸 松岡 龍介
向田 茂 西井 美佐子
- c) プログラム委員会
 - [委員長] 辻井 麻衣子
 - [委員] 金子 哲大 竹之内 和樹 羽太 広海

d) 学術講演25編

5. 各種委員会（省略）

6. 研究会

- a) 図学教育研究会
 - 活動なし
- b) デジタルモデリング研究会
 - 1) 第14回デジタルモデリングコンテスト（オンライン）
 - ・開催日：2022年11月20日
 - ・応募作品：3件
 - ・審査の結果、以下を選出
最優秀賞1件、優秀賞1件、審査員特別賞1件
- c) 分野協働の図学研究会
 - 1) 講演会「分野協働のための図学」（オンライン）
 - ・開催日：2022年6月4日
 - ・講演2件と話題提供1件、パネルディスカッション
五十嵐 悠紀 氏「手芸設計支援のための形状モデリング」
米田 研一 氏「Drawing with code」
館 知宏 氏「図学とSTEAM教育」（話題提供）

7. 各支部活動

- a) 北海道支部
 - 1) 支部総会
 - ・2022年7月6日 ハイブリッド
 - 2) 支部例会
 - ・2023年3月11日
- b) 東北支部
 - 1) 東北支部幹事会
 - ・2022年7月23日 オンライン
 - 2) 東北支部総会
 - ・2023年2月4日 オンライン
 - ・支部総会
- c) 中部支部
 - 1) 支部総会
 - ・2023年2月20日 大同大学
 - 2) 夏季例会
 - ・2022年8月23日 青井記念館美術館
研究発表5件、展示発表3件
「第22回日本図学会中部支部奨励賞」2編表彰
 - 3) 冬季例会
 - ・2023年2月20日 大同大学
 - ・研究発表11件
「第23回日本図学会中部支部奨励賞」2編表彰
- d) 関西支部

1) 支部例会および支部総会

- ・2023年2月18日 オンライン
- ・研究発表7件
- ・共催行事『連続セミナー「グラフィカルな表現法による複雑現象の理解」』
主催：神戸大学大学院工学研究科 グラフィックス
リテラシー教育研究センター
計4回 開催（第10回～第13回，オンラインおよび
対面）

e) 九州支部

- 1) 支部総会・特別講演会・研究発表講演会（中止）

8. 寄贈図書

- ・著書『蛭子井博孝の幾何数学58+ α —幾何数学のいとな

み—』、『幾何数学の定然 上下巻』，及び記念CD（蛭子井博孝著）

- ・CD『幾何数学の夢』，CD『幾何数学定然』，冊子『幾何数学100の展望 定然序破急』（蛭子井博孝編著）
- ・著書『学問の底流 幾何数学108』，及び『学問の底流 幾何数学132』（蛭子井博孝著）
- ・著書『学問の底流 42の始動 学問の花束100の発想』，『学問の花束7束』（蛭子井博孝著）
- ・図録『第2回 図（ふゆをかこむ）展』（辻合秀一編著）
- ・紀要『学術研究助成紀要 Vol.4』（DNP文化振興財団編）
- ・著書『幾何数学の歩み 200 2-3版 他』（蛭子井博孝著）
- ・パンフレット『組積研／組積展』（片桐悠自）

[別掲2]

日本図学会2022年度収支決算書

自 2022年 4月 1日
至 2023年 3月 31日

		科 目	予算額	決算額	差 異	備 考
収 入		個 人 会 員 入 会 金	5,000	0	5,000	
		個 人 会 員 会 費	2,300,000	1,880,000	420,000	
		賛 助 会 員 会 費	135,000	90,000	45,000	
		論 文 掲 載 料	600,000	580,000	20,000	
		出 版 収 入	56,000	72,400	▲16,400	注 1
		寄 付 金	65,000	65,000	0	注 2
		広 告 料	0	25,000	▲25,000	
		雑 収 入	610,000	426,361	183,639	
		大 会 関 係	560,000	318,000	242,000	注 3
		そ の 他	50,000	108,361	▲58,361	注 4
		繰 越 金	4,811,863	4,811,863	0	
		当期収入合計 (A)	8,582,863	7,950,624	632,239	
支 出	事業費	会 誌 印 刷 発 送 費	1,200,000	1,145,100	54,900	注 5
		大 会 開 催 費	560,000	340,750	219,250	注 6
		委 員 会 費	0	0	0	
		事 業 支 出	180,000	131,703	48,297	注 7
		小 計	1,940,000	1,617,553	322,447	
	経常費	会 議 費	20,000	24,872	▲4,872	注 8
		通 信 費	100,000	60,052	39,948	
		物 品 費	300,000	348,064	▲48,064	注 9
		旅 費 及 び 交 通 費	100,000	0	100,000	
		広 報 費	528,000	528,000	0	注10
		事 務 経 費	640,000	381,306	258,694	
		支 部 補 助 費	155,000	155,000	0	
		雑 費	30,000	6,040	23,960	
		小 計	1,873,000	1,503,334	369,666	
		予 備 費	4,769,863	11,110	4,758,753	注11
		当 期 支 出 合 計 (B)	8,582,863	3,131,997	5,450,866	
	繰越収支差額 (A) - (B)			4,818,627		次期繰越金

注 1: 図学研究頒布, バックナンバーなど

注 2: 図学教育研究会, デジタルモデリング研究会より

注 3: 大会参加登録料 180,000円 (6,000円/人×30名), 論文集印刷製本費 131,000円 (論文 5,000円/編×25編, デジタルモデリングコンテスト 2,000円/編×3編), 論文集売上 7,000円 (1,000円/部×7部)

注 4: 利息, 学術著作権協会・出版者著作権協会からの分配金など

注 5: 56巻 2号および57巻 1号, J-STAGE登録業務 (56巻 1号および2号)

注 6: 論文集印刷費 127,000円, 大会開催費 200,000円, 賞状筆耕 2,000円など

注 7: 分野協働のための図学研究委員会補助金 80,000円, デジタルモデリング研究会補助金 40,000円, 大会発表表彰関係 11,703円 (当初予算 20,000円)

注 8: Zoom Pro Standard Annual

注 9: 事務局用ノートPC, 封筒印刷, 文具など

注10: ホームページ運用費 (44,000円/月)

注11: 書籍 JANコード申請

特別会計2022年度収支決算書

自 2022年 4月 1日
至 2023年 3月 31日

収入	繰越金	10,411,878
	利息	88
	収入計	10,411,966
支出	なし	0
	支出計	0
差引		10,411,966

[別掲3]

日本図学会 第29期役員（案）

日本図学会役員候補者選挙管理委員会

	定員	氏名	所属
会 長	1	鈴木 広隆	神戸大学
副会長	若干名	榑 愛	摂南大学
		西井 美佐子	女子美術大学
		福江 良純	北海道教育大学
監 事	2	椎名 久美子	大学入試センター
		森 真幸	京都工芸繊維大学
理 事	20～30	安部 信行	八戸工業大学
		天内 大樹	青山学院大学
		安藤 直見	法政大学
		井堰 絵里佳	広島文化学園短期大学
		大谷 智子	大阪芸術大学
		高 三徳	明星大学
		齋藤 綾	女子美術大学
		斉藤 一哉	九州大学
		スリーピアン ピーラヤー	芝浦工業大学
		舘 知宏	東京大学
		辻合 秀一	富山大学
		鶴田 直也	東洋大学
		富永 哲貴	産業技術短期大学
		中野 希大	大妻女子大学
		新関 雅俊	大阪電気通信大学
		萩 達也	名古屋工業大学
		藤原 孝幸	北海道情報大学
		松田 浩一	岩手県立大学
		丸谷 和史	NTTコミュニケーション科学基礎研究所
		向田 茂	北海道情報大学
		茂木 龍太	東海大学
		森岡 陽介	近畿大学
		安福 健祐	大阪大学
		吉田 晴行	大阪電気通信大学

[別掲4]

2023年度事業計画

1. 会誌の発行 「図学研究」
 - ・ 2 回発行（第57巻 2 号、第58巻 1 号）
2. 2023年度総会の開催
 - ・ 2023年 6 月10日にオンラインと対面の併用で開催（東京大学駒場Iキャンパス 15号館 1 階104室）
 - 日時：2023年 6 月10日11：00～12：00
3. 2023年度大会の開催
 - ・ 2023年11月24, 25, 26日（開催方法 [対面：黒部市宇奈月温泉・他]）
4. 理事会の開催
 - ・ 原則として毎月 1 回の定例理事会を開催
5. 各種委員会の活動
 - a) 編集委員会
 - b) 企画広報委員会
 - c) ホームページ委員会
 - d) 分野協働のための図学研究委員会
 - ・ 講演会「分野協働のための図学研究」（講演 2 件）を開催
 - 日時：2023年 6 月10日14：00～17：30 東京大学駒場Iキャンパス 18号館 レクチャーホール
 - e) 学会賞選考委員会
6. 研究会活動
 - a) 図学教育研究会
 - ・ オンラインミーティングルームを活用した事例紹介・提案からなる発表・意見交換会を企画
 - b) デジタルモデリング研究会
 - ・ 2023年度大会において、セッションを設けて開催
7. 第15回デジタルモデリングコンテスト
 - 大会に合わせた開催形式で実施. 大会開催期間中で日程調整
8. 第14回 アジア図学会議（AFGS2023）の開催
 - 2023年 8 月 7 日～10日 深圳（中国）
9. 各支部活動（総会、例会、見学会等の予定 2023年 5 月12日現在）
 - a) 北海道支部
 - ・ 支部総会・講演会 2023年 6 月予定
 - ・ 支部例会・講演会 2024年 2 月予定
 - b) 東北支部
 - ・ 支部幹事会、支部講演会 2023年 6 月予定

- ・ 支部総会、支部講演会 2023年12月予定
 - ・ 支部ホームページ修正作業
- c) 中部支部
 - ・ 支部総会 2024年 2 月または 3 月 東海地区
 - ・ 支部例会
 - イ) 夏季例会 2023年 8 月または 9 月 東海地区
 - ロ) 冬季例会 2024年 2 月または 3 月 北陸地区
 - d) 関西支部
 - ・ 支部例会（講演・見学会）2023年 8 ～ 9 月予定
 - ・ 支部例会（研究発表会）2024年 2 月上旬予定
 - e) 九州支部
 - ・ 支部総会・研究発表会 2023年 8 月または 9 月

各種委員会・研究会（2023年 6 月10日現在）

編集委員会

[委員長]	面出 和子		
[副委員長]	種田 元晴		
[幹事]	加藤 道夫	齋藤 綾	佐藤 紀子
	椎名 久美子	竹之内 和樹	堤 江美子
	山口 泰		
[委員]	阿部 浩和	飯田 尚紀	遠藤 潤一
	大谷 智子	金子 哲大	榊 愛
	佐藤 尚	白石 路雄	鈴木 広隆
	羽太 広海	隼田 尚彦	宮腰 直幸
	宮永 美知代	向田 茂	村松 俊夫
	山畑 信博		

企画広報委員会

[委員長]	茂木 龍太		
[副委員長]	田中 一郎		
[委員]	阿部 浩和	飯田 尚紀	遠藤 潤一
	岡川 卓詩	河村 彰星	高 三徳
	椎名 久美子	柴田 晃宏	鈴木 広隆
	竹之内 和樹	田中 龍志	辻合 秀一
	堤 江美子	鶴田 直也	西井 美佐子
	福江 良純	松田 浩一	森岡 陽介
	山口 泰		

ホームページ委員会

[委員長]	三谷 純		
[委員]	金井 崇	齋藤 綾	椎名 久美子
	田中 一郎	種田 元晴	西井 美佐子

分野協働のための図学研究委員会

[委員長]	館 知宏		
[副委員長]	鶴田 直也		
[委員]	片桐 悠自	河村 彰星	中野 希大
	安福 健祐	山田 修	

学会賞選考委員会

[委員]	高 三徳	山口 泰	安藤 直見
------	------	------	-------

図学教育研究会

〔委員長〕 竹之内 和樹
 〔委員〕 阿部 浩和 大谷 智子 佐藤 紀子
 椎名 久美子 鈴木 広隆 辻合 秀一
 堤 江美子 三谷 純 村松 俊夫
 安福 健祐

デジタルモデリング研究会

〔委員長〕 横山 弥生
 〔副委員長〕 西井 美佐子
 〔委員〕 荒木 勉 近藤 邦雄 齋藤 綾
 佐藤 尚 田中 龍志 堤 江美子
 新津 靖 松田 浩一 村松 俊夫
 面出 和子

各支部役員（2023年 6 月10日現在）

北海道支部

〔支部長〕 松岡 龍介
 〔幹事〕 福江 良純
 〔会計監査〕 松宮 寿彦

東北支部

〔支部長〕 山畑 信博
 〔幹事〕 宮腰 直幸

中部支部

〔支部長〕 遠藤 潤一
 〔副支部長〕 定國 伸吾
 〔監事〕 辻合 秀一
 〔委員〕 横山 弥生 川崎 寧史

関西支部

〔支部長〕 岡田 大爾
 〔副支部長〕 間瀬 実郎
 〔役員〕 阿部 浩和 飯田 尚紀 河村 彰星
 檀 裕也 中西 真悟

九州支部

〔支部長〕 金子 哲大
 〔副支部長〕 羽太 広海
 〔会計〕 森岡 陽介

[別掲5]

日本図学会2023年度予算書（案）

		科 目	予算額	前年度予算額	増 減	備 考
収		個 人 会 員 入 会 金	5,000	5,000	0	
		個 人 会 員 会 費	2,300,000	2,300,000	0	
		賛 助 会 員 会 費	135,000	135,000	0	
		論 文 掲 載 料	600,000	600,000	0	
		出 版 収 入	56,000	56,000	0	
		寄 付 金	0	65,000	▲65,000	
		広 告 料	0	0	0	
		雑 収 入	610,000	610,000	0	
入		大 会	560,000	560,000	0	注 1
		そ の 他	50,000	50,000	0	
		繰 越 金	4,818,627	4,811,863	6,764	
		収 入 計	8,524,627	8,582,863	▲58,236	
支	事業費	会 誌 印 刷 発 送 費	1,200,000	1,200,000	0	注 2
		大 会 開 催 費	560,000	560,000	0	注 3
		委 員 会 費	0	0	0	
		事 業 支 出	200,000	180,000	20,000	注 4
		小 計	1,960,000	1,940,000	20,000	
	経常費	会 議 費	20,000	20,000	0	
		通 信 費	160,000	100,000	60,000	注 5
		物 品 費	140,000	300,000	▲160,000	
		旅 費 及 び 交 通 費	55,000	100,000	▲45,000	
		広 報 費	528,000	528,000	0	
		事 務 経 費	640,000	640,000	0	注 6
		支 部 補 助 費	155,000	155,000	0	
		雑 費	30,000	30,000	0	
		小 計	1,728,000	1,873,000	▲145,000	
			予 備 費	4,818,627	4,769,863	48,764
		支 出 計	8,506,627	8,582,863	▲76,236	

注 1 発表申込料（1,000円／編）

注 2 57巻 2 号および58巻 1 号, J-STAGE 登録業務（57巻 1 号および 2 号）

注 3 学生アルバイト代, 大会論文集印刷費

注 4 デジタルモデリング研究会・図学教育研究会・分野協働のための図学研究委員会補助金 160,000円（増額理由：分野協働のための図学研究委員会の講演会予算が昨年度より 20,000円増額申請のため）

学会賞副賞 20,000円, 優秀研究発表賞, 研究奨励賞および論文賞 20,000円

注 5 郵送代, Zoom Pro Standard Annual

注 6 郵便振替手数料, 事務アルバイト代, レンタルサーバ利用料

2022年度日本図学会賞選考結果報告

日本図学会賞選考委員会

受賞者：正会員 安藤 直見 氏（法政大学）

業績：建築分野における図学に関する教育・研究・制作活動



業績概要：

安藤直見氏は、法政大学で長きにわたり、建築分野における図学およびコンピュータグラフィックスに関する教育に尽力してこられました。その教育成果は日本図学会でも度々報告されており、2018年には教育論文賞を受賞しています。また、これまでに指導学生も本学会の大会等に多数参加して研究発表を行っており、図学の広がり・発展に寄与されています。

研究面では、建築・都市空間の形態やイメージに関する研究成果を、1987年以来ほぼ毎年にもわたって日本図学会で発表しているほか、本学会と関わりの深いICGG（International Conference on Geometry and Graphics）やAFGS（Asian Forum on Graphics Science）のみならず、図学に関する教育研究の盛んなセルビアやルーマニアの図学会など、多様な国際的学術会議の場で研究成果を多数発表されました。研究面における研究業績の骨子は以下の通りです。

1. 建築・都市空間の形態の多様性に関する一連の研究。
2. 映画に描かれた建築・都市空間のイメージ記述に関する一連の研究。
3. コンピュータを用いた建築図学教育に関する一連の研究。

また、日本図学会モデリングコンテストで受賞（計3回）、Asian Digital Modeling Contestで受賞（1回）し、2点の建築作品を発表するなど、研究成果を制作面にも積極的に活用しています。

これらに加え、本学会における大会実行委員長（法政大学2010年）、企画広報委員長（2013-2017年）、理事（22・23・28期）、

副会長（24・25期）に加え、AFGS2017の実行委員長を務めるなど要職を歴任し、本学会の運営にも多大な貢献を果たしてきました。

以上のように、安藤直見氏の一連の業績は、建築分野における図学に関する教育研究を日本国内にとどまらず、国際的に促進・発展させるものであると考えられます。

以上、建築分野における図学分野の発展に対する安藤直見氏の寄与・貢献は多大であり、これらの業績及び学会活動は日本図学会賞に相応しいものと認められました。

2023年度日本図学会新名誉会員

新名誉会員：荒木 勉 氏



荒木 勉 氏は、1978年の筑波大学附属坂戸高等学校機械科の着任から、筑波技術短期大学機械工学科の助教授を経て、2005年に筑波技術大学産業技術学部教授に就任され、聴覚障害学生を対象とした高等教育における図学・設計製図教育のコンピュータ援用教育の発展に携わってこられました。その中で、CADやラピッドプロトタイピング装置を導入してマルチメディアによる分かりやすい授業展開を考究し、設計製図教育に関する科目間に関連性をもたせ、設計から加工までの一連の流れの中でモデリングによる視覚的体感的な教材を用いることで、聴覚障害学生に適した教育システムを確立されました。1993年の入会から現在まで30年にわたり、その研究成果の発表を続けておられます。

2011年には、上記の教育システムにより教育効果を高めたことが評価され、日本図学会賞『聴覚障害者に適したCAD教育の開発・実践に関する研究』を受賞されました。2017年のアジアデジタルモデリングコンテストでは、体感的な教材で構成された作品「3D-Materials for Mechanical Design and Drawing Education - Technical Assistance through Experience」により、ファイナリストに選ばれました。また、2016年には、デジタルモデリング研究会からの依頼により、教育実践の場で取り組まれた内容をまとめた『筑波技術大学CAD/CAM室における工学教育へのCADとモデリング利用の実践「デジタルファブリケーションの制作環境を利用したものづくり教育」』と題した講演をされました。

同氏は、日本図学会の理事（第16期、第17期、第19期、第20期）、副会長（第22期、第23期）および編集担当副会長を務められ、本学会の運営に貢献してこられました。また、同氏の聴覚障害学生に適した教育システムは一般の学生を対象とした教育においても有効なものと考えられるため、デジタルモデリングコンテストに参画され、その活動を2014年からのデジタルモデリング研究会でも継続して、本学会のデジタルモデリング分

野の発展に寄与されています。2022年には、デジタルモデリングコンテストの審査委員長を務められました。

以上のように、図学に関わる教育研究を長年にわたって続けられるとともに、本学会の活動への多大な貢献をされてきた鑑、荒木 勉 氏は、日本図学会の名誉会員に選ばれました。

2023年度日本図学会新名誉会員

新名誉会員：面出 和子 氏



面出和子氏は、1974年に女子美術大学芸術学部を卒業後、1976年に東京藝術大学美術研究科で修士（芸術学）を取得し、東京藝術大学の助手や女子美術大学短期大学部および共立女子大学の非常勤講師を経て、1990年に女子美術大学の専任講師に着任されました。その後、1996年には助教授、2000年には教授に就任され、図学や造形デザイン教育に携わると共に、絵画における空間表現に関する研究を積み重ねてられました。教育面では、文化が育まれる場の観察や芸術作品を鑑賞しプレゼンテーションする能力の向上に力を入れて美的感性を備えた人材の育成を図る活動が顕著です。また、研究面では、日本の伝統的な絵画表現において歌舞伎の劇場、曼陀羅、扇面画などを対象とし、表現に内包される歪みや描く対象をみる眼差しについて考察を深め、日本独自の空間表現を研究する分野の発展に寄与なさってられました。また、透視投象の基本を分かりやすく解説した書籍も多数執筆されています。それらの研究成果は、『図学研究』やJournal for Geometry and Graphics, 日本図学会大会や国際図学会が開催する国際会議において、国内外に発信されております。2005年には「絵画空間の図学的分析とその図学教育への応用」の業績で日本図学会賞を受賞しています。

同氏は、日本図学会の理事（第10期、第11期、第13期、第14期、第16期、第17期、第22期、第23期、第25期、第26期）、副会長（第18期、第19期）、監事（第20期）を務めると共に、編集委員会の委員（1997～2000年度、2007年度～現在）として『図学研究』の発行に多大な貢献をなしています。編集副委員長（2015～2016年度）および編集委員長（2007～2008年度、2011～2014年度、2019年度～現在）として、学会誌の編集に関するノウハウについて身を以て後進に示されてきました。

以上のように、図学に関わる研究および教育を長年にわたって続けられるとともに、本学会の活動への多大な貢献をされてきた面出和子氏は、日本図学会の名誉会員に選ばれました。

第18回日本図学会論文賞選考結果報告

論文賞選考委員会

第18回日本図学会論文賞選考委員会は、『図学研究』第56巻1号と2号に掲載された研究論文と教育資料から7編を対象に、論文賞にふさわしい優秀な論文の選考を行なった。選考委員会は、編集理事および編集委員に対象になる論文に対して順位づけを呼びかけ、その結果に基づいて、選考委員会は最も評価の高かった下記の論文を論文賞候補として選定し、理事会に報告し承認された。

第18回日本図学会論文賞

受賞者：杉原 厚吉

受賞論文：歩けることを目指した無限ループ階段の設計法（掲載号：第56巻1号）



選定理由：

本論文は、不可能図形に関する一連の作品や研究を概観した上で、無限ループ階段の「図」を三次元化する中で、「人が歩ける」という高度な制限を課して実現するための過程が詳細に述べられている。図を起点として「立体に参加する」というクリエイティブで挑戦的な課題に、詳細な分析と設計における仕様の選択・調整により解決例を与えている。また本論文で提案された手法によって、大型錯視遊具として実際に歩ける形態を提案したことが、「図学」と「私たちの暮らし」をわかりやすく結びつけ、図学分野の方のみならず、専門外の方にも、体験を通じて図学の面白さや立体の不思議に触れるきっかけを与えてくれる貴重な研究成果であると思われる。これらのことから論文賞に相応しいと判断して推薦された。

2022年度大会優秀研究発表賞・研究奨励賞選考結果報告

2022年度大会における研究発表から、大会参加者による投票による結果、以下の発表が優秀研究発表賞、研究奨励賞として選考されました。

優秀研究発表賞



発表者：桑原 一哲

論文題目：手話による形の概念形成に関する一考察

優秀研究発表賞



発表者：西井 美佐子

論文題目：『寄せ木変形』の原理を用いた自動生成の意義に関する考察

研究奨励賞



発表者：谷田部 僚太

論文題目：抽象建築—建築要素の分析—

研究奨励賞



発表者：王 泓霏

論文題目：日本と中国の集合住宅の平面構成に関する研究

第14回デジタルモデリングコンテスト受賞者

最優秀賞



受賞者：福江 良純

作品名：“The Toson 7” and “The Toson 6”
—甦った制作工程の日々—

優秀賞



受賞者：杉原 厚吉

作品名：振り向かない飛翔

審査員特別賞



受賞者：宮腰 直幸

作品名：双対多面体パズル

分野協働のための図学 2023

The Graphic Science for Interdisciplinary Collaboration of 2023

鶴田 直也 Naoya TSURUTA

講演会「分野協働のための図学」2023が2023年6月10日（土）に東京大学駒場Iキャンパスの18号館レクチャーホールで開催された。杉原厚吉氏（明治大学）と中島さち子氏（steAm, Inc. / 東大数理特任研究員）の2名を招待して講演いただき、館知宏委員長（東京大学）を交えてパネルディスカッションを行った。参加者はパネリスト含め約40名であった。

まず、館委員長より、開会の挨拶と日本図学会の紹介があった。

次に、ゲスト講演者2名による講演会が行われた。杉原厚吉氏からは「進化し続ける不可能立体の世界」という題目で講演いただき、これまでに設計した不可能立体に加え、本年度の日本図学会論文賞のテーマでもある「歩ける無限ループ階段」を紹介していただいた。また、「回遊立体」や「平行移動立体」などの錯視作品が展示された。自分の視点で立体的な形を観察し錯視体験ができるという点で、対面で行う価値が非常に高かったと思われる。休憩時間には作品の周りで交流が盛んに行われていた。

中島さち子氏からは「図形と音楽～数学的構造が織りなす音楽の美」という題目で講演いただいた。聴覚の等感曲線や音の感覚的な大きさの話題から始まり、フーリエ変換と実際の音の波形の観察、比をベースとした様々な音や音階の可視化を実演していただいた。

後半は、会場からの質疑をもとに講演者によるパネルディスカッションを行った。身体と黄金比の関係や無限にリズムが早くなる「音の錯覚」が話題にあがり、人間が何かを決め打ちして物事を捉えている、という観点を中心に活発な討論が行われた。

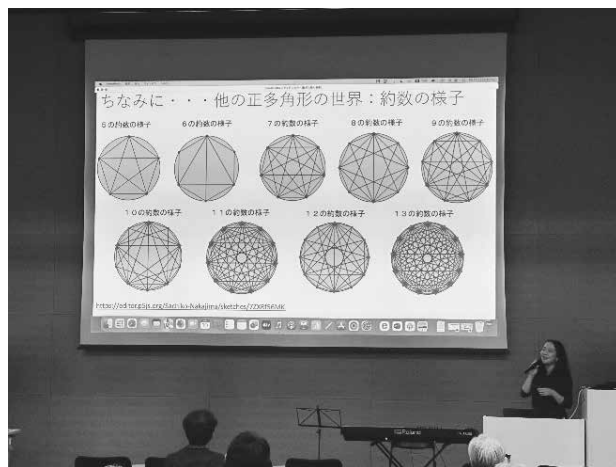
最後に、中島氏の講義「数学と音楽」の受講生の作品紹介と発表があり、数学的構造に基づく作曲作品や振動のシミュレーションに基づいて制作した楽器の紹介があった。中島氏の実演は、片手は譜面をそのまま演奏し、もう一方の手で逆方向から演奏するというものであり、譜面の対称性と形を関連付ける興味深いものであった。

講演会「分野協働のための図学」は2021年に始まり、今回の第3回目にして初めて対面で実施した。オンライン開催であった前回に比べて参加者は少なくなったが、対面での交流の良さを改めて実感する良い機会になった

と思われる。次回も図学会会員でない方を含めた招待講演を計画しており、非会員の参加者の増加と交流の広がりを図りたい。



錯視作品の展示



中島さち子氏の講演



パネルディスカッションのようす

●登壇者

杉原 厚吉（すぎはら こうきち）

明治大学 研究・知財戦略機構 研究特別教授

1973東京大学大学院工学系研究科計数工学専攻修士修了、工学博士。専門は数理工学。コンピュータビジョンの研究の中で不可能図形のだまし絵を立体化する方法を見つけ、人の視覚・錯視にも興味を広げている。ありえない動きが見えてくる不可能モーション立体、鏡に映すとありえない姿に変わる変身立体など、不可能立体の新種を発見・創作し、立体錯視アーティストとしても活動。

中島 さち子（なかじま さちこ）

東京大学 大学院数理科学研究科 特任研究員

steAm CEO（音楽家・数学研究者・STEAM 教育者）。大阪・関西万博テーマ事業プロデューサー。内閣府 STEM Girls Ambassador。音楽数学教育と共にアート＆テクノロジー研究も進める。NY 大学芸術学部ITP 修士（メディアアート）。文科省中教審や内閣府 CSTI、経産省産構審や未来の教室の委員や実証事業に携わる。館先生と共に東京大学教養学部文理融合ゼミナール「数学と音楽」を担当。

●講演会の詳細は下記特設サイトに記載

<https://sites.google.com/g.ecc.u-tokyo.ac.jp/jsgs-collab-2023/>

北海道支部2022年度支部例会・講演会報告

松岡 龍介 Ryusuke MATSUOKA

学術講演プログラム【講演発表】

日時：2023年3月11日（土）13：00－

会場：北海道教育大学札幌駅前サテライト 第2教室
司会：福江良純（北海道教育大学）

- 1) 桑原一哲（北海道高等聾学校） 演題：聴覚障害学生を対象とした美術・デザイン系の授業における日本手話の文法要素の活用—CLやNMMを駆使した指導による造形要素の理解の深化—

概要：聴覚障害学生の図形認識に係る指導の方略において、日本手話における文法要素、特にCLやNMM等の手指以外の動きを利用した文法要素を適切に活用することで属性の差分の理解が進むことが分かってきた。本研究においては、その知見を拡張する形で、折り紙等の説明で用いられる動詞文や透視図法の指導におけるCLやNMMの活用を取り上げ、複数の語彙を組み合わせた文型における手話表現の考察を進めることにした。

- 2) 森下陽介（北海道情報大学） 演題：デジタルイラストの厚塗りににおける作画補助ツールの検討

概要：本研究では、不十分な塗りとなっているイラストに対して、お手本とするイラストレータのような仕上がりに画像変換する手法を提案した。画像変換の実装についてはCycleGANを用い、それぞれのクラスが持つドメイン間の関係を学習することで画像変換モデルを生成した。また、画像変換モデルによる出力結果をそのまま用いるのではなく、入力画像との差情報を変換結果に適用させることで品質の向上を試みた。結果として、ブラシツールのような加筆の効果が得られることを確認した。

- 3) 福江良純（北海道教育大学） 演題：「内に発動する」構造力学と芸術主題—島崎藤村先生像3Dアニメーション最新成果報告—

概要：今般、十余年及ぶ研究を経て、石井鶴三の島崎藤村木彫像（藤村像）2体（第1作・第2作）およびその木片群の3Dデータ化が一定の完成域に達

した。本研究は、この成果により、石井鶴三の造形方法論を裏付ける、心棒という芸術の原理を確認している。この原理を可視化する手段として、現在、木片3Dデータを元にした制作工程の3Dアニメーション化を進めている。発表においては、その最新のものを披露する。

●報告

中部支部2022年度冬季例会報告

遠藤 潤一 Junichi ENDO

横山 弥生 Yayoi YOKOYAMA

2022年度日本図学会中部支部冬季例会および支部総会を2月20日（月）名古屋市内の大同大学で開催いたしました（図1）。

11件の発表があり、若手を対象とした第23回日本図学会中部支部奨励賞を静岡理工科大学の世田稜さん、城山竜都さんに授与しました（図2）。

プログラム

座長：横山弥生

【研究発表会】

1. 映像作品のクオリティを高める制作技法
水島加央瑠，辻合秀一（富山大学）
2. ビジュアルプログラミング言語vvvvを使った展示方法について
荒屋成美，辻合秀一（富山大学）
3. 元素記号を用いた無彩色で有彩色を表現するヴィジュアルデザイン
齋藤琢真，定國伸吾，櫻井将人，松田崇（静岡理工科大学）
4. 画像への落書きを通じたIoT家電の操作手法の提案
大林賢太郎，定國伸吾（静岡理工科大学）
5. 動画コンテンツをソースにしたデジタル素材生成手法の提案とその評価
世田 稜，定國伸吾（静岡理工科大学）
6. CycleGANを用いた文字造形遊びワークショップの提案
多賀谷 源，定國伸吾（静岡理工科大学）
7. 空間の読書体験とシームレスに接続するVR空間の提案
城山竜都，定國伸吾（静岡理工科大学）
8. 3Dデータ化とその活用方法・普及について
—地方資料機関が所有する考古遺物の場合—
竹川侑吾，宮川幸太郎，横山弥生（大同大学）
9. 学生による2つの展示会デザインを経て
桐山岳寛（大同大学）
10. 工作機械による3D日本地図模型製作の利点と所感
萩 達也（名古屋工業大学ものづくりテクノセンター）

11. 学術用語（術語）の混同に関する一考察

—その3. 歯車（gear）の呼び方（言い方，表記）
ギア，ギヤについて

平野重雄（東京都市大学，株アルトナー）

喜瀬 晋，関口相三，奥坂一也（株アルトナー）

荒木 勉（筑波技術大学）



図1 発表会場

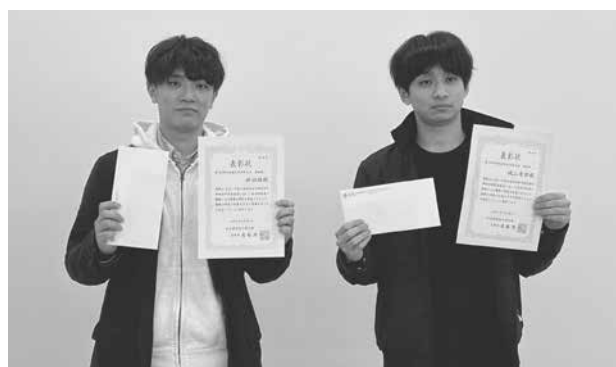


図2 受賞者の世田さん（左），城山さん（右）

えんどう じゅんいち 金城学院大学 国際情報学部
よこやま やよい 大同大学 情報学部

映像作品のクオリティを高める制作技法

水島 加央瑠 Kaoru MIZUSHIMA

辻合 秀一 Hidekazu TSUJIAI

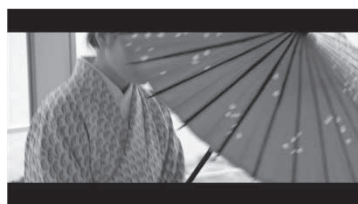
数多くの映像コンテンツが生産されていく今日において、映像作品のクオリティを向上させるための方法をフォーマット、撮影、編集の3つの要素から検討する。

映像フォーマットは画角とフレームレートの2つに絞って検討を行なった(図1)。汎用性の高さやデバイスでの再生可能サイズから16:9を提案する。

撮影技法では被写体と背景の割合を調整することで、情報量をコントロールしたり、特定のイメージを視聴者に抱かせることができるだろう。

複数のシーンを繋げて映像を構成する際に、視聴者が違和感無く映像に集中できるように視線誘導やカット割を提案する。

これらの方法を用いることで映像作品のクオリティを向上させることができるだろう。



2.35:1



16:9



1.33:1

図1 画角による映像イメージの差

ビジュアルプログラミング言語vvvvを使った展示方法について

荒屋 成美 Narumi ARAYA

辻合 秀一 Hidekazu TSUJIAI

本発表では学部4年次から修士2年次まで継続してきたICTを活用した博物館の新しい展示方法に関する研究を行う際に活用してきたビジュアルプログラミング言語のvvvvについての説明と活用事例の紹介、研究で制作したプログラムについての説明を行った。

スクリプトを書かずに点と線でつなぐというインタフェースから感覚的にプログラムを組むことが出来る特徴と、変化した関数や値が画面の更新操作などを挟むことなくすぐに反映されるランタイムグラフィカルプログラミングが行えるという点から初めてプログラミングを行う環境として最適であると考えられる。また、プロジェクタやセンサデバイスを制御することも容易であり、展示室内の空間演出やセンサデバイスを活用した体験型展示の制作に適しているプログラミング環境であることが研究を通じて深く理解することができた。



図1 vvvvでハンドトラッキングセンサを使用する様子

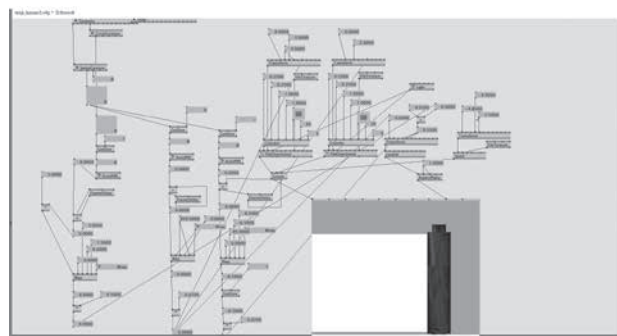


図2 vvvvで制作した絵巻物鑑賞ツールのプログラム

みずしま かおる
つじあい ひでかず
富山大学大学院 芸術文化科学研究科

あらや なるみ
つじあい ひでかず
富山大学 芸術文学研究科

元素記号を用いた無彩色で有彩色を表現するヴィジュアルデザイン

齋藤 琢真 Takuma SAITO
定國 伸吾 Shingo SADAKUNI
櫻井 将人 Masato SAKURAI
松田 崇 Takashi MATSUDA

1. はじめに

本制作は、文字が持つ情報と作品全体の形から無彩色でありながら有彩色を表現しているヴィジュアルデザインである。制作で使用する文字のサイズは、ポスターサイズでも近づかないと、どんな文字が使われているか分からないくらい小さいサイズである。フォントは、縦長で文字の幅の狭い Oswald Heavy を使用している。文字の色は、すべて黒を使用した。デッサンのようにしたいため不透明度を調整することで黒に濃淡をつけ、立体感を出した。

2. 背景

色を表現する文字として炎色反応で利用される金属の元素記号 (Li, Na, K など) を作品に取り入れている。炎色反応とは、花火に利用され、金属を炎に入れたとき、金属によって異なる色に変化する反応である。ここで炎色反応に目をつけたのは、もともと化学に興味があったからである。そのきっかけとして小学校で行った理科の実験がある。理科の実験では、複数の物質を合わせることで新たな物質が生み出される実験や色や形が変化する実験などを行い、目の前で行われる反応や変化に興味があり、制作に取り入れることはできないかと考えた。

3. 作品の意図

炎色反応で利用される金属の元素記号を使用することで表面的に色をつけなくても、反応で示される色の情報から作品の中で色を表現できるのではないかと考えた。例えば Li では赤色、Na では黄色などである。また、作品全体の形からも色の情報を表現したいと考え、日常的に目にする、色の特徴のある果物や野菜の形を用いることにした。平面作品であるが抽象的な形ではなく具象的な形で表現したいと考えたため、文字を使ってデッサンのような作品を制作することを考えた。デッサンは、鉛筆やペンなどの単色で立体的な対象物を見たままの形で描くことであり、自分が考える無彩色だけで有彩色を表現する作品制作において合っている手法だと考えた。

さいとう たくま
静岡理科大学大学院 理工学研究科
さだくに しんご
さくらい まさと
まつだ たかし
静岡理科大学 情報学部

画像への落書きを通じたIoT家電の操作手法の提案

大林 賢太郎 Kentaro OBAYASHI
定國 伸吾 Shingo SADAKUNI

提案

近年、IoT家電の普及が進み、家電がインターネットに接続されるようになった。その結果、スマートスイッチやスマートスピーカーなど、家電を一つの端末から一括で操作できるデバイスが開発され、家電操作が効率的に行えるようになってきている。しかし、それらの操作端末のデザインは、操作に存在する煩わしさを解消することを重視しており、その操作方法への印象は無機的である。本研究では、従来のスマートスイッチやスマートスピーカー同様に一つのデバイスから複数の家電を操作することを満たした上で、そこに操作する楽しさを加えることを考えた。元となる画像に落書きを施すことにより、家電を操作するUIを提案する。本提案に至った要因は、落書き行為の気楽さやなじみ深さが、操作の楽しさに繋がりうると考えたためである。また、元となる画像に、ユーザー好みの画像を設定することで、従来からインテリアとして室内に存在しているフォトフレームや壁掛けの絵画に、デバイス操作機能を持たせることもできると考えたためである。

実装

提案する手法を用いて操作を行う際、落書きをする背景を選択した後、キャンパスの「家電と落書き位置の対応付け」を行う形とし、複数の家電を操作することを可能にする。具体的には、各家電に対応する当たり判定用の四角形のオブジェクトをユーザーが、キャンパスの任意の位置に配置することで範囲指定をおこなう。

この指定範囲内に対する落書きを検出し、その色や線の太さに対応した操作コマンドの信号が家電に送信され各家電が操作できる仕組みとなっている。被験者は、ここに落書きをおこなうことで「落書きによる家電操作」をおこなうことになる。今回は操作する家電として照明、サーキュレーター、テレビの三種を用意した。これらの家電のペンとコマンドの関係を表1に示す。

表1 各家電の操作時のコマンド

	White	Black	Red	Green	Blue	Purple	Yellow	Aqua	太さ
LED	色	明るさ	色	色	色				
FAN	風量		首振り	首振り	風量				風量
TV	決定	戻る	十字上	十字下	音量	十字右	十字左	ホーム	音量

おおばやし けんたろう
さだくに しんご
静岡理科大学 情報学部

動画コンテンツをソースにしたデジタル素材の生成手法の提案とその評価

世田 稜 Ryo SETA

定國 伸吾 Shingo SADAKUNI

提案

動画コンテンツをソースにデジタル素材を生成するための手法を提案する。動画の持つ印象が素材に直接的に反映されることが重要な要素であると考え、視覚的な要素に着目し、動画に頻出する色彩を用いた素材の生成を提案する。これは動画に現れる色彩の中で頻出しているものが印象を形成する大きな要因であると考えたためである。

色彩データの素材化手法は、様々なアルゴリズムが想定できるが、審美性を兼ね備えた多数の実践例がジェネラティブアートの分野で研究開発されている。本研究では、これらの知見を活用して、素材生成することを考えた。

印象評価

本研究で提案した素材が機能しうるための最低限の条件は、生成した素材についての評価が、「動画をソースに作られた」という情報を開示する前後で変化しうることを示すことであると考えられる。そこで、情報開示後の素材に対する印象について、形容詞対19変数を用いてSD法により評価した。なお、印象評価は、実装で示したアルゴリズムを用いて生成した2種類の画像（手法Aを用いて生成した素材を使う実験A、手法Bを用いて生成した素材を使う実験B）に対して行い、動画のソースには認知度が高いと予測される「ドラえもん」のオープニング映像を利用した。

結果、考察

形容詞対19変数について主成分分析を行った。分析の結果、複数の因子に高い負荷量を示した項目が存在したため、その項目を除外し再度分析を行い、2つの因子が抽出された。実験Aおよび実験Bについて、因子1、因子2の下位尺度得点に対して対応のあるt検定を行った。その結果、実験Aにおいて因子2に対して条件間に有意な差が得られた。実験Bにおいては因子1、因子2に対しては条件間に有意な差は得られなかった。これらの実験の差は、画像の違いのみであり、生成された画像の見た目が、情報の開示により素材の評価に与える影響が異なると推測できる。

せた りょう
さだくに しんご
静岡理科大学 情報学部

CycleGANを用いた文字造形遊びワークショップの提案

多賀谷 源 Hajime TAGAYA

定國 伸吾 Shingo SADAKUNI

提案

ディープラーニングを活用した造形遊びの拡張手法として、造形遊び成果の機械学習と、その学習結果として得られる造形の提示に着目した。また、学習の進行度（学習させた造形の量や学習の繰り返し回数）に応じて複数の学習結果を提示することで、学習過程に応じた様々な造形を体験者に提示できると考えた。

また、ディープラーニングを活用する都合上、造形遊びにはデータ数や種類の確保しやすいテーマを選択する必要がある。この点を鑑みて、文字造形遊びを造形遊び手法として選択した。

実装

今回は、定國の「文字造形遊びにおけるICTを活用した展示手法の提案」の中で提案された「もじ・モジ・じっけんしつ」のシステムを拡張し、その実装を行った。「もじ・モジ・じっけんしつ」の流れと同様に、参加者は造形する文字を選び、対応するARマーカー付きの用紙を受け取り、用紙の枠内に文字造形を行う。その後オーバーヘッド型のスキャナを用いて造形物をシステムに取り込むことで、参加者に50音表を埋めてもらう造形遊びを実装した。

「もじ・モジ・じっけんしつ」は、本来様々な素材を使用して文字造形を行うワークショップであるが、今回使用する素材は5色の毛糸に制限した。これは、事前の検討において使用する素材に制限をかけずに造形を行った際、次の日に想定している学習結果の提示までに安定した学習結果を残すことができなかったためである。さらに、使用する素材を毛糸のみに絞った場合に何色であれば学習結果の提示に間に合うかを検討した結果、毛糸の色を5色にすることにした。

また、体験者に描画させた文字に学習結果を用いてスタイルを変換することで学習結果としての造形を提示することを考えた。そこで、機械学習にCycleGANと呼ばれる学習モデルを使用する。CycleGANは画像変換モデルであり、入力した画像を学習させた画像のスタイルに変換する事ができるので、今回の実装に適切であると考えた。

被験者は上記の体験をWebサイト上で行い、マウスポインタかタッチパネルを使用して線を引き文字を描画し、描画した画像のスタイルを変換できる。また、学習モデルは学習の進行度に応じて複数に分けて保存する。これにより、体験者はスタイル変換時に使用する学習段階を選択できるようになり、学習過程に応じた造形を見ることができる。

たがや はじめ
さだくに しんご
静岡理科大学 情報学部

実空間の読書体験とシームレスに接続するVR空間の提案

城山 竜都 Ryuto SHIROYAMA

定國 伸吾 Shingo SADAKUNI

提案

現実空間の本の状態を画像としてカメラから取得し、その画像からOCRによりテキストの取得し、そのテキストを、書籍全文の文字列と照合することで、VR空間のページを現実空間の書籍ページと一致させる手法を考えた。またVR空間上では空間の3Dモデルさえ用意できれば、非日常的な空間を始めとする様々な空間に移動可能である。これを応用し様々な読書体験を提供可能であると考えられる。また、VR空間では現実と異なり、テキストの表示も様々な形態に変化させることが可能であり、現実の読書とは違った読み方を提供することも可能であると考えられる。他には、テキストに応じて空間が切り替わるなどの機能も想定でき、例えば、文章の感情を色で再現して空間に反映させることや、物語の状況にあわせた環境を再現して提示することなどが考えられる。

実装

提案手法では、書籍全文のデータが必要であるので、青空文庫にある書籍を用いて実装を行った。提案の実装に当たりPC、MetaQuest 2、logicool BRIO ULTRA HD ビジネスウェブカメラ（以降ウェブカメラ）、開発環境としてUnityを用いた。提案したVR空間の読書体験をシームレスに接続する手法の実装には、現実空間の書籍のページをウェブカメラで撮影し、撮影された書籍の画像からGoogle Cloud Vision APIのOCR機能を用いテキストを抽出し、青空文庫にある書籍のテキストデータと比較して一致した部分をVR空間上に表示させるよう実装した。なお、事前の想定では、HMDに備えられた外の映像を撮影するためのパススルー用のカメラの画像を取得することを想定していたが、解像度が低さと色が白黒でしか取得できないことの課題によりウェブカメラを利用した。また提案したVR空間での読書の可能性のうち様々な空間に移動し読書を行う体験について実装を行い、真っ白な空間、青空が広がる空間、宇宙空間、和風の城がある空間、花畑の空間、都市空間の6つの、空間を切り替えて読書を行うことができるように実装した。またこのVR空間でのMetaQuest 2で提供される、ハンドトラッキング機能により操作を行う仕様とした。

しろやま りゅうと
さだくに しんご
静岡理科大学 情報学部

学生による2つの展示会デザインを経て

桐山 岳寛 Takehiro KIRIYAMA

はじめに

大同大学桐山研究室（グラフィックデザイン分野）は、2021年秋、2022年秋に、学内学生を対象とした学生展示会を実施した。開催に参加した学生はそれぞれ異なるが、いずれも「学内学生に就職活動の理解を促す」をテーマとした。2つの展示会開催を経て、参加学生らの造形制作物、参加体験に関心を持った。

実施内容・特徴

いずれの展示会でも、「プロジェクトのプロセス理解、チームによる業務進行、統一化したデザイン制作、不特定多数への情報発信」をねらいとし、目的設定の段階からメンバーによる主体的議論を促し、コンセプト構築、展示内容、広報、空間計画、配布グッズなどのすべてを自ら検討するよう求めた。

成果と考察

いずれの参加者にとっても初めての展示会開催だったが無事に終了した。メンバーに対し、実施後に取組みに関するアンケート（記述・聞き取り）を行った。これによると、制作物の成果よりも、合意形成、業務分担など人間関係構築の過程に学びがあったとのコメントが多かった。たしかにチーム内では、複雑なコミュニケーション機会が多く、制作においても、グラフィックや文章などの素材制作をチーム間で分担、再構成し、複数人が共同で仕上げるものを中心だった。仲間とのコミュニケーションにより成果を感じたのかもしれない。

おわりに

大学での制作課題は個人作業・活動に軸足を置くが、当プロジェクトでは、意見調整や役割分担などの人間関係に影響を受けながらの取り組みとなり、学生らには「チームによる業務進行」に苦勞と達成感をもたらした可能性がある。



告知ポスター



展示会会場の様子

きりやま たけひろ
大同大学 情報学部

3Dデータ化とその活用方法・普及について —地方資料機関が所有する考古遺物の場合—

竹川 侑吾 Yugo TAKEKAWA
宮川 幸太郎 Kotaro MIYAKAWA
横山 弥生 Yayoi YOKOYAMA

大同大学横山研究室では、岐阜県各務原市内で発掘された貴重な考古遺物の3Dデジタルデータを取得する機会を得、2022年8月日本図学会中部支部夏季例会において、3Dスキャンからデータ編集を行う方法を発表した。継続研究としてそれらデータを活用した二つの方法を提案実施した。

第一の活用方法である「デジタルミュージアムの実現」は、市の資料館HP上にてアーカイブ化された3Dデータの閲覧を可能とした。

第二の活用方法は「VRで学ぶ!各務原の考古遺物」をテーマとしたVR体験イベントの実施である。洞窟をイメージした仮想空間で考古遺物を探索・発見・鑑賞する内容で、探索は2ステージに分け、それぞれ難易度と登場する考古遺物が異なる。高齢者から要求される操作に苦勞するケースが予想されたため、座りながらシンプルな操作で鑑賞できるモードも実装した。全体として、「チュートリアルモード」、「かんたんモード」、「むずかしいモード」、「鑑賞モード」の4つを製作した。2日にかけて開催したイベントは、新聞社の取材も入ったことから、行列ができるほどの盛況ぶりであった。

その過程でクリアすべき点が明らかになった。地方資料館で考古遺物の3Dデータを活用するには、高速なネット環境の重要性和データ編集技術、そして広い世代にわたって簡単な操作と適度なゲーム性を備えたコンテンツ作りが重要である。そのために大学と連携して若い力を取り入れることは地方資料機関にとって有効であることが結論付けられた。



VR体験イベントのシーン

たけかわ ゆうご 大同大学 情報学部
みやかわ こうたろう 大同大学 情報学部
よこやま やよい 大同大学 情報学部

工作機械による3D日本地図模型製作の利点と所感

萩 達也 Tatsuya HAGI
細川 陽一 Yoichi HOSOKAWA

1. 概要

3Dプリンターで造形した作品をデフォルメする場合、元のCADデータを改造するか、新たにCADデータを創作することが前提となる。そうした作業は専門知識が求められる容易ではない。それに対して工作機械に頼り、作品をデフォルメする際、利点としてCADデータを操作しなくても可能なケースがある。視覚障害者向け教材として製作した3D日本地図模型を例に挙げると、刃先が球状の工具で機械加工するとリアルな模型(図1)、刃先が平らな工具で加工すると触察して等高線が分かる立体模型にデフォルメされる。(図2) また、リアルな模型を製作した時の機械加工プログラムを編集すると、平らな形状の平均標高立体模型にデフォルメされる。(図3) 工作機械は造形が速く、量産が得意なため、製作費用を抑えられる利点もある。一人一教材を目標に、これら教材を教育現場に普及させたい。

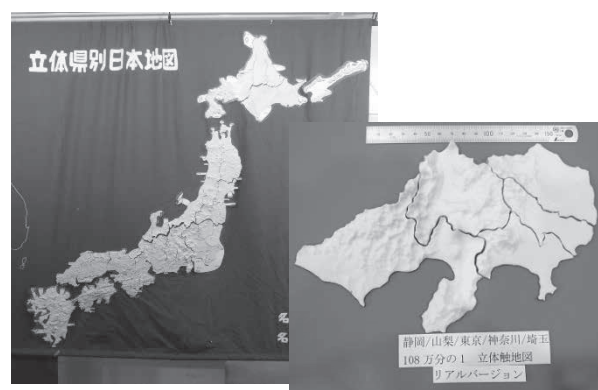


図1 3D日本地図模型(縮尺108万分の1)と、その拡大部分(静岡、山梨、神奈川、東京、埼玉)

図2 触察して等高線
が分かる立体模型
(デフォルメ後)

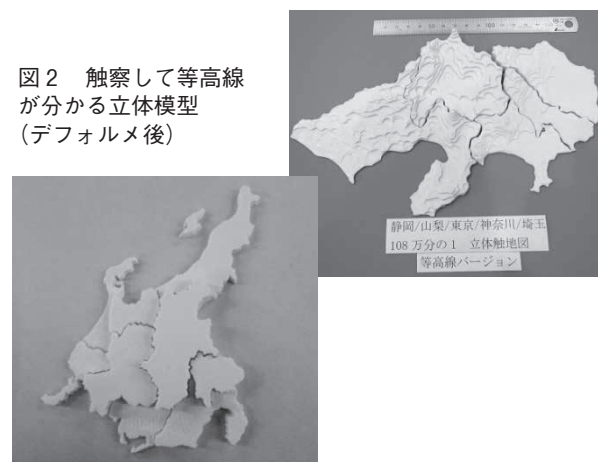


図3 デフォルメした平均標高立体模型(中部地方)

はぎ たつや 名古屋工業大学 技術部
ほそかわ よういち 名古屋工業大学大学院

学術用語(術語)の混同に関する一考察 —その3. 歯車(gear)の呼び方(言い方, 表記) ギア, ギヤについて—

平野 重雄 Shigeo HIRANO

喜瀬 晋 Susumu KISE

関口 相三 Sozo SEKIGUCHI

奥坂 一也 Kazuya OKUSAKA

荒木 勉 Tsutomu ARAKI

1. はじめに

歯車の呼び方について, 「ギアとギヤのどちらが正しい(正式な呼び方)ですか」と機械工学系教員, 産業機械設計者の方から質問があった。本報は, 学術用語の歯車の呼び方に関して, 学術用語集, 機械用語辞典, JIS規格, 業種別の設計者を対象にしたギアとギヤの呼び方の調査, 専門メーカーの商号, 製品カタログなどを調査し, ギアとギヤの呼び方(言い方, 表記)について検討, 考察した。

2. 学術用語集, 辞典, JIS規格における歯車の呼び方

1) 学術用語集における歯車: 文部科学省学術用語集機械工学編(2004年)では, 65頁 haguruma 歯車 [toothed] gear; ⑩機械要素と明記されているが, ギアかギヤは明確ではない。

2) 辞典(6冊)における歯車: 2軸の間に回転を伝えたり, 動力を伝える機械部品の一種と解説後, ギヤ, ギアと言うとされている。

3) JIS規格はギヤを用いている: B 0003:2012 歯車製図の適用範囲に g) ハイポイドギヤと明記。

3. 歯車の呼び方ギア, ギヤ(設計実務者の回答)

輸送用機器設計者20名(内訳 ギア:11名, ギヤ:6名, 両方を使う3名)。産業機械設計者16名(内訳 ギア:6名, ギヤ:4名, 両方を使う6名)であった。

4. 商号に歯車, ギア, ギヤ(ギヤー)が使われている

各社のホームページを参照して纏めた。①大久保歯車工業株式会社: ギア。②日本ギア工業株式会社。③尾崎ギヤー工業株式会社。

5. 専門メーカーの製品カタログ

企業の製品カタログを参考に検討した(省略)。

6. ギア, ギヤについての考察

本論の考察として, 「歯車の呼び方がギア, ギヤと異なるが, 言葉の意図してつくられた語の違いであり, ギア, ギヤともに, 同じ表現, 同じ意味をなすと言える」と纏める。

7. おわりに

学術用語(術語)や言葉の定義は, 日々変化していくものと思いつつ, 相手に伝える用語と言葉は, 円滑なコミュニケーションのためにも, 正しい認識を持っておきたい。

ひらの しげお 東京都市大学, (株)アルトナー

きせ すすむ, せきぐち そうぞう, おくさか かずや (株)アルトナー

あらき つとむ 筑波技術大学

●報告

関西支部2022年度活動報告

岡田 大爾 Daiji OKADA

各活動の資料作成と運営は、榊愛前関西支部長と鈴木先生を中心に行われました。心より深謝致します。

■関西支部活動

日本図学会関西支部第108回例会（学術講演会）をオンラインで2023年2月18日（土）に行いました。24名にお申込みいただき、7題の学術講演発表がありました。コロナの感染状況を鑑みたオンライン開催でしたが、異なる支部からもご参加いただくことができ、活発な意見交換が行われました。

◇第108回例会（学術講演会）開催概要

主催：日本図学会 関西支部

日時：2023年2月18日（土）14：00～16：30

場所：「Microsoft Teams」を用いたオンライン

申込人数：24名

プログラム：発表7件

◇セッション1【司会：鈴木広隆（神戸大学）】

1. 「子どもが歩きたいと感じるまちの魅力とオノマトペ地図が歩行に与える影響」山本祥穂，榊愛（摂南大学）
2. 「絵コンテが防災学習の知識定着に及ぼす影響—天ぶら油火災を対象として—」中嶋友哉，榊愛（摂南大学）
3. 「ペンローズの三角形の寸断による錯視視点の寛容性について」間瀬実郎（呉工業高等専門学校）

◇セッション2【司会：安福健祐（大阪大学）】

4. 「HMD を用いた従来の設置型津波避難誘導灯及びマルチコプター積載型津波避難誘導装置の視認性に関する研究」中川夏甫，鈴木広隆（神戸大学）
5. 「空隙を有する拡散透過膜の輝度分布計算に関する研究」李閔祺，鈴木広隆（神戸大学）
6. 「3次曲線を母線とする柱面を用いた正反射ライトシェルフの性能評価に関する研究」東野諒太，鈴木広隆（神戸大学）
7. 「Light and shadow-Continua screen」Srinivas Raj Mediseti, Hirotaka Suzuki (Kobe University)

◇総会【議長：関西支部長 榊愛】

2022年度の行事・決算，2023年度の行事予定・予算等が質疑後了承されました。

◇関西支部が担当予定の2024年度全国大会
東広島芸術ホールで12月7・8日開催を計画。

■関西支部共催行事

連続セミナー「グラフィカルな表現法による複雑現象の理解」

主催：神戸大学大学院工学研究科 グラフィックスリテラシー教育研究センター

共催：日本図学会 関西支部

◎第10回

日時：2022年5月31日（火）19：10～20：40

講演：水に溶解するポリオール系分子の幾何学的構造と生体分子間相互作用

講演者：大谷亨先生（神戸大学大学院工学研究科応用化学専攻）

実施形態：遠隔のみ

参加者：19名

◎第11回

日時：2022年7月27日（水）17：30～19：00

講演：対話を生み出すグラフィック・ファシリテーション

講演者：玉有朋子先生（徳島大学高等教育研究センター，徳島大学 i.school）

実施形態：遠隔のみ・グループワーク実施

参加者：20名

◎第12回

日時：2022年11月29日（火）17：30～19：00

講演：4次元図形の可視化とその応用

講演者：鈴木広隆（グラフィックスリテラシー教育研究センター・センター長）

実施形態：対面（神戸大学六甲台第2キャンパス）＋遠隔のハイブリッド

参加者：21名

◎第13回

日時：2023年2月1日（水）17：30～19：00

講演：図解法による化学プロセスの設計

講演者：松田圭悟先生（山形大学大学院理工学研究科化学・バイオ工学専攻）

実施形態：対面（神戸大学六甲台第2キャンパス）＋遠隔のハイブリッド

参加者：21名

おかだ だいじ

広島国際大学 教職教室

全ての知能体のための立体認識・表現を考える

Consideration on 3D recognition and representation for all intelligent beings

南谷 和範 Kazunori MINATANI

1. はじめに

著者は、触覚による形状の認識に関心を持っている。また、著者自身が視力0の視覚障害者であるという事情から、自分の研究推進のために視覚を用いずに使用できる3D CADシステムの開発に取り組んでいる¹⁾。著者が図学会を知ったのは、職場の先輩である椎名久美子先生が著者のこうした興味関心を的確にとらえて紹介くださったのがきっかけである。改めて椎名先生に感謝申し上げたい。

本エッセイでは、こうした著者の関心から最近考えている、いわば視覚による立体認識に過度に拘束されない、より抽象度の高い立体の扱い方の意義、3次元データの表現方法への可能性について、雑駁となるが書いてみたい。なお、上述のように著者は視力0の視覚障害者であり、物体を視認した経験（記憶）がない。そのため、以下の論述中特に視覚による立体の認識については誤解を含む可能性が少なくない。この分野の専門家である読者の皆さんにはご意見、批判など臆することなく寄せていただけると、誤認を改めるという上でも大変ありがたい。この文章を本誌に寄稿させていただくこととしたのもそうしたコメントを期待するためである。

2. 視覚による立体認識と触覚によるそれについて

視覚を用いた立体認識と触覚を用いた場合のそれについて、両者の利点と限界を簡単に考えてみたい。視覚で立体を見ることの基本となる態様は、両眼（2枚の網膜）で映像をとらえ、その二つの2次元画像を脳内で統合し立体のイメージとして扱うと整理できよう。この能力は立体視と呼ばれ、色覚とともに人類を代表とする霊長類にのみ顕著に備わった能力とのことである²⁾。他方で、両眼でとらえるという性質上、認識できる範囲は視野等の条件に制約される。また、視覚の性質上、対象物の背後を直接視認することはできない。これらの制約は、しばしば経験、想像力で補われる。

次に触覚で形をとらえることを考えてみたい。ここで、触覚で形をとらえるというのは、視覚でとらえる場合との類比で議論できるような正確さを想定している。対象物の硬さ・柔らかさやきめの細かさ（ざらざら・つるつる）などはおおよそ体のどの部位が触れてもある程度感じ取れるものであるが、ここでは触覚によるこうした感覚的な印象を取り上げるのではなく、もっぱら形状の把握を話題とする。視覚障害児教育では手指を用いて触り観察する方法（触察）³⁾が指導される。その際、主に用いるのは人

差し指とされる一点字も原則的には人差し指で読む。残る4本の指、場合によっては掌は触察の上で補助的に用いられる。いずれにしる、瞬間的に把握できる対象の面積は視覚と比較して極めて限定的となる。図や表は、一般的に直感的な情報伝達手段として重宝されているが、これらを触図にしたり点字に書き起こしてもこうした触察の性質から同種の直感性は得られない。蛇足だがこの制約は、著者の本務である入試における障害者配慮の文脈で点字冊子問題での図表の取り扱い方をどうするかという難問に直結する。

さて、触察指導において特に意識されるポイントは、両人差し指、左右両手を同時に活用した観察である。これにより、前述の触察で極めて限定される瞬間的に把握できる対象の面積を2倍にできる。しかし、このメリット以上に注目したいものとして、両手を用いた触察には観察している箇所の距離や相対的な関係が直感的に把握できるという利点が存在することを強調したい。仮に、片手、人差し指1本で立体の形状を把握しようとするなら、原則的には立体の表面を全てなぞり表面の角度の変化を全て記憶して完結した立体としての像を獲得することが求められる。これは負荷の大きい作業である。それに対して、両手、両人差し指を同時に用いれば、2か所間の距離や相対的な関係がとらえられ負担は大きく軽減される。

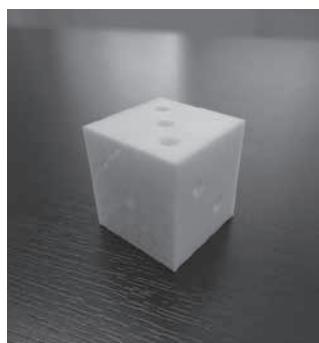


図1 この角度から見た場合、対象物が立方体のさいころと言う類推が直感的に働く。

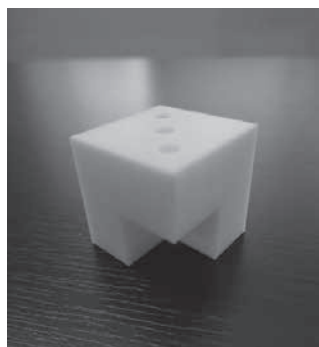


図2 背後が立方体のさいころではない可能性は否定できず、類推が誤りの場合がある。

3. 触察が視覚観察に対して持つ利点、可能性

このように視覚による観察と触察の特性を整理した場合に、後者が前者に対して有する利点を考えてみたい。この時注目したいのは前述した前者の制約、

- ・対象物の背後を直接観察できないこと
- ・認識できる範囲が視野等で限定されること

の2点である。触察はこの二つの制約を被らない。

第1の制約について言えば、視覚による観察では背後の見えない部分は想像に頼ることになるが、その想像がかならずしも正しいわけではない。手を奥側に廻して触ることもできる触察ではこうした誤解を免れる可能性が確保されている。この背後を認識できるという触察の利点は広く認められているものであろう（たとえば麻雀の盲牌）（図1～図3を参照）。

第2の制約については、たとえば、地球儀を観察する場合、視覚で南極と北極、東京とリオデジャネイロなど対向する2地点を同時にとらえるこ

とは困難であるが、触察では容易である。因みにこの触察の利点は、視覚障害児教育で重視されていると述べた両手を同時に用いる場合に初めて発揮される（図4を参照）。

とはいうものの、触察が視覚による観察に対してこうした局所的な利点があるからと言って、前者が後者に対してトータルで優位すると考えるのは軽率である。前段で触察は視覚による観察の二つの制約を免れていると述べたが、その利点が発揮できるのも両手の届く範囲に限定されるのは言うまでもない。総合的に判断すれば、後者が前者よりも有用なのは疑いないというのが著者の理解である。

史上まれに見る生物種の入替わりと増大をもたらしたカンブリア爆発の原因を、三葉虫など新種の生物種による視機能の獲得に求める仮説⁴⁾が正しいとすれば、それは視覚の圧倒的な有用性を裏書きする。他方で、局所的にしる利点があることは、触察が視覚による観察の機能や能力に包含される単なるサブセットではなく別種の認識方法であることを示していることも確認しておきたい。

4. 視覚による認識のためのレンダリングと触察のための立体表現

ところで、本エッセイ冒頭で、視覚で立体を認識する基本は、2枚の網膜で映像をとらえ、その二つの2次元画像を脳内で統合し立体のイメージとして扱うと整理した。立体の表現においては、このような2次元化が多用され発展してきた。見取図や投影図はその分かりやすい例であろう。これはコンピュータで立体を扱い提示する場合にも踏襲されている。3Dデータをユーザに対して見せる際には、一定の視点から見える対象物の2次元画像1枚（VRゴーグルなどでは網膜ごとに1枚ずつ2枚）をレンダリングする。このレンダリングは、3次元の2次元化への単純な転写に終始せずレイトレーシングなど複雑かつ大量の計算を伴う手法が整備されてきた。そしてこのレンダリングの品質向上のために猛烈なGPUの性能競争が繰り広げられてきた。いずれにしろ、ここでは立体を人に見せるという作業が、実質的には3次元から2次元へのレンダリングとして考えられてきていることと、それは網膜に2次元画像が映じるという視覚の特性に起因することを確認したい。

観点を変えれば、視覚はその性質上、2次元表現化したものだけで、十分な立体認識を得られるとも言える。他方で、こうしたレンダリングを経



図3 触察の場合にはこうした誤解は生じない。



図4 視覚障害者のための触察教材として製品化された地球儀。海陸、国境線、主要都市が触って理解できる。

ることは触察を対象とする表現のためには不必要であり、それどころか理解を妨げるものとなる。視覚障害者にとって投影図からそこで表されている立体を想像するのは困難である。これは本人にとって迂遠な視覚による見え方のルールを意識しながら対象の立体を理論的に再構成して行くという大変知的負荷の大きい作業となるためである。

それでは触察に望ましい立体表現はどんなものであるかと考えた場合、それは立体そのものとするのが順当である—サイズの拡大や縮小が理解しやすさに影響するが本エッセイの関心からは本質的な話題ではないので割愛する—。つまりは、実在する立体物であれば直接触る、コンピュータ上の3Dデータであれば3Dプリンタなどで出力して触るというのが有効な手段である。この場合、3Dデータが特段の変換・レンダリングを伴うことなく直接の理解の対象として扱われる。

5. 全ての知能体のための3Dデータ処理を目指して

ところで、触察を行う視覚障害者以外に、3Dデータを直接の理解の対象とする知能体が現れた。AIとも称される深層学習を用いた立体の認識は、対象となる立体の情報を健常者のように2次元画像に変換する過程を経ずに、3Dデータのまま扱う⁵⁾。AIを知能体ということには著者自身抵抗があるが、はたから見てあたかも知能を有するような振る舞いが観察できる存在という程度の意味で本エッセイでは知能体と呼ぶ。

そもそも、コンピュータ上での画像データの取り扱いと触察には以前から類縁性が認められてきた。たとえば、コンピュータで画像を認識する上では、輪郭線抽出や2値化が有効な手法として用いられてきたが、視覚障害者にとって触って分かりやすい図を作成する上でも輪郭の強調や連続的なグレースケールを避けて起伏を明確化する単純化が有用である。そのため、コンピュータグラフィックスのこうした手法を視覚障害者のための触図作成に応用する研究・開発も行われてきている。

しかしながら、触察とAIの認識過程が、いずれも立体そのものや3Dデータを2次元へのレンダリングを経ずにそのまま直接扱い、一定の手法（輪郭線抽出、2値化）が有用だからと言って、両者を単純に同じということもできない。触察の場合、特定の瞬間ごとに触れた限られた面積の2地点の情報を手を動かしながら蓄積し、脳内でそれらを構成して像のイメージを持つ。

AIの場合は、認識の対象となる特定の3Dデータに対して、事前に多数の3Dデータを用いて構築したニューラルネットを適用して一定の結果を得る。そこには特徴量や情報の抽出という作業が介在しており、元の3Dデータそのまま機能しているわけでもない。よって、触察とAIの認識を安易に同一視することもできない。他方で、共通点を媒介とした相互の新しい可能性の探求—たとえば深層学習アルゴリズムを転用した触察方法の開発や、触察の手法に触発された深層学習アルゴリズムの開発—は刺激的な課題に映じる。

AIについて、それを人間とは別種の知能としてとらえる考え方がある⁶⁾。筆者としては、立体、3Dデータについても、健常者の視覚を通した認識とは別種の認識方法が存在することを主張したい。前述のGPU開発競争が示すように視覚を通した認識の保証、充実には他の認識方法を圧倒する巨大なリソースが注がれてきた。こうした営為を、立体についての他の認識方法のための研究・開発にも振り向ける余地や意義もあるのではなかろうか。前述のとおり、ここにいう「他の認識方法」には、視覚障害者の触覚による認識やAIによる認識が含まれる。立体視を行わない動物の外界理解の研究に寄与するところもあるかもしれない。微力ながらそうした異なる認識方法についての研究を行っている著者の活動にも今後注目いただければ幸いである。

注

- 1) Minatani K.: A Practical CAD Method for the Visually Impaired: A Case of Modeling the Leaning Tower of Pisa. In: HCII 2023, Part I, LNCS 14020, forthcoming.
- 2) 長谷川寿一、長谷川真理子、大槻久『進化と人間行動』第2版、東京大学出版会、2022年、103ページ。
- 3) 口の中に入れられた都道府県パズルを当てることを特技とする芸能人が存在する。<https://cloudcasting.jp/profile/Mjk4NDU0ce5> (同じ特技を持つ芸能人が他にもいるようだが詳細を確認できなかった。) この特技は、形状を把握するという意味での触察が必ずしも手や指の専売特許ではない証左であろう。
- 4) アンドリュー・パーカー『眼の誕生: カンブリア紀大進化の謎を解く』草思社、2006年。ただし、弱肉強食の原初の自然界と現代の文明社会

の条件は大きく異なり、視覚の有無がもたらす格差が後者において前者と同種・同程度と考えるのも軽率である。

- 5) 2次元画像から3次元データを再構成するフォトグラメトリの研究開発が進展しているが、これはコンピュータにデータを入力する手段としてカメラが大きな役割を果たしているという事情、現実的な制約に起因する。つまり、フォトグラメトリを引証してAIも健常者同様3次元情報を扱うために2次元画像を用いる存在とするのは誤りというのが著者の立場である。本エッセイでは点群データなど生の3次元情報を対象とするアルゴリズムを想定して議論する。
- 6) 岡野原大輔『大規模言語モデルは新たな知能か: ChatGPTが変えた世界』岩波書店、2023年。なお、本エッセイでは、立体の情報を2次元画像への変換を経て認識する健常者の認識方法を突き放し、そうした2次元への返還を経ないで直接理解する触察とAIの認識の類縁性を強調するという構図で議論を組み立てた。しかしながら、著者が頼りにしている3Dプリンティングシステムや立体を扱う深層学習アルゴリズム含め、コンピュータ上で3Dデータを扱う手法を開発してきたのは一重に健常者であったことは重要である。つまり、健常者の認識や思考が不可避免的に2次元へのレンダリングに制約されているわけではないことを最後に確認したい。

みなたに かずのり
(独) 大学入試センター 研究開発部
153-8501 東京都目黒区駒場2-19-23
minatani@rd.dnc.ac.jp

メランコリーと建築 アルド・ロッシ

Melancholy and Architecture on Aldo Rossi



タイトル
メランコリーと建築 アルド・ロッシ

著者
ディオゴ・セイシャス・ロペス（著）
服部さおり・佐伯達也（訳）、片桐悠自（監修）

発行所
フリックススタジオ

国際標準図書番号
ISBN 978-4-904894-59-0

発売日
2023年3月30日

ページ数
270ページ

●概要

20世紀後半に活躍した建築家・建築理論家アルド・ロッシ（1931–1997）については、2012年のパリのポンピドゥー・センターの展覧会以降、年々注目が集まっている。本書は、ポルトガルの建築家ディオゴ・セイシャス・ロペス（1972–2016）によって2015年に著された *Melancholy and Architecture: On Aldo Rossi* の邦訳本である。原著は2015年にスイスで発行されたのち、2019年には著者の母国でポルトガル語訳が発行され、世界各国の建築系研究者の耳目を集めている。2019年度窓研究所出版助成によって刊行された。

本書の主題は、「メランコリー（憂鬱）」という言葉であり、原著者の記述からは、このモチーフを、「建築形態の自律性」と結び付けようという野心が垣間見える。特に、第3章の墓地の即物的な分析や、建設工事中断までの設計競技案を丁寧に追っているところは、他の先行研究にはみられない本書の独自性である。

第1章は古典古代に起源をもつメランコリックな事物の系譜学的立ち位置が扱われる。ドイツの版画家デューラーによる謎めいた傑作《メランコリアI》や、『幻視の建築家』エティエンヌ・ルイ・ブレ、詩人ボードレールなどの系譜のなかに、アルド・ロッシが位置づけられる。

第2章は、メランコリーの考古学的な位置づけのなかで、第二次世界大戦後のイタリアの社会背景や文化的潮流に吞まれながら理論と設計を連関させたロッシの軌跡について検討している。

第3章はロッシのひとつの到達点ともいえる建築「サン・カタルドの墓地」についての考察がまとめられる。「建築理論と実践を連関させる」という著者の言葉が示すように、アルド・ロッシとメランコリーから、近年話題の「OOO（オブジェクト志向存在論）」としての「建築」の理論的素地を与えるのではない、そんな可能性すらも読み取れるかもしれない。本書は、現代の創作者にとって、先行する対象をいかにして言語化するかということの理論的な足がかりとなれば幸いである。

（片桐 悠自）

図学研究 第57巻 総目次

●第57巻1号 通巻169号 2023年3月発行

巻頭言

辻合 秀一

研究論文

小中学生を対象とした錯視を学ぶ体験型授業プログラムの提案
大谷 智子, 丸谷 和史

研究資料

造形物の画像化とそのシームレスな提示による文字造形あそびの拡張
定國 伸吾

報告

日本図学会2022年度大会報告
福江 良純
日本図学会2022年度大会講演プログラム・セッション報告
間瀬 実郎 他
日本図学会2022年度大会研究発表要旨
丸谷 和史 他
第14回デジタルモデリングコンテスト報告
松田 浩一
デジタルモデリングコンテスト表彰盾の点字併記等の検討と製作について
西井 美佐子

報告

第20回国学国際会議報告 全体報告
プログラム, セッション報告
安福 健祐

報告

中部支部 2021年度夏季例会報告
遠藤 潤一

リレーエッセイ

種々雑多な創造
間瀬 実郎

会告・事務局報告

●第57巻2号 通巻170号 2023年9月発行

巻頭言

鈴木 広隆

研究論文

宗達《風神雷神図屏風》構成手法からの考察
鈴木 公洋

研究論文

折りたたみ数に依存しない扇絵と扇の画像変換法
杉原 厚吉, 阿部 富士子

教育資料

3D映像制作教育について
辻合 秀一

●vol. 57 No. 1 March 2023

Message

Hidekazu TSUJIAI

Research Paper

Proposal for a Practical Class Program for Elementary and Junior High School Students on Optical Illusions
Tomoko OHTANI, Kazushi MARUYAMA

Research Paper

Extension of Formative Play to Craft Characters
-Scanning and Seamless Presentation of Crafted Objects
Shingo SADAKUNI

Report

Report on the Meeting of 2022
Yoshizumi FUKUE
Programs of Papers and Session Reports in the Autumn Meeting of 2022
Jitsuro MASE et al.
Summaries of Papers in the Autumn Meeting of 2022
Kazushi MARUYAMA et al.
Report on the 14th Digital Modeling Contest
Koichi MATSUDA
Report on the Award Plaques for the Digital Modeling Contest
Misako NISHII

Report

Report on the 20th International Conference on Geometry and Graphics
Program, Reports for Sessions
Kensuke YASUFUKU

Report

Report on the Winter Meeting of the Chubu Area 2021
Junichi ENDO

Relay Essay

Various Creation
Jitsuro MASE

Newsletter

●vol. 57 No. 2 September 2023

Message

Hirofuka SUZUKI

Research Paper

Examine the composition rules of Sōtatsu's "Wind God and Thunder God"
Kimihiro SUZUKI

Research Paper

Fold-Pattern-Free Transformation between Japanese Fans and Their Unfolded Pictures
Kokichi SUGIHARA, Fujiko ABE

Notes

3D Video Production Education
Hidekazu TSUJIAI

教育資料

機械製図の図示例と3D製図規格の指示例に関する一事例
平野 重雄, 喜瀬 晋, 関口 相三, 奥坂 一也, 荒木 勉

報告

日本図学会2023年度総会報告

片桐 悠自

2022年度日本図学会賞

2023年度日本図学会新名誉会員

第18回日本図学会論文賞

日本図学会2022年度大会優秀研究発表賞・研究奨励賞

第14回デジタルモデリングコンテスト受賞者

西井 美佐子

報告

分野協働のための図学 2023

鶴田 直也

報告

北海道支部2022年度例会報告

松岡 龍介

中部支部2022年度冬季例会報告

遠藤 潤一, 横山 弥生

関西支部2022年度活動報告

岡田 大爾

リレーエッセイ

全ての知能体のための立体認識・表現を考える

南谷 和範

新刊紹介

メランコリーと建築 アルド・ロッシ

片桐 悠自

総目次

会告・事務局報告

Notes

An Regarding Illustration Example in Technical Drawings for Mechanical Engineering and Instructions Example in Industrial Standards for Three-Dimensional Computer Aided Design

Shigeo HIRANO, Susumu KISE, Sozo SEKIGUCHI

Kazuya OKUSAKA, Tsutomu ARAKI

Report

Report on the General Meeting for JS GS of 2023

Yuji KATAGIRI

Japan Society for Graphic Science Award of 2022

Introduction of New Honorary Members

The 18th Prize of Papers of JS GS

Best Presentation Award in the Meeting of 2022

Prizewinners of the 14th Digital Modeling Contest

Misako NISHII

Report

The Graphic Science for Interdisciplinary Collaboration of 2023

Naoya TSURUTA

Report

Report on the Meeting of the Hokkaido Area 2022

Ryusuke MATSUOKA

Report on the Winter Meeting of the Chubu Area 2022

Junichi ENDO, Yayoi YOKOYAMA

Report on the Activity of the Kansai Area 2022

Daiji OKADA

Relay Essay

Consideration on 3D recognition and representation for all intelligent beings

Kazunori MINATANI

Book Review

Melancholy and Architecture on Aldo Rossi

Yuji KATAGIRI

Index of Volume 57

Newsletter

2023年度 日本図学会大会（宇奈月温泉）のご案内

この度、日本図学会大会は、中部支部で担当することになり富山県の宇奈月温泉で開催します。宇奈月温泉は、開湯100年の歴史で湧いている温泉街です。そして、講演発表会場の黒部市芸術創造センターセレネ（以降、セレネ）は、開館30周年を迎えホールや美術館を併設する会議室です。

また、エクスカーションとして、富山大学芸術文化学部附属技藝院（文化財保存・新造形技術研究センター）（以降、技藝院）の見学を組み入れました。技藝院では、3Dスキャナや積層造形を用いた文化財修復工程や事例紹介を見学予定です。

宿泊については、黒部市内に宿泊の報告を受付でお願いします。県外者の延べ50泊による黒部市コンベンション開催支援補助金と富山コンベンションビューローの支援制度へのご協力お願い致します。宿泊については、加越能バス旅行センター（0766-21-6980）で対応します。

宇奈月温泉での宿泊は、なるべく早く予約してください。宇奈月温泉街で満室の場合は、富山市内など宿泊先を案内することがあります。

1. 開催日

2023年11月24日（金）、25日（土）、26日（日）

併催：デジタルモデリングコンテスト

2. 会場

11月24日（金）は、エクスカーションを富山大学高岡キャンパス（〒933-0981 富山県高岡市二上町180, TEL0766-25-9111）で行います。

11月25日（土）、26日（日）は、セレネ（〒938-0282 富山県黒部市宇奈月温泉 6 番地 3, TEL 0765-62-2000, <https://www.unazuki-selene.com/>）で行います。

3. 日程（予定）

○エクスカーション

11月24日（金）

16:00 高岡駅南口を送迎バス出発

バス移動

16:30~17:30 技藝院見学（高岡キャンパス）

バス移動

20:00~ 夕食（宇奈月温泉 延對寺荘）

現地解散

○講演発表・デジタルモデリングコンテスト

11月25日（土）

9:00~17:00 講演発表・展示（セレネ）

バス移動

18:00~20:00 懇親会（宇奈月麦酒館）

宇奈月温泉へ送迎

11月26日（日）

9:00~12:00 講演発表・展示（セレネ）

4. 交通アクセス

4.1 エクスカーション

高岡駅南口に11月24日（金）16時集合出発する送迎バスを用意します。遅れた場合は、直接、富山大学高岡キャンパスにお越しください。見学後は、送迎バスで宇奈月温泉へ移動し夕食を取り解散します。

○JR利用

北陸新幹線「新高岡」駅で乗り換え、JR城端線により高岡行きで一駅先の「高岡」駅で下車してください。

○飛行機利用

富山きとくと空港より、空港連絡バスで富山駅へ移動し、あいの風とやま鉄道「富山」駅から「高岡」駅下車してください。

4.2 大会会場

○JR利用

北陸新幹線「黒部宇奈月温泉」駅で乗り換え、富山地方鉄道本線「新黒部」駅から宇奈月温泉行きの電車で「宇奈月温泉」駅下車、セレネまで徒歩5分です。

○飛行機利用

富山空港より、空港連絡バスで富山駅へ移動し、富山地方鉄道本線「富山」駅から宇奈月温泉行の電車で「宇奈月温泉」駅下車、セレネまで徒歩5分です。

5. 講演発表

5.1 募集分野

図学論／設計論／造形論／平面幾何学／空間幾何学／応用幾何学／形態構成／CG／形状処理／画像処理／CAD・CADD／図学教育／設計・製図教育／造形教育／教育評価／空間認識／図学史

5.2 講演論文投稿日程

講演発表申込締切：

2023年9月4日（月）正午必着

講演発表原稿締切：

2023年10月10日（火）正午必着

5.3 発表申込方法

以下の内容を記述した電子メールをお送り下さい。

申込内容：

・E-mailアドレス

・表題

- ・著者（著者全員とその所属）
- ・概要（200字程度）
- ・分類（図学論／設計論／造形論／平面幾何学／空間幾何学／応用幾何学／形態構成／CG／形状処理／画像処理／CAD・CADD／図学教育／設計・製図教育／造形教育／教育評価／空間認識／図学史）※←いずれか一つを選んでください
- ・発表者（講演者）
- ・発表者が大会開催時1日目に35歳以下で（ある，ない）
- ・連絡担当者の氏名，所属，電話／FAX

送付方法：件名を【2023年度日本図学会大会発表申込（発表者氏名）】としてお送りください。

送付先：conf2023[at]graphicscience.jp（[at]はアットマーク）

- ・申込受領後，1週間以内に受領通知とともに執筆要領を電子メールにてお送りいたします。
- ・お申し込みから1週間以内に受領通知が届かない場合は，日本図学会事務局までご連絡ください。

5.4 講演発表時間

発表時間は，例年通り，質疑応答を含め約20分とします。講演発表件数によって若干の増減があります。

5.5 講演論文

講演論文（図学教育研究会を含む）およびデジタルモデリングコンテストの作品解説は，「日本図学会学術講演論文集／2023年度大会（宇奈月温泉）」に掲載されます。講演論文はWEBより投稿をしていただきます。詳細は，講演申込み後に，プログラム委員会からお知らせします。

5.6 優秀研究発表賞・研究奨励賞

発表者を対象に，優れた研究発表をされた方を選考し，優秀研究発表賞として後日表彰します。また，35歳以下の若手研究者を対象に（過去に受賞された方を除く），優れた研究発表をされた方を選考し，研究奨励賞として後日表彰します。

6. 参加費等

6.1 大会参加登録費

会員6,000円（講演論文集代を含みます）

非会員10,000円（講演論文集代を含みます）

学部生および修士課程大学院生（社会人を含む）無料（講演論文集代は別売り1,000円）

6.2 論文集印刷製本費

5,000円／1件

デジタルモデリングコンテスト2,000円／1件

6.3 エクスカーション

10,000円（送迎バスと夕食を含む）

6.4 懇親会

7,000円（セレネ間の送迎を含む）

6.5 お弁当

11月25日（土）1,000円（予約のみ）

7. エクスカーション

16時に高岡駅南口に集合出発し，技藝院を見学，送迎バスで宇奈月温泉に移動し，夕食を取り解散します。

見学：11月24日（金）16時30分～17時30分（予定）

富山大学芸術文化学部附属技藝院
〒933-0981 富山県高岡市二上町180
TEL0766-25-9111

夕食：20時～

延對寺莊（えんたいじそう）
〒938-0282 富山県黒部市宇奈月温泉53
TEL 0765-62-1234
<https://www.entaiji.com/>

8. 懇親会

日時：11月25日（土）18時～20時（予定）

会場：宇奈月麦酒館

〒938-0861 富山県黒部市宇奈月町下立687
TEL 0765-65-2277
<https://www.unazuki-beer.jp/>

発表会場のセレネから懇親会場および終了後の懇親会場から宇奈月温泉へは送迎バスを出します。

9. 連絡先

2023年度日本図学会大会実行委員会（[at]はアットマーク）
conf2023[at]graphicscience.jp

10. 体制

実行委員会

委員長：辻合秀一（富山大学）

委員：遠藤潤一（金城学院大学）

川崎寧史（金沢工業大学）

定國伸吾（神奈川工科大学）

三上拓哉（富山大学）

横山弥生（大同大学）

西井美佐子（女子美術大学，デジタルモデリングコンテスト担当）

プログラム委員会

委員長：吉田晴行（大阪電気通信大学）

委員：兼松祥央（東京工科大学）

土屋真（東京都立大学）

茂木龍太（東海大学）

松田浩一（岩手県立大学，デジタルモデリングコンテスト担当）

会告—— 2

日本図学会「第15回デジタルモデリングコンテスト」のお知らせ

日本図学会では、デジタルモデリングで作成した3Dデータから3Dプリンタで作成した作品を募るデジタルモデリングコンテストを行います。

2023年度大会は富山県の黒部市芸術創造センター「セレネ」での現地開催で計画中であることから、本コンテストも併せて現地で作品展示とショートプレゼンテーションを行うことで計画しています。

会場：2023年度大会会場（黒部市芸術創造センター「セレネ」）

参加費：大会参加費（会員，非会員，学生）＋作品解説原稿掲載料2,000円

作品展示：2023年11月25日（土）午前－11月26日（日）昼
ショートプレゼン・質疑応答：11月25日（土）で計画中

締切：エントリー締切 2023年9月4日（月）正午必着
作品解説（指定書式）締切 2023年10月10日（火）正午必着

詳細につきましては，準備ができ次第，日本図学会WEBSITEにて公開します。

お問い合わせ：

日本図学会デジタルモデリングコンテスト実行委員会
digicon2023@graphicscience.jp

会告—— 3

2023年度会費納入のお願い

2023年度の会費納入をお願いいたします。会費は前納制になっております。

皆様のご理解とご協力をよろしくお願い申し上げます。

記

1. 会 費 正会員 10,000円
 学生会員 5,000円
2. 納入方法 1月末に個別に郵送した郵便振替払込用紙（郵便振替口座00100-5-67992）をご利用ください。
3. そ の 他 公費等でのお支払いで書類を必要とされる場合は，下記の事項を記載の上，

E-mail (jsgs-office@graphicscience.jp) 又は

FAX (03-5454-6990) で事務局にご連絡ください。必要記載事項・書類の種類および部数（例：請求書一部など）

- ・宛名（例：〇〇大学 など）
- ・書類送付先
- ・その他ご要望がありましたらお知らせください。

会告—— 4

ユーザー名とパスワードの変更

図学会ホームページにおける，会員サービスのための会誌バックナンバー閲覧に必要なユーザー名とパスワードが，10月15日（日）から変更されます。新たなユーザー名とパスワードは，今号の奥付ページの下段にあります。

日本図学会第624回理事会議事録

日時：2022年12月21日(水)17:30~19:30

場所：Zoomによるオンライン開催

出席者：17名(議決権12名)+委任状12名

竹之内(会長), 西井(副会長), 安藤, 遠藤, 大谷, 片桐(悠), 金井, 河村, 高, 藤原(孝), 森岡, 吉田(晴)(以上理事), 辻合(中部支部), 柳(関西支部), 辻井(プログラム委員長), 椎名(監事), 山口(顧問)

1. 議事録確認

第622回の議事録の修正箇所を確認した。
第623回の議事録を確認した。

2. 事務局報告

1. 会員関係

a. 申し込み・届出

i. 当月入会申込
該当なし

ii. 当月退会届出

正会員 安井 位夫 氏(東京工業大学)

故 岩井 実 氏紹介 ※2022年度末退会

b. 会員現在数(12月21日現在)

名誉会員12名, 正会員285名, 学生会員30名,
賛助会員 8 社 8 口

2. その他

a. 他団体から

- ・日本学術会議より「日本学術会議の活動と運営に関するご連絡(221031)」, 「日本学術会議会長談話『日本学術会議法改正に関わる今般の報道について』」, 「『日本学術会議の在り方についての方針』の公表について」, 「第186回総会(12/8開催分) YouTube URLにつきまして」, 「第186回総会(12/8開催)速記録(未定稿)につきまして」, 「日本学術会議協力学術研究団体への実態調査について」, 及び「日本学術会議ニュース・メール」No.819-826が届いた。
- ・JSTより「2022年度 第2回J-STAGEセミナー(JST-STMジョイントセミナー)のご案内」,

「J-STAGE Data説明会のご案内(11月・12月開催分)」, 「J-STAGE オンライン説明会開催について~早期公開機能と版管理機能紹介~」, 「J-STAGE ジャーナルコンサルティング ミニセミナーのご案内(第2回以降)」, 「J-STAGE Data説明会のご案内(2022年12月~2023年3月開催分)」, 「ミニセミナー『オープンアクセス誌にするには:実践編』のご案内」, 「J-STAGEからのお知らせ(ダークアーカイブ設定のご確認のお願い, 他2件)」, 「JST_CHORUS オンラインフォーラム:オープンアクセス, データセット, プレプリント」, 及び「令和4年度『対話・共創の場(第9回)』の開催について」が届いた。

- ・学術著作権協会より「管理委託契約約款 変更のお知らせ」, 及び「2022年度著作権使用料等分配金額のお知らせ」が届いた。
- ・公益社団法人日本工学教育協会より「工学教育研究講演会協賛について(御礼)」と論文集が届いた。
- ・一般財団法人学会誌刊行センターより「学会センターニュース No.463」が届いた。

b. 寄贈図書

- ・DNP文化振興財団より「学術研究助成紀要 Vol.4」が寄贈された。

3. 2022年度大会報告

- ・2022年度日本図学会大会(阿寒湖温泉)を開催した。
 - ・開催日:2022年11月19日(土)・20日(日)
 - 会場:鶴雅ウィングス
 - ・参加者37名(会員:30名, 学生(非会員):7名) 研究発表25件
 - デジタルモデリングコンテスト作品3件
 - ・特別講演 (一財)前田一歩園財団理事長 新井田利光氏
- ・大会発表表彰委員会から優秀賞と研究奨励賞選定の報告があった。
 - ・優秀研究発表賞
 - ・桑原 一哲(手話による形の概念形成に関する一考察)
 - ・西井 美佐子(「寄せ木変形」の原理を用いた自動生成の意義に関する考察)
 - ・研究奨励賞
 - ・谷田部 僚太(抽象建築 - 建築要素の分析 -)
 - ・王 泓霖(日本と中国の集合住宅の平面構成に関する研究)

4. 第29期役員 本部・支部選出候補者数

- 第28期理事数を確認した。第29期も同数で候補選出を依頼する。
- ・本部：11名、北海道：2名、東北：2名、中部：2名、関西：5名、九州：2名

5. 編集委員会報告

- 図学研究169号の発刊に向けた作業が開始された。
- 12月15日に、面出論文賞選定委員長から編集担当理事と編集委員宛に、第18回日本図学会論文賞の推薦の依頼がなされた。
- 第619回理事会で承認された投稿規定の変更に伴い、日本図学会のホームページの当該箇所の修正を行った。

6. 企画広報委員会報告

- 次年度以降の大会について、企画広報委員会から中部支部に依頼する予定である。

7. デジタルモデリング研究会報告

- 西井副委員長から、以下の報告がなされた。
- ・第14回デジタルモデリングコンテストを2022年度日本図学会大会(阿寒湖温泉)の会場で併催した。
- ・延期していた第12・13回デジタルモデリングコンテストの授賞式を大会懇親会内で行い、当日出席した受賞者に表彰盾を授与した。欠席した受賞者には、表彰盾を大会後発送して対応した。
- ・2021年・2022年の事業であった「点字併記した表彰盾」が完成し、製作プロセスの概要を大会懇親会において参加者に報告した。

8. 国際関係

- AFGS2023の概要が確定し、開催情報および投稿スケジュールが学会Webページに掲載された。
- 日本側プログラム委員10名に打診をし、承諾を得た。

9. その他

- 中部支部の辻合氏より、2023年度大会会場について意見の収集がなされた。

・議事録署名捺印理事

藤原理事と森岡理事が選出された。

・次回

日時：2023年1月31日(火)17:30～

場所：オンライン(Zoom)

日本図学会第625回理事会議事録

日時：2023年1月31日(火)17:30～20:00

場所：Zoomによるオンライン開催

出席者：15名(議決権12名)+委任状9名

竹之内(会長)、福江(副会長)、大谷、片桐(悠)、高、スリーピアン、鶴田、富永、中野、松田、森岡、吉田(晴)(以上理事)、山口(顧問)、辻合(2023年度大会実行委員長)、茂木(企画広報委員会)

1. 議事録確認

第623回の議事録の修正箇所を確認した。

第624回の議事録を確認した。

2. 事務局報告

1. 会員関係

a. 申し込み・届出

i. 当月入会申込

該当なし

ii. 当月退会届出

正会員 滝澤 重志 氏(大阪公立大学)

鈴木 広隆 氏紹介 ※2022年度末退会

正会員 井戸川 敦 氏(東京福祉大学)

面出 和子 氏紹介 ※2022年度末退会

b. 会員現在数(1月31日現在)

名誉会員12名、正会員285名、学生会員30名、

賛助会員8社8口

2. その他

a. 他団体から

- ・日本学術会議より「日本学術会議協力学術研究団体への実態調査について(依頼)」が届き、例年通り回答した。

- ・日本学術会議より「日本学術会議第186回総会『声明 内閣府「日本学術会議の在り方についての方針」(令和4年12月6日)」、「日本学術会議第186回総会声明の懸念事項に関する説明の公表について」、「第26-27期日本学術会議会員候補者の選考要領等のご連絡」、「声明 内閣府『日本学術会議の在り方についての方針』(令和4年12月6日)について再考を求めますに関する説明会について」、及び「日本学術会議ニュース・メール」No. 827-830が届いた。

- ・JSTより「J-STAGE Data説明会のご案内(1月～3月開催分)」、「J-STAGE Graphical abstract表示追加についてお知らせ」、「J-STAGE オンライン説明会開催について～全文XML作成ツール機能紹介～」及び「JSTプレプリントサーバ Jxiv(ジェイカイク)説明会のご案内」が届いた。
- ・CG-ARTS協会より「2023年度CD-ARTS協会検定 後援依頼(自動更新)」が届き、例年通り「後援する」で対応した。
- ・一般財団法人学会誌刊行センターより「学会センターニュース No. 464」が届いた。
- ・公益社団法人日本工学教育協会より「『2023年度工学教育研究講演会』協賛について(依頼)ならびに貴会誌への会告掲載と研究発表推奨について(依頼)」が届き、協賛については例年通り「諾」と回答した。

3. 第3四半期収支決算報告

- ・西井副会長より、正常に執行されている旨の報告があった。

4. 2023年度総会

- ・片桐理事より、2023年度総会について以下の提案があった。
 - ・講演会「分野協働のための図学」と同時開催の可能な日時を検討し、日時を2023年6月10日(土)11:00～12:00とし、駒場15号館1階教室で対面(Web会議メインの形式)として実施する予定である。
- ・竹之内会長より、今後の議決権行使書の提出方法について提起があった。電子化も含め、引き続き議論することになった。
- ・例年の総会準備スケジュールについて確認した。
 - ・4月理事会 総会の全資料の確認
 - ・5月 資料送付、議決権行使書提出、総会成立確認
 - ・6月上旬 総会

5. 第29期役員改選

- ・事務局より、役員改選スケジュールの提案があった。
 - ・2月理事会 役員候補中間報告
 - ・3月理事会 役員候補確定、選挙管理委員会設立
 - ・4月上旬 次回理事会で検討役員選挙投票用紙の発送、集計

- ・4月理事会 開票結果報告、名誉会員候補審議、図学会賞報告
- ・第29期役員 本部・支部選出候補者数を確認した。
 - ・本部：11名、北海道：2名、東北：2名、中部：2名、関西：5名、九州：2名

6. 講演会「分野協働のための図学」

- ・鶴田委員より、2023年度の講演会「分野協働のための図学」について、以下の報告がなされた。
 - ・2023年6月10日(土)14:00～17:30に東京大学駒場キャンパス18号館ホールで講演会を開催する計画である。講演会は対面で実施し、一般に公開(参加費無料)する予定である。
 - ・講演者：中島 さち子 氏(steAm Inc./ 数学と音楽)、杉原 厚吉 氏(明治大学)

7. AFGS2023 [8月, 深圳]

- ・高理事より、深圳の担当者から開催期間を2023年8月7日～10日に変更したいとの申し入れがあったことが報告された。当初予定していた期間は、中華人民共和国内の重要な学会が開催されるためである。
- ・ホームページの公開は遅れているが、論文募集分野は過去のAFGSやICGGに準じて作成し、速やかに公開できると報告を受けている。

8. 名誉会員推薦

- ・竹之内会長と西井副会長から、今年度の名誉会員への推薦候補者について説明があった。今後の進め方について確認した。

9. 編集委員会報告

- ・『図学研究』169号(3月発行)は2月2日に入稿予定である。
- ・169号の入稿作業が終了し次第速やかに2022年度大会における査読希望論文の査読プロセスを開始する。

10. 企画広報委員会報告

- ・中部支部 辻合氏および茂木委員長より、2023年度大会の実行委員体制および会場の候補地について報告があった。
- ・2023年度大会実行委員会
 - ・実行委員長 辻合 秀一 氏(富山大学)
 - ・実行委員 横山 弥生 氏(大同大学)、川崎 寧史

氏(金沢工業大学), 遠藤 潤一 氏(金城学院大学), 定國 伸吾 氏(静岡理工科大学), 三上 拓哉 氏(富山大学)[非会員]

- 。宇奈月温泉での会場候補と日程の提案について, 意見交換がなされた。引き続き議論することとなった。

11. その他

- 。竹之内学会長から, 各大学機関から学会に本学会が適格請求書発行事業者であるか問合せがあることが報告された。現時点では, 適格請求書発行事業者としては登録しない旨を確認した。問合せについては上記のように回答し, 今後については, 引き続き状況を見て判断することになった。

・議事録署名捺印理事

スリーピアン理事と中野理事が選出された。

・次回

日時: 2023年2月27日(月)17:30~

場所: オンライン(Zoom)

日本図学会第626回理事会議事録

日時: 2023年2月27日(月)17:30~19:30

場所: Zoomによるオンライン開催

出席者: 13名(議決権13名)+委任状8名

竹之内(会長), 西井(副会長), 遠藤, 大谷, 高, 今間, 齋藤, スリーピアン, 種田, 鶴田, 松田, 森岡, 吉田(晴)(以上理事)

1. 議事録確認

第624回の議事録の修正箇所を確認した。

第625回の議事録を確認した。

2. 事務局報告

1. 会員関係

a. 申し込み・届出

i. 当月入会申込

1名の入会を承認した。

正会員 佐野 哲史 氏(慶應義塾大学)

種田 元晴 氏紹介

ii. 当月退会届出

正会員 鈴木 宏正 氏(東京大学)

紹介者なし ※2022年度末退会

正会員 佐野 浩 氏(新潟経営大学)

坂本 勇 氏紹介 ※2022年度末退会

正会員 河田 尚子 氏

竹之内 和樹 氏紹介 ※2023年2月15日退会

正会員 繁富 香織 氏(北海道大学)

早坂 洋史 氏紹介 ※2022年度末退会

正会員 石松 丈佳 氏(名古屋工業大学)

茂登山 清文 氏紹介 ※2023年2月末退会

iii. 逝去

名誉会員 横澤 肇 氏

正会員 茂登山 清文 氏(名古屋芸術大学)

b. 会員現在数(2月27日現在)

名誉会員11名, 正会員283名, 学生会員30名, 賛助会員8社8口

2. その他

a. 他団体から

- ・日本学術会議より「日本学術会議総会による政府方針の再考を求める声明等に関する説明会(動画掲載のお知らせ)」, 「2月16日臨時幹事会 YouTube アドレスの御案内(日本学術会議の在り方の見直しについて)」, 及び「日本学術会議ニュース・メール」No. 831-833が届いた。

- ・JSTより「2021年度ジャーナルコンサルティングミニセミナー資料公開のお知らせ」, 「2022年度第3回J-STAGEセミナー開催(3/17)」の案内, 及び「J-STAGE ニュース No.51」が届いた。

b. 寄贈図書

- ・蛭子井 博孝 氏より「幾何数学の歩み 2002-3 版 他」が寄贈された。
- ・片桐 悠自 氏より「組積研/組積展」のパンフレットが寄贈された。

3. 2023年度総会

- 。竹之内会長より, 議決権行使書の提出方法に関するこれまでの議論について説明があった。鶴田理事より, 他学会での運用に関する調査報告とともに, 複数の提案がされた。引き続き議論することとなった。
- 。役員改選と合わせて, 以下のスケジュールを確認した。
 - ・2月理事会 役員候補中間報告
 - ・3月理事会 役員候補確定, 選挙管理委員会設立
 - ・4月上旬 次回理事会で検討役員選挙投票用紙の発送, 集計
 - ・4月理事会 開票結果報告, 名誉会員候補審

4. 2023年度大会

- ・中部支部の遠藤理事から, 開催期間は11月24日(金)~26日(日), 開催地・会場は宇奈月温泉を予定している旨の報告がなされた。現時点の計画の通りに進めることになった。

5. 名誉会員推薦

- ・名誉会員内規を確認後, 竹之内会長から今年度の名誉会員候補について説明があった。
 - ・候補者4名に対し, 所属支部より候補者に打診を行ってもらうこととした。

6. 第29期役員改選

- ・竹之内会長より, 役員候補案作成の中間報告がなされた。

7. 編集委員会報告

- ・穂田副委員長から, 以下の報告がなされた。
 - ・『図学研究』169号は3月発行を目指して現在最終校正中である。
 - ・『図学研究』169号の編集作業を終え次第, 2022年度大会の査読希望論文の査読を開始する予定である。
 - ・第18回論文賞推薦の作業が進行中である。

・議事録署名捺印理事

高理事と吉田(晴)理事が選出された。

・次回

日時: 2023年3月23日(木)17:00~

場所: オンライン(Zoom)

日本図学会第627回理事会議事録

日時: 2023年3月23日(木)17:00~19:00

場所: Zoomによるオンライン開催

出席者: 17名(議決権16名)+委任状5名

竹之内(会長), 西井, 福江, 森(以上副会長), 安藤, 大谷, 高, 今間, 齋藤, スリーピアン, 鶴田, 富永, 中野, 松田, 森岡, 吉田(晴)(以上理事), 茂木(企画広報委員長)

1. 議事録確認

第625回の議事録の修正箇所を確認した。

第626回の議事録を確認した。

2. 事務局報告

1. 会員関係

a. 申し込み・届出

i. 当月入会申込

該当なし

ii. 当月退会届出

該当なし

b. 会員現在数(3月23日現在)

名誉会員11名, 正会員283名, 学生会員30名, 賛助会員8社8口

2. その他

a. 他団体から

- ・独立行政法人日本学術振興会より「第20回(令和5(2023)年度)日本学術振興会賞候補者の推薦について(依頼)」が届いた。
- ・日本学術会議より「日本学術会議2月22日幹事会及び記者会見のご報告」, 「日本学術会議法改正法案に関するご報告」, 及び「日本学術会議ニュース・メール No. 834」が届いた。
- ・JSTより「オープンアクセス関連資料新規公開のお知らせ」, 「J-STAGE Data 説明会のご案内(3月15日開催)」, 及び「2022年度 第3回J-STAGEセミナー」が届いた。
- ・公益財団法人DNP文化振興財団より「DNP文化振興財団 グラフィック文化に関する学術研究助成 2023年度募集のご案内」が届いた。

3. 名誉会員推薦(中間報告)

- ・名誉会員候補2名について担当者から打診の結果と, 推薦書を提出する予定である旨の報告がなされた。
- ・竹之内会長より, これまでの要件適用について報告がなされた。
- ・西井副会長より, 名誉会員の推薦対象者の資格の4項目の原則や経緯について確認する提案があった。引き続き, 検討することとした。

4. 2023年度総会

- ・鶴田理事より, 現在の日本図学会のWebから議決行使書フォームを構築し, オンライン提出が可能である旨が報告された。審議の結果, この提出方法で進めていくこととした。

。スケジュールを確認し、以下のとおり進めることとした。

- ・会計監査報告完了：5月2日(火)
- ・総会資料発送：5月9日(火)[郵便およびメール]
- ・議決権行使書提出期限：5月19日(金)
- ・総会設立要件確認および事務局ミーティング：5月23日(火)

富永理事と安藤理事が選出された。

・次回

日時：2023年4月26日(水)17:30～

場所：オンライン(Zoom)

5. 第29期役員改選

- 。竹之内会長より、全役職の候補が確定した旨が報告された。
- 。選挙管理委員会を設置し、選挙管理委員を任命した。
 - ・横山 ゆりか 氏, 山口 泰 氏
- 。以下のスケジュールを確認した。
 - ・4月上旬 次回理事会で検討役員選挙投票用紙の発送
 - ・4月14日 投票期限(消印有効)
 - ・4月18～23日 開票
 - ・4月理事会 開票結果報告

6. 2023年度予算案

- 。竹之内会長より、2023年度予算編成の方針が示された。

7. 編集委員会報告

- 。齋藤委員より、以下の報告があった。
 - ・第57巻1号(通巻169号)を発行した。
 - ・2022年度大会からの査読希望論文の査読を開始するため、3月30日に編集幹事会を開催予定である。
 - ・第18回日本図学会論文賞の授賞論文を以下に決定した。
「歩けることを目指した無限ループ階段の設計法」(第56巻1号, pp.13-23)
杉原 厚吉

8. 企画広報委員会報告

- 。茂木委員長より、2023年度大会計画の概要が報告された。

9. その他

- 。年度の変わり目にあたり、会員宛に会員情報更新の依頼を行うこととした。

・議事録署名捺印理事

I. 目的

本誌は日本図学会の会誌として図学に関する論文、資料などを掲載・発表することにより図学の発展に寄与するものである。

II. 投稿資格

日本図学会会誌「図学研究」に原稿を投稿することができるものは、原則として本学会会員とする。

III. 投稿原稿の種別

投稿原稿は原則として未発表のものとする。ただし、本学会が主催・共催する大会や国際会議での口頭発表はこの限りではない。原稿種別を次に示す。

1. 論文：図学に関連した内容を持ち、独創性、学術的有用性、信頼性、発展性、完成度を有するもの。以下の2種類に分類される。
 - (1)研究論文：図学に関連した理論的または実証的な研究に基づくもので、高い完成度を有するもの
 - (2)制作論文：作品のコンセプトと制作のプロセスが論理的に述べられ、高い完成度を有するもの（著者自身の制作物を対象とする）
2. 資料：図学に関連した内容を持ち、学術的有用性、信頼性、発展性、完成度を有するもの。以下の4種類に分類される。
 - (1)研究資料：研究に有用と考えられるもの
 - (2)教育資料：教育に有用と考えられるもの
 - (3)図学ノート：研究・教育レビューや研究トピックスの紹介など
 - (4)制作ノート：芸術、デザイン、建築などの作品を紹介したもの（著者自身の制作物に限らず他者の作品も対象とする）
3. 記事：論文および資料の他に、以下の種別を設ける。
 - (1)講座：研究・教育に有用な事例・手段・方法に関する講座
 - (2)文献紹介：海外文献や国際会議などにおける講演論文の翻訳紹介またはその書評
 - (3)新刊紹介：会員が執筆した著書や会員の研究・教育に役立つ書籍の紹介
 - (4)寄書：図学および図学会に関する所感や小論
 - (5)大会要旨：大会における研究発表の要旨
 - (6)研究会・研究会議・支部研究会報告：研究会や研究会議などの報告

なお、投稿原稿の他に、巻頭言、リレーエッセイ、会告、事務局報告などを掲載するものとする。

IV. 投稿手続き

投稿原稿のうち、論文と資料については、本学会のホームページからの投稿とする。投稿ページに必要事項を入力し、執筆要領に従って作成した原稿を、投稿申し込み票と

共に投稿する。

記事については編集委員会の指示に従って投稿する。

V. 投稿から掲載まで

1. 原稿受付日は原則として本学会に原稿の到着した日とする。
2. 論文は、2人ないしは3人複数の査読者の査読結果にもとづき、編集委員会が審議して採録の可否を判定する。資料は、1人ないしは2人の査読者の査読結果にもとづき、編集委員会が審議して採録の可否を判定する。その他の投稿原稿の掲載の可否については、編集委員会の判断に委ねる。査読の結果、修正の必要が生じた場合は、期限をつけて著者に修正を依頼する。期限を越えた場合は、原稿が再投稿された日を新たな原稿受付日とする。
3. 査読開始後の修正は原則として認めない。
4. 著者校正において、印刷上の誤り以外の訂正は原則として認めない。ただし、著者から編集委員会への申し出があり、これを編集委員会が認めた場合に限り訂正することができる。

VI. 掲載料

論文、資料に関しては、会誌に掲載するために要する費用の著者負担分の代金を、別に定める掲載料の規定にしたがって納める。掲載料には別刷50部の代金が含まれるが、51部以上の別刷を必要とするときには、別途実費購入する。

VII. 執筆要領

投稿原稿の執筆に当たっては、本規定ならびに本学会の執筆要領を参照すること。

VIII. 著作権

1. 論文、資料などに関する一切の著作権（日本国著作権法第21条から第28条までに規定するすべての権利を含む。）は本学会に帰属するが、著作者人格権は著者に帰属する。
2. 特別な事情により前項の原則が適用できない場合は著者と本学会との間で協議のうえ措置する。
3. 著者が著者自身の論文等を複写・転載・翻訳の形で利用することに対し、本学会はこれに異議申立て、もしくは妨げることをしない。

IX. 論文賞

研究論文、制作論文、研究資料、教育資料については、別途定める論文賞表彰規定により、論文賞の選考対象となる。

（本投稿規定は2022年10月1日より施行する）

賛助会員

アルテック株式会社

〒104-0042

東京都中央区入船2-1-1 住友入船ビル2階

TEL : 03-5542-6756 FAX : 03-5542-6766

<http://www.3d-printer.jp/>

ユニインターネットラボ株式会社

〒104-0054

東京都中央区勝どき2-18-1-1339

TEL : 03-6219-8036 FAX : 03-6219-8037

<http://www.unilab.co.jp/>

オートデスク株式会社

〒104-6024

東京都中央区晴海1-8-10

晴海アイランドトリトンスクエアX24

TEL : 03-6221-1681 FAX : 03-6221-1784

<http://www.autodesk.co.jp/>

株式会社アルトナー

〒222-0033

神奈川県横浜市港北区新横浜2-5-5

住友不動産新横浜ビル5F

TEL : 045-273-1854 FAX : 045-274-1428

<http://www.artner.co.jp/>

共立出版株式会社

〒112-8700

東京都文京区小日向4-6-19

TEL : 03-3947-2511 FAX : 03-3947-2539

<http://www.kyoritsu-pub.co.jp/>

公益財団法人画像情報教育振興協会

〒104-0061

東京都中央区銀座1-8-16

TEL : 03-3535-3501 FAX : 03-3562-4840

<http://www.cgarts.or.jp/>

武藤工業株式会社

〒154-8560

東京都世田谷区池尻3-1-3

TEL : 03-6758-7002 FAX : 03-6758-7011

<https://www.mutoh.co.jp/>

森北出版株式会社

〒102-0071

東京都千代田区富士見1-4-11 九段富士見ビル

TEL : 03-3265-8341 FAX : 03-3261-1349

<http://www.morikita.co.jp/>

2023年6月発行

関連書籍のご案内



(メディアテクノロジーシリーズ 1) 3DCGの数理と応用

三谷 純 編 高山健志・土橋宜典・向井智彦・藤澤 誠 共著

A5判／256頁／定価4,290円

3DCGの基礎を支える技術をモデリング、レンダリング、キャラクターアニメーション、物理シミュレーションの4つの基礎要素に分け、それぞれを第一線で活躍する研究者が解説。3DCGを高度に使いこなすための基礎固めに最適な一冊。

設計論

ー製品設計からシステムズイノベーションへー

藤田喜久雄 著／A5判／494頁／定価8,360円



イノベティブな製品・サービス・経験を生み出すための「設計工学」指南書。設計対象をシステムととらえ、いわゆる「設計学」や「デザイン学」の分野を横断し、汎用可能な知として議論の展開を行った。

(メディア学大系 11)

CGによるシミュレーションと可視化

菊池 司・竹島由里子 共著／A5判／182頁／定価2,970円



CGアニメーションにおいてダイナミックで写実的なシーンを生成するためのシミュレーション技術、およびその可視化技術について概説。Houdini上でアルゴリズムを用いて図形形状をデザインする例も紹介。

科学技術と共に歩む



株式
会社

コロナ社

〒112-0011 東京都文京区千石4-46-10
TEL (03)3941-3131 (代), -3132, -3133 (営業部直通)
<https://www.coronasha.co.jp> FAX (03)3941-3137
E-mail eigy@coronasha.co.jp



新型コロナウイルスの感染状況も若干の落ち着きを見せた昨今、大学では講義もオンラインから対面へ移行するところが増えています。編集とはあまり関係ないのですが、最近の図学の講義の状況について書いてみたいと思います。

今年、3年ぶりに図学の講義の対面が可能になった大学がありました。オンラインと対面の割合は教員が決めてよいとのことでしたので、感染の状況を見ながら4月から5月いっぱい講義をオンライン、6月から7月の最終日までを対面で行いました。講義の割合を半々に分けることでオンラインの良い所、対面の良い所を、それぞれ私自身が再認識しつつ授業に生かすことができました。

図学では、まずは三角定規やコンパスなどの使い方を学んでもらうため、初回から数回までは教員の手元を（書画カメラで）ダイレクトに見せることができるオンラインで良かったように思います。また、パワーポイント等で事例を見せるのは切り替えが早いオンラインが得意です。しかし、回数を重ねるうち、分からないところが質問できない学生は（オンラインでは）どんどん取り残されてしまいます。実際、オンラインでは分からないところがあっても、質問する勇気がない、という悩みを学生から聞いていました。確かに、オンライン授業は独特な雰囲気がありますので、そういった中で質問するのは多くの学生にとってハードルが高いのだと思います。その点、後半からの対面授業ではこっそりと質問ができますよ！とウェルカムな雰囲気を出すよう心掛けました。対面の授業は、何と言っても学生の反応が直に伝わってるところに最大の良さがあります。反応が悪い部分はゆっくり進めたり、追加の説明を加えることができ、また教室を回ってそつと作図の間違いを教えることもできます。最初はおそろおそろだった学生も、徐々に積極的に質問してくるようになりました。学生の真剣な眼差し（そうでない学生も）を直に感じ、対面の良さをあらためて感じた後半でありました。

また、授業を欠席した学生のほとんどが「欠席した分の作図の動画が見たいです！」と自ら申し出てきたことも印象的でした。オンライン用に作成してあった作図の動画データを視聴可とし、欠席した分を補うことができましたようです。実は今回のコロナ禍ではじめて動画編集ソフトを触って授業用の動画を作りました。オンライン授業の産物も確かにあったと思います。

(A.S)

jsgs2023
SHENZHEN

日本図学会編集委員会

- 編集委員長 面出 和子
- 編集副委員長 種田 元晴
- 編集幹事 加藤 道夫
齋藤 綾
佐藤 紀子
椎名 久美子
竹之内 和樹
堤 江美子
山口 泰
- 編集委員 阿部 浩和
飯田 尚紀
遠藤 潤一
大谷 智子
金子 哲大
榊 愛
佐藤 尚
白石 路雄
鈴木 広隆
羽太 広海
隼田 尚彦
宮腰 直幸
宮永 美知代
向田 茂
村松 俊夫
山畑 信博

デザイン 丸山 剛

Journal of Graphic Science
of Japan

図学研究

第57巻2号（通巻170号）
令和5年9月印刷
令和5年9月発行

発行者：日本図学会

〒153-8902
東京都目黒区駒場3-8-1
東京大学教養学部・
大学院総合文化研究科
広域システム科学系
情報・図形科学気付
Tel：03-5454-4334
Fax：03-5454-6990
E-mail：jsgs-office@graphicscience.jp
URL：http://www.graphicscience.jp/

印刷所：電算印刷株式会社

東京営業所
〒101-0051
千代田区神田神保町3-10-3
Tel：03-5226-0126
Fax：03-5226-3456
E-mail：k-endo@d-web.co.jp

Journal of 図

Graphic 学

Science 研

of Japan 究

Vol.57

No.2

September

2023

JAPAN SOCIETY FOR GRAPHIC SCIENCE



Hiroataka SUZUKI	01	Message
Kimihiro SUZUKI	03	Research Paper <i>Examine the composition rules of Sōtatsu's "Wind God and Thunder God"</i>
Kokichi SUGIHARA, Fujiko ABE	09	Research Paper <i>Fold-Pattern-Free Transformation between Japanese Fans and Their Unfolded Pictures</i>
Hidekazu TSUJIAI	17	Notes <i>3D Video Production Education</i>
Shigeo HIRANO, Susumu KISE, Sozo SEKIGUCHI Kazuya OKUSAKA, Tsutomu ARAKI	25	Notes <i>An Regarding Illustration Example in Technical Drawings for Mechanical Engineering and Instructions Example in Industrial Standards for Three-Dimensional Computer Aided Design</i>
Yuji KATAGIRI	31	Report <i>Report on the General Meeting for JSGS of 2023</i>
	40	<i>Japan Society for Graphic Science Award of 2022</i>
	41	<i>Introduction of New Honorary Members</i>
	43	<i>The 18th Prize of Papers of JSGS</i>
	44	<i>Best Presentation Award in the Meeting of 2022</i>
Misako NISHII	45	<i>Prizewinners of the 14th Digital Modeling Contest</i>
Naoya TSURUTA	46	Report <i>The Graphic Science for Interdisciplinary Collaboration of 2023</i>
Ryusuke MATSUOKA	48	Report <i>Report on the Meeting of the Hokkaido Area 2022</i>
Junichi ENDO, Yayoi YOKOYAMA	49	<i>Report on the Winter Meeting of the Chubu Area 2022</i>
Daiji OKADA	56	<i>Report on the Activity of the Kansai Area 2022</i>
Kazunori MINATANI	57	Relay Essay <i>Consideration on 3D recognition and representation for all intelligent beings</i>
Yuji KATAGIRI	63	Book Review <i>Melancholy and Architecture on Aldo Rossi</i>
	64	Index of Volume 57
	66	Newsletter