

第57巻1号
通巻169号
2023年（令和5年）
3月

日本図学会



図 *Journal of*
学 *Graphic*
研 *Science*
究 *of Japan*

辻合 秀一	01	巻頭言
		研究論文
大谷 智子, 丸谷 和史	03	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
		研究論文
定國 伸吾	13	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
		報告
福江 良純	23	日本図学会2022年度大会報告
間瀬 実郎 他	27	日本図学会2022年度大会講演プログラム・セッション報告
丸谷 和史 他	31	日本図学会2022年度大会研究発表要旨
松田 浩一	36	第14回デジタルモデリングコンテスト実施報告
西井 美佐子	40	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
		報告
安福 健祐	42	第20回国学国際会議報告 全体報告
	44	プログラム
	46	セッション報告
		報告
遠藤 潤一	51	中部支部 2022年度夏季例会報告
		リレーエッセイ
間瀬 実郎	57	種々雑多な創造
	60	会告・事務局報告

病と共に

辻合 秀一 Hidekazu TSUJIAI



withコロナの日々が続いていますが、皆さんはどうされていますか。私は、リモートでの授業などで運動不足と体重の増加そして高血圧の生活をおくっていました。

令和3年11月12日、病院、薬、注射嫌いの私が、定期的にかかりつけ医へ行く日でした。体重は数kg落としましたが血圧は高いままでした。血圧は、常に200mmHgを超えてはいましたが問題なく生活を続けていました。

しかし、着替えを始めて左上の空間が重力感が無くなるのを感じ危ないと思い椅子に座りました。脳梗塞かなと思いながら時間を記憶しておきました。上着を着るのに左手でボタンが留めることができません。何とか右手を使って着替えを済ませました。妻を呼び、状況を説明しました。寝ぼけた声としかわからなかったようでした。これは、舌の左側の動きが悪くしゃべりにくい状態だったからでしょう。そして、左足を引きずりながら階段を下りました。とりあえず助手席に乗り、かかりつけ医にたどり着きました。かかりつけ医が、大病院に行けと言うので大病院に行きました。緊急入院です。

発症時間を聞かれ、カテーテルで薬を入れられ、検査以外は二日間はベットから出歩かないよう注意されました。新型コロナ対策のため病室に家族は入れません。着替えなどの受け取りに制限がありました。初めての入院で不安もありましたが、着替えなどと一緒に仕事の連絡にスマートフォン、ノートパソコンやカメラを持ってきてもらいました。

まず、大学に連絡し授業を休講としました。私が仕切っている全天周コンテンツコンテスト上映会と研究会の開催が一週間を切っていましたので、出席することがわかっていて今間俊博先生に任せました。同日に行う研究会では、ドームDIY制作を行う準備もしていましたがボシャってしまいました。開催場所の富山市科学博物館の学芸員の方々にも連絡を取りました。テレビ局と大学内でゼミ風景をとる約束は、私だけ病院からZoom出演で撮影を決行しました。

窓から、二上山が見え、佐々成正らの城を想像しながら写真を撮ってはFacebookにアップしました。近藤邦雄先生から「素敵な写真をアップできるのですこし安心していきます。しばらくはのんびりしてくださいね。」とコメント頂き自信を取り戻すことができました。運動や発声のリハビリを行い退院後は運転もできる目途がついてきました。2週間後に迫った日本図学会の大会は、発表と座長がありましたが、座長を辞退させて頂きました。大会は、リモートでありましたが発表時間程度しか自信がなかったからです。

退院し、かかりつけ医に行くと「生還されましたね」と言われました。その時から血をサラサラにする薬、高血圧やコレステロールを下げる薬を飲んで普通の生活をおくっています。退院後は、補講の嵐でした。日本図学会大会、AFGS2021の発表も無事終えることができました。

令和4年に入り、日本図学会大会を含め2回の北海道出張に出かけ、4回も飛行機に乗りました。日本図学会大会の阿寒湖温泉では、対面での発表になり、多くの人と話をすることもできました。

北海道支部と東北支部開催の阿寒湖温泉から始まった大会は、中部支部、関西支部、九州支部へと担当が移っていくことが決まりました。今年は、中部支部担当で富山で開催します。

現在、開湯100周年の宇奈月温泉での開催を模索しております。富山コンベンションビューローの御協力もあり開館30周年を迎える黒部市芸術創造センター「セレネ」を会場として黒部市内での宿泊案内を行う予定です。宇奈月温泉は、北陸新幹線の黒部宇奈月温泉駅から富山地方鉄道本線に乗り換え宇奈月温泉駅で降ります。詳細については、メールリストやFacebookで発信していきます。

皆様方の参加により、富山県外から黒部市内の延べ宿泊者50人以上を満たすことで黒部市コンベンション開催支援補助金の補助を得る予定です。最後に、多くの方々富山に来られることを期待しております。

つじあい ひでかず

富山大学学術研究部芸術文化学系 准教授
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

教育研究組織：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

情報処理学会，電子情報通信学会，IEEEのシニア会員

2023年度日本図学会大会実行委員長

e-mail：tsujiai@tad.u-toyama.ac.jp

URL：http://www.tsujiai.com

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

Proposal for a Practical Class Program for Elementary and Junior High School Students on Optical Illusions

大谷 智子 Tomoko OHTANI 丸谷 和史 Kazushi MARUYA

概要

錯視現象は観察という行為を体験できる良質なコンテンツであり、小学校高学年～高等学校の理科や数学教育の体験型教育での応用の可能性をもつ。しかし、実際には授業時間の制限などから、錯視を理数系授業で取り上げることは一般的ではない。我々は、心理学実験を教育現場で実施できるように再構成し、実施した。この提案プログラムは約130分で学ぶことができる。本稿では、このプロトコルの詳細および実施例を報告する。

キーワード：図学教育／科学教育／体験型授業プログラム／ワークショッププログラム／小学校高学年／中学生／錯視

Abstract

Optical illusions are high-quality content that allows students to experience the act of observation. They have the potential to be applied to hands-on science and mathematics education in upper elementary school through to high school. However, due to the limitations of class time, they are not commonly practically introduced in science and mathematics classes. We reconstructed and implemented a psychological experiment for implementation in an educational setting. The proposed program can be taught in approximately 130 minutes. In this paper, we report the details of the protocol and provide an example of its implementation.

Keywords: Graphics education / Science education / Hands-on education/ Workshop program / Upper elementary school / Junior high school / Visual optical illusion

1. はじめに

我々は、これまで錯視ブロックを用いたワークショッププログラム（授業プログラムと区別するため、以下、WSプログラムと呼ぶ）の考案を続けてきた。特に、未就学児童から小学生を対象としたWSプログラムでは、科学や創作活動で重要である観察や試行錯誤を、参加者が自然かつ能動的に実施できることに重点を置いてきた。

小学校中学年以下の参加者に対しては、観察を通して錯視が生起するルールを発見すること、発見したルールを自分が見えるようになることを到達目標としていた。そのため、認知発達段階を考慮し、具体的な体験や表現をするWSプログラムであった。例えば、ブロックを組み合わせた時、視点を変えて観察してみたりという、自らの身体運動を伴う工程、具体的な例を模倣する工程、主観的評価方法を用いて錯視の強さを表す工程、発見したルールを利用した錯視立体と作り、振り返りをするという工程等である。結果、能動的な観察を誘発することや、ファシリテータを介した学びの連鎖が起きていたことなどが分かった^[1]。

他方、WSプログラムの対象者が、小学校高学年以上が対象者である場合、これまで開発してきた多くのWSプログラムでの要素に加えて、実証的根拠に基づく理解が行われることが望ましい。また、学習指導要領で定められている教科との対応や、高等教育との連続性も、従来のWSプログラムでの改善すべき点であった。本稿では、これらの問題点を改善した体験型授業プログラムを提案し、そのプログラムが小学校や中学校の授業で実施可能であることと、一定の効果があることを明らかにすることを目的とした。

2. 授業プログラムの設計

2.1. 授業プログラムへの学習サイクルの導入

日本では、2017年3月31日に、学習指導要領改訂が公示された^[2]。文部科学省の資料^[2]によれば、教育内容の主な改善事項は複数挙げられており、その内、教科に関係する事項は「言語能力の確実な育成」、「理数教育の

充実」と「情報活用能力」であった。

「言語能力の確実な育成」と「理数教育の充実」は、アクティブ・ラーニング^{注1}の視点からの授業改善が求められている。中学校理科の授業改善例^[2,3]の概要は以下の通りである。まず、①基本的な「知識の習得」、②観察・実験・レポート作成・振り返りを通じて、既習知識を「活用」しながら「探究」する。また、観察・実験を通し、条件によって変化するデータから、量的な関係性を見出して「表現」し、新たな「知識を習得」する。③全ての生徒が与えられた手順通りに実験を行い、同じデータを得ることを目的とするのではなく、異なるデータが得られた場合に、その要因や妥当性を考察し、議論する。④新たな課題を把握した場合は、課題解決にむけて、新たに観察・実験の計画を立案し、実施する。この④について、中学校数学の授業改善例^[2,3]では、日常生活や社会における具体的な場面で活用するという「思考力、判断力、表現力」の育成として言及されている。このように、改訂後の学習指導要領においては、「習得」「活用」「探究」の学習サイクルを確立することが重視されている。

「情報活用能力」においては、新たにプログラミング的思考^{注2}の育成が加わっている。このプログラミング的思考は、上述の授業改善で求められている「思考力・判断力・表現力」の育成とも対応している。

これまで我々が実施してきたWSプログラムでは、1章で述べたように、能動的な観察や試行錯誤を促し、体得した内容を表現する工程を設けていた。これは、新学習指導要領における「思考」「活用」「表現」の育成に該当し、主体的で深い学びが実現できていたと考えられる。

一方で、複数のファシリテータが、参加者一人一人を支援するワークショップ形式のプログラムは、学級単位での活動を基本とする学校での出張授業にはなじみにくい部分もある。少なくとも部分的に、少ない人数の講師・ファシリテータが、1クラスから1学年の大人数の生徒に講義を行う授業形式のプログラムも併せて開発することが望ましい。

そこで、これまでの錯視を題材としたWSプログラムも参考にし、「習得」「活用」「探究」の学習サイクルをつくるという観点から、図1に示すような授業プログラムを構成することにした。教育現場の環境を考慮し、「探究」工程では、特殊な設備がなくても実施可能な実験を取り入れることにした。

参加者は、まず「知識の取得」工程で、題材の基本的な知識を学ぶ。次にそこで習得した知識を「探究」する。

さらに、「思考・活用・表現」工程で習得した知識を実際に活用することで、実践的な知識に結びつける。この3段階目の工程では、参加者は、「知識の取得」と「探究」の工程で得た知識をどのように組合せれば、結果が自身の意図に近づき、目前の状況が改善するかを、試行錯誤の中で学ぶ。ここでは、論理的・プログラミング的な思考が実践的に育まれることが期待される。最後の「まとめ」工程では、授業全体を振り返る。

流れ

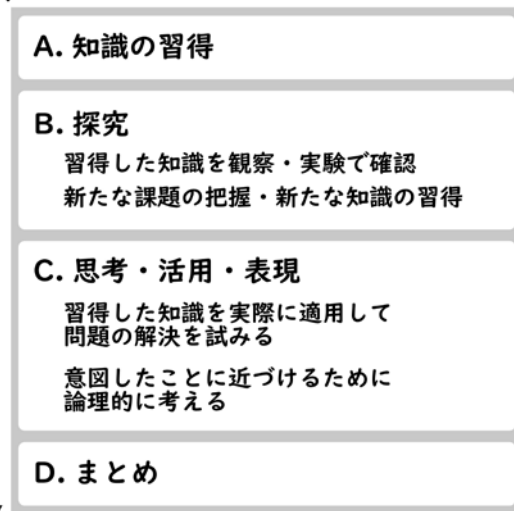


図1 授業プログラムの構成。

2.2. 参加者の到達目標

提案プログラムでは、小学校高学年から中学生を主な対象とした。この時期は、認知能力が大きく変化・発達する^[4]。抽象的な事象についても論理的に考えられるようになり、実物を見ることなくさまざまな視点から観た像を、自在に想像することが可能となる。そのため、主観的な見えの大きさの違いに対して、数詞をあてはめて表現することも可能になってくる。また、学校教育においても、グラフや表から現象を読み解くことや、取り出した情報を相互に比較し、関係性を考察することを、複数の科目の授業を通して学ぶ時期である。

これらの点を考慮し、観察や実験を通して得たデータを数量的に理解し、そこから現象の特性や法則性を学ぶことを提案する授業プログラムの大きな到達目標とした。

2.3. 探究工程で用いる方法と材料

提案するプログラムでは、カフェウォール錯視^[5]を題材とした。この錯視には波の数学表現、周期関数などの初歩的な数学、物理でも重要な要素が複数含まれており、理科系の体験授業に馴染みやすい。カフェウォール錯視の基本図形は、白色と黒色のタイルが交互になっているタイル列と、灰色線のモルタルで構成されている(図

2左). このとき, タイル列の上端もしくは下端にあるモルタルの直線が, 斜めに傾いて見える. この錯視は, 数値モデルによる錯視の生起メカニズムの解明が進んでいる^[6-9]. モルタルを挟むタイル列パターンのずれが大きくなると, 錯視が強くなる. 典型的な錯視図形では, タイル列は周期的な縞パターンとみなせるので, 錯視強度は, モルタルを挟む2つの縞パターンの位相ずれを引数とする周期関数によってあらわされる. また, 図2に示すように, 錯視を起こすタイル列パターンは矩形波に基づく縞だけでなく, 正弦波に基づく縞でもよい. 図形の数学表現は, このようなカフェウォール錯視の理解にとって強力なツールであり, この錯視は数理的な思考の入り口として適合性が高いといえる.

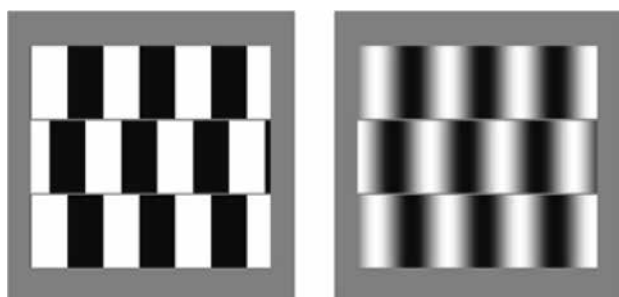


図2 カフェウォール錯視の基本図形.
左は矩形波, 右は正弦波をもとに作成された縞パターン.

提案プログラムでは, 材料となるカフェウォール錯視の基本的な知識を説明する「知識の取得」工程に引き続く, 「探求」の工程が大きなポイントとなる. この工程(詳細は2.5.1節で述べる)では, 錯視図形が基本図形から変化したときの見えの変化を, 簡易的な心理物理学実験を通して確認し, 錯視が生起するルール(新たな知識)を習得することが目標となる.

科学的方法を用いた計測を行い, 他者による再現性を担保することは, 科学の基本である. 心を対象とする科学である心理学においては, 主観的経験を科学的に計測する実験パラダイムが, 長年にわたり多くの検証を経た心理学実験の蓄積によって確立されてきた. 簡易的ではあっても, このような科学的方法を使って主観的経験を計測する経験は, 科学的態度の養成に大きな効果をもたらすと期待される.

「探求」工程では, この心理学実験パラダイムの内, マグニチュード推定^[10]と二肢強制選択法^[11]を用い, 錯視の大きさや強さの変化を数値で表すことにした.

マグニチュード推定とは, 実験参加者の感覚の大きさに関する量的な判断を求める方法である. 具体的には, 標準刺激と比較刺激の2種類の刺激を用意し, 標準刺激

に対する感覚の大きさの基準値を与える. この標準刺激と比べ, 比較刺激の感覚の大きさを数値で表現する.

二肢強制選択法は, 実験参加者にあらかじめ準備した選択肢をあたえ, そのどちらかを必ず選択する事を求める方法である. この方法は, 錯視現象のように無意識のはたらきが強い現象を調べるときに有効であることが知られている. 参加者が答えに確信が持てない時でも, 必ずどちらかの選択肢を選ぶこの方法では, 偶然的中する率が一定しており, 参加者の反応の偏りに影響されない.

2.4. 教材設計

授業の教材には, ワークブック, マスキングテープ, 錯視ブロックを使用する.

授業形式では, 講師の話聞き逃してしまった際に, 参加者が自身で対応する必要がある. このことを考慮し, ワークブックには, 授業プログラムの各工程の手順の説明を詳細に記載した. また, 語句説明や参考図版を掲載し, 参加者による授業内容を振り返り, 自宅での反復学習の補助となるような工夫をした.

錯視生起のルールを学ぶ「探究」工程では, 参加者の自発的な学びを促進するために, 参加者自身が錯視図形を作ることが望ましい. 一方で, 錯視強度は図形の輝度やサイズに大きく影響されるため, 適切な錯視図形を最初から短時間に作成するのは難しいという課題があった.

そこで, 一列のタイル列上端にモルタルを配置したマスキングテープを考案した^[12]. マスキングテープであれば, もし参加者が誤った位置に貼ってしまったとしても, 容易に貼り直すことができる. 図3は, マスキングテープで作成したカフェウォール錯視である. 図2同様に, 中央タイル列上下端のモルタルの線が, 斜めに傾いて見える. ワークブックのマスキングテープを貼る位置に, 図4上のようにガイド線を印刷した. 図4下のように, ガイド線のどの位置に, タイルの左端を揃えて貼ればいいのかを示した.

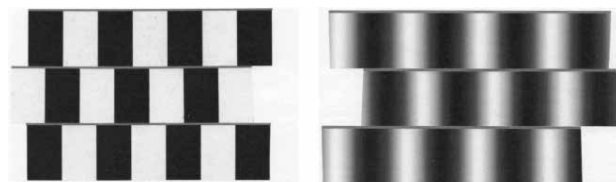


図3 マスキングテープで作ったカフェウォール錯視の画像.
テープの模様としては, 矩形波・正弦波の2種類の模様を用意した.

錯視ブロックのカフェウォールブロック^[13]は、矩形波模様6個、正弦波模様6個の計12個を用いる。錯視ブロックは立体であるため、ブロックの組み方や視点設定の組合せによってさまざまな錯視の起こし方を考えることができる。決まった手順や、その手順にしたがった正解はないため、創発的な表現が可能である(図5)。

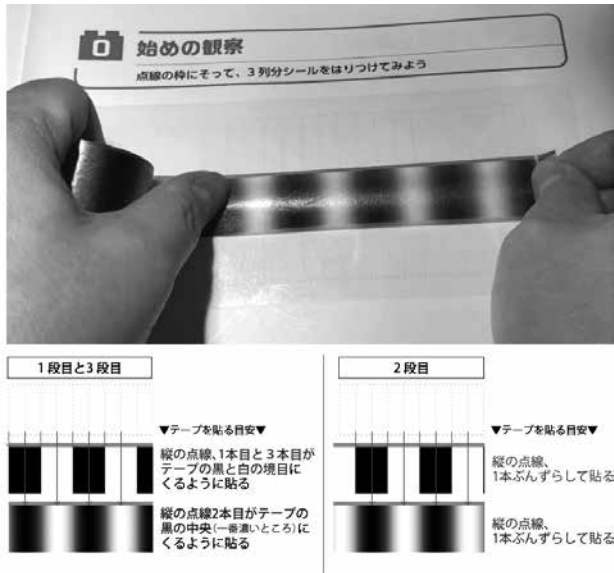


図4 上: 錯視模様のマスキングテープを貼付する場所の様子。テープを貼り直しやすくするため、この箇所には透明フィルムシートを貼付した。下: マスキングテープの貼付ガイド。マスキングテープを正しく貼りやすくするよう、ガイド線のどの位置に黒いタイルの中央や両端を合わせればよいか示した。ガイド点線と端の対応がわかるよう、異なる色の矢印で示した。

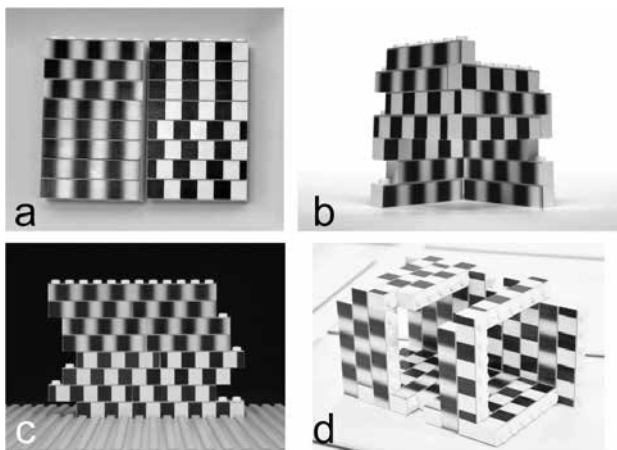


図5 錯視ブロックのカフェウォールブロック。
b,c,dは、aのカフェウォールブロック16個で作った錯視立体の作例。

2.5. プログラムの詳細

提案プログラムをまとめると、図6ようになる。このプログラムで中核となる部分は、簡易的な知覚心理学実験を行い、錯視の強さを数値化し、その現象の特性を理解する「探求」の工程(2.5.1節を参照)と、実験で抽

出したルールを活かした錯視立体を錯視ブロックで作る「思考・活用・表現」工程(2.5.2節を参照)である。小学校高学年から中学生にかけての認知発達段階の個人差のばらつきや集中力の持続時間を考慮し、これら2つの工程は、45分/1単位時間で行えるように設計した^[14]。これらと前提知識をレクチャーする「知識習得」の工程・全体を総括し質疑応答を行う「まとめ」の工程、および休憩を合わせて、約130分のプログラムとなるようにした。以下では中核となる2つの工程の詳細を述べる。

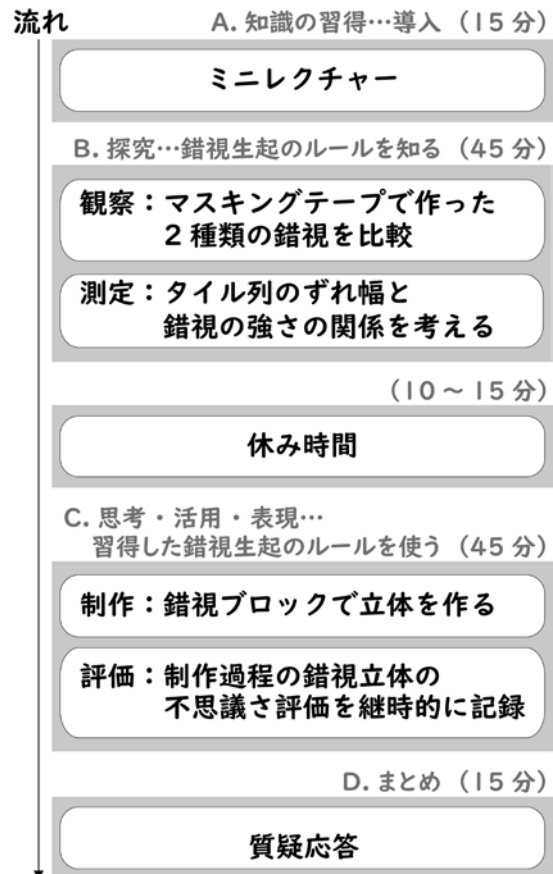


図6 錯視を学ぶ体験型授業プログラム。

2.5.1. 「探究」の工程：錯視生起のルールを学ぶ

a. 錯視現象を観察

簡単な錯視に関するレクチャー後に、参加者は、図2に示した2種類のカフェウォール錯視を、教材の指示にしたがってマスキングテープを用いて作成し(図3)、観察する。このとき、片目や両目で観察することや、視距離をとることなど、錯視の観察方法を参加者に伝える。

b. 錯視の強さを測定

次に、参加者が錯視の強さを数量化する工程に進める。ここでは、心理学の測定に用いられるマグニチュード推定を採用することにした。例えば、図2左を標準刺激としたとき、この錯視の大きさを10としたときに、図

2右の比較刺激の錯視の大きさがいくつに感じられるかを数字で回答する。通常の心理学実験では、比較刺激を複数用意し、ランダムな順番で参加者に繰り返し回答させる。しかし、ここでは、実験の時間短縮のため、用いる比較刺激を1つにした。このような簡易的な実験では、データの精度は抑えられるが、感覚の大きさを数値で表現することの体験は可能である。

c. 錯視の強さを比較

この「思考・活用・表現」工程では、参加者が、錯視が生起するルールを見つけるために、中央タイル列と上下タイル列のずれ幅（位相差）によって変わる錯視の強さの変化を、数値で表現する。具体的には、図7に示したように、3列のタイル列の中央列を並行移動させ、変化する錯視の強さを観察させる。参加者は、マスキングテープをつかって、3段あるタイル列の内、1段目と3段目のタイル列を作る。ワークブックには、あらかじめ準備されたタイル列模様のテープが貼られた帯を2段目の位置に差し込んである（図8上）。この帯を右方向に引っ張ると、上下の縞模様と、まん中の縞模様がずれる。この中央タイル列のずれ幅がわかるよう、帯にガイドとなる印があり、参加者らがスムーズに操作できるようになっている（図8下）。ここで、図3のようにマスキングテープの切れ端が不揃いであることが、錯視の観察を妨げる事がある。これを防ぐために、ワークブックには窓があいた黒い紙が添付されており、参加者はこの黒い紙を作成した刺激図形のページに重ねて、切れ端を覆った状態で刺激を観察するようにした（図8上）。

課題は中央タイル列の左端と右端のどちらが太く見えるかどうかを二肢強制で選択することである。ここでも、時間短縮のため、試行順のランダム化や、試行条件の繰り返しなどの専門的な実験で要求される手順については省略した。参加者全員の測定結果を集計し、中央タイル列のずれに対する、錯視量の変化をグラフにする。

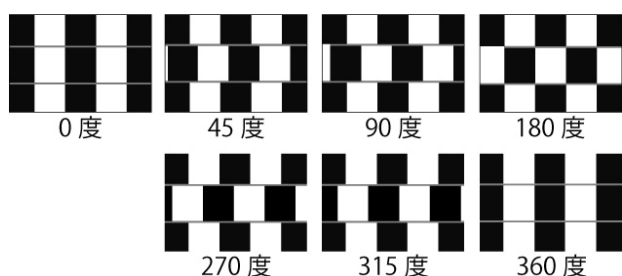


図7 中央タイル列と上下タイル列のずれ幅。

上下のタイル列に対し、中央タイル列を並行移動させた。参加者は、中央タイル列の左右のどちらが太く見えるかを判断する。

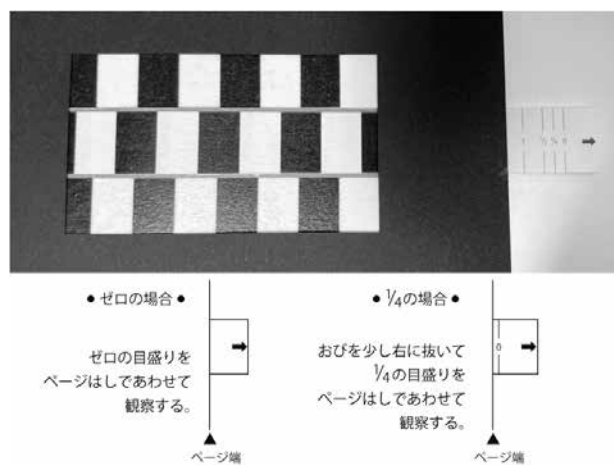


図8 ずれによる錯視強度変化を確かめる実験教材。

帯を目盛りにあわせてスライドして、ずれの大きさを変化させる。先行研究^[15]を参考に、タイル列の位相差は、0度、45度、90度、180度、270度、315度とした。位相ずれを度単位で表記することを学んでいない参加者のため、ワークブックでは、ずれ幅をタイル幅単位で表記し、それぞれ0、1/4、1/2、1、3/2、7/4と表記した。

2.5.2. 「思考・活用・表現」の工程：習得したルールを使う

「思考・活用・表現」工程では、観察や実験を通してみつけた錯視が生起するルールを利用して、錯視ブロックを使って、参加者自らが表現したい錯視立体を制作する。参加者は、最初に組んだ立体を撮影した後、手を加えるごとに、最初のを基準とした自己評価を繰り返しながら、最終的に、自身が納得した錯視立体を完成させることが目標となる。参加者は、まずは3分程度で錯視立体を作り、その立体を観察する。参加者がよいと思った視点から、カメラで立体を撮影し記録する。このとき、参加者が納得するまで、何度も錯視立体を繰り返し作り直してもよい。参加者は、作り直すたびに、最初作成した錯視立体の不思議さと比較し、不思議さを記録する。この記録は、最初の錯視立体の不思議さを10とし、マグニチュード推定でその立体の不思議さを記録する。最初の錯視立体の不思議さを忘れてしまっている場合は、最初の錯視立体写真と比較し、記録する。最終的に納得のいく作品が完成したら、その写真を、最初の写真とともにワークブックに貼付して、プログラム終了となる。

3. 実施例

2021年8月29日（土）に、小学校高学年から中学生を対象とした、立川市理科教育振興事業の一環である理科講座内で、本提案授業を行った。実施場所は、立川市立立川第一中学校理科教室であった。市内の複数の学校から参加者が集まり、学年分布は小学校5年生が7名、中

学校2年生が1名であった。講師1名、ファシリテータ3名の体制で実施した。

コロナ禍での実施ということもあり、全員がマスクを着用し、教室内の換気、手指消毒、教材を参加者間で貸し借りしないなど、感染対策を徹底した。

この授業は、市の教育委員会主催の授業という性質上、実施内容のデータや写真を、論文や研究発表に用いるための同意書をとることを控えた。探究工程におけるデータについては、統計的処理を施した結果を論文に公開することについては、立川市教育委員会の承諾を得た。他方、参加者個人の具体的なデータを明示することは難しい上京であるため、本稿では講師やファシリテータからみた参加者の様子について述べる。

3.1. 当日実施した授業プログラム

当日は、計画通り休憩時間を除き120分でプログラムを実施した。導入となる「知識の習得」工程を15分、「探究」工程を45分、「思考・活用・表現」工程を45分、クロージングである「まとめ」工程を15分とし、「探究」工程と「思考・活用・表現」工程の間には休み時間を15分程度設けた。

「知識の取得」工程では、カフェウォール錯視に関する基本的な知識を説明した。また、錯視利用をイメージしやすくするために、実際の建造物の意匠にカフェウォール錯視を活用している国内外の事例を紹介した。

次に、「探究」工程は、観察フェーズと測定フェーズに分けて実施した。観察フェーズでは、まず参加者はマスキングテープを用いて、正弦縞で作られたカフェウォール錯視図形と、矩形縞で作られたカフェウォール錯視を作成した。矩形縞の錯視図形に比べ、正弦縞の錯視図形の錯視の大きさを、マグニチュード推定を用いて数値で表した。授業では、この結果の図9を参加者らに見せた。錯視の大きさという感覚量を数値で表現し、集計した結果、参加者らは正弦縞の錯視のほうが矩形縞よりも大きく見えた傾向が分かることを説明した。

「測定」フェーズでは、タイル列のずれ幅を操作し、錯視の強さを比較した。この結果を図10に示す。本プログラムでの測定結果は、繰り返し試行数は少ないものの実験室実験（図10白丸印）と同じ傾向を示した。授業では、自分たちの測定結果の図を見ながら、中央タイル列と上下タイル列のずれ幅がどのような条件のときに、カフェウォール錯視が強く見えるか、体験とあわせて議論した。このように、参加者は、観察や測定を通し、カフェウォール錯視が生起するルールを学んだ。

「思考・活用・表現」工程では、錯視ブロックを用いて、

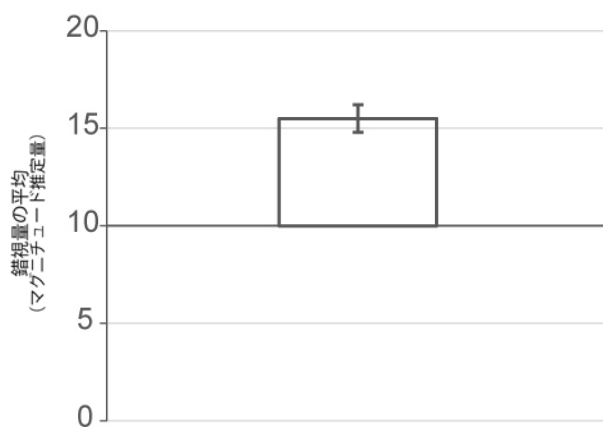


図9 矩形波模様の錯視の大きさを10としたときの正弦波模様の錯視のマグニチュード推定量平均。

マグニチュード推定法で報告された錯視量の平均値は15.5、中央値は15.0であった。エラーバーは標準誤差を示す。

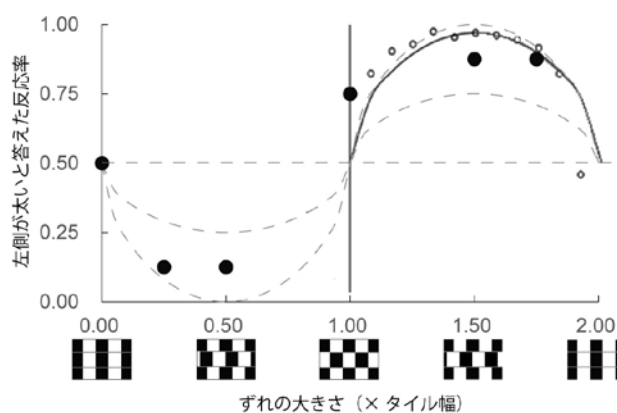


図10 タイル列のずれ幅に対する錯視方向変化。

二肢強制選択法による反応率の変化。黒丸は参加者の結果を示す。白丸は先行研究^[15]による実験室での測定結果を示す。

錯視立体を作った。最初につくった錯視立体をインスタントカメラで撮影し、出力した写真をワークブックに貼った。参加者は、作成した立体がより不思議に見えるように、ブロックを何度も組み直した。組み直すたびに、写真の最初に作った立体と比較し、不思議さをマグニチュード推定で評価し、記録した。

「まとめ」工程では、授業全体を通しての参加者からの質問に回答した。

3.2. 参加者の様子

「探究」工程では、錯視の大きさを数値で表すことに抵抗感や違和感はみられなかった。また、参加者らの発言から、タイル列のずれ幅が90度のときに錯視が最大になることを知識だけでなく、体験として理解できたよううかがえた。

一方で、「思考・活用・表現」工程の「評価」のフェーズでは、数名の参加者が、最終的な立体物の作成とその

撮影は行えたものの、錯視立体を組み替えるたびにマグニチュード推定値の記録や撮影を行わなかった。参加者の発言から、記録をつけることの重要性は認識しているようではあったが、自分が納得できない作品を記録することに抵抗があるようであった。最初に作成した錯視立体よりも、後で作ったものの点数が低いと判断したとき、そのことを記録に残したくないという思いが強かったと思われる。

今回の授業プログラムの参加者数は限られており、また、上のようなデータの欠損もあるため、個人の具体的なデータを示すことが個人の特定につながる恐れがある。そこで、以下では講師やファシリテータから見た参加者の様子、および撮影された写真の文書記述に限って結果を示す。

まず、この工程では、参加者は何度もブロックを組み替えて観察している様子であった。さらに、参加者自身が制作した錯視立体の撮影時にはカメラ視点の位置を探すことに時間がかけられていた。この探索は、作中で錯視が最も効果的に生起するような写真を撮影しようとする目的で行われているようであった。これは、「探究」工程で習得した錯視生起のルールを、参加者自身の制作物への表現に適用する行動であると考えられる。

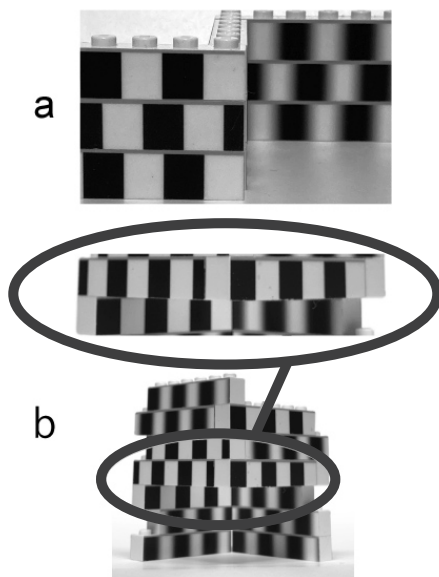


図11 最終フェーズ後半での写真の例1.

a: オリジナルの写真の写真を基に実際の作例の一部を著者が復元した。物理的には左側の3つのブロックは右側の3つのブロックより手前にあるが、左側の上から1つ目のモルタルと右側の上から2つ目のモルタルが一つの直線をなすように撮影されている。複数のブロックが同じ奥行きにある一つの面として知覚される。b: 図5b中央部の拡大表示。中央部に図aと類似した異なる奥行きにある複数のブロックを一つの面とし、その中心から線が放射状に延びるような錯視を生じさせる模様の特徴が見られる。

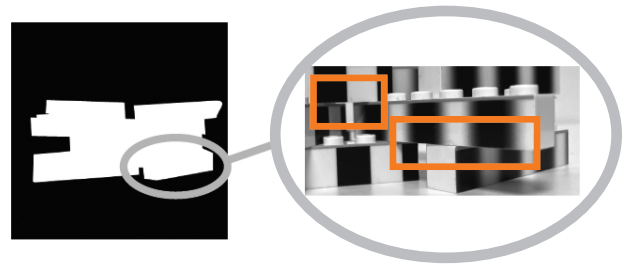


図12 最終フェーズ後半での写真の例2.

著作権を考慮し、参加者のうちの1名が撮影したオリジナルの写真において、図形表面のパターンを白く、背景を黒く塗りつぶした。右の写真は、オリジナルの写真を基に著者が立体の一部を復元し撮影したもの。もとの写真では、角度の異なるブロックの側面パターン間でタイル列間に多くのずれが含まれ、複数箇所（例えば、右図で四角で囲った部分）で局所的に強度の異なる錯視が生じていた。

この撮影が開始されてから30分間のフェーズにおいて撮影された錯視立体の写真は20枚であった。この中で最初の15分間に撮影された11枚の写真では、ブロックがバラバラに組み合わせられていて、錯視を起こすパターンが形成されていない例や、複数のブロックを凹凸なく一枚の面となるように上下に組み合わせるパーツ（面パーツ）により錯覚を作り、それらの面パーツを組み合わせることで錯覚を作っている例のみが見られた。

一方で、後半の15分に撮影された9枚の写真の中には、奥行きが違う2つのモルタルが水平方向につながるような位置から撮影している例（図11a）があった。この例では主観的に接続される2つのモルタルを挟む2つのタイル列の組では位相ずれの方向が異なっており、錯視が逆方向に生じていた。このような前後に配置したブロック側面のタイル模様の位相をずらした例は過去に実施したワークショップ形式のプログラムでの写真（例えば図5b）と類似している（図11b）。さらに、今回の例（図11a）では、奥行きによってブロックの種類が使い分けられており、組み方の構成にも独自の工夫が見られる。

別の例では、異なる奥行き、角度を持ったブロック側面のパターンが隙間なく組み合わせられるように撮影されていた。パターンの空間周波数に変調がかかり、手前にあるブロックの側面にあるタイル列と、奥にあるブロックの側面にあるタイル列の位相がずれる領域が発生する。このことにより、強度が異なるカフェウォール錯視が複数の箇所で局所的に生じる（図12）。

これらの作品を含め、最終15分間で撮影された写真では、カメラの位置が立体中心と同程度かそれよりも低い高さとなっているものが多く見られた（9枚中7枚）。このことは、最初の15分間ではこのような角度から撮影された写真が11枚中2枚しか見られなかったことと大き

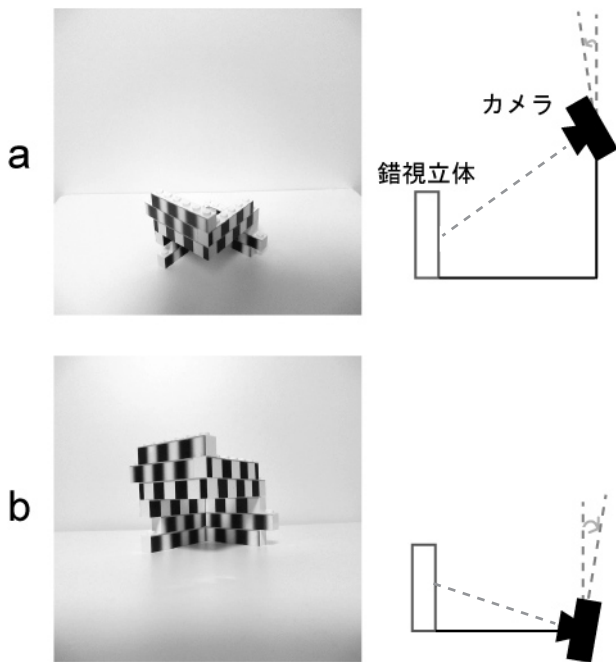


図13 撮影構図と錯視立体による見えの違いの例。

授業最終フェーズ前半の写真に多くみられた俯瞰構図（上）と、最終フェーズ後半の写真に多くみられたあおり構図（下）による錯視立体の見えの違いを示した。著者が作成した錯視立体を、授業当日使用した機材（富士フィルム株式会社 instax square SQ10）で撮影した。

く異なる。

立体に対して斜め上方から撮影した場合には、ブロックがどのように組み配置されているかを把握しやすい（図13a）。一方で、立体中心と同じ高さ、あるいはやや下方からの撮影では、立体物の構造は見えにくくなる一方で、錯視パターンが貼付されている側面が多く写り込む（図13b）。また、多くのブロックが前後に重なり合い、異なる奥行き、角度を持ったブロック側面のパターンが隙間なく組み合わせられる領域が多く見られるようになる。一般的に、俯瞰構図（図13a）よりも、あおり構図（図13b）のほうが、被写体の側面が大きく写る。この構図は、側面の模様が見えるようになるため、手前にあるブロックの側面にあるタイル模様と、奥にあるブロック側面のタイル模様の位相をずらして、図11や図12のように、三次元の奥行きが異なるブロック間でカフェウォール錯視を生じさせる表現が可能になる。

このように、錯視立体をあおり構図で撮影すると、ブロックによって形作られる物理形状の記録性よりも、錯視体験の効果が強調される。したがって、前半で俯瞰構図、後半であおり構図が多く採用されたことは、最終フェーズの中で、参加者の作成物の写真に対する認識が、単なる記録では無く、そのもの自体を作品に変容していき、その鑑賞者での体験についての気づきが得られていっ

たことを示していると考えられる。

今回の授業プログラムでは、主に時間的制限から、これまでのワークショップで行ってきた、作成者が自身の作品のポイントを説明するしくみは取り入れなかった。したがって、これらの写真上から見られる特徴や工夫が、授業の参加者によってどの程度意図的に行われたかを客観的に示すデータは無い。しかし、図11aや図12のように、立体の構成などに独自の工夫がみられたこと、また、作者が最終的に納得した写真において、平面上に組み込まれたブロックのタイル模様だけでなく、三次元の奥行きが異なるブロック間のタイル模様の位相をずらして錯視が生成されていた例が多く観測されたことなどから、「測定」フェーズでの観察や測定で、タイルの位相ずれによる錯視強度変化を学んだことを、表現に活かした可能性が考えられる。

以上の結果およびその観察から、「評価」フェーズのプログラムについては、データ取得上や実施難易度についての課題はあるものの、本稿で提案する授業形式のプログラムの参加者は、観察や実験を通して得たデータを数量的に理解し、そこから現象の特性や法則性を学ぶことという目標に到達した可能性が高い。

4. まとめ

小学校高学年から中学生を対象とした、理数系授業で実施できるプログラムを開発した。参加者が、観察や実験を通して取得したデータを集計して作成した図から、錯視が起こるルールを抽出し、現象を理解するという到達目標は達せられた。さらに、参加者は、授業から習得した錯視現象の知識を、実際の自身の創作に適用して、自分の表現意図を作品に反映するという問題の解決に取り組めた。

本研究の一部は、JSPS 科研費挑戦的研究（萌芽）19K21607および基盤研究（B）21H03530の助成を受けたものである。また、本講義に協力してくださった立川市理科教育振興事業関係者の皆様、NTT先端技術総合研究所情報戦略担当の皆様、コイル株式会社の吉田一穂氏、東京藝術大学の中村美恵子氏、静岡文化芸術大学の天内大樹氏、デザイナーのヒガキユウコ氏に厚く御礼申し上げます。

注

注1 アクティブ・ラーニングとは、学修者の能動的な学修への参加を取り入れた教授・学習法演習型の授業のこ

とである。

注2 文部科学省の資料^[2]によれば、プログラミング教育とは、“子ども達に、コンピュータに意図した処理を行うように指示することができるということを体験させながら、将来どのような職業に就くとしても、時代を超えて普遍的に求められる力としての「プログラミング的思考」などを育成するもの”である。また、このプログラミング的思考とは、“自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力”と説明されている。

参考文献

- [1] Ohtani, T. and Maruya, K. “The Effect of a Two-Dimensional Optical Illusion Pattern on the Three-Dimensional Interpretation of Objects Using Café Wall ‘Illusion Blocks’”, *Proceedings of 18th International Conference on Geometry and Graphics* (2018), 1682-1693.
- [2] 文部科学省初等中等教育局教育課程課, “平成29・30・31年改訂学習指導要領 (本文, 解説)”, https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1384661.htm, (参照 2021-06-18).
- [3] 文部科学省初等中等教育局教育課程課, “教科等の本質的な学びを踏まえたアクティブ・ラーニングの視点からの学習・指導方法の改善のための実践研究”, https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1401806.htm, (参照 2021-06-18).
- [4] Piaget, J. et Inhelder, B. “*La psychologie de l'enfant*”, Presses Universitaires de France. (1966) (波多野完治・須賀哲夫・須郷博 (訳), 新しい児童心理学, 白水社, 1969).
- [5] Shapiro, A. G., Dejan, T. (eds.), “*The Oxford Compendium of Visual Illusions*”, New York, NY: Oxford University Press (2017).
- [6] Gregory, R.L and Heard, P. “Border locking and the Café Wall illusion”, *Perception*, 8, (1979), 365-380.
- [7] McCourt, M. E. “Brightness induction and the Café Wall illusion”, *Perception*, 12 (1983), 131-142.
- [8] Morgan, M.J. and Moulden, B. “The monsterberg figure and twisted cords”, *Vision Research*, 26, (1986), 1793-1800.
- [9] 新井仁之・新井しのぶ, “ウェーブレット分解で見る, ある種の傾き錯視における類似性”, *VISION (J. of Vision Soc. Japan)*, 17 (2005), 259-265.
- [10] Stevens, S.S. “*Psychophysics*”, New York: John Wiley & Sons. (1975).
- [11] Macmillan, N.A., and Creelman, C.D. “*Detection theory: A user's guide*”, Cambridge: Cambridge University Press. (1991).
- [12] 国立大学法人東京芸術大学・日本電信電話株式会社, 貼付物および貼付物セット, 特開2021-110788, (公知日2021-08-02).
- [13] 大谷智子・渡邊淳司・丸谷和史, “ブロック立体デザインにおける錯視パターンの使用 —構造とテクスチャの相互作用の再認識—”, *認知科学学会誌*, 17, 3 (2010), 580-588.
- [14] 文部科学省, 学校教育法施行規則 第四章小学校 第二節教育課程 第五十一条および別表第一 (第五十一条関係).
- [15] Tani, Y., Maruya, K., Sato, T. “Reversed Café Wall illusion with missing fundamental gratings”, *Vision Research*, 46 (2006), 3782-3785.

●2022年3月30日受付

おたに ともこ

明治大学 総合数理学部*

〒164-8525 東京都中野区中野4-21-1

fritz_tm@meiji.ac.jp

まるや かずし

NTTコミュニケーション科学基礎研究所

〒243-0198 神奈川県厚木市森の里若宮3-1

kazushi.maruya@gmail.com

*2023年度より大阪芸術大学アートサイエンス学科

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

Extension of Formative Play to Craft Characters – Scanning and Seamless Presentation of Crafted Objects

定國 伸吾 Shingo SADAKUNI

概要

発達段階にあるこどもの造形教育において、造形あそびが重要視されており、幼稚園や小学校、児童館において、各種の実践が行われている。本研究では、造形あそびにより得られる造形物の画像化とそのシームレスな提示によって、造形あそびを拡張することを目指している。本稿では、文字造形あそびの拡張として実装した「もじ・モジ・じっけん」システムとそのシステムを活用した2つのワークショップの実施成果について報告する。また、これらのワークショップ内での、子供の心の動きや、システム利用状況から、システムの有効性について考察する。

キーワード：造形教育／CG／画像処理／造形あそび

Abstract

In education of plastic arts for children in the developmental stage, formative play is considered important, and various practices are being conducted in kindergartens, elementary schools, and children's centers. In this study, we aim to extend the play by scanning and seamlessly presenting the modeled objects obtained through formative play. In this paper, we report on the "Moji-Moji-Jikken" system, which was implemented as an extension of formative play to craft characters shape, and the results of two workshops that utilized the system. The effectiveness of the system is also discussed based on the children's mental activity and the use of the system in these workshops.

Keywords: Education of plastic arts / CG / Image processing / Handicraft educational play

1. はじめに

学習指導要領^[1]や幼稚園教育要領^[2]では、造形教育において、色や形に関する自らのイメージを形成することに重点がおかれ、身の回りの環境に触れ、観察し、造形を行うことが重要視されている。この観点から学校教育の現場^{[3][4]}や、児童館、博物館、美術館等の場で、盛んに造形あそびやそれを利用した試みが実施されている。

本研究では、このような造形あそびとシームレスに接続する展示手法を提供することにより、造形あそびの質や楽しさを向上させることや、新しいワークショップ形態を生み出すことを目指し研究を進めている。従来からあるアナログな手法による造形あそびは、様々な手法が考案、実践されており、それらの資産を活用しようという意味においても、従来の造形あそび手法の拡張について検討することは意義深い。本稿では、これまでに開発してきた文字造形あそびの拡張システム「もじ・モジ・じっけんしつ」^[5]を活用して実施した2つのワークショップの報告・考察を行うとともに、これらのワークショップで追加した2つの試みについて評価を行う。

2. 関連研究

これまでに、この拡張手法として以下の仕組みを備えたシステムを設計してきた。

- ・カメラやスキャナにより造形物を画像化すること
- ・この画像から造形物の種別を判別しシステムに取り込むこと
- ・システムに取り込んだ造形物をディスプレイ等で即時的にレイアウトし提示すること

これらのような特徴を生かした既存のコンテンツには、お絵かき水族館^[6]に代表される塗り絵の要領で作成した絵をスキャンし遊びに活用するチームラボ等によるコンテンツ群や、スタンプを用いて造形した星座を模した視覚的構成をスキャンし展示の構成要素の一部とする参加型展示「みんなであつろう天の川」^[7]等がある。こ

れらはいずれも、造形手段を制限し、その提示手法に工夫を凝らし、作る体験の拡張を探求したものである。これらに対して、本研究では、従来からある造形あそびの自由度をできる限り制限せず、その造形あそびを活性化させ、また、あらたな価値を付与しようと試みるものである。

3. もじ・モジ・じっけん

3.1. 文字造形あそびへの着目

本研究では、各種の造形あそびの中でも、文字を造形する文字造形あそび^[8]に注目した。その理由は、次のような特徴にある。

- 文字の形状と読みの関係を遊びにつなげることができる（読めない文字という指定もありえる）
- 文字の形状と印象の関係を遊びにつなげることができる
- 造形した文字とその読みを対応付けて表示することができる
- 文字が集まれば単語や文を形成でき、この体験を新たな遊びとできる
- 文字をリスト化することで書体を形成でき、この体験を新たな遊びとできる

文字の特徴を活かし、各種の展開をおこなっている事例に「のらもじ」^[9]がある。彼らは、街の手書き看板の魅力に着目し、それらをアーカイブし、そこから書体を生成している。ここでは、手書き看板における文字の多様性(a)や、書体の生成(b)への着目が見られる。また、生成された書体はWebを通じて配布されており、そこには(c)や(d)の活用がみてとれる。他にも、(d)と関連する生成した書体を用いてTシャツや缶バッジに出力する試みや、(b)と関連する街の「のらもじ」を探すワークショップなども行われている。

このように、文字造形あそびには、文字の特徴を媒介に、さまざまなワークショップ形態を創出するキャパシティがあると考えた。

3.2. システムの処理

本システムは、画像をシステムに取り込み、画像内の五十音のひらがな、句読点および数字の造形物を識別し、それらをレイアウトして提示する機能を有している。画像の取り込みには、カメラやスキャナを利用することができ、指定のフォルダに画像を格納することで、次の識別システムが動作する。識別には、造形用の台紙に付したNyIDマーカー（図1）を用いており、先の画像化の際にはこのマーカーを含める必要がある。



図1 台紙（左）とそのスキャンの様子（右）

これらのマーカーは、文字種の識別の他、造形物抽出時の歪みの補正にも用いている。造形された文字（以下モジとする）は、一覧表の形式で表示される（図2）。展示形態やワークショップ毎により、詳細は異なるが、単語や文の一部としてモジを表示することもできる（図3）。



図2 作成されたモジの一覧表

3.3. もじ・モジ・じっけんワークショップ

上記システムを活用したワークショップを「もじ・モジ・じっけんワークショップ」と呼称し、2020年10月（WS1）と2021年7月（WS2）にその実施を行った。

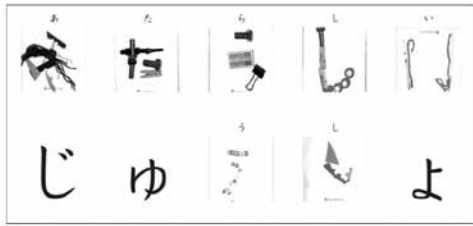
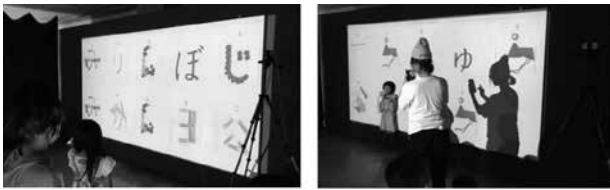


図3 単語や文の一部としてモジを表示

4. もじ・モジ・じっけんワークショップ2020 (WS1)

4.1. WS1の概要

もじ・モジ・じっけんワークショップ2020 (WS1) は、表1のタイムラインで実施し、参加者は、山名コミュニティセンター（静岡県袋井市）のふるさと学級の参加者である4～6年生の17名（6年3名、5年10名、4年1名、未回答3名）であった。

表1 WS1のタイムライン

時刻	内容
am9:30 - am 9:40	全体説明と事前の気持ちの温度記入
am9:40 - am10:10	Step1:文字についての話
am10:10 - am10:15	休憩
am10:15 - am10:25	Step2:最初のモジをつくる
am10:25 - am11:05	Step3:モジ表を全部埋める
am11:05 - am11:10	休憩
am11:10 - am11:25	Step4:モジを使う文を考える
am11:25 - am11:30	まとめと事後の気持ちの温度記入

ワークショップ開始前後およびタイムラインの各Step終了時点で、政倉らによって考案された気持ちの温度計（図4）^[10]に、高揚感（わくわくした）、達成感（できた）、難易度（かんたんだった）を記してもらった。この温度計の塗りつぶしの高さを、それぞれの指標の評定値として用いる。なお、事前の気持ちの温度計は、高揚感は「わくわくしている」、達成感は「できると思う」、難易度は「かんたんだと思う」と問うものである。

最初に、ワークショップの概要を示すとともに、気持ちの温度計の記録方法について説明した。Step1では、グラフィックデザイナーである研究協力者が、身近なもので文字を作る事例として、楔形文字の紹介を行った。

この際、油粘土と割り箸を用いた作字体験も実施した。Step2では、あらかじめ用意した素材（紙切れ、布の端切れ、糸、クリップ、はとめ、など）を用いて、参加者の机上の台紙に、文字の形を制作し、スキャナを通じてシステムに登録する体験を行い、造形およびシステム利用方法の確認を行った。Step3では、Step2を繰り返しつつ、五十音と句読点の一覧表（図5）（以下モジ表とする）を完成させた。Step4では、モジを使う体験として、指定した用紙にモジを使うための文を手書きした後提出してもらった（図6）。その後、その文を、ワークショップ実施者がシステムに入力し、会場前方のスクリーンに表示させた（図7）。

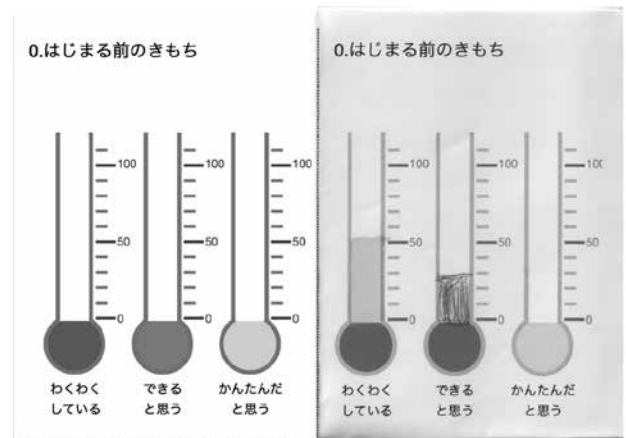


図4 気持ちの温度計（左）とその記入例（右）

4.2. WS1の実施結果

ワークショップを通じて合計79回スキャンが行われ、78モジが制作された（うち一回は認識せず）。一人あたり平均4.59モジが作られた（図5）。造形時間を、最初のモジがam10:21に登録されてから最後のモジがam11:04に登録されるまでの、43分間と考えると、参加者一名がひとつのモジを制作・登録するのに約9.37分要していることとなる。図8に、Step2, 3の際の3分ごとのスキャン度数を示す。

評価者毎の気持ちの温度計による評定値の平均は、14.89 mmから44.56 mm ($M=29.40$ mm, $SD=13.64$) であった。評価者ごとに平均値を用い、評定値を標準化した。各Stepにおける気持ちの温度について、工程における標準化ME値の平均を、高揚感を図9、達成度を図10、難易度を図11に示す。また、各Stepにおける標準化ME値の平均値、標準偏差、標準誤差を表3に示す。



図5 作成されたモジ表 (WS1)

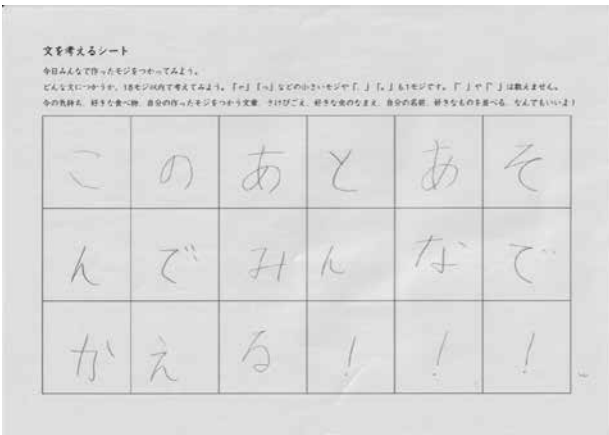


図6 文を考えるシートとその記入例

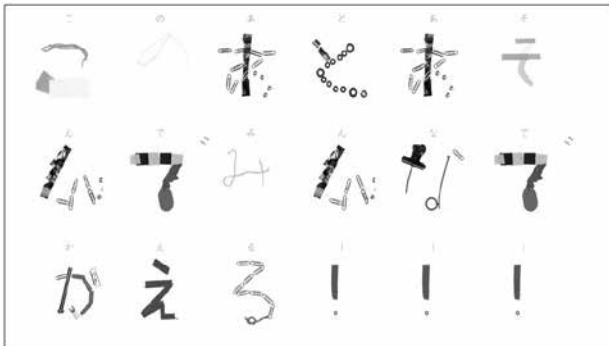


図7 モジを使った文のスクリーンへの表示

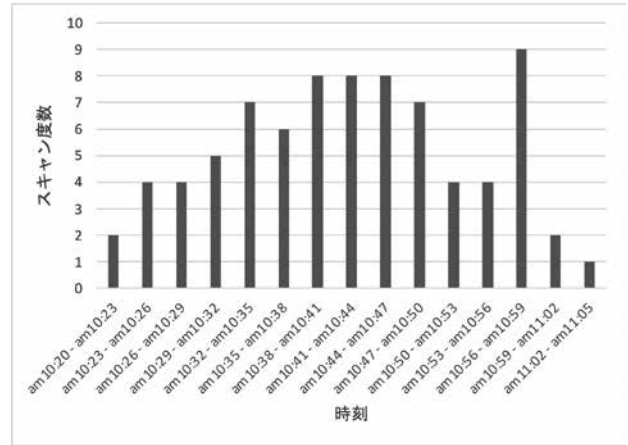


図8 3分毎のスキャン度数 (WS1)

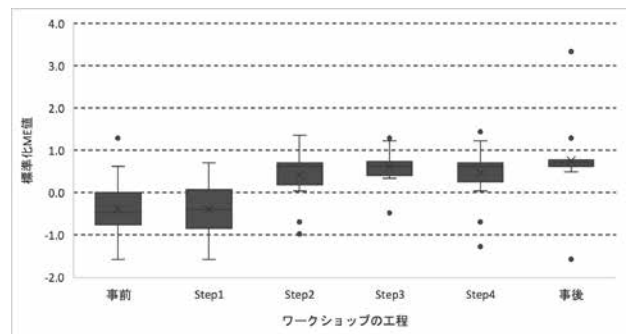


図9 各Stepにおける高揚感の標準化ME値 (WS1) (箱ひげ図は、四分位範囲の1.5倍を上下限とした最大値、最小値、四分位範囲を示し、×は平均値、●は外れ値を示す)

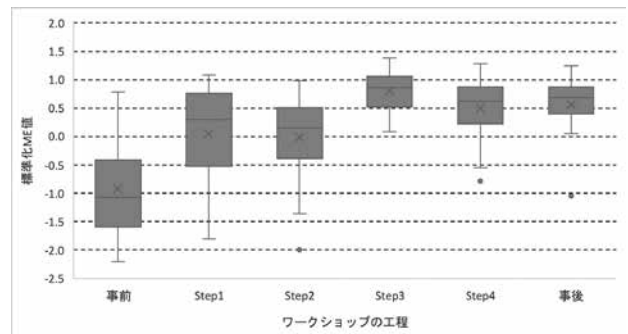


図10 各Stepにおける達成度の標準化ME値 (WS1) (箱ひげ図は、四分位範囲の1.5倍を上下限とした最大値、最小値、四分位範囲を示し、×は平均値、●は外れ値を示す)

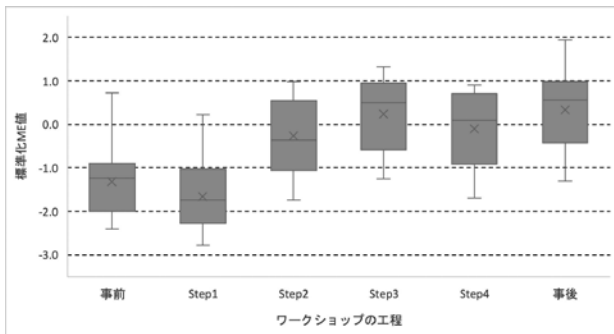


図11 各Stepにおける難易度の標準化ME値 (WS1) (箱ひげ図は、四分位範囲の1.5倍を上下限とした最大値、最小値、四分位範囲を示し、×は平均値、●は外れ値を示す)

表2 各Stepにおける標準化ME値の平均値、標準偏差、標準誤差 (WS1)

		平均値	標準偏差	標準誤差
事前	わくわくしている	-0.451	0.737	0.179
	できると思う	-0.918	0.828	0.201
	かんたんだと思う	-1.321	0.792	0.192
Step1	わくわくした	-0.448	0.688	0.167
	できた	0.047	0.863	0.209
	かんたんだった	-1.660	0.817	0.198
Step2	わくわくした	0.550	0.545	0.132
	できた	-0.019	0.744	0.181
	かんたんだった	-0.262	0.847	0.205
Step3	わくわくした	0.731	0.413	0.100
	できた	0.810	0.340	0.082
	かんたんだった	0.240	0.845	0.205
Step4	わくわくした	0.530	0.486	0.118
	できた	0.501	0.528	0.128
	かんたんだった	-0.100	0.821	0.199
事後	わくわくした	0.861	0.565	0.137
	できた	0.564	0.492	0.119
	かんたんだった	0.343	0.924	0.224

4.3. WS1の結果

4.3.1. モジ造形

台紙とスキャナを用いたモジ登録システムを通じて、43分間に78モジが登録され、スムーズにその文字表への組み込みと展示を行うことができた。このことから、本システムは、モジ造形あそびとその展示をシームレスにつなげることに成功しているといえる。am10:56からam10:59の間で登録数が増加しているが、これは終了のアナウンスにより、駆け込み登録が生じたことによるものである。その時間を除き、終盤に登録数が減少している。この原因としては、疲労が考えられ、当日の観察でも疲れの反応は一部にみられた。

本ワークショップの主題であるモジ造形あそびに入る前段階として、Step 1 を設けたが、この造形への影響について客観的に評価するためのデータは収集していな

い。終了後の聞き取りでは、「楔形文字を作るのが楽しかった」と真っ先に Step 1 を面白かった要素にあげた参加者も一部にあり、幅広く文字造形への関心をひく役割は果たしていると考えられる。

4.3.2. 気持ちの温度

工程による気持ちの温度の変化を検討するため、6水準の工程 (事前, Step 1, Step 2, Step 3, Step 4, 事後) を1要因とした繰り返しのある分散分析を指標ごとに行った。分析の結果とその考察を以下に示す。有意水準は.05と定めた。高揚感について、工程の主効果が有意であった ($F(5,85) = 9.514, p < .001$)。TukeyのHSD検定の結果、「事前」よりも、「Step 2」($p = .01$)、「Step 3」($p < .001$)、「Step 4」($p = .006$)、「事後」($p < .001$)において高揚感が高いことが示された。また、「Step 1」よりも「Step 2」($p = .008$)、「Step 3」($p < .001$)、「Step 4」($p = .005$)、「事後」($p < .001$)において高揚感が高いことが示された。この結果から、事前や、モジの話聞く Step 1 から、モジ造形のはじまる Step 2 以降の工程で高揚感が上昇し、その高揚感を持続させることができたといえる。心を動かしたという点において、本ワークショップ全体の設計はうまく機能したと考えられ、従来の遊びにモジ表を完成させる、という付加価値の付与に成功したとも考えられる。また、参加者のワークショップでの体験が、事前の推測を上回る高揚感を与えたと言え、この点においても本ワークショップの設計はうまく機能したと考えられる。

達成感について、工程の主効果が有意であった ($F(5,85) = 13.97, p < .001$)。TukeyのHSD検定の結果、「事前」よりも、「Step 1」($p = .001$)、「Step 2」($p = .002$)、「Step 3」($p < .001$)、「Step 4」($p < .001$)、「事後」($p < .001$)において達成感が高いことが示された。また、「Step 1」よりも「Step 3」($p = .018$)、「Step 2」よりも「Step 3」($p = .008$)において、達成感が高いことが示された。Step 2とStep 3は、モジを造形し、登録するという共通の要素を持つが、はじめてモジを制作する難しさや個人差がある状態から、Step 3の終了に向けて、その造形を繰り返したことや、すべての文字が埋まったという視覚的な要素により、達成度が高まったと推測する。

難易度について、工程の主効果が有意であった ($F(5,85) = 15.72, p < .001$)。TukeyのHSD検定の結果、「事前」よりも、「Step 2」($p = .008$)、「Step 3」($p < .001$)、「Step 4」($p = .001$)、「事後」($p < .001$)において難易度が高いことが示された。また、「Step 1」よりも「Step 2」($p < .001$)、「Step 3」($p < .001$)、「Step 4」($p < .001$)、「事

後」($p<.001$)において、難易度が高いことが示された。モジ造形がはじまるStep 2からの工程は、容易ではなかったことがわかり、参加者ごとの評価のばらつきが大きい。政倉らによれば、難易度は他の指標よりもシビアに評定され、かつ各工程の得手不得手の個人差が表れやすい指標とされており、同様の傾向となった。またサンプル数の多い5年のみで集計した場合も、傾向の違いはみられなかった。ただし、十分なサンプルは得られておらず、これらの得手不得手が、参加者の年齢(小学4~6年生)にどの程度影響されるのかについては、今後検討する必要がある。

5. もじもじじっけんワークショップ2021 (WS2)

5.1. WS2の概要

もじ・モジ・じっけんワークショップ2021 (WS2)は、表3のスケジュールで実施した。参加者は、静岡県袋井市内の全域の小学生からの公募の上、抽選で選ばれた小学3、4年生の13名(3年8名、4年4名、未回答1名)であった。このことは、2020年度の事業が、既存のプログラム(ふるさと学級)の一部として実施され、参加者の応募による参加ではなかった事とは異なる点である。

2020年度同様に、タイムラインの各項目終了時点と事前事後に、気持ちの温度計への記載を行わせた。

Step 1における話の内容は2020年と同様であるが、油粘土と割り箸による作字体験は実施しなかった。Step 2では、新たな試みとして、会場周辺を散策し素材集めを実施した。散策場所は静岡理工科大学敷地内であった。Step 3、Step 4は2020年度のStep 2、Step 3と同様である。2021年ワークショップでは、コロナウイルス対策として参加者数を絞った影響で、効率良くモジ表を埋めさせる必要があり、その工夫として、Step 3開始時に自身のファーストネームのモジすべてを造形することをノル

表3 WS2のタイムライン

時刻	内容
am9:00 - am9:05	全体説明と事前の気持ちの温度記入
am9:05 - am9:20	Step1:文字についての話
am9:20 - am10:00	Step2:素材集め(散策)
am10:00 - am10:05	休憩
am10:05 - am10:20	Step3:最初のモジをつくる
am10:20 - am11:15	Step4:モジ表を全部埋める
am11:15 - am11:25	休憩
am11:25 - am11:55	Step5:モジを使う
am11:55 - am12:00	まとめと事後の気持ちの温度記入

マとした。Step 6では、2020年度と同様にモジを使う体験を行った。ただし、後述のシステム(5.2)を用いた体験となっており、その様式は大幅に変更している。また、ワークショップの合計時間は、2020年度より30分長い。

5.2. モジ利用のためのシステム

このシステムはウェブサイトとして実装しており、その外観は図12のようである。サイト上段で、文字の大きさ(大きさに応じて最大文字数も変化)を選択し、中段のテキストエリアに表示したい文をキーボードで入力する。下段のモジ表は、モジ部を押下することで、別のモジに変更でき、ここで表示されているモジ表に従って、ハガキが出力される。ハガキの出力例を図13に示す。



図12 モジ利用のためのシステム

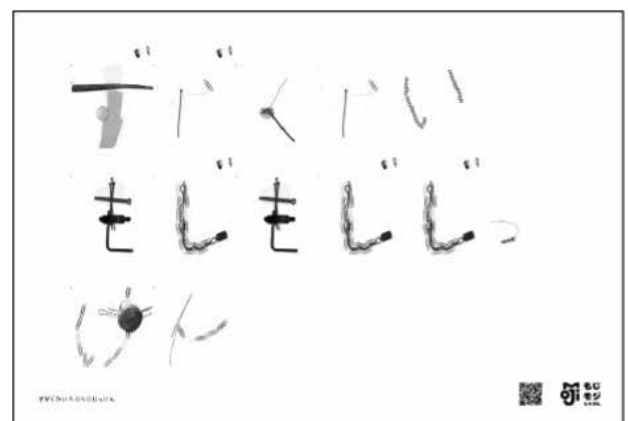


図13 モジ利用のためのシステムから出力したハガキ

5.3. WS2の実施結果

ワークショップを通じて合計109回スキャンが行われ、106モジが制作された（うち三回は認識せず）（図14）。



図14 作成されたモジ表（WS2）

一人あたり平均8.15モジが作られた。造形時間を、最初のモジが登録されたam10:10から最後のモジが登録されたam11:12までの間の62分間とすると、概して、一人が一つのモジの制作・登録に7.60分要したことがわかる。図15に、Step 2, 3の際の3分ごとのスキャン度数を示す。Step 2の素材集めでは、枝、松ぼっくり、どんぐり、きのこ、石、花、草、葉っぱなどが集められた。造形されたモジのうち、これらの素材を利用したモジは47モジあり、全モジの44.3%を占めた。

評価者毎の気持ちの温度計による評定値の平均は、23.05 mm から 45.52 mm ($M=35.10$ mm, $SD=13.38$)であった。評価者ごとに平均値を用い、評定値を標準化した。各Stepにおける気持ちの温度について、工程における標準化ME値の平均を、高揚感を図16に、達成度を図17に、難易度を図18に示す。また、各Stepにおける標準化ME値の平均値、標準偏差、標準誤差を表4に示す。

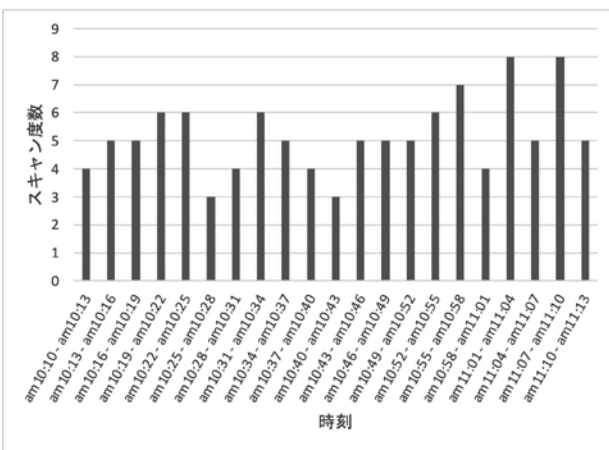


図15 3分毎のスキャン度数（WS2）

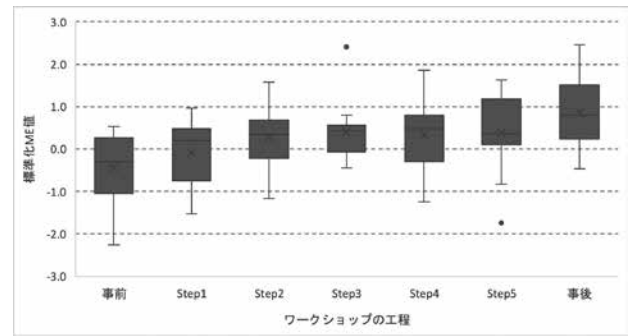


図16 各Stepにおける高揚感の標準化ME値（WS2）（箱ひげ図は、四分位範囲の1.5倍を上下限とした最大値、最小値、四分位範囲を示し、×は平均値、●は外れ値を示す）

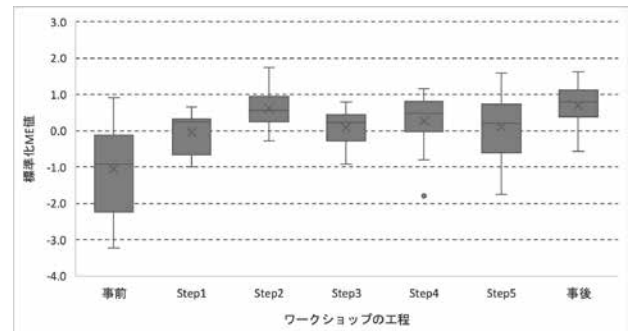


図17 各Stepにおける達成度の標準化ME値（WS2）（箱ひげ図は、四分位範囲の1.5倍を上下限とした最大値、最小値、四分位範囲を示し、×は平均値、●は外れ値を示す）

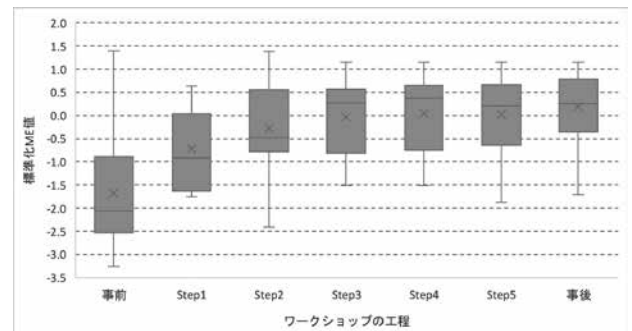


図18 各Stepにおける難易度の標準化ME値（WS2）（箱ひげ図は、四分位範囲の1.5倍を上下限とした最大値、最小値、四分位範囲を示し、×は平均値、●は外れ値を示す）

表4 各Stepにおける標準化ME値の平均値, 標準偏差, 標準誤差 (WS2)

		平均値	標準偏差	標準誤差
事前	わくわくしている	-0.426	0.787	0.218
	できると思う	-1.054	1.261	0.350
	かんたんだと思う	-1.679	1.199	0.333
Step1	わくわくした	-0.089	0.787	0.218
	できた	-0.045	0.543	0.151
	かんたんだった	-0.724	0.806	0.224
Step2	わくわくした	0.285	0.716	0.199
	できた	0.616	0.537	0.149
	かんたんだった	-0.279	0.944	0.262
Step3	わくわくした	0.397	0.687	0.190
	できた	0.090	0.467	0.129
	かんたんだった	-0.031	0.797	0.221
Step4	わくわくした	0.331	0.758	0.210
	できた	0.270	0.791	0.219
	かんたんだった	0.045	0.838	0.232
Step5	わくわくした	0.386	0.901	0.250
	できた	0.115	0.883	0.245
	かんたんだった	0.034	0.875	0.243
事後	わくわくした	0.861	0.769	0.213
	できた	0.698	0.625	0.173
	かんたんだった	0.199	0.749	0.208

5.4. WS2の結果

5.4.1. モジ造形

本システムを通じて、62分間に106モジが登録され、2020年同様スムーズにその文字表への組み込みと展示を行うことができている。このことから、本システムは、モジ造形あそびとその展示をシームレスにつなげることに成功しているといえる他、小学3、4年生のシステム利用にも全く支障がないこともわかる。2020年と比べ、一人あたりの造形モジ数が増加している要因は、モジ造形開始当初に自身の名前のモジをつくることをノルマとしたことや、時間以内にモジ表を完成させるようにアナウンスしたことによる影響であると考えられる。これらから、本システムの利用時においても通常のワークショップと同様に、造形時のファシリテーションによってその量や質をコントロール可能であると推察できる。観察では、2020年と同様に、終盤にかけて疲労が見られる参加者も多かったが、スキャン度数の推移からはその傾向はみられない。

WS1と比べ、Step1の時間を縮小したが、この造形への影響について客観的に評価するためのデータは収集していない。一方で終了時点の聞き取りでは、Step1で紹介された楔形文字を模して、「三角を組み合わせてモジを作ってみようとした」とStep1で紹介された楔形文字の意匠に着目した参加者も確認され、造形あそびの前段での情報提供で造形物へ影響を与えうること確認さ

れた。

2021年に新しく実施したStep2（素材集め）は、およそ半数（44.3%）のモジに影響を与えており、本システムの利用に至るまでのワークショップ設計により、その体験を変容させうことを示している。この素材集めのステップは、本ワークショップを各地で実施した場合に、場所独特の書体が生み出されることを意図して設けた要素でもある。この意味においても、多くのモジに収集された素材が用いられていることは意義深い。

5.4.2. 気持ちの温度

工程による気持ちの温度の変化を検討するため、7水準の工程（事前、Step1、Step2、Step3、Step4、Step5、事後）を1要因とした繰り返しのある分散分析を指標ごとに行った。分析の結果とその考察を以下に示す。有意水準は.05と定めた。

高揚感について、工程の主効果が有意であった ($F(6,72) = 3.309, p = .006$)。TukeyのHSD検定の結果、「事前」よりも、「事後」 ($p = .002$) において高揚感が高いことが示された。事後の評価が事前に比べ、有意に上昇しており、公募により興味関心が高まっていると推察される参加者群においても、ワークショップでの体験が事前の推測を上回る高揚感を導いており、本ワークショップの設計の適切さを表している。2020年のワークショップでは、モジ造形のステップ以降の工程にも有意差が認められたが、本ワークショップでは、事前と各工程には有意差が認められなかった。水準の増加に加えて、被験者数が減少しており、検出力の不足が考えられる。高揚感の標準化ME値の推移を見れば、前回同様に、モジ造形以降に高揚感が上昇している傾向がみられ、参加者の興味を持続させ、心を動かしたという点において、2021年のワークショップ全体の設計も、うまく機能したと考えられる。

達成感について、工程の主効果が有意であった ($F(6,72) = 6.70, p < .001$)。TukeyのHSD検定の結果、「事前」よりも、「Step1」 ($p = .003$)、「Step2」 ($p < .001$)、「Step3」 ($p = .008$)、「Step4」 ($p = .001$)、「Step5」 ($p = .007$)、「事後」 ($p < .001$) において達成感が高いことが示された。ワークショップを通じて、事前の予測よりも、高い達成感を得られていることがわかる。Step3からStep4に向かって評価が上昇している傾向が見られ、前回同様モジ造形に習熟する傾向もみられる。新しく導入したシステムを用いたStep5（モジを使う）に関しては、標準偏差が大きい。観察では、PCでのキーボード入力に非常に手間取る様子が確認されており、多くの参

加者は自らテキストをタイプすることができず、ワークショップ補助者がその代行をおこなった。このように自身の手で体験が行えなかったことが、達成感を損なわせた可能性がある。この工程においては、キーボードタイプに慣れるための十分な時間を確保することや、タッチパネル型の入力インターフェイスを用いるなどの工夫が必要と考えられる。

難易度について、工程の主効果が有意であった ($F(6,72) = 6.49, p < .001$)。TukeyのHSD検定の結果、「事前」よりも、「Step 2」($p < .005$)、「Step 3」($p < .001$)、「Step 4」($p < .001$)、「Step 5」($p < .001$)、「事後」($p < .001$)において難易度が高いことが示された。また、「Step 1」よりも「Step 2」($p < .001$)、「Step 3」($p < .001$)、「Step 4」($p < .001$)、「事後」($p < .001$)において、難易度が高いことが示された。モジ造形がはじまるStep 2からの工程は、事前の予測に比して、容易ではなかったことがわかる。また、難易度については、政倉らの指摘通り、評価の分散が大きく、個人差があらわれた。これは、2020年のワークショップとも同様の傾向であり、前回のワークショップに比べ被験者の年齢幅が狭い(小学3, 4年)参加者間であってもその個人差が一定程度は生じることが確認された。文字造形の際の難易度については、あらかじめ用紙に字形をプリントしその上に素材を並べさせる等、造形の自由度を下げるのが考えられ、今後の実施に際しては、造形手法の難易度を選択できるようにすることも検討したい。

6. 考察とまとめ

文字造形あそびと接続することを想定し、その造形物をシームレスにデータ化・提示するシステム「もじ・モジ・じっけん」を用いたワークショップの実施について報告した。2020年、2021年それぞれのワークショップで、システムはシームレスに文字造形あそびと接続できており、システムの存在による造形あそび行為への高揚感や達成感の付与の可能性が示された。詳細を変更した両ワークショップで本システムが機能したことから、その前後の造形手法やファシリテーションの工夫により、さまざまなモジ造形あそび形態を創出可能であると考えており、今後は児童施設職員などと連携しその活用可能性を示していくとともに、プログラミングや情報技術に関する専門知識を有しない人が利用可能な、汎用的なシステムの形態を検討していきたい。

本研究はJSPS 科研費18H00640の助成を受けたもので

す。モジ造形遊び手法をご教授いただいた愛知県児童総合センター牛田氏、ワークショップの実施にご協力いただいた袋井市教育委員会生涯教育課の方々に感謝いたします。

参考文献

- [1] 文部科学省, “小学校学習指導要領/第2章 第7節 図画工作”(2017), 127-137.
- [2] 文部科学省, “幼稚園教育要領/第2章 ねらい及び内容/表現”(2017), 17-18.
- [3] 福田隆真, 大森洋子, 岡崎典子, 片山善則, “美術教育における色・形・イメージの教育について”, 山口大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要, vol.37 (2014), 89-96.
- [4] 小橋暁子, 佐藤真帆, 横英子, “幼小をつなぐ造形教育カリキュラムの研究? 実態調査の結果から”, 千葉大学教育学部研究紀要, vol.66 (2018), 413-420.
- [5] 定國伸吾, “文字造形あそびにおけるICTの活用した展示手法の提案”, EC2019論文集 (2018), 217-222.
- [6] お絵かき水族館,
https://futurepark.teamlab.art/attraction/sketch_aquarium
(参照2022-10-18).
- [7] 杉本達應, “参加型展示のオンラインアーカイブ構築: 「絵本ミュージアム」における《みんなでつくろう天の川》の試み”, 佐賀大学芸術地域デザイン学部研究論文集佐賀大学芸術地域デザイン学部 vol.1 (2018), 23-36.
- [8] 愛知県児童総合センター編, “あそびワンダーブック 20th Anniversary / もじ・モジ・ファクトリー”, 愛知県児童総合センター, (2017), 25-28.
- [9] 下浜臨太郎, 西村斉輝, 若岡伸也, “のらもじ まちに出よう もじを探そう”, 株式会社エムディエヌコーポレーション, (2017)
- [10] 政倉祐子, 若林尚樹, 田邊里奈, “子どもの主観評定に基づく体験学習型ワークショップの定量評価—気持ちの変化を捉える評価ツールの提案とケーススタディー—”, 日本感性工学会論文誌, vol.15 (1) (2016), 233-244.

●2022年3月29日受付

さだくに しんご

静岡理工科大学情報学部コンピュータシステム学科
〒437-8555 静岡県袋井市豊沢2200-2
sadakuni.shingo@sist.ac.jp

2022年度日本図学会大会（阿寒湖温泉）大会報告

福江 良純 Yoshizumi FUKUE



1. 2022年度大会の実施に向けて

本年度の大会は、2022年11月19日（土）、阿寒湖湖畔のホテルを会場に、1泊2日の日程で開催された。開催地と会場の特性から、今回は「合宿」（セッション会場＋ホテル＋懇親会をセット）という、通常と趣を異にする大会形式が採用された。ただし、これも対面の開催形態に他ならず、コロナウィルスの感染拡大の動向が依然予断を許さない中、その実施を巡っては、様々な憶測や期待、不安が交錯する調整がなされた。

今年の3月頃には、北海道阿寒湖温泉を候補地に開催するという大枠が固まり、8月中に開催形式の最終判断を協議することを取り決めた上で、対面実施前提の準備態勢を取った。これは、決して見通しの甘い見切り発進ではなく、「研究発表、作品展示、親睦の場」という大会本来の在り方を取り戻すという意味によるものである。

今回の大会は、企画の段階で、多くの不確実な事項に関する対策を要求されていた。一旦は阿寒湖での開催が決定されながら、急遽オンラインに転換された、2020年度の準備をそのまま引き継ぐわけにはいかず、交通手段

の運行状況、宿泊費、運営経費の算出などは、各費目を一から見直す必要があった。特に判断が難しかったのは、プログラムの立案に際しての研究発表件数と参加登録者数の予想である。過去の大会での実績や、送迎バスの運行による利便性の確保など様々な条件を勘案し、研究発表24件、参加登録者数40名の見込みを立て、セッション、特別講演、懇親会などのプログラムの展開を準備した。

結果、研究発表25件、参加登録者数37名という、大会としての体裁が整うこととなった。ここには、温泉地が発揮する「おもてなし」の効果もあったが、大会実行委員会のメンバー、辻井麻衣子氏はじめプログラム委員の方々の堅実な準備、学会事務局福田さんの手厚いサポートなど、大会に関係された皆さんの協力による成果である。

2. 2022年度大会の実施と実績について

大会の実施に当たり、まず、参加者に安心して参加頂けるよう配慮し、開催するホテルの安全基準を確認、ウェブページで告知を行った。当日は、ソーシャルディスタンスを確保するため、机の数や研究発表での質疑応答の

方法を工夫した。特に、質問時はフロアの座席からではなく、質問者に会場前方に用意したマイクまで移動して発言してもらう安全策を採用した。また、セッション会場に入室する際には、アルコール消毒をお願いするなど、感染防止対策を徹底した。

こうした安全管理方策のもと、キャンセルや事故もなく以下の実績を得たことは何よりの幸いであった。

<実績>

- ・申込総数37名（会員：30名，学生（非会員）：7名）
- ・研究発表件数25件
- ・デジタルモデリングコンテスト出品3件

3. 各種プログラム雑感

以下に、各プログラムについての所感を述べる。

①学術セッション

今回は、非会員の学生発表者の活躍が目立った。特に、実行委員会の中で話題に上がったのが、セッション4（第2会場）の谷田部僚太氏（東京都市大学）の「抽象建築—建築要素の分析—」における、ワークショップ的な発表形態であった。今回発表頂いた学生の皆さんには、今後も新鮮なプレゼンテーションを期待するとともに、是非、図学会の今後を支える力として活躍を願うところである。

②特別講演

阿寒湖に皆様をお迎えするにあたり、全てに優先してお伝えしたかったのが、この景勝地を基盤から支える前田一步園財団の事業である。自然保全団体という性格上、広報の前面に立つことの少ない一步園であるだけに、会員の方々には、財団の意義深さを阿寒のホスピタリティとともに味わって頂きたい、数度の打ち合わせを重ね企画を練った。財団理事長新井田利光氏から語られた森を見つめる財団の眼差しは、今日的なSDGsにも先行する、自然と人の営みの永続的な調和に関するモデルと言える。講演に先立って披露された西山知花氏のトンコリ演奏は、会場の空気を、水を打ったような透明感に染めた。

③懇親会

お座敷に和机と椅子を並べ、整然として始まった懇親会ではあったが、静かなながらも心楽し雰囲気溢れていた。乾杯の発声を名誉会員の平野重雄氏、締めの挨拶は同じく名誉会員の鈴木賢次郎氏にお願いした。両氏のにこやかな姿も印象的であった。

④デジタルモデリングコンテスト

デジタルモデリング研究会の運営によって開催されるデジタルモデリングコンテストは、これまでに做って大

会の会場の一部を貸出した。開催内容の詳細については、第14回デジタルモデリングコンテスト報告を参照いただきたい。また、個人的な事柄で恥ずかしいが、本年度は大いに意気込んで私も応募した。しかしながら、大会中、展示品をしっかりと管理することが出来ず、「もう少しちゃんと展示してくれたら分かりやすかったのに」という感想を頂いてしまった。

4. 最後に

大会が終わった今、個人的な感想としては、どんな長い仕込みの料理も食べたらあつという間（私の妻がよく口にする）というのが率直なところである。しかし、「大過なく終わってよかった」との実行委員メンバーの一言からは、これこそが達成すべき目標だったことを悟らされた思いである。今、振り返るに、最も心を温かくさせてくれるのは、帰りのバスに乗り込む際に掛けていただいた「楽しかった」という言葉とその笑顔である。無事に終わった安堵は、他ならぬ、遠方より阿寒湖まで足を運んでいただいた参加登録の皆様あってのことである。心から感謝申し上げる次第である。

また、末筆ながら、破格の低料金でセッション会場、客室、送迎バス、懇親会、お弁当を準備くださった鶴雅グループ、無償で特別講演を引き受けて下さった（一財）前田一步園理事長新井田利光様、アイヌ伝統芸能の披露に協力いただいたアイヌ工芸組合にも心からの謝意を表す。

大会スケジュール

11月19日（土）	_____
12：30～12：50	開会挨拶 記念撮影（第1会場：ポロサケ）
13：00～14：20	学術講演（4件×2）
14：20～14：30	休憩
14：30～16：10	学術講演（4件×1，5件×1）
16：30～17：30	特別講演（第1会場：ポロサケ）
18：00～20：00	懇親会（会場：湖のしらべ）
11月20日（日）	
9：00～10：20	学術講演（4件×2）
10：20～10：35	休憩
10：35～11：15	デジタルモデリングコンテスト（第1会場：ポロサケ）
11：15～11：30	休憩
11：30～11：40	閉会挨拶・連絡（第1会場：ポロサケ）
11：40～12：40	昼食休憩
12：40	バス移動

実行委員会

委員長：福江良純

委員：桑原一哲（北海道高等聾学校）
藤原孝幸（北海道情報大学）
松岡龍介（星槎道都大学）
向田茂（北海道情報大学）
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：辻井麻衣子（西日本工業大学）

委員：金子哲大（近畿大学）
竹之内和樹（九州大学）
羽太広海（九州産業大学）
森岡陽介（近畿大学）
吉田晴行（大阪電気通信大学）
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）



鈴木賢次郎氏のにこやかな挨拶



静かに行きわたるトンコリの調べ



セッション内のワークショップ



懇親会を終えて



特別講演 前田一步園新井田利光氏



平野重雄氏の乾杯のご発声



賑わうデジタルモデリングコンテスト作品展示スペース



和やかに進行した懇親会

大会講演プログラム・セッション報告

【講演発表】

11月19日（土）

セッション1：造形教育，教育評価

（第1会場／13：00－14：20）

座長：間瀬 実郎（呉工業高等専門学校）

1) 高校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

丸谷 和史（NTT），大谷 智子（明治大学）

2) 学生が水戸の文化遺産についてVRを利用してまとめた研究

山島 一浩（筑波学院大学）

3) 3D映像制作教育について

辻合 秀一（富山大学）

4) 手話による形の概念形成に関する一考察

桑原 一哲（北海道高等聾学校）

1) Web教材ベースの心理学実験と錯視パターンをブロック型玩具表面に貼付したブロックを利用した，高校生向けの数学に関わる探求型授業プログラムの提案とその実施例を示した。質疑では，授業内で学習する錯視ルールの自律的・探究的利用を示唆する生徒作品中の立体的錯視表現について，また，個人の錯視への興味の差によって作品満足度の評価がばらついた可能性についても説明された。生徒作品の写真は興味深い例が多く，実物を見たいと感じた。

2) 学生が構築した水戸市の歴史を題材としたメタバースVRの製作過程を客観的に観察し，教材としてのシステムの有効性を示した。これに対して，システムを作成した学生の感想と，それ以外の学生の感想はどうであったか，空間表現においてはVRに比べてARは視野角が狭いため，どのように使おうとしているか等の質問があった。空間の撮影方法や，ホームページの作成方法など，システム構築に重要な項目が考察されている。歴史をたどってストーリーの体験ができるシステムであると感じた。

3) 高校生を対象にしたPOV-Rayを使った両眼3D画像生成のワークショップを示した。質疑に対しては，レンダーのようなGIよりも，POV-Rayのようなテキストによるコーディングの方が，原理原則の理解や，厳密な記述が可能であるところが利点であると説明された。一方で文系の学生にテキストや数値を使ったコーディン

グの概念などを理解させるのは難しい場合が多いとのことであった。情報系以外の若い世代にも，立体映像を通してコーディングの楽しさと難しさを体験させられる手法であると感じた。

4) 聴覚障害のある学生への手話による「形」の指導方法の知見や課題を示した。質疑に対しては，手話言語は，音声言語同様，高度な抽象的概念の表現が可能であるが，手話が第二言語となる大多数の聴者の教師側は，手話の表現力に限界があり，その教育環境の下では概念形成や抽象的な表現力がうまく育っていかないことや，手話の「最初から視覚的である」という特性（図像性）が，形の概念形成を難しくしている可能性があることを説明した。視覚言語である手話と，音声言語との間には抽象的な表現に大きな隔たりがあることを気づかされた。

（間瀬 実郎）

セッション2：空間幾何学・造形教育・空間認識

（第2会場／13：00－14：20）

座長：種田 元晴（文化学園大学）

5) 建築設計の初年度教育におけるBIMの活用（2）
—建築の立体構成を学ぶ—

安藤 直見（法政大学）

6) クラフト木造建築技術の提案と実践

落合 陽，飯田 真由，端谷 典子（東京都市大学），
能作 淳平（ノウサクジュンペイアーキテツ）

7) 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（東京都市大学名誉教授，株式会社アルトナー），
喜瀬 晋，関口 相三，奥坂 一也（株式会社アルトナー），
荒木 勉（筑波技術大学名誉教授）

5) 初学者にはなるべく多様なツールに触れる機会を増やしたいとの教育方針のもと，BIMによる立体制作の演習と手描きによる製図実習を並行させる試みについて報告された。初学者に間違いの多い断面図が正確に描けるようになるなどのメリットがある一方で，理解度を深められるための工夫は必要との旨が，数多くの作品実例の画像とともに考察された。BIMを1年次から導入すると建築の仕組みを理解していないと扱うにはやや難しいのではないかと質疑が行われるなど，建築設計の初学者教育の在り方に関して活発に議論が行われた。

6) 近年、中大規模の建築に木造が採用されるようになったが、これらはいまだ高度な知識技能等を有する設計者にのみ可能な状況にある。これに対して、コロナ禍でDIYの需要が高まっている背景も鑑み、ホームセンター等で入手可能な資材のみを用いて素人でも施工可能な木造建築を「クラフト木造建築」と定義づけ、その実例としてのサウナ小屋を題材に、その設計施工のプロセスが発表された。質疑では、基礎部分だけはプロにお願いしているが、一部、母屋の構造を負担しないデッキ部分の基礎に市販の東石を用いるなどしてコストを調整する工夫を施している旨も補足された。木造はディテールの標準仕様を自分で考えるところに面白みがあり、それを学生が実際につくって体感しながら理解することに意義があるとも示された。

7) 3次元の図示例に古い2次元の図示例が参照されるなどの齟齬があることでまちがった図示例、あるいは指示例が散見される点を正すことの重要性が示された。質疑では、機械製図の規格を定める委員会では、各社の現場と設計との間での意思疎通が優先される風潮があるために、社会全体での規格の統一、同一の理解を得ることが難しい背景があるとの点が議論された。間違っている点は直すことが当然重要であるものの、実務上のしがらみのためになかなか難しい点があることも指摘された。細かな点への配慮は重要である一方で、「図示例」と「指示例」といった言葉の違いなど、気にすべき点ではない事柄についても補足がなされた。

(種田 元晴)

セッション3：空間認識・造形論

(第1会場/14:30-16:10)

座長：鈴木 広隆 (神戸大学)

8) 絵を鏡に映したとき生まれる5種類の錯視

杉原 厚吉 (明治大学)

9) 鏡面消失錯覚の現象論に関する一考察

大谷 智子 (明治大学), 丸谷 和史 (NTT),

天内 大樹 (静岡文化芸術大学)

10) ペンローズの階段の作図限界

間瀬 実郎 (呉工業高等専門学校)

11) 東アジアの中学生の科学技術教育に関する生徒の意識と空間能力

岡田 大爾 (広島国際大学), 松浦 拓也 (広島大学),

竹野 英敏 (広島工業大学), 岡田 寛明 (広島大学),

橋本 清勇 (広島国際大学)

12) “三日月”のお話—図学(教育)落ち穂拾い—

鈴木 賢次郎 (東京大学)

8) 投影図を鏡に映した際に生じる鏡像錯視について、「左右が反転する錯視」、「高さが反転する錯視」、「横たわったものが起き上がる錯視」、「上下の向きが反転して宙返りする錯視」、「全く別のものと入れ替わる錯視」の5通りに整理し、それらの原理の考察を行ったものである。タイトルに対するコメントがあった。また、光源方向や背景との関係について質問が行われた。

9) 鏡面を有するオブジェクトに周辺環境が映り込んで生じる鏡面消失錯覚について、周辺の輝度分布や映り込むパターンの規則性との関係を実験的に分析した研究の報告である。写真と実環境との差異や撮影時の光環境条件、建物への光の当たり方との関係等について議論が行われた。

10) 錯視作品であるペンローズの階段の3DCGアニメーション表現に関して、作図可能な俯角と階段勾配の限界を検討したものである。物理的な製作可能性、「回転対象」という言葉の使い方、踏み板の見え方に関して議論が行われた。

11) 東アジア各都市(北京・上海・浙江・台湾)の中学生の科学技術教育に関する意識と空間能力に関する調査の報告で、小中高での観察調査やインタビュー調査、小学生や大学生との合同授業における発話調査を含むものである。地理学の位置付け、アンケートの調査方法、差の有意差等について議論が行われた。

12) 直投影では「半円の円弧」と「同心の楕円弧」で構成されるべき三日月について、投影に関する細かい幾何学的検討やデザイン上の観点からの考察を行い、外側輪郭の円弧角度が 180° を超える可能性や内側の輪郭が偏心した円弧となる可能性を検討したものである。昼間の月や視覚システムとの関係、月食の場合の形状などについて議論が行われた。

(鈴木 広隆)

セッション4：設計論

(第2会場／14：30－16：10)

座長：安藤 直見 (法政大学)

- 13) アルド・ロッシの建築設計における軸と対称性の意味：幾何学的要素の軸線状配列構成における“加算の手法”
片桐 悠自(東京都市大学), 岩岡 竜夫(東京理科大学), 竹内 宏俊(日本工業大学), 岩下 泰三(武蔵野美術大学)
- 14) 抽象建築—建築要素の分析—
田部 僚太, 片桐 悠自, 高橋 尚弥, 柏崎 健汰, 福島 加津也 (東京都市大学)
- 15) 建築専門誌に掲載された建築家の博物館・美術館作品における言説と図面表現の関係に関する研究
瀬戸 麻人, 種田 元晴 (文化学園大学)
- 16) 甲州街道小原宿の空間構成要素を継承した道の駅の計画に関する研究
井澤 京香, 種田 元晴 (文化学園大学)
- 17) サイバーパンクゲームに描かれた都市のイメージの構成要素—『ファイナルファンタジーVII リメイク』都市・「ミッドガル」から—
袁 雯馨, 種田 元晴 (文化学園大学)

13) イタリアの建築家アルド・ロッシ (1931～1997) について、彼の手記に書かれたシュールレアリスムの絵画や文学に関する記述に注目しながら、建築作品「セラテの噴水」(1965-67)、「世界劇場」(1979)、「ヴァッシヴィエールの芸術庭園国際センター」(1987-89) の設計手法を論じている。同時代のシュールリアリストとアルド・ロッシとの関係の一端を垣間見ることができる興味深い論考であった。

14) ブロック玩具(レゴブロック)を用いて、建築の形態を単純化することでその特徴(特定の建築として認識される特徴)を見出そうとする論考だった。発表時間内においてその大半を費やしたミニワークショップの開催が斬新だった。一般に、物事は単純化することによってその特性を見いだせることがよくある。そのことをあらためて感じさせてくれた優れた発表だった。

15) 建築雑誌『新建築』に掲載された日本建築学会作品賞を受賞した博物館・美術館を対象として、建築家の言説を分析した論考であった。テキストマイニングなどの既存の手法(ソフトウェア)に頼らず、手作業で言説

の丁寧な解析した姿勢に好感をもてた。言説を分析する展開としても、博物館・美術館の設計論としても興味深かった。

16) 神奈川県唯一の本陣や明治期の古民家が現存する甲州街道小原宿における道の駅の設計提案であった。かつての町家の形態や接道の方法を手がかりとして、現代の宿場としての道の駅を計画している。「研究」そのものというよりは「作品」の発表であったと思うが、作品制作の背景についてしっかりと分析(研究)がなされていた。

17) ゲーム作品『ファイナルファンタジーVII リメイク』(2020)に描かれたサイバーパンク都市=ミッドガルにおける都市イメージの構成要素を分析し、現実の都市景観との類似性と相違性を探った論考であった。ゲーム上のサイバーパンク都市の特性を、ケビン・リンチ(1918～1984)が著書「都市のイメージ」(1960)で提唱した手法に基づいて分析している点が興味深かった。ケビン・リンチは彼の死後以降に登場したサイバーパンク都市のイメージをどのように見ているのだろうか?

(安藤 直見)

11月20日(日)

セッション5：画像処理, 設計論, 平面幾何学, 応用幾何学

(第1会場／9：00－10：20)

座長：杉原 厚吉 (明治大学)

- 18) 作画補助ツールにおける敵対的生成ネットワークを用いた厚塗り機能実装の提案
森下 陽介, 藤原 孝幸 (北海道情報大学)
- 19) 細胞の増殖を応用したトラス構造物の形態創生に関する研究
小野 聡子 (近畿大学)
- 20) 貴金属比の類似比に関する等角螺旋の幾何学的可視化
中西 真悟, 藤村 真生 (大阪工業大学)
- 21) 汎用4次元グラフィクスライブラリの開発
鈴木 広隆 (神戸大学)

18) デジタル画像を厚塗り感のある画像へ自動変換する手法を提案し、いくつかの例でその効果を検証している。厚塗り成分の生成には敵対的生成ネットワークによる機械学習を用いて、被写体の種類を問わないモデルと

して実装している。発表の後には、デジタル画像における厚塗りとは何か、画像変換結果の良さを客観的に評価するためにはどうすればよいのか、などに関して質疑がなされた。

19) 細胞の発生や成長などの振る舞いを建築物の形態創生に応用する手法の確立を目的とし、細胞分裂による増殖を取り入れることによって、トラス構造による屋根面の形態創生を試みた結果が報告された。この方法では、細胞をノードとし、それをつなぐトラス部材の総ひずみエネルギーを最小化することによって形を決めている。創生結果では屋根面が縦に重なる場合があるが、それも建築意匠的には検討の対象になるなどの質疑がなされた。

20) 黄金比を定義する二次方程式の1次の項を1のままとし、定数項をn倍するときの解を貴金属比に類似する第n類似比と定義して、その図形的性質が論じられた。特に、黄金比とピタゴラスの定理に関係するケプラー三角形と、一般化されたフィボナッチ数列や同一焦点を扱う楕円と共に、多重根号や拡大解釈による連分数を用いた等角螺旋を応用して、様々な特徴を幾何学的に解釈しながら、放物線や円やカージオイドとの関連が報告された。

21) 4次元図形の利用をデザイン分野等へ普及させることを目的として、4次元図形を表示する汎用グラフィクスライブラリを、3次元グラフィクスCGツールであるPOV-Rayのアドインとして実装した成果が、その活用事例とともに報告された。このライブラリは、正投象・斜投象・透視投象の3つの投象機能、頂点・稜・面・胞の描画機能、回転・平行移動の操作機能を持つもので、試験的に公開してユーザーの意見を聞く機会を作ることも検討されている。

(杉原 厚吉)

セッション6：形態構成・造形論

(第2会場／9：00-10：20)

座長：金子 哲大 (近畿大学)

22) 「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

西井 美佐子 (オフィス・アール・イー／女子美術大学)

23) 日本と中国の集合住宅の平面構成に関する研究

王 泓霏 (法政大学), 安藤 直見 (法政大学)

24) 都市構造による空き家の発生に関する研究-埼玉県

戸田市におけるケーススタディー

劉 淇元 (法政大学), 安藤 直見 (法政大学)

25) 心棒の論理性と彫刻芸術

福江 良純 (北海道教育大学),

西井 美佐子 (オフィス・アール・イー／女子美術大学)

22) 「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である。発表者のこれまでの研究を振り返ることによって、自らの行為の意義、そして造形思考のプロセスに着目した結果、アルゴリズム構築の過程で思考の整理をおこなった行為そのものに意義があるとの結論を得ていたが、質疑応答においてその意義を「芸術」であると断言したことは本人の研究および図学会の研究分野の新しい可能性を提示したのではないかと。

23) 筆者のこれまでの研究における、中国の共同生活を重視した老人ホームとプライベート空間が充実する日本の老人ホームの平面構成の検証から、日本の戦後(1950年代以降)の住居の間取りの変化に注目し、今後の集合住宅の間取りのあり方を、住居における個室と共有スペースの関係に着目して考察したものである。質疑応答において、ライフスタイルとの相関を探ることで、より深い結論に到達できるとの指摘があった。

24) 埼玉県戸田市の都市構造における、接道条件、公共施設の有無、政策誘導、建築面積の影響などを分析し、空き家の発生メカニズムを検討した。その手法は、予測にとどまらず、現地調査によってその確度を確認するものである。他の中小型都市での空き家発生地域の予測にも活用できる可能性を示した一方、質疑応答において財産権に関わる法整備等との関係について、議論が行われた。

25) 彫刻家石井鶴三の木彫代表作島崎藤村先生像の木取り工程を、3Dデータを元に再現し検証することで、彫刻芸術における心棒の意味と機能を考察し、「心棒は自己展開のエネルギーを内発し、制作の工程を導くとともに主題を空間に現していく。石井鶴三の島崎藤村先生像は、この過程の再現を可能にする稀な制作事例である。」との結論を提示した。質疑応答では、抽象的な存在であろう心棒を具体的に視覚表現したことについて活発な議論が行われた。

(金子 哲大)

日本図学会 2022年度大会 研究発表 要旨

【講演発表】

1) 高校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

丸谷 和史 Kazushi MARUYA
大谷 智子 Tomoko OHTANI

本研究では、カフェウォール錯視を主たる題材として、錯視とそれを引き起こす図形のルールを、周期関数などの基礎数学の言葉を使って把握し、新しい錯視パターンの作成に実践的に利用する約120分の体験型の授業プログラムを検討した。本論文では、プログラムの概略とその実施例について報告し、このプログラムが実施可能であり、錯視現象を高校での体験授業へも適用できる可能性を示す。

キーワード：造形教育／空間認識／錯視

2) 学生が水戸の文化遺産についてVRを利用してまとめた研究

山島 一浩 Kazuhiro YAMASHIMA

メタバースの教材研究を進めている。その一例として、学生が水戸市の歴史を題材としたVRを製作する過程をまとめ、教材研究としてまとめたものである。学生は、VR旅行を使って水戸を仮想現実で旅行を楽しむという趣旨のもと、選択した場所を360度写真で撮影し、所要時間を10分程度として、VR技術を使って歴史的な場所を観光しているように設計した。この一連の流れを指導教員としてみた考え方や学生の考察の転換点をまとめながら、新たな教材となるか検討したい。

キーワード：教育評価／メタバース／VR

3) 3D映像制作教育について

辻合 秀一 Hidekazu TSUJIAI

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／平面／動画

4) 手話による形の概念形成に関する一考察

桑原 一哲 Kazunori KUWABARA

聴覚障害のある学生への手話を活用した形の指導について、書記日本語で表記されたの形の名称と手話の構成要素の一つである手形とを一致させるだけではなく、日本語とは異なる文法体系を持つ日本手話の形式の組込や形概念の意味の階層性の明示により、より理解が促される傾向が示唆された。本研究は、指導の過程において得られた知見や課題について報告を行うものである。

キーワード：造形教育／聴覚障害／手話／指導方法

5) 建築設計の初年度教育におけるBIMの活用(2) —建築の立体構成を学ぶ—

安藤 直見 Naomi ANDO

建築の基本図面である平面図、立面図、断面図のうち、断面図は、壁、床、屋根などのすべての部位による建築の架構が表れる図である。2次元の平面構成(図)と3次元の立体構成(形態)の関係を理解しないと描けない図でもある。本論は、2019年度春季大会における発表に続いて、大学の建築学科初年度(1年次)の教育の事例を通して、平面と立体との関係を学ぶ方法としてのBIM(Building Information Modeling)の有効性について考察する。

キーワード：設計・製図教育／CAD／BIM

6) クラフト木造建築技術の提案と実践

落合 陽 Yo OCHIAI

飯田 真由 Mayu IIDA

端谷 典子 Noriko HASHITANI

能作 淳平 Junpei NOUSAKU

ホームセンターで買えるものだけで誰であっても加工・施工可能な木造建築物を“クラフト木造建築”と名付けた。これは、昨今増加している中大規模木造建築でカバーしきれない木材需要を創出することを狙っている。本研究ではクラフト木造建築の製作実証の試みとして小規模な木造サウナ小屋を製作した。そして本建築の工法の工夫の一つとして主架構であるトラス架構について分析した。

キーワード：設計・製図教育／木造建築／セルフビルド／クラフト木造／サウナ／トラス

7) 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 Shigeo HIRANO

喜瀬 晋 Susumu KISE

関口 相三 Sozo SEKIGUCHI

奥坂 一也 Kazuya OKUSAKA

荒木 勉 Tsutomu ARAKI

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 0060-1~10)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

8) 絵を鏡に映したとき生まれる5種類の錯視

杉原 厚吉 Kokichi SUGIHARA

ものとそれが鏡に映った像とは互いに面対称で、特にものが2次元の絵である場合はこの知覚が乱さることは想像しにくい。本稿では、この常識が覆される例を5種類示す。それは、左右が反転する錯視、高さが反転する錯視、横たわったものが起き上がる錯視、上下の向きが反転して宙返りする錯視、全く別のものと入れ替わる錯視である。同じ光学過程から脳がこれら5種類の知覚のひとつを選択する理由についても考察する。

キーワード：空間認識／錯視／立体知覚／多義図形

9) 鏡面消失錯覚の現象論に関する一考察

大谷 智子 Tomoko OHTANI

丸谷 和史 Kazushi MARUYA

天内 大樹 Daiki AMANAI

周辺の模様や風景が鏡面に映り込み、まるでその鏡が存在しないかのように見えることがある。本研究では、この鏡面消失錯覚が生起する条件について、実験的に検討した。結果、鏡面周辺に広がる光パターンや、映り込む連続的・規則的な模様があるときには、鏡面の透明度は低下し、消失錯覚が生じにくいことが明らかになった。これらの実験結果を基に巨大な鏡面とガラス面での消失錯覚について、およびそのような巨大な鏡様の壁面を用いた建築物の都市風景との関係に立った錯覚の応用可能性について論じる。

キーワード：空間認識／鏡面／錯覚

10) ペンローズの階段の作図限界

間瀬 実郎 *Jitsuro MASE*

ペンローズの階段を3DCGアニメーション表示できる自作アプリを使って、作図限界を調べた。ペンローズの階段は俯角が小さい、つまり視線が水平に近づくほど、階段勾配を少なくしなければ描くことができない。俯角および視線方位角と階段勾配の数値的な関係を全方位的に計測し、一定の条件下でのペンローズの階段が作図可能な俯角と階段勾配の限界を概算値で明らかにした。

キーワード：空間認識／不可能立体／ペンローズの階段／3DCG／アニメーション

11) 東アジアの中学生の科学技術教育に関する生徒の意識と空間能力

岡田 大爾 *Daiji OKADA*
松浦 拓也 *Takuya MATSUURA*
竹野 英敏 *Hidetoshi TAKENO*
岡田 寛明 *Hiroaki OKADA*
橋本 清勇 *Seiyu HASHIMOTO*

東アジア各地の中学生の科学技術教育に関する意識と空間能力を調査し、次のことが判明した。日本は理科・技術とも空間能力向上に力点を置いた教科書となっており、教科依存（天体の見え方）の空間能力は日本が高かった。しかし、MRT（汎用空間能力）は日本と上海で同等で、台湾は地学が集中する9年生で伸びるものの全体的に低い。上海は、汎用空間能力高位者が教科依存の空間能力も高いが、教科依存の空間能力は日本より低い。日本は、日常的にもものづくりや修理・技術イベントへの参加等の経験が少ない傾向にある。これは、親の体験が少ないことも影響している。日本は上海や台湾より、教科書の影響が強いものの、日常生活で体験が少なく、ものづくりの学習を通して能力が高まったと考える生徒が少なく、自分から何かしてみようという意識が低い点が今後の課題である。

キーワード：空間認識／東アジア／中学生／科学技術／教科依存空間能力／汎用空間能力／生活体験

12) “三日月”のお話—図学（教育）落ち穂拾い—

鈴木 賢次郎 *Kenjiro SUZUKI*

月を球、太陽光線を平行光線と近似すれば、三日月の直投影像の外側輪郭は半円（円弧角度 $=180^\circ$ ）となり、内側輪郭は同心の楕円弧となる。しかし、三日月の表現では外側輪郭の円弧角度が

180° より大きく、内側の輪郭は偏心した円弧で表されることが多い。投影の幾何学、及び、デザイン上の観点から、三日月の表現について考察する。

キーワード：造形論／図学教育

13) アルド・ロッシの建築設計における軸と対称性の意味:幾何学的要素の軸線状配列構成における“加算の手法”

片桐 悠自 *Yuji KATAGIRI*
岩岡 竜夫 *Tatsuo IWAOKA*
竹内 宏俊 *Hirotoishi TAKEUCHI*
岩下 泰三 *Taizo IWASHITA*

本研究は、20世紀後半に活動した建築家アルド・ロッシの構成論を扱う。ロッシは「モデナ墓地設計競技案」で仙居義梵の禅画《 $\bigcirc\triangle\square$ 》を参照するなど、幾何学要素に強い関心を抱き、軸線状配列を立面図・平面図における幾何学構成の軸線に載った配列を反復していた。これを踏まえ、ロッシが「世界劇場」や「ヴァッシヴィエールの芸術庭園国際センター」において幾何学要素の配列とシュルレアリスム絵画／文学における数学的手法“加算の手法”を結びつけたことを論じる。

キーワード：設計論／建築／アルド・ロッシ／軸／対称／幾何学／“加算の手法”

14) 抽象建築—建築要素の分析—

谷田部 僚太 *Ryouta YATABE*
片桐 悠自 *Yuji KATAGIRI*
高橋 尚弥 *Naoya TAKAHASHI*
柏崎 健汰 *Kenta KASHIWAZAKI*
福島 加津也 *Katsuya FUKUSHIMA*

本研究は、ISAIAで投稿した「Abstract Architecture: Building Recognition Method with Toy Brick Models」を発展させた内容となっている。この論文ではブロック玩具（LEGO®ブロック）を用いて建築物を抽象化し、既存の建築物の認識を追求する方法を模索した。最終的に、建築を認識する境界線は「要素」「断片」「シルエット」が挙げられ、中でも断片による相互干渉に境界線があると論じた。今回は上述の3つをワークショップを通じて詳しく分析していき、関係性を論じる。

キーワード：設計論／AA（アブストラクトアーキテクチャ）／要素／断片／シルエット／認識の境界線

15) 建築専門誌に掲載された建築家の博物館・美術館作品における言説と図面表現の関係に関する研究

額瀬 麻人 *Asato KOUKETSU*
種田 元晴 *Motoharu TANEDA*

建築家による設計過程において、スケッチや図面などの図的な方法、および模型などの造形的な方法により検討が進められるのと同時に、言葉によって概念を整理することが並行して行われることがあると考えられる。本研究では、日本の代表的な建築専門誌である『新建築』誌に掲載された建築家による博物館・美術館のうち、日本建築学会作品賞を受賞した作品を対象として、その作品の設計趣旨が述べられた言説と図面に表現された空間構成を照らし合わせることで、建築家の設計過程における言説の役割を明らかとする。

キーワード：設計論／博物館／美術館／新建築／言説／建築家

16) 甲州街道小原宿の空間構成要素を継承した道の駅の計画に関する研究

井澤 京香 *Kyoka IZAWA*
種田 元晴 *Motoharu TANEDA*

本研究は、神奈川県唯一の本陣や明治期の古民家が現存する甲州街道小原宿の空間構成要素を継承し、現代の宿場といえる道の駅の計画への応用を試みるものである。まず、町全体の屋根並みや本陣の位置関係、土地の歴史などの検証により、小原宿の空間構成の特質を把握する。続いて、宿場にかつて存在した町屋の形態構成・接道方法などの空間構成要素を抽出し、ランドマーク性や動線計画が要となる道の駅の計画の手掛かりとする。以上を踏まえた道の駅を小原宿の基点となる敷地に新設し、町並み保存と地域再生に寄与する建築空間のあり方を提案する。

キーワード：設計論／町並み保存／地域再生／空間継承

17) サイバーパンクゲームに描かれた都市のイメージの構成要素 — 『ファイナルファンタジーVII リメイク』都市・「ミッドガル」から—

袁 雯馨 *Wenxin YUAN*
種田 元晴 *Motoharu TANEDA*

20世紀初頭から、主に映画を中心に未来都市に関する多くの影響力のある描写が現れた。3D技術が発達している今、現実の都市だけでなく、フィクション作品におけるバーチャルな空間描写も都市のイメージを認識するための重要な参考媒体になりつつある。特に若者は、サイバーパンクゲームから都市への新たな理解を持つようになっている。本研究では、ゲーム作品『ファイナルファンタジーVII リメイク』に描かれたサイバーパンク都市・ミッドガルにおける都市イメージの構成要素の分析により、現実の都市景観との類似点と相違を探索する。

キーワード：設計論／都市空間／サイバーパンク／ゲーム背景デザイン

18) 作画補助ツールにおける敵対的生成ネットワークを用いた厚塗り機能実装の提案

森下 陽介 *Yosuke MORISHITA*
藤原 孝幸 *Takayuki FUJIWARA*

デジタルツールを利用する作画においても、油彩のように色を重ねる塗り方である厚塗りの技法は一般的に用いられている。特に陰影や凹凸感を得る重要な技術であると位置づけられるが、被写体や様々な状況に応じた描き方が必要になるため初心者には難しい。そこで我々は、初心者が作品に加えた厚塗り成分を所望のイラストレーターに似せるような画像変換をする手法を提案する。厚塗り成分を含めた画像の変換には敵対的生成ネットワークを用いて、被写体の種類を問わないモデルとして実装した。また、その機械学習のために厚塗りの内容を分類し、それらの種別を明示した作品のデータセットを構築した。

キーワード：画像処理／デジタル作画／厚塗り／作画補助ツール／機械学習

19) 細胞の増殖を応用したトラス構造物の形態創生に関する研究

小野 聡子 *Satoko ONO*

本研究では、細胞の発生や成長などの細胞の性質に着目して、それらを建築物の形態創生に応用する手法の確立を目的としている。これにより、初期設定した設計領域にとらわれず、デザイン的にユニークかつ力学的に優れた建築物の形態創生が可能となると考えている。本研究では、細胞の性質は様々であるが、本論文では、細胞分裂による増殖を、本研究で考えている手法に取り入れる。そして、本研究で考えている手法により、トラス構造における屋根面の形態創生の可能性について報告する。あわせて、本研究で考えている手法の問題点などを報告する。

キーワード：設計論／形態構成／建築物の形態創生／細胞の増殖／総ひずみエネルギーの最小化

20) 貴金属比の類似比に関する等角螺旋の幾何学的可視化

中西 真悟 *Shingo NAKANISHI*
藤村 真生 *Masao FUJIMURA*

黄金比を定義する二次方程式の1次の項を1のままとし、定数項をn倍するときの解を貴金属比に類似する第n類似比として取り扱う。これらの比に関して、黄金比とピタゴラスの定理に関係するケプラー三角形と、一般化されたフィボナッチ数列や同一焦点を扱う楕円と共に、多重根号や拡大解釈による連分数を用いた

等角螺旋を応用して幾何学的に解釈しながら、放物線、円、カージオイド、チルンハウスの3次元曲線、ケイリーの6次元曲線の確認を報告する。

キーワード：平面幾何学／黄金比／ピタゴラスの定理／ケプラー三角形／一般化されたフィボナッチ数列／拡大解釈の連分数／多重根号

21) 汎用4次元グラフィクスライブラリの開発

鈴木 広隆 *Hirohisa SUZUKI*

4次元の空間における4つ目の軸は、時間や重さなど長さとは異なるものが対応付けられることもあるが、直交3軸にそれぞれ垂直となる長さの軸であると考え、投象により4次元図形を3次元図形に変換できることが知られている。この変換は純粋に数学的なものであり、CGを用いて表現すると、4つ目の軸を含む回転動作を含む動画を作成可能となるなど、よりダイナミックな表現が可能となる。しかし、4次元図形を表現するために必要なこの変換は、それぞれの研究者がそれぞれプログラムを組んで実現しており、3次元グラフィクスライブラリで3次元図形を平面上に表現する場合に比べてまだ一般化されていない。本研究では、汎用4次元グラフィクスライブラリを開発し、4次元図形の利用をデザイン分野等に普及させることを目的としている。

キーワード：応用幾何学／CG／4次元／投象／グラフィクスライブラリ

22) 「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

西井 美佐子 *Misako NISHII*

本研究は、「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である。「寄せ木変形」はWilliam. S. Haffが考案した、平面充填でありながら横方向に変化させていくことで生成される変形模様である。Douglas Richard Hofstadterは「メタマジックゲーム 寄せ木変形 1次元に変化するモザイク模様」の中でコンピュータを介する創作活動について考えを述べていた。西井は研究生の時に自動化を試みた。当時の指導教員が「なぜ自動化するのか」という研究の意義について提起したが、見解を提示できずに終了した。本件では、自動化の意義について、自身が構築したアルゴリズムを元に造形思考プロセスに着目して考察した。その結果、アルゴリズム構築の過程で思考の整理を行った行為そのものに意義があることが分かった。さらに、論理的思考を育む義務教育で導入部分のひとつの解決方法になる示唆が得られた。

キーワード：形態構成／造形教育／寄せ木変形／造形思考プロセス

23) 日本と中国の集合住宅の平面構成に関する研究

王 泓霏 *Hongfei WANG*
安藤 直見 *Naomi ANDO*

本研究では、日本の戦後（1950年代以降）の住居の間取りの変化に注目し、今後の間取りのあり方を、住居における個室と共有スペースの関係を検証する。また、住居における家族構成（高齢者との同居）、子ども部屋の発生、ポストコロナ時代におけるワークスペース（住居内での仕事場）のあり方についても考察する。

キーワード：形態構成／中国／日本／集合住宅／平面構成／間取り

24) 都市構造による空き家の発生に関する研究—埼玉県戸田市におけるケーススタディー—

劉 淇元 *Qiyuan LIU*
安藤 直見 *Naomi ANDO*

本研究では、埼玉県戸田市を研究対象とし、都市構造における、接道条件、公共施設の有無、政策誘導、建築面積の影響などを分析し、空き家の発生のメカニズムを検討する。本論では空き家の分布を都市構造に関わる接道条件と建築面積から予測し、現地調査によってその確度を確認する。戸建住宅の空き家発生の一般的な条件を整理・分析することで、戸田市以外の中小型都市での空き家発生地域の予測にも活用したいと考えている。

キーワード：形態構成／空き家／都市構造／予測

25) 心棒の論理性と彫刻芸術

福江 良純 *Yoshizumi FUKUE*
西井 美佐子 *Misako NISHII*

本研究は、彫刻家石井鶴三の木彫代表作島崎藤村先生像の木取り工程を、3Dデータを元に再現し検証することで、彫刻芸術における心棒の意味と機能を明らかにした。心棒は自己展開のエネルギーを内発し、制作の工程を導くとともに主題を空間に現していく。石井鶴三の島崎藤村先生像は、この過程の再現を可能にする稀な制作事例である。

キーワード：造形論／石井鶴三／近代彫刻／木取り／3Dスキニング／心棒／基本形

●報告

第14回デジタルモデリングコンテスト実施報告

実行委員長，プログラム委員

松田 浩一 *Koichi MATSUDA*

実行副委員長，大会実行委員

西井 美佐子 *Misako NISHII*

審査委員長，座長

荒木 勉 *Tsutomu ARAKI*

本コンテストは事前エントリーの上，作品解説を提出してもらい，阿寒湖温泉で開催された2022年度大会会場にて，11月20日に第14回デジタルモデリングコンテストエントリー作品の展示とプレゼンテーションを実施した。

本稿では，開催目的，コンテスト概要，プレゼンテーションの様子，審査結果を報告する。

1. 開催目的とコンテスト概要

デジタルモデリング（広義にはデジタルコンテンツ）制作を学術活動として意味づけし，コンテストという形式を維持しながら開催した。大会論文集に作品解説を掲載し，作品制作の目的からモデル製作までの説明をきちんとすること，つまり必然性を指向し，プロセスを残すことをコンテストの目的のひとつとしている。そして，「教育・資料用作品」として三次元造形で具現化でき活用できる内容の作品も，さらなる効果的三次元造形機の活用を図るとして重要で，教育分野の優秀作品や効果的利用法も評価対象に含めた。これは，個々のスキルアップとスキルの共有化を推進するという指針もコンテストの重要な目的のひとつである。

本コンテストは，事前エントリーの上，作品解説を提出してもらい，大会会場をお借りして，2022年11月19，20日に作品展示を行い，20日にプレゼンテーションを実施した。

作品応募

募集期間は2022年8月12日から9月5日正午までとし，日本図学会ウェブサイトと図学会会員用メーリングリスト，Facebookで応募条件や提出内容，評価基準を広報した。エントリーは会員3件で応募経験者であった。

実行委員構成

委員長：松田 浩一（岩手県立大学）

副委員長：西井 美佐子（オフィス・アール・イー／女子美術大学）

審査委員長，座長：荒木 勉（筑波技術大学）

審査委員：近藤 邦雄（東京工科大学），齋藤 綾（女子美術大学），佐藤 尚（神奈川工科大学），田中 龍志（株式会社ニテコ図研），堤 江美子（大妻女子大学），新津 靖（東京電機大学），村松 俊夫（放送大学），面出 和子（女子美術大学），横山 弥生（大同大学）

エントリー作品

D1) 振り向かない飛翔

杉原 厚吉（明治大学）

D2) 双対多面体パズル

宮腰 直幸（八戸工業大学）

D3) “The Toson 7” and “The Toson 6” —甦った

制作工程の日々—

福江 良純（北海道教育大学）

2. 作品展示およびプレゼンテーション報告

西井 美佐子（オフィス・アール・イー／女子美術大学）

作品展示は11月19日の午後から20日午前まで，プレゼンテーションは11月20日10:35-11:15の日時で大会会場の第1会場「ポロサケ」で実施した。

第1会場「ポロサケ」は，研究発表会場でも使用することから，作品展示では，発表を妨げることがないように入口付近にパーティションと机を設置し，A1ポスターと作品を展示した。プレゼンテーションでは，まず，ショートプレゼンテーションを各発表者1～2分で行ってもらった。そして，残り時間は，発表者に作品の前に立ってもらい，審査員および参加者からの質疑応答の時間とした。

3. 審査委員会報告

荒木 勉（筑波技術大学）

審査基準と審査手順は第13回と同じである。手引書，審査用紙データ，作品解説PDFを，ショートプレゼン前に審査委員へメールで送り，審査結果をメールで回答

を受けて集計した。審査基準と審査手順は、次の通りである。

審査基準

コンテストは、機構を持つ立体構造の考察、立体的な発想を喚起することを目的とし、以下のような審査基準を設けた。

- ・発想やモデル製作を考慮した3次元データ構築及びデータの造形力を総合力で評価
- ・これまでの切削技術や一体成型では製作することが困難だった複雑な機構や幾何学的図形を実体化するなど3Dプリンタを利用することによって実現が可能になった立体構造の新規性を評価
- ・教育／資料用作品は、図学、造形、設計、製図・加工の機械工学など、教育分野で教材として効果的の利用法が見える3D立体モデルを評価

上記の基準を審査基準キーワードにして、各項目の段階評価も行うようにした。

- ・発想
- ・3次元データ構築
- ・造形デザイン
- ・新規性
- ・教材としての効果的利用法

各賞

最優秀賞：原則1件

- ・最も評点が高い
- ・目安として、過半数の委員が点数を入れている

優秀賞：原則1件

- ・次点
- ・目安として、過半数の委員が点数を入れている

審査員特別賞：若干数

- ・次点より得点は少ないが評価すべき点がある
- ・優秀賞と点数が大きく離れていないこと
- ・複数の審査員が評点を付けていること
- ・積極的に評価できるポイントがあり（最高点を付けている審査員が居る等）、コンテストの趣旨に沿った説得性のある理由があること

審査手順

評価方法は、持ち点10点、審査基準を踏まえて、最優秀賞にあたいすると思われる作品には「5点」、優秀賞にあたいすると思われる作品には「3点」、審査員特別賞にあたいすると思われる作品には「1点」を投票する。また、キーワードの評価方法は、積極的に評価できると思われる場合は「◎」、評価できると思われる場合は「○」をマークする。そして点数を入れなかった作品

も含めて、評価した理由を記述する。

諸事情により現地審査できない審査委員は、作品解説を見て評価する方法で審査を実施した。

審査はメールベースで行った。審査結果を審査委員長が集約し、総合点と各審査員の評点配分から受賞者案を作成し、案へのコメントの集約により最終審査を行った。総合点やコメント内容、各賞の条件を踏まえて、最優秀賞、優秀賞、審査員特別賞を判定した。

審査結果と受賞者

順位の内訳は、1位と2位が僅差で3位との得点差が開いていた。1位の作品は、5点評点が最も多く、2位は、3点評点が最も多い評価であったことから、1位を最優秀賞、2位を優秀賞とすることとした。

3位の作品については、5点と評価した審査員数が2位と同等であり、積極的に評価できるポイントがあることから、審査員特別賞が妥当であると判定した。以上から、受賞作品3件を次のとおり決定した。

最優秀賞

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

福江 良純（北海道教育大学）

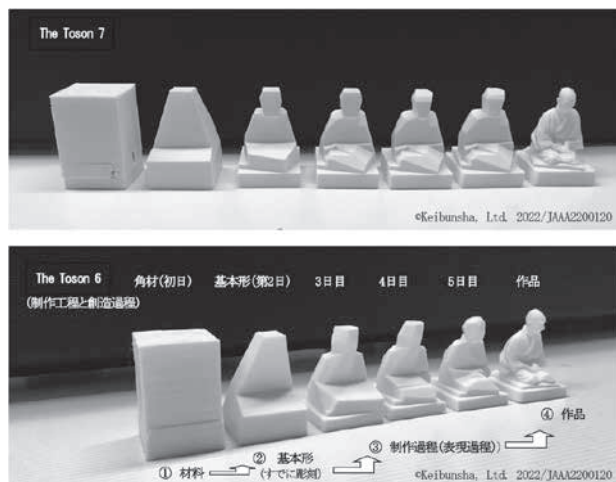


図1 The Toson 7 (上), The Toson 6 (下) (制作工程と創造過程関係図), 40mm×40.18mm×51.84mm (オリジナルの12%), 2022.

発想	◎
3次元データ構築	◎
造形デザイン	○
新規性	○
教材としての効果的利用法	◎

審査員コメント

- ・ 欠損部分を補完してモデルを作成できているのは、デジタルならではの成果。
- ・ 著名な木彫作品の製作工程を、連続的立体物で示す方法に新規性を感じる。
- ・ 完成品の形状に木取り木片の形状を足していくことで、製作過程の形状を表現する手法は面白い発想と感じた。
- ・ 製作過程を手にとってみることができ、教育的な意味を持つと思われる。

優秀賞

振り向かない飛翔

杉原 厚吉 (明治大学)



図2 平行移動錯視「振り向かない飛翔」, 250mm×250mm×280mm, アクリル樹脂・木製台・アルミミラー, 2022.

発想	◎
3次元データ構築	◎
造形デザイン	○
新規性	◎
教材としての効果的利用法	

審査員コメント

- ・ 実際の空間と鏡の中の空間の物体と物体像の意外性がある。
- ・ 過去作品と同様に錯視を利用しているが、新しい見せ方の工夫がされており、新しい不思議を体験できる。
- ・ 昆虫を題材としたことで有機的な曲線が生まれ、錯視効果の意外性を強調していると感じた。
- ・ 形は変わらないで鏡の中へ平行移動して見える錯視の設計法を作り、それを利用して作品制作に展開する発想と試みが面白い。

審査員特別賞

双対多面体パズル

宮腰直幸 (八戸工業大学)

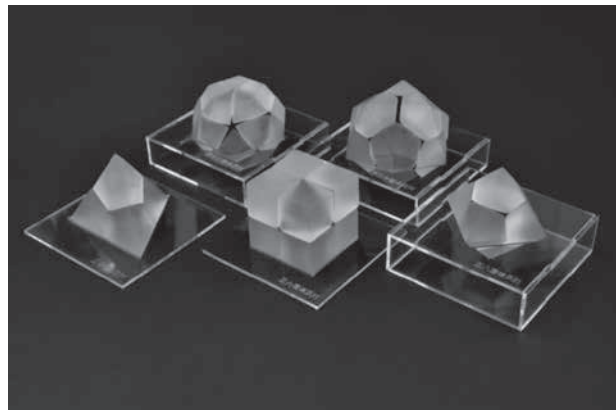


図3 正多面体双対5種, 約60mm×60mm×60mm, 本体: クリアレジ、クリアブルーレジ、台座: アクリル板2mm厚 (レーザー加工機による加工), 2022.

発想	○
3次元データ構築	○
造形デザイン	◎
新規性	
教材としての効果的利用法	◎

審査員コメント

- ・ 内部の形を抜くという手法で、形を表現するという発想は、3Dプリンタを使う、という視点ではよい組み合わせである。
- ・ 双対多面体は、一般的に正多面体ほど知られていない多面体である。しかし、それを触って理解できるようにし、さらにはパズルに展開した発想が素晴らしい。
- ・ 透明な多面体の中に色を付けた内包された多面体があり、デザイン性が高く、視覚的・触覚的に分かりやすくモデリングされている。
- ・ 展示できるよう滑り止めや支えになる台座も含め双対多面体パズルと題して学びの場に相応しい作品である。

4. プログラム実行委員報告

松田 浩一 (岩手県立大学)

第13回に引き続き、大会の中にセッションを設けてコンテストを実施した。なお、本年度は、大会が現地開催となったため、コンテストも現地で実施した。

広報活動

図学会、デジタルモデリング研究会委員の関係学会のML、知人への通知を通じ、3件の応募をして頂いた。

窓口対応

発表までの流れは、(1)エントリー、(2)作品解説原稿提出、(3)発表(審査)である。(1)、(2)について、担当窓口として対応を行った。

作品解説の書式

第10回より使用している書式を利用した。応募者の原稿チェックも担務したが、体裁上大きな問題は無かった。作品解説のフォーマットは、大会予稿のフォーマットに準拠しつつ、独自形式としている。

プログラム編成

二日開催の最後のセッションとして配置し、発表件数に応じて40分を確保して頂いた。冒頭にショートプレゼンテーション(1~2分)を一人ずつ順番に行い、残り時間はポスター形式で説明・質疑応答を行う従来型の形式とした。質疑応答の時間としては、十分であった。

コロナウイルス感染防止対策では、会場入り口に、手を消毒していただくアルコールを用意し、参加者の作品鑑賞では、密にならないように、注意喚起を行った。

作品設置

原則は当日持ち込みとしており、全員当日持ち込みであった。設置会場は、初日に用意しておき、作者自身が設置した。

また、オンライン開催時の受賞作品を1日目の懇親会会場に設置する試みも行った。

まとめ

2年間のオンライン開催から、久々の現地開催で実施した。オンライン開催ではできなかった、作品を手にとっての質疑応答が実現し、活発に行われた。一方で、遠方の開催ということもあり、現地審査が一部の委員にとどまり、説明原稿による評価が多くなった。現地参加できない審査員のための評価の仕組みづくりが今後の課題として挙げられる。

コンテスト開催に関わった大会実行委員の皆様やスタッフの皆様、デジタルモデリング研究会の担当委員のご協力によって、今年度もトラブルなく実施することができた。この場を借りて御礼申し上げる。

まつた こういち 岩手県立大学
にしい みさこ オフィス・アール・イー／女子美術大学
あらき つとむ 筑波技術大学

●報告

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 Misako NISHII

荒木 勉 Tsutomu ARAKI

デジタルモデリング研究会の2021・2022年度事業で、デジタルモデリングコンテスト表彰盾点字併記等のアクセシビリティ検討を行い製作した。調査および製作工程について報告する。

1. 調査（考慮事項）

本件は、荒木勉委員の協力で、筑波技術大学保健科学部で視覚障害者への教育を担当されている専門の方々より、盲・弱視の方々に向けた可読性に関するアドバイスを受けた。

筑波技術大学 障害者高等教育研究支援センター
宮城 愛美 様、金堀 利洋 様、田中 仁 様
筑波技術大学 保健科学部 保健学科
中村 直子 様

考慮事項：

- 点字の必要性は人によって異なる。つまり利用するメディアは人によって異なるので、メインの対象者を決める必要がある。
- 弱視の方の場合は、墨字（点字に対して、目で読む文字の呼び方）表示でコントラストをはっきりするのがよいとされている。拡大鏡や最近ではタブレットでモノクロ表示や白黒反転させるなどのフィルタ機能を用いることもある。
- 点字の記載は、書式が決まっている。そのルールで作成する必要がある。独自にデザインしてはいけない。
- 点字は、1枚に記載できる量は墨字よりも少ない。墨字の2倍のスペースが必要と言われている。
- 独断ではなく、可能であれば当事者に可読性を確認してもらうことが理想である。

正式な賞状で使用されている点字採用の事例では、総務大臣奨励賞に点字が併記されている^{注1}。点字を併記することは非常に好ましい方法である。

以上のとおり、考慮事項と点字併記に関する情報を得た。

2. 表彰盾で配慮すべき事項

受賞者が表彰盾を受け取って喜んでもらえるように、

荒木勉委員が配慮すべき事項を提案した。

受賞者への配慮すべき事項：

- 表彰の内容が見てわかることと、触って分かる、この両方が必要である。
- 同じところに併記する他に、別に用意することも考えられる。例えば、中に点字で記載したものが出し入れできるようになっている形態など。
- その表彰を家族がみて、誇らしく感じられて代々伝えたいと思うようなもの。

そして製作面では、委員が製作に携わるときに、委員自身が多く作業が必要など、工程において過度な負担にならないように考慮した。

3. 調査（点字の併記および触図技術）

図と共に点字を併記する技術としては、黒いインク部分だけ熱に反応して膨らむ「カプセルペーパー」（図1）がある。

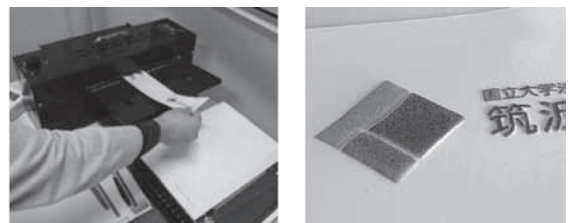


図1 カプセルペーパーで印刷された触図の例
機器（左）、筑波技術大学学章（右）

また、別の技術では立体イメージプリンタ「EasyTactix^{注2}」がある（図2）。そして図3の触地図は、筑波技術大学障害者高等教育研究支援センターがEasyTactixを使用し

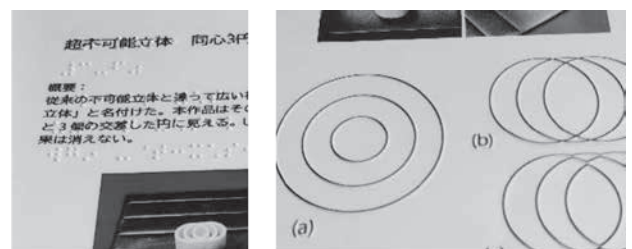


図2 EasyTactix^{注2}（イージータクティクス）を用いた墨字と点字併記（左）、触図（右）
引用：日本図学会 第13回デジタルモデリングコンテスト審査員特別賞作品解説《超不可能立体「同心3円と交差3円」》杉原厚吉



図3 点字と触地図

て製作された。カラーで出力されていて、道路の黒線とエリアの点線、大学の略称「ぎだい」の点字が浮き上がっている。

4. 今回の表彰盾を採用した理由

今回の表彰盾製作では、考慮・配慮すべき事項を踏まえて、A4サイズが入る既成の亚克力フォトフレームの表面に、点字印刷したA4サイズの透明シールを貼り、B5サイズの表彰状を製作して差し込む方法を採用した。

点字シールを作る技術では、UV印刷技術「Digi・Poco (デジ・ポコ)^{注3}」を採用した。その理由は、①点字の高さがJIS T 9253^{注4}を満たしている、②点字の高さの耐久性が高いこと、③贈呈を受ける方によりサンプルのシールで点字の可読確認ができたこと、④こちらの印刷会社では点訳は専門の外部に委託しているが、点字表記に誤字がないように、細心の注意をはらっている。そして点訳の校正原稿は墨字が併記されており点字の校正が容易である。この4点が確認できたことが理由である。

5. 製作工程

5.1. 印刷会社へ入稿する資料

印刷会社へ入稿する資料は2点で、点字シールにする原稿と表彰状のデザイン画像である。原稿は必要に応じてルビを振りWordファイルで用意した。表彰状のデザイン画像は、点字の配置が表彰状の文字位置と可能な限り揃うレイアウトにするための見当として必要になる。

5.2. 表彰盾に差し込む表彰状のデザイン

今回の表彰状のデザインは、従来の表彰盾に倣ったデザインで新たに制作した。齋藤綾委員が担当した。

5.3. 点訳校正

今回は筑波技術大学障害者高等教育研究支援センター田中仁様をお願いした。印刷会社からのPDF形式の校正原稿を送り、点字表記が正しいことを確認した。

5.4. フォトフレームに点字シールを貼る

亚克力フォトフレームは世界堂で購入した。

点字シールを貼る作業は、印刷会社で、そのサービス

は行っていないことから西井美佐子副委員長が担当した。

本事業の製作では、盲・弱視の方へのアクセシビリティや触覚を用いるメディア技術に関する専門知識と点訳校正を、筑波技術大学障害者高等教育研究支援センターの宮城愛美様、金堀利洋様、田中仁様、筑波技術大学保健科学部保健学科の中村直子様にご協力いただきました。そして、点字の可読確認では、受賞者の南谷和範様にご協力いただきました。

多大なご協力をいただいたことで、点字併記の表彰盾を製作でき、そして受賞者へ贈呈することができました。この場をお借りして御礼申し上げます。

注

- 注1 総務大臣奨励賞の表彰状点字例
https://www.lac.co.jp/lacwatch/people/20180305_001588.html (アクセス: 2022.11.30)
- 注2 EasyTactix (イージータクティクス), ナッジ株式会社, <https://creativethings.jp/> (アクセス: 2022.11.30)
- 注3 UV印刷技術Digi・Poco (デジ・ポコ), 白山印刷株式会社, <https://hakusan-p.co.jp/about/> (アクセス: 2022.11.30)
- 注4 日本産業標準調査会 (アクセス: 2022.11.30)



第12回デジタルモデリングコンテスト最優秀賞

《パラメトリック・ピサの斜塔—視覚障害者のCAD手法の実例として—》南谷和範, 作者による出力作品(左)点字併記表彰盾(右)

にしい みさこ (オフィス・アール・イー/女子美術大学)
 あらき つとむ (筑波技術大学)

●報告

第20回図学国際会議報告

安福 健祐 *Kensuke YASUFUKU*

第20回国学国際会議 (ICGG: International Conference on Geometry and Graphics) は、2022年8月15日(月)から8月19日(金)の日程で開催された。当初はブラジル・サンパウロにて対面での開催予定だったが、2020年から続くCOVID-19パンデミックの影響により、ICGG2020と同様のオンライン形態に変更がなされた。本会議は、基調講演が3件、テクニカルセッションがTheoretical Graphics and Geometry, Applied Geometry and Graphics, Engineering Computer Graphics, Graphics Education, Geometry and Graphics in History をテーマに94件の発表が行われた。

Opening Ceremonyは日本時間8月15日(月)午後8時30分よりZoomによるオンラインミーティング上で開始された。冒頭のオープニング映像では、2022年がブラジル独立200周年であり、ブラジル芸術・文化のモダニズムの出発点となった「モダンアートウィーク」の100周年であることが表現されていた。その後、Executive Chairであるサンパウロ大学のLiang-Yee Cheng氏の司会進行のもと、ABEG (Brazilian Association of Graphic Expression) の会長であるGilson Braviano氏、LOC代表でICGG2022のCo-chairであるAura Conci氏、ISGG (International Society for Geometry) 会長のLuigi Cocchiarella氏から開会の挨拶が行われた。次に開催校を代表して、サンパウロ大学学長であるCarlos Gilberto Carlotti Junior氏とサンパウロ大学工芸学校長のReinaldo Giudici氏のビデオメッセージが流れ、同建設工学部長のAntonio Domingues de Figueiredo氏、Computational Technologies Applied to Construction Engineeringの研究・教育グループコーディネーターであるEduardo Toledo Santos氏からのWelcome Addressが述べられた。また、ICGGの30周年記念特別講演として、Luigi Cocchiarella氏による「On ISGG's 30th Agenda: Legacy and Challenges」という題目のビデオ講演も上映された。最後にLiang-Yee Cheng氏によるAnnouncementがあり、プログラム委員会、組織委員会メンバーへの謝辞を表す映像が流れた後、Zoomのスクリーンショットにより記念撮影が行われてOpening Ceremonyは終了となった。

基調講演3件は、ETH (チューリッヒ工科大学、スイ

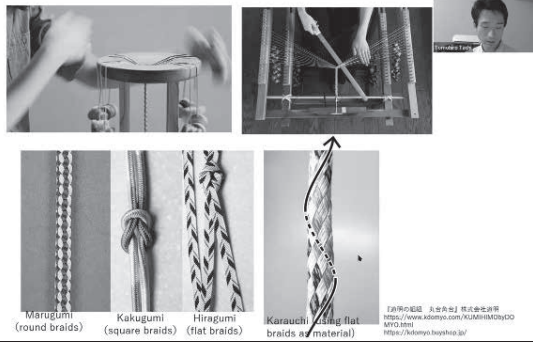


Luigi Cocchiarella氏によるビデオプレゼンテーション

ス)のBenjamin Dillenburger氏によるアディティブ・コンストラクションに関する講演、UNICAMP (カンピーナス大学、ブラジル)のGabriela Celani氏による新しい技術が幾何学教育に与える影響についての講演、BIT (北京理工大学、中国)のDing Gang Yi氏による大規模イベントのシミュレーションに関する講演といずれもコンピュータ技術がもたらした幾何学の変化や応用がテーマとなった。テクニカルセッションは、前回オンライン開催となったICGG2020のとき同様、事前録画されたビデオによるプレゼンテーションがホームページに掲載された。Zoom上でのリアルタイムセッションでは、冒頭に各発表者のショートプレゼンテーションビデオが流れ、その後、コメント欄に投稿された質問への回答や、その場で参加者との質疑応答が行われた。

今回セッションの合間には様々な趣向を凝らしたイベントが企画されていた。ICGG2022が1978年にバンクーバーで開催されて以来20回目という節目であり、ICGGを主催するISGGは1992年に設立されて30周年というメモリアルイヤーを記念して、参加者がISGGやICGGに関する知識を披露する「Quiz about ISGG」「Quiz about ICGG」というクイズゲームが行われた。それ以外にも、「KUMIHIMO JHSP Exhibition」という企画が催され、サンパウロ日本文化会館で開催されている組紐展について、制作者の一人である東京大学の館知宏氏によるバーチャルツアーが行われた。また、サンパウロのバーチャルツアー「Virtual Tour São Paulo」という企画では、Liang-Yee Cheng氏の案内で、Google Earthを使ったサンパウロの名所巡りも行われた。

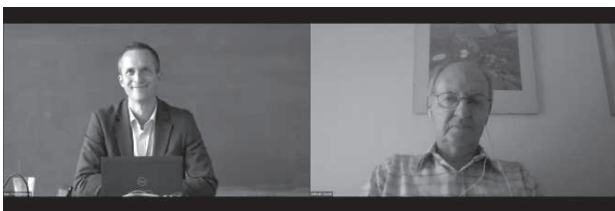
ICGGにおける初めての試みとして、今回「First Meeting of ISGG IM and ANO」というセッションが設けられた。このセッションはISGG会長のLuigi Cocchiarella氏の企画で、ISGG会員が所属している各国の図学関連学会の活動やミッションを情報共有するセッションであり、日本図学会からは竹之内会長により情報



KUMIHIMO JHSP Exhibitionの様子

提供が行われた。Webページの情報を含めて、ドイツ、オーストリア、日本、スロバキア、ブラジル、アメリカ、ハンガリー、クロアチア、ポーランド、中国、セルビア、イタリアの図学関連学会の情報が得られる貴重な機会となった。また、今後はISGGがハブになって、イベント、研究、教育などで国際協力の可能性を探っていく方向性が示された。

最終日のClosing Ceremonyは、サンパウロ大学のLiang-Yee Cheng氏の司会進行のもと、Luigi Cocchiarella氏の挨拶からはじまり、ISGGとICGGの創始者の1人であるSteve M. Slaby先生の生誕100周年を記念して、歴代のISGG会長であるHellmuth Stachel氏、鈴木賢次郎氏、Gunter Weiss氏からSteve M. Slaby先生の思い出が語られた。そのSteve M. Slaby先生の名を冠したThe Steve M. Slaby AwardはHans-Peter Schröcker氏が受賞し、さらに長年ICGGへの参加に貢献した人を称えるLoyal friends of ICGG Awardとして、Frank M. Croft氏、Paul Zsombor-Murray氏が受賞した。そして、次回のICGG2024の開催場所が日本の北九州であることが正式にアナウンスされ、ICGGの締めくくりとして、ISGG前会長である堤江美子氏からICGG2020のResolutionが行われた。今回のICGG2022は、28カ国から119件のExtended Abstractの投稿があり、94の論文が採択され、24カ国から約200人の参加者があったことなどが報告された。最後に恒例のFarewell song: Auld Lang Syne（ホタルの光）を合唱してICGG2022は幕を閉じた。



The Steve M. Slaby Awardを受賞したHans-Peter Schröcker氏（左）

前回のICGG2020（サンパウロ）に引き続き、ICGG2022もオンライン開催となり遺憾にたえないが、サンパウロでの2回目のオンライン会議となり、非常にスムーズな進行と様々な趣向の凝らしたイベントを楽しむことができ、サンパウロ大学のLiang-Yee Cheng氏をはじめ現地の組織委員会の方々の献身的な仕事に心から敬意を表したい。ICGG2024は日本の北九州での開催が決まり、次回こそは対面での開催を期待して充実した会議になるよう準備を進めていきたい。

■ 全体プログラム (ONLINE CONFERENCE PROGRAM)

Time São Paulo (UTC-03:00)	15 August Monday	16 August Tuesday	17 August Wednesday	18 August Thursday	19 August Friday
08:30 - 09:10 AM	Opening Ceremony	Keynote Lecture Gabriela Celani	First Meeting of ISGG IM and ANO	Keynote Lecture <i>Ding Gang Yi</i>	Technica Session (TGG2)
09:10 - 09:20 AM		Technical Session (GGH1)	TechnicalSession (GED1)	Technical Session (GED2)	Technical Session (GED3 & TGG3)
09:20 - 09:50 AM	Keynote Lecture <i>Benjamin Dillenburger</i>	Quiz about ISGG	KUMIHIMO JHSP Exhibition	Virtual Tour São Paulo	Quiz about ICGG
09:50 - 10:00 AM		Technical Session (AGG1)	Technical Session (AGG2)	Technical Session (AGG3)	Technical Session (AGG4)
10:00 - 10:40 AM	Technical Session (TGG1)	Technical Session (ECG1)	Technical Session (ECG2)	Technical Session (ECG3)	Closing Ceremony
11:20 AM		ISGG Board Meeting			

■ セッションプログラム (TECHNICAL SESSIONS)

Applied Geometry and Graphics (AGG1)

Monday 15 August 10:00 - 10:40 AM (UTC-03:00)

Chair: *Biljana Jovic* (University of Belgrade, Serbia)

Geometrical Construction of Shape by a Weak-Visual Person in a Physical Medium

Lorena Olmos Pineda and Jorge Gil Tejada

Algebraic surfaces and their geometric bases

Michael Manevich and Elizabeth Itskovich

The Wrought Iron Beauty of Poncelet Loci

Dan Reznik

Point cloud upsampling via quadric fitting

Marcel Makovnik and Pavel Chalmoviansky

Viewing Matters

Cornelie Leopold and Romy Link

Geometric Aspects of Modeling Real Conditions of Solar Irradiation of Energy Efficient

Architectural Objects

Olga Krivenko, Alexey Pidgorniy, Vitaliy Zaprivoda, Viacheslav Martynov and

A. Zaprivoda

MPS Simulation for the Japanese Sport Wellness Blowgun

Sande Gao, Naoki Ueno and Loulin Huang

Theoretical Graphics and Geometry (TGG1)

Monday 15 August 10:40 - 11:20 AM (UTC-03:00)

Chair: *Hans-Peter Schröcker* (University of Innsbruck, Austria)

On the Diagonals of Billiards

Hellmuth Stachel

Exploring the Steiner-Soddy Porism

Ronaldo Garcia, Liliana Gabriela Gheorghe and Dan Reznik

Complex solution of engineering problems by graphic methods

Aleksandr Yurievich Brailov

Integer Sequences from Circle Divisions by Rational Billiard Trajectories

Daniel Jaud

Topographic surfaces as topological sets

Dilarom F. Kuchkarova and Dilnoza A. Achilova

Generalizing continuous flexible Kokotsakis belts of the isogonal type

Georg Nawratil

The intersection curve of an ellipsoid with a Torus sharing the same center

Ana Maria Reis D'Azevedo Breda, Alexandre Emanuel Batista da Silva Trocadoro and José Manuel Dos Santos Dos Santos

Geometry and Graphics in History (GGH1)

Tuesday 16 August 09:10 - 09:50 AM (UTC-03:00)

Chair: *Brenda Chaves Coelho Leite* (University of São Paulo, Brazil)

On ISGG's 30th Agenda: Legacy and Challenges

Luigi Cocchiarella

Shape and geometric tracing of the arches of the late eighteenth-century Neuilly bridge over the Seine in Paris

Ornella Zerlenga and Vincenzo Cirillo

Study of the basic geometric dimensions of the mausoleum of Hodja Ahmed Yassawi in Central Asia

Elmira Kemelbekova, Auçey Baidabekov and Mariyam Yeziyeva Nehir

Fundamental Research on Descriptive Statics

Dajun Lin and Pengfei Zheng

Methods of measuring inaccessible architecture from the treatise "Radio Latino" by L. Orsini and commented by E. Danti

Margherita Cicala

The meaning of geometry in Land Art: the architecture of the Woodpecker in Milano Marittima

Cristiana Bartolomei, Cecilia Mazzoli and Caterina Morgant
"Divers" by Hoyningen-Huene. Analysis of the Visual Fortune of a Successful Image Through the Principles of Art History by Heinrich Wölfflin and the Geometries of a Photographer

Matteo Giuseppe Romanato

The Restoration of mathematical cabinets between Rapid Prototyping and Augmented Reality

Michela Ceracchi

An Interpretation of the Truncated Triangular Trapezohedron and the Sphere Depicted in "Melencolia I" by Albrecht Dürer

Hiroataka Suzuki

Applied Geometry and Graphics (AGG2)

Tuesday 16 August 10:00 - 10:40 AM (UTC-03:00)

Chair: *Thais Regina Ueno Yamada* (São Paulo State University, Brazil)

Conservative Dynamical Systems in Oscillating Origami Tessellations

Rinki Imada and Tomohiro Tachi

Branching and Merging of Kumihimo Braiding based on the Geodesics of Regular Tetrahedron

Seri Nishimoto, Fuki Ono, Masaaki Miki, Kūchiro Domyo and Tomohiro

Tachi

Study on Images of Historic Japanese Streetscapes using Automatic Form Generation

Naomi Ando, Nobuhiro Yamahata and Xiangjun Xu

Town squares

Enrica Pieragostini and Salvatore Santuccio

The geometry of the ramps in Vilanova Artigas architecture

Ana Tagliari and Wilson Florio

3D Reconstruction Using sketch Based on Duchon Energy

Yexi Yin, Shujin Lin and Fan Zhou

Graphic Methodology in Structural Analysis of Historical Constructions

Francisco Javier Suárez, Thomas E. Boothby and Jose A. González

Engineering Computer Graphics (ECG1)

Tuesday 16 August 10:40 - 11:20 AM (UTC-03:00)

Chair: *Marcelo Eduardo Giacaglia, University of São Paulo, Brazil*

Equiangular Pictures and Surrounding Visual Experience. Spherical Immersive Photographic Projections at: Boito Architetto Archivio Digitale, Historical Exhibition at Politecnico di Milano

Federico Alberto Brunetti

Textile drawing. A geometric matter

Stefano Chiarenza

Soccer Player Pose Recognition in Games

Rodrigo G. Reis, Diego P. Trachtiguerts, André K. Sato, Rogério Y. Takimoto,

Fábio S. G. Tsuzuki and Marcos S. G. Tsuzuki

Parametric Design and Development of Wood Roof Based on Revit

Ziru Wang and Yu Chao

Computation and Amendment Method of Surface Deformation Based on Welding Theory

Pengfei Zheng, Jingjing Lou, Yunhan Li, Xiyuan Wan, Qingdong Luo and

Linsheng Xie

Construction of Diffeomorphisms with Prescribed Jacobian Determinant and Curl — that forms a new definition of Averaging Diffeomorphism

Zicong Zhou and Guojun Liao

The cuneiform brick. Parametric techniques for brick wall configurations

Francesco Di Paola, Calogero Vinci and Fabrizio Tantillo

Graphics Education (GED1)

Wednesday 17 August 09:10 - 09:50 AM (UTC-03:00)

Chair: *Hiroataka Suzuki* (Kobe University, Japan)

Design and development process of an App with the concepts of descriptive geometry for

students to interact, learn and self-evaluate

Dina Rochman

Images of Venice in Valeriano Pastor's project for Cannaregio Ovest, 1978

Starlight Vattano

The Exploration of the Mind Map Applied in the Teaching of Engineering Drawing

Dan Xu

Graphic Computational Thinking in Descriptive Geometry

Haiyan Yu, Hongbo Shan, Hongming Cai, Yuanjun He and Wenjun Zhang
Transfer of Geometric Drawing, Descriptive Geometry and Technical Drawing Classes to a Remote Model

Maria Bernardete Barison

Exploration and reflection on the teaching mode of cross-college credit for drawing geometry and engineering graphics courses

Xiaohao Li and Junqi Pan

Emotional and Cognitive Maps for Urban Design Education: a human-centered design learning approach

Barbara E. A. Piga, Gabriele Stancato and Giulio Faccenda

Applied Geometry and Graphics (AGG3)

Wednesday 17 August 10:00 - 10:40 AM (UTC-03:00)

Chair: Arivaldo Leão Amorim (Universidade Federal da Bahia, Brazil)

Using Telescopic Mapping for Infinity Representation with an Example of Ventilation

Viktor Mileikovskiy and Tetiana Tkachenko

Low-cost 3D scanning applied to packaging design

Joe Wallace Cordeiro, Marcelo Gítrana Gomes Ferreira and Gilson Braviano

From natural tree forks to grid shells: towards a self-forming geometry

Anton D. Kerezov, Mikio Koshihara and Tomohiro Tachi

Bio-digital Land Art Installation Inspired by Dandelion Leaf

Biljana Jovic, Dragica Obratov Petkovic and Olga Gajanic

Recognition of Archimedean Spiral Voronoi Diagrams from Linear Parastichies Patterns

Chanikan Sawatdithep and Supan Chaidee

Media Architecture as Innovative Method of Urban Environment Organizing

Semenyuk Olga, Issina Assem, Chekaeva Rakhima, Bissenova Zhazira,

Yensebayev Timur, Kalikhin Askar, Ozganbayeva Bayan, Zhussupov Madi,

Ashimova Zhansaya and Slyamkhanova Aida

Rectification of an Edgy Photograph

Boris Odehnal and Johannes Porsch

Engineering Computer Graphics (ECG2)

Wednesday 17 August 10:40 - 11:20 AM (UTC-03:00)

Chair: Sergio Leal Ferreira (University of São Paulo, Brazil)

PerForm – Designing Adaptable Furniture

Eva Hagen and Benedikt Blumenröder

Automatic Lung Segmentation with Seed Generation and ROIFT Algorithm for the Creation of Anatomical Atlas

Jungeui Choi, Edson K. Ueda, Guilherme C. Duran, Paulo A. V. Miranda and

Marcos S. G. Tsuzuki

A Pre-Processing Tool for Particle-based Fluid Dynamics Simulations

Cezar Augusto Bellezi, Liang-Yee Cheng and Lucas Soares Pereira

Criteria and Procedures for the Geometric Parametrization of Existing Buildings: the Case Study of the Roof of the Frontón Recoletos in Madrid

Andrea Colombo and Andrea Giordano

Design of Surfaces in Cylindrical Coordinates using GeoGebra AR

Alejandro Isaías Flores Osorio and Dennis Alberto Espejo Peña

A Specific Segmentation Approach to Measure Deforestation from Satellite Images

Raffael Paranhos and Aura Conci

Graphic Sciences and Documentary Heritages. A Shared Experience in Trentino

Elena Bernardini and Giovanna A. Massari

Graphics Education (GED2)

Thursday 18 August 09:10 - 09:50 AM (UTC-03:00)

Chair: Kumiko Shiina (National Center for University Entrance Examinations, Japan)
Evaluation of Descriptive Geometry Dynamic Models Developed in Geogebra® for On-line Teaching

Juliane Silva de Almeida and Márcio Schneider de Castro

Modeling Bounded Surfaces Using Cylindrical Coordinates Using GeoGebra AR

Dennis Alberto Espejo Peña and Alejandro Isaías Flores Osorio

An Introductory BIM Course for Engineering Students

Eduardo Toledo Santos and Sérgio Leal Ferreira

A Project-based Learning (PBL) Approach in an Engineering Design Graphics Course

Liang-Yee Cheng, Sérgio Leal Ferreira and Eduardo Toledo Santos

Detecting and correcting errors in Mental Cutting Test intersections computed with Blender

Róbert Tóth, Bálint Tóth, Marianna Zichar, Attila Fazekas and Miklós Hoff-

mann

Virtual models of survey and use of religious architecture

Luigi Corniello and Genaro Pio Lento

Educational applications to support the teaching and learning of Mental Cutting Test exercises

Róbert Tóth, Bálint Tóth, Marianna Zichar, Attila Fazekas and Miklós Hoff-

mann

Applied Geometry and Graphics (AGG4)

Thursday 18 August 10:00 - 10:40 AM São Paulo (UTC-03:00)

Chair: Fabiano Rogerio Corrêa (University of São Paulo, Brazil)

Le Corbusier's Modulor and 'le jeu des panneaux': a Parametric Approach

Wilson Florio

Grid as Memory in City and Architecture

Yuji Katagiri, Taizo Iwashita, Hirotochi Takeuchi, Takahiro Ohmura, Ikko

Yokoyama and Tatsuo Iwaoka

Stencils are like Pencils. On the Ambiguous Visuality of Laser-Cutting Templates from Model Making – Substance Versus Cutout as Constructive Vagueness

Niels-Christian Fritsche

Gems geometry: From raw structure to precious stone

Nicola Pisacane, Pasquale Argenziano and Alessandra Avella

A Multi-scale Investigation of Visual Interactions in the Built Environment via the Generation of Parametric Procedures

Matteo Cavaglià

Generating Spatial Configurations Of Floating Settlement Branch Structures For Urban Atoll Islands

Jovana Stanković, Branislava Stojković, Sonja Krsić and Nastasija Kocić
Planning the infill patterns and the resulting density percentage error in additive manufacturing

Yasaman Farahnak Majid, Marcos S. G. Tsuzuki and

Ahmad Barari

Engineering Computer Graphics (ECG3)

Thursday 18 August 10:40 - 11:20 AM (UTC-03:00)

Chair: Sande Gao (Meiji University, Japan)

Real-time Renderings of Multidimensional Massive DataCubes on Jupyter Notebook

Antoine Lestrade, Mathias Marty, Artan Sadiku, Christophe Muller, Joep Neijt, Yann Voumard, and Stéphane Gobron

Implicit Curves: from discrete extraction to applied formalism

Mathias Marty, Antoine Lestrade, Artan Sadiku, Christophe Muller, Joep Neijt, Yann Voumard, and Stéphane Gobron

Rendering 360° images in a 360° theater

Cecilia Maria Bolognesi, Simone Balin and Elio Sasso

The Use of Generative Adversarial Network as Graphical Support for Historical Urban Renovation

Angelo Lorusso, Barbara Messina and Domenico Santaniello

An analysis and consolidation of DfMA based Construction Guidelines and its validation through a Korean case study

Saddiq Ur Rehman, Soyeong Ryu and Inhan Kim

Topology Optimization of Capacitive MEMS Accelerometers for Seismic Applications

Hossein R. Najafabadi, Tiago G. Goto, Thiago C. Martins, Ahmad Barari and

Marcos S. G. Tsuzuki

Reverse Engineering as Tool to Help Surgeons

Renata A. Santos, Amanda M. de Souza, Marcel J. S. Tamaoki, Nicola A.

Netto and Elsa Vásquez-Alvarez

Theoretical Graphics and Geometry (TGG2)

Friday 19 August 08:30 - 09:10 AM (UTC-03:00)

Chair: José Manuel Dos Santos Dos Santos

(Porto Polytechnic School of Education, Portugal)

Circumparabolas in Chapple's Porism

Boris Odehnal and Dan Reznik

Permutation Cubics

Boris Odehnal

Beyond the Nine-Point Conic

Boris Odehnal

Four-Dimensional Visual Exploration of the Complex Number Plane

Jakub Rada and Michal Zamboj

Regularity Conditions for Voronoi Diagrams in Hyperbolic Space

Alzbeta Mackovova and Pavel Chalmoviansky

Poncellet and the (archimedean) twins

Liliana Gabriela Gheorghe

A Note on Local Intersection Multiplicity of Two Plane Curves

Adriana Bosakova and Pavel Chalmoviansky

Locally Flat and Rigidly Foldable Discretizations of Conic Crease Patterns with Reflecting Rule Lines

Erik D. Demaine, Klara Mundilova and Tomohiro Tachi

Graphics Education (GED3) & Theoretical Graphics and Geometry (TGG3)

Friday 19 August 09:10 - 09:50 AM (UTC-03:00)

Chair: Dan Reznik (Data Science Consulting, Brazil)

Transformations between Developments and Perspectives of Three and Four Dimensional Cubes

Takafumi Otsuka and Akihiro Matsuura

Perfect circles, amicable triangles and some of their properties – angles equality and about two new constants in the triangle

Michael Sejfried

Training of bachelors in descriptive geometry and graphics in the Republic of Kazakhstan

Serik Kuzembayev, Marat Alzhanov, Gulmarzhan Tuleuova and Lyailya

Elibaeva

The teaching of technology-mediated architectural design

Ivan Silvio de Lima Xavier

Visual Programming for Teaching Geometry in Architectural Education

Pablo C. Herrera, Michael Hurtado and Pedro Arteaga-Juárez
Reform of Engineering Course Practice Link Based on PBL Teaching Method - Taking Engineering Graphics Course as an Example

Xiaohao Li and Lin Mei

A Study on Design Conformance Evaluation Model for DfMA Modular Design Recommendation

Jiyoung Kim, Ahjin Lee and Inhan Kim

●セッション報告

AGG1: Applied Geometry and Graphics

Monday 15 August 10:00 – 10:40 AM

Geometrical Construction of Shape by a Weak-Visual Person
in a Physical Medium

Lorena Olmos Pineda and Jorge Gil Tejada

Algebraic surfaces and their geometric bases

Michael Manevich and Elizabeth Itskovich

The Wrought Iron Beauty of Poncelet Loci

Dan Reznik

Point cloud upsampling via quadric fitting

Marcel Makovnik and Pavel Chalmoviansky

Viewing Matters

Cornelie Leopold and Romy Link

Geometric Aspects of Modeling Real Conditions of Solar Ir-
radiation of Energy Efficient Architectural Objects

Olga Krivenko, Alexey Pidgornyi, Vitaliy Zaprivoda,

Viacheslav Martynov and A. Zaprivoda

MPS Simulation for the Japanese Sport Wellness Blowgun

Sande Gao, Naoki Ueno and Loulin Huang

このセッションでは図学応用に関する7件の研究発表が行われた。各発表は前にWebページから15分のプレゼンテーション映像が閲覧できるようになっていた。Zoomによるリアルタイムのオンラインセッションでは、3分のショートプレゼンテーション映像が流された後、質疑応答が行われた。

1件目の発表は、弱視者から空間物体を認識する原理、空間幾何要素だけでなく人間要素なども含まれたメタオブジェクトとしての超次元幾何モデルとその形成方法およびプロセスを説明し、研究方法と結果について報告した。

2件目の発表は、ICGG2020での研究発表の続報として、提案した2次・3次代数曲面とその基底関数について報告した。新しい基底関数の特徴、それに基づいて開発したプログラムで計算した代数曲面の点群を示した。

3件目の発表は、様々な形状の鉄製門の写真を紹介し、ボンレスの動的三角形の軌跡とそれに基づいて開発したCGソフトを説明した。このCGソフトで作成した美しい軌跡曲線およびパターンを示し、鉄工および建築への応用可能性を示唆した。

4件目の発表は、3次元形状を表現する点群の密度と精度を向上するための研究内容で、2次フィッティング

によるアップサンプリング方法を説明し、その数式、プロセスおよび実験結果について報告し、既存方法と比較して本研究の方法の長所および展開を示した。

5件目の発表は、人間の知覚・視点と見た画像・実体の関係性を述べ、空間拡張、曲面鏡面への投影などの歪像表現法とその建築への応用可能性を紹介し、建築設計教育にはデジタルツール利用と手書き・クラフトとの適宜な組み合わせの必要である見方を示した。

6件目の発表は、太陽光エネルギーを有効に利用する建物の表面形状のデザインに関する研究内容で、建物と太陽の相対位置・時間から定義した動的昼間太陽光線円錐、太陽照射モデル、建物表面の照射領域モデルとその応用について報告した。

7件目の発表は、筒内の矢と気流の動的挙動を明らかにして新しい吹矢を開発するために、粒子法シミュレーションソフトParticleworksを用いて、吹矢の解析シミュレーションを行い、筒内の気流の速度分布および圧力分布をシミュレーションした結果および検証実験結果について報告した。

(高 三徳)

GGH1: Geometry and Graphics in History

Tuesday 16 August 09:10 – 09:50 AM

On ISGG's 30th Agenda: Legacy and Challenges

Luigi Cocchiarella

Shape and geometric tracing of the arches of the late eighteenth-century Neuilly bridge over the Seine in Paris

Ornella Zerlenga and Vincenzo Cirillo

Study of the basic geometric dimensions of the mausoleum of Hodja Ahmed Yassawi in Central Asia

Elmira Kemelbekova, Auyez Baidabekov and Mariyam

Yeziyeva Nehir

Fundamental Research on Descriptive Statics

Dajun Lin and Pengfei Zheng

Methods of measuring inaccessible architecture from the treatise "Radio Latino" by L. Orsini and commented by E. Danti

Margherita Cicala

The meaning of geometry in Land Art: the architecture of the Woodpecker in Milano Marittima

Cristiana Bartolomei, Cecilia Mazzoli and Caterina Morgant
"Divers" by Hoyningen-Huene. Analysis of the Visual For-

tune of a Successful Image Through the Principles of Art History by Heinrich Wölfflin and the Geometries of a Photographer

Matteo Giuseppe Romanato

The Restoration of mathematical cabinets between Rapid Prototyping and Augmented Reality

Michela Ceracchi

An Interpretation of the Truncated Triangular Trapezohedron and the Sphere Depicted in "Melencolia I" by Albrecht Dürer

Hirota Suzuki

GGH 1 は「Geometry and Graphics in History」というテーマのセッションの1つであり、9件の発表を含むものである。Luigi Cocchiarellaは、ISGGの30年の歩みをふり返り、ISGGの遺産と今後の課題について概観した。Ornella Zerlengaらは、パリのセヌ川に架けられた18世紀後半の形状と幾何学的なトレースについて、Jean Rodolphe Perronetの業績を中心に考察を行った。Elmira Kemelbekovaらは、中央アジアのHodja Ahmed Yassawiのために建てられた霊廟の基本的な幾何学的寸法について考察を行った。Dajun Linらは、静力学の図的解放に関して、歴史的な経緯を参照しながら、その利点を活用するため、静力学、Mongeによる図法幾何学、コンピューターグラフィクスを組み合わせ、図法静力学を構築することを提案した。Margherita Cicalaは、高すぎて直接測ることができない建築物を測定する方法に関して、L. Orsini著による「Radio Latino」という書籍に記された方法の考察を行った。Cristiana Bartolomeiらは、Land Art運動における幾何学の役割を考察するため、RavennaのMilano MarittimaのWoodpecker Disco(設計:Filippo Monti)を対象として分析を行った。Matteo Giuseppe Romanatoは、1930年代の最も象徴的な写真作品の1つであるHoyningen-Hueneの"Divers"の歴史的な位置付けについて、幾何学的アプローチによる分析を行った。Michela Ceracchiは、幾何学教育を刷新するための方法論を定義し、物体としてのモデルが再び主役となるマルチメディアの場を提案するため、多面体を表す数学的モデルのタイプに関する分析を行っており、Max Brücknerの紙の多面体コレクションを対象としている。Hirota Suzukiは、Albrecht Dürerによる版画作品である"Melencolia I"に描かれた反重三角錐台と球について、4次元の座標軸および無限次元の座標軸が内包するために描かれたという仮説を立て、それに関して周囲に描かれているものとの関

係や歴史的背景を考察した。

(鈴木 広隆)

AGG2: Applied Geometry and Graphics

Tuesday 16 August 10:00 – 10:40 AM

Conservative Dynamical Systems in Oscillating Origami Tessellations

Rinki Imada and Tomohiro Tachi

Branching and Merging of Kumihimo Braiding based on the Geodesics of Regular Tetrahedron

Seri Nishimoto, Fuki Ono, Masaaki Miki,

Kiichiro Domyo and Tomohiro Tachi

Study on Images of Historic Japanese Streetscapes using Automatic Form Generation

Naomi Ando, Nobuhiro Yamahata and Xiangjun Xu

Town squares

Enrica Pieragostini and Salvatore Santuccio

The geometry of the ramps in Vilanova Artigas architecture

Ana Tagliari and Wilson Florio

3D Reconstruction Using sketch Based on Duchon Energy

Yexi Yin, Shujin Lin and Fan Zhou

Graphic Methodology in Structural Analysis of Historical Constructions

Francisco Javier Suárez, Thomas E. Boothby

and Jose A. González

セッションAGGSでは、Applied Geometry and Graphicsに関する7件の発表があった。座長のThaís Regina Ueno Yamada氏(São Paulo State University)の進行により、他のセッションと同様7件のハイライトビデオが上映された後に、各発表に対するディスカッションが行われた。

Imada(日本)他は、水筒状の折り紙細工における折り曲げ面の特性に関する研究。Nishimoto(日本)他は、正四面体の測地線に基づく組紐の分岐と合流に関する研究で、組紐の実物がサンパウロ日本館にて展示されていたとのことで、討議が盛り上がっていた。Ando(日本)他は、日本の歴史的まちなみの形態の特性とその自動生成に関する研究。Pieragostini(イタリア)他は、イタリアの小さな町の歴史的な中心部において、12世紀から14世紀の間につくられた広場の調査とその分析に関する研究。Tagliari(ブラジル)他は、ブラジルの建築家であるヴィラノヴァ・アルティガスの傾斜路のデザインに関

する研究. Yin (中国) 他は, スケッチに基づいて3次元曲面を生成する手法に関する研究. Suárez (スペイン) 他は, ドームなどの回転体の構造特性を図形的に解析する手法に関する研究であった.

前回に続いて今回もオンラインとなった会議となり, ハイライトビデオを使ったセッションもすっかり定着したように思えた. フルビデオを事前に, また, 事後にも繰り返し閲覧できるのもオンライン会議の利点であると思う. しかし, やはり対面にてセッション後を含めて交流できるといいともあらためて感じた.

(安藤 直見)

GED1: Graphics Education

Wednesday 17 August 09:10 – 09:50 AM

Design and development process of an App with the concepts of descriptive geometry for students to interact, learn and self-evaluate

Dina Rochman

Images of Venice in Valeriano Pastor's project for Cannaregio Ovest, 1978

Starlight Vattano

The Exploration of the Mind Map Applied in the Teaching of Engineering Drawing

Dan Xu

Graphic Computational Thinking in Descriptive Geometry

Haiyan Yu, Hongbo Shan, Hongming Cai, Yuanjun He and

Wenjun Zhang

Transfer of Geometric Drawing, Descriptive Geometry and Technical Drawing Classes to a Remote Model

Maria Bernardete Barison

Exploration and reflection on the teaching mode of cross-college credit for drawing geometry and engineering graphics courses

Xiaohao Li and Junqi Pan

Emotional and Cognitive Maps for Urban Design Education: a human-centered design learning approach

Barbara E. A. Piga, Gabriele Stancato and Giulio Faccenda

GED 1 は, 「Graphics Education」というテーマのセッションの1つであり, 7件の発表を含むものである. Dina Rochmanの発表は, 学生が対話し, 学び, 自己評価するための図法幾何学の概念を学ぶアプリケーションの設計と開発のプロセスに関するものであり, 図法幾何

学のリソースと要素, アルゴリズム, コードプログラミング, およびユーザーからなる4つの要因を考慮したものである. Starlight Vattanoの発表は, 図面, 文書, およびプロジェクトの遺産を発信することを目的としたプロジェクトに関するもので, 特に, Valeriano PastorのプロジェクトにおけるVeniceの計画について詳細な考察を行っている.

Dan Xuの発表は, 工学的図面の教育におけるマインドマップの活用に関するものであり, マインドマップの活用は, 知識の論理的関係の理解を深めるだけでなく, 学生の視覚的思考を育成する, と結論付けている. Haiyan Yuらの発表は, Graphic Computational Thinkingという概念の提案に関するものであり, 創造的な工学的設計と基礎的な工学的問題にはグラフィック的思考と計算的思考の統合能力も必要であり, 新しい幾何学的計算メカニズムの研究とグラフィック計算的思考は相互に促進されるものであると位置付けている. Maria Bernardete Barisonの発表は, COVID-19パンデミックの影響による幾何学製図, 図法幾何学, 技術製図の遠隔教育への対応に関するものであり, 教育方法と問題点について詳述されている. Xiaohao Liらは, 学生が時間・空間・地域を越えて学習可能な大学横断学習のための単位の相互承認の制度を図法幾何学と工学グラフィックスのコースに導入した際の教育内容の調査と考察に関して発表を行った. Barbara E. A. Pigaらの発表は, 都市計画教育のための感情的および認知的マップの活用に関するものであり, このプロセスは, 都市を設計する際に, 地域社会の実際の都市体験を全体論的な視点で考慮することの重要性に対する学生の意識を高めるのに有益であると結論付けている.

(鈴木 広隆)

GED2: Graphics Education

Thursday 18 August 09:10 AM – 09:50 AM

Evaluation of Descriptive Geometry Dynamic Models Developed in Geogebra® for Online Teaching

Juliane Silva de Almeida and Márcio Schneider de Castro
Modeling Bounded Surfaces Using Cylindrical Coordinates Using GeoGebra AR

Dennis Alberto Espejo Peña and

Alejandro Isaías Flores Osorio

An Introductory BIM Course for Engineering Students

Eduardo Toledo Santos and Sérgio Leal Ferreira
A Project-based Learning (PBL) Approach in an Engineering
Design Graphics Course

*Liang-Yee Cheng, Sérgio Leal Ferreira and
Eduardo Toledo Santos*
Detecting and correcting errors is Mental Cutting Test inter-
sections computed with Blender

*Róbert Tóth, Bálint Tóth, Marianna Zichar,
Attila Fazekas and Miklós Hoffmann*
Virtual models of survey and use of religious architecture

Luigi Corniello and Gennaro Pio Lento
Educational applications to support the teaching and learning
of Mental Cutting Test exercises

*Róbert Tóth, Bálint Tóth, Marianna Zichar,
Attila Fazekas and Miklós Hoffmann*

1 番目の発表では、平面上の直線の投影や、投影面の
変更に関して、GeoGebraで動的な3次元表示を行う教
材の開発事例が紹介された。図法幾何学に携わる教員へ
のアンケートでは、教材の分かりやすさに関して好意的
な評価が得られたことが報告され、オンライン教育での
活用の可能性が示唆された。質疑応答では、GeoGebra
による表示は学生にとって数学的過ぎるかもしれないと
いう指摘があった。

2 番目の発表では、GeoGebraで円筒座標系を用いて
汚泥デキャンタンクのモデリングを行ってARで表示
することで、学生が形状を把握するのを助け、多変数の
微積分の理解に繋げようとする試みが紹介された。

3 番目の発表では、工学系の1年生向けのBuilding
Information Modelling(BIM)の導入教育の事例が紹介され
た。グループワークの中で文書化やモデリング等の様々
な役割を体験しながら要件を満たす建物を設計し、BIM
ツールの使い方を身につけるというコースである。この
コースをオンラインで実施した結果、学生による演習の
質は良好で、対面授業と遜色のない成果を得たことが報
告された。

4 番目の発表では、工学系の1年生向けのプロジェク
トベースのEngineering Design Graphicsのコースが紹介
された。学生は、教員やTAの助けを得ながらCADによ
るモデリングや空間幾何などを学び、各週の目標をクリ
アすることがプロジェクトの達成に繋がる。学生の学習
時間や成績に基づくコースの評価も報告された。

5 番目の発表では、切断面実形視テストの類題を作成
するために、Blenderで立体と切断面のモデリングから

切り口を自動生成し、切り口の誤りを検出して修正する
アルゴリズムを設計して、Pythonスクリプトを開発した
ことが報告された。

6 番目の発表は行われなかった。

7 番目は、5 番目と同じ著者らによる発表であった。
切断面実形視テストの練習問題を作成し、問題を2次元
表示する群と3次元表示する群に分けて、正答率の比較
を行った結果、3次元表示群のほうが正答率が高いとい
う結果にはならなかったことが報告された。質疑応答に
おいて、CGコースの前後で切断面実形視テストの平均
点に上昇が見られなかったという先行研究が紹介され、
発表された結果との類似点が指摘された。

(椎名 久美子)

ECG3 Engineering Computer Graphics

Thursday 18 August 10:40 – 11:20 AM

Real-time Renderings of Multidimensional Massive
DataCubes on Jupyter Notebook

*Antoine Lestrade, Mathias Marty, Artan Sadiku, Christophe
Muller, Joep Neijt, Yann Voumard, and Stéphane Gobron*

Implicit Curves: from discrete extraction to applied formal-
ism

*Mathias Marty, Antoine Lestrade, Artan Sadiku, Christophe
Muller, Joep Neijt, Yann Voumard, and Stéphane Gobron*

Rendering 360° images in a 360° theater

Cecilia Maria Bolognesi, Simone Balin and Elio Sasso

The Use of Generative Adversarial Network as Graphical
Support for Historical Urban Renovation

*Angelo Lorusso, Barbara Messina and
Domenico Santaniello*

An analysis and consolidation of DfMA based Construction
Guidelines and its validation through a Korean case study

Saddiq Ur Rehman, Soyeong Ryu and Inhan Kim

Topology Optimization of Capacitive MEMS Accelerometers
for Seismic Applications

*Hossein R. Najafabadi, Tiago G. Goto, Thiago C. Martins,
Ahmad Barari and Marcos S. G. Tsuzuki*

Reverse Engineering as Tool to Help Surgeons

*Renata A. Santos, Amanda M. de Souza, Marcel J. S. Tamaoki,
Nicola A. Netto and Elsa Vásquez-Alvarez*

このセッションでは工学分野のコンピュータグラフィッ
クスに関する7件の研究発表と質疑応答が行われた。

1 件目の発表は、WEB技術を用いて、大規模な多次元数列情報データを3次元形状でリアルタイム描画するために、3次元データを2次元テキストチャーデータへの変換、陰関数曲面での描画方法、描画の最適化、データの圧縮と精度の研究結果について報告した。

2 件目の発表は、1 件目の発表に関連する内容で、大規模な情報データをリアルタイム描画するための陰関数曲線の抽出・圧縮・パラメータ化・精度、応用形式について報告した。Catmull Rom スプライン曲線などについての質疑応答があった。

3 件目の発表は、ユーザーを包み込むような円形劇場で360°画像を描画する新しい方法を提案し、カメラ、プロジェクター等の光学装置、円形劇場、開発した画像データ変換ツールソフトについて報告した。ツールソフト開発に使用されたプログラミング言語についての質疑応答があった。

4 件目の発表は、歴史的な都市改修における敵対的生成ネットワークを用いたグラフィックスサポートの内容で、3 分のショートプレゼンテーション映像が流されたが、発表者がリアルタイムのオンラインセッションに欠席したので、質問応答がなかった。

5 件目の発表は、韓国の建築ガイドラインに基づいた建築構造物の生産と組立の設計に関する解析と統合、事例研究による検証の方法と結果について報告した。建築分野と機械分野のデジタル設計・生産の異同についての質疑応答があった。

6 件目の発表は、地震計測のための電気機械式加速度計の原理・構造・精度、出力位相の最適化方法、MATLABによるシミュレーション結果と考察、本研究の展開について報告した。最適化の目標関数についての質疑応答があった。

7 件目の発表は、外科医をサポートするツールとしてのリバースエンジニアリングの背景、必要性、方法を説明し、CT画像の点群からNURBS曲面の生成、3Dプリントなどの技術応用について報告した。NURBSのウエイト、試作品の材質などについての質疑応答があった。

(高 三徳)

●報告

中部支部2022年度夏季例会報告

遠藤 潤一 Junichi ENDO

辻合 秀一 Hidekazu TSUJIAI

日本図学会2022年度日本図学会中部支部例会の秋季を夏季の8月23日(火)に行いました。場所は、富山県高岡市にある青井記念館美術館(図1)です。この館では、辻合が企画した「第2回図展(ふゆをかこむ展)サイドバイサイド」の3D上映などの展示をしていました。今回は、富山大学芸術文化学部から長柄毅一学部長の挨拶と小川太郎講師の特別講演も行いました(図2)。15名の参加があり、研究発表は展示説明を含め9件ありました。若手を対象とした第22回日本図学会中部支部奨励賞を竹川侑吾君、宮川幸太郎君に授与しました(図3)。

プログラム

座長：辻合秀一

【招待講演】

CADを用いた工芸作品の設計

小川太郎(富山大学)

【研究発表会】

- 映像制作の計画段階における3Dスキャンの活用
遠藤潤一(金城学院大学)
- 三角縁波紋帯四神二獣鏡の図像研究
横山弥生(大同大学)
- 考古遺物の3Dデータ化とその活用方法
竹川侑吾, 宮川幸太郎, 横山弥生(大同大学)
- 学術用語(術語)の混同に関する一考察—その1. 学術用語集について—
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)
- 学術用語(術語)の混同に関する一考察—その2. 機械要素のボス(Boss)とハブ(Hub)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)

【展示説明】

6. 菅笠プロジェクションマッピング2022

岩佐月(富山大学), 本野佳司子(高岡工芸高等学校), 安嶋是晴, 辻合秀一(富山大学)

7. crush

荒屋成美, 辻合秀一(富山大学)

8. 古城公園, 時代と文化を紡ぐ

水島加央瑠, 辻合秀一(富山大学)

9. うなずきながら演奏する楽器2022

中居昌輝, 辻合秀一(富山大学)



図1 青井記念館美術館



図2 富山大学芸術文化学部学部長長柄毅一教授挨拶



図3 指導教員横山弥生教授と受賞者の竹川侑吾君, 宮川幸太郎君(大同大学)

えんどう じゅんいち
金城学院大学 国際情報学部
つじあい ひでかず
富山大学大学院 医薬理工学環

CADを用いた工芸作品の設計

小川 太郎 Taro OGAWA

伝統技法にデジタルデータ介在させた物作りを試みている。だが、その事によってものを作る楽しみや、実際の形や素材による手の感覚、視覚からの情報をフィードバックしながらその場に応じて作り出す最適な造形感覚を逸してしまっただけでは、全く意味がない。

近年、CADや3Dスキャナの精度、データでできる事の可能性が飛躍的に増してきているものの、スクリーンの中だけで立体物を創造するには困難を感じる。スクリーンでは細かい部分と、全体のバランスを一度に見たり（感じたり）、全体の大きさの把握や、手触り感がないので造形アイデアは紙と鉛筆、粘土などが手放せない。

一方、デジタルデータが得意とする部分も多い。製図やデータ複製、変形展開など繰り返しの試行錯誤などはデータでの作業の方が圧倒的に利がある。治具の設計、出力なども非常に便利である。

CADを用いたからこそ、長年蓄えてきた手の技術が生きてくる。その様な相乗効果が生まれる、そんなデジタルと工芸の関係を築けたらと思いついて試行錯誤をしている。実在の「もの」より概念に価値が移行する時代だからこそ、「もの」でしか見せられないものをデジタルの力も借りて作り出せればと思う。



図1 平文飾箱「かざぐるま」

おがわ たらう
富山大学 芸術文学部

映像制作の計画段階における3Dスキャンの活用

遠藤 潤一 Junichi ENDO

1. 背景と目的

映像制作の初学者にとって習得が難しい技術のひとつは、フロアプランの作成である。フロアプランとは、あるシーンの撮影現場の空間配置、俳優とカメラ・照明の位置関係を上面から表したものである。初学者の場合、撮影場所の空間的な把握が不十分で、フロアプランの精度が低いことが多い。そのため、撮影本番時にフロアプランを十分に活用することができず撮影が滞りがちである。本研究では、フロアプラン制作のための手法としてスマートフォンのLiDAR (Laser Imaging Detection and Ranging) スキャナによる3Dデータの活用を検討する。

2. 3Dスキャンデータの活用

近年、スマートフォンやタブレットにLiDARスキャナが搭載され、使いやすい対応アプリが開発されてきたことで3Dスキャンの活用が身近になっている。スマートフォンの3Dスキャンアプリ (Scaniverse) を用いて制作された映像の撮影現場を3Dスキャンし (図)、撮影された映像のショットと位置や画角、室内の再現度を検証した。3Dスキャンデータが撮影現場の空間把握に役立ち、より精度の高いフロアプランを作成できる可能性を確認できた。

3. 今後の発展

さらなる発展としては、フロアプランのためにスキャンするのではなく、スキャンした3Dデータをそのまま活用して俳優やカメラの位置を書き込むことも可能である。映像制作のプロセス自体を変える手法として検討したい。

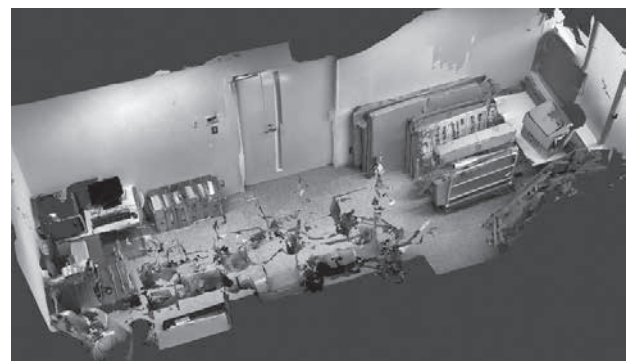


図 部屋 (倉庫) を3Dスキャンした例

えんどう じゅんいち
金城学院大学 国際情報学部

三角縁波紋帯四神二獣鏡の図像研究

横山 弥生 Yayoi YOKOYAMA

近年、災害や経年劣化による文化財消失等のリスク、文化伝承の担い手不足等により「有形無形を問わず地域の文化芸術をデジタル化して伝承したい」というニーズが高まっている。

この度、岐阜県各務原市所蔵の銅鏡「三角縁波紋帯四神二獣鏡」などをはじめとする考古遺物7点の3Dデジタルデータ化の機会を得て、銅鏡の図像研究を始めた。

全国各地の博物館等に展示されている銅鏡は、模様面が裏面であり、当然表面は緩やかな曲面を持つ平面形状で、姿を映す鏡の役割を持っている。銅鏡は宗教、祭祀用具としての機能を持ちつつ権威の象徴であり、卑弥呼の鏡といわれることもある。三角縁神獣鏡は縁の断面が三角形であり、内区に神仙と霊獣を求心もしくは同方向に配置するという特徴を持つ。銅鏡自体は国内の古墳から約4000面出土しているが、そのうち約300面がこの形状である。

しかし、経年劣化が激しいものが多く、そこに掘り込まれた神仙や霊獣の細部がわかりにくい。オーソドックスな手法ではあるが、写真からデジタルによる画像処理を行なった。ヒストグラム変換、二値化、エッジ強調、最後にトレースを重ね、ユニークな切り絵のような表現を完成させた。従来研究の対象とされていなかった神仙や霊獣の表情が浮かび上がったことで、そこには神聖でありながらも非常に穏やかな世界が存在しているのではないかと考えられる。

今後神仙と霊獣の配置の種類を探っていく予定であり、さらに「デジタルによる鑑賞-資料館に足を運ばなくとも見られる考古遺物への興味」と「デジタルによる体験-資料館に足を運ぶことで体験できる考古遺物への興味」の両面から地域の特性と魅力を発信、発展させていく予定である。



複数の画像処理により鮮明化した神仙と霊獣

よこやま やよい
大同大学 情報学部 情報デザイン学科

考古遺物の3Dデータ化とその活用方法

竹川 侑吾 Yugo TAKEKAWA

宮川 幸太郎 Kotaro MIYAKAWA

横山 弥生 Yayoi YOKOYAMA

2021年に入り「メタバース」という言葉が社会を賑わせた。「メタバース」とは、インターネット上で構成される仮想空間のことを指し、私たちの日常や業務など、あらゆる場面に導入することで現実では不可能な環境や体験をプラスすることが可能である。

その時代の潮流に乗るかたちで、岐阜県各務原市の考古遺物7点の3Dデジタルデータ化とデータの活用方法の研究を始めた。各務原市歴史資料館に所蔵されている対象物を3Dスキャナーと3Dソフトウェアを使用しデータ化した。

活用方法については、2つの提案および実施することが決定した。

第一の活用方法は、「デジタルミュージアムの実現」である。アーカイブ化された3Dデータを提供したことで、資料館HP上にていつでもどこでも何度でも、ウィズ・コロナをクリアしながら多くのユーザーがそれら考古遺物の閲覧できるようになった。また、資料の長期的な保存、編集、複製が容易であることから、閲覧者と関係者ともにメリットをもたらすことがわかる。この企画を実施するにあたって、3Dデータを現代に近いもの、当時の質感を再現したもの、装飾を誇張したものなどバリエーションある精密なデータ制作に力を入れた。

第二の活用方法は、「VRイベントの開催」である。古墳内部をイメージした仮想空間で、感覚を利用した体験イベントを実施し、新しいかたちで学びを提供することができる。普段触れられない資料をVR上で手に取るほか、幅広い表現を駆使して体験を色濃いものとするなどして、地域考古遺物への興味関心の呼び水とするのが狙いである。この企画を実施するにあたり、遊びやすさと学びやすさを重視するイベントを行う予定である。



実際のVR画面とデータ化した銅鏡

たけかわ ゆうご 大同大学 情報学部 情報デザイン学科
みやかわ こうたろう 大同大学 情報学部 情報デザイン学科
よこやま やよい 大同大学 情報学部 情報デザイン学科

学術用語（術語）の混同に関する一考察

—その1. 学術用語集について—

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

工学教育ならびに学術研究にとって学術用語（術語）の持つ意義は重要である。教育・研究の出発はすべて学術用語（術語）から行われているといってもよいだろう。今日のように学術的蓄積が豊富な状況においては、学術用語（術語）は正確であることが望ましい。本報は、学術用語集の制定および改定について文部省（現：文部科学省）と各学会の状況を参考にして、標準化の面および正しく使用することを望み考察した。

2. 学術用語集について（制定と改訂）

文部省は、1947年2月に学術用語制定事業を始めた。学術用語を平易なものに統一することが、学界・教育界の各方面から要望され、それぞれの分野の用語集の案を作成し、文部省が制定するという制度である。しかし、経年することにより学術用語集に準拠した用語が、最新の学術動向や大学の教育・研究と整合性を欠くという問題意識が学会関係者に広がりつつあり、近年、一部の学会においては、学術用語の見直しに向けた独自の検討が進められている。

3. 正しく学術用語（術語）を使う

正しい学術用語（術語）を用いて読み易く分かり易い文章を書くための要点または目安を列挙し、加えて筆者らが用いている用語辞典などを紹介した。論文や提出するレポートなどの内容を相手によく理解してもらうためには、優しい文章で適切な用語を用いて表現することが重要である。

4. おわりに

日本図学会に、「図学研究」の投稿規定と執筆要綱があり大会講演論文執筆要領も制定されている。

文章を書くときの心構えとして、親切に、分かり易く、意を尽くして、正確である、簡潔であることを大切にしたい。そして、学術用語（術語）に関しては、信頼できる用語辞典と国語辞典を手元に置き、疑わしい場合は丁寧に必ず調べるように心掛けたい。

ひらの しげお 東京都市大学、(株)アルトナー
きせ すずむ (株)アルトナー
せきぐち そうぞう (株)アルトナー
おくさか かずや (株)アルトナー
あらかき つとむ 筑波技術大学

学術用語（術語）の混同に関する一考察

—その2. 機械要素のボス（Boss）とハブ（Hub）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

機械設計において、使用する機械要素（部品）の名称が学術用語（術語）に該当しない場合や混同していることが多く目立つようになった。本報は、回転軸などで、軸がはまる穴を補強、固定するための円筒形状部分のボスと固定軸上に軸受などを介して回転運動する部分のハブの混同について、機械設計の事例を基に、ボスとハブの違いについて考察した。

2. 学術用語辞典におけるボスとハブ

自動車用語辞典（精文館）、日本国語大辞典、デジタル大辞泉の学術用語辞典を参考にボスとハブの違いを精査し明らかにした。

3. 設計における機械要素としての検討

ボスとハブについては、術語を定めている用語集やJIS規格にも統一されずに混乱が見られる。そこで、乗用車、オートバイ、自転車に使用されている機械要素のハブで確認した結果、一般の機械構造物の場合のボスとは、回転軸がはまる穴を補強、固定するための円筒形状部分と言う。対してハブとは、回転する装置における中心の円筒部分の一部分か全体を指していることが明確になった。ボスとハブは、まったく同一であるという説は誤りであり、明らかに異なる機械要素なのである。

4. おわりに

学術用語（術語）は、教員からは常に正しい使い方で教えることが肝要で、学生が将来にわたって使えるように教えなければならない。また、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 すずむ (株)アルトナー
せきぐち そうぞう (株)アルトナー
おくさか かずや (株)アルトナー
あらかき つとむ 筑波技術大学

菅笠プロジェクトマッピング 2022

岩佐 月 Yue IWASA

荒屋 成美 Narumi ARAYA

本野 佳司子 Kazuko HONNO

安嶋 是晴 Yukiharu YASUJIMA

辻合 秀一 Hidekazu TSUJIAI

高岡市福岡地区は、全国シェア9割を占める菅笠の産地であり、近年では職人による現代的な活用方法が模索されている。

映像を菅笠に投影することによって、自由自在に模様を描くことを試みた。

プロジェクトマッピングの投影に当たって、2022年3月に、富山大学と高岡工芸高校の共催で行われた「映え菅笠コンペティション」の作品をデータ化し、歪みや色合いを修正した上で使用した。

菅笠の原料であるスゲは元々染色が難しく、模様を描くことが難しい。しかし、映像を菅笠に投影することによって、発色よく表現できることがわかった。

2022年8月に青井記念館で開催された「冬を囲む展」では小型のプロジェクターを8台、菅笠8枚を使用し、上に吊り下げた菅笠に向けて投影する方式で展示された(図1)。

参考文献

[1] 北日本新聞 2022年3月19日 掲載記事

[2] 辻合秀一：プロジェクトマッピング機材の最小化への試み、パーソナルコンピュータ利用技術学会論文誌, 15, 1, pp.1-5 (2021)



図1 実際の展示の様子

いわさ ゆえ

あらか なるみ

やすしま ゆきはる

つじあい ひでかず

富山大学 芸術文化学部

ほんの かずこ

高岡工芸高等学校

crush

荒屋 成美 Narumi ARAYA

辻合 秀一 Hidekazu TSUJIAI

Yuki Hirano氏の「RealShiney」^[1]を参考に、ビジュアルプログラミング言語であるvvvvとハンドトラッキングセンサであるLeap Motionを活用し、博物館施設のガラス越しでも操作が可能なインタラクティブな作品を制作した。「RealShiney」ではオブジェクトの形がBGMによって変化するが、本作品は音ではなく、鑑賞者の手を左右へ動かす動作の座標の変化や手の握り込み具合を数値化し、背景の画像が切り替わったり画面中央のオブジェクトの大きさが変化したり、拡散したりするプログラムが組み込まれている。

背景のキューブマップ用の画像は2019年の2月にイタリアで撮影した写真をAdobe Photoshopでリサイズし、NVIDIA Texture Tools Exporterを活用して制作した。

参考文献

[1] 【vvvv作品】チャンネル9：RealShiney

<https://www.youtube.com/watch?v=Vo8sjdLzMJI>

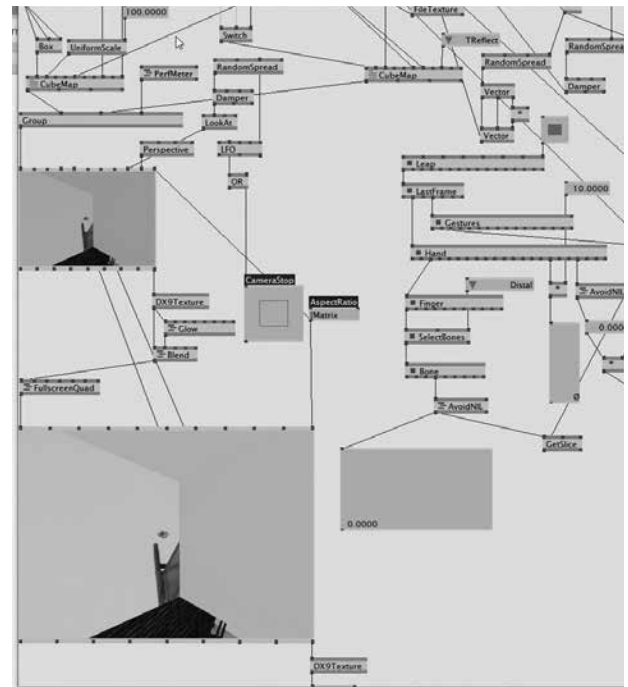


図1 作品を制御するvvvvの画面

あらか なるみ

つじあい ひでかず

富山大学大学院 芸術文学研究科

古城公園，時代と文化を紡ぐ

水島 加央瑠 Kaoru MIZUSHIMA
辻合 秀一 Hidekazu TSUJIAI

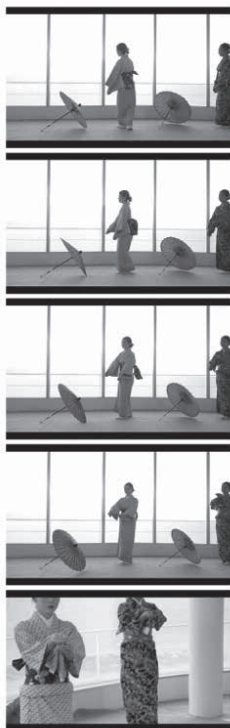
ドローンを用いて撮影した高岡古城公園の映像作品と、日本舞踊を高岡市の景勝地で撮影した映像作品について、制作過程や編集について留意した点等を報告する。

ドローンを使用しての撮影は準備段階でどのような映像になるか想像が難しかったため、地図やGoogle Earth等を用いて飛行ルートの作成を行なった。実際の撮影現場でもモニターを確認し、雰囲気や様子を見ながら、様々なカメラワークを試している。

日本舞踊をテーマにした撮影では、振り付けや楽曲に合わせたカット割やカメラワークを意識して撮影編集を行い、試聴する際の視線誘導を試みている(図1)。

撮影ではSONYの一眼レフα6300を使用し、ドローンはDJIのMavicを使用している。また、フレームレートはモチーフやテーマ性などから映画作品でも用いられる24コマに設定して撮影を行なっている。

動きの動から静になるタイミングでのカット割



一連の動きを撮影する場合、カットが均一になりすぎないように、あえて動きが止まる少し前でカットを割る。動き初めから動き終わりを1カットにまとめないことで、全体的に凡庸な印象を与えないようにしている。

左例では、傘の周りを回る動きを引きで撮影し、両手を前に出し動きが一瞬止まるタイミングでカットを割っている。



図1 映像編集による視線誘導(部分)

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

うなずきながら演奏する楽器2022

中居 昌輝 Masaki NAKAI
辻合 秀一 Hidekazu TSUJIAI

楽器の演奏が難しく諦めてしまった人、手に障害を抱えていて演奏ができない人、これらの人々がうなずくことで楽器の演奏を楽しめるようなものを研究している。

Pythonで用いることが可能なカスケード分類器「OpenCV」を用いて顔の正面をリアルタイムなカメラ映像から認識している。映像から認識したのち、顔の周辺に矩形を表示し、その矩形の中心座標を抽出する(図1)。うなずいた際に、顔を認識して描画された矩形の中心座標のY軸が一定値を下回ると音がなる。また、深くうなずくとより強い音、浅くうなずくと弱い音になるようにしている。

二人の人に実験に協力をしてもらったが、演奏のうなずくという方法の定義があいまいだったため、上手く音を鳴らせないことや、プログラムの処理上の問題で音を鳴らした後に映像が硬直してしまうという問題が発生した。

また、今回展示を行ったが、長時間起動での動作不良や、動作しない、顔以外のモノを認識する、音に変な音になってしまうなどの問題が発生した。

これらの問題を解決できるように、また、より演奏を楽しく、高度な処理を行えるように研究を進めていきたい。



図1 OpenCVで顔を認識

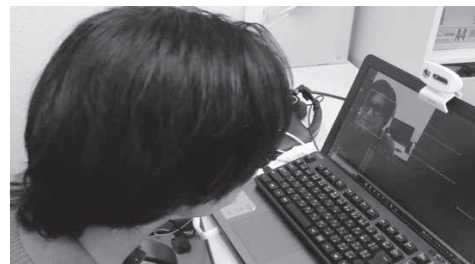


図2 実験の様子

なかい まさき
つじあい ひでかず
富山大学大学院 医薬理工学環

種々雑多な創造

Various Creation

間瀬 実郎 Jitsuro MASE

立体映像アート

高専の教員に就いて10年程たったある日、現代美術展への出品の誘いが来た。当時は30代後半で、一人で作ってきた建築用の3DスケッチCADがもう少しで商品化されそうになっていたが、結局ボツになった直後で、この誘いに飛びついた。広島で活躍する現代アート作家や建築家が各々の作品を展示する企画であった。私は建築を専門としているが、これを機に新しい分野に足を踏み入れてみたいと思い、立体映像アートの制作を開始した。

ペッパーズゴーストの仕組みを応用して、プロジェクタとハーフミラーを使って裸眼で観賞できる装置を制作した。ペッパーズゴーストによって現れる虚像を奥行方向に重ねることで立体感を作りだした。装置が映像を立体化してくれるので、映像自身は単純な2Dアニメーションで済む。そのため映像制作が初心の学生の手をかりて制作した。

この作品はテレビでも紹介され、それがきっかけで多くの展覧会に展示することができた。映像もプロのクリエイターに作ってもらい、コラボ作品として展示することもあった。最終的にはスマートフォンに装着する装置として商品化も実現した¹⁾。

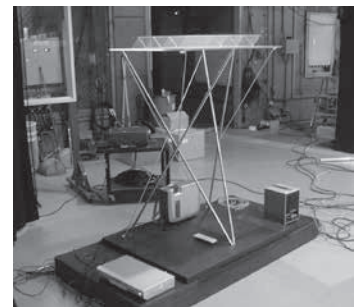
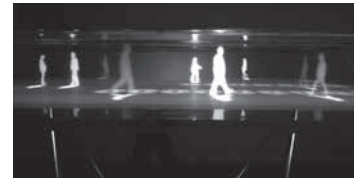
これ以外にも裸眼で観賞できる立体映像装置はできないのかと試行を始めた。万華鏡の一種で三角錐の錐体鏡ペンタキスの存在³⁾を知り、これを応用してみた。ペンタキスは内面が3面とも鏡で、鏡面に開けた図形を形成する小穴が錐体鏡のオブジェクトとなっている。内面を覗くとケプラーの星(小星形12面体)などを鑑賞することができる。しかしそれは静止している。

動画にしないと意味が無いと思い、鏡の構成を工夫してプロジェクタで映像を投射できるようにした。こうすることで正12面体をベースとする立体映像を作ることができた。映像は手元のトラックボールで滑らかに変形させられるインタラクティブな作品にし、次々に形や色を変える演出をした。映像はCGにより生成した。この映像も2Dであるが、インタラクティブな映像生成は簡単ではなかった。出来上がった作品は、ぼーっとしながらいつまでもやり続けたいくなるアートとなった。

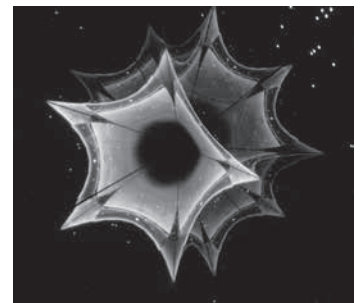
アートベンチ

スマートフォンに装着する立体映像装置のプロダクト設計をする頃から3Dモデリングを本格的に始めた。プロダクトの完成のためにコマンドも殆どわからず、拙い方法で必死にモデリングをした40代半ばを思い出す。

その後、呉市の商店街から歩道に設置するベンチのデザインの依頼がきた。学生にアイデアを出させ、曲面シェルから木製のワッフル構造に変換する方法で作ったタマゴベンチや、同じく曲面シェルをスライスして作っ



ペッパーズゴーストを応用した立体映像(上)²⁾とその装置(下)



ペンタキスを応用した立体万華鏡の映像(上)とその装置(下)



デジタルファブリケーションで作ったアートベンチ：タマゴベンチ（上）と時計ベンチ（下）



手描き透視図キット

た時計ベンチが完成した。曲面が多いためもちろん3Dモデリングにより設計し、制作もNCルータを使って部材を切り出した。

ジグソーによる手仕事で切ることも考えたが、それでは多分美しい曲線はできなかったと思う。また結果的にデジタルファブリケーションの経験にもなった。これをきっかけに地域からアートベンチの制作依頼が定期的に来るようになった。

手描き透視図キット

建築学科の透視図演習で従来図法では複雑な建築の透視図を描き切れない学生が多く、授業の質に問題があった。完成できない学生にかける「パースは難しいから出来なくても大丈夫。」という言葉に強い違和感を感じていた。40代後半に自分自身が透視図を担当するようになったのをきっかけに、なんとか解決しなければならないと本気で考え始めた。

もともと透視図については学生時代から地道に研究しており、従来図法（足線法、基線法など）ではなく、視線法を使った2点パースのキットを検討してきたが、納得がいくものはできなかった。かと言ってパースガイドのようなグリッドを使う方法は、図学的には邪道だと考えて敬遠していたが、これを機に念のためキットを試作し自ら試し描きをした。するとその完結さと速さの驚いた。これなら学生全員が完成させられるかもと感じた。

建築の初心者学生にとって、伝統的な従来図法を重点的に習得することよりも、パースを完成させられる成功体験の方が重要だと割り切り、グリッドを使う決心をした。定規類も含めたキット⁴⁾は運よく商品化もでき、毎年授業で使うようになった。その結果、完成できない学生は皆無となった。透視図は描けて当たり前という雰囲気が出来上がり学生間で教え合うことも増え、授業の質は各段によくなった。そして何より教える教員の負担が減った。またこの頃から、いつかはこのキットを図学会で発表しようと思うようになった。

初めて描いた建築パースをスマホで写真に撮って喜んでいる学生の姿を見ていると、教員としての満足感がある。

なお従来図法は教養として教えればよいと考えているが、従来図法を学生に教えると、「従来図法の方が難しくて面白い」と言う者も中にはいて、教育の難しさを痛感する。

不可能立体CG

図学研究を定期的に読む前までは、不可能立体についてはあまり知識がなかった。しかし現実にはあり得ない立体を論理的に説明する研究や、実物として制作する研究があることを知り、徐々に興味を持つようになった。

50代半ばのことである。

関西支部での発表を機にペンローズの階段のVR体験を試みた。しかし不可能立体とはかけ離れた、普通の階段を登るなんのへんてつもない体験しかできなかった。しかしこの時ペンローズの階段はある程度俯瞰しないと観測できないことに気づけた。その後も思いを巡らせるうちにペンローズの階段を一回転できないかと考えるようになった。最初は手描きスケッチで確認し、次に簡単な3Dモデリングをして実現を確信した。

次は実装である。GlassHopperやPOV-Rayも視野に入れて検討したが、どれほど複雑なコードになるか予想ができなかった。そこで以前3DスケッチCADを作った時に使ったVC++とOpenGLを思い出し、これを使うことにした。あの頃は一人でCADを完成させられると信じていた。今思えば不特定多数のオブジェクトを扱うCADのコーディングは「完成」がなく、無謀なことだったと思う。

しかし対象がペンローズの階段だけであれば完成がイメージできた。3DスケッチCADの時に培ったコーディングスキルや自作のライブラリも無駄にならないようで少し嬉しかった。アプリケーションソフトは思ったよりも早く完成した。3DスケッチCADの五里霧中が嘘のようであった。素人のプログラムとはいえ、それでも400余りの関数で構成される大きなプログラムとなった。昔、「40歳以降はコーディングは無理だぞ」と聞いたことがあるが、オブジェクト指向言語であれば60代70代になってもある程度書けるような気もして希望がもてた。

完成したペンローズの階段CGアプリを使って最近の図学会大会で発表した。発表してみると自分では気づかなかったアドバイスももらえ、この研究をさらに発展させようという気になった。同分野の研究者との出会いもあった。そして何よりもペンローズの階段を動的に分析すると図学上の新たな性質が発見できそうで嬉しい。

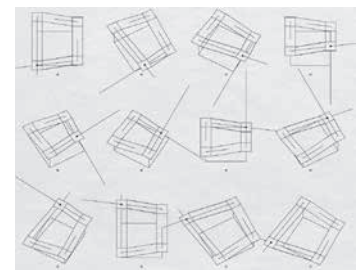
この度のリレーエッセイ執筆はこれまでの活動を振り返る良い機会になりました。ご紹介いただいた文化学園大学の種田元晴先生にこの場をかりてお礼を申し上げます。

注

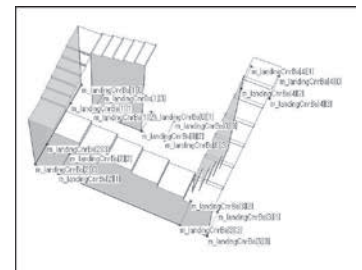
- 1) 商品名：Palm Top Theater
- 2) 撮影：大島邦夫
- 3) カスパー・シュワーベ、石黒敦彦，“ジオメトリック・アート 幾何学の宇宙教室”，2006，工作舎
- 4) 図学研究 第52巻3号，第55巻1号掲載，商品名：Perspeedy



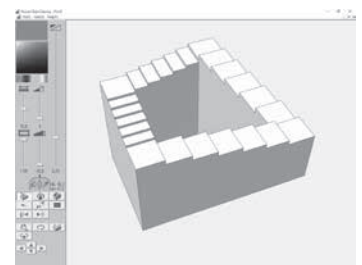
3DスケッチCAD



ペンローズの階段の回転可能性の検討



デバッグ中のペンローズの階段CG



ペンローズの階段CGアプリ

ませじつろう

呉工業高等専門学校 建築学科 教授 工学博士
〒737-8506 広島県呉市阿賀南2-2-11
mase@kure-nct.ac.jp

会告——1

2023年度総会 参加のご案内

下記の要領で開催する予定です。

日時：2023年6月10日（土）11：00～12：00

場所：東京大学駒場キャンパス

形式：対面+オンライン

（各自デバイス持ち込みでの同室web会議）

昨今の新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）変異種の感染状況を踏まえ、本年度総会是对面での同室web会議形式を予定しております（各自のデバイスでZoom会議室にログイン、オンライン参加可）。具体的な場所・方法はwebで告知します。

会告——2

2023年度分野協働のための図学研究会 参加のご案内

下記の要領で開催する予定です。

日時：2023年6月10日（土）午後

場所：東京大学駒場キャンパス18号館ホール

形式：対面

昨今の新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）変異種の感染状況に留意しながら、総会後に対面で開催することを予定しております。具体的な方法はwebで告知します。

会告——3

第14回アジア図学会議（AFGS2023深圳）のご案内

2023年8月に中国広東省深圳市で第14回アジア図学会議が開催されます。図学の最先端の研究成果を発表する場として、是非ご活用下さい。ご参加の検討をお願い申し上げます。

日時：2023年8月7日（月）～10日（木）

場所：中国広東省深圳市

論文分野

1. Theoretical Graphics and Geometry
2. Applied Geometry and Graphics
3. Engineering Computer Graphics
4. Graphics Education
5. Geometry and Graphics in History

論文投稿スケジュール（予定）：

- （1）フルペーパー

アブストラクト提出締切：2023年4月5日（水）

採択通知：2023年5月10日（水）

アブストラクト修正後再提出締切：2023年5月30日（火）

フルペーパー提出締切：2023年6月30日（金）

（2）ポスター

アブストラクト提出締切：2023年5月15日（月）

採択通知：2023年5月30日（火）

ポスター提出締切：2023年6月30日（金）

参加登録スケジュール（予定）：

早期参加登録締切：2023年6月20日（火）

会告——4

2023年度の会費納入をお願いいたします。すでにお手元に郵便振替払込用紙が届いていると思いますが、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 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) または、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

日本図学会第617回理事会議事録

日時：2022年4月22日(金)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11名)+委任状12名

竹之内(会長), 西井, 福江(以上副会長), 遠藤,
金井, 高, 今間, スリーピアン, 中野, 森岡,
吉田(晴)(以上理事), 椎名(監事), 山口(顧問)

1. 議事録確認

議事録確認・修正は, 次回以降で行うこととした。

2. 事務局報告

1. 会員関係

a. 申し込み・届出

i. 当月入会申し込み

下記2名の入会が認められた。

正会員 松浦 昭洋 氏(東京電機大学)

紹介者なし

正会員 小野 聡子 氏(近畿大学)

森岡 陽介 氏紹介

ii. 当月退会届出

正会員 白水 亮佑 氏(元 近畿大学大学院生)

井原 徹 氏紹介 ※2022年度末退会

b. 会員現在数(4月22日現在)

名誉会員12名, 正会員284名, 学生会員29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13回(令和4(2022)年度)日本学術振興会 育志賞受賞候補者の推薦について(依頼)」が届いた。

・公益財団法人大川情報通信基金より「2022年度大川賞・大川出版賞(第31回)候補ご推薦のお願い」, 及び「2022年度(第36回)研究助成の募集について」が届いた。

・日本学術会議より「日本学術会議第184回総会及び記者会見に関するご報告」, 及び「日本学術会議ニュース・メール」No.790-795が届いた。

・JSTより「プレプリントサーバ Jxiv 説明会のご

案内」, 「プレプリントサーバ『Jxiv(ジェイカイブ)』運用開始のお知らせ220311」, 「プレプリントサーバ『Jxiv(ジェイカイブ)』運用開始のお知らせ220324」, 「J-STAGE 新機能リリースのお知らせ」, 「J-STAGE 全文 XML 関連の新機能についてのお知らせ」, 及び「J-STAGE ニュース No.49」が届いた。

3. 第4四半期収支決算報告

・西井副会長より, 前年度と比較して会費収入が少なかったものの, 収支には特に変化はない旨が報告された。

4. 2022年度予算案

・西井副会長より, 2022年度予算案が提示された。審議の結果, 予算案を承認した。

5. 総会準備スケジュール・資料確認

・4月6日に事務局ミーティングを開催し, 以下の通りに進めることとした。

・会計監査報告完了: 5月6日(金)

・総会資料発送: 5月9日(月)[郵便およびメール]

・議決権行使書提出期限: 5月20日(金)

・総会設立要件確認および事務局ミーティング: 5月24日(火)

6. 名誉会員候補

・名誉会員候補1名の推薦があった。名誉会員選考委員会として吉田(晴)理事, 森岡理事, 金井理事を選出し, 委員会で審議の結果, 候補1名を名誉会員として推薦することに決定した。

・名誉会員の資格を満たす1名については, 本人の意向により, 詳細を関西支部と調整して, 感謝状を贈呈することとした。

7. 編集委員会報告

・椎名委員より, 以下の報告があった。

・第56巻1号(通巻167号)を発行した。

・第17回日本図学会論文賞について, 以下の委員による選考委員会を設置した。

委員長: 面出 和子 氏, 委員: 森 真幸 氏, 堤 江美子 氏, 大谷 智子 氏

・選考委員会による選考の結果, 以下の論文を第17回日本図学会論文賞として選定した。

著者: 間瀬実郎

題目：建築透視図初心者に成功体験を与えるための手描き透視図作成キット—グリッド配置と定規セットのデザイン—

掲載号：第55巻1号(通巻第165号を追加?)

審議の結果、理事会で承認された。

- ・第168号については、掲載確定が1本、査読開始が11本である。また、AFGS2021の報告を掲載する予定である。
- ・4月18日に編集委員会を開催し、作品紹介の投稿規定を検討中である。
- ・執筆要領のフォーマットの更新を検討中である。

8. 企画広報委員会報告

- 3月31日に関係の委員で大会「阿寒湖温泉」会場の現地視察を行った。

・議事署名捺印理事

吉田(晴)理事と中野両理事が選出された。

・次回

日時：2022年5月27日(金)17:30~

場所：オンライン(Zoom)開催

日本図学会第618回理事会議事録

日時：2022年5月27日(金)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10名

竹之内(会長)、西井、福江、森(以上副会長)、高、今間、スリーピアン、種田、富永、中野、松田、森岡、吉田(晴)(以上理事)

1. 議事録確認

議事録確認・修正は、次回以降で行うこととした。

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

下記2名の入会が認められた。

正会員 中田 斉正 氏

紹介者なし

学生会員 西本 清里 氏(東京大学工学系研究科建築学専攻)

館 知宏 氏紹介

ii. 当月退会届出

名誉会員 真鍋 恒博 氏(元 東京理科大学)

幸田 彰 氏紹介

正会員 清本 達也 氏(北陸職業能力開発大学校)

辻合 秀一 氏紹介

正会員 加藤 陽一 氏(東京都立繊維工業試験場)

近藤 邦雄 氏紹介

b. 会員現在数(5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

・一般財団法人流通システム開発センターより「『書籍 JAN コード』の更新手続きについて」が届き、前回(2019年)と同じ内容で申請手続きを行った。

・日本学術会議より「日本学術会議ニュース・メール」No.796-799が届いた。

・JSTより「J-STAGE Data 説明会のご案内」(5月・6月開催分、及び6月~9月開催分)が届いた。

・学会センターニュース No.461が届いた。

3. 総会次第確認・担当

- 各報告の担当を割り当てた。

4. 議決権行使書集計報告

- 議決権行使書の提出状況を確認した。

5. 編集委員会報告

- 種田副委員長より、以下の報告があった。

・6月に編集委員会を開催し、168号の発刊に向けての準備を開始する予定である。

・現在、研究論文1編・教育資料1編が査読完了し掲載予定である。

・その他に研究論文1編・教育資料1編があり、掲載される見通しである。

・報告には、「総会報告」、「分野協働のための図学研究2022」、「AFGS2021全体報告」を掲載予定である。

・「作品紹介」の取扱いに関して、引き続き「投稿規程」および「投稿要領」について見直し中である。

6. 次回大会について

- 次回以降に確認することとした。

- ・議事署名捺印理事
富永理事と森岡理事が選出された。

・次回

日時：2022年6月24日(金)17:30～
場所：オンライン(Zoom)開催

日本図学会第619回理事会議事録

日時：2022年6月24日(金)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15名)+委任状6名

竹之内(会長), 西井, 福江(以上副会長), 遠藤,
片桐(悠), 金井, 河村, 高, スリーピアン, 種
田, 鶴田, 富永, 羽太, 森岡, 吉田(晴)(以上
理事), 椎名(監事), 山口(顧問)

1. 議事録確認

第617回の議事録の修正箇所を確認した。
第615回, 第616回, 第617回, 第618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. 当月入会申し込み

1名の入会が承認された。
正会員 鈴木 公洋 氏(太成学院大学)

紹介者なし

ii. 逝去

正会員 森田 克己 氏(元 札幌大谷大学)

b. 会員現在数(6月24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

- ・文部科学省研究振興局より「令和5年度科学技
術分野の文部科学大臣表彰(科学技術賞, 若手
科学者賞, 研究支援賞)受賞候補者の推薦につ
いて(依頼)」が届いた。
- ・Celestino Soddu氏より「XXV Generative Art
International Conference/Exhibition/Performances,
Rome, Italy」の案内が届いた。
- ・日本学術会議より「日本学術会議ニュース・
メール」No.800-803が届いた。

- ・JSTより「2022年度ジャーナルコンサルティング
参加ジャーナル募集」, 「『ジャパンリンクセン
ターストラategie次の5カ年に向けたアンケ
ート』ご協力をお願い」, 及び「J-STAGE Data 説
明会のご案内(7月～9月開催分)」が届いた。
- ・一般社団法人学術著作権協会より「権利委託者
現況調査」が届き, 例年通り回答した。

b. 寄贈図書

- ・蛭子井博孝氏より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」が寄贈された。

3. 企画広報委員会報告(2022年度大会)

- 福江実行委員長より, プログラム委員が報告された。
・2022年度日本図学会大会プログラム委員会
委員長 辻井 麻衣子氏
委員 金子 哲大氏, 竹之内 和樹氏, 羽太 広
海氏, 森岡 陽介氏, 吉田 晴行氏, 松
田 浩一氏
- 大会の開催校ローテーションについては, 今後確
認することとした。

4. 編集委員会報告

- 種田副委員長より, 以下の報告があった。
・6月20日に編集委員会を開催し, 『図学研究』168
号について掲載内容を確認した。入稿は7月中
旬, 校正は8月上旬, 発行は9月の予定である。
- 種田副委員長より, 編集委員会で取りまとめた『図
学研究』投稿規定の改定案が報告された。
・原稿種別の論文から「研究速報」を廃止する。
これは年2回の発行で速報性がないためである。
・「作品紹介」を廃止し, それに代えて, 論文に
「制作論文」(6～10ページ/査読者2名)を,
資料に「制作ノート」(4ページ以内/査読者
1名)をそれぞれ追加する。
・「図学ノート」をほかの資料に準じて2ペー
ジから4ページ以内に改訂する。
・投稿規定Ⅸ論文賞の項目に「制作論文」を追記する。
・上記に伴い, 「『図学研究』執筆要領」, および
「論文賞表彰規定(第15回以降)」の該当箇所に
についても改訂する。

5. その他

- 金井理事より入会フォーム更新についての書面確
認があり, 承認された。

- ・議事署名捺印理事
遠藤理事と羽太理事が選出された。

- ・次回
日時：2022年7月29日(金)17:30～
場所：オンライン(Zoom)開催

日本図学会第620回理事会議事録

日時：2022年7月29日(金)17:30～19:12
場所：Zoomによるオンライン開催
出席者：13名(議決権11名)+委任状10名

竹之内(会長), 西井, 福江(以上副会長), 片桐(悠), 金井, 高, 鶴田, 富永, 羽太, 森岡, 吉田(晴)(以上理事), 椎名(監事), 辻井(プログラム委員長)

1. 議事録確認

第618回の議事録の修正箇所を確認した。
第619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
なし
- b. 会員現在数(7月29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『「未来の学術振興構想」の策定に向けた「学術の中長期研究戦略」の公募開始について, 「日本学術会議の活動と運営に関するご報告(220630)」, 「日本学術会議会長談話『安倍晋三元内閣総理大臣に対する銃撃事件について』, 「日本学術会議幹事会声明『有期雇用研究者・大学教員等のいわゆる「雇止め」問題の解決を目指して』, 「日本学術会議会長メッセージ及び論点整理(改訂版)について(研究インテグリティ)」, 及び「日本学術会議ニュース・メール」No.804-806が届いた。
 - ・JSTより「J-STAGE オンライン説明会開催について～サイト編集機能～」, 及び「J-STAGE ニュース No.50」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.462」が届いた。

3. 2022年度大会

- ・福江実行委員長より, 計画中の大会の詳細スケジュールならびに釧路空港から大会会場にいたるアクセス手段について説明がなされた。また, 8月中旬～下旬頃に大会案内・講演者募集の告知を行う予定であることが報告された。
- ・辻井プログラム委員長より, 講演申込から入稿までの日程を調整済であることが報告された。実行委員会と掲載内容, 執筆要領などを確認しながら, 順次, 大会告知までの作業を進めることとした。

4. 編集委員会報告

- ・椎名編集幹事より, 図学研究第168号の編集進捗について, 以下の報告があった。
 - ・7月19日に第56巻2号(通巻168号)に掲載予定の入稿を行った。
 - ・第56巻2号に掲載される内容: 研究論文1編, 研究資料1編, 教育資料2編, 2022年度の総会報告, 分野協働のための図学に関する報告, 第13回AFGSの報告, 中部支部と関西支部からの報告など。
- ・事務局報告について, 以下の遣り取りがなされた。
 - ・図学研究に掲載する理事会議事録を入稿する際に, 体裁が整った状態(編集委員会の手を加えずに済む形)にする手順の整備が必要である。
 - ・事務局において, 第168号での入稿で理事会議事録の入稿用テンプレートを作成して対応済である。

5. AFGS2023の開催地について

- ・安福国際担当に代わり竹之内会長より, AFGS2023の開催について以下の報告があった。
 - ・AFGS2021(香港, オンライン)に続く2023年は韓国での開催が予定されていたが, 諸般の事情により, 開催地を変更する次第となった。これについて, 現在中国からホストの申し出があり, 開催希望地の問合せを受けている。
 - ・この返答において, 高理事から中国側担当の韓先生に複数の候補を挙げて頂くようお願いすることとした。

6. その他

- ・竹之内会長より, 事務局・委員会などで活用しているWebツール「Slack」の9月1日からの有料化

を踏まえ、デジタルツールの利用の現状や今後の利用の見込みについて情報共有と意見交換がなされた。良好な費用対効果で利用する方法について事務局で調査し、理事と情報を共有することとした。

- ・ 議事署名捺印理事
高理事と富永理事が選出された。

- ・ 次回
日時：2022年8月31日(水)17:30～
場所：オンライン(Zoom)開催

日本図学会第621回理事会議事録

日時：2022年8月31日(水)17:30～18:42

場所：Zoomによるオンライン開催

出席者：17名(議決権13名)+委任状7名

竹之内(会長)、西井(副会長)、安藤、大谷、片桐(悠)、高、齋藤、スリーピアン、種田、中野、藤原(孝)、松田、吉田(晴)(以上理事)、安福(監事)、山口(顧問)、茂木(企画広報委員長)、辻井(プログラム委員長)

1. 議事録確認

第619回の議事録の修正箇所を確認した。
第620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

下記2名の入会が認められた。

正会員 中西 真悟 氏(大阪工業大学)

紹介者なし

正会員 田中 厚司 氏(佐藤総合計画・環境オフィス)

紹介者なし

b. 会員現在数(8月31日現在)

名誉会員11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「日本学術会議第185回総会及び記者会見に関するご報告」、及び「日本学術会議ニュース・メール」No.807-810が届いた。
- ・ JSTより「J-STAGE Data説明会のご案内(9月～12月開催分)」が届いた。

b. 寄贈図書

- ・ 蛭子井博孝氏より「学問の底流 幾何数学108」、及び「学問の底流 幾何数学132」が寄贈された。

3. 2022年度第1四半期収支決算報告

- ・ 西井副会長より、正常に執行されている旨が報告された。
- ・ 竹之内会長から、2022年度研究会の経費の運用方法の変更が報告された。

4. 2022年度大会

- ・ 茂木企画広報委員長より、以下の報告があった。
 - ・ 2022年度大会は対面で実施する。
 - ・ 会場での感染予防対策、交通アクセスなど、大会直前の不慮の事態への対応方法等について、今後順次、大会Webサイトに掲示していく。
 - ・ 講演申込みは、2022年9月5日まで受け付ける。

5. 2023年以降の大会および総会について

- ・ 竹之内会長より、これまでの経緯が説明された。経緯を踏まえ、2023年度以降の総会の開催方法や大会開催担当支部については、引き続き検討することになった。
- ・ 中野理事から、分野協働のための図学研究会の開催方法について、現在議論している旨、報告された。

6. 編集委員会報告

- ・ 種田副委員長より、図学研究の編集進捗について、以下の報告があった。
 - ・ 図学研究第168号は概ね校了し、9月に発送の予定で準備中である。
 - ・ 168号にて掲示した論文投稿規定、執筆要領、および論文賞表彰規定の改訂について、発送直後にホームページ上の改訂を施す予定である。
 - ・ 次号169号は3月発行予定。ICGG2022の報告記事を掲載予定である。

7. 国際会議関係報告

- ・ 安福国際担当より、以下の報告があった。
 - ・ ICGG2022が開催された。
 - ・ AFGS2023の開催場所について、中国側と検討中である。
 - ・ ICGG2024は、日本の福岡県北九州市において開催されることが決定された。

8. デジタルモデリング研究会報告

- 西井副委員長より、2022年度大会と併催されるデジタルモデリングコンテストについて、ハイブリッドで開催を検討できないかの議題提示がなされた。
- 2022年8月31日時点で、デジタルモデリングコンテストには2件のエントリーがあったことが報告された。

・議事署名捺印理事

中野理事と安藤理事が選出された。

・次回

日時：2022年9月28日(水)17:30～

場所：オンライン(Zoom)開催

日本図学会第622回理事会議事録

日時：2022年9月28日(水)17:30～19:10

場所：Zoomによるオンライン開催

出席者：16名(議決権16名)+委任状6名

竹之内(会長)、西井、福江(以上副会長)、安藤、遠藤、大谷、片桐(悠)、金井、高、齋藤、スリービアン、種田、富永、中野、松田、森岡、吉田(晴)(以上理事)

1. 議事録確認

第620回の議事録の修正箇所を確認した。

第621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

なし

b. 会員現在数(9月28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

c. 元会員の逝去

図学会のロゴをデザインされた東京藝術大学名誉教授 佐々木仁氏の訃音を受けた。

2. その他

a. 他団体から

- ・日本学術会議より「公開シンポジウム『若手研究者をとりまく評価—調査結果報告と論点整理—』の周知のお願い、及び「日本学術会議ニュース・メール」No.811-814が届いた。
- ・JSTより「J-STAGE ニュース 号外」、及び

「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」が届いた。

3. 2022年度大会

- 森岡プログラム委員より、以下の報告があった。
 - ・講演申し込み(25件)に基づいて、学術講演プログラムを作成した。
 - ・全セッション(6セッション)について座長を依頼し、全員から承諾を得た。
 - ・学術講演プログラムに座長名を含めて、大会Webページに掲載した。
 - ・学術講演論文の書式チェックに対応しているところで、書式チェック後の最終原稿提出を2022年10月24日、入稿期限を2022年11月1日として作業を進めている。
- 福江実行委員長より、以下の報告があった。
 - ・大会参加申込書のリンクを準備中である。
 - ・大会にかかるQ&Aを作成中である。意見に基づいて更新を行う。

4. 2023年度以降の大会担当

- 竹之内会長より、これまでの経緯が説明された。2023年度以降の総会の開催方法および大会開催担当支部について確認された。

5. 編集委員会報告

- 齋藤編集担当理事、種田副委員長より、図学研究会の編集進捗について、以下の報告があった。
 - ・『図学研究』第56巻2号(通巻168号)が発行された。
 - ・次号169号の準備を始める。
 - ・次号の内容は、大会報告、ICGG2022報告等を予定している。
 - ・図学会ホームページのIDとパスワードが2022年10月15日に更新される(ユニインターネットラボに依頼済)。

6. デジタルモデリング研究会報告

- 西井副委員長より、2022年度大会と併催されるデジタルモデリングコンテストについて、以下の報告があった。
 - ・作品展示とプレゼンテーションの検討の結果、会場で実施することが決定された。
 - ・2022年9月5日に応募を締め切った。3件のエントリーがあった。

7. 会員への感謝状贈呈

- 支部から提出された推薦書に基づいて、会長から感謝状を贈呈することになった。

8. その他

- 事務局より、Slack 契約に関する調査の結果が報告され、引き続き審議することとなった。

・ 議事署名捺印理事

種田理事と齋藤理事が選出された。

・ 次回

日時：2022年10月27日(木)18：00～

場所：オンライン(Zoom)開催

日本図学会第623回理事会議事録

日時：2022年10月27日(木)18：00～19：00

場所：Zoomによるオンライン開催

出席者：22名(議決権19名)+委任状9名

竹之内(会長)、西井、福江(以上副会長)、大谷、片桐(悠)、金井、河村、高、今間、定國、スリーピアン、鶴田、富永、中野、新関、羽太、向田、森岡、吉田(晴)(以上理事)、茂木(企画広報委員長)、安福(監事)、山口(顧問)

1. 議事録確認

- 第621回の議事録の修正箇所を確認した。
- 第622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. 当月退会届出

正会員 金田 徹氏(元 関東学院大学)

紹介者なし ※2022年度末退会

b. 会員現在数(10月27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報告(220930)」, 及び「日本学術会議ニュース・メール」No.815-818が届いた。
- ・ JST より「2022年度第2回 JST セミナー」の案内が届いた。

内が届いた。

b. 寄贈図書

- ・ 蛭子井博孝氏より「学問の底流 42の始動 学問の花束 100の発想」, 及び「学問の花束 7束」が寄贈された。
- ・ 辻合秀一氏より「第2回 ふゆをかこむ 展」図録が寄贈された。

3. 2022年度第2四半期決算報告

- 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。
- 竹之内会長より、物品費の支出月の修正について説明があった。

4. 2022年度大会

- 福江実行委員長より、以下の報告があった。
 - ・ 大会の参加登録が、2022年10月1日より開始された。
 - ・ 10月27日朝の段階で、合計32名が参加見込み、参加登録期限は2022年10月31日。
 - ・ 特別講演の内での芸能披露を調整している。
 - ・ 吉田(晴)プログラム委員より、日本図学会学術講演論文集/2022年度大会(阿寒湖温泉)の大会発表梗概の全原稿の提出・書式チェックが終了したとの報告があった。

5. 編集委員会報告

- 図学研究169号は2023年3月発行の予定である。
- 来る大会からの査読希望論文は、大会終了後より順次代理投稿および査読プロセスを開始する予定である。

6. 企画広報委員会報告

- 次年度以降の大会開催ローテーションについて、2023年度は中部支部、2024年度は関西支部が担当することを再度確認した。

7. デジタルモデリング研究会報告

- 西井副委員長より、以下の報告があった。
 - ・ デジタルモデリングコンテスト開催の準備は順調に進んでいる。
 - ・ デジタルモデリングコンテストの点字つき表彰盾について、調査や検証に基づいて制作手法を選定した。その手法による表彰盾を発注済である。
 - ・ 2022年度大会の懇親会で、2020年度と2021年度

のデジタルモデリングコンテストの表彰式を行う。

・ 議事署名捺印理事

吉田(晴)理事と向田理事が選出された。

・ 次回

日時：2022年12月21日(水)17時30分～

場所：オンライン(Zoom)開催

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. 投稿原稿の種類

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對し、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/>

編集後記

まだまだコロナ終焉とは言えませんが、行動制限が緩和され緩やかに以前のような日常がもどりつつあることは嬉しいことです。今年こそは、桜をみながらお弁当を食べたいと思います。

2022年度の日本図学会大会は、久々に対面での開催となりました。本来であれば、2020年にみなさんと北海道でお会いできるはずでした。それが2年も延期になるとは、誰も考えられなかったことです。大会報告の記事は本号に掲載されております。是非、ご一読ください。

そして、長らく検討されてきたのですが、『図学研究』で扱われる論文の種類が一つ増えます。美術作品など制作に関する論稿を、「制作論文」として投稿できるようになりました。編集委員会としては、投稿数が増えることを期待する次第です。作品をお持ちの皆様、是非、奮ってご投稿ください。

さて、今号の入稿も、神保町にある電算印刷の東京支部で行われました。『図学研究』の入稿データをお預かりして下さるのは、遠藤幹太氏です。都内の大学卒業後、入社3年目の若手のホープとして東京支社でご活躍されています。趣味はお料理とBlenderでモデリングすることだそうです。また、自費出版アドバイザーの資格をお持ちです。会員の皆さまの中には、自費出版を企画されている方もいらっしゃると思います。ご興味のある方、お話のしやすい方ですので、ご連絡をとってみてはいかがでしょうか。

待ち侘びて

今ぞ見上ぐる 桃の花

あ、幸せなランチタイムよ

(N. S.)

jsgs2022
HONGKONG

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
森 真幸
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
榎 愛
佐藤 尚
白石 路雄
鈴木 広隆
羽太 広海
隼田 尚彦
廣瀬 健一
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1号（通巻169号）

令和5年3月印刷

令和5年3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-offjce@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：iwabuchi@d-web.co.jp

Journal of 図

Graphic 学

Science 研

of Japan 究

Vol.57
No.1
March
2023

JAPAN SOCIETY FOR GRAPHIC SCIENCE



Hidekazu TSUJIAI	01	<i>Message</i>
		<i>Research Paper</i>
Tomoko OHTANI, Kazushi MARUYA	03	<i>Proposal for a Practical Class Program for Elementary and Junior High School Students on Optical Illusions</i>
		<i>Research Paper</i>
Shingo SADAUNI	13	<i>Extension of Formative Play to Craft Characters – Scanning and Seamless Presentation of Crafted Objects</i>
		<i>Report</i>
Yoshizumi FUKUE	23	<i>Report on the Meeting of 2022</i>
Jitsuro MASE et al.	27	<i>Programs of Papers and Session Reports in the Autumn Meeting of 2022</i>
Kazushi MARUYA et al.	31	<i>Summaries of Papers in the Autumn Meeting of 2022</i>
Koichi MATSUDA	36	<i>Report on the 14th Digital Modeling Contest</i>
Misako NISHII	40	<i>Report on the Award Plaques for the Digital Modelling</i>
		<i>Report</i>
Kensuke YASUFUKU	42	<i>Report on the 20th International Conference on Geometry and Graphics</i>
	44	<i>Program</i>
	46	<i>Reports for Sessions</i>
		<i>Report</i>
Junichi ENDO	51	<i>Report on the Summer Meeting of the Chubu Area 2022</i>
		<i>Relay Essay</i>
Jitsuro MASE	57	<i>Various Creation</i>
	60	<i>Newsletter</i>