

第55巻2号
通巻166号
2021年（令和3年）
9月

日本図学会



図学研究 *Journal of Graphic Science of Japan*

森 真幸	01	巻頭言
高橋 信雄, 浦田 真由, 遠藤 守, 安田 孝美	03	研究論文 CG 実写合成における階調変換
片桐 悠自	13	研究論文 デ・キリコの望楼 —アルド・ロッシの「ムッジオの市庁舎」(1971-72) の設計プロセス—
平野 重雄, 喜瀬 晋, 関口 相三 奥坂 一也, 荒木 勉	21	教育資料 JIS B 0001:2019 機械製図の解説記事について —解説記事の論理不足と規定の誤りを正すのは誰か—
松永 康佑	27	作品紹介 数式に基づく曲線の深度情報による可視化表現
齋藤 綾	31	作品紹介 幾何学パズル— Honeycomb
成清 敬一郎	33	図学ノート 長方形の透視図から「視距離」を算定する式
舘 知宏	36	報告 日本図学会2021年度総会報告 2020年度日本図学会賞 2021年度日本図学会新名誉会員 第16回日本図学会論文賞 2020年度大会優秀研究発表賞・研究奨励賞 第12回デジタルモデリングコンテスト受賞者 第12回デジタルモデリングコンテスト実施報告 2020年度中部支部冬季例会報告
松田 浩一, 西井 美佐子 辻合 秀一, 遠藤 潤一	50 54	
安福 健祐	58	報告 第19回国学国際会議報告 プログラム
佐藤 紀子 他	62	セッション報告
萩 達也	68	リレーエッセイ 機械工作と CAD/CAM
前田 真正	71	寄書 日中国学会議での漢詩
	73	総目次
	76	会告・事務局報告

私にとっての図学のこれまでとこれから

森 真幸 Masayuki MORI



日本図学会第28期副会長を務めさせていただいております森真幸です。このたび編集担当副会長として、編集委員会より図学研究の巻頭言を執筆する機会をいただきました。私にとって副会長としてはもちろん役員としても初めて務めさせていただくこととなりますので、今回はこの場を借りて私の経歴と、それを今後の図学やCGの研究にどのように生かしていくのかを述べさせていただきたいと思います。

私は学生時代、近畿大学の長江貞彦教授のもと、マルチメディア研究室に所属しコンピュータグラフィックスを学んでいました。当時、大学の包括契約で使用できたMicrosoftの開発環境である Visual Studio 6.0を使用し、C++言語を用いてグラフィックスライブラリであるOpenGLと補助ライブラリのGLUTでリアルタイムレンダリングアニメーションの作成にのめりこんでいました。長江教授が学内外でアクティブな方ですので、隣の学科で取り組んでいる遺伝子工学技術のPCR検査アニメーション（今にして思えば、コロナ禍に対する正確な知識の啓蒙用としてもっと作りこんでおけばよかったと後悔しています。レガシーなプログラムですが、何と2021年のWindows10バージョン21H1でも動作するので。）や、京都の検査機器会社のハンディ型顕微鏡の3DCGマニュアル等、持ってこられた案件に対してソースコードにグラフィックを思い描き次々に作成していました。博士前期課程に進むころには当時CG-ARTS協会から出版されていたCD-ROM教材「よくわかるCGテクニック」に触発されて、リアルタイムレンダリングアニメーションの教育活用に興味を持つようになりました。そんな折、転機が訪れます。2003年の第6回日中国学教育研究国際会議が中国での重症急性呼吸器症候群（SARS: severe acute respiratory syndrome）の蔓延により、直前になって中止が決定されました。私にとって初めての国際会議参加になる予定だったため大きなショックを受けました。コロナ禍の現在とは違って一般的に利用できる遠隔会議システムもなく、このような事態では成す術がないと痛感したことを覚えています。そこから遠隔地へ教材を提供するにはどうしたら良いかを考えるようになり、オンデマンド教材を中心にCG技術の教育コンテンツの研究を行うようになりました。現在ではオンデマンド教材はライブ講義とともにコロナ禍を乗り切るツールとして、インターネットで配信するのが一般的ですが、当時はそのような環境もなく、CD-Rで被験者に配布する等、一度実験するにも非常に手間がかかった記憶があります。

その後、教育システムやその配信環境に興味を持ち、大阪大学のサイバーメディアセンターという学内の情報基盤を支える部局に所属することになりました。その後、現職の京都工芸繊維大学の情報科学センターへ移りました。ここではセンター系の教員であるとともに、情報工学課程の学生を指導する任もあり、研究室の学生には情報基盤の様々なデータをARやVRで可視化することを研究テーマとして提案していました。ただ、本課程のカリキュラムには図学やCG、画像処理といった科目があまりなく、学生も基本的な知識を持ち合わせていませんでした。ただ、学生のプログラミング能力は比較的高いので、開発環境のUnity、及びそのツールキットであるVuforiaを使ってもらい、CGに関する部分を極力ツールに任せることで、グラフィカルなアプリケーションの開発を進めることができました。ここ数年ではスマートフォ

ンのカメラをネットワーク機器にかざすことでネットワークの内部情報を閲覧できるARアプリケーションを取り組ましています。

開発環境の進歩でARやVRが手軽に扱えるのは良いのですが、かつてOpenGLでリアルタイムレンダリングプログラミングを経験した身としては物足りなく感じていました。そこで、自身でも情報基盤の可視化のために使用することにしたのがThree.jsでした。Three.jsはリアルタイムレンダリングの3DCGが扱えるJavaScriptライブラリです。OpenGLがベースとなっているWebGLのラップであるため、学生時代のノウハウが生きてきます。成果物はブラウザで動作しますので、どのようなPC環境でも動作します。開発環境こそOSを選びませんでしたが、コンパイルしたものはそのOS環境でなければ動作しなかったOpenGL + GLUTの時代とは異なり便利になりました。また、OpenGLでは、各CGオブジェクトのローカル座標系のマトリックスはメモリにスタックしなければ保持できないため、マトリックスデータのプッシュとポップが面倒だった覚えがあるのですが、Three.jsの場合はadd関数でシーンに追加してやることでローカル座標系を簡単に保持できます。しかも、ローカル座標系からワールド座標系への変換も簡単なので、アニメーション作成が楽になりました。図は現在取り組んでいるシステムのスクリーンショットです。情報基盤を管理するうえで悩みの種である、ネットが切れる！繋がりにくい！といった利用者の声が多いWi-Fiサービスを視覚的にわかりやすく可視化するものです。フラクタルで構成した3DCGによる樹木をSSID（Wi-Fi名）と見立て、散ってない葉を残し接続可能数とし、紅葉でネットワークの負荷状況を示すことで利用者にも簡単に現在のWi-Fiの状況が理解できると考えました。以上が私の経歴であります。改めて整理すると若干遠回りしたところではありますが、開発中のシステムを足掛かりに改めて図学、CGの研究に邁進したいと思います。

最後に、このたび副会長の編集委員担当として竹之内会長からご指名いただいた経緯として、2017年12月の京都工芸繊維大学での秋季大会における実行委員長として調整や計画実行に務めたことを評価いただいたことからでした。当時、学会運営は初めてではなかったものの、初めて経験する規模の大会で、しかも現職についてまだ2年という時期で学内外の調整が利くだろうかと不安ではありましたが、実行委員、プログラム委員の方々をはじめ皆様のご協力により、無事開催にこぎつけることができました。準備期間中はメール中心のやり取りでの調整でしたが、当日会場でお会いした際に労をねぎらい感謝の言葉を述べる。終わった後には心地の良い達成感が残る。学会運営では毎度当然のことではありましたが、1年以上コロナ禍で人と会えない状況が続いている中では、非常に貴重な経験であり、幸せな時間を過ごさせていただいたと振り返ります。ワクチン接種が進んでいる状況とはいえ、まだまだコロナ禍が落ち着いた現状では、大会運営（オンライン開催は別として）に代わり編集委員として尽力させていただきますのでどうぞよろしくお願いいたします。



Three.jsによるWi-Fiサービス利用状況の可視化

もり まさゆき

京都工芸繊維大学 情報科学センター
助教・博士（工学）
専門分野：教育システム
日本図学会副会長
morim@kit.ac.jp

CG実写合成における階調変換

Tone Mapping for Integrating CG Elements into Live-Action Footage

高橋 信雄 Nobuo TAKAHASHI 浦田 真由 Mayu URATA
遠藤 守 Mamoru ENDO 安田 孝美 Takami YASUDA

概要

CG画像と実写画像をひとつの画像に合成すると、両画像の階調特性の違いから、領域間に視覚的な不整合を生じる。そのため、一般にCG制作の現場では実写の撮影時に、18パーセントグレーカード等のリファレンスを撮影し、その画素値を基準にCG画像の輝度を調整する。しかしこの手法は、両画像が持つビット深度の限られた階調でしか画素値の一致が保証されないため、合成画像から視覚的な不整合を充分に取り除くことはできない。

本研究では、露光量の異なる複数の実写画像から復元したカメラ応答関数をCG画像の階調変換に応用する手法を提案する。これにより、両画像はビット深度の全域で値が近似し、階調特性の差異に起因する視覚的な不整合を充分に取り除くことが可能となる。

キーワード：CG／画像処理／画像合成／階調変換／トーンマッピング

Abstract

When compositing CG and photographic images, tone mapping of the CG images is essential in order to join the two seamlessly. In regular CG production settings, tone mapping depends on the sensibility of the operator, which gives rise to variations in the level of live-action compositing. Herein is proposed a technique to simulate sensitometric characteristics of photographic images by tone mapping of CG images using camera response functions. Seamless image synthesis is possible with this technique because the gradations of the CG and photographic images generally agree.

Keywords: Computer graphics / Image processing / Image synthesis / Tone mapping

1. はじめに

CG実写合成ではCGと実写、双方の照明を整合させるため、実写の光環境を記録した放射照度マップによりCGシーンをライティングする。しかし、この照明手法で双方の光環境を似せた場合でも尚、実写画像は非線形な階調特性を持つため、シーンリニアな階調のCG画像とは整合しない。

一般にCG画像と実写画像は異なる階調特性を有する。CG画像を生成するレンダリングプロセスの多くは、被写体の輝度を線形変換し、画素値として画像に記録する。一方、実写画像を取得する撮像系の多くは、被写体の輝度を非線形に階調変換し、画素値として画像に記録する。こうした2種類の画像をひとつの画像に合成すると、互いの階調特性の違いにより視覚的な不整合を生じる。

合成画像においてCGと実写、両領域間の視覚的な整合性を確保するには、双方の階調特性を一致させる必要がある。そのため、CG制作の現場ではグレーカードやグレースケール等、既知の反射率を持つ撮影用リファレンスが使われる。実写画像の撮影の際に、リファレンスを撮影し、同様にCG画像の制作の際にも、同反射率のリファレンスをレンダリングする。双方の画素値が一致するよう、CG画像の輝度を調整することで階調を近づける。しかし、この手法の場合、互いの画素値が一致するのはリファレンスが持つ輝度においてのみで、それ以外の輝度領域におけるマッチングの精度は保証されない。そのため、合成画像から視覚的な不整合を充分に取り除くことは難しく、フォトリアルなCG実写合成を制作するうえでの大きな障害となっている。

本研究では、撮像系のカメラ応答関数をCG画像の階調変換に応用する手法を提案する。これにより、CG実写合成における両画像の階調は高い精度で近似されるため、階調特性の違いに起因する視覚的な不整合を合成画像から充分に取り除くことができる。また提案手法に必要な撮像系のカメラ応答関数は、多段階露光の実写

画像から復元することができる。当該手法の扱いは極めて簡便であり、輝度計や撮影スタジオ等の特殊な機器や環境も必要としないため、制作現場における既存の作業フローへ容易に組み込むことができる。

2. 従来手法とその問題点

前述のとおり、CG画像と実写画像ではその階調特性が異なる。CG画像の場合、その画素値は被写体の輝度と比例するが、実写画像の場合、画素値が被写体の輝度と比例することは殆どない。つまり多くの撮像素子は、輝度を画素値に変換する手順において、未知の非線形関数を有する。

フィルムカメラの場合、この非線形性は現像やスキャン、デジタル化など、画像取得までのすべての工程における非線形関数の合成として生じる。デジタルカメラの場合、撮像素子により集められる電荷は、被写体の輝度と比例するが、フィルムの反応特性の模擬や、表示装置の反応特性の補正などにより非線形性を生じる。こうしたCG画像と実写画像における階調特性の違いは、両者

を合成する際、視覚的な不整合として画像に現れる。

シームレスな合成をおこなうには、両者の階調特性をそろえるための階調変換が必要となる。前章で述べたとおり、通常、こうした階調変換では、反射率が既知の撮影用リファレンスが使われる。しかしこの手法の場合、両画像の輝度はリファレンスの画素値において一致するが、それ以外の輝度領域における整合は保証されない。表1は実写画像（8bit）と前述の従来手法により階調変換したCGのグレースケールが持つ画素値（8bit）を比較したものである。

表1にある実写画像の画素値はグレースケール（図1）をスチールカメラ（NIKON D90）で撮像し、その画像からサンプリングした値である。カメラの設定はISO-200, f/5.6, 1/2秒となる。CG画像の画素値は、同グレースケールをCGモデルで再現したものからサンプリングした。CGのライティングは平行光源を使い、画像の高輝度領域がクリッピングされない程度にライト強度を調節した。

CG画像は、パッチ7（50% Gray）の画素値が、実写画像の同パッチの画素値と一致するよう輝度をスケール

表1 実写画像とCG（従来手法）の画素値の比較

パッチ	名称	実写	CG (階調変換済み)
1	Card White	209	223
2	5% Gray	204	215
3	10% Gray	193	205
4	20% Gray	179	182
5	30% Gray	164	163
6	40% Gray	146	143
7	50% Gray	124	124
8	60% Gray	102	108
9	70% Gray	73	89
10	80% Gray	48	71
11	90% Gray	26	53
12	Card Black	14	35



図1 市販されるカラーチャート
(中央の12段階のグレースケールを使用)

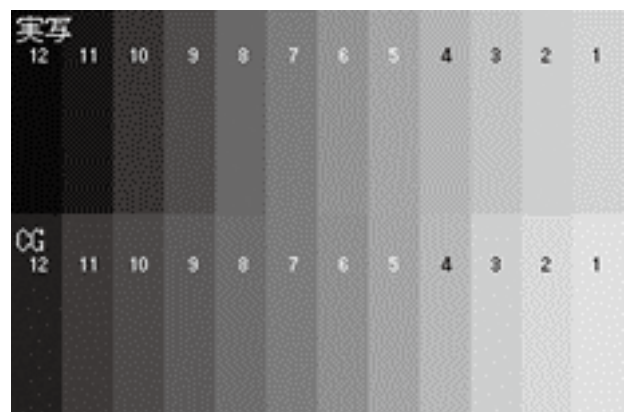


図2 実写画像とCG（従来手法）の階調特性の比較
(上段：実写 下段：階調変換されたCG)

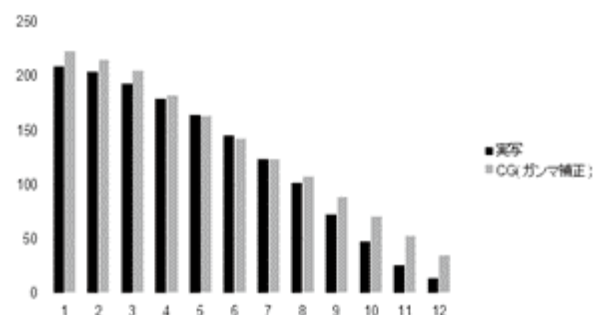


図3 実写画像とCG（従来手法）の階調特性の比較
(横軸:パッチ, 縦軸:画素値)

することで階調変換した。

図2は、両画像のサンプル値をグラデーションパターンにより示している。上段が実写画像のもの、下段が上述の手順で階調変換したCG画像のものとなる。この図から、両画像はパッチ7付近を除く、全ての階調において輝度の異なることがわかる。また、同サンプル値をグラフ(図3)で比較すると、暗部と明部の両方で画素値が大きく乖離していることを確認できる。この階調特性の違いは実際のCG実写合成において視覚的な不整合として画像に現れる。

3. 階調特性の取得方法の検討

提案手法によるCG画像の階調変換には、撮像系の階調特性が必要となる。この階調特性は医療放射線分野において特性曲線と呼ばれ、また、コンピュータビジョンの分野においてカメラ応答関数と呼ばれる。

一般に、撮像系の階調特性は輝度計を使った測定により得られる。グレーカードなどの反射板を複数の異なる照度で撮像し、同時にそれらの輝度を測定する。得られた画素値と輝度の2変量データの内挿により階調特性を得る(図4)。

この方法では測定対象となる反射板の輝度分布を均一に保つよう慎重に照度を変更しなければならない。また、一回の照度変更に対して、ひとつの2次元データセット(画素値と輝度)しか得られないため、撮像系の持つビット深度の範囲を、ニーポイントのようなディテールを含め高精度で計測する場合、その手間は相当量となる。照度変更の回数を減らす手段として、異なる反射率のパッチを複数持つグレースケール等を使用する方法がある。この場合、一回の撮影で複数の画素値を取得できる。しかしこの方法では、市販されるグレースケール等の規定反射率の精度のばらつきに起因する誤差を生じる可能性がある。また、これらふたつの方法では輝度計、照明装

置、撮影スタジオなどの特殊な機器や環境が必要となる。

撮像系の階調特性を得るには、この輝度計と反射板を用いた実測以外にも、距離法^[1]、NDフィルタ法^{[2][3]}、タイムスケール法などある。これらは医療放射線分野でX線フィルムやX線検出器の特性曲線の測定(センシトメトリー)に広く使われている方法であるが、デジタルカメラのような一般の撮像系のカメラ応答関数取得にも応用できる。

距離法は、距離の逆乗則を用いてX線量を変える方法である^{[4][5][6][7][8][9]}。このセンシトメトリーは、医療放射線分野における強度スケールセンシトメトリーの中でも、標準法として考えられている^{[10][4][11][12][7]}。

しかし、装置が大きくなり、病院のような臨床の間では簡単に実行できない^[13]。撮像系のカメラ応答関数取得に応用する場合も、装置の規模が大きくなるのは同様で、照明装置や撮影スタジオ等の設備が必要となるため、簡単には実行できない。

NDフィルタ法はフィルタの濃度を変化させることで露光量を変化させ、得られた画素値の分布曲線をつなぎ合わせることで階調特性を得る。このセンシトメトリーは、距離を全く変えられない環境においても採用できる方法である^[14, 15, 2, 3]。従って、撮影スタジオ等の設備は必要としない。しかし、NDフィルタ法による測定では、フィルタの既定濃度のばらつきに起因する誤差を生じる可能性がある^[3]。また、露光量の段階がフィルタの濃度に依存するため、カメラ応答関数の復元に必要十分な数のデータを得ることは難しい。

タイムスケール法は撮影時間を変化させて、相対露光量を決定する方法である^[16]。X線フィルムを使わないDRシステムの場合、相反則不軌が起こらないため、このセンシトメトリーは精度よく行えることが分かっている^[17, 9]。一般の撮像系においても、フィルムを使わないデジタルカメラであれば、同様に実行可能な方法である。しかし、露光量の段階が機器の持つ露光時間設定の仕様に依存するため、カメラ応答関数の取得に必要十分な数のデータを得ることは難しい。

文献18による方法では、露出量の異なる複数の写真(図5)からカメラ応答関数を復元する。この方法は手間が少なく、輝度計や照明装置などの特殊な機器も必要としない。また、階調特性を高精度に復元できる。

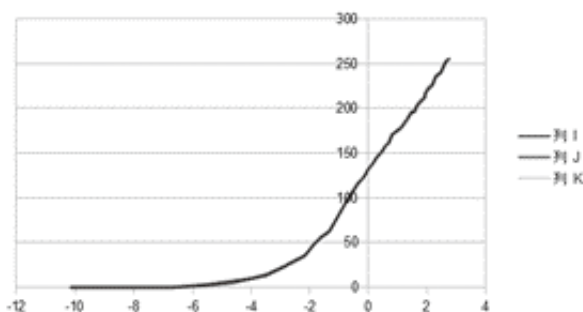


図4 輝度計により測定した階調特性
(横軸: EV値, 縦軸: 画素値)



図5 多段階露光で撮影した写真
(露出の異なる複数の画像から撮像系のカメラ応答関数を復元する.)

4. 写真から復元したカメラ応答関数と実測値の比較

図6は文献18の方法により、多段階露光の写真から復元した撮像系のカメラ応答関数である。

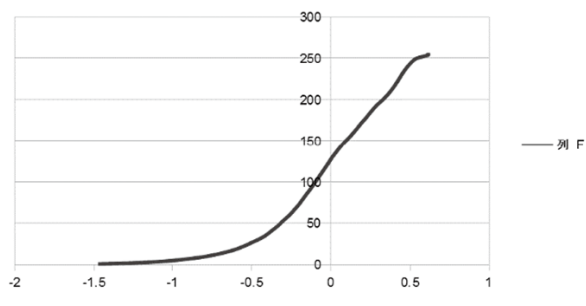


図6 多段階露光の写真から復元されたカメラ応答関数

写真から復元されたカメラ応答関数と前章で述べた輝度計による実測値をグラフで比較した。

横軸をEV値(露光量)、縦軸を画素値とする片対数グラフに両者をプロットしたところ、ふたつの線はほぼ

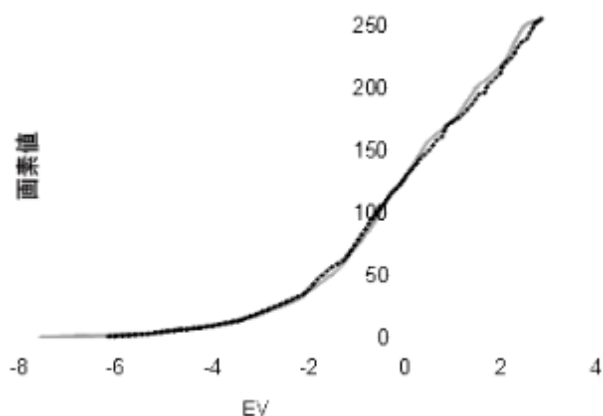


図7 写真から復元されたカメラ応答関数と実測値の比較
(実線: 写真から復元されたカメラ応答関数, 破線: 実測値)

重なり、良い近似がえられた(図7)。なお、輝度計の実測により得られた値は輝度(Lv)であり、写真から復元されたカメラ応答関数は相対値である。両者を直接は比較できないため、実測値の横軸をスケールし、両者の直線部分が重なるよう調整した。

5. 提案手法

提案手法でははじめに、多段階露光による複数の写真から、R, G, B, 3チャンネル平均(被写体がグレイの場合、1チャンネルで可)のカメラ応答関数を復元する。次に、得られたカメラ応答関数でCG画像を階調変換し、実写画像の階調特性を近似する。本章では、提案手法の具体的な手順について述べる。

5.1 カメラ応答関数の復元

文献18によるカメラ応答関数の復元は、写真からハイダイナミックレンジ輝度マップを復元する過程において行われる。露出量の異なる複数の写真(図5)を用いて、露光量と画素値の相互性を仮定し、撮像プロセスにおけるカメラ応答関数を復元する。

この方法は良く知られており、文献18で詳しく説明されているので簡単に述べる。

このアルゴリズムの入力となるのは、同じ視点から、異なる既知の露光時間 Δt_j で撮像された複数のデジタル写真である。これら複数の写真を撮像する時、シーンが静的で、光の変化も微小であれば、各写真の画素における撮像素子の照度 E_i は一定であると仮定できる。 i を画素の空間的なインデックス、 j を露光時間 Δt_j のインデックス、その画素における輝度値を Z_{ij} とすると、撮像素子における露光量と画素値の対応関係は次のようになる。

$$Z_{ij} = f(E_i \Delta t_j) \quad (1)$$

関数 $g = \ln f^{-1}$ と定義すると、次のような一組の方程式が得られる。

$$g(Z_{ij}) = \ln E_i + \ln \Delta t_j \quad (2)$$

この一組の方程式における、 Z_{ij} と Δt_j は既知であり、照度 E_i と関数 g は未知である。また、 g は滑らかで単調だと仮定する。

アルゴリズムの目的は、最小二乗誤差で、式(2)から生じる一組の方程式を最もよく満たす関数 g と照度 E_i を復元することである。

Z_{min} と Z_{max} を最小と最大の画素値(整数)、 N を画素数、 p を写真の数とすると、これは次の二次目的関数を最小化するの($Z_{min} + 1$ から Z_{max} の領域における)値と $\ln E_i$ の N 個の値を見つける問題として定式化される。

$$z := Z_{ij}$$

$$o = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^p \{ \omega(Z_{ij}) [g(Z_{ij}) - \ln E_i - \ln \Delta t_j] \}^2 + \lambda \sum_{z=Z_{\min}+1}^{Z_{\max}-1} [\omega(z) g''(z)]^2 \quad (3)$$

ここで、滑らかさとフィッティングの項を強調する重み付け関数 $\omega(z)$ は次のようになる。

$$\omega(z) = \begin{cases} z - Z_{\min} & \text{for } z \leq \frac{1}{2}(Z_{\min} + Z_{\max}) \\ Z_{\max} - z & \text{for } z > \frac{1}{2}(Z_{\min} + Z_{\max}) \end{cases} \quad (4)$$

スカラーは平滑化項を重みづけしており、予想されるノイズの量に応じて適切に選択される必要がある。

o を最小化することは簡単な線形最小二乗問題となる。また、過決定された一次方程式系は、特異値分解 (SVD) 法を用いて解くことができる^[18]。

この文献18による方法は、実写画像のビット深度が持つ全ての範囲において詳細にカメラ応答関数を復元できる。この方法は、輝度計や照明装置などの特殊な機器を必要としないため手間が少ない。また、カラーチャート等の撮影用リファレンスも使用しないため、結果がそれらの規定反射率の精度に依存することもない。

コンピュータビジョンの分野では、カラーチャート等を使わない手段として、文献20による方法も提案されている。この手法では、露光量の異なる2枚の写真からカメラ応答関数を復元する。双方の写真から同じ照度を持つ画素のペアを探し、その画素値からカメラ応答関数を構成するデータセット (画素値・露光量) を得る。その際、同一照度のペアはヒストグラム指定法を使って決定されるため、被写体の動きに起因する誤差が小さいという特徴がある。しかし、ここで得られるデータセット (画素値・露光量) は高輝度の領域においてその数が少なく、カメラ応答関数としての精度は低い (図8)。またこの他の、撮影用リファレンスを使用しない手段としては、文献21による方法がある。この文献では、文献18によるカメラ応答関数の復元方法をベースとして、安定性を増すための提案がなされている^[21]。しかし、文献18の手法を使用した場合でも、画像シーケンスの枚数が充分であり、且つ各画像に充分な明暗差があれば、平滑化項を重みづけするスカラー λ を0にしたとしても、カメラ応答関数の復元は安定することから、本研究では当該分野において最も信頼性の高い文献18の手法をカメラ応答関数の取得に使用することとした。

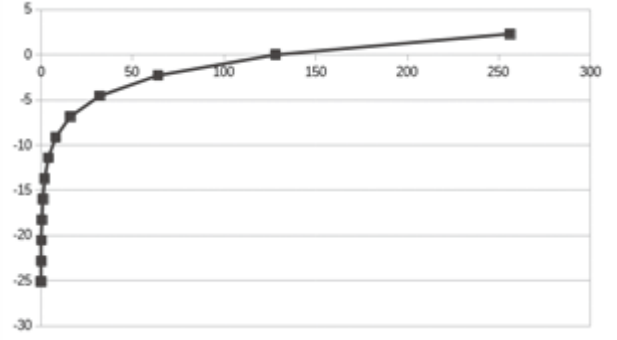


図8 文献20によるカメラ応答関数
(カメラ: Nikon D810, 感度: ISO-100, 露光時間: 秒 1/2 と 1 秒, 横軸: 画素値, 縦軸: EV 値)

5.2 カメラ応答関数を用いた階調変換

CGの階調変換には、画素値と露光量の対応関係を表す式(2)を応用する。は単調と仮定すると可逆であり、式(2)は次のように書き換えることができる。

$$Z_{ij} = g^{-1}(\ln E_i + \ln \Delta t_j) \quad (5)$$

CGの画素値は実空間の照度と同様にシーンリニアであるから、式(5)を用いてCGの階調を実写と整合させるには、CGの画素値を E_i として扱い、関数 g^{-1} に与えればよい。しかし、CGの画素値は照度 E_i とスケールが異なるため関数 g^{-1} に直接与えることはできない。CGの画素値を照度 E_i として扱うためには適切な補正が必要となる。この補正係数を得るため、実写画像とCG画像の両者には、輝度の基準となる反射板等を配置する必要がある。この反射板は撮影用の18パーセントグレーカード等を使うのが便利である。実写画像の撮像の際、既知の反射率を持つ反射板をシーンに配置し、同様に、CG画像の生成の際も、仮想の同反射率の反射板をシーンに配置し、それを実写と同じ光環境でレンダリングする。これらの、実空間と仮想空間に配置された反射板の画素値から補正係数を求める。

CG画像に写る反射板の画素値を h_i 、補正係数を、照度を

$$E_i = ch_i \quad (6)$$

と定義すると、撮像素子における露光量と画素値の対応関係を表す式(1)は次のように置き換えられる。

$$Z_{ij} = f(ch_i \Delta t_j) \quad (7)$$

関数の定義より、式(7)は次のようになる。

$$g(Z_{ij}) = \ln c + \ln h_i + \ln \Delta t_j \quad (8)$$

ここで、 Z_{ij} は実写画像に写る反射板の画素値、 h_i はCG画像に描かれた仮想の反射板の画素値、 Δt_j は既知と仮定すると、補正係数 c は式(8)から、次のように求められる。

$$\ln c = g(Z_{ij}) - \ln h_i \Delta t_j \quad (9)$$

補正係数 c が得られれば、式(6)により合成の素材となるCG画像の画素値 h_i を照度 E_i に変換することができる。CG画像の全画素における照度が得られたら、式(5)を用いてそれらを画素値 Z_{ij} に変換することで、CG画像の階調を実写画像に近づけることができる。

6. 結果と考察

従来手法（先述の撮影用リファレンスの画素値を基準にCG画像の階調を調整する手法）と提案手法の双方で、CG画像と実写画像の合成を行い、結果となる両画像を比較した。合成の素材は8bit sRGBの実写画像（図9）と32bitシーンリニアのCG画像で階調変換後は実写画像と同じ8bitとなる。階調特性を視覚的に比較できるように、実写画像とCG画像の双方に、同反射率のカラーチャート（図16）を配置した（図10, 11）。CG画像のライティングは平行光源を使い、画像の高輝度領域がクリッピングされない程度にライト強度を調節した。また、実写画像のホワイトバランスは光源の色温度に調整した。

尚、本実験はレンダリング後のCG画像の階調変化にのみ着目するため、実写の光環境を模するための放射照度マップ等は使用していない。

実験では、カメラ応答関数の取得のため、露光量の異なる写真を複数枚撮影する。作業効率を考慮すると、画

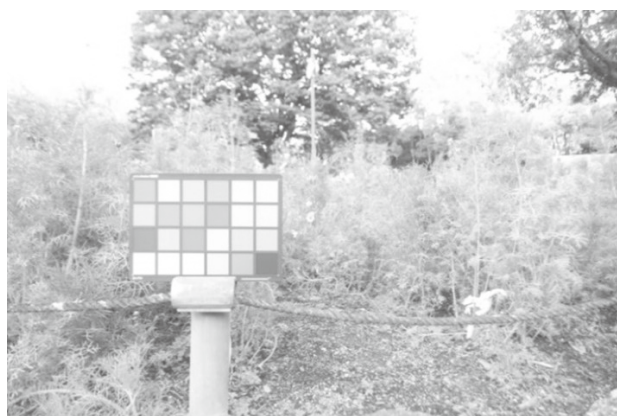


図9 実写画像

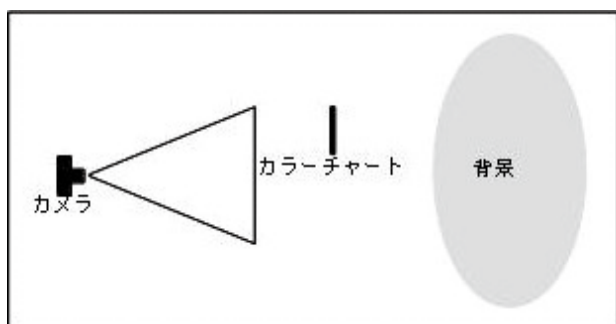


図10 実写画像の撮影環境

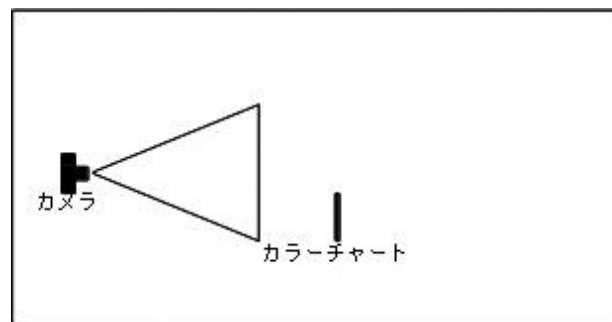


図11 CG画像のシーン

像シーケンスの枚数はできる限り少ないことが望ましい。しかし文献18による手法では、画像シーケンスの枚数の減少に伴いカメラ応答関数のノイズは増加することが知られている。そのため、枚数の異なる4つのパターンからカーブを復元し、それらの形状から、精度が確保できる最小の枚数を確認した。復元の際のスカラー λ は0となる。

撮像系はNIKON D810を使用し、撮影の感度はISO-100、露光時間は1/125秒から2秒までとした。表2にそれぞれの画像シーケンスの撮影条件を示す。

図12, 13, 14, 15はそれぞれ、2枚、3枚、5枚、9枚の画像シーケンス4組から得られたカメラ応答関数を方対数グラフにプロットしたものである。それらのカーブを比較したところ、撮影枚数9枚（EVの間隔1F-Stop）のものはノイズが少なく良好な結果であった。それ以外のものについては、全てノイズが視認されたた

表2 画像シーケンスの撮影条件

枚数	EVの間隔	露光時間
2枚	8F-Stop	1/125秒, 2秒
3枚	4F-Stop	1/125秒, 1/8秒, 2秒
5枚	2F-Stop	1/125秒, 1/30秒, 1/8秒, 1/2秒, 2秒
9枚	1F-Stop	1/125秒, 1/60秒, 1/30秒, 1/15秒, 1/8秒, 1/4秒, 1/2秒, 1秒, 2秒

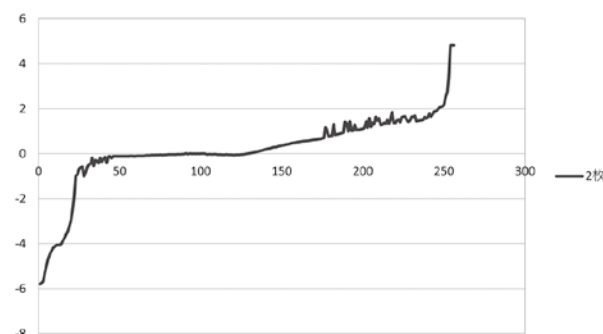


図12 画像シーケンス2枚のカメラ応答関数
(横軸：画素値，縦軸：EV値)

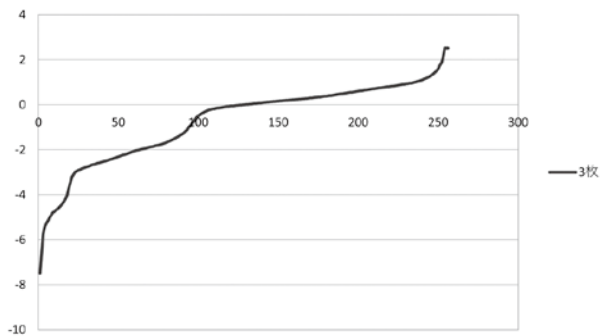


図13 画像シーケンス3枚のカメラ応答関数
(横軸：画素値，縦軸：EV値)

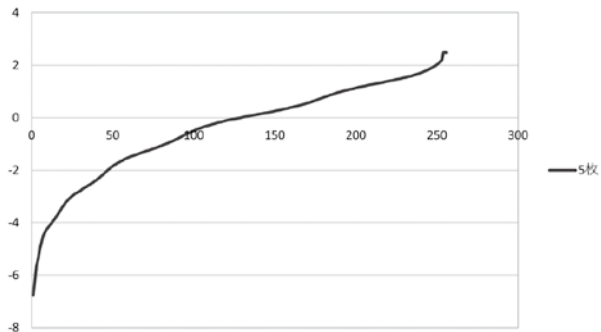


図14 画像シーケンス5枚のカメラ応答関数
(横軸：画素値，縦軸：EV値)

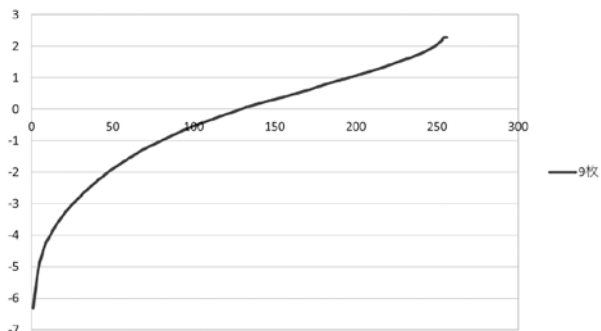


図15 画像シーケンス2枚のカメラ応答関数
(横軸：画素値，縦軸：EV値)

め、カメラ応答関数の取得には、少なくとも9枚（EVの間隔1 F-Stop）程度の画像を必要とすることが確認された。

従来手法，提案手法ともに，CG画像の階調変換では，図16のグレーのパッチ（R122，G122，B121）を輝度調整の基準とした。

従来手法では，32bitシーンリニアなCG画像に対して1/2.2のガンマ補正と輝度のスケーリングを加えることで，基準パッチの画素値が，実写画像における同パッチの画素値（G249）と一致するよう調整した。

図17は従来手法による画像合成の結果である。

提案手法では，9枚（EV間隔1 F=Stop）の実写画像

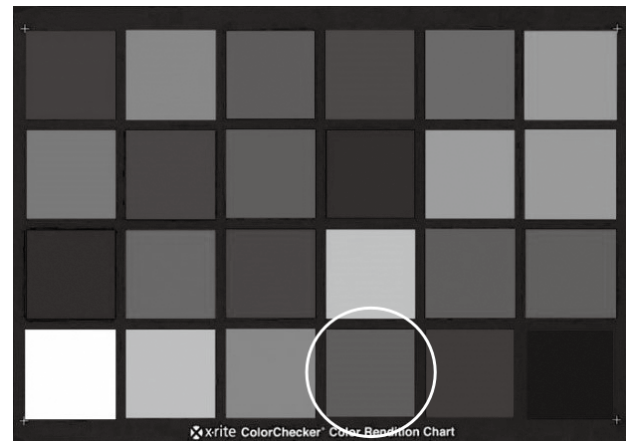


図16 カラーチャート
(円内のグレーのパッチを輝度調整の基準とした)

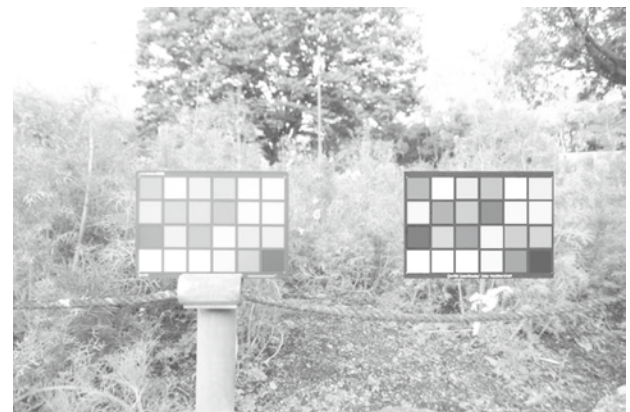


図17 従来手法によるCG実写合成
(左のカラーチャート：実写，右のカラーチャート：CG)

から，カメラ応答関数（図18）を復元した後，CG画像における当該パッチの画素値が，実写画における同パッチの画素値（G249）と一致するよう，補正係数を求めた。次に，得られたカメラ応答関数と補正係数を用いて，シーンリニアな32bitCG画像を8 bitCG画像へ階調変換した。

図19は提案手法による画像合成の結果である。

両画像（図17，図19）を比較すると，従来手法では基

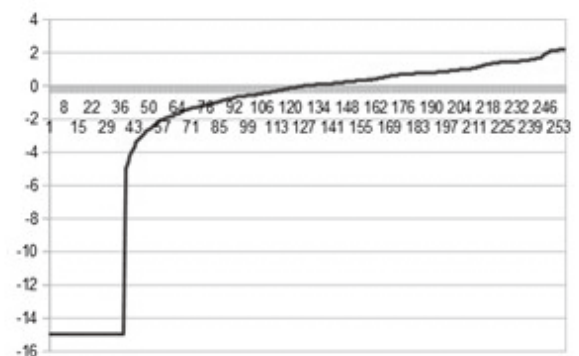


図18 実験に使用された撮像系のカメラ応答関数
(横軸：画素値，縦軸：EV値)

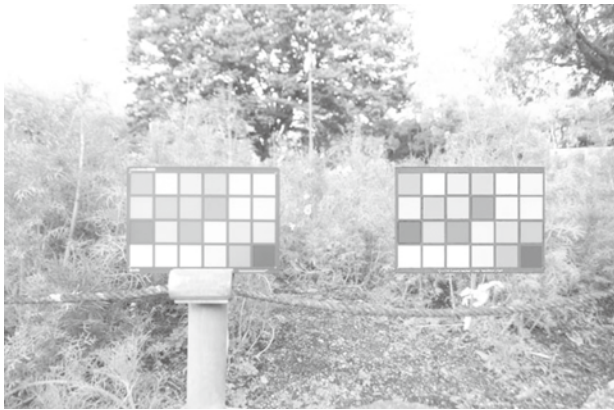


図19 提案手法による実写合成
(左のカラーチャート：実写，右のカラーチャート：CG)

準パッチを除く多くのパッチにおいてCGの階調が実写と一致せず、視覚的な不整合を生じている。それに対して提案手法では、CG画像のほぼ全ての階調において明るさが実写と近似され、合成画像の視覚的整合性が確保されていることが確認された。

次に、提案手法による階調変換の精度を定量的に評価した。表3は実写画像の画素値と提案手法で得られたCG画像の画素値を比較したものである。これらふたつの二乗平均平方根誤差(RMSE)は1.35となった。また、表1は実写画像の画素値と従来手法により得られたCG画像の画素値であるが、そのRMSEは14.35となり、提案手法が従来手法と比較して誤差の少ないことが確認された。

図20は、実写画像と提案手法により階調変換したCG画像のサンプル値をグラデーションパターンにより比較したものである。上段のパターンが実写画像のもの、下段のパターンが提案手法により階調変換したCG画像のものとなる。両画像は全ての階調において輝度が近づき、その境界はほとんど視認できないものとする。また、図21のグラフからも、両画像の画素値には、グレースケール

ルの全パッチにおいてのよい近似が確認された。

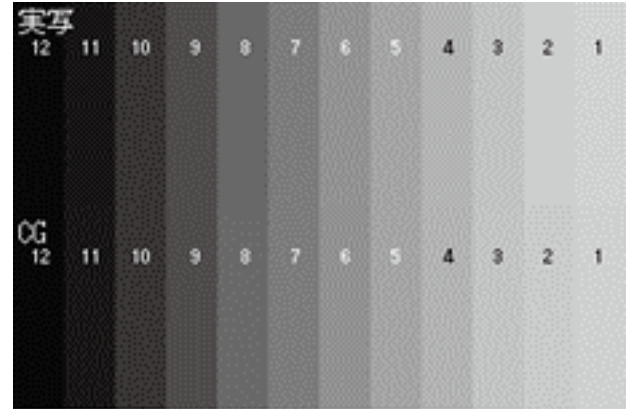


図20 実写画像とCG（提案手法）の階調特性の比較
(上段：実写 下段：CG)

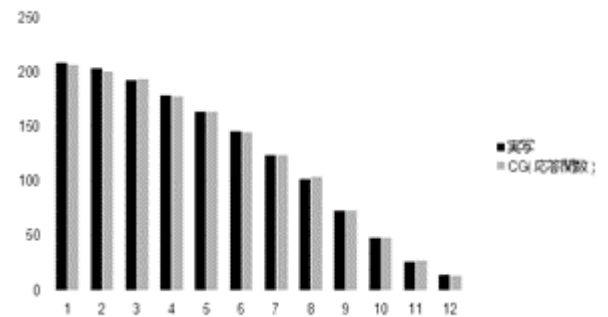


図21 実写画像とCG（提案手法）の階調特性の比較

7. まとめ

実験から、提案手法がCG画像と実写画像の階調特性の近似に有効であることが確認された。これにより、両画像の輝度は、全ての階調において概ね一致し、シームレスな画像合成が可能となる。

本研究では撮像系のカメラ応答関数取得について、距離法、NDフィルタ法、タイムスケール法等の応用を検討したが、いずれも精度の問題、あるいは多くの手間や時間、機器や環境を要するという欠点があった。これに対し採用した方法では手間や時間がかからず、特殊な機器や環境も必要としない。また、復元されたカメラ応答関数は正確で、階調変換の結果も実写画像の階調を高い精度で近似することが確認された。

このカメラ応答関数は、その復元に用いた写真と同じイメージプロセスにより得られた実写画像であれば、あらゆる露光時間で階調を近似することができる。つまり、本手法をCG制作の現場に導入する場合、カメラ応答関数はひとつの撮像系に対して、使用頻度の高い設定のものをいくつか用意しておけば、あらゆるシャッタースピードの実写画像に対応することが可能となる。

表3 実写画像とCG（提案手法）の画素値の比較

パッチ	名称	実写	CG(応答関数)
1	Card White	209	207
2	5% Gray	204	201
3	10% Gray	193	194
4	20% Gray	179	178
5	30% Gray	164	164
6	40% Gray	146	145
7	50% Gray	124	124
8	60% Gray	102	104
9	70% Gray	73	73
10	80% Gray	48	48
11	90% Gray	26	27
12	Card Black	14	13

本手法は、CG画像のビット深度を超えない範囲であれば、あらゆるビット深度の実写画像に対応することができる。また、階調変換はビット深度の深いCG画像の側に対してのみ行われるため、実写画像の劣化は発生しない。

現在、CG制作の現場での階調変換は、グレーカードにより単一のリファレンスで調整するケースと、カラーチャートにより複数のリファレンスで調整するケースとが見受けられる。こうした手法の場合、階調変換に使用する輝度の基準の数は限られているため、基準以外の領域の輝度については作業者の視覚的判断に基づき内挿や外挿がなされている。本手法で使用するカメラ応答関数には、内挿や外挿の領域が存在しない。そのため、例えば極端に明るいシーンや暗いシーンにおいても、正確な階調変換が可能となる。また本手法は、カメラ応答関数取得における作業負荷が小さく、特殊な機器や環境を必要としないため、制作現場において既存の制作フローへ組み込むことは容易であり、効率的に画像合成における階調の近似を実現する手段であると考ええる。

参考文献

- [1] 吉田彰, 小橋利美, 大川義弘, 三上泰隆, 平木祥夫, 東義晴, 山田俊治, 杉田勝彦, “ブートストラップセンシトメトリー用ステップウェッジの開発”, 岡山大学医療技術短期大学部紀要, 1巻 (1991), 19-27.
- [2] 藤田広志, 大西義隆, 坂本清, 滝川厚, 堀田勝平, 村上進, 杜下淳次, 山下一也, “デジタルラジオグラフィの画像評価: 1. 特性曲線”, 日本放射線技術学会雑誌, 46巻 (1990) 9号, 1579-1592.
- [3] 藤田広志, 滝川厚, 福西康修, 村上進, 杜下淳次, 山下一也, デジタルラジオグラフィの画像評価: 2. MTF, 日本放射線技術学会雑誌, 47巻 (1991) 4号.
- [4] 東田善治, 土井邦雄, 小寺吉衛他, 特性曲線の測定法 増感紙フィルム系INTENSITY SCALEセンシトメトリー, INNERVISION, 3, 11 (1988), 26-30.
- [5] 山内秀一, 大塚昭義, 橋田昌弘, 特性曲線の測定精度 距離法の精度, INNERVISION, 3, 11 (1988), 47-49.
- [6] A. G. Haus, K. Rossmann, X-Ray Sensitometer for Screen-Film Combinations Used in Medical Radiology, Radiology, Vol. 94, No. 3 (1970), 673-678.
- [7] 山下一也, 山本義憲, 栗井一夫, 大竹英則, 岡田弘治, 田中俊夫, 西島昭彦, 山口和也, 増感紙フィルムシステムのX線センシトメトリーについて, 日本放射線技術学会雑誌/40巻 (1984) 1号, 59-78.
- [8] 上田克彦, 杜下淳次, 藤川津義, 大塚昭義, 藤田広志, 山内秀一, 橋田昌弘, 西原貞光, 金井一美, 中西敬, コンピューテッドラジオグラフィの特性曲線の測定 (I), 医用画像情報学会雑誌/5巻 (1988) 2号, 52-59.
- [9] 金井一美, 大塚昭義, 杜下淳次, 山内秀一, 上田克彦, 西原貞光, 田中貞人, 中西敬, DSAシステムの特性曲線: 測定法の比較, 日本放射線技術学会雑誌/44巻 (1988) 10号, 1492-1496.
- [10] 藤田広志, 放射線受光系の特性曲線デジタルラジオグラフィ, INNERVISION, 3, 11 (1988), 3-15.
- [11] 吉田彰, 特性曲線の測定法 増感紙フィルム系ブートストラップ法, INNERVISION, 3, 11 (1988), 30-33.
- [12] L. K. Wagner, A. G. Haus, G. T. Barnes, J. A. Bencomo, S. R. Amtey, Comparison Of Methods Used To Measure The Characteristic Curve Of Radiographic Screen/Film Systems, *Proceedings of the SPIE*, Volume 233, (1980), 7-10.
- [13] A Yoshida, Y Hiraki, Y Ohkawa, T Yamada, K Hashimoto, K Aono, Modified Inverse Square Sensitometry for the Determination of the Characteristic Curve of Radiographic screen/film Systems, *Acta Med Okayama* Feb; 40 (1) (1986), 33-8.
- [14] 杜下淳次, 藤田広志, 藤川津義, 西原貞光, 大塚昭義, 上田克彦, 山内秀一, 橋田昌弘, 輝尽性蛍光体を用いたデジタルラジオグラフィの解像特性 III レーザープリンタのMTFの測定, 医用画像情報学会雑誌/6巻 (1989) 3号, 153-162.
- [15] 杜下淳次, 藤田広志, 西原貞光, 山内秀一, 大塚昭義, 上田克彦, 金井一美, 藤川津義, CRTイメージングカメラのMTFの測定, 医用画像情報学会雑誌/8巻 (1991) 3号, 77-85.
- [16] 佐々木恒平, 真田哲也, 八重樫祐司, Computed Radiographyの解像特性評価におけるpresampling MTFの簡易測定法の開発, 北海道科学大学研究紀要, 第42号 (2016).
- [17] Hiroshi Fujita, Junji Morishita, Katsuhiko Ueda, Du Yih Tsai, Akiyoshi Ohtsuka, Tsuyoshi Fujikawa, Resolution properties of a computed radiographic system, *Proceedings Volume 1090, Medical Imaging III: Image Formation*, (1989), 263-275.
- [18] P. E. Debevec, Recovering High Dynamic Range Radiance Maps from Photographs, *Proc. ACM SIGGRAPH* 97 (1997).
- [19] 佐々木恒平, 真田哲也, 八重樫祐司, Computed Radiographyの解像特性評価におけるpresampling MTFの簡易測定法の開発, 北海道科学大学研究紀要 第42号 (2016), 117-121.
- [20] M.D. Grossberg; S.K. Nayar, Determining the camera response from images: what is knowable?, *IEEE Trans-*

actions on Pattern Analysis and Machine, Volume: 25
Issue: 11 (2003), 1455-1467.

- [21] Hyuk-Ju Kwon, Sung-Hak Lee, Geun-Young Lee, Kyu-Ik Sohng, Radiance map construction based on spatial and intensity correlations between LE and SE images for HDR imaging, *Journal of Visual Communication and Image Representation*, 38, (2016), 695-703.

●2020年11月2日受付

たかはし のぶお

名古屋大学大学院情報科学研究科

〒8601-464 愛知県名古屋市千種区不老町

名古屋市立大学大学院芸術工学研究科

〒464-0083 名古屋市千種区北千種 2 丁目 1 番10号

ybbnt@yahoo.co.jp

うらた まゆ

名古屋大学大学院情報学研究科

〒8601-464 愛知県名古屋市千種区不老町

mayu@i.nagoya-u.ac.jp

えんどう まもる

名古屋大学大学院情報学研究科

〒8601-464 愛知県名古屋市千種区不老町

endo@i.nagoya-u.ac.jp

やすだ たかみ

名古屋大学大学院情報学研究科

〒8601-464 愛知県名古屋市千種区不老町

yasuda@i.nagoya-u.ac.jp

デ・キリコの望楼

——アルド・ロッシの「ムッジオの市庁舎」(1971-72) の設計プロセス——

Watchtower of De Chirico: Design process of Aldo Rossi's Town Hall of Muggiò (1971-72)

片桐 悠自 Yuji KATAGIRI

概要

本研究は、建築家アルド・ロッシの設計思想における画家ジョルジョ・デ・キリコの影響を追う。まず、ロッシの手記『青のノート』を通じ、1968-71年までのデ・キリコへの言及を抽出し、円錐台の〈塔〉に付随するモチーフを導出する。ここから、1972年1月25日の「ムッジオの市庁舎」(1971-72)のエスキース図を分析し、広場に計画されたデ・キリコの彫刻《考古学者たち》の引用の意図を論じる。「ムッジオの市庁舎」の円錐台は、同年の「ファニャーノ・オローナの小学校」のクーポラとの関連が見受けられる。つまり、ロッシがデ・キリコの絵画から学んだ円錐台の〈塔〉のイメージは、パースペクティブ上の遠景をなす“見られる塔”でありながら、“見る塔（望楼）”として、建築作品へと応用されたといえる。

キーワード: 設計論／建築／アルド・ロッシ／ジョルジョ・デ・キリコ／「ムッジオの市庁舎」／シエマ／円錐台

Abstract

The study focuses on the citation from the painter Giorgio de Chirico (1888-1978) in the theory of architectural design of Aldo ROSSI (1931-1997). First, through Rossi's diary titled “*I quaderni azzurri* (Blue Notebooks)” from first volume to tenth, written during the years from June 1968 to January 1972, it extracts his references on De Chirico and discusses the analogical motives of the “tower” of truncated cone. Then, it detects the design sketches of Town Hall of Muggiò (1971-72) drawn on 25 January 1972, and discusses his intention of its citation of De Chirico's sculpture “Archaeologists” in the square of Town hall. The conical tower in Town Hall of Muggiò is associated with the cupola in Elementary School in Fagnano Olona, designed in the same year. Learned from De Chirico, Rossi applied to his architecture the image of the “tower” of truncated cone, which works as the backdrop in the perspective view and also as the watchtower.

Keywords: Theory of design/ Architecture /Aldo Rossi / Giorgio de Chirico/ Town Hall of Muggiò / Schéma / Truncated Cone

1. はじめに

本研究は、建築家アルド・ロッシ (Aldo ROSSI 1931-1997) の作品におけるジョルジョ・デ・キリコ (Giorgio de Chirico, 1888-1978) の参照を、一次資料、特にロッシの日記を兼ねた手記『青のノート』(以下QA+巻号と表記、全47巻)を用いて考察する。

ロッシにおけるデ・キリコの影響について、ロッシらによるコラージュ技法を用いたタブロー《類推的都市 Città analoga》(1976) はよく知られるところである。^{注1} 広範な資料調査をもとにしたLAMPARIELLO (2017) の研究では、ロッシの学生時代における画家たちの影響を論じるなかで、デ・キリコからの影響が挙げられる。片桐 (2020) でも、1960年代初頭、ロッシとともに共同パートナーとして事務所を立ち上げたジャンウーゴ・ポレゼッロ (Gianugo POLESELLO 1930-2007) によると、アルド・ロッシとの交流における共通の興味としてデ・キリコの影響があったという。^{注2} ポレゼッロとロッシの協働においては、平面図に黒ベタのような陰影表現が用いられた。しかしながら、こうした先行研究を管見の限りで概観すると、ロッシのデ・キリコへの強い興味が仄めかされているものの、一次資料ならびに建築作品におけるデ・キリコへの直接的参照を扱ったものは見当たらない。

まず、1968年6月-1971年11月までに書かれたQA01-09におけるデ・キリコへの参照を扱う。次にQA10の1972年1月25日の記述における「ムッジオの市庁舎」のエスキースを論じる。そして、広場の《考古学者》の意味を考察する。「ムッジオの市庁舎」は、1971-72年に手がけられた非実現案であり、デ・キリコへの明確なオマージュがなされる。楕形の2つの躯体をつなぎ合わせるように、円錐台の市議会が置かれ、楔形の広場には、デ・キリコの《考古学者たち》を模した彫刻が置かれた。(図1)

ここで、ロッシによるデ・キリコへの直接的な参照を論じることは、建築家のデザインの過程において、同時代の画家から得た創作の源泉をどのように展開したかと

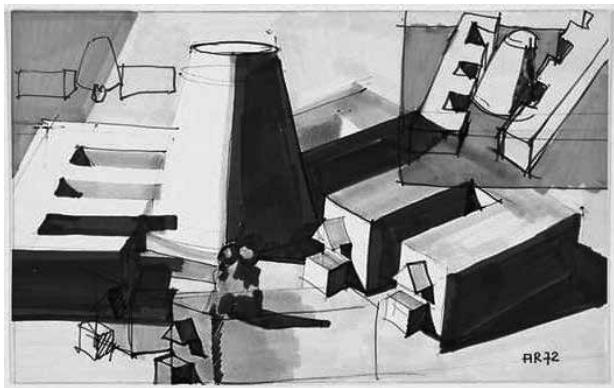


図1 ロッシ「ムジオの市庁舎」

いうエスキースの過程の方法論的解釈の一助となると考えられる。なお、本文中の引用は特筆がない限り筆者自身が訳出を行っている。

2. 『青のノート』におけるデ・キリコの参照

2.1. QA01:「自分の中で重要な作家」

1968年に6月19日に書かれたQA01は、「教理問答」(catechismo)と題され、ミラノ工科大学の教師・ロッシの教育活動の内省が書かれる。デ・キリコへの参照はノートのノドの箇所に、短く横書きで記される、

「人名の傾向/ブーレー、クレー、デ・キリコ、ロース、作品の分析。」

E. L. ブーレー (Etienne Louis BOULLÉE 1728-1799)、パウル・クレー (Paul KLEE 1879-1940)、アドルフ・ロース (Adolf LOOS 1870-1933) と並んで、デ・キリコが重要な作家として挙げられる。これらの人物は、ロッシが自身の理論を内省し、形成するうえで、重要な巨匠として例示されている。

QA02の1969年12月2日の記述では、設計理論のキータムである「類推的都市 [città analoga]」の説明がなされる。

「類推的都市. 実在する都市の参照は、滑らかで照らされた表面に置くことで [come ponendoli su una superficie liscia e illimitata], 私たち自身に可能になる。これによって少しずつ建築を新しい出来事に即融させるのだ。画家たちはこうした都市の価値に気づいていた。例えば、デ・キリコの描いたフェラーラの城やシローニの描いたミラノ郊外のガスタンクは、正確な事物として平面上にある都市景観を等価に構築したものであり [costruiscono un paesaggio urbano equivalente di piani e di oggetti precisi], そこから部分としての都市 [città x parti] の反復と成長を私たちは内観する。」

ここで、マリオ・シローニ (Mario SIRONI, 1885-

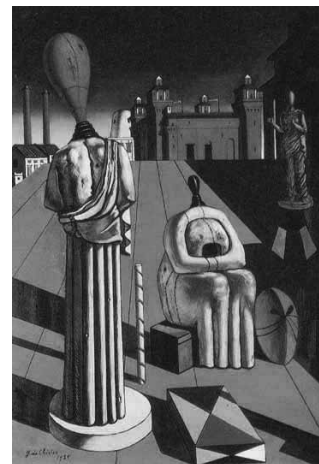


図2 デ・キリコ《不安を与えるミューズたち》(1916-18)



図3 シローニ《ガスタンク》(1944)

1961)^{注3}とともに、デ・キリコの絵画イメージが付属させられる。ロッシは、画家たちによる都市の描写が、都市の認識を決定づけ、「都市の建築」を特徴づける事例として説明する。

画家が絵画平面の構成の中で、近景、中景や遠景に配置された事物は、建築家の認識を決定づけ、制作活動へ影響する。デ・キリコの《不安を与えるミューズたち》(図2)では、フェラーラのエステンセ城のような城が遠景に描かれ、シローニの描いたミラノの郊外風景《ガスタンク》(図3)では、ガスタンクが遠景に配される。

ロッシが大学入学直後に描いたと考えられる絵では、デ・キリコのような黒ベタの影をもつ建物によって特徴づけられ、遠景にシローニの描くガスタンクに似た円筒が配される。(図4)つまり、デ・キリコやシローニによって、「滑らかで照らされた表面に置」かれ、「正確な事物として平面上にある都市景観を等価に構築した」作品は、この建築家の都市認識を強く規定していた。

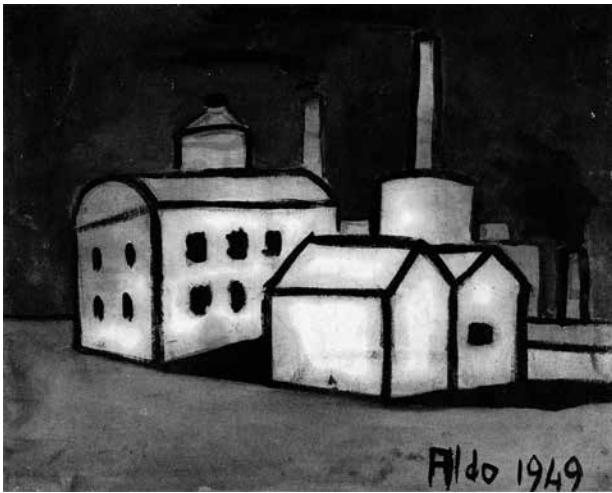


図4 ロッシ《無題》(1949)

2.2. QA3：デ・キリコの塔の援用

QA3の1970年1月16日では、「ミラノの現代芸術ギャラリーのための設計競技 [Concorso per la galleria d'arte contemporanea a Milano]」に向けた、イメージの連想過程が記述される。QA3の記述では、塔の持つ形態として、円筒と円錐が比較される。(図5, 6)

「塔の水平断面は円形である [è rotonda] 一方で、垂直断面は様々な円錐が重ね合わせられて [diversi coni sovrapposti] 実現される。塔の形態は、デ・キリコの絵画 (方法?) [del quadro (quale?) de De Chirico] の塔へと関連付けられる。さらに、タトリンの塔へと、モスクワ大学へと、そして、ミラノのドゥーモの大尖塔のドラム形へと [alla guglia maggiore a tamburo] 関連付けられるのである。」(疑問符はロッシによる)

16 gennaio 1970
Concorso per la galleria d'arte contemporanea a Milano -
sta il giorno 16 maggio -
Vedi disegni iniziati nel ottobre -
Idea non portata a termine del
calcolo / infetto di elementi
trasversali in un corridoio centrale /
museo a corridoio - sistema
di tralicci trasversali / gallerie -
Il riferimento al Duomo di
Milano - che ancora non si
ritrova nei disegni definitivi -
La forma predominante / freccia -
Decorazione - Decorazione dell'idea -
L'area è collocata di fianco
alla cappella di S. Eustorgio -
mq. 4900 edificabili -
mq. 1200 di verde -
Si può utilizzare uno dei lati della

per la nostra -
Decorazione dell'idea dell'edificio -
Il intero edificio è costituito da
un corpo semplice che costituisce la
fina centrale - Su questa si innestano
normalmente altri corpi semplici
da cui l'altezza è crescente -
questi corpi sono simmetrici
rispetto alla fina centrale - la
dimensione delle diverse braccia
è contenuta nella posizione
di una freccia, o triangolo -
Al vertice del triangolo si
eleva una torre dritta in tre
piani - La sezione della
torre trasversale della torre
è rettilinea mentre quella verticale
è calata mediante diversi
coni sovrapposti - la forma
della torre è riferita a quella

図5 QA3 : 1970年1月16日の記述(1)

del quadro [quale?] di De Chirico
e alle torri di Palladio come alla
Università di Mosca o alla
figlia maggiore a tamburo del
Duomo di Milano. Questo
riflette due arti schiere -
Domenico Landi / marzo / Venezia -
17 gennaio 1970 -
Mostre di Corbelli a Palazzo Reale -
pochi quadri belli / ritratto di
Proudhon, Les Demoiselles au
bord ea. (?) La ragazza
in paltino [molto bello] -
Il ritratto nella prima sala
ea.
La cosa che colpisce di più
come in altri bei ritratti
quella che si chiama
"la grande pittura, cioè"
la costruzione del quadro, la
composizione delle figure, la
linea ea.
Come se questi elementi in
quanto tecnica della pittura
non avessero tempo. E in
si applicano a ogni tipo di
pittura buona e mancano a
ogni pittura cattiva -
Anche qui la tesi di un
falso salto della pittura
moderna non ha alcun
senso -
Elenca i pittori più importanti
(per quello che fai ea.) -
Un elenco di questo tipo è
una esercitazione utile se
megli a procedere non
tanto dal sentimento con
cui li guardi ma da me

図6 QA3 : 1970年1月16日の記述(2)

ここで、「塔の形態は、デ・キリコの絵画 (方法?) と関連付けられる」とロッシが述べることを考察してみれば、これはデ・キリコの絵画に描かれた塔が、円筒と円錐によって反復されたことを指すと推察される。

例えば、デ・キリコ《赤い塔》(1913)においては、円筒形で描かれた塔が中央に配される。(図7) その後描かれた《イタリア広場》(1955)では円錐台の塔が、中央に配される。(図8) 両者は、手前にアーチ状の回廊をもつ2つの建物が紙面両側の近景に配される。またその奥の中景、《赤い塔》では画面右に、《イタリア広場》では画面左に、台座の上に騎乗する人物の彫像が置かれる。塔は画面上のパースペクティブの中心に被せられると同時に、足元の家並みより大きく強調されたスケールをもつ。両側の回廊は、通常の遠近法のパースペクティブを誇張するような形で配され、中央に配された塔によって強調されるような形で、紙面の遠近を構成している。ここに、デ・キリコの絵画的方法から学んだ塔がもつパースペクティブの強調を、建築に適用しようとする姿勢が読み取れる。



図7 デ・キリコ《赤い塔》(1913)



図8 デ・キリコ《イタリア広場》(1955)



図11 ミラノ大聖堂の尖塔頂部

2.3. QA6：塔の類推と意味の複合

ここで、スターリニズム建築やミラノ大聖堂の尖塔のような側面にリブが配された円錐は、ロッシにとって様々な形をした塔のイメージとして表現される。ロッシは、ソヴィエト構成主義の作家ウラジミール・タトリン (Wladimir TATLIN 1885-1953) の「第三インターナショナル記念塔」(図9)や、スターリニズム建築の代表作「モスクワ大学」の尖塔(図10)、ミラノ大聖堂の聖母像(マドンニーナ)が置かれた大尖塔(図11)を並列し、イメージを接続する。

LAMPARIELLO (2017)^{注4}を参照するなら、この案のエスキース過程で、4層に重ねられたリブをもつ円錐が描かれていることがわかる(図12)

QA6では、ソヴィエト構成主義の建築と、構成主義の批判から生まれたスターリニズム建築、ドゥーモというカトリックの大聖堂という、イデオロギー的な相違をもつ建築が一度に複合されている。

デ・キリコの絵画から援用された塔の形式は、ロッシにとって、複数の思想的イメージの複合が託す意図があっ

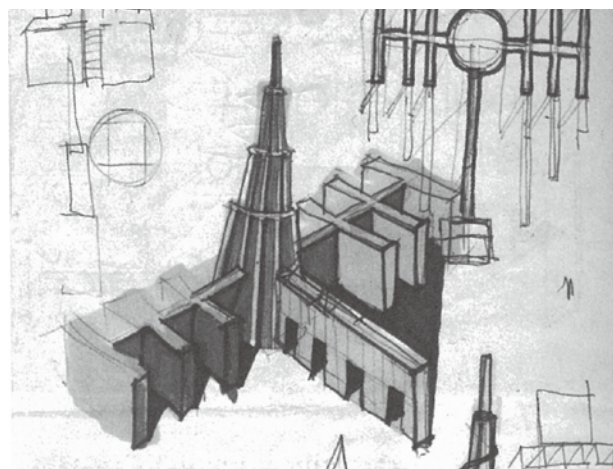


図12 ロッシ「現代美術ギャラリーの設計競技案」(1970)

た。

2.4. QA6：デ・キリコへのオマージュと塔の造形

続けて、絵画的なパースペクティブ上の〈塔〉のモチーフは、より直截的にデ・キリコと関連付けられる。QA6の1971年4月7日の手記には、「ボーブール再開発計画設計競技」^{注5}については、以下のように書かれる。(図13)

「ボーブール再開発計画設計競技の開始。[…]

回廊動線と、塔の中の大ホールの関係。大ホールにおけるパースペクティブは不可能に違いない。というのも、2つの形態は統合されないからである。これらは中央の脊椎状動線と、地下道によって、一体となる。[…]塔は、頂部を欠かれた円錐である [La torre è un tronc di cono], デ・キリコのイメージオマージュとして、生まれ、重ね合わせられる要素をもつ構築される形態、継承する形態をそれらは放棄しており [Abbandono], ソヴィエト的な塔のイメージが立ち現れる。」(取り消し線ロッシ)

興味深いことに、この設計競技でも塔が用いられるがここでは、デ・キリコへのイメージをはみ出て、〈塔〉

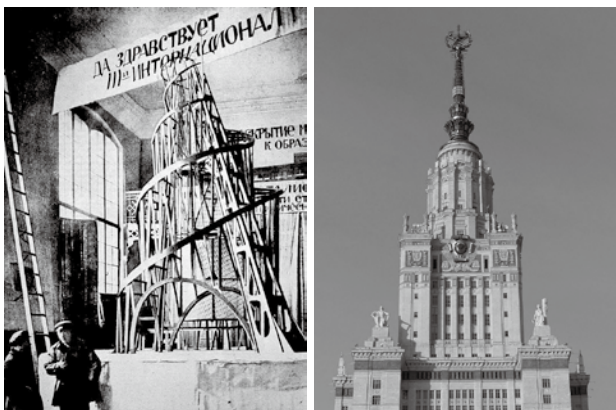


図9 (左) タトリン「第三インターナショナル記念塔」

図10 (右) モスクワ大学本部

penetrano nel corridoio variandone il percorso. Il percorso è indipendente.
Il Rapporto tra il percorso corridoio e le parti sale della Torre / non deve mai essere una prospettiva sulla grande sala perché le due forme non si devono integrare. Esse sono unite da una spina centrale e dai sotterranei. Lo spazio interno è come una organizzazione precedente della forma che emerge.
La torre è un tronco di cono. Abbandono della forma peregrina forme costruite con elementi sotterranei nata come immagine omaggio a De Chirico e don affioravano le immagini delle torri fortifiche.

Anche incapaci di risolverla oltre la citazione.
Migliorare questa torre delle dimensioni, i forni, le fabbriche di cemento, i primi disegni delle caffetterie: quelle a cilindri sotterranei e a cono.
Dare il cappello, il manico e il becco sono gli elementi caratterizzanti della forma come cupole, minareti, campanili. La posizione dei campanili nelle chiese romaniche e gotiche - Chiesa di Halle.
Idem disegno delle bottiglie.
Sviluppo il progetto attraverso la regolamentazione (anche normativa formale.)

図13 QA6 : 1971年4月7日

は他の参照物、特にソ連建築と複合される。その意味で、ロッシにとって、この円錐台のイメージは、デ・キリコへの絵画イメージの直接的な参照というよりは、暗示的な参照としてのオマージュとなる。〈塔〉について、デ・キリコの影響を抜けて、塔の造形を考察するスタディ過程が垣間見える。

3. 『青のノート』における「ムッジオの市庁舎」のスタディ

3.1. QA10：円錐台のスタディ

ロッシにとって大きな転機となった時期が、1971年11月である。1971年11月2日の「モデナ墓地設計競技」の締め切りに間に合うように、プロジェクトを提出したあと、同23日にミラノ工科大学教授職を罷免される。^{注6}

この教授職罷免とほぼ同時期に始められたプロジェクトが、「ムッジオの市庁舎」である。これは1971年11月に告知された設計競技であり、翌1972年2月に締め切りが設定されていた。^{注7} QA10の1972年1月25日の記述に構成のエスキースがドローイングとともに書かれる。楕円ヴォリュームの凸部分を、楔形の広場を維持しつつ、円錐台を中心軸とした組み合わせがスタディされる。(図14)

「1972年1月25日

ムッジオの市庁舎コンペの再開。モデナの形態分析から派生／構築的要素の接ぎ木。

2つの側面の躯体を決定する回廊・廊下のタイポロジー。コムーネ議会を円錐として形作る中央の空間。円錐を旋回軸とした [imperiniata sul cono] 中央の広場の決定。

彫刻は、広場の広い部分に置かれる。横側の躯体と古い建物の間に道がある。」

25 gen. 72

Per mostra Poldi Pessoli. arch. Milano 1945-70. Molti argomenti - difficile organizzarli.

Ripresa del Concorso per il Municipio di Muggio - Denuncio la ricerca formale di Modena / innesto di elementi concettuali.
tipologia ballatoio / corridoio che determina i due corpi laterali. Spazio centrale costituito dal Coniglio Comunitario a forma di cono - Determinazione di una piazza centrale imperniata sul cono.
spazio nella forte angola della piazza, strade da i fiumi e i vecchi edifici.

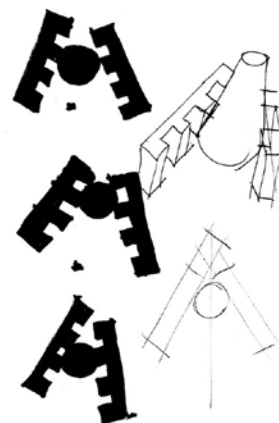


図14 QA10 : 1972年1月25日

ここで、広場に彫刻が置かれることが決まったようである。図14の右ページ上段のスタディでは、左側ヴォリュームの1つのみが円錐台に接触する。中段のスタディは、よりシンメトリーに近い形で、左側ヴォリュームが2箇所、右側ヴォリュームが2箇所接続される。下段スタディでは、左側2箇所、右側1箇所、シンメトリーが崩される。

そして、これらを発展させた次ページのスタディが最も計画案に近いものとなっている。(図15, 16)

上段の平面スタディには円錐台と彫刻を繋ぐ分割線が描かれた。円錐台の塔が遠景の中央に配置されることを意識して、構成が組み立てられたことがわかる。こうした軸線への意識は、最終ページのパースペクティブからも見て取れる。(図17)

最終ページの右側に描かれた着彩された鳥瞰図には、《考古学者たち》と思しき二人の人物が寄り添う彫刻が配置される。(図17) 近景の彫刻と遠景の塔の遠近が、楔形に配置された平面構成によって、パースペクティブの強調を作り出す。

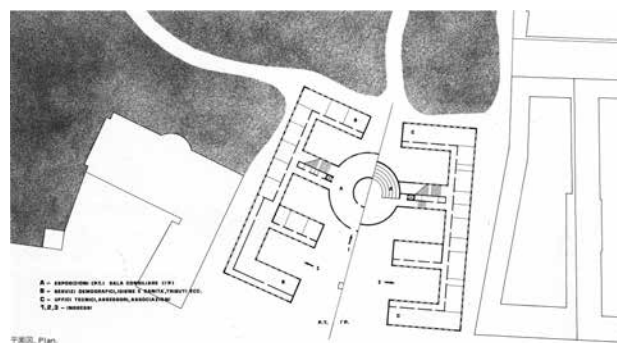


図15 「ムッジオの市庁舎」の配置図兼平面図

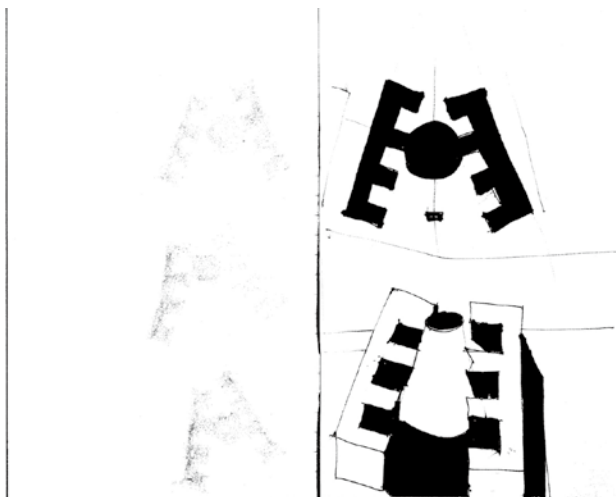


図16 QA10 : 1972年1月25日

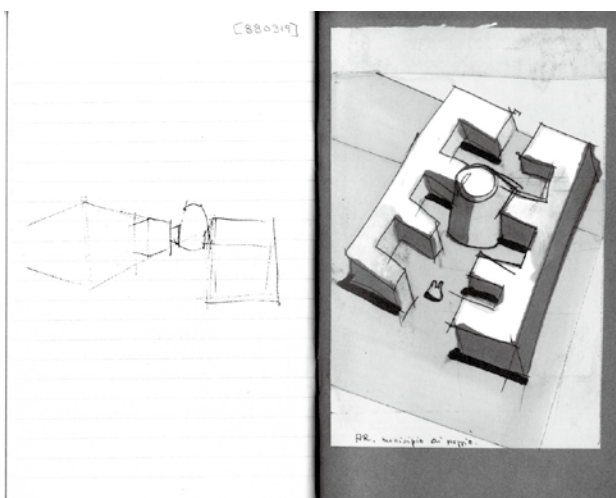


図17 QA10 最終ページ

3.2. 「ムッジオの市庁舎」の彫刻のスケールについて

「ムッジオの市庁舎」の平面図にはスケールバーが書かれていない。そこで現在市庁舎がある場所を検索し、西側建物にあたる Villa Casati の図面上のアウトラインがほぼ一致することから、Google マップで計画予定地を特定した。その後、配置図の Villa Casati を基準に、配置図と Google マップを画像処理ソフト Photoshop で合成した。(図18)

ここで、マップのスケールバーから底面の円形の直径は約20mであることがわかる。模型写真を見ると、底面直径と高さはほぼ同じ長さであると推測され、巨大な円錐台が南側の公園入口に配置される。

「ムッジオの市庁舎」模型写真(図19)を見ると、彫刻の周囲には、楕形のヴォリュームの凸部に配された三角柱がキャンチレバー状に飛び出した噴水が、中景として作用する。この「三角噴水」^{注8}は「ブローニの小学校の改修」(1969-1970)で配された噴水に類似する。つ



図18 「ムッジオの市庁舎」の合成後配置図

まり、過去の自身の作品で使われた造形要素をデ・キリコの作品と複合させることが行われていた。

円錐台の塔の手前に置かれた彫刻《考古学者たち》は、デ・キリコの彫刻(図20)を模したものであると考えられる。これは、4-5m程度の巨大なスケールのレプリカであり、デ・キリコのものよりも頭部が大きくデフォルメされ、ロッシの事務所で制作されたものと推測される。つまり、《考古学者たち》は、デ・キリコの絵画平面で配置されるような彫像として、パースペクティブの中景を強調する効果をもたらしている。

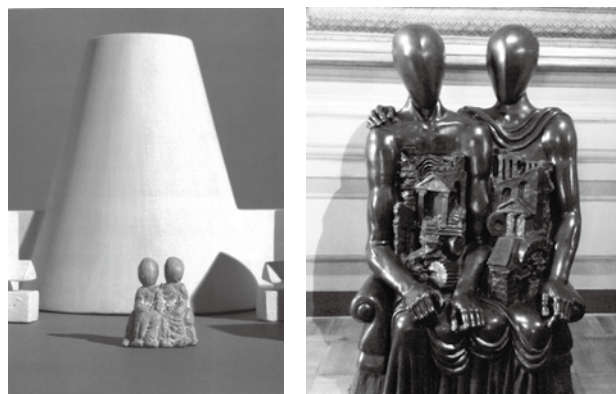


図19 (左) ムッジオの市庁舎の模型

図20 (右) デ・キリコ《考古学者たち》

3.3. 《考古学者》を選定した意味

ところで、数あるデ・キリコの彫刻から、《考古学者たち》[Gli archeologi] が選ばれた理由は何だったのだろうか。

2つの理由が推測される。1つには、《考古学者たち》が坐像であったことが挙げられる。少なくとも4m程度はあると考えられる巨大な彫刻を《不安を与えるミューズ》や《吟遊詩人》などの立像にしたとき、同業者にムッソリーニ時代の「ファシズム建築」の印象を与えかねな

い。実際、ロッシは、学生時代からイタリア共産党に属しながらも、党内部で、「ファシスト」や「スターリニスト」のレッテルを貼られ、批判されていた。^{注9} いわば、立像やアーチといった造形要素は「イタリア文明宮」(図21)のような、モダニズムの造形とファシズムのイデオロギーが複合していた戦中のコンテキストを同時代人に想起させるものであった。



図21 イタリア文明宮

こうした理由から、デ・キリコが描くアーチをもつポルティコや立像の直接的な参照は避けられたと考えられる。

もう1つは、同時代のフランスの哲人ミシェル・フーコー(Michel Foucault, 1926-1984)の参照である。残念ながら、フーコーへの直接的なロッシの言及は見つかっていないが、「ムッジオの市庁舎」を手掛けた1971年にはロビン・エヴァンス(Robin [Robert] Evans)によるパノプティコンに関する記事を参照している。^{注10} また、フーコーは作家レーモン・ルーセルについてモノグラフを書いているが、ルーセルはロッシが敬愛し、その方法論を参照した作家でもあった。実際、ルーセルの手法から学んだロッシは自らの内部にある構成要素の抽出を「考古学的発見物[i reperti archeologici]」^{注11}と述べている。ロッシの盟友マンフレッド・タフーリがフーコーの思想と《類推的都市》の関係を示唆するように^{注12}、両者の理念的共通点が見受けられ、ロッシがフーコーの著作を参照した可能性も否定できないだろう。

4. 結びにかえて

ロッシ「ムッジオの市庁舎」におけるデ・キリコの〈塔〉のモチーフの参照は、以下のように要約される。

- 1) 遠景・中景・近景という絵画平面としてのパースペクティブ構成の意識

- 2) パースペクティブ中央の遠景を強調する塔
- 3) パースペクティブ上の軸線の意識
- 4) 近景に配される人型の彫像



図22 「ファニャーノ・オローナの小学校」のクーポラ

特に円錐台の使用と、軸線への意識は、直後の実現案「ファニャーノ・オローナの小学校」で適用される。これは、小学校の入口付近に配された煙突が、円筒形のクーポラの窓から覗ける構成をもつ。

「ファニャーノ・オローナの小学校」では、クーポラ内部に人が入れることにより、塔が、〈見られる塔〉であると同時に、〈見る塔〉、つまり、望楼となる。(図22, 23) デ・キリコの絵画作品でも窓や額縁から見た風景が描かれることがあるが、「ムッジオの市庁舎」の円錐台は、「望楼」として、「ファニャーノ・オローナの小学校」のクーポラと煙突に変換されたといえる。



図23 「ファニャーノ・オローナの小学校」のクーポラ内部の窓から見た煙突

図版出典

- 図1 ROSSI (1985), 104.
 図2 Public domain.
 図3 Museo del Novecento, Milano 所蔵.
<https://www.italianways.com/the-city-in-all-its-glory->

in-sironis-urban-landscapes/ (参照 2020-10-19)

図4 ROSSI (1993), 163.

図5, 6 ROSSI (1999), *Quaderni azzurri* (3).

図7 Public domain.

図8 『デ・キリコ展 1920-1950』(1993), 109.

図9 Public domain.

図10 Fred Schaerli 撮影 (CC BY-SA 4.0)

https://en.wikipedia.org/wiki/Main_building_of_Moscow_State_University#/media/File:Moscow_State_University_6.JPG (参照 2020-10-19)

図11 José Luiz Bernardes Ribeiro 撮影 (CC BY-SA 3.0)

https://it.wikipedia.org/wiki/Madonnina#/media/File:Madonnina_-_Duomo_-_Milan_2014_01.jpg (参照 2020-10-19)

図12 LAMPARIELLO (2017), 294.

図13 ROSSI (1999), *Quaderni azzurri* (6)

図14, 16, 17 ROSSI (1999), *Quaderni azzurri* (10)

図15 ロッシ (1982), 58.

図18 Googleマップを合成し、筆者作成.

図19 ロッシ (1982), 61.

図20, 21, 22, 23 筆者撮影.

注

注1 例えば, KOO, KIM and SUL (2002) は, 特定の場所のイメージが付随する断片群が併置されることに, 《類推的都市》とデ・キリコの絵画の共通点を見出している.

注2 片桐 (2020), 2439.

注3 1989年の*Flash Art* 149号のインタビューで, ロッシは, 最も好きな画家は, デ・キリコでもモランディでもなく, マリオ・シローニであると述懐している. RATCLIFF (1993), 11.

注4 LAMPARIELLO (2017), 294-295.

注5 「ボーブール再開発計画」はピアノ+ロジャース (Renzo Piano +Richard Rogers) によって「ボンビドゥー・センター」として実現した. 以下も参照. KATAGIRI (2018).

注6 QA10の11月24日の記述によると罷免されることは7月にはわかっていたようである. ROSSI (1999), *Quaderni azzurri* (10).

注7 LAMPARIELLO (2017), 309.

注8 ロッシの建築作品の造形要素として反復される「三角噴水」については, 以下を参照. KATAGIRI (July 2018).

注9 ORNAGHI and ZORZI (2015), 88.

注10 QA7の1971年5月28日の記述では, 1970年10月の『コントロスパツィオ』[*Controspazio*] 誌10号に掲載されたエヴァンスの記事を参照している. ROSSI (1999), *Quaderni azzurri* (7).

注11 QA2の1969年12月2日の記述を参照. なお, 同手記の1968年12月17日の記述で, ルーセル「私はいかにしてある種の本を書いたか」が参照される. ROSSI (1999), *Quaderni azzurri* (2).

注12 タフーリ (1978).

参考文献

- [1] デ・キリコ展1920-1950実行委員会 (編集), 井関正昭 (監修), 『デ・キリコ展1920-1950』, 日本アドヴァイザー株式会社 (1993)
- [2] ミシェル・フーコー, 『レーモン・ルーセル』, 豊崎光一 (訳), 法政大学出版局. (1975)
- [3] 片桐悠自, 「ジャンウーゴ・ボレゼッロの設計思想とアルド・ロッシとの“円柱論争”」, 『日本建築学会計画系論文集』, 85. 777, 2437-2445. (2020)
- [4] KATAGIRI, Y., “Circle, Triangle, and Square: Trinity of Geometry in the Architectures of Aldo Rossi”, *Journal for Geometry and Graphics*, 22.1, 129-137. (2018)
- [5] KATAGIRI, Y., “Repetition of Triangle Fountain of Aldo Rossi: Geometrical Analogy of Architecture”, *Proc. 18th ICGG*, 809-819. (July 2018)
- [6] KOO, Y., KIM, K. and SUL, H., A Study on the Correlation between Aldo Rossi's Drawing and De Chirico's Painting on the Basis of Metaphysics, *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, 303-308. (March 2002)
- [7] LAMPARIELLO, B., *Aldo Rossi e le forme del razionalismo esaltato: Dai progetti scolastici alla «città analogica», 1950-1973*, Quodlibet Habitat. (2017)
- [8] ORNAGHI, N., and ZORZI, F., “Conversation with Arduino Cantafora”, *Log*, 35, 85-96. (2015)
- [9] RATCLIFF, C., “Introduction”, *Aldo Rossi Drawing and Paintings*, 11-19. (1993)
- [10] アルド・ロッシ, au臨時増刊号 アルド・ロッシ, A.D.A.EDITA. (1982)
- [11] ROSSI, A., *Aldo Rossi: Buildings and Project*, Arnell, P. and Bickford, T.(eds.), Rizzoli. (1985)
- [12] ROSSI, A., *Aldo Rossi Drawing and Paintings*, Adjami, M., Bertolotto, G. (eds.), Princeton Architectural Press. (1993)
- [13] ROSSI, A., *I quaderni azzurri*, Dal Co, F. (eds.), Electa. (1999)
- [14] マンフレッド・タフーリ, 「これは都市ではない」菊池誠訳, *SD*, 162, 21-24. (1978)

●2021年1月8日受付

かたぎり ゆうじ

東京都市大学建築都市デザイン学部建築学科
〒158-0087 東京都世田谷区玉堤1丁目28-1
katagiri@tcu.ac.jp

JIS B 0001:2019 機械製図の解説記事について

—解説記事の論理不足と規定の誤りを正すのは誰か—

About Commentaries on JIS B 0001: 2019 Technical Drawings for Mechanical Engineering

—Who will correct logical deficiencies in commentaries and errors in prescriptions?—

平野 重雄 Shigeo HIRANO 喜瀬 晋 Susumu KISE

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

概要

JIS B 0001: 機械製図は、利便性に優れかつ有用性の高い規格である。2019年に7回目の改正が行われたが、改正規格には、製図則の不適合な使い方が散見される。特に教育界への影響は、見過ごすことはできない。このままでは、授業で間違ったことを教えることになる。本報は、解説記事の論理不足と規定の誤りを正すのは誰か、そして、改正機械製図の誤りの根幹はどこに存在するのかについて述べる。また、今後実施する調査研究の概略について記述する。

キーワード: 設計・製図教育／改正機械製図規格／解説記事の誤り／ダブルスタンダード／規格の正誤票

Abstract

“JIS B 0001: Technical drawings for mechanical engineering” provides convenient and useful standards. The 7th revision of this document was published in 2019. However, the revised standards include several inappropriate applications of drawing rules. We cannot overlook the effects of these issues on education because of the possibility of students being taught something incorrect in classes. This article, with the subtitle “Who will correct logical deficiencies in commentaries and errors in prescriptions?”, discusses the origin of the errors in “Revised technical drawings for mechanical engineering”. An outline of our future research is also given in this article.

Key words: Design and drawing education / Revised technical drawings for mechanical engineering / Errors in commentaries / Double standard / Errata of standards

1. はじめに

機械製図の規格 JIS B 0001^[1]が2019年5月20日に改正されたが種々の誤り部分が散見される^[2]。

産業界では、機械製図規格は成熟した規格であるので、用語や製図ルール of の誤った使い方があっても社内規格が充実しているので弊害はほとんどない。ただし、国家試験・検定などで改正規格の間違った内容を鵜呑みにして不利になった場合の責任問題は、誰が負うのかは不明である。

教育界では、学生・生徒諸君は、国家規格には間違いはないと信じ切って白紙から勉強する。特に、設計・製図の授業は、JIS B 0001に準拠した教科書で進めることが多い。重大な間違いがある規格を基にしているが故に、執筆者らは学生・生徒の将来を心配する。そこで、誤りを正して教育を行うことが重要になる。

本報は、負の連鎖に陥った改正機械製図の誤りの根幹はどこに存在するのか、解説記事の論理不足と規定の誤りを再度指摘し、正すのは誰かについて述べる。また、今後実施する調査研究の概略について記述している。

2. 日本規格協会の対応に関して

製図関連の国家試験・検定は、ダブルスタンダードが疑われる状況である。このことは大変深刻である^[3]。

正誤票の発行や緊急の規格改正など、ダブルスタンダードを回避する日本規格協会（以降、JSA(Japanese Standards Association)と記す）への請願などがあるが、昨今のJSAの対応は、規格の正誤票の発行に難色を示すことが顕著である^[4]。それがJSAの独壇場のお家芸なのであろう。

前報^[5]でも述べたように、製図則からの逸脱、誤解を招く文章、誤りの本文図、解説記事「解説は、JISの規格の一部ではなく、JISの理解を助けるために、規格票を発行しているJSAが原案作成委員会と共同でJIS作成の経緯、規定の趣旨、改正点などについて説明したものである」の誤りなどを正すのは全てJSAが対応すべき

である。何故なら、「この解説は、日本規格協会が編集・発行するものであり、これに関する問い合わせ先は日本規格協会である」と明記されている。2020年9月末現在、正誤票は発行されていない。製図則ルールの間違いと解説記事に見られる間違いなどが訂正されていない。

表1は、解説記事にある解説表1-解説方針を正したものである（下線箇所）。

表1 解説表1－改訂方針の留意する観点と内容

規格の容易な理解	本文の理解を深めるための図例の追加、修正など。
誤記訂正	間違った指示方法の修正など。
規格内容の明確化	本文の説明には不要な、別の箇条、細別箇条の内容などは極力、図例に含まない。
利便性の向上	図例のバリエーションを増やすことで、図面の作成、利用に役立てる。
製図の能率向上	製図の時間短縮につながる指示方法など。現状のCADの能力で作図可能な指示方法も採用する。
国際性	ISO規格との整合を図る。
規格の一貫性	規格内及び他の規格と内容を合わせる、数値を用いるなど
語法の一様性	図の題名の付け方を規格内で統一する、常用漢字表に従った漢字を採用する。
明瞭さ	図形、図面指示などを見やすくする
解釈の一義性	曖昧な解釈が生じないようにする。特に理論的に正確な寸法であるべき寸法。
現状技術を考慮	不明（勝手に文章化できない）

2014年前後に各部門での誤りを正して多数発行された正誤票を出すことが急務である。

前述した改正機械製図の誤りの根幹はどこに存在するのかについて精査したところ、次の規格に関連し問題があることが明らかになった。

B 0060-4：2017 デジタル製品技術文書情報－第4部：3DAモデルにおける表示要求事項の指示方法―寸法及び公差6）。この規格は、3D製図規格とも言われている。その構成は、第1部から第10部であり、現在、B 0060-5：2020デジタル製品技術文書情報－第5部：3DAモデルにおける幾何公差の指示方法が発行された。今後、第10部までが制定される。

問題になるのは、B 0060-4：2017に使用されている図がB 0001：2010の図ではなく、B 0001：2019の図と説明文であることである（図1、図2、図3参照）^{〔6〕}。

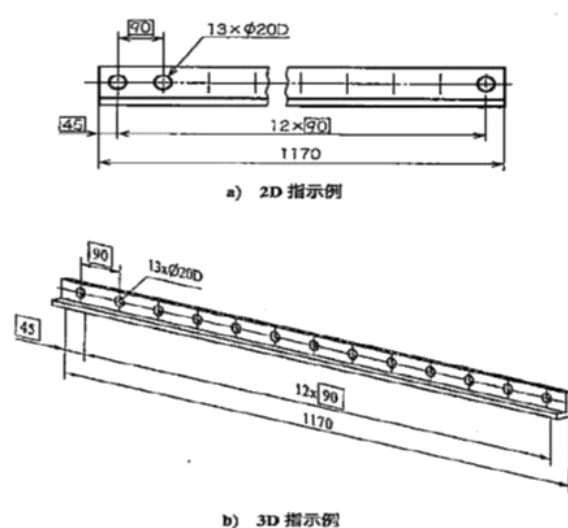


図1 B 0060-4:2017の図70 一群の同一寸法の指示例

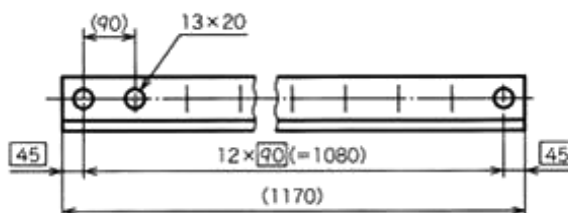


図2 B 0001:2019の図161 一群の同一寸法の図示例

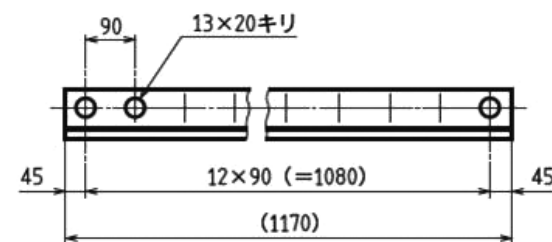


図3 B 0001:2010の図158 同種の穴が同一間隔で連続する場合の寸法記入

◇図2の図161 一群の同一寸法の図示例の説明文は、
「b) 一つのピッチ線、ピッチ円上に配置される一群の同一寸法のボルト穴、小ねじ穴、ピン穴、リベット穴などの寸法は、穴から引出線を引き出して、参照線の上側にその総数を示す数字の次に“×”を挟んで穴の寸法を指示する（図161参照）。」（以降省略）。

B 0060-4：2017の図70 一群の同一寸法の指示例と下線のみ異なるが、一字一句が同一の文章である。

◇B 0001：2019 102ページの解説

「図番号 新図161 旧図158」

・差異の内容：寸法数値。目的：解釈の一義性。
説明：平たんな表面から穴中心までの距離、及び穴ピッチを“±許容差”が適用される寸法で指示した場合、

その解釈は曖昧になるため、幾何公差の適用を前提として、理論的に正確な寸法に変更した（ISO14405-2 及び JIS B 0025 参照）。

・目的：誤記訂正。

説明：穴の1ピッチを表す寸法が重複指示になるため、参考寸法にした。

・差異の内容：図の題名。目的：語法の一様性。

説明：箇条10の題名の付け方及び本文の表現と合わせた。」

◇図3の同種の穴が同一間隔で連続する場合の寸法記入の一般的な説明文は、

多くの同一寸法の穴が等間隔で並ぶ場合には、図に示すように、適宜一つの穴から寸法引出線を引き出し、その水平部分に、穴の総数、穴の寸法および加工法を、×印をはさんで記入しておけばよい。

なお、図において $12 \times 90 (=1080)$ と記入してあるのは、ピッチ数×ピッチの値およびその計算の結果を示したもので、その全長(1170)は参考寸法のため、()に入れて記入する^[7]。

図1、2と図3において、どの図を選ぶかは、読者（使用者）が決めることとしたならば、最早それはJIS規格ではない。

B 0001：2019の引用規格の項目にB 0060デジタル製品技術文書情報は明記されていない。そして使用されている97図（全図数は104図）は、2次元図・3次元図としているが、多少手を加えたB 0001：2019の図が大多数である。

付け加えるならば、B 0001：2019の改定作業が開始されたのは2017年4月以降であることを考えるならば、B 0060-4：2017は製図則に反することのみではなく、根拠のない図や説明を使ったことになる。

ここで明確なことは、誤りを認めて訂正の正誤票を発行するのはJSAである。一つの誤りがドミノ式に別の誤りを引き起こさないように、負の連鎖を断ち切るべきではないかと提案したい。

3. 今後の調査研究について

3.1. ある会合での話し合い

2020年3月初旬に、改正機械製図規格の在り方に関する話し合いを行った。①機械製図則のルールを明らかにする。②改正規格の教育方法について検討すること。この2課題が趣旨である。参加者は、大学側4名と企業側3名である。

話し合いの冒頭に、JIS B 0001：機械製図が2019年5

月に改正されたことを知らない先生と設計者・技術者が存在するなどの発言に参加者は唖然とした。よって本題を討議することよりも、規格の誤りをどのように教育すればよいかを学ばない先生と改正製図規格を知らなくてもよい設計者・技術者についての話に集中した。

主な発言内容を纏めると次の通りである。

◇設計製図・図学研究などの学会誌の読者は機械製図に目を通すことは少ないと思います。

◇知っている積もりで、ある深層の原理・理屈・応用については理解しようとしません。

◇既成概念にとらわれ過ぎて、新たな情報が見えなくなる状態になる人が多い。

◇製図担当の先生方は、とにかく勉強不足です。実態調査が必要です。

◇製図関連の国家試験・検定は、一義性に問題があり、ダブルスタンダードが疑われる状況である。このことは大変深刻である。

◇社内規格が最優先される。また、改定には多くの時間を要するので、昨今の業務環境では難しい。

◇企業において、規格の変更は設計者から強い抵抗感があり、うまくゆかない場合が多い。旧の図面はその時のままの表現にしておき、新たに作図する図面には新JISを適用することが現実的な業務形態でしょう。よって、日常的に新旧規格の図面が横行することになります。完全に新規格になるには時間がかかります。

◇規格の話と違いますが、例えば、企業において、CADソフトを変更することがありますが、TOPダウンの強い強制力を持ってしても、現場からの強い反発（作業効率が著しく低下）で、元のソフトに戻る事例もあります。

◇弊社の企業内研修の場合並びに大学（非常勤講師）の授業では、表面性状に関しては、旧JIS、少し前のJIS、新JISがあることを教えます。そして客先に入業した時や就職した際には、客先のスタンダードおよび慣例をそのまま受け入れ従うように指導しています。

◇憶測ですが、新JISで書かれた図面が外注先の加工屋さんに渡った時、加工現場が不明なところは質問をして、スムーズに作業を進めていることでしょう。

自社内の場合、その規格情報を流しつつ徐々に理解を得るようにしています。

3.2. 重要なことは分かっているを前提として

自分にとって重要ではないは、知っていることでも重要ではないことなら見えなくなってしまう。このように往々にして、重要なことしか見ることができない。ある

概念に執着し過ぎると、その概念の重要度が上がり過ぎてしまい、その概念の周囲が見えなくなってしまう。これは、固定観念され過ぎたことにより、その周辺が隠れてしまった現象である。例えば、光が強ければ周りの影は濃いという状況をイメージすると分かり易い。

先生方が陥っていると思われる事柄

- ◇製図規格 B0001, B0401などは JSA が決めた規格であるので、先入観的に間違いがあるはずがないと信じ切って、間違った(偽の)情報に気づかない。よく知っていることは敢えて認識しようとはしない。
- ◇製図規格のルールがおかしいのでは、間違えているのではと気づいても、JSA に楯突く自信がない。
- ◇製図規格に間違いと思われる箇所があっても、ISO に規定があるからと説明されれば、バイブルのように信奉している ISO を疑うことはできない。
- ◇学生時代に一生懸命機械製図則を学んだので、学生・生徒に教える知識は十分にあると信じている。
- ◇製図規格は、そこにある多くのキーワードは知っているので、飛ばし読みでもストーリーが分かった積りになって、改めて精読しない。
- ◇製図則を真に理解していない。
- ◇寸法や寸法公差、理論的に正確な寸法、サイズなどの定義や使い方は知っている積りでも使いこなせていない。
- ◇独立の原則、テーラーの原理、包絡の条件⑤などは分かっている積りでも、使いこなせない。知らない情報は認識できない。
- ◇寸法補助記号「□」(正方形の辺)が使えていない。それ知っていると安易に情報を遮断してしまう。
- ◇ダブルスタンダードの部分に気づいていない。
- ◇全般に自己陶醉になっていて、広い視野に立って規定を考えていない。

このように、偽物あるいは捏造ともいえる製図規格に対して、製図則を教える先生方からのクレームが聞かれないのは、先生方の発言する勇気と情報(勉強)不足も起因しているのではないだろうか。

3.3. アンケート調査に関して

1) 実施目的

機械製図の啓蒙を主眼とし現状の実態を調査する。

2) 調査対象

工業高等学校、工業高等専門学校、大学、企業。

機械製図関連の教科書では、線や文字の種類、図面様式から始まる機械製図のほぼ全部のルールを網羅している。先生方は過去の勉強を思いおこし、製図則の

章の初めの部分を見て、教科書にある製図則全体が分かっている積りになる。間違った製図規格の最大の被害者は学生・生徒である。

製図規格に重大な間違いがあるとの声が聞こえてこないのは残念である。知っている積もり、内容はわかっているよと製図規格に目を通してくれないことが心配になる。真摯に考えていないのかも知れない。

先入観に影響されないように工夫しながら、個々の先生方には、誤解している、理解できない用語・原理・原則があることを理解していただく。これらの用語・原理・原則を柔らかく分かり易い文章で、実例を添えて気を付けたいポイントが明確になるようにし、自然に引き込まれるような文章の構成・内容にしたいと熟考している。例えば、重要なことは分かっているを前提として、静かに危機感を感じさせる、これって何と思わせる構成とする。

3) アンケート項目

次のことが挙げられる(順不同)。

- ◇機械製図の前提：図面の定義・線・文字・照合番号：文字は B 形立体を推奨。

- ◇機械製図の基本：投影法

寸法記入法：寸法線は破断しない。
寸法補助記号：□，ごくり寸法に注意。

- ◇寸法公差：寸法とサイズ：使い分けに注意。

独立の原則：理解していない。
テーラーの原理：知らない。
オペレータ：他分野の用語と混同し易い。

- ◇幾何公差：包絡の条件⑤：使うことは稀である。
最大実体公差方式：⑤との関連を説明。
理論的に正確な寸法：使い方に注意。

- ◇表面性状：使い方が難しい。

4. おわりに

利益になろうがなるまいが、人間として「ならぬことはならぬ」^[8]。現代風に言えば、「ダメなものはダメ」。「ならぬものはならぬ」と言える。そしてそれを断固として貫くことができるということ、それが洋の東西を問わない「人間の条件」である。

規格は、現実を対象にした事実認識であり、次代の可能性を導きだすために存在する。

製図規格において、伝えられる情報の中に事実ではないものが多くなっているとすれば、発せられた真意、根拠を丁寧に確かめなければならない。

参考文献

- [1] JIS B 0001 : 2019 機械製図, (JSA).
- [2] 平野重雄, 喜瀬晋, 関口相三, 奥坂一也, 荒木勉 : 設計・製図教育に及ぼす改正 JIS B 0001 : 2019 を俯瞰する, 図学研究, 54 (2020). pp. 39-45.
- [3] 塚田忠夫, 桑田浩志, 平野重雄, 笹島和幸 : 設計・製図教育に及ぼす JIS B 0001 : 2019 のリスク, 設計工学, Vol. 55, No.7 (2020). pp. 435-442.
- [4] 塚田忠夫, 桑田浩志, 平野重雄 : JIS B 0401-1, -2, 0420-1 : 2016 の用語に真つ当な回帰を, 設計工学, Vol. 54, No.12 (2019). pp. 823-830.
- [5] 平野重雄, 喜瀬晋, 関口相三, 奥坂一也, 荒木勉 : JIS B 0001 : 2019 機械製図の解説記事について一解説記事の論理不足と規定の誤りを正すのは誰か (その1), 2019 年度日本図学会中部支部冬季例会, (2020).
- [6] B 0060-4 : 2017 デジタル製品技術文書情報—第4部 : 3 DA モデルにおける表示要求事項の指示方法—寸法及び公差, (JSA).
- [7] 平野重雄 : 機械製図 基本と応用, 一般社団法人雇用問題研究会, (2016). pp. 95.
- [8] 古川雄嗣 : 大人の道徳 西洋近代思想を問い直す, 東洋経済新聞社, (2018).

●2021年1月10日受付

ひらの しげお

東京都市大学名誉教授, 博士 (学術), 株式会社アルトナー 技術顧問.
〒261-0012 千葉県千葉市美浜区磯辺 3-44-5
rs4775hirano@ybb.ne.jp

きせ すすむ

株式会社アルトナー HR事業本部能力開発部リーダー.
東京都市大学理工学部原子力安全工学科非常勤講師基礎設計製図を担当.
〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島 3-2-18 住友中之島ビル 2F

せきぐち そうぞう

株式会社アルトナー 代表取締役社長.
〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島 3-2-18 住友中之島ビル 2F

おくさか かずや

株式会社アルトナー 取締役エンジニア事業本部長.
〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島 3-2-18 住友中之島ビル 2F

あらき つとむ

筑波技術大学名誉教授.
〒376-0011 群馬県桐生市相生町 5 丁目44-26

数式に基づく曲線の深度情報による可視化表現

Visualization of Equation-based Curves with Depth

松永 康佑 Kosuke MATSUNAGA

概要

一般的な数式で表される曲線の可視化手法は、線による描画である。本研究では、曲線を線ではなく輝度の違いによって、人間に認識させるための可視化手法を提案するものである。本手法では数式を変形し深度情報を計算し輝度値を決める。本手法によって曲線周辺の領域の違いを示すことが出来る。曲線式の線上以外にも、輝度の変化がみられるため、数式の持つXY平面を、新たな視点でとらえることが可能となる。
キーワード：CG／CGI／数式／曲線／可視化

1. はじめに

曲線は建築や製品設計、ロゴデザインなどでしばしば用いられ、重要な要素となっている。一般的に曲線について説明する場合、白地に黒い線（またはその逆）で曲線を図示する。教育の現場において、数式への理解を深めるため、この表現手法を改善し、見た目よく表現し、伝達することを考えた。

2. 目的

人が曲線の形を認識するためには、白地に黒い線で描く他に、曲線で分けられる領域を異なる色で塗り分ける方法でも可能である。そこで、曲線で分けられる領域を異なる色のグラデーションで塗り分けることで、形を認識させることを考えた。その際、輝度値を曲線の式から得られる値を基にして決定することとした。

この計算手法は、マンデルブロ集合において漸化式の計算回数を色情報に置き換えて表現する手法と似ている。本研究では、以降で述べる曲線から得られる値 s をその曲線の周辺に広がる深度情報として捉え、 s を用いて輝度値を決定し、可視化することを目的とする。

3. 方法

曲線を可視化するアルゴリズムについて述べる。曲線を表す式には、極座標形式、媒介変数表示、一般式がある。例えば円を表す場合、それぞれ $r = 1$ 、 $x = \cos\theta$ 、 $y = \sin\theta$ 、 $x^2 + y^2 = r^2$ となる。一般式を用いて、左辺が0となるように式変形すると $0 = x^2 + y^2 - r^2$ となる。

ここで、右辺の式の値を曲線周辺の深度値 s として捉え、輝度値を決定する。深度値 s から輝度値を決める方法は、対数を考え $\log(s)$ とする。 s の値の正負や、絶対値が1を境に、正負が反転するため、輝度値は $\pm \log(\pm s)$ と定義し、結果が正になる場合を用いる。輝度を0から255として表す場合、このままでは視認できないため、適宜、乗算によって視認できる輝度にする。これらの操作によって、1つの曲線から2～4の輝度画像を得ることが出来る。視認するための乗算する値は曲線の種類によって異なり任意に決定する。曲線によっては全て黒となる計算式も含まれる。これらの4画像について、加算合成を行い、最終画像を得る。

例としてカージオイド曲線について述べる。カージオイド曲線の一般式は $(x^2 + y^2) = (x^2 + y^2 - x)^2$ である。式変形し、 $s = (x^2 + y^2 - x)^2 - (x^2 + y^2)$ として、深度値 s を得る。深度値 s から輝度値をそれぞれ、 $-64\log(s)$ 、 $-32\log(-s)$ 、 $256\log(-s)$ 、 $64\log(s)$ とした場合に得られる4画像を図1に示す。

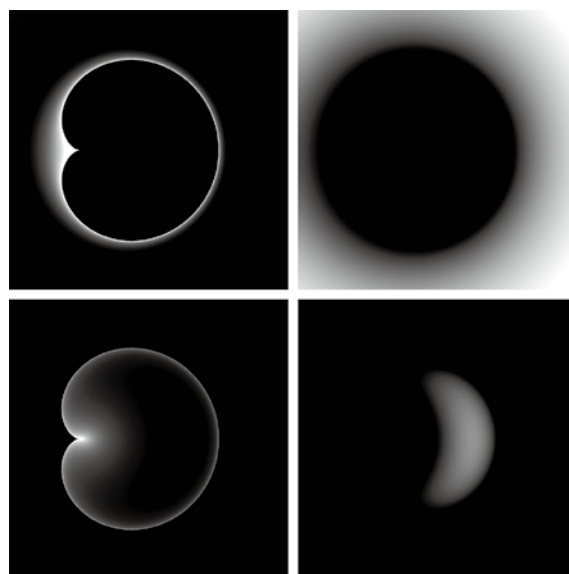


図1 カージオイド曲線の可視化例

別の例として、ハート曲線について述べる。ハート曲線にはいくつかの種類があるが、ここでは $(x^2 + y^2 - 1)^3 = x^2 y^3$ の一般式を用いる。同様に可視化した3画像を図2に示す。特徴のない黒画像は省略する。

変数 x と y で構成される一般式で記述できる代表的な数式や、それらの数式をやや修正した式を用いて可視化した例を図3に示す。



図2 ハート曲線の可視化例

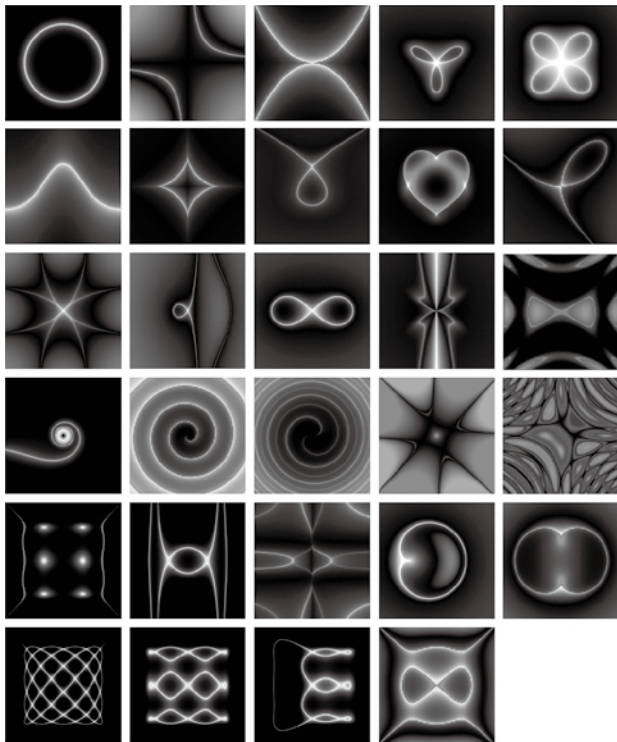


図3 代表的な数式等の可視化例

4. 考察

曲線付近においても、場所によって深度が異なることが視覚的に示された。例えば、カージオイド曲線の右端と左端では、明るい範囲が異なる。また、図1の右上と右下や、図2の左や右に示すとおり、内側と外側に曲線から離れた場所にも、深度情報を確認することが出来た。これらは、曲線を単純な線として描いた場合には、見えない情報であり、曲線の持つ新たな特徴を可視化できた。

図4にカージオイド曲線とハート曲線の可視化例を示す。前者は4枚画像の合成結果で、後者は3枚である。多数の曲線について可視化を行った結果、曲線によって

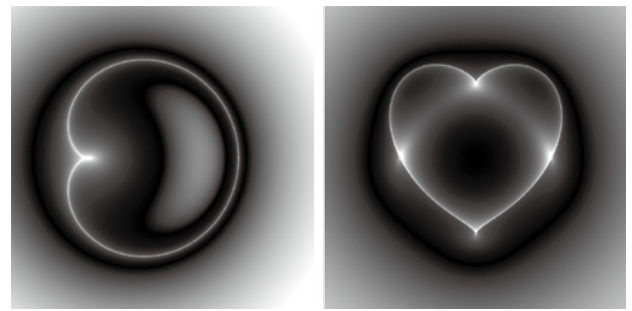


図4 カージオイド曲線とハート曲線の比較

2～4枚の特徴ある画像が得られることがわかった。

また、ハート曲線の可視化画像においては、X軸、Y軸と曲線との交点周辺部において、輝度値が大きくなることがわかった。これは他の一般的な曲線では見られなかった結果である。

多数の曲線について可視化を行った結果、式変形の違いが可視化結果に及ぼす影響について述べる。

例として、単純な2次式による曲線 $y = x^2$ について考える。左辺を0にする式変形は複数考えられ、 $0 = x^2 - y$ と、 $0 = x^2/y - 1$ とした場合について述べる。これら2式はもとは同じ式であることから、線として描画した場合、当然同じ曲線を表す。しかし、本手法を用いて可視化すると、特徴ある画像の数も異なり、曲線周辺部において異なる結果が可視化される。図5に示すとおり、前者の式では、2画像が出力され、明るい範囲が広い。後者の式では、図6に示すとおり、3画像が出力され、明るい範囲が狭く、X軸上に線が現れる。これらの結果から、曲線の理解を深めるという点において、可視化結果をよく考察し式変形する必要がある。



図5 式 $x^2 - y$ の可視化例



図6 式 $x^2/y - 1$ の可視化例

5. まとめ

曲線式から，線描画以外の曲線表現手法を提案した．その結果，曲線周囲において，深度情報の違いを輝度情報とすることで可視化でき，曲線から離れた領域の違いを示すことが出来た．今後は，媒介変数表示の曲線可視化手法の検討および，式変形による差異について調査を行う．

●2021年2月1日受付

まつなが こうすけ
札幌市立大学 講師,
〒005-0864 北海道札幌市南区芸術の森1丁目
k.matsunaga@scu.ac.jp

●作品紹介

幾何学パズル—Honeycomb

Pattern Puzzle-Honeycomb Geometry

齋藤 綾 Aya SAITO

キーワード：平面幾何学／造形教育／
パターン／タイリング／パズル

Keywords :

Plane geometry / Education of
plastic arts / Pattern / Tiling /
Puzzle

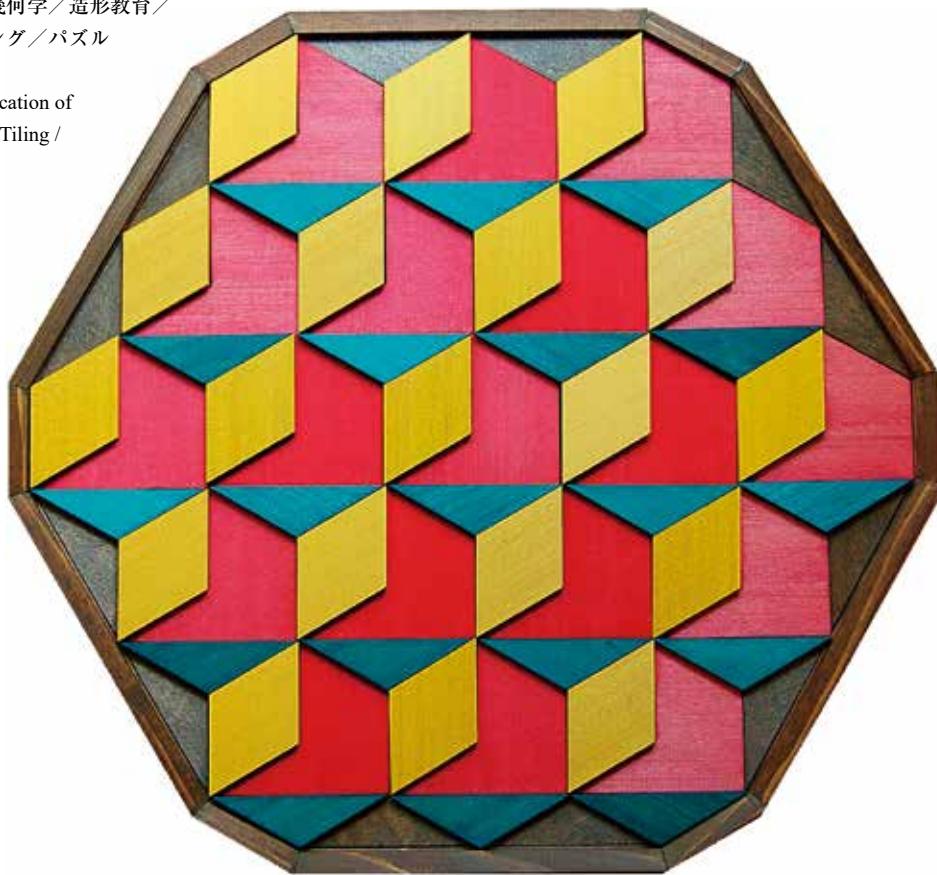


図1 齋藤綾《Pattern Puzzle-Honeycomb Geometry》アガチス材，合板，430×395×14mm，2014

1. はじめに

本作品は、さまざまな連続模様を作って楽しむことができる木製パズルである。正六角形を基本とし、それを1ユニットとすると全部で19ユニットから構成される。ハニカム構造は敷き詰めが可能であるから、さまざまなバリエーションができる。もはや今日パターンそのものはCGで簡単に表現できるけれども、触って並べて楽しむことに重きを置いたパズルである。

2. 制作について

正六角形1ユニットは、3片に分割している(図2)。3片は、2種類(10mmと5mm)の高さで作成した。高さを変えることによって陰影の視覚的効果が期待でき、また各ピースが取り出しやすくなる。

ユニットは面積に変化をつけて分割している。ピースA:B:Cの面積の比率は1:2:3であり、その大小の差が、

タイリングのパターンに緩急のリズムをつくる。また、パターンが単調にならないように、非対称の形状(ピースC)ができるように分割した。

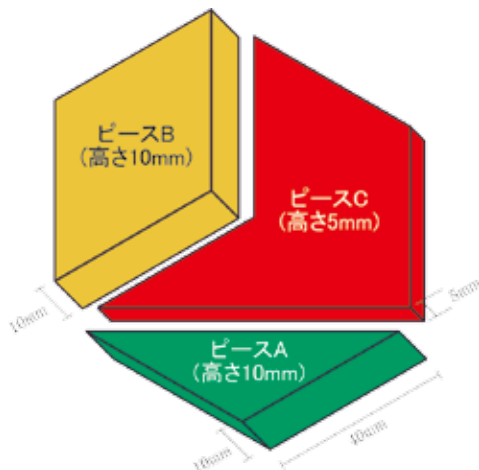


図2 ユニットにおける分割

六角形のユニットは、60度回転させることによって6種類のパターンができる（図3）。また、ピースCは表裏の両面使用できる（鏡映対称）ので、組み合わせの数がさらに増える。これらを組み合わせながら、タイリングしていく。



図3 ユニットのパターンバリエーション

3. 遊び方

遊び方の一つは、規則的なパターンを作ることである。パターンを作るには、まず図3のように六角形のユニット内の配置を決め、さらにそのユニットを並進・回転・鏡映操作^[1]することにより得られる。

規則的な繰り返し模様と共通の解釈をもつものに、結晶構造がある。平面における結晶構造には17種類の対称性があり^[1]、それが繰り返し模様の組み合わせのすべてでもあるので、それらと照らし合わせながらパターンを作成すると理解しやすい（ただし対象者として、小学生以下にはやや難しいかもしれない）。

組み合わせたパターンを17種類の対称性に対応させてみると、図4はP3（3回転）に分類される。120度の回転が黄色い菱形は三菱となり、緑色の二等辺三角形は風車のようなものである。図5は正六角形の1ユニットが横方向に並進していて、2列目の並進は180度回転しているのでP2（2回転）となる。図6もP3であるが、ユニットの回転の中心は図4とは異なり、緑色の正三角形と黄色い正六角形があらわれた。図7はPg（すべり鏡映）である。



図4 P3（3回転の回転対称）



図5 P2（2回転の回転対称）



図6 P3（3回転の回転対称）



図7 Pg（すべり鏡映）

参考文献

- [1] 中村義作, “エッシャーの絵から結晶構造へ”, 海鳴社, (1983), PP.41-54.

●2021年4月2日受付

さいとう あや
女子美術大学, グラフィックデザイナー.
aya-design@bk9.so-net.ne.jp

成清 敬一郎 *Keijichiro NARIKIYO*

平面上に長方形（またはそれが並んだもの）があるとき、視軸をその辺と平行にして、長方形を見たときの透視図（見え方）から、「視点からその長方形までの距離」（視距離）を算定する式を証明している．それを応用して、視軸を長方形の辺に平行にしないときの透視図（見え方）から、長方形までの視距離を算定する式を考案し、証明している．（下記「用語の説明」参照）

I devised and proved the formula to calculate the “distance from the viewpoint to the rectangle” from the perspective view of the rectangle when the visual axis is both parallel and not parallel to its side.

視軸：視点を通り、透視図を描く画面に垂直な直線
 視距離：視点からの距離。視軸に垂直な平面上にある
 ものは視点からの距離が同一とする。その距離
 (視点とその平面間との距離)を視距離とする。
 前提：視軸は長方形のある平面と平行とする

国学研究 第55卷2号(通卷166号) 令和3年9月 33

のが通例であるが、 $\square FIGH$ は画面PPより手前にある。見慣れない図となるが、横辺FGの透視図はF'G'。興味深いこととして、視距離が長方形の縦辺の長さとなるとき、横辺の透視図における長さは、辺と対角線の消失点の間隔Wと等しくなる。横辺の透視図A'B'とF'G'の長さdとWに注目して、相似の三角形で、辺の比例関係を出す。

$$\begin{aligned} \triangle SAB \text{ と } \triangle SVcJ \text{ は相似で } SA : AB &= SVc : VcJ \\ SA=L, AB=a, SVc=f, VcJ=d \text{ とし, } L : a &= f : d \\ L &= a \cdot f / d \quad \cdots (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \triangle SVcP \text{ と } \triangle SFG \text{ は相似で, } SVc : VcP &= SF : FG \\ SVc=f, VcP=W, SF=b, FG=a \text{ より, } f : W &= b : a \\ f &= W \cdot b / a \quad \cdots (2) \end{aligned}$$

(1)式のfに(2)式を代入すると、

$$\begin{aligned} L &= a \cdot f / d = a \cdot (W \cdot b / a) / d \\ L &= (W \div d) \times b \quad \cdots \text{視距離算定式①} \end{aligned}$$

が導かれる。

簡明な図にするため、長方形を地盤面上とし、左辺AD, FIを、左右方向で足点Sに合わせた。長方形と視点Eとの位置関係で、視距離を変えずに、左右方向に移動しても、横辺の透視図における長さは変わらない。そのことは、視軸に垂直な平面上にある線分がその平面上で移動しても、その線分の透視図における長さが変わらないことから説明できる。また、そのことから、視距離を変えずに図を上下に平行移動することを想定することで、長方形は地盤面上に限らず、どのような高さにあっても視距離算定式①が成り立つことが説明できる。

2. 視軸と辺が平行でないとき (2消点透視図^[1])

2.1. 長方形の頂点までの視距離算定式②

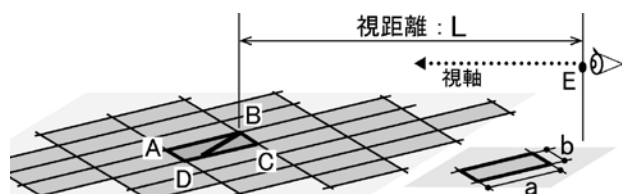


図4 並んだ長方形を、視軸を辺と角度をつけて見る

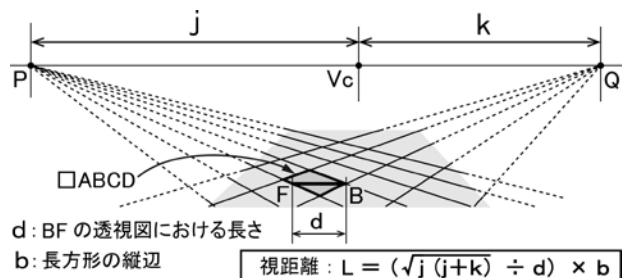


図5 図4の透視図(見え方)とBまでの視距離算定式②

辺の長さをa, bとした長方形ABCD ($a \times b$)の辺が視軸と平行でない状態(図4)の透視図(見え方)を図5とする。その透視図(図5)で、視心(視軸に平行な直線の消失点)をVc、長方形の辺に平行な直線の消失点をP, Qとする。いずれの消失点も水平線上にあり、 $PVc=j$, $QVc=k$ とする。視距離を求める頂点Bから、PQ(水平線)と平行に線分を引き、aの辺(またはその延長線)との交点をF、線分BFの透視図における長さをdとする。頂点Bまでの視距離をLとすると、交点aの辺上にあるときの、頂点Bまでの視距離算定式②は

$$L = (\sqrt{j(j+k)} \div d) \times b \quad \text{となる。}$$

2.2 視距離算定式②の証明

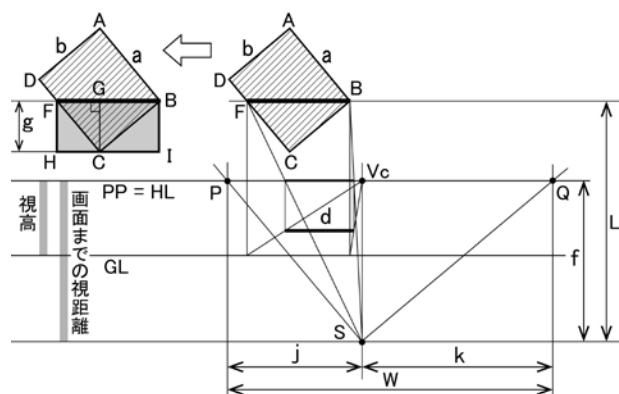


図6 視心と $\square ABCD$ の辺の消失点とBFの透視図

図6は、地盤面上の長方形ABCD ($a \times b$)の辺が視軸と平行でないときの透視図^[1]。視心をVc、辺に平行な直線の消失点をPとQ、視点Eの足点をS、線分BFの透視図における長さをdとしている。Vc, P, Qはいずれも水平線上で、 $SVc=f$, $PVc=j$, $QVc=k$ とする。BからPQ(水平線)と平行に線分を引き、aの辺(またはその延長線)との交点をFとする。Cから線分BFにおろした垂線の足をG、CGの長さをgとする(図6左上)。横辺をBF、gを縦辺の長さとする長方形BFHIを考える。その長方形は辺が視軸と平行なため、透視図に視距離算定式①を適用できる。視距離算定式①の消失点間隔Wは(j+k)となり、縦辺の長さがgより、辺BF(頂点B)までの視距離をLとすると、 $\square BFHI$ に適用する視距離算定式①は

$$L = (W \div d) \times g = \{(j+k) \div d\} \times g \quad \cdots (3)$$

となる。gをjとkで表すことができる。

$\triangle SVcP$ と $\triangle QVcS$ は相似の直角三角形。対応する辺の比の関係から、

$$f^2 = j \times k \quad \cdots (4)$$

$\triangle CGB$ と $\triangle SVcQ$ は相似で、

$$CG : CB = SVc : SQ \quad \cdots (5)$$

CG=g, CB=b, SVc=f, SQの長さは、直角三角形の
三平方の定理より $SQ=\sqrt{f^2+k^2}$
(4)式のfを代入し $SQ=\sqrt{f^2+k^2}=\sqrt{k(j+k)}$
(5)式より, $CG \cdot SQ = CB \cdot SVc$
 $g \cdot \sqrt{k(j+k)} = b \cdot \sqrt{j \cdot k}$
上式を変形して $g=b \cdot \sqrt{j} \div \sqrt{(j+k)}$ … (6)
(3)式のgに(6)式を代入して,

$$L=(\sqrt{j(j+k)} \div d) \times b \quad \cdots (7)$$

となり、頂点Bまでの視距離算定式②を導き出せる。

式(7)は交点Fがaの辺上のときの算定式である。

長方形の形状や視軸との角度により、交点がbの辺上となることもある。そのときの視距離算定式②は、式(7)のjとkを交換し、bをaに替えて、

$$L=(\sqrt{k(j+k)} \div d) \times a \quad \cdots (8)$$

となる。

視距離算定式②は交点が

$$aの辺上のとき \quad L=(\sqrt{j(j+k)} \div d) \times b \quad \cdots (7)$$

$$bの辺上のとき \quad L=(\sqrt{k(j+k)} \div d) \times a \quad \cdots (8)$$

の2通りの式となる。

4頂点のいずれについても、式(7)または(8)を適用して、頂点までの視距離を算定することができる。頂点A, Cの場合、辺の延長線とでつくる交点を、左右a, bのどちらの辺としてもよい。また、図6上図で、頂点Bの交点を、BFを延長し、辺AD (bの辺) 延長線上の交点とし、式(8)を適用してもよい。頂点Dについても同様に、辺AB (aの辺) 上の交点に式(7)を適用しても、辺BC (bの辺) 延長線上の交点に式(8)を適用しても、どちらも視距離を算出することができる。

長方形の一方の辺の長さが不明のときは、式(7)(8)で、長さがわかっている辺を含む式を適用すればよい。

証明では、長方形を地盤面上とした図にしているが、視距離算定式①と同様に、長方形がどのような高さにあっても視距離算定式②は成り立つ。

なお視距離算定式①を相似三角形の辺の比を使わず、「同じ長さのものがm倍の長さに見えるとき、その視距離はもとの1/mである」からも説明できる^[2]。手前の横辺を足点Sに合わせた(視距離を0とした)長方形の横辺(視距離が縦辺長さb)はW(辺と対角線の消失点間隔)の長さに見える。ある横辺がdの長さに見えるとき、d/W (=m) 倍の長さに見えている。その横辺までの視距離Lは、視距離bのW/d (=1/m) 倍となり、

$$L=(W \div d) \times b \quad \cdots \text{視距離算定式①}$$

を導くことができる。

参考文献

- [1] 面出和子, 齋藤綾, 佐藤紀子, 穂田夕子
遠近法と絵画, 美術出版社 (2003)
- [2] 古根里峰, 中学生にわかる遠近法一筒で考える遠近法
— (第2巻) MK工房 (2020). pp.116-127, 149-152.
HP : <https://www.mk-kobo.com>

●2021年4月2日受付

なりきよ けいいちろう

遠近法について、設計事務所在勤中より20年以上にわたり、調査、研究し、退職後の現在も継続中
mskb-msws-fur@ab.auone-net.jp

総会報告

2021年度総会

日時：2021年6月5日（土）11：00～12：00

Zoomによるオンライン開催

（出席者：正会員35名、名誉会員2名、学生会員1名 総数38名）

1. 開会の辞（館理事）
2. 会長挨拶（竹之内会長）
3. 議長選出
辻合秀一氏が選出された。
4. 総会議事

総会定足数の確認（議決権行使書）（館理事）

正会員281名、有効な議決権行使書90通。
議案1～5について賛成88白票0反対0。
事前のコメント、会議内での意見は無し。

2020年度会務報告（館理事）

〔別掲1〕2020年度会務報告（2020.4～2021.3）
の内容が報告された。

2019年度、2020年度収支決算報告（金井理事）

〔別掲2〕2019年度〔特別会計〕および2020
年度収支決算および監査結果が報告された。

第28期役員選出（山口選挙管理委員）

〔別掲3〕第28期役員選挙結果が報告され、
議案1として議決権行使書により承認された。

2021年度事業計画案（館理事）

〔別掲4〕2021年度事業計画案が報告され、
議案2として議決権行使書により承認された。

2021年度予算案（金井理事）

〔別掲5〕2021年度予算案が報告され、議案
3として議決権行使書により承認された。

名誉会員の推薦・承認（竹之内会長）

蛭子井博孝氏が推薦され、議案4として議決
権行使書により承認された。

2020年度日本図学会賞の選考（辻合委員長）

山口泰氏が推薦され、議案5として議決権行
使書により承認された。

2021年度学会賞選考委員の選出（竹之内会長）

高 三徳氏、鈴木広隆氏、山口 泰氏を委員と
することが、議案6として議決権行使書によ
り承認された。

論文賞の選考報告（面出編集委員長）

丸谷 和史氏、大谷 智子氏「カフェウォール
錯視の三次元解釈における三次元構造と錯視
量の関係の検討」への授賞とその選考理由が
報告された。

5. 閉会の辞（館理事）

総会に続き、以下をオンラインで開催した。

- ・図学会賞授与式に代えて（竹之内会長）

賞状の読み上げの後、山口泰氏から受賞の挨拶が
なされた。



- ・ 名誉会員証授与式に代えて（竹之内会長）
名誉会員証の読み上げの後、蛭子井博孝氏から挨拶がなされた。
- ・ 論文賞授与式に代えて（竹之内会長）
賞状の読み上げの後、丸山和史氏、大谷智子氏から受賞の挨拶がなされた。
- ・ 2020年度大会 優秀研究発表賞および研究奨励賞
報告（田中（一）副会長）
優秀研究発表賞：
山本陽平氏・三谷 純氏「相似な形に折りたためる剛体かつ厚みのある構造物の生成手法」
賞状の読み上げの後、山本陽平氏から受賞の挨拶がなされた。
研究奨励賞：
劉 璠氏「AR/VRを用いた空間評価に関する研究」
平見康弘氏「福岡県朝倉市杷木の築100年の古民家における改修と生活を両立するためのデザイン その2」
賞状の読み上げの後、安藤直見氏（劉 璠氏の共著者）、平見康弘氏から受賞の挨拶がなされた。
- ・ 2021年度大会の案内（東北支部）
実行委員 宮腰直行氏から、11月21日（日）のオンライン開催が案内された。
- ・ 分野協働のための図学研究講演会案内
館委員長より同日14時からオンライン開催の講演会のプログラムと参加方法がアナウンスされた。

分野協働のための図学研究講演会に続き、18時30分から、Zoomによるオンライン懇親会が開催された。

[別掲1]

2020年度会務報告 (2020.4～2021.3)

宮腰 直幸 森岡 陽介 安福 健祐
松田 浩一

1. 会員の状況 (2021年3月末現在, [] 内は2020年3月末)

- a) 名誉会員 14名 [13]
- b) 正会員 282名 [277]
- c) 学生会員 29名 [30]
- d) 賛助会員 9社 9口 [10社11口]

2. 会務の状況

- a) 理事会の開催12回
 - 594回2020. 4.24 595回2020. 5.29
 - 596回2020. 6.19 597回2020. 7.31
 - 598回2020. 8.21 599回2020. 9.25
 - 600回2020.10.29 601回2020.11.27
 - 602回2020.12.17 603回2021. 1.29
 - 604回2021. 2.19 605回2021. 3.26
- b) 「図学研究」の発行
 - 第54巻2号 (通巻第164号2020.9)
 - 第55巻1号 (通巻第165号2021.3)

3. 2020年度総会の開催 (詳細は会誌第54巻2号を参照)

- a) 期日・場所
 - 2020年7月25日 オンライン
- b) 総会議事
 - ・ 2018年度会務報告
 - ・ 各種委員会等報告
 - ・ 2019年度収支決算報告
 - ・ 2019年度会計監査報告
 - ・ 2020年度事業計画案審議
 - ・ 2020年度予算案審議
 - ・ 2019年度学会賞選考結果報告
 - ・ 2020年度学会賞選考委員選出
 - ・ 名誉会員の推薦
 - ・ 第15回論文賞「研究論文賞」報告
- c) 名誉会員証授与式
- d) 第15回論文賞「研究論文賞」授与式

4. 2020年度大会の開催 (詳細は会誌第54巻2号を参照)

- a) 期日・場所
 - 2020年11月22日 オンライン
- b) 実行委員会
 - [委員長] 福江 良純
 - [委員] 隼田 尚彦 藤原 孝幸 松岡 龍介
向田 茂 西井 美佐子
- c) プログラム委員会
 - [委員長] 高 三徳
 - [委員] 岡田 大爾 田中 一郎 鶴田 直也

d) 学術講演18編

e) 懇親会

5. 各種委員会 (省略)

6. 研究会

- a) 図学教育研究会
 - 休会
- b) デジタルモデリング研究会
 - 1) 第12回デジタルモデリングコンテスト (オンライン)
 - ・ 開催日: 2020年11月22日
 - ・ 応募作品: 5件 (うち1件は審査後に応募者から取り下げ申請)
 - ・ 審査の結果, 以下を選出
 - ・ 最優秀賞1件, 優秀賞1件

7. 各支部活動

- a) 北海道支部
 - 1) 支部総会
 - ・ 2020年10月2日
 - ・ 支部総会
 - 2) 支部例会
 - ・ 2021年2月17日
 - ・ 支部例会
- b) 東北支部
 - 1) 東北支部幹事会および東北支部講演会
 - ・ 2020年6月開催を予定としていたが, コロナ禍の影響により開催中止
 - 2) 東北支部総会および講演会
 - ・ 2021年2月20日 オンライン
 - ・ 支部総会
 - ・ 講演: 前田大和 (東北芸術工科大学)
「ゲームグラフィックにおける建築物のデザインに関する研究」
 - ・ 講演: 亀田寛将 (東北芸術工科大学)
「正八面体の可能性 ～ヒューマンスケールでの活用～」
- c) 中部支部
 - 1) 支部総会
 - ・ 2020年3月9日 オンライン
 - 2) 秋季例会 (中止)
 - 3) 冬季例会
 - ・ 2021年3月9日 オンライン
 - 研究発表6件, 懇親会
 - 「第20回日本図学会中部支部奨励賞」2編表彰
- d) 関西支部

1) 支部例会

- ・2020年8～9月ごろに講演または見学会を予定していたが、コロナ禍の影響により開催中止

2) 支部例会および支部総会

- ・2021年2月上旬に研究発表会と支部総会を予定していたが、コロナ禍の影響により開催中止

c) 九州支部

1) 九州支部総会・特別講演会・研究発表講演会

- ・2020年9月19日 近畿大学福岡キャンパス（福岡県飯塚市）・ハイブリッド
- ・支部総会
- ・特別講演：福田幸一（元久留米工業高等専門学校）
「研究会「モンジュの図法幾何学を読み解く」報告書について」
- ・研究発表：竹之内和樹（九州大学芸術工学研究院）
「大学初年次図学の講義と期末試験のオンライン実施」
- ・研究発表：平見康弘（近畿大学大学院）、金子哲大（近畿大学産業理工学部）
「朝倉市杷木の築100年の古民家における改修と生活の両立のためのデザイン」
- ・研究発表：松枝勇希（近畿大学大学院）、金子哲大（近畿大学産業理工学部）
「福岡市の屋台の研究 その2」
- ・研究発表：西村歩華（近畿大学産業理工学部）、金子哲大（近畿大学産業理工学部）
「「くま」をテーマとしたデフォルメに関する研究」
- ・研究発表：森岡陽介（近畿大学産業理工学部）
「賃貸共同住宅のリノベーションにおける空間構成手法に関する基礎的研究
—平面図間取り図の比較—」
- ・研究発表：井原徹（近畿大学産業理工学部）、辻恭一（sleepy café nico）
「バスターミナル待合空間における乗換動線に対応したインテリア計画（その2）
—「バス来る嘉麻」を事例に—」

- ・著書『コンピューショナル・ファブリケーション—「折る」「詰む」のデザインとサイエンス—』（田中浩也+館知宏著，彰国社）

- ・著書『幾何数学要覧』（蛭子井博孝著）

8. 寄贈図書

- ・著書『建築のカタチ—3Dモデリングで学ぶ建築の構成と図面表現—』（丸善出版株式会社）
- ・著書『POV-Rayによる3次元CG制作—モデリングからアニメーションまで—』（公益社団法人画像情報教育進行協会）
- ・著書『「宮崎興二の4次元ミュージアム」展カタログ』（西脇市岡之山美術館）
- ・著書『幾何数学のまとめ』（蛭子井博孝編著）
- ・紀要『DNP文化振興財団 学術研究助成紀要』Vol.3（公益財団法人DNP文化振興財団）
- ・著書『幾何数学要説』（蛭子井博孝著）

[別掲2]

日本図学会2020年度収支決算書

自 2020年 4月 1日
至 2021年 3月31日

		科 目	予算額	決算額	差 異	備 考
収		個 人 会 員 入 会 金	5,000	0	5,000	
		個 人 会 員 会 費	2,200,000	2,460,000	▲ 260,000	
		賛 助 会 員 会 費	135,000	90,000	45,000	
		論 文 掲 載 料	600,000	870,000	▲ 270,000	
		出 版 収 入	56,000	63,520	▲ 7,520	注 1
		寄 付 金	0	0	0	
		広 告 料	0	0	0	
		雑 収 入	610,000	112,399	497,601	
入		大 会 関 係	560,000	18,000	542,000	注 2
		そ の 他	50,000	94,399	▲ 44,399	注 3
		繰 越 金	3,547,229	3,547,229	0	
		当期収入合計 (A)	7,153,229	7,143,148	10,081	
支	事業費	会 誌 印 刷 発 送 費	1,600,000	1,193,535	406,465	注 4
		大 会 開 催 費	560,000	98,903	461,097	注 5
		委 員 会 費	0	0	0	
		事 業 支 出	80,000	53,961	26,039	注 6
		小 計	2,240,000	1,346,399	893,601	
	経常費	会 議 費	20,000	0	20,000	
		通 信 費	130,000	63,808	66,192	
		物 品 費	300,000	38,578	261,422	注 7
		旅 費 及 び 交 通 費	200,000	0	200,000	
		広 報 費	528,000	528,000	0	注 8
事 務 経 費		640,000	481,399	158,601		
支 部 補 助 費		155,000	155,000	0		
雑 費		30,000	5,120	24,880		
小 計		2,003,000	1,271,905	731,095		
	予 備 費	2,910,229	0	2,910,229		
	当 期 支 出 合 計 (B)	7,153,229	2,618,304	4,534,925		
繰越収支差額 (A) - (B)			4,524,844		次期繰越金	

注 1: 図学研究頒布、バックナンバーなど

注 2: 大会発表申込料18,000円 (1,000円/編)

注 3: 利息、学術著作権協会・出版者著作権協会からの分配金など

注 4: 54巻 2号～51巻 1号, J-STAGE登録作業 (54巻 1号～2号)

注 5: 国会図書館等への寄贈用論文集印刷費49,280円, 学生アルバイト代30,000円, Zoom Stanndard Pro Annual 17,623円, 賞状筆耕2,000円

注 6: デジタルモデリング研究会補助金40,000円, 大会発表表彰関係13,961円 (当初予算20,000円)

注 7: 封筒・はがき印刷, インクカートリッジなど

注 8: ホームページ運用費 (44,000円/月)

特別会計2020年度収支決算書

自 2020年 4月 1日
至 2021年 3月31日

収入	繰越金	10,512,273
	POV-Ray印税	141,802
	利息	89
	収入計	10,654,164
支出	なし	
	支出計	0
差引		10,654,164

[別掲3]

日本図学会第28期役員

日本図学会役員候補者選挙管理委員会

	定員	候補者氏名	所属
会 長	1	竹之内 和樹	九州大学
副会長	若干名	西井 美佐子	女子美術大学
		福江 良純	北海道教育大学
		森 真幸	京都工芸繊維大学
監 事	2	椎名 久美子	大学入試センター
		安福 健祐	大阪大学
理 事	20～30	安倍 信行	八戸工業大学
		安藤 直見	法政大学
		遠藤 潤一	金城学院大学
		大谷 智子	明治大学
		岡川 卓詩	広島国際学院大学
		片桐 悠自	東京都市大学
		金井 崇	東京大学
		河村 彰星	京都大学
		高 三徳	明星大学
		今間 俊博	東京都立大学
		齋藤 綾	女子美術大学
		定國 伸吾	静岡理工科大学
		スリーピアン ピーラヤー	芝浦工業大学
		種田 元晴	文化学園大学
		鶴田 直也	東洋大学
		富永 哲貴	産業技術短期大学
		中野 希大	大妻女子大学
		新関 雅俊	大阪電気通信大学
		羽太 広海	九州産業大学
		藤原 孝幸	北海道情報大学
		松田 浩一	岩手県立大学
		向田 茂	北海道情報大学
		森岡 陽介	近畿大学
		吉田 晴行	大阪電気通信大学

[別掲4]

2021年度事業計画

1. 会誌の発行「図学研究」
 - ・2回発行（第55巻2号～第56巻1号）
2. 2021年度総会の開催
 - ・2021年6月5日にオンラインで開催
 - 日時：2021年6月5日11：00～12：00
3. 2021年度大会の開催
 - ・2021年11月21日 オンライン
4. 理事会の開催
 - ・原則として毎月1回定例理事会を開催
5. 各種委員会の活動
 - a) 編集委員会
 - b) 企画広報委員会
 - c) ホームページ委員会
 - d) 分野協働のための図学研究委員会
 - ・講演会「分野協働のための図学研究」（3件講演）を開催
 - ・日時：2021年6月5日14：00～17：00 オンライン
 - e) 学会賞選考委員会
6. 研究会活動
 - a) 図学教育研究会
 - ・2021年度大会において、オーガナイズドセッション「オンライン・遠隔での図学教育」として開催
 - b) デジタルモデリング研究会
7. 第13回デジタルモデリングコンテスト
 - ・オンラインもしくは会場での開催で検討。大会開催期間中で日程調整中
 - ・表彰盾製作についてはアクセシビリティ配慮で、表彰盾に点字等を付加することを
 - ・検討し製作（筑波技術大学に相談中）
8. 第13回アジア図学会議（AFGS2021）の開催
 - 2021年12月6日～8日 香港
9. 各支部活動（総会、例会、見学会等の予定 2020年5月30日現在）
 - a) 北海道支部
 - ・支部総会・講演会（2021年6月予定）
 - ・支部例会・講演会（2021年12月予定）
 - b) 東北支部
 - ・支部幹事会および講演会（未定 オンライン）
 - ・支部総会および講演会（2021年12月 未定）
 - c) 中部支部
 - ・支部総会 2022年2月または3月 東海地区
 - ・支部例会
 - イ) 秋季例会 2021年11月または12月 北陸地区
 - ロ) 冬季例会 2022年2月または3月 東海地区
 - d) 関西支部
 - ・支部例会（講演見学会）2021年8～9月予定 場所未

定 状況によりオンライン開催

・支部例会（研究発表会）2022年2月上旬予定 場所未

定 状況によりオンライン開催

e) 九州支部

・支部総会・研究発表会（2021年6月予定）

各種委員会・研究会（2021年6月5日現在）

編集委員会

[委員長] 面出 和子

[副委員長] 種田 元晴

[幹事] 加藤 道夫 齋藤 綾 佐藤 紀子

椎名 久美子 竹之内 和樹 堤 江美子

森 真幸 山口 泰

[委員] 阿部 浩和 飯田 尚紀 遠藤 潤一

大谷 智子 金子 哲大 榊 愛

佐藤 尚 白石 路雄 鈴木 広隆

羽太 広海 隼田 尚彦 廣瀬 健一

宮腰 直幸 宮永 美知代 向田 茂

村松 俊夫 山畑 信博

企画広報委員会

[委員長] 茂木 龍太

[副委員長] 田中 一郎

[委員] 阿部 浩和 飯田 尚紀 遠藤 潤一

岡川 卓詩 河村 彰星 高 三徳

椎名 久美子 柴田 晃宏 鈴木 広隆

竹之内 和樹 田中 龍志 辻合 秀一

堤 江美子 鶴田 直也 西井 美佐子

福江 良純 松田 浩一 森岡 陽介

山口 泰

ホームページ委員会

[委員長] 三谷 純

[委員] 金井 崇 齋藤 綾 椎名 久美子

館 知宏 田中 一郎

種田 元晴 西井 美佐子

分野協働のための図学研究委員会

[委員長] 館 知宏

[副委員長] 鶴田 直也

[委員] 片桐 悠自 河村 彰星 繁富 香織

中野 希大 安福 健祐

山田 修

学会賞選考委員会

[委員] 高 三徳

図学教育研究会

[委員長] 竹之内 和樹

[委員] 阿部 浩和 石松 丈佳 大月 彩香

小高 直樹 近藤 邦雄 佐藤 紀子

椎名 久美子 鈴木 賢次郎 鈴木 広隆

辻合 秀一 堤 江美子 平野 重雄
 三谷 純 村松 俊夫 森田 克己
 安福 健佑

デジタルモデリング研究会

[委員長] 松田 浩一

[副委員長] 西井 美佐子

[委員] 荒木 勉 近藤 邦雄 齋藤 綾
 佐藤 尚 田中 龍志 堤 江美子
 新津 靖 村松 俊夫 面出 和子
 横山 弥生

各支部役員（2021年6月5日現在）

北海道支部

[支部長] 松岡 龍介 [幹事] 福江 良純
 [会計監査] 松宮 寿彦

東北支部

[支部長] 山畑 信博 [幹事] 宮腰 直幸

中部支部

[支部長] 遠藤 潤一 [副支部長] 定國 伸吾
 [監事] 辻合 秀一
 [委員] 横山 弥生 川崎 寧史 茂登山 清文

関西支部

[支部長] 榊 愛 [副支部長] 岡田 大爾
 [役員] 辻井 麻衣子 富永 哲貴 鈴木 広隆
 飯田 尚紀 田中 龍志 阿部 浩和
 問瀬 実郎

九州支部

[支部長] 金子 哲大 [副支部長] 羽太 広海
 [会計] 森岡 陽介

[別掲5]

日本図学会2021年度予算書（案）

	科 目	予算額	前年度予算額	増 減	備 考
収	個 人 会 員 入 会 金	5,000	5,000	0	
	個 人 会 員 会 費	2,400,000	2,200,000	200,000	
	賛 助 会 員 会 費	135,000	135,000	0	
	論 文 掲 載 料	650,000	600,000	50,000	
	出 版 収 入	56,000	56,000	0	
	寄 付 金	0	0	0	
	広 告 料	0	0	0	
	雑 収 入	70,000	610,000	▲ 540,000	
	大 会	20,000	560,000	▲ 540,000	注 1
	そ の 他	50,000	50,000	0	
	繰 越 金	4,524,844	3,547,229	977,615	
	収 入 計	7,840,844	7,153,229	687,615	
支	出				
	事業費				
	大会開催費	100,000	560,000	▲ 460,000	注 3
	委員会費	0	0	0	
	事業支出	180,000	80,000	100,000	注 4
	小 計	1,480,000	2,240,000	▲ 760,000	
	経常費				
	会議費	10,000	20,000	▲ 10,000	
	通信費	160,000	130,000	30,000	注 5
	物品費	300,000	300,000	0	
	旅費及び交通費	0	200,000	▲ 200,000	
	広報費	528,000	528,000	0	
	事務経費	640,000	640,000	0	注 6
	支部補助費	155,000	155,000	0	
	雑 費	30,000	30,000	0	
	小 計	1,823,000	2,003,000	▲ 180,000	
	予 備 費	4,537,844	2,910,229	1,627,615	
	支 出 計	7,840,844	7,153,229	687,615	

注 1 発表申込料（1,000円／編）

注 2 55巻2号～56巻1号，J-STAGE登録業務（55巻1号～2号）

注 3 学生アルバイト代，大会論文集印刷費

注 4 デジタルモデリング研究会補助金40,000円，図学教育研究会20,000円，分野協働のための図学教育委員会補助金80,000円，学会賞副賞20,000円，優秀研究発表賞，研究奨励賞および論文賞20,000円

注 5 郵送代，Zoom年間ライセンス

注 6 郵便振替手数料，事務アルバイト代，レンタルサーバ利用料

2020年度日本図学会賞選考結果報告

日本図学会賞選考委員会

受賞者：正会員 山口 泰 氏（東京大学）

業 績：形状処理・画像処理に関わる一連の研究と図学分野における国際活動



業績概要：

山口 泰氏は、計算機による形状処理や画像処理に関して長きに渡って研究を進めてこられました。日本図学会に関連する形状処理に関しては、ベジェ曲面などに代表される自由曲面の微分幾何学的性質を明らかにし、計算機処理での応用法を提案しています。また、3次元メッシュデータを入力としてペーパークラフトの展開図を自動生成する手法や2つの面をタイリングする折紙に関する研究なども手掛けてきました。一方で画像処理に関する研究としては、実写画像から絵画風画像を自動生成する手法や、ヒト視覚の特徴を利用した画像処理としてハイブリッド画像や視覚複合型暗号などの研究も行っています。このように日本図学会で扱われる形状処理や画像処理に関して、幾何学や計算機科学、視覚認知科学など、さまざまな観点からの研究を展開してきています。

一方で、同氏は日本図学会の理事（10年間）、副会長（4年間）、会長（4年間）を歴任し、日本図学会の学会運営に尽力を尽くしてこられました。特に、図学分野における国際的な活動には、長年に渡って貢献してきています。日本図学会ばかりでなく、国際図学会においても事務局（8年間）、副会長（8年間）、会長（4年間）として20年間に渡って活動し、国際図学会と日本図学会の良好な関係確立や維持に努めてこられました。アジア地区では中国図学会との関係を中心に、アジア図学会議の発展にも寄与しておられます。

以上のように、日本図学会における中心的な学術分野である形状処理・画像処理での研究業績とともに日本図学会ならびに国際図学会における学会運営への貢献は多大であり、その業績は本学会賞受賞に相当するものと認められました。

2021年度日本図学会新名誉会員

新名誉会員：蛭子井 博孝 氏



推薦理由

蛭子井博孝氏は、大阪大学応用物理学科4年次の1973年に日本図学会に学生会員として入会し、教養部図学教室の増田祥三助教授を相談役に、コースの勉学とは別に、早くから図学の幾何学分野の研究に取り組みました。このときの自主研究は「デカルトの卵形線の2, 3の性質」として図学研究に掲載されました。大学院でも、修士研究とは別に、デカルトの卵形線についての論文があります。

1977年に広島女学院高校数学科に着任され、数学教育に従事しながら、マイコン(PC)とxyプロッターを利用して3本目のデカルトの卵形線の論文を書かれました。1986年からは放射線影響研究所のコンピュータセンターに研究員として勤務しながら図学の研究を行い、デカルトの卵形線の考察論文を書いておられます。その後、福山暁の星女子高校で数学教育に携わる中でも、図形幾何学の自主研究を継続され、1995年には卵形線研究センターを設立して卵形線研究に専念される中、1997年に、デカルトの卵形線に関する研究で、日本図学会論文賞を受賞されました。以降、国際会議に毎年参加して発表を続けて2004年のICGGでデカルトの卵形線の内外分子を合わせてDOVALを命名し、DOVALの原始化図形の研究、基礎図形科学の領域において、CADや運動幾何学などの科学技術ソフトウェアも活用した基礎幾何学の研究を進められました。研究成果の学会発表と展示会発表活動を続けて、2016年には幾何数学研究センターを併設し、研究の成果をWEBサイトで公開しておられます。

以上のように、蛭子井博孝氏は、1973年の日本図学会入会以来、48年にわたって図学の研究を継続され、図学研究に13編の学術論文を発表し、図学国際会議では1994年以降、計8回の学術講演を行うなど、図学会大会、支部例会、国際図学会で精力的に発表を続けて当該分野を学術的にリードしてこられました。これらの活動による図学会への貢献は多大であるとして、日本図学会名誉会員に選ばれました。

第16回日本図学会論文賞選考結果報告

論文賞選考委員会

第16回日本図学会論文賞選考委員会は、『図学研究』第54巻1号と2号に掲載された研究論文および教育資料から8編を対象に、論文賞にふさわしい優秀な論文の選考を行なった。選考委員会は、編集理事および編集委員に対して対象の論文に対して順位づけを呼びかけ、その結果に基づいて、選考委員会は最も評価の高かった下記の論文を論文賞候補として選定し、理事会に報告し承認された。

第16回日本図学会論文賞

受賞者：丸谷 和史，大谷 智子

受賞論文：カフェウォール錯視の三次元解釈における三次元構造と錯視量の関係の検討（第54巻2号）



選定理由：

本論文は、カフェウォールパターンを生じる3次元形状に着目し、実際に錯視を生じる場面での錯視量を、その図形と錯視の性質から導き出している。結果では、「視覚系が比較的大きな観察距離の条件で、観察距離に対して比較的奥行き差が少ない物体表面の形状推定を行うときに、物体に落ちる影の情報が有効な手がかりとなること」を議論している。これは、通常の奥行知覚の仕組みでは、見られない特徴で、それらを補完する性質である可能性を示唆している。本論文は、新奇であり、形状の理解の仕組みの一端を示していると考えられる。今後は、実空間への応用、たとえば建築産業への貢献の可能性などもあるかもしれない。さらに展開が期待できることが評価された。

2020年度大会優秀研究発表賞・研究奨励賞選考結果報告

2020年度大会における研究発表から、大会参加者による投票の結果、以下の発表が優秀研究発表賞と研究奨励賞として選考された。

優秀研究発表賞



発表者：山本 陽平，三谷 純

論文題目：相似な形に折りたためる剛体かつ厚みのある構造物
の生成手法

研究奨励賞



発表者：劉 璠

論文題目：AR/VRを用いた空間評価に関する研究

第12回デジタルモデリングコンテスト受賞者

最優秀賞



受賞者：南谷 和範

作品名：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—

優秀賞



受賞者：杉原 厚吉

作品名：変身タイリング「銀杏の舞う正方格子」

第12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

第12回デジタルモデリングコンテストを実施した。

本稿では，開催目的，コンテスト概要，ショートプレゼンの様子，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，プレゼンテーションを11月22日にビデオ会議の環境でオンライン実施した。作品応募当初は，第11回コンテストと同様に大会会場での作品展示とショートプレゼンを実施する計画で進めていたが，COVID-19の感染拡大防止の観点から，図学会大会がオンライン大会となったことから，オンライン会場をお借りすることにして計画を変更した。

作品応募

募集期間は，当初2020年7月1日から9月28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。その後期間を10月13日まで延長し，最終的にエントリー数は5件であった。内訳は，会員3件，一般2件で，うち1件は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（デジタルモデリング研究会委員）：

荒木 勉（筑波技術大学），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），西井 美佐子（オフィス・アール・イー／女子美術大学），新津 靖（東京電機大学），村松 俊夫（山梨大学），松田 浩一（岩手県立大学），面出 和子（女子美術大学），横山 弥生（大同大学）

2. ショートプレゼン

ショートプレゼンは，ビデオ会議ソフト Zoomを用いてオンライン会場で11月22日（日）15:00～16:00の日時で実施した（表1）。

表1 ショートプレゼン

エントリー	D01) 変身タイリング「銀杏の舞う正方格子」 杉原 厚吉（明治大学） D02) 3次元モアレによる地球儀 大内 克哉・尹 智博 （神戸芸術工科大学） D03) 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（独立行政法人大学入試センター） D04) (ショートプレゼン実施後エントリー取り下げ) D05) 楕円形歯車を用いた間欠搬送装置 高 三徳（明星大学） 柴崎 大雅（株式会社ミマキエンジニアリング）
ショートプレゼン	会場：日本図学会大会オンライン会場（全体会場） 日時：11月22日（日）15：00～16：00 ショートプレゼン：エントリー順で発表，時間は質疑を含めて10分，内訳はショートプレゼン1～2分，残り時間が質疑の時間。

応募者または応募グループの代表5名が出席して，各自10分の時間枠の中で，PowerPointのスライドを共有し，出力したモデルをカメラに映しながらショートプレゼンおよび質疑応答が行われた（図1）。



図1 オンラインでのショートプレゼンの様子

今回はビデオ会議のため、コンテストを聴講する参加者の拍手・質疑といった意思表示をどのようにするかを、ショートプレゼンの前につぎのとおり説明した。

- ・セッションの聴講時の拍手等の意思表示は、ツールバーアイコンがありますので、ショートプレゼン聴講後に「拍手マーク」を押すことで、お示しください。
- ・質問のある方は、チャットに「q」(question)を入力ください。座長の案内に従ってミュートを解除してご質問ください。

3. 審査委員会報告

西井 美佐子 (オフィス・アール・イー／女子美術大学)

オンライン開催で、これまでとは審査する環境が異なるため、審査に支障をきたすことがないように努め、審査手順と委員へ送る書類を見直して整備した。

審査基準は第11回と同じである。これまで資料が統合されていなかったことから「審査基準」「各賞」「評価方法」の内容を取りまとめて審査の手引書を整備した。

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った。

審査基準、各賞、審査の流れ、受賞者と審査結果コメントを報告する。

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利用法が見える3D立体モデルを評価

そして、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

審査の流れ

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」、審査委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。

諸事情により当日オンラインショートプレゼンを視聴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お願いした。

審査用紙をメールで返却後集計し、コメントを取りまとめた結果を審査委員へメールで送り、最終審査をメールで行った。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、特別審査員賞を決定した。

応募作品のモデル提出は、要項には、プレゼンテーショ

ン後に作品送付をとすると記載していたが、物品の送付・返送が行われることは現状にそぐわないこと、そして当日のプレゼンテーションで、評価のための情報は十分であると判断したことから、今回は作品送付を不要とし、応募者へその旨をメールで連絡した。

受賞者と審査結果コメントのまとめ

上位3件は、評価基準に該当する内容が十分に高い評価であり、最優秀賞、優秀賞、特別審査員賞を選出した。しかし、特別審査員賞はエントリー取り下げにより無効とした。なお、4位、5位は得点が離れていることから繰り上げしないこととした。受賞作品および評価は以下の通りである。

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（独立行政法人大学入試センター）



建築物模型, 131mm×70mm×70mm, PLA樹脂, 2020.

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 ◎

- ・視力0という条件における、3次元モデル作成の方法論について論じていることに、大きな価値がある。触覚を用いた形状認識方法と3D CADの組み合わせは、アクセシビリティの観点からも大きな価値がある。発展性が高く今後楽しみな研究である。
- ・良くない例として言われている「群盲象」に鑑みていえば、これを逆手にとって、断面形状に要約してパラメトリックな形状を評価しようとする考え方が

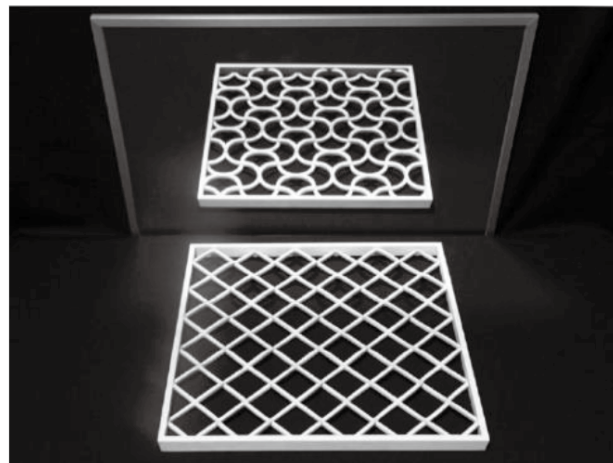
「個の事実」から対象全体を立体的にとらえようとする手法と触覚による形状イメージの把握がどのように繋がれているかを考えるうえで興味深い。

- ・CAD利用による形状に対する主観評価によるさらなる発展が期待できる。

優秀賞

変身タイリング「銀杏の舞う正方格子」

杉原 厚吉（明治大学）



《鏡の前に置いた変身タイリング「銀杏の舞う正方格子」》, 3Dプリントにより制作, 300×300×17mm, アクリル樹脂, 2020.

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

- ・今までの錯視の手法を発展させていることやプログラムによる錯視立体で、視覚と立体の関係をうまく取り扱っている。
- ・CG画像だけでなく、立体としてみることで、人に興味を持ってもらうことができる。そして美しい造形である。
- ・単純なタイルが複雑なタイル模様になるところも評価できる。ただし意図した形状が見える範囲の問題は残る。変身タイリングの実用化への用途に期待する。
- ・ショートプレゼンで紹介された画像、神社のお賽銭箱の実用化作品も美しかった。

4. プログラム実行委員報告

松田 浩一（岩手県立大学）

第11回に引き続き、コンテストを大会の中でセッションを設けて実施した。なお、本年度は、大会がオンライン開催となったため、コンテストもオンラインで実施した。

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、昨年度と同等の5件の応募をして頂いた。大会の申込締切の延長に合わせて、コンテストの締切りも延長したことで1件増加した。

窓口対応

オンラインでも流れは同様とした。発表までの流れが、(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。

プログラム編成

オンライン開催が一日となった中で、最後のセッションとして配置し、60分を確保して頂いた。一人ずつ順番に発表・質疑応答を行う形式とし、ショートプレゼンテーション（1～2分）と質疑応答を合わせて持ち時間10分とした。各発表者ともに、ほぼすべての時間を使い切った。

作品設置

オンライン開催のため作品プレゼンに置き換えた。

まとめ

大会のオンライン開催に合わせて、急遽オンラインによる開催形式を検討し、実施した。作品を手にとることはできないものの、オンラインによる質疑応答でも、十分に審査として機能することが確認できた。オンラインコンテストという形式には、プレゼンテーションのためだけに会場に来る必要がないメリットもあるなど、開催形態の方法の一つの選択肢としての可能性を確認することができた。

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、アルテック株式会社様、埼玉県産業技術総合センター様、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。

まつだ 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

●報告

2020年度中部支部冬季例会報告

辻合 秀一 Hidekazu TUJIAI

遠藤 潤一 Junichi ENDO

日本図学会中部支部2020年度冬季例会をオンラインで3月9日(火)に行いました。研究発表会には16名の参加者がありました。研究発表は6題で、若手研究者を対象とした日本図学会中部支部奨励賞の対象発表は4件あり、富山大学の安藤嶺さん、古谷隆昌さんに第20回日本図学会中部支部奨励賞を授与しました。それぞれの研究発表に対して盛んな意見交換が行われ、相互の知識・理解を高める研究・教育の場となりました。

プログラム

2021年3月9日(火)

場所: Zoomによるオンライン開催

研究発表会

座長: 中部支部2019年度冬季例会幹事 遠藤潤一

1. 図面の描き方習得セミナーにおける改正規格の適用の現状に関する一考察

平野重雄(東京都市大学名誉教授, (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(筑波技術大学名誉教授)

2. 高等学校情報科「情報I(2)コミュニケーションと情報デザイン」教員用研修用教材サポートWebサイトの作成

小林玲衣奈(金城学院大学)

3. Video work for domescreen—ドームスクリーン映像制作過程—

安藤嶺, 辻合秀一(富山大学)

4. ハイブリッドイメージプロジェクションマッピングの試み

牛丸紗矢香, 荒屋成美, 辻合秀一(富山大学)

5. イラストのクオリティがアップする思考・テクニク集

古谷隆昌, 辻合秀一(富山大学)

6. オンラインプレゼンシステムにおける聴者の反応の可視化による存在感の提示

阿部勇介, 定國伸吾(静岡理工科大学)

中部支部総会

議長: 中部支部長 辻合秀一



図1 研究発表会の参加者



図2 奨励賞を受賞した古谷さん(左), 安藤さん

つじあい ひでかず 富山大学 芸術文化学系
えんどう じゅんいち 金城学院大学 国際情報学部

図面の描き方習得セミナーにおける改正規格の適用の現状に関する一考察

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

多様化されたものづくりを展開するにあたって、どここの国で部品をつくっても、どここの国で組み立てても同じ品質の製品が出来上がるようにするために大切なことは、設計者として全ての部品に対してどこを基準に、どこを押さえないのかという設計思想を明確にすることである。よって、製図（図面）が生きる。本報は、各種の機械製図セミナーにおける主要項目である寸法公差（JIS B 0401-1,-2:1998寸法公差及びはめあい方式－第1部、2部）と機械製図（JIS B 0001:2019）の改正規格の適用の現状に関して考察した。

2. 2021年の製図セミナー

2.1 JSA主催の製図セミナー

この製図セミナーは、3D製図規格は、機械製図規格とは別規格であることを理解していない。機械製図初心者を対象としていることから、製図則を逸脱した内容を述べることは誤解を招くことになる。

2.2 図面の描き方習得セミナー（複数）の特徴

はじめて製図を行う方に、事例をもとに製図の基礎から実用的な図面の描き方まで幅広く学習する内容である。受講後の習得知識として、図面を見て立体のイメージをつかむ手順、公差や表面粗さといった情報の読み方、図面を描く基礎的なコツなどが数多く挙げられている。機械製図を学ぶ初心者には、有益なセミナーである。

3. 機械製図セミナーに関する考察

最新規格に基づくとされているが、サイズ公差ではなく寸法公差に準じた内容である。これが、寸法公差の考え方に対する真っ当な対応なのである。

4. おわりに

ものづくりは多種多様化の一途を辿っているが、その流れから、重要性がより一層増していることの一つに、「設計意図を明確に伝える図面ができるかどうか」がある。図面に込められている様々な意図を誤りなく伝えられるようにすることが機械製図における図面である。

ひらの しげお 東京都市大学

きせ すすむ (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

あらき つとむ 筑波技術大学

高等学校情報科「情報Ⅰ(2)コミュニケーションと情報デザイン」教員研修用教材のサポートWebサイトの作成

小林 玲衣奈 Reina KOBAYASHI

遠藤 潤一 Junichi ENDO

1. 背景と目的

2018年に高等学校教育の指導要領改定がおこなわれ、共通化情報に「コミュニケーションと情報デザイン」という内容が加わった。それに伴い、文部科学省から教員研修用教材が公開されている。これは担当教員の指導力を高めることを目的としている。しかしながら、教材の内容が専門的であるという問題がある。そこで、教材の内容をサポートするWebサイトの作成を行った。Webサイトの作成の内容と今後の課題を報告する。

2. サポートWebサイトの内容

Webサイトの記事に教員研修用教材のページを入れ、どの部分の説明なのかをわかるようにした。教材では専門的な内容が唐突に出てきて言える箇所があるため、サポートWebサイトでは具体的な例を入れ、細かく説明をする様に心がけた。説明文だけでなく図も入れることでわかりやすくしました。また、参考文献とおすすめの書籍を明記することで今後の学習にもつながるようにした。

実装はHTMLとCSSを用いて作成し、無料ホスティングサービスを用いて公開をした。デザインは読みやすい様に余白を多くとり入れ、情報デザインの内容に苦手意識を保たない様に暖色をアクセントカラーに用いた。

3. 課題

実際に高等学校の情報科教員とメールでのやりとりをしたところ、そもそも「コミュニケーションと情報デザイン」の内容について認知をしていない状況がわかったので、実際の教育現場での捉えられ方を調査する必要がある。



図 サポートWebサイトコンテンツページ

こばやし れいな

えんどう じゅんいち

金城学院大学 国際情報学部

Video work for dome screen ～ドームスクリーン映像制作過程～

安藤 嶺 Rei ANDO
辻合 秀一 Hidekazu TSUJIAI

1. はじめに

この研究は、全天周コンテンツコンテストに投稿した作品（図1）を制作し、全天周映像の注意点と作製法をまとめた。

2. 全天周映像の特徴と注意点

ドーム状のスクリーンに投影するために映像が湾曲して映されること、全天周映像は視界の後方まで存在する広い映像であること、映像のすべてを一度に見ることは難しいため、鑑賞者が映像を見る方向である映像のメインとなる場所を設定して作製しなければいけないこと。

3. 全天周映像と作製についての考察

全天周映像はスクリーン依存の映像であり、スクリーンの半球の形や傾斜によって、適している映像の制作法が変化する。

4. 学内展示の方法

ドームスクリーンを組み立て、魚眼レンズを装着したプロジェクターで投影する。

5. 展示法についての考察

ドームスクリーンへ投影する映像は人がどのような状態で見ているかを考慮して制作しなければならない。

6. 終わりに

全天周映像を観賞するためには特殊なスクリーンと広く場所を必要とする。全天周映像のコンテンツが多くない理由の一つであるが、しかしこのドームスクリーンを使用した全天周映像でしか体験できない表現があり、発展していけるのではないかと感じた。



図1 廊下 第5回全天周コンテンツコンテスト作品

あんど う れい
つじあい ひでかず
富山大学 芸術文学部

ハイブリッドイメージプロジェクション マッピングへの試み

牛丸 紗矢香 Sayaka USHIMARU
荒屋 成美 Narumi ARAYA
辻合 秀一 Hidekazu TSUJIAI

ハイブリッドイメージとは、近距離で見える高周波画像と遠距離で見える低周波画像を合成することで作成され、遠くから見た場合と近くから見た場合で異なるイメージが見える画像を指す。その画像の認識についての調査と制作方法を報告する。

はじめに、色に統一感を出すため、高周波画像・低周波画像のそれぞれの元画像をグレースケールでモノクロにする。その後、低周波画像をぼかしツールでぼかし、高周波画像にハイパスフィルターをかけ、画像の中の線を際立たせた。ハイパスフィルターとはAdobe Photoshopの機能の一つであり、画像の中のエッジを検出し、コントラストを上げて強調させるツールである。それらを合成することで以下の画像「フクロウ&レッサーパンダ」（図1）が完成した。

プロジェクションマッピングの技術を用いてハイブリッドイメージを投影することは未だ無い試みであった。製作した数点の作品をゼミ室内でプロジェクションマッピングし、4年生6名を対象にアンケートを実施した。高周波画像も低周波画像もどちらも見えたという意見が多数で結果は好評だった。



図1 フクロウ&レッサーパンダ

うしまる さやか
あらや なるみ
つじあい ひでかず
富山大学 芸術文学部

イラストのクオリティがアップする 思考・テクニック集

古谷 隆昌 Takamasa FURUYA

辻合 秀一 Hidekazu TSUJIAI

1. はじめに

今回は、私がこの1年を通して学んだ魅力的な絵作りに必要不可欠な最も基本的な要素について解説した技法書を執筆した。これは実際に伸び悩んでいた自分が大きく成長するに至った経験をもとに書かれており、嘗ての自分と同じように伸び悩んでいる人に向けた本である。

2. 絵作りにおいて重要な六つの要素

本書では、絵を構成する要素の中で特に重要なものを六つ取り上げ、優先順位をつけて紹介している。それらの要素一つひとつを掘り下げ「コンセプトが一番重要な理由」「コンセプトの決め方」「初心者にも分かりやすい構図の決め方」などのテクニックを紹介している。また、本書の最後にはそれらのテクニックを応用して書かれた表紙イラスト（図1）のメイキングを載せている。

3. おわりに

技法書の製作は初の試みだったが、絵作りの方法や過程を説明することでより理解が深まったと感じている。本書はファンサイト等で販売し、読者からの反応や感想をもとに加筆修正を行い、より良い内容に仕上げていくことができればと考えている。



図1 表紙イラスト

ふるや たかまさ
つじあい ひでかず
富山大学 芸術文化学部

オンラインプレゼンシステムにおける 聴者の反応の可視化による存在感 の提示

阿部 勇介 Yusuke ABE

定國 伸吾 Shingo SADAKUNI

1. 背景と目的

コロナ禍における昨今の情勢に伴い、オンラインミーティングシステムの需要が高まっている。これらシステムには、聴者がカメラ及びマイクをオフにしてプレゼンテーション（以下プレゼンとする）を聴講する状況を想定した際、その聴講姿勢が発表者へ届かない等の課題がある。また事前調査により、一部の発表者は聴者のカメラでの参加を望んでいないことが示された。一方で坂本ら（2007）によれば遠隔でのコミュニケーションにおいて「存在感」の伝達が重要であるという知見もある。そこで、聴者の映像参加が見込めない状況でもその聴講姿勢等を「存在感」として発表者に提示することを目的とした。また、それにより生じる発表者と聴者のプレゼンに対する参加姿勢への影響を調査する。

2. 提案

聴者の聴講姿勢や反応を、検知した顔の動きやマイク入力に伴って変化する円状のエフェクトとして発表者の画面上に表示するプレゼンシステムを開発した。これにより、発表者は聴者の顔が見えずとも彼らの反応をある程度予測して発表をすることができるのではないかと考えた。

3. 実験

上記システムを用い、簡易的なプレゼンを行った。その後のアンケートから、発表者からは従来のような聴者の映像参加が見込めない状況でのオンラインプレゼンと比較し、聴者の存在を感じることができたとの回答を得た。また聴者からは従来のオンラインプレゼンテーションに比べ、より発表に集中できたという回答を得た。今回提案したシステムは発表者、聴者ともにプレゼンへの参加姿勢へ影響をもたらすことができるといえる。

4. 今後の展望

「存在感」を提示する方法として、エフェクト以外の手段も模索する必要がある。また、エフェクトの表示自体にも改善の余地が見られた。

あべ ゆうすけ
さだくに しんご
静岡理科大学 情報学部

第19回図学国際会議報告

安福 健祐 Kensuke YASUFUKU

第19回国学国際会議 (ICGG : International Conference on Geometry and Graphics) は, 2021年1月18日(月)から1月22日(金)の5日間の日程で, オンラインにより開催された。当初は2020年8月9日(日)から8月13日(木)に, ブラジル・サンパウロ大学にて開催予定だったが, COVID-19の影響により開催時期・形態が変更となり, ビデオプレゼンテーションによる非同期オンライン会議の形態に変更された。本会議は, Theoretical Graphics and Geometry, Applied Geometry and Graphics, Engineering Computer Graphics, Graphics Education, Geometry and Graphics in History をテーマに, 14のテクニカルセッションで81件のフルペーパーの発表が行われた。また, 12件のポスターセッションが2日に分けて実施された。

初日のOpening Ceremonyは, Zoomによるオンラインミーティングの形式で, 日本時間1月18日(月)午後8時40分から開始となった。工夫が凝らされたオープニング映像ではじまり, ConferenceのExecutive Chairであるサンパウロ大学のLiang-Yee Cheng氏の司会進行で, ISGG (International Society for Geometry) 会長である山口泰氏, 次期ISGG会長であるLuigi Cocchiarella氏, ABEG (Brazilian Association of Graphic Expression) の会長であるGilson Braviano氏, Co-chairでLOC代表のAura Conci氏による開会の挨拶が行われた。続いて開催校を代表し, サンパウロ大学工芸学校長のLiedi Legi Bariani Bernucci氏, 同建設工学部長のLucia Helena de Oliveira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氏によりWelcome Addressが述べられた。また関係者への謝辞を表す映像も流され, 最後にZoomのスクリーンショットで記念撮影が行われるなど, オンラインならではの工夫が随所にみられた。

続いてテクニカルセッションは, シングルセッションの形式で日本時間午後9時20分より開始となった。今回はオンライン開催になったことで, 世界中から幅広いタイムゾーンの参加者がいるため, 事前に録画されたビデオによる非同期プレゼンテーションが導入された。フルペーパーについては会議の数日前に10分から15分間のビ



Opening CeremonyでのLiang-Yee Cheng氏(左)と山口泰氏(右)



Opening CeremonyでのLuigi Cocchiarella氏による挨拶

デオプレゼンテーション (Full Presentation) がWeb上で公開され, 質問やフィードバックを事前に投稿できるコメント欄が設けられた。Zoomによりリアルタイムで行われるオンラインのテクニカルセッションは, 1セッションあたり5, 6件の発表に対して時間は40分とコンパクトに設定されており, 最初に各発表者の3分間のビデオプレゼンテーション (Highlight) が流され, その後, コメント欄に投稿された質問やフィードバックへの回答や, その場で参加者との質疑応答がZoom上で行われた。テクニカルセッションは, 1日あたり2, 3セッション(日本時間の午後8時40分から午後10時40分), 5日間にわたり計14セッションが実施された。

ポスターセッションについても, 会議の数日前からポスターがWeb上に公開され, リアルタイムのオンラインによるポスターセッションでは, テクニカルセッション同様, 各ポスター論文に対して3分間のビデオプレゼンテーション (Highlight) が流され, その後, Zoom上

で質疑応答が行われた。ポスターセッションは、2日目と3日目の日本時間午後10時40分から午後11時20分に計2セッションが実施された。

最終日のClosing Ceremonyでは、サンパウロ大学のLiang-Yee Cheng氏の司会進行のもと、ISGG会長である山口泰氏からICGG2020の報告、ISGGの新理事の紹介等が行われた。その中で今回のICGG2020は、33カ国から167件のExtended Abstractの投稿があり、25カ国から93の論文（81件のフルペーパーと12件のポスター）が採択され、23カ国から126人の参加者があったことが報告された。次に、ISGG次期会長のLugi Cocchiarella氏からの挨拶、4次元幾何学の研究者でリオデジャネイロ連邦大学教授のCarlos Ernesto da Silva Lindgren氏の追悼が行われた後、次回のICGG2022は、ブラジル・サンパウロで開催されることが発表された。最後は、お別れの歌「Auld Lang Syne」（蛍の光）をオンライン上で合唱し、はじめてのオンラインによるICGG2020は幕を閉じた。

各セッションの詳細については別途報告がなされているが、今回オンライン開催ということもあり、リアルタイムのセッションでは発表者の出席が少ないことが目立った。しかし、その分1件の発表に対して長い時間をかけて議論ができ、参加者にとっては充実したものになったと思われる。また、オンライン開催となったことでエクスカーション、Conference Dinner等のイベントがなかつ

たのは非常に残念であり、Face to Faceでコミュニケーションができる機会の重要性を改めて実感した。そのため次回のICGG2022を現地ブラジル・サンパウロで開催されるのは非常に楽しみである。最後に、COVID-19の影響によりICGG2020の報告急遽オンライン開催となったことで、その準備には大変な労力と時間がかかったことが想像に難しくなく、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。



Closing Ceremonyの様子



Closing Ceremonyで「Auld Lang Syne」を合唱する様子

● Online Conference Program

Time São Paulo (GMT - 03:00)	18 January 2021	19 January 2021	20 January 2021	21 January 2021	22 January 2021
	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday
08:40 - 09:20 AM	Opening Ceremony	Technical Session 03 (ECG01)	Technical Session 06 (ECG02)	Technical Session09 (ECG03)	Technical Session 12 (TGG02)
09:20 - 10:00 AM	Technical Session 01 (TGG01)	Technical Session 04 (GED01)	Technical Session 07 (GED02)	Technical Session 10 (GGH01)	TechnicalSession 13 (GED03)
10:00 - 10:40 AM	Technical Session 02 (AGG01)	Technical Session 05 (AGG02)	Technical Session 08 (AGG03)	Technical Session 11 (AGG04)	Technical Session 14 (AGG05)
10:40 - 11:20 AM		Poster Session 01 (PS01)	Poster Session 02 (PS02)		ISGG Report on Activities and Closing Ceremony

● 学術プログラム

TS01: TGG01 Theoretical Graphics and Geometry

Monday 18 January 09:20 AM-10:00 AM

Chair: Marcos de Sales Guerra Tsuzuki

- String Constructions of Quadrics Revisited
Hellmuth Stachel
- Space Kinematics and Projective Differential Geometry Over the Ring of Dual Numbers
Hans-Peter Schröcker, Martin Pfurner, and Johannes Siegele
- Examples of Isoptic Ruled Surfaces
Boris Odehnal
- A One-Parameter Family of Triangle Cubics
Boris Odehnal
- Vermeer's Specific Ratio
Noriko Sato
- Perspective and Illusion in Four-dimension: Droste-effect in Four-dimension Based on Escher's Work
Ikko Yokoyama

TS02: AGG01 Applied Geometry and Graphics

Monday 18 January 10:00 AM-10:40 AM

Chair: Marcelo Eduardo Giacaglia

- Assessment of Light Transmission for Comfort and Energy Efficient Insolation by "Green Structures"
Tetiana Tkachenko and Viktor Mileikovskiy
- Cyclographic Model of Generation of Families of Parallel Curves to a Multiply-Connected Domain
Konstantin Leonidovich Panchuk, Tatyana Mikhailovna Myasoedova, and Evgenij Vladimirovich Lyubchinov
- Cyclographic Model of Automotive Road Surface Form Design
Konstantin Leonidovich Panchuk, Evgenij Vladimirovich Lyubchinov, and Tatyana Mikhailovna Myasoedova
- Development of Data-Driven Agent Model for Consumer Shopping Behavior in Commercial Facility
Kensuke Yasufuku, Junichi Izumoto and Hirokazu Abe
- A Curved Surface Flattening Computing Method Combined with Machining Process
Peng-Fei Zheng, Jing-Jing Lou, Da-Jun Lin, Qi An
- Research on Reverse Engineering for Free-form Surfaces
Sande Gao and Loulin Huang

TS03: ECG01 Engineering Computer Graphics

Tuesday 19 January 08:40 AM-09:20 AM

Chair: André Kubakawa Sato

- The Gestalt Principle for Building Area Extraction
Jiexian Zeng, Min Liu, Weiye Li, Jun Chu, Guimei Zhang, Xiaoyun Yi and Zhengxi Wu
- Torus and Quadrics Intersection, using GeoGebra
Ana Maria Reis D'Azevedo Breda, Alexandre Emanuel Batista da Silva Trocado and José Manuel Dos Santos Dos Santos
- Parametric Modeling of Polyhedron Based on Revit
Ziru Wang, Chang Li and Chaohao Chen
- An Improved Sensitivity Method for Multi-material Topology Optimization
Jiacheng Li, Li Zhang and Muhammad Hanif
- 3D Reconstruction of Grabbed Objects Using a Single Image Based on Palletizing Task
Lu Lu, Jiong Yang, Jie Liang and Aimei Zhang

TS04: GED01 Graphics Education

Tuesday 19 January 09:20 AM - 10:00 AM

Chair: Daniel Wyllie Lacerda Rodrigues

- An Experience on Short Course of Computational Geometric Modeling in Engineering Design for High School Students
Liang-Yee Cheng, Fabiano Rogério Corrêa and Fabio Kenji Motezuki
- The Teaching of Geometric Representation Techniques at the Fine Arts School of the Federal University of Rio de Janeiro
Madalena Grimaldi, Maria Helena W. L. Rodrigues, Daniel W. L. Rodrigues

- Architectural Geometry Learning Processes Supported by 3D Models and Animations
Cornelie Leopold and Vyaleta Zhurava
- Studying of MOOC + SPOC teaching mode in Engineering Graphics Course
Wei Zhao, Xiaohao Li and Wenlei Zhang
- Education Quality Issues in Engineering Graphics Training
Dilarom F. Kuchkarova and Dilnoza A. Achilova
- The Evolution of the Descriptive Geometry Course for Architecture Students at a Public University in Northern Paraná
Maria B. Barison and Eduardo Toledo Santos

TS05: AGG02 Applied Geometry and Graphics

Tuesday 19 January 10:00 AM - 10:40 AM

Chair: Sande Gao

- The Language of Geometry, the Icosahedron as a Case Study
Dina Rochman
- Interactive Creation of Voronoi Diagrams for Origami Tessellation
Yohei Yamamoto and Jun Mitani
- Teeth Mesh Segmentation Through Curvature Analysis
Lucas K. Miyazaki, Rogerio Y. Takimoto, André K. Sato, Hiromasa Suzuki and Marcos S. G. Tsuzuki
- Biomimetic Approach to Parametric Flower Modeling
Biljana Jovic, Aleksandar Cucakovic, Marija Markovic and Katarina Cvijic
- "Inversion" of a Pyramid
Udo Beyer
- The Mysterious Synergy of Geometry and Art
Daniela Velichová

TS06: ECG02 Engineering Computer Graphics

Wednesday 20 January 08:40 AM - 09:20 AM

Chair: Aura Conci

- Solid Modeling and Artistic Sticker of Sphere-Cone Tangential Combination in Equal Circle Views
Xiaoxian Cui and Xiangbao Meng
- Dynamic Target Detection and Tracking in Water for Mobile Robot Based on Deep Learning
Chen Yang, He Xu, Xin Li and Jinwei Huang
- Using the contour method from the Theory of Mechanisms to approach a problem of geometry
Iulian Popescu, Marcela Popescu, Alina Duta, Ludmila Sass, Alina Elena Romanescu, and Gabriel Catalin Marinescu
- Research on SLAM System Based on Binocular Vision and IMU Information
Xiao Luo, Baoling Han, Qingsheng Luo and Xingliang Zhong
- Soccer Field Lines Determination and 3D Reconstruction
Fernando F. Doria, Felipe B. C. L. Lima, Andre K. Sato, Rogerio Y. Takimoto, Ahmad Barari, Fabio S. G. Tsuzuki and Marcos S. G. Tsuzuki

TS07: GED02 Graphics Education

Wednesday 20 January 09:20 AM - 10:00 AM

Chair: Eduardo Toledo Santos

- Research on Graphics Teaching Mode
Ziru Wang, Yuanjun He, Fan Zhang and Bing Qiu
- Trends of Spatial Abilities of Students Who Take Graphic Sciences in Recent Undergraduate Curriculum
Kumiko Shiina, Ichiro Tanaka and Nobuhide Nao
- Intersecting Architectural Surfaces Between Graphic and Analytic Representations
Caterina Cumino, Martino Pavignano and Ursula Zich
- Between Geometry and Technical Drawing-Didactic Interactive and Animated
Drawing Teaching Tools of the Diad-Tools Project
- Monika Sroka Bizon, Piotr Dudzik, Tatjana Sankauskiene, Ewa Terczynska, Jolanta Tofil, Krzysztof Tytkowski and Antanas Vansevicius
- Geometrical Thinking: Solving a Problem on Graphic Representation
Danusa Chini Gani
- Improving and Measuring Spatial Skills with Augmented Reality and Gamification
Róbert Tóth, Marianna Zichar and Miklós Hoffmann

TS08: AGG03 Applied Geometry and Graphics

Wednesday 20 January 10:00 AM – 10:40 AM

Chair: *Biljana Jovic*

25. Parametric Otto: Validation of a Visual Programming for the Generation of Minimum Surfaces Conformed by Physical Forces
Pedro Oscar Pizzetti Mariano and Janice De Freitas Pires
26. Graphic Methodology Based on Funicular and Projective Geometry, in Structural Analysis of Historical Constructions
Javier Suarez, Thomas Boothby and Jose Antonio Gonzalez
27. Geometric Modeling of a Topographic Surface Based on a Fractal Coordinate System
Elena I. Shangina
28. Inverse Designing Airfoil Aerodynamics in Compressible Flow by Target Pressure Distribution
Naser Tanabi, Ahmad Barari, Shidvash Vakili-pour and Marcos S. G. Tsuzuki
29. Framework for Electrical Impedance Tomography Forward Problem with Non-uniform Electrodes Distribution
Guilherme C. Duran, André K. Sato, Naser Tanabi, Hossein Nasiri, Rogério Y. Takimoto, Ahmad Barari, Thiago C. Martins and Marcos S. G. Tsuzuki

TS09: ECG03 Engineering Computer Graphics

Thursday 21 January 08:40 AM – 09:20 AM

Chair: *Hirotaka Suzuki*

52. Human Thorax Parametric Reconstruction Using Computer Vision
Flavio A. Nakadaira Filho, Joao V. B. Munhoz, Rogério Y. Takimoto, Ahmad Barari and Marcos S. G. Tsuzuki
53. A Kinematics Framing Methodology for Computing Sweep Surfaces using N-dimensional Nurbs Curves
Guilherme C. Duran and Marcos S. G. Tsuzuki
54. Research on Obstacle Avoidance Motion Planning Technology of 6-DOF Manipulator
Baoling Han, Xiao Luo, Qingsheng Luo, Yuting Zhao and Binbin Lin
55. Robustness Assessment of a Low Poly Modeling Strategy for Performance Simulation of Double-Skin Green Facades
Pierpaolo D'Agostino and Federico Minelli
56. Computational Graphics and Immersive Technologies Applied to a Ship Maneuvering Simulator
Humberto S. Makiyama, Edgar Szilagyi, Gabriel H. Pereira, Leanderson R. Alves, Brian M. Kodama, Denis Taniguchi and Eduardo A. Tannuri
81. Drawing and Geometric Constructions of Polyhedra in the Art of Escher
Barbara Messina and Stefano Chiarenza

TS10: GGH01 Geometry and Graphics in History

Thursday 21 January 09:20 AM – 10:00 AM

Chair: *Thais Regina Ueno Yamada*

75. Elementary Geometry in Staircases Design. The 'City House' of Bernardo Antonio Vittone
Vincenzo Cirillo
76. Geometric reconstruction of the positioning of the Carceres in the Circus of Maxentius
Maria Grazia Cianci and Sara Colaceci
77. Piero della Francesca's Contribution on the Apparent Contour Perspective
Leonardo Baglioni, Marco Fasolo and Matteo Flavio Mancini
78. The Geometry as a Decoder of Gravity: Anne G. Tyng's Elementary School in Bucks County P. A. U. S.
Juan Manuel Villa Carrero
79. Geometry, Between History and Shape Configuration
Paolo Borin, Rachele Bernardello, Federico Panarotto, Andrea Giordano and Alessandro Zaggia
80. Geometry and Urban Shape of the City of Nola through the Drawings of the De Nola by A. Leone (1514)
Pasquale Argenziano, Alessandra Avella and Nicola Pisacane

TS11: AGG04 Applied Geometry and Graphics

Thursday 21 January 10:00 AM–10:40 AM

Chair: *Robert Päßler*

30. Determination of Open Boundaries in Point Clouds with Symmetry
Edson K. Ueda, Ahmad Barari and Marcos S. G. Tsuzuki
31. Multi-Objective Topology Optimization using Simulated Annealing Method
Hossein R. Najafabadi, Tiago G. Goto, Thiago C. Martins, Ahmad Barari and Marcos S. G. Tsuzuki
32. Study on Space Evaluation using VR and AR
Liu Fan, Hiromitsu Shimizu and Naomi Ando
33. Investigation of a Turtle-Shaped Construction Block and its Relationship with other Geometric Toys
Daniel W. L. Rodrigues
34. From Dynamic Visualization to Designing Sustainable Architecture
Maria Elena Tosello and Santiago Saucedo
35. The Geometry of the Ramps in Oscar Niemeyer's Cultural Projects
Wilson Florio and Ana Tagliari

TS12: TGG02 Theoretical Graphics and Geometry

Friday 22 January 08:40 AM–09:20 AM

Chair: *Hans-Peter*

7. Hidden Structures in Tessellations of Convex Uniform Honeycombs
László Vörös
8. Geometry and Proportion: Materialization of an Architectural Carpentry Project
Cristiana Bartolomei, Cecilia Mazzoli, Caterina Morganti, Giorgia Predari
9. Factorization of Locus Polynomials using DGS
Pavel Pech

10. A Spatial Generalization of Wallace–Simson Theorem on Four Lines

Jiri Blazek and Pavel Pech

11. Interactive 4-D Visualization of Stereographic Images from the Double Orthogonal Projection

Michal Zamboj

12. The M-Points Related to the Perfect Circles in any Triangle ABC as the Next Points Lying on the Generalized Soddy-line and About "Square Root Angle"

Michael Seifried

TS13: GED03 Graphics Education

Friday 22 January 09:20 AM – 10:00 AM

Chair: *Baoling Han*

69. Cultivating Integrated Abilities of Students through Participatory Study in Engineering Graphics Course
Xiu-Zhi Zhang, Yun-Hui Zhang, Li-Ge Wen and Cheng-Ming Zuo
70. Exploration of Classroom Teaching Methods under Mixed Teaching Mode
Dan Xu
71. Compilation and Application of Graphics Textbook Based on AR technology
Hongliang Fan
72. Architectural Geometry and Graphics Education some Retrospective Reflections from Italy Across Three Generations
Luigi Cocchiarella, Veronica Fazzina, Matteo Cavaglià and Simone Porro
73. Analysis of the Application of the Active Teaching-learning Methodology in Graphic Expression Monitoring for UPE Engineering Students
Bruna Santos, Robert Barros, Andréa Moraes and Hiran Lira
74. Tutoring as a Tool to Explore New Teaching Methodologies in the Classroom in Engineering Classes of the University of Pernambuco
Vinicius Azevedo, Andréa Moraes and Hiran Ferreira

TS14: AGG05 Applied Geometry and Graphics

Friday 22 January 10:00 AM – 10:40 AM

Chair: *Rogério Yugo Takimoto*

36. Research on Geometry of Expandable Portable Building and its Application
Shin Tsuchiya and Toshikazu Ishida
37. Hough Transform Voting Scheme for Detection of Parabolas and Open Conics in Images
Maysa Malfiza Garcia de Macedo, Jordan Salas and Aura Conci
38. The Use of LEGO® Robots to Visualize the Design Process of High-Performing Heat Exchangers
Kevin Noack, Robert Päßler, Margarete Ketelsen and Daniel Lordick
39. The Contribution of Great Circles for Building Retractable Polyhedra
Márcia Anaf Wagner and Ana Lúcia Nogueira de Camargo Harris
40. Touching and 'Feeling' The Feast of Herod by Benozzo Gozzoli: a Multisensory Communication Strategy Unveiling the Secrets of Painted Spaces to the Blind
Barbara Ansaldi
41. Utilization of Nonconvex Shapes as Horizontal Section of Paper Folding Lamphshade Constructed with Skew Quadrilateral Elastic Folding
Hirotaka Suzuki

PS01: Poster

Tuesday 19 January 10:40 AM – 11:20 AM

Chair: *Fabiano Rogerio Corrêa*

82. A Method for Void Inspection in X-Ray CT Images Based on Golden Part Generated from a Set of Accepted Parts
Hiromasa Suzuki, Xiangning Mao and Yutaka Ohtake
83. Determination of Parameters of an Inaccessible Point of an Object
Aleksandr Yurievich Brailov and Vitaliy Ivanovich Panchenko
84. GeoMotor: Design with Nature. Recognition of Geometries Using a Convolutional Neural-Network Approach (CNN)
Juan Manuel Villa Carrero and Eduard Gilberto Puerto Cuadros
85. 3D Animation Applied to Street Art. Physical and Remote Connections Aimed at Inclusion
Maurizio Perticarini and Valeria Marzocchella
86. Thinking on the Teaching Methods and Contents of Engineering Graphics Courses under the New Engineering Construction
Xiaohao Li
87. A Class of "Basic Media Design" Based on 3D-CAD for Beginners of Digital Processing
Kazuhiro Yamashima and Seiji Hori

PS02: Poster

Wednesday 20 January 10:40 AM – 11:20 AM

Chair: *Brenda Chaves Coelho Leite*

88. 3D Scene Reconstruction from a 2D Photo as a Learning Challenge of PBL in Architectural and Engineering
Sergio Leal Ferreira
89. Teaching Architecture and the Modeling Project Associated with Geometric Representation Systems
Ivan Silvio de Lima Xavier and Denise Vianna Nunes
90. The Semiotic Context for Learning Engineering Graphics
Harri Lille
91. Isoptic Curves of Cycles on a Hyperbolic Plane of Positive Curvature
Lyudmila Romakina
92. Spherical Images: Capture and Visualization Devices. Icons of a Computational Paradigm
Federico Alberto Brunetti
93. Tracing Recognition Through Geometric Analysis: The Search for Federal University of Pelotas Original Coat of Arms Authenticity Features
Eduardo Montagna da Silveira and Adriane Borda Almeida da Silva

TS01: TGG01 Theoretical Graphics and Geometry

Monday 18 January 09:20 AM – 10:00 AM

- # 1 String Constructions of Quadrics Revisited
Hellmuth Stachel
- # 2 Space Kinematics and Projective Differential Geometry Over the Ring of Dual Numbers
Hans-Peter Schröcker, Martin Pfurner, Johannes Siegele
- # 3 Examples of Isoptic Ruled Surfaces
Boris Odehnal
- # 4 A One-Parameter Family of Triangle Cubics
Boris Odehnal
- # 5 Vermeer's Specific Ratio
Noriko Sato
- # 6 Perspective and Illusion in Four-dimension; Droste-effect in Four-dimension Based on Escher's Work
Ikko Yokoyama

Marcos de Sales Guerra Tsuzuki (サンパウロ大学) を議長とし、オンラインによる国際会議の最初のセッションが行われた。6 件の発表があり、参加者数は30名以上あった。当初、出席した著者は5名だったが、途中、1 名が何か接続に問題が生じたようでオフラインになってしまった。よって、4 名が、発表順に質疑応答した。

最初の発表は、Hellmuth Stachel (ウィーン工科大学) による 'String Constructions of Quadrics Revisited' というタイトルで、19世紀の数学と20世紀以降の数学をつなぐような役割を果たしたD. Hilbertが19世紀数学の偉大な成果と評したStaudeによる2次曲面のString Constructionに関わるものです。Stadudeの与えた2種類のString Constructionに対して、新たな証明を与えている。First String Constructionに対しては、2つのLemmaを用意して証明を与えている(原論文のFig 1～3などを参照)。先のlemmaに類似したものを示し、それを利用してSecond String Constructionに対する証明を与えている。ここまでの議論を援用しながら、String Constructionのelliptic paraboloidへの拡張を示している。この研究では、統一的な視点でString Constructonの理解を与えた。

次に、Hans-Peter Schrockner (インスブルック大学) による 'Space Kinematics and Projective Differential Geometry Over the Ring of Dual Numbers' の発表が行われた。CGなどで広く利用されているquaternionを利用して、それ

を「複素化」したものであるdual quaternionを剛体の運動の表現に利用することを目指している。接線や円錐の場合にdual quaternionによる表現を与え、可視化にも有効であることを示した。今後の発展が期待される研究である。

3番目と4番目は、Boris Odehnal (ウィーン応用美術大学) より 'Examples of isoptic ruled surfaces', 'A one-parameter family of triangle cubics' というタイトルで短いプレゼンテーションは他の発表者と同様に行われた。しかし、質疑応答は残念ながら著者が欠席のために行われなかった。

5番目は報告者の 'Vermeer's Specific Ratio' というタイトルの発表である。フェルメールの構図に潜む比率と17世紀初頭にイタリアで発行された技法書との関連を見出そうとする研究であった。フェルメールが技法書を利用したことは証明されていない。だが、いくつかの作品には、この技法が用いられた構図になっている。同時代の他の作家の構図においても同様のことがいえるか、さらなる分析が必要だろう。

6番目は、横山一晃 (東京理科大学) による、 'Perspective and illusion in four-dimension; Droste-effect in four-dimension based on Escher's work' というタイトルでエッシャーの版画作品に内在する表現技法についての発表が行われた。ドロステ効果を利用した不可思議な3次元空間を表現している作品のベースとなるグリッドの作成方法を示した。この手法では、エッシャーグリッドを「正方形の中心(画の消失点)を回転中心として回転拡大して描かれた軌跡の各正方形の各辺を延長した図形」とみなしている。4次元で入れ子状にある立方体の対角線を回転軸としており、消失線がその軸となる。よって、エッシャーグリッドは「正方形の中心を回転中心として回転拡大して描かれた軌跡であり、各正方形の各辺を延長した図形」から得られる。

前半は、応用数学を中心とする研究、後半は芸術に関する研究で構成されたセッションとなった。専門性を超えた国際会議らしさを感じた。また、日本人の発表者のために、日本語の堪能な議長が選出されたのだろう。質疑の途中で、日本語によるやりとりの場面があり、オンラインのセッションをなごませた。

(佐藤尚-1,2・佐藤紀子3～6)

TS02: AGG01 Applied Geometry and Graphics

Monday 18 January 10:00 AM – 10:40 AM

- #13 Assessment of Light Transmission for Comfort and Energy Efficient Insolation by “Green Structures”

Tetiana Tkachenko, Viktor Mileikovskiy

- #14 Cyclographic Model of Generation of Families of Parallel Curves to a Multiply-Connected Domain

Konstantin Leonidovich Panchuk,

Tatyana M. Myasoedova, Evgenij V. Lyubchinov

- #15 Cyclographic Model of Automotive Road Surface Form Design

Konstantin L. Panchuk, Evgenij Vladimirovich Lyubchinov,

Tatyana Mikhailovna Myasoedova

- #16 Development of Data-Driven Agent Model for Consume Shopping Behavior in Commercial Facility

Kensuke Yasufuku, Junichi Izumoto, Hirokazu Abe

- #17 A Curved Surface Flattening Computing Method Combined with Machining Process

Peng-Fei Zheng, Jing-Jing Lou, Da-Jun Lin and Qi An

- #18 Research on Reverse Engineering for Free-form Surfaces

Sande Gao, Loulin Huang

TS02はApplied Geometry and Graphicsに関する6件の研究発表があり、今回オンライン開催となったことで事前に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。オンラインセッションに参加した発表者は3名であったため、十分な質疑応答の時間がとられていた。

13は、建物の快適性と省エネを両立するのに日射量をコントロールするため、植物の葉を透過する太陽光を利用し、異なる植物の光の透過率を簡易的にシミュレーションする手法を提案したものである。植物の葉の3次元モデルを利用するのではなく、写真をベースにした2次元の画像処理を用いており、オンラインでの質疑応答では、画像を用いた遮蔽性能の妥当性についてなどの議論が行われた。

14は、多重接続領域への平行曲線ファミリーを生成する幾何学的なサイクログラフィックモデルを提案したものであり、このモデルによりオフセット曲線のパラメトリック方程式を得ることができ、ポケット加工における切削工具の軌跡自動設計の課題を大幅に簡略化すること

ができるものである。

15は、空間設計に適用可能な現代的な数理モデルの応用として、自動車道路面形状設計を行うRSF Shapingというサイクログラフィックモデルを提案したもので、その基本要素は、空間曲線として定義された道路軸であることから、遷移区間の線や路面の取得を局所的な特殊性に配慮し、本手法によって解析的に計算上シンプルな幾何学モデルが得られるものであり、モダンなRSF CAD開発の基本となり得るとしている。

16は、大規模商業施設における来館者の買い回り行動をシミュレーションするため、1ヶ月30万～40万件の各店舗の購入履歴を基にしたデータ駆動型のアプローチでエージェントモデルを開発したものである。オンラインでの質疑応答では、人の流れを考慮した建築設計の有用性や、購入履歴を用いた買い回り行動モデルの妥当性についてなどの議論が行われた。

17は、先端機器製造業の平坦化計算について、一般的な平坦化はアンフォールドの理論計算に重点が置かれるが、機械加工技術や誤差の考慮が不足していることから、幾何学的マッピング法に基づいて、機械加工工程と組み合わせた曲面平坦化アルゴリズムを提案したものである。その結果、板厚や溶接方法の違いによる誤差を修正し、実際の用途に適用できることが示された。

18は、一般的なメッシュの生成を超える自由曲面の3D-CADモデルを生成するため、リバーエンジニアリングの手法を応用した研究であり、1枚の写真を使用するもの、複数の写真を使用するもの、3Dスキャナーを使用するものなど5つの手法を比較して、その性能を経済性や正確性などの観点から長所短所が整理されている。オンラインでの質疑応答では、Blenderなど使用しているCADアプリケーションについての議論が行われた。

(安福 健祐)

TS05: AGG02 Applied Geometry and Graphics

Tuesday 19 January 10:00 AM – 10:40 AM

- #19 The Language of Geometry, the Icosahedron as a Case Study

Dina Rochman

- #20 Interactive Creation of Voronoi Diagrams for Origami Tessellation

Yohei Yamamoto, Jun Mitani

- #21 Teeth Mesh Segmentation Through Curvature Analy-

#22 Biomimetic Approach to Parametric Flower Modeling

Biljana Jovic, Aleksandar Cucakovic,

Marija Markovic, Katarina Cvijic

#23 “Inversion” of a Pyramid

Udo Beyer

#24 The Mysterious Synergy of Geometry and Art

Daniela Velichová

19: 3Dモデリングにおける Language of Geometry と言えるファイル形式の実状を、正20面体の STL ファイルを異なるプログラムでエンコードした結果を比較することで調査した。結果、空間上の座標が異なる場合を発見した。エンコードの違いに依存する問題を防ぐためにも、エンコードする際の幾何的な解釈は重要である。

20: Origami tessellation と呼ばれる折り紙の技法では、目的の作品を作るために、ボロノイ図を用いて作図をする場合がある。意図した作品の生成を支援するために、より優れたボロノイ図を評価する指標と、対話的にボロノイ図を生成する手法を提案した。結果、幾つかの作品を生成することができた。

21: 口内の3Dモデルから歯のセグメンテーションを行うことは複雑な問題であるが、歯列矯正の解析などに重要である。Region growth algorithmを用いた手動と自動の2種類のセグメント方法を開発した。結果、手動の手法により、期待するセグメントを簡単に取得できた。

22: 生物の構造を基にしたデザイン (biomimetics) は、新しいアイデアを生み出す可能性を秘めている。その利点の1つとして、風景に溶け込める審美性を有することが挙げられる。本研究では、蘭の花の形状をパラメトリックモデリングに解析し、機能と自然との調和が取れたベンチとして使用できるモデルを生成した。

23: 定義された規則に基づいた物体の変形は、その物体に対する新たな知見を導くことができる。そこで、Evertible Cubeの変形手法を用いて、カールスルーエのピラミッドの変形を試みた。ピラミッドをスライスされた三角形の面の集合として実装し、その稼働を確認した。

24: 幾何学と芸術は、いずれも観察した現実を測定するための1手法である。例えば、私たちが現実を観察した際、実際の位置を測定することもあれば、キャンバスに描くバランスを考えるように心理的な測定をすることもある。そのため、芸術作品には、作家と観察者の間で

共通の測定ができる一般的な規則があると考えられる。

(山本 陽平)

TS07: GED02 Graphics Education

Wednesday 20 January 09:20 AM – 10:00 AM

#63 Research on Graphics Teaching Mode

Ziru Wang, Yuanjun He, Fan Zhang, Bing Qiu

#64 Trends of Spatial Abilities of Students Who Take Graphic Sciences in Recent Undergraduate Curriculum

Kumiko Shiina, Ichiro Tanaka and Nobuhide Nao

#65 Intersecting Architectural Surfaces Between Graphic and Analytic Representations

Caterina Cumino, Martino Pavignano, Ursula Zich

#66 Between Geometry and Technical Drawing-Didactic Interactive and Animated Drawing Teaching Tools of the Diad-Tools Project

Monika Sroka Bizon, Piotr Dudzik,

Tatjana Sankauskiene, Ewa Terczynska, Jolanta Tofil,

Krzysztof Tytkowski, Antanas Vansevicius

#67 Geometrical Thinking: Solving a Problem on Graphic Representation

Danusa Chini Gani

#68 Improving and Measuring Spatial Skills with Augmented Reality and Gamification

Róbert Tóth, Marianna Zichar, Miklós Hoffmann

セッションTS07は座長のEduardo Toledo Santos氏による進行で行われ、図学教育をテーマとする6件の発表のハイライト動画に続いて、総合ディスカッションが行われた。共著者3名がマスクをつけて距離を確保しつつ同じ画面に映って参加した発表もあり、コロナ禍での国際会議を象徴していた。総合ディスカッションでは、webやzoomのチャットに寄せられたコメントや質問も併用して質疑が行われた。

63では、オンラインとオフラインのハイブリッド方式の図学教育法に関して、成績の分布などを対照群と比較した結果が紹介され、ハイブリッド方式が良い効果と悪い効果の両方を持つことが説明された。ハイブリッド方式の悪い効果に関する質疑があった。

64では、3D-CAD/CGと図法幾何学それぞれを選択履修する学生の切断面実形視テスト(MCT)の平均点の比較から、3D-CAD/CGの履修では平均点が上昇し

ないことや、切断面実形視テストの平均点が高い学生が図法幾何学を選択履修する傾向が示された。MCTの高得点が何を意味するのかという点についての質疑があった。

65では、建築を学ぶ学生に対して、幾何学を共通言語として建築と数学の間をつなぐ教育を行った事例が報告された。GeoGebraを視覚化ツールとして実物と2次元の図的表現の関係を理解させたのち、建築の設計や形状分析のための理論の修得へと進むコースが紹介された。このような教育が、学生にどう受けとめられているかという点についての質疑があった。

66では、インターネットをプラットフォームとする動的でインタラクティブな教育ツールが紹介された。EUの5カ国から提供された教材で構成されて、投影や製図、機械や建築における図面などを、各国の学生が母国語で学べる利点がある。学生が教材で学んだ考え方を使って別の問題を解けるようになるかという点についての質疑があった。

67では、幾何学的思考を促進するための教材として、3つの球に接する平面を例として、投影による解法を3Dモデリングソフトウェア(SketchUp)で表現する事例が示された。投影による解法とSketchUpを組み合わせた教育法の可能性に関する質疑があった。

68では、MCTを題材に、3Dモデルや投影によって切断面の形状を解説するシナリオや、誤選択肢を増やした練習問題を付加した教材を開発したことが報告された。教材を使った学生の解答データの分析は、今後行う予定との説明であった。

(椎名久美子)

TS11: AGG04 Applied Geometry and Graphics

Thursday 21 January 10:00 AM – 10:40 AM

#30 Determination of Open Boundaries in Point Clouds with Symmetry

Edson K. Ueda, Ahmad Barari, Marcos S. G. Tsuzuki

#31 Multi-Objective Topology Optimization using Simulated Annealing Method

Hossein R. Najafabadi, Tiago G. Goto,

Thiago C. Martins Ahmad Barari, Marcos S. G. Tsuzuki

#32 Study on Space Evaluation using VR and AR

Liu Fan, Hiromitsu Shimizu and Naomi Ando

#33 Investigation of a Turtle-Shaped Construction Block

and its Relationship with other Geometric Toys

Daniel W. L. Rodrigues

#34 From Dynamic Visualization to Designing Sustainable Architecture

Maria Elena Tosello, Santiago Saucedo

#35 The Geometry of the Ramps in Oscar Niemeyer's Cultural Projects

Wilson Florio, Ana Tagliari

セッションTS11では、Applied Geometry and Graphicsに関する6件の発表があった。座長のRobert Päßler氏の進行により、他のセッションと同様に6件のハイライトビデオがオンラインで上映された後に、各発表に対するディスカッションが行われた。なお、ディスカッションに参加した発表者は4名だった。

30は、損傷した頭蓋骨の損傷部分を図学的に見つけるためのアルゴリズムの提案であった。曲線による領域の特定という幾何学の問題が医学に応用可能である点が興味深かった。STLモデルの作成方法、半自動化アルゴリズムにおける手動部分の詳細などについてのディスカッションがあった。

31は、疑似アニーリング法(焼きなまし法)を用いたトポロジーの最適化(報告者の理解では、材料の最適な配置を求める問題)に関する研究であった。部分の解析の先にある構造物全体への適応についてなどの質疑があった。

32は、ヘッドセットを用いたVR(仮想現実)とスマホを用いたAR(拡張現実)による建築空間のスケールの認識に関する研究であった。ARモデルの敷地上での再現、VRにおける形態のリアルタイムな変形の方法などについて質疑があった。

33は、亀甲型の多面体による造形に関する研究であった。亀甲自体は幾何学的な多面体であるが、頭(Head)や足(Leg)が連結する面をもっているという観点での分析や、空間を充填する造形のペットボトルへ応用が興味深かった。建築デザインへの応用、初等教育への応用などについて、活発なディスカッションがあった。

34は、建築群の温熱環境の視覚化に関する研究であった。3Dモデリングソフトウェアであるライノセラスのプラグインであるグラスホッパーを用いて、アルゼンチン・サンタフェの街区のシミュレーションを行っていた。

35は、ブラジルの建築家であるオスカー・ニーマイヤーが設計した建築におけるスロープの幾何学的形態を分析した研究であった。

医学, 機械, 建築, 造形, 教育などの多様な分野に幾何学・図学が応用されていること, またそこにコンピュータの活用が加わっていることが確認できた図学会議らしいセッションであったと思う。

(安藤 直見)

TS14: AGG05 Applied Geometry and Graphics

Friday 22 January 10:00 AM - 10:40 AM

- #36 Research on Geometry of Expandable Portable Building and its Application

Shin Tsuchiya, Toshikazu Ishida

- #37 Hough Transform Voting Scheme for Detection of Parabolas and Open Conics in Images

Maysa Malfiza Garcia de Macedo, Jordan Salas, Aura Conci

- #38 The Use of LEGO® Robots to Visualize the Design Process of High-Performing Heat Exchangers

Kevin Noack, Robert Päßler, Margarete Ketelsen, Daniel Lordick

- #39 The Contribution of Great Circles for Building Retractable Polyhedra

Márcia Anaf Wagner, Ana Lúcia Nogueira de Camargo Harris

- #40 Touching and 'Feeling' The Feast of Herod by Benozzo Gozzoli: a Multisensory Communication Strategy Unveiling the Secrets of Painted Spaces to the Blind

Barbara Ansaldi

- #41 Utilization of Nonconvex Shapes as Horizontal Section of Paper Folding Lampshade Constructed with Skew Quadrilateral Elastic Folding

Hiroataka Suzuki

TS14は「Applied Geometry and Graphics」というテーマのセッションの1つであり, 6件の発表が行われた。

Shin Tsuchiyaらは, 展開可能な移動建築物に関する研究を行っている。様々な方法で展開される建築物を, 「展開した時の総面積」と「展開した時の総面積を非展開時の面積で除した値」を手掛かりに4つのグループに分けて考えることを提案している。

Maysa Malfiza Garcia de Macedoらは, ハフ変換で円錐曲線を認識する際の投票方法についての研究を行っている。

Kevin Noackらは, 熱交換器の伝達率を最適化するために, 空間充填曲線を用いてデザインした形状を3Dプ

リンターで製作する研究を行っており, LEGO MINDSTORMSとロボットを使用して, 設計プロセスを可視化する手法を提案している。

Marcia Anaf Wagnerは, 関節式で拡張可能な構造を開発することを目的とした研究を行っており, バックミンスター・フラーの測地線構造とチャック・ホバーマンの収縮構造に基づいた多面体の分割法を提案している。

Barbara Ansaldiは, 視覚障がい者に絵画の内容を伝えるための複数の感覚のコミュニケーション手法に関する研究を行っており, ベノツォゴツォーリ作の「ヘロデの饗宴」を題材に, 絵画に凹凸を付ける方法について提案を行っている。

Hiroataka Suzukiは, 折り紙行灯において, 凹凸テクスチャーを外側に膨らませる方法について研究を行っており, 水平断面の形状に非凸な図形を採用して側面の一部に外向きに膨らむ凹凸テクスチャーを付ける手法を提案している。

なお, ネットワークトラブルを避けるため, 発表はあらかじめ録画されたプレゼンテーションを再生する形で行われたが, 一部の発表で音が聞こえないトラブルがあり, あらためて遠隔セッションの難しさを感じさせられた。

(鈴木 広隆)

PS01: Poster

Tuesday 19 January 10:40 AM - 11:20 AM

- #82 A Method for Void Inspection in X-Ray CT Images Based on Golden art Generated from a Set of Accepted Parts

Hiromasa Suzuki, Xiangning Mao, Yutaka Ohtake

- #83 Determination of Parameters of an Inaccessible Point of an Object

Aleksandr Yurievich Brailov, Vitaliy Ivanovich Panchenko

- #84 GeoMotor: Design with Nature. Recognition of Geometries Using a Convolutional Neural-Network Approach (CNN)

- Juan Manuel Villa Carrero, Eduard Gilberto Puerto Cuadros*
#85 3D Animation Applied to Street Art. Physical and Remote Connections Aimed at Inclusion

Maurizio Perticarini, Aleria Marzocchella

- #86 Thinking on the Teaching Methods and Contents of Engineering Graphics Courses under the New Engi-

#87 A Class of “Basic Media Design” Based on 3D-CAD for Beginners of Digital Processing

Kazuhiro Yamashima, Seiji Hori

Fabiano Rogerio Corrêa氏の司会で、6件のビデオ発表があり、参加者数は23名であった。残念ながら出席した著者は2名のみで、その2件についての質疑応答が行われた。

1件は報告者の‘A Method for Void Inspection in X-Ray CT Images Based on Golden Part Generated from a Set of Accepted Parts’という研究で、X線CTによって部品の欠陥検査を行うための基準データを合成する手法に関するものである。X線CTに興味をもってもらえたようで、撮像方式や欠陥検出などについて質問があった。

もう1件は、Juan Manuel Villa Carrero氏による‘GeoMotor: Design with Nature. Recognition of Geometries Using a Convolutional Neural-Network Approach (CNN)’というユニークな研究で、河川に自然に滞積する現象をシミュレーションしてCNNに学習させ、それによってデザインを行おうとするものである。まだプロジェクトは進行中であるとのことであったが、自然を味方にして人工的な操作を最小にして構造を作るようなアプローチとして面白いと感じた。

その他の4件は、Computer Visionの3次元点位置の推定における幾何学的な誤差の解析 (Aleksandr Yurievich Brailov et al. Determination of Parameters of an Inaccessible Point of an Object), GISとARによるstreet artの3Dアニメーションのアプリケーション (Maurizio Perticarini et al. 3D Animation Applied to Street Art. Physical and Remote Connections Aimed at Inclusion), 図学教育改革 (Xiaohao Li, Thinking on the Teaching Methods and Contents of Engineering Graphics Courses under the New Engineering Construction) と3D CAD教育 (Kazuhiro Yamashima et al. A Class of “Basic Media Design” Based on 3D-CAD for Beginners of Digital Processing) であった。

(鈴木 宏正)

機械工作とCAD/CAM

Machine work and CAD/CAM

萩 達也 Tatsuya HAGI

図学会の皆さま、萩と申します。2010年に名古屋工業大学の技術職員として採用され、ものづくりテクノセンター（工作工場）が職場です。昨年定年退職して再雇用されています。主に機械工作を用いて教員や学生から委託された実験装置・器具、教材の製作を担当しています。この10年を振り返り、取り組んできたことを報告させていただきます。職場には旋盤、フライス盤などの工作機械が並んでいます。多くは50年以上経過していますが、頻繁に使わないため精度は劣っていません。機械の前に立ち、重いハンドルを操作して高速回転する切削工具を材料に当てて切削加工します。機械の構造は単純で、電子部品はほとんど見られません。誰でも簡単に操作できるため、汎用機械と呼ばれています。加工中は切削クズが飛び散り、作業者を直撃することがあり、危険と緊張の連続です。作業が長時間に及ぶと足が棒になり、加工を間違えたり、工具を破損することがあります。汎用機械は直線的な加工しかできません。自動車のボディのような滑らかな曲線や曲面加工は困難です。これを可能にするのが数値制御式工作機械（NC機械）です。筆者が配属された時にはマシニングセンター、ワイヤー放電加工機、NC旋盤などのNC機械が配備されていましたが、どれも操作が難しいため、ほとんど稼働していませんでした。これらをフル稼働させれば汎用機械の何十倍の仕事をこなし、教育研究活動に多大に貢献します。

NC機械は加工したい形状の情報を機械本体に入力すれば自動的に稼働します。簡単な形状加工であれば直接手動で機械に指令して稼働させますが、少し複雑な形状になるとお手上げです。これを助けるツールがCAD/CAMです。CADとはコンピュータ支援設計、CAMはコンピュータ支援製造の略語で、簡単に言えばCADのデータを受け取り、加工に必要な情報を読み取り、複雑な機械加工動作をNC機械に指令するNCプログラムを作成します。NCプログラムをNC機械に転送してスタートボタンを押せば稼働します。CAD/CAMが無ければNC機械は自由自在に動かないと言っても過言ではありません。CAD/CAMは、高度な機械工作を可能にして作業効率を高め、生産コストを低減しますが、採用時には在りませんでした。教員・学生からの製作依頼の要望に応え、技術職員の技量向上のために必要でしたが、高額なため長年保留にしていました。当時、CAD/CAM設置に反対する古参の技術職員がいました。旧態依然とした汎用機械にこだわりNC機械の活用に消極的で、「大学という教育現場にはCADやCAMは必

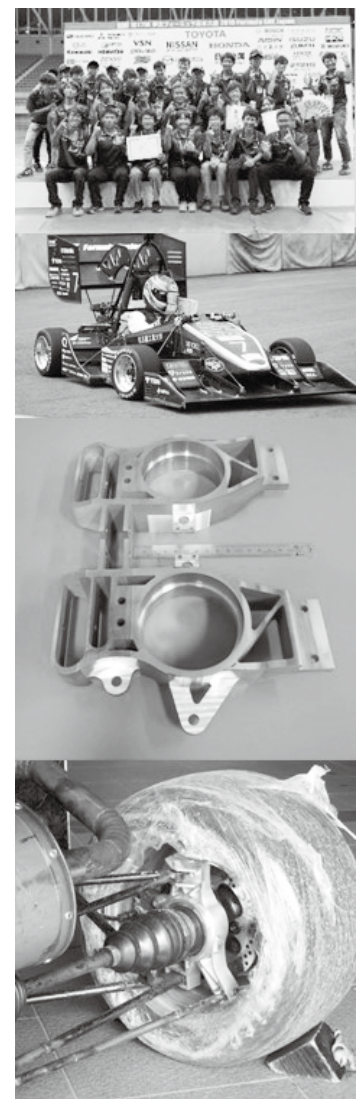


図1 フォーミュラプロジェクトの優勝車両とその委託製作部品

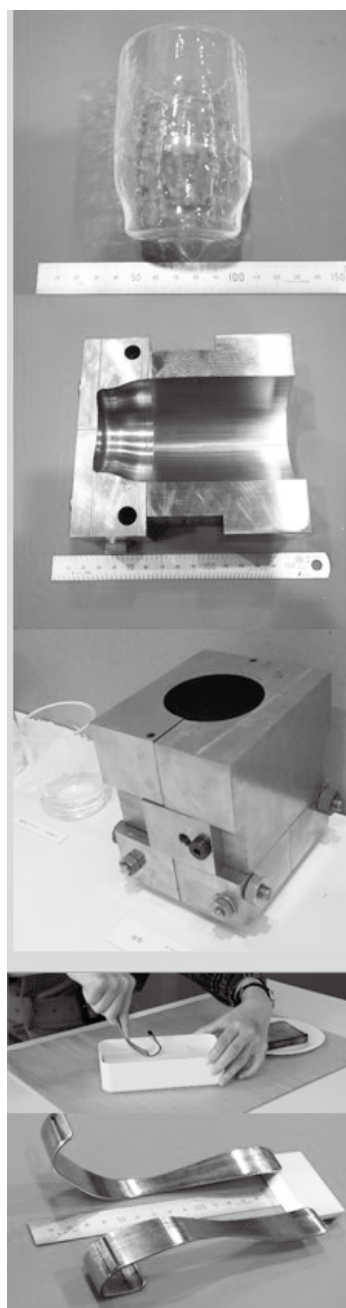


図2 建築デザイン学科からの委託制作品であるガラスコップの金型とバターナイフ

要ない。楽をして自動で機械加工するのは好ましくない。私はCADを信用しない。」と持論を主張し、筆者と意見が対立しました。その頃、工作工場に配属されていた技術職員はわずか5人で、機械工作以外に、作業する教員・学生の指導、機械全般の保守点検、機械工学実習などの業務を抱えて現在でも多忙を極めています。CAD/CAMの設置は時代の流れでもあり、高度な機械工作を行うため、反対を押し切って上司に設置をお願いしたところ、2011年に悲願が叶いました。CAD/CAMは2次元版（2D）と3次元版（3D）の両方をそろえました。2Dは穴あけ、切断、輪郭加工のNCプログラムを作成し、3Dは主にマシニングセンターによって滑らかな曲面加工用のNCプログラムを作成します。2Dは図面に書かれた製品を扱って操作が簡単ですが、3Dは立体造形物を扱うため、覚えることが多くて操作は複雑です。設置を契機に工作工場での作業風景は大きく変貌しました。NCプログラムが作成できるようになると稼働していなかったマシニングセンター、ワイヤー放電加工機、NC旋盤が動き出したのです。CAD/CAMを使いこなすには期間を要しましたが、やがて堰を切ったように教員や学生団体から製作依頼が殺到しました。学生団体はフォーミュラプロジェクト、ソーラーカーチーム、ロボコン、人力飛行研究会などです。支給されたCADデータを元に、主に部品加工を担当しました。大会やコンテストに間に合うよう、多忙な日々が続いています。各チームは近年活躍が目覚ましく、フォーミュラプロジェクトは2016年と2017年は総合3位、コロナ騒動前の2019年度は全国優勝、ソーラーカーチームは2019年度に世界大会参加、ロボコンは2014年全国優勝と世界大会準優勝を果たしました。この10年間で技能レベルは上がり、特に3Dの加工はCAD/CAMのバージョンアップと共に進歩しています。体力を消耗する汎用機械の作業が減った代わりに、NCプログラムの作成など「データづくり」が増えました。工作機械の自動運転が促進され、夜間休日の無人運転化によって生産性は向上しました。

古参の技術職員によるアナログ的な汎用機械の技術伝承は難しく、経験や勘に頼って習得した加工技術を口頭で説明されても分かりにくく、作業そのものの再現性が乏しく敬遠されました。今ではパソコンを操作するだけで複雑なNCプログラムが作成でき、自由自在にNC機械を操作して造形できます。モニター空間に浮かぶ立体モデルは眺めるだけでなく、実物化して手に取ることができます。デジタルなCAD/CAMこそ、NC機械の

技術伝承に相応しいと思います。筆者は8年前から技術伝承を始め、継続して後継者を育成しています。

フォーミュラプロジェクトの優勝車両とその委託製作部品（図1）、建築デザイン学科からの委託制作品であるガラスコップの金型とバターナイフ（図2）、視覚障害者のための触地図の委託作品として地形図（筑波山）の等高線模型とその量産用金型、および3Dハザードマップ（図3）を紹介します。

職場のNC機械の稼働状況はCAD/CAMが設置された2011年から右肩上がりです。平成14年にはこの功績により人事課から職員褒章が授与されました。機械別ではワイヤー放電加工機が設置前（2009年）とピーク時（2018年）を比較して稼働時間が72時間から1230時間へと17倍に増加、委託加工件数は54件から402件へと7倍に伸びました。同様にマシニングセンターでは稼働時間が0時間から540時間へ、委託加工件数は0件から187件へと驚異的に増加しました。

最近では3年前に3Dプリンターが職場に導入されました。失敗した作品、造形されていない箇所がある作品、表面をツルツルの滑らかにしたい作品は、再度マシニングセンターで加工して蘇らせています。ランニングコストや材料費が高いため3Dプリンターに過剰に頼ることなく、NC機械（マシニングセンター）を利用しています。もし3Dプリンターが万能になったら機械工作は要らなくなるでしょうか？3Dプリンターの餌食にならぬよう、機械工作技術を磨き努力を続けます。

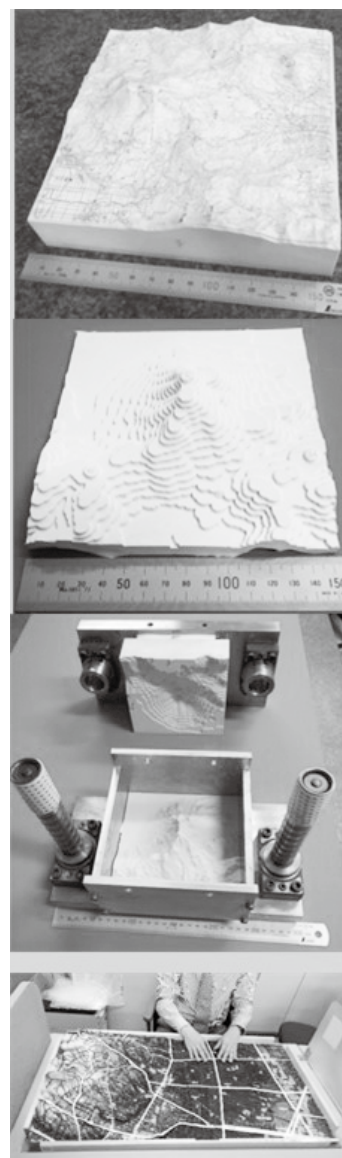


図3 視覚障害者のための触地図の委託作品として地形図（筑波山）の等高線模型とその量産用金型、および3Dハザードマップ

はぎ たつや

国立大学法人名古屋工業大学

技術部装置開発課

再雇用技術職員

修士（工学）

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町

hagi.tatsuya@nitech.ac.jp

日中図学会議での漢詩

The Chinese Poems in Japan-China Conference for Graphic Science

前田 眞正 Michimasa MAEDA

筆者は、日中国学教育研究国際会議の懇親会の席上、必ず詩を吟じてきたので、所感を述べてみたい。

吟じた詩は、第1回無錫では、「元二の安西に使いするを送る 王維」、第2回成都では、「蜀相 杜甫」、第3回昆明では、「汪倫に贈る 李白」、第4回敦煌では、「元二の安西に使いするを送る 王維」、第5回大阪では、「芙蓉楼にて辛漸を送る 王昌齡」、第6回西安は、サーズのため中止（論文集だけ）、第7回西安では、「鸛鵲（かんじゃく）楼に登る 王之渙」、第8回蘇州では、「楓橋夜泊 張継」である。第2回は律詩であり、それ以外は絶句である。第1回と第4回は、偶然ダブっているが、できるだけ別の中国の名詩を吟ずるようにしてきた。少しでも、日中友好になるのではないかと考えたからである。

さて、これまで、中国での会議や旅で印象に残っているものをいくつかあげてみる。かつて、上海から西安へ飛行機で飛んだ時、西安空港が近くなって、窓の外を眺めて見た時、秦嶺山脈が見渡された。韓退之の律詩「左遷せられて、藍関に至り姪孫湘に示す」の一節「雲は秦嶺に横たわり、家いづくにかある」の詩句が浮かんだ。壮大な景色である。また、北京から夜行列車で洛陽をめざして行った時、黄河を渡る時、明け方の太陽が出てきて、光り輝き、大陸の悠大な景色を見て、感動したこともある。南京では、長江大橋の上から眺めて、悠大な景色に感動した。黄河は九曲と言われるように、良く曲がっており、長江は直線的である。中国の川は、傾斜がゆるやかであり、ゆったりと流れている。日本の川は、傾斜がきつく、かなり早く流れている。いわゆる、急流であることが多い。

南京では、孫文の中山陵に登って参拝し、日本とも関係が深く、日本へも亡命していたこともある革命家孫文の遺徳をしのんだ。栄枯盛衰を繰り返してきた中国の長い歴史に思いをはせたのである。北京では、地球最大の建造物であり、月から唯一見えると言われる万里の長城へ行った。ある時、八達嶺の長城はすでに行ったと言うと、ちょっと違う方向の暮天浴の長城へ案内された。こ

こは、景色がちょっとちがうようである。とにかく、中国は広大な大地である。

次に、これらの詩の中で、図形など図学に多少なりとも関係のあるものをあげてみる。

まず、日本大阪で吟じた「芙蓉楼にて辛漸を送る 王昌齡」の詩の中に、「洛陽の親友もし相問わば、一片の氷心玉壺にあり」という転句、結句があるが、これは自分の心情を形で表しており、図学にも関係がある。すなわち、心を一片の氷心玉壺にありと図形で表していることが注目される。次に成都で吟じた「蜀相 杜甫」は、律詩であり、絶句の倍の長さがあるが、蜀の名宰相諸葛孔明を祀る武侯祠を杜甫が訪れて、詠ったものである。後日、筆者らは、西安での会議の時、諸葛孔明ゆかりの地、五丈原へも行き、孔明を祀る廟へも参拝した。深遠な地である感じがした。孔明は戦略家であり、戦略を描く構想を練るから、頭に図を描くことで、図学と関係があると言える。

また、敦煌では、「元二の安西に使いするを送る 王維」を吟じたが、「陽関をいずれば故人なからん」の詩句は、古来人口に膾炙されてきたものである。敦煌では、なんといっても、莫高窟で壁画を鑑賞したことであり、これは、図学そのものである。日本へも正倉院の宝物などに、その技法が伝えられてきている。

さらに、昆明での「汪倫に贈る 李白」は、李白が汪倫の歓待を受けて、詠じたものである。貴方の、私を思う心情は、深さ千尺であり、桃花湛水よりも深いと歌っている。李白については、唐朝の宮廷生活を2年ほどしており、宮廷詩人でもあった。日本から行って、唐朝に仕えた阿倍仲麻呂とも交流があった。このことは、日中友好の立場からも意義深い事である。阿倍仲麻呂は、唐朝に仕え、かなりたってから、日本に帰ろうとして、蘇州から船に乗って、帰ろうとした所、暴風雨に会い、船は難破して、阿倍仲麻呂は溺死したとうわさがたった時、李白が詠んだ詩が残っている。これによって、李白と阿倍仲麻呂が交流があったことが示されている。阿倍仲麻呂は、その後、安南（ベトナム）から西安にもどり、再

び唐朝に仕えて、73歳で生涯を終えた。李白と阿倍仲麻呂の交流は、空海が入唐した約50年前であり、日中友好交流の先駆けであると言える。

その他にも、いろいろあるが、紙面の都合で割愛する。

結論として、漢詩は歴史が古く、BCの時代から詠ぜられており、意味が深いものである。美しい景色や心情が詠み込まれている。古来から、幾多の文物が中国から入ってきており、長い歴史がある。漢詩はその代表的なもので、広い視点が役立つ。広い視野が入っている。ゆったりしたところが良い。日本は、漢字文化圏であり、かなり中国の影響を受けてきており、漢字も一つの図形とも考えられる。日本は、漢字、かな、カタカナなどいろいろ創意工夫してきている。

1. 漢詩の中には、図形科学と関係のあるものがある。
2. 日中友好交流の歴史と関係が深いものがある。世界平和を願っているものがある。
3. 日本と中国、良い所を相互に学ぶ必要がある。他の優れた所を、自己に取り入れ、自己の弱さを補うことが大切である。

中国は、歴史が長いので、東洋医学など良い所がある。西洋医学、東洋医学など両者の良い所を取っていくことが大切である。これは、東洋学など他の面でも、言えることである。

日中国学教育研究国際会議が8回にわたって行われたことは、素晴らしい事であり、日本図学会としても特筆すべきことである。

世界の国々が、平和裏に発展することを切に望む次第である。

●2019年11月1日受付

まえだ みちまさ

大阪産業大学名誉教授

日本図学会名誉会員

日本設計工学会名誉会員

日本機械学会永年会員

日本機械学会関西支部シニア会会員・フィロソフィ懇話会会員・工博

図学研究 第55巻 総目次

●第55巻 1号 通巻165号 2021年3月発行

巻頭言

竹之内 和樹

研究論文

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—
有馬 修

研究論文

石井鶴三の基本形 —木取りの形態学と芸術の実相—
福江 良純

研究論文

スマートフォンに表示するピクトグラムにおける「図」の線の
太さに注目したデザイン—視認性と理解度の調査と実証実験—
井堰 絵里佳, 伏見 清香, 簀本 美孝, 池本 誠也,
真鍋 真, 高田 浩二

研究論文

坂本鹿名夫による円形建築の概算直径に基づく年別の型
種田 元晴

報告

日本図学会2020年度秋季大会報告
福江 良純, 高 三徳
日本図学会2020年度秋季大会講演プログラム・セッション報告
安福 健祐, 他
日本図学会2020年度秋季大会研究発表要旨
杉原 厚吉, 他
第12回デジタルモデリングコンテスト
松田 浩一, 西井 美佐子
2020年度九州支部例会報告
井原 徹, 他

リレーエッセイ

折り紙設計と研究
山本 陽平

寄書

日中図学会議所感
前田 真正

新刊紹介

中学生にわかる遠近法
成清 敬一郎

会告・事務局報告

● Vol. 55 No.1 March 2021

Message

Kazuki TAKENOUCHI

Research Paper

A Hand-drawn Perspective Kit to Give Beginners Successful Experience in Architectural Perspective Drawing — A Method for Arranging the Grid and a Design of Ruler Set —
Jitsuro MASE

Research Paper

“Kihonkei” of Tsuruzo Ishii —Morphology of Log Bucking Method and Real Aspect of Art—
Kazushi MARUYA, Tomoko OHTANI

Research Paper

Designing Smartphone Displays with a Focus on the Line Thickness of Figures and Pictograms — A Survey, and Validation, of Legibility and Intelligibility —
Erika ISEKI, Kiyoka FUSHIMI, Yoshitaka YABUMOTO
Seiya IKEMOTO, Makoto MANABE, Kouzi TAKADA

Research Paper

Designing Smartphone Displays with a Focus on the Line Thickness of Figures and Pictograms — A Survey, and Validation, of Legibility and Intelligibility—
Erika ISEKI, Kiyoka FUSHIMI, Yoshitaka YABUMOTO
Seiya IKEMOTO, Makoto MANABE, Kouzi TAKADA

Research Paper

The Standard Models of Kanao Sakamoto's Circular Architecture Based on the Approximate Diameters
Motoharu TANEDA

Report

Report on the Autumn Meeting of 2020
Yoshizumi FUKUE, Sande GAO
Programs of Papers and Session Reports in the Autumn Meeting of 2020
Kensuke YASUHUKU et al.
Summaries of Papers in the Autumn Meeting of 2020
Kokichii SUGIHARA et al.
Report on the 12th Digital Modeling Contest
Koichi MATSUDA, Misako NISHII
Report on the Meeting of the Kyushu Area 2020
Tooru IHARA et al.

Relay Essay

Origami Design and Research
Yohei YAMAMOTO

Impressions

The Impressions of Japan-China Conference for Graphic Science
Michimasa MAEDA

Book Review

Perspective for Junior high school student
Keiichiro NARIKIYO

Newsletter

巻頭言

森 真幸

研究論文

CG実写合成における階調変換

高橋 信雄, 浦田 真由, 遠藤 守, 安田 孝美

研究論文

デ・キリコの望楼 —アルド・ロッシの「ムッジオの市庁舎」
(1971-72) の設計プロセス—

片桐 悠自

教育資料

JIS B 0001:2019 機械製図の解説記事について

—解説記事の論理不足と規定の誤りを正すのは誰か—

平野 重雄, 喜瀬 晋, 関口 相三, 奥坂 一也, 荒木 勉

作品紹介

数式に基づく曲線の深度情報による可視化表現

松永 康佑

作品紹介

幾何学パズル — Honeycomb

齋藤 綾

図学ノート

長方形の透視図から「視距離」を算定する式

成清 敬一郎

報告

日本図学会2021年度総会報告

館 知宏

日本図学会賞

第16回日本図学会論文賞

2021年度日本図学会新名誉会員

2020年度大会優秀研究発表賞・研究奨励賞選考結果報告

第12回デジタルモデリングコンテスト受賞者

第12回デジタルモデリングコンテスト報告

西井 美佐子

2020年度中部支部冬季例会報告

辻合 秀一, 遠藤 潤一

第19回国学国際会議報告

安福 健祐

プログラム

セッション報告

佐藤 紀子 他

リレーエッセイ

機械工作とCAD/CAM

萩 達也

寄書

日中国学会議での漢詩

前田 真正

総目次

会告・事務局報告

Message

Masayuki MORI

Research Paper

Tone Mapping for Integrating CG Elements into Live-Action Footage

Nobuo TAKAHASHI, Mayu URATA, Mamoru ENDO, Takami YASUDA

Research Paper

De Chirico's Watchtower : Design Process of Project for Town Hall in Muggio (1971-72) of Aldo Rossi

Yuji KATAGIRI

Research Paper

JIS B 0001: 2019 About the Explanation Article of Technical Drawings for Mechanical Engineering — Who will Correct the Lack of Logic and Stipulations in the Commentary Article? —

Shigeo HIRANO, Susumu KISE, Sozo SEKIGUCHI, Kazuya OKUSAKA, Tsutomu ARAKI

Art Review

Visualization of Equation-based Curves with Depth

Kosuke MATSUNAGA

Art Review

Pattern Puzzle-Honeycomb Geometry

Aya SAITO

Zugaku Note

The Chinese Poems in Japan-China Conference for Graphic Science

Keiichiro NARIKIYO

Report

Report on the General Meeting for JSGS of 2021

Tomohiro TACHI

Japan Society for Graphic Science Award of 2020

The 16th Prize of Papers of JSGS

Introduction of New Honorary Members

Best Presentation Award in the Autumn Meeting of 2020

Prizewinners of the 12th Digital Modeling Contest

Report on the 12th Digital Modeling Contest

Misako NISHII

Report on the Winter Meeting of the Chubu Area

Hidekazu TUJIAI, Junichi ENDO

Report on the 19th International Conference on Geometry and Graphics

Kensuke YASUFUKU

Program

Reports for Sessions

Noriko SATO et al.

Relay Essay

Machine work and CAD/CAM

Tatuya HAGI

Impressions

The Impressions of Japan-China Conference for Graphic Science

Michimasa MAEDA

Index of Volume 55

Newsletter

掲載論文の訂正

『図学研究』第55巻1号(2021年3月)掲載の研究論文、
福江良純「石井鶴三の基本形—木取りの形態学と芸術の
実相—」中で使用した以下の使用著作物(図版)に関し、
著作権表示の掲載がありませんでした。

使用著作物：石井鶴三 「藤村木像(二)」(図6) 東京
藝術大学
石井鶴三 「木曾馬Ⅰ」心棒写真(図3)
木曾郷土館
石井鶴三 人物デッサン5点(図4) 松
本市美術館
石井鶴三 藤村木像制作工程写真16点
(図1(2), 図7, 図8, 図9, 図10,
図11, 図12, 図13, 図14, 図15, 図16,
図17, 図18, 図19, 図22) 木曾郷土館
著作権表示:©Keibunsha, Ltd.2020/
JAA2000200

読者の皆様ならびに関係者の皆様にご迷惑をおかけし
ましたことを深くお詫び申し上げます。

2021年度日本図学会大会（オンライン）のご案内

併催：デジタルモデリングコンテスト、図学教育研究会

2021年度日本図学会大会をオンラインにて開催いたします。ふるってご参加くださいますようお願い申し上げます。

1. 開催日

2021年11月21日（日）

2. 開催方法

オンライン開催（Zoom）

3. 講演発表

3.1 研究発表分野

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

3.2 講演論文

講演論文（図学教育研究会を含む）およびデジタルモデリングコンテストの作品解説は、「日本図学会学術講演論文集／2021年度大会（オンライン）」に掲載されます。会員の参加者は、大会当日にWEB経由で閲覧できます。国立国会図書館およびJ-STAGEには、冊子体およびデジタル版を提供します。

3.3 講演発表時間

質疑応答を含め約20分とします。講演発表件数によって若干の増減があります。プログラムは、大会WEBページに掲載します。

4. デジタルモデリングコンテスト

第13回デジタルモデリングコンテストの案内は、図学会WEBページのデジタルモデリングコンテスト (<https://www.graphicscience.jp/contest/list.html>) をご参照ください。

5. 図学教育研究会

オーガナイズドセッション「図に関する教育のオンライン／オンデマンド授業」として企画します。詳細は図学会WEBページの図学教育研究会 (<https://www.graphicscience.jp/kenkyu/list.html>) をご参照ください。

6. オンライン懇親会

日時：2021年11月21日（日）発表終了後

7. 参加申し込み

大会WEBページにてご案内します。

8. 連絡先

2021年度日本図学会大会実行委員会
conf2021[at]graphicscience.jp（[at]はアットマーク）

9. 体制

実行委員会

委員長：山畑信博（東北芸術工科大学）

委員：宮腰直幸（八戸工業大学）

松田浩一（岩手県立大学）

川守田礼子（八戸工業大学）

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：森岡陽介（近畿大学）

委員：辻井麻衣子（西日本工業大学）

茂木龍太（東京都立大学）

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）

竹之内和樹（九州大学、図学教育研究会担当）

第13回デジタルモデリングコンテストのお知らせ

日本図学会では、デジタルモデリングで作成した3Dデータから3Dプリンタで作成した作品を募るデジタルモデリングコンテストを行います。当該コンテストは、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の拡大防止の観点から、2021年度大会はオンライン開催であることから、コンテストも併せて当日プレゼンテーションをオンラインで実施いたします。

締切：

エントリー締切：2021年9月6日（月）正午必着

作品解説（指定書式）締切：2021年10月12日（火）正午必着

詳細につきましては、日本図学会WEBサイトにてお知らせします。

お問い合わせ：

日本図学会デジタルモデリングコンテスト実行委員会
digicon2021@graphicscience.jp

会告——3

第55回 図学教育研究会 開催のご案内 「図に関する教育のオンライン授業」

新型コロナウイルスの感染拡大により、2020年春から現在まで、講義・演習や集会をオンラインで開講することを余儀なくされています。この対応には会員の多くが大きな労力を要していますが、これまでに利用していなかった環境の利用での知見や成果も得られていて、図に関する教育の新しい展開につながる事例がみられるようです。多くの会員が同じ時期に共通に取り組んでいる課題として、環境や器具・用具、それらの利用の要点や今後のさらなる活用への提案などを、オーガナイズドセッション「図に関する教育のオンライン授業」で共有し、意見交換を行います。

日時・開催方法：

11月21日（日）に2021年度大会（オンライン）内の講演セッションとして開催します。

会告——4

第13回アジア図学会議（AFGS2021香港）のご案内

第13回アジア図学会議（AFGS2021）は、COVID-19の影響によりオンライン開催に移行されました。この機会に多数のご参加をお待ちしております。

日時：2021年12月6日（月）～8日（水）

場所：オンライン開催

論文分野：

1. Geometry and Graphics
2. Computer Graphics
3. Industrial Applications and Research
4. Graphics Education
5. Other Related Fields

参加登録の日程：

事前参加登録〆切：2021年9月30日（木）

通常参加登録〆切：2021年10月31日（日）

上記はいずれも2021年7月28日時点のものです。今後、更新される可能性がありますので、詳細はAFGS2021の公式Webサイト <https://afgs2021.com> にてご確認下さい。

会告——5

第20回国学国際会議（ICGG2022サンパウロ）のご案内

2022年8月にブラジル・サンパウロで第20回国学国際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ぜひご活用下さい。

日時：2022年8月15日（月）～19日（金）

場所：ブラジル・サンパウロ

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

投稿・参加登録の日程：

フルペーパー提出〆切：2022年2月7日（月）

講演論文採択通知：2022年3月21日（月）

カメラ・レディ原稿提出〆切：2022年4月18日（月）

事前参加登録〆切：2022年5月15日（日）

通常参加登録〆切：2022年6月15日（水）

投稿、参加登録については、下記ICGG2022ホームページをご参照ください。

<http://icgg2022.pcc.usp.br>

会告——6

2021年度会費納入のお願い

2021年度の会費納入をお願いいたします。会費は前納制になっております。

皆様のご理解とご協力をよろしくお願い申し上げます。

記

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

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

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

会告—— 7

ユーザー名とパスワードの変更

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

会告—— 8

エントリー取下げ承認のお知らせ

発表期: 第12回デジタルモデリングコンテスト

題名: 八戸市景観賞受賞作のミニチュアモデル化

氏名: 宮腰直幸

著者からの申し出によりエントリーは撤回されました。

日本図学会第601回理事会議事録

日 時：2020年11月27日 17:30~20:10

場 所：Zoomによるオンライン開催

出席者：9名（議決権8名）+委任状11名

竹之内（会長）、田中（一）、安福（以上副会長）、
金井、河村、館、種田、西井（以上理事）、
山口（顧問）

1. 議事録確認

- ・第599回の議事録の修正箇所を確認した。
- ・第600回の議事録を確認した。

2. 事務局報告

1. 会員関係

a. 申し込み・届出

i. 当月入会申込

正会員 成清 敬一郎 氏

正会員 北村 稔 氏（北村デザイン事務所）

b. 会員現在数（11月27日現在）

名誉会員15名、正会員284名、学生会員30名、

賛助会員9社9口

2. その他

a. 他団体から

- ・日本学術会議より「日本学術会議ニュース・メール」No.728-730、「日本学術会議の活動と運営に関する記者会見のご報告（10/30）」、及び「日本学術会議の活動と運営に関する記者会見のご報告（11/13）」が届いた。
- ・JSTより「JST-STM ジョイントセミナー（第2回 J-STAGE セミナー）講演資料・動画アーカイブ公開のお知らせ」が届いた。
- ・公益財団法人画像情報教育振興協会より「『POV-Rayによる3次元CG制作—モデリングからアニメーションまで』（第二版二刷）原稿執筆料に関するお支払い通知書」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.455」が届いた。
- ・公益財団法人日本学術協力財団の学会名鑑2020の分類について議論し、学術研究領域に「心理学・

教育学」「健康・生活科学」「哲学」「総合工学」「史学」を追加することとした。

b. 寄贈図書

- ・西脇市岡之山美術館より「宮崎興二の4次元ミュージアム」展カタログが寄贈された。

3. 編集委員会報告

- 種田委員より下記の報告があった。

- ・165号（Vol.55, No.1）が2021年3月に発行予定。2月に入稿の予定で準備中である。
- ・論文等査読の進捗については、165号に研究論文4編が掲載決定、査読プロセス進行中が1編。
- ・2020年度大会報告等の記事は165号に掲載予定である。
- ・2020年度大会講演論文のうち査読希望のあったものは以下のとおりである。
研究論文：1編、作品紹介：2編、教育資料：1編、種別未記入：1編（編集委員会から著者に提案・確認）の計5編。
今後、上記原稿著者に代理投稿を開始する旨を通知し、査読プロセスへと進める予定である。

4. 企画広報委員会報告

- 田中副会長より2020年度大会の報告があった。
- ・2020年11月22日にオンラインで開催された。申し込み85名（会員54名、非会員31名）であった。
- ・大会発表表彰委員会から下記の受賞者選定の報告があった。
 - ・優秀研究発表賞
山本 陽平、三谷 純「相似な形に折りたたむための剛体かつ厚みのある構造物の生成手法」
 - ・研究奨励賞
劉 璠、清水 浩光、安藤 直見「AR/VRを用いた空間評価に関する研究」
平見 康弘、金子 哲大「福岡県朝倉市杷木の築100年の古民家における改修と生活を両立するためのデザイン その2」

5. デジタルモデリング研究会報告

- 西井副委員長より大会に合わせて開催された旨の報告があった。コンテストの審査結果集計・報告はこれから。

・議事署名捺印理事

河村・種田両理事が選出された。

・次回

日時：2020年12月17日（木）18：00～

場所：Zoomによるオンライン開催

日本図学会第602回理事会議事録

日 時：2020年12月17日 18：00～19：30

場 所：Zoomによるオンライン開催

出席者：10名（議決権9名）＋委任状6名

竹之内（会長）、田中（一）（副会長）

金井、金子、河村、館、西井、福江、宮永（以上理事）、山口（顧問）

1. 議事録確認

- ・第600回の議事録の修正箇所を確認した。
- ・第601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・届け出はなかった。
- b. 会員現在数（12月17日現在）
名誉会員15名、正会員284名、学生会員30名、
賛助会員9社9口

2. その他

- a. 他団体から
 - ・日本学術会議より「日本学術会議の活動と運営に関するご連絡」、「日本学術会議の活動と運営に関するご連絡」、「日本学術会議のより良い役割発揮に向けて（中間報告）」、及び「日本学術会議ニュース・メール」No.731-733が届いた。
 - ・シーグラフアジア日本事務局より「SIGGRAPH Asia 2021 TOKYO ご後援のお願い」が届き、前回に引き続き「後援する」と回答した。
 - ・一般社団法人学術著作権協会より「2020年度著作権使用料等分配について（お知らせ）」が届いた。
- b. 寄贈図書
 - ・蛭子井博孝氏より『幾何数学のまとめ』（蛭子井博孝編著）が寄贈された。
 - ・公益財団法人DNP文化振興財団より『DNP文化振興財団 学術研究助成紀要 Vol.3』が寄贈された。

3. 編集委員会報告

- ・椎名副会長から下記のメールでの報告があった。
 - ・55巻1号（通巻165号）については、編集中。論文についての状況は前回報告と変わらず。11月22日に開催された2020年度大会の報告については、オンライン開催となった大会の運営等の記録としても掲載できるようにする予定である。

4. 2021年度総会

- ・2021年度総会はオンラインで開催することとした。開催時期は1月の理事会で議論することとした。
- ・総会時付帯行事の分野協働の研究会についても1月の理事会で日程案について報告することとした。

5. デジタルモデリング研究会報告

- ・西井副委員長より、第12回デジタルモデリングコンテスト表彰者についての報告があった。
 - ・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（独立行政法人大学入試センター）
 - ・優秀賞：
変身タイリング「銀杏の舞う正方格子」 杉原 厚吉（明治大学）
 - ・審査員特別賞：1件（注：エントリー取り下げにより無効となり、該当なしとなったことが報告された。2021年5月28日）

6. 国際関係

- ・竹之内会長より、下記の報告があった。
 - ・ICGG2020について、HPが更新されているので、開催について確認のこと。
 - ・ICGG2022の開催期間について意見が求められた。2022年7月4日～8日あるいは2022年7月11日～15日の優先順位が高いとして、先方に伝えることとした。

・議事署名捺印理事

宮永、福江両理事が選出された。

・次回

日時：2021年1月29日（金）17：30～

場所：Zoomによるオンライン開催

日本図学会第603回理事会議事録

日 時：2021年1月29日 17:30~20:30

場 所：Zoomによるオンライン開催

出席者：10名（議決権10名）+委任状7名

竹之内（会長）、田中（一）、安福（以上副会長）、
片桐、今間、館、種田、西井、伏見、茂木（以上理事）

1. 議事録確認

- ・第601回の議事録の修正箇所を確認した。
- ・第602回の議事録を確認した。

1. 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 駒込 環 氏（三井住友建設株式会社）
井野 智 氏紹介 2020年度末で退会

b. 会員現在数（1月29日現在）

名誉会員15名、正会員284名、学生会員30名、
賛助会員9社9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記者会見の報告」、及び「日本学術会議ニュース・メール」No.734-737が届いた。
- ・JSTより「2020年度『J-STAGE投稿審査システム』新規利用誌募集」、及び「2020年度J-STAGEジャーナルコンサルティングミニセミナー開催のご案内」が届いた。
- ・CG-ARTS協会より「CG-ARTS検定2021年度後援のお願い」が届いた。→後援する旨回答済み・学術著作権協会より「2020年度著作権使用料等分配金額明細記載の分配額の誤りについて」、「WIPO主催ウェビナー『著作権分野におけるWIPOの活動の概況』のご案内」、及び「著作権ポリシー提供について（依頼）」が届き、編集委員会で確認して、議論の必要な項目について次回理事会で決定することとした。
- ・一般財団法人学会誌刊行センターより「学会センターニュース No.456」が届いた。

b. 寄贈図書

- ・蛭子井博孝氏より『幾何数学要説』が寄贈された。

3. 2020年度第3四半期収支決算報告

- ・2020年度第3四半期収支決算が報告され、承認された。

4. 2020年度大会会計報告

- ・2020年度大会の会計報告がなされ、承認された。

5. 2021年度総会

- ・開催日および準備スケジュールについて、役員選挙と総会の議決権行使を同時に行う案で日程を検討したが、可能であるかについて規定を確認することとなった。その結果を踏まえ、メール審議または理事会で決定することとした。

6. 役員改選－第28期

- ・総会と連動したスケジュールで準備が進んでいる旨が報告された。

7. 編集委員会報告

- ・種田委員より下記の報告があった。
 - ・165号（Vol.55, No.1）の入稿が1月27日に行われた。2021年3月に発行予定である。
 - ・165号の主な掲載記事は、研究論文4編と2020年度大会報告である。
 - ・2020年度大会講演論文のうち査読希望のあった5編の原稿のうち、取り下げ希望のあった1編を除く4編（研究論文：1編、作品紹介：2編、教育資料：1編）について、査読プロセスが進行中である。

8. 国際関係

- ・安福副会長より、下記の報告があった。
 - ・AFGS2021開催準備の進捗2021年12月6日から8日に香港のHotel ICON（ホテルアイコン）で開催（主催：香港理工大）。
 - ・Hsi-Hsien Wei先生からAFGSのマイルストーン、Webページの連絡があった。（1/16）
https://drive.google.com/file/d/1Pf56fWczTt7R-g80Uwh_40DI3JeY7k90m/view
<https://afgs2021.com>
 - ・図学研究の会告原稿は提出済。
 - ・ICGG2022については、ブラジル・サンパウロで2022年7月11日から15日に開催予定。

9. デジタルモデリング研究会報

- 第12回デジタルモデリングコンテスト
 - ・ 西井副委員長から、応募者から一件のエントリーに遡って取り下げの依頼があった旨の報告があり、その対応について協議した。取り下げの処理方法および「取り消し・削除申請書」について準備をすることになった。デジタルモデリング研究会で原案を準備し、理事会でその内容を協議する。
 - ・ 602回理事会で、受賞盾の点字等付加する提案がなされた件について、研究会内で協議の結果、対応することが決定した旨が報告された。対応方法は協議中である。

10. その他

- 図学会賞
 - ・ 3/12までの締め切りとして推薦を依頼する旨が報告された。
 - 名誉会員
 - ・ 竹之内会長から各支部への照会を行う旨が報告された。
- 2021年度大会
 - ・ 開催形態、実施時期、担当支部などについて、企画広報委員会を中心に意見交換を行うこととなった。
- ・ 議事署名捺印理事
西井、伏見両理事が選出された。
- ・ 次回
日時：2021年2月19日（金）17：30～
場所：Zoomによるオンライン開催

日本図学会第604回理事会議事録

日 時：2021年2月19日 17：30～20：40

場 所：Zoomによるオンライン開催

出席者：12名（議決権10名）＋委任状11名

竹之内（会長）、椎名、田中（一）（以上副会長）
片桐、金井、今間、館、西井、福江、茂木（以上理事）、田中（龍）（監事）、山口（顧問）

1. 議事録確認

- ・ 第602回の議事録の修正箇所を確認した。
- ・ 第603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. 年度末退会予定者
正会員 駒込 環 氏（三井住友建設株式会社）
井野 智 氏紹介 第603回理事会で承認済
正会員 横澤 肇 氏（元名古屋大、元広島国際学院大）第595回で承認済み※2020年度末まで
- b. 会員現在数（2月19日現在）
名誉会員15名、正会員284名、学生会員30名、賛助会員9社9口

2. その他

- a. 他団体から
 - ・ 日本学術会議より「幹事会声明についてのご報告」、「幹事会声明『新型コロナウイルス感染症対策の検討について』」、及び「日本学術会議ニュース・メール」No.738-740が届いた。
 - ・ JSTより「2020年度第3回J-STAGEセミナー開催のご案内」、及び「J-STAGEニュース No.45」が届いた。
 - ・ 公益社団法人日本工学教育協会より「『2021年度工学教育研究講演会』協賛について（依頼）ならびに貴会誌への会告掲載と研究発表推奨について（依頼）」が届き、協賛について諾とすることとした。
 - ・ 独立行政法人日本学術振興会より「第18回（令和3（2021）年度）日本学術振興会賞受賞候補者の推薦について（通知）」が届いた。
 - ・ 神戸大学大学院工学研究科グラフィックスリテラシー教育研究センターより開所式典共催の依頼が届き、諾とすることとした。
- b. 役員改選スケジュール

3. 2021年度総会開催日・開催までのスケジュール

- ・ 6月5日（土）11：00より、オンラインで総会を開催することとし、スケジュールは大まかに下記の通りとすることとした。
- ・ 4月上旬～中旬、役員改選の投票
- ・ 5月上旬～中旬、議決権行使書回収
- ・ 同日の午後に講演会「分野協働のための図学会」を行うこととした。

4. 編集委員会報告

- 椎名副会長より、図学研究第55巻1号（165号）の著者校正中である旨が報告された。

- ・著作権ポリシーについて
- ・学術著作権協会から依頼のあった、オープンアクセスに関する著作権ポリシー提供について「学会共通のポリシーは存在しない」として回答することとした、検討の準備をすることとした。

5. 企画広報委員会報告

- 2021年度大会について
 - ・田中副会長より8月～9月にオンラインで開催する計画として、東北支部に担当を打診していることが報告された。

6. デジタルモデリング研究会報告

- 西井副委員長より下記の報告があった・デジタルモデリングコンテストのエントリーの撤回に関して申し出があり、取り下げについて再度学会としての方針を検討した。

・議事署名捺印理事

茂木・福江両理事が選出された。

・次回

日時：2021年3月26日（金）17：30～

場所：Zoomによるオンライン開催

日本図学会第605回理事会議事録

日時：2021年3月26日 17：30～21：20

場所：Zoomによるオンライン開催

出席者：12名（議決権11名）＋委任状4名

竹之内（会長）、椎名、田中（一）、安福（以上副会長）、片桐、金井、金子、館、西井、福江、宮永（以上理事）、山口（顧問）

1. 議事録確認

- ・第603回の議事録の修正箇所を確認した。
- ・第604回の議事録を確認した。

2. 事務局報告

1. 会員関係

a. 申し込み・届出

i. 当月入会申込

正会員 三木 優彰氏 館 知宏氏紹介

2021年度（2021.4月～）入会

ii. 当月退会届出

正会員 大島 和輝氏（元筑波大学院生）三谷 純氏紹介

学生会員 平川 友香氏（元首都大学東京大学院生）辻合 秀一氏紹介

iii. 逝去

名誉会員 喜山 宜志明氏（東京高専 名誉教授）
2月20日ご逝去

iv. 年度末退会予定者

正会員 駒込 環氏（三井住友建設株式会社）

井野 智氏紹介 第603回理事会で承認済

正会員 横澤 肇氏（元名古屋大、元広島国際学院大）第595回で承認済み

※2020年度末まで→2020年度総会で名誉会員へ。

b. 会員現在数（4月1日現在）

名誉会員14名、正会員282名、学生会員29名、賛助会員9社9口

2. その他

a. 他団体から

・日本学術会議より「日本学術会議の活動と運営に関するご連絡」、及び「日本学術会議ニュース・メール」No. 741-744が届いた。

・国立国会図書館より「国立国会図書館インターネット資料収集保存事業における貴機関インターネット資料の収集等に係る許諾について（依頼）」が届き、本件について諾として回答することとした。

・DNP文化振興財団より「DNP文化振興財団 グラフィック文化に関する学術研究助成 2021年度募集のご案内」が届いた。

・独立行政法人日本学術振興会より「第12回（令和3（2021）年度）日本学術振興会志賞受賞候補者の推薦について（依頼）」が届き、候補者の推薦を会員に案内し、次回理事会にて審議することとした。

b. 寄贈図書

・館知宏氏より『コンピューショナル・ファブリケーション「折る」「詰む」のデザインとサイエンス』（彰国社）が寄贈された。

・蛭子井博孝氏より『幾何数学要覧』が寄贈された。

3. 総会について

- 総会資料の送付と議決権行使書の送付、提出の日程について確認をした。

4. 役員改選について

- ・選挙管理委員として館氏、山口氏が選出された。
- ・4月16日を投票の締め切りとすることとした。
- ・役員選挙の候補者を確認した。

5. デジタルモデリング研究会報告

- ・西井副委員長より取り下げの対応に関する進捗報告があった。
- ・依頼者と連絡をして取り下げ申請書を提出していただくことになった。
- ・取り下げ申請書、取り下げ告知の様式について確認を行った。

6. 編集委員会報告

- ・椎名副会長より図学研究について下記の報告があった。
- ・第55巻1号（通巻165号）が発行された。
- ・第55巻2号（通巻166号）の状況は下記の通り。
研究論文：2件査読中
作品紹介：1件採録決定、1件投稿あり
教育資料：1件査読中
図学ノート：1件査読中
- ・第16回論文賞について選定結果の報告があり、決定された。
丸谷 和史、大谷 智子「カフェウォール錯視の三次元解釈における三次元構造と錯視量の関係の検討」（第54巻2号）
- ・J-STAGE利用機関 意向・満足度等アンケートに対する回答内容について報告があった。

7. 国際関係

- ・安福副会長よりAFGS2021のスケジュールについて情報共有があった。
- ・AFGS2021開催準備をHsi-Hsien Wei先生に確認した。
- ・公式Webページにスケジュールが掲載されているが、投稿締め切り日程等が大幅に変更となっており、確認中である。
<https://afgs2021.com/schedule-and-deadlines/>
- ・現時点では現地開催を予定している。状況を見てオンライン開催にするかは8/1に決定する。

・議事署名捺印理事

金子理事、西井理事が選出された。

・次回

日時：2021年4月23日（金）17：30～

場所：Zoomによるオンライン開催

日本図学会第606回理事会議事録

日 時：2021年4月23日 17：30～21：00

場 所：Zoomによるオンライン開催

出席者：12名（議決権11名）+ 委任状5名

竹之内（会長）、椎名、田中（一）、安福（以上副会長）、片桐、金井、今間、鈴木、館、西井、福江（以上理事）、山口（顧問）

1. 議事録確認

- ・第604回の議事録の修正箇所を確認した。
- ・第605回の議事録を確認した。

2. 事務局報告

1. 会員関係

a. 申し込み・届出

i. 当月入会申込

正会員 南谷 和範 氏（独立行政法人大学入試センター）
椎名 久美子 氏紹介

ii. 当月退会届出

正会員 加藤 彰一 氏（豊橋技科大、三重大）
正会員 筑波 幸一郎 氏（筑波建築設計工房）

木多 彩子 氏紹介

iii. 逝去

名誉会員 大西 道一 氏 2020.11.28ご逝去

b. 会員現在数（4月23日現在）

名誉会員13名、正会員281名、学生会員29名、賛助会員9社9口。

2. その他

a. 他団体から

- ・日本学術会議より「日本学術会議ニュース・メール」No.745-747が届いた。
- ・公益財団法人大川情報通信基金より「2021年度（第35回）研究助成の募集について」、及び「2021年度大川賞・大川出版賞（第30回）候補ご推薦のお願い」が届いた。
- ・JSTより「2021年度ジャーナルコンサルティング参加ジャーナル募集」が届いた。

3. 2020年度第4四半期収支決算報告

- 竹之内会長より第4四半期収支決算が報告された。

4. 次年度予算案

- 2021年度予算案について検討をした。

5. 名誉会員候補審議

- 名誉会員の選考委員の決定
 - ・ 金井理事・鈴木理事・福江理事が選出された。
 - ・ 選考委員会の報告に基づき下記の1名を推薦することが承認された。蛭子井博孝氏

6. 図学会賞報告

- 学会賞選考委員会から下記一名の受賞候補者の報告があった。山口泰氏

7. 次期役員

- 選挙管理委員会から4/21（水）に行われた開票結果が報告された。

8. 総会関係資料確認

- 総会資料について確認し、事務局でまとめることとした。

9. 編集委員会報告

- 椎名副会長より図学研究第55巻2号（通巻166号）の状況について報告があった。
 - 研究論文：採録1件，査読中1件
 - 作品紹介：採録1件，査読中1件
 - 教育資料：査読中1件
 - 図学ノート：査読中1件

10. 企画広報委員会報告

- 田中副会長より大会開催日程について検討内容が共有された。
 - ・ 11月に開催する。開催日は委員会内で決定することとなった。

11. 国際関係

- AFGS2021のスケジュールについて
 - ・ 公式Webページの投稿スケジュールでアップロードの締切が5/30に延長された。
<https://afgs2021.com/>

12. デジタルモデリング研究会報告

- 西井副委員長から、エントリー取り下げ申請書が提示され、それに対応する具体的な処理内容の報告があった。

・ 議事署名捺印理事

鈴木・福江両理事が選出された。

・ 次回

日時：2021年5月28日（金）17：30～

場所：Zoomによるオンライン開催

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. 投稿原稿の種別

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

1. 論文：図学に関連した理論的または実証的な研究に基づくもので、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：高い完成度を有するもの
 - (2)研究速報：特に内容上、速報性が求められるもの
2. 資料：図学に関連した内容をもち、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)作品紹介：芸術、デザイン、建築などの作品を紹介したもの
 - (4)図学ノート：研究・教育に関するもの
3. 記事：論文および資料の他に、以下の種別を設ける。
 - (1)解説：研究・教育レビューや研究トピックスの紹介など
 - (2)講座：研究・教育に有用な事例・手段・方法に関する講座
 - (3)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
 - (4)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
 - (5)寄書：図学および図学会に関する所感や小論
 - (6)大会要旨：大会における研究発表の要旨
 - (7)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人の査読者の査読結果にもとづき、編集委員会が審議して採録の可否を判定する。資料は、1人ないしは2人の査読者の査読結果にもとづき、編集委員会が審議して採録の可否を判定する。その他の投稿原稿の掲載の可否については、編集委員会の判断に委ねる。査読の結果、修正の必要が生じた場合は、期限をつけて著者に修正を依頼する。期限を越えた場合は、原稿が再投稿された日を新たな原稿受付日とする。
3. 査読開始後の修正は原則として認めない。
4. 著者校正において、印刷上の誤り以外の訂正は原則として認めない。ただし、著者から編集委員会への申し出があり、これを編集委員会が認めた場合に限り訂正することができる。

VI. 掲載料

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

VII. 執筆要領

投稿原稿の執筆に当たっては、本規定ならびに本学会の執筆要領を参照すること。

VIII. 著作権

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

IX. 論文賞

研究論文、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2019年12月25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/>

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/>

株式会社ストラタシス・ジャパン

〒104-0033

東京都中央区新川2-26-3

住友不動産茅場町ビル2号館8階

TEL: 03-5542-0042

<http://www.stratasys.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/>

ステッドラー日本株式会社

〒101-0032

東京都千代田区岩本町1丁目6番3号

秀和第3岩本町ビル

TEL: 03-5835-2811 FAX: 03-5835-2923

<http://www.staedtler.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/>

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/>

ラティス・テクノロジー株式会社

〒112-0004

東京都文京区後楽2-3-21 住友不動産飯田橋ビル10F

TEL: 03-3830-0333

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

昨年は、いきなり直面したコロナ禍のもとで、研究や教育、学会活動をなんとか継続しようと試行錯誤に明け暮れた一年だったように思います。図学会の総会や大会、理事会や編集委員会なども、急遽オンラインでの開催とせざるを得ませんでした。昨年8月にサンパウロで開催されるはずだった図学国際会議も、今年1月に延期されて非同期オンラインでの開催となり、その報告が今号に掲載されています。

長引くコロナ禍の中で、オンラインによるイベントや講義に慣れてきた感もあります。長距離の移動を伴わないため参加しやすいというメリットがある一方で、相手に意図が伝わっているという実感が薄く、やや物足りなさも感じます。各種のイベントが軒並みオンラインになってみると、従来型の対面での質疑応答や、休憩時間や懇親会での交流が、とても貴重な機会であったことを改めて実感します。コロナ収束の見通しが得られない状況は現在も続いているですが、講義や会議を対面で安全に行う方策や、オンラインと対面を併用したハイブリッド方式など、多くの会員が昨年の経験をもとに工夫を重ねていることと思います。コロナ後の世界では、オンラインと対面の良さをうまく組み合わせた活動が求められるのかもしれません。

昨年から年2回の発行になった『図学研究』ですが、査読に関する作業は特に減るわけでもなく、連綿と行われています。労をいとわず査読を引き受けてくださる皆様に感謝の意を表します。今後もよろしくお願いいたします。

(K. S.)

jsgs2021
SAOPAULO

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
榊 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55巻2号(通巻166号)

令和3年9月印刷

令和3年9月発行

発行者：日本図学会

〒153-8902

東京都目黒区駒場3-8-1

東京大学教養学部・

大学院総合文化研究科

広域システム科学系

情報・図形科学気付

Tel : 03-5454-4334

Fax : 03-5454-6990

E-mail : jsgs-office@graphicscience.jp

URL : <http://www.graphicscience.jp/>

印刷所：電算印刷株式会社

東京営業所

〒101-0051

千代田区神田神保町3-10-3

Tel : 03-5226-0126

Fax : 03-5226-3456

E-mail : iwabuchi@d-web.co.jp

Journal of 図 Graphic 学 Science 研 of Japan 究

Vol.55
No.2
September
2021

JAPAN SOCIETY FOR GRAPHIC SCIENCE



Masayuki MORI	01	<i>Message</i>
Nobuo TAKAHASHI, Mayu URATA Mamoru ENDO, Takami YASUDA	03	<i>Research Paper</i> Tone Mapping for Integrating CG Elements into Live-Action Footage
Yuji KATAGIRI	13	<i>Research Paper</i> Watchtower of De Chirico: Design process of Aldo Rossi's Town Hall of Muggiò (1971-72)
Shigeo HIRANO, Susumu KISE, Sozo SEKIGUCHI Kazuya OKUSAKA, Tsutomu ARAKI	21	<i>Research Paper</i> About Commentaries on JIS B 0001: 2019 Technical Drawings for Mechanical Engineering — Who will correct logical deficiencies in commentaries and errors in prescriptions? —
Kosuke MATSUNAGA	27	<i>Art Review</i> Visualization of Equation-based Curvers with Depth
Aya SAITO	31	<i>Art Review</i> Pattern Puzzle-Honeycomb Geometry
Keiichiro NARIKIYO	33	<i>Zugaku Note</i> "Calculation Formula of Distance" from Perspective of Rectangle
Tomohiro TACHI	36	<i>Report</i> Report on the General Meeting for JSGS of 2021 Japan Society for Graphic Science Award of 2020 The 16th Prize of Papers of JSGS Introduction of New Honorary Members Best Presentation Award in the Autumn Meeting of 2020 Prizewinners of the 12th Digital Modeling Contest
Koichi MATSUDA, Misako NISHII Hidekazu TSUJIAI, Junichi ENDO	50 54	Report on the 12th Digital Modeling Contest Report on the Winter Meeting of the Chubu Area
Kensuke YASUFUKU	58	<i>Report</i> Report on the 19th International Conference on Geometry and Graphics Program
Noriko SATO et al.	62	Reports for Sessions
Tatsuya HAGI	68	<i>Relay Essay</i> Machine work and CAD/CAM
Michimasa MAEDA	71	<i>Impressions</i> The Chinese Poems in Japan-China Conference for Graphic Science
	73	<i>Index of Volume 55</i>
	76	<i>Newsletter</i>