

第55巻1号
通巻165号
2021年（令和3年）
3月

日本図学会



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

竹之内 和樹	01	巻頭言
間瀬 実郎	03	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—
福江 良純	16	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—
井堰 絵里佳, 伏見 清香, 藪本 美孝 池本 誠也, 真鍋 真, 高田 浩二	26	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—
種田 元晴	37	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
福江 良純, 高三徳 安福 健祐, 他 杉原 厚吉, 他	43 49 52	報告 日本図学会2020年度大会報告 日本図学会2020年度大会講演プログラム・セッション報告 日本図学会2020年度大会研究発表要旨
井原 徹, 他	56	報告 2020年度九州支部例会報告
山本 陽平	61	リレーエッセイ 折り紙設計と研究
前田 真正	64	寄書 日中図学会議所感
成清 敬一郎	66	新刊紹介 中学生にわかる遠近法
	67	会告・事務局報告

2020年度 日本図学会大会(オンライン): 図学会の活動の新しい形のひとつとして

竹之内 和樹 Kazuki TAKENOUCHI



11月の開催から少し時間が経ちましたが、図学会初めてのオンライン開催の学術講演会は如何だったでしょうか。

福江良純先生を委員長とする実行委員会には、オンラインでの参加環境を併用しながらでも阿寒湖畔で対面の開催をと調整に腐心して頂きましたが、新型コロナウイルス感染症の拡大の状況を鑑み、8月末の理事会でオンライン開催に舵を切りました。そこから、新しく準備を進めてのオンライン開催は、これまでとは異なることばかりで、直前の案内もある中、多くの参加を頂きました。関係の皆様には、それぞれの勤務先で例年とは異なる対応が続いて多忙を極める中に、図学会のために時間を割いてご尽力を頂きました。この場を借りまして、心より御礼申し上げます。

この大会開催では非対面の運営と参加とを余儀なくされたのですが、視点を変えれば、行動が制限される今の状況でなければ利用しなかった方法や手段を通して図学会の活動の形が広げられた機会と捉えられます。図学会の今後の活動のために、この大会の計画や運営について皆様と共有したいと思います。

学術講演会、デジタルモデリングコンテストのオンライン会場の準備と運営は、外部委託をせずに、実行委員会に事務局が協力して行うことにしました。後期中頃の11月下旬の開催なので、参加者は講義や会議でオンラインミーティングツールの使用を経験して利用スキルを得ていて、図学会の会員の多くが持つ「もう一つの専門」の学会でオンライン参加を経験した方もおられるであろうことから、参加の手引きを主とするマニュアル類の作成にかかる手間は大きくないと判断しました。また、デジタルツールの管理的運用に慣れた会員に操作の監督をお願いして、周辺参加者にオンライン集会運営の経験を提供できるとの考えもありました。

オンラインミーティングのホストは、理事会で利用しているZoomとしました。大会前のバージョンアップで、ブレイクアウトルームの入退出を参加者自身で行える機能が追加されたことが好都合でした。Zoom 1本で2室の平行セッションを運営して参加者が両室を自由に移動でき、また講演セッションからデジタルモデリングコンテストへの移行もスムーズに行えました。ミーティングルームへの入室では、セキュリティの点から参加登録者であることの認証が必要との意見はありましたが、参加者に適正な情報管理をして頂けると期待し、大会ミーティングルームへの接続情報を開催直前に案内することだけの対応としました。今回の開催では不具合の類は全く無く、スケジュール通りに大会を進め、無事に終了することができました。

互いの顔が見えにくいオンラインでの講演室でディスカッションが活発に行われるかどうかは気になるころでしたが、対面での開催と変わらず、時間いっぱい意見交換が行なわれました。オンラインでも図学会の講演会の雰囲気は変わらないことを確認したことでした。なお、大会で恒例の記念撮影相当の記録は残したく、Zoomのギャラリービューでのスクリーンショットで代えることにしました。

オンライン開催では受付での印刷資料の手渡しはありませんから、当初は、デジタルモデリングコンテスト作品紹介を含む学術講演論文集は、当日にWEB閲覧に供す

るデジタル資料として簡易的にまとめるのみで、印刷・製本資料は作成しないとして進めました。しかしながら、本会では大会学術講演論文集を国立国会図書館と科学技術振興機構に寄贈していて、それぞれでデータベースへの登録がなされます。これらに欠番をつくらず継続することは大切だと考えました。また、目次を含む体裁を整えた講演論文集の発行を、講演が業績としてカウントされる要件とする機関があることがわかりました。そこで、上記の寄贈と事務局で保管する開催記録として、例年と同様の表紙と目次をつけて編集した講演論文集の印刷・製本を行うことに変更しました。これと同じ内容の学術講演論文集を、デジタル版でも作成しています。これらにより、会員の学術活動が、当日の参加者に閲覧されるだけでなく、外部からも例年と同様に検索されます。また、この大会の講演論文を参照する場合に、掲載誌名とページ番号を記載することができます。なお、大会資料には講演概要集と講演論文集とのふたつを作成し、一般参加者は概要集のみ、図学会会員は会員用IDとパスワードにより講演論文集も閲覧可として会員サービスを確保しました。これは、高三徳先生を委員長とするプログラム委員会に、学術講演論文集に加えて、題目・著者・概要を抽出した概要集を編集して頂いたことによる対応です。

参加登録には、これも初めて可能なデジタルチケットサービスPass Marketを試用しました。今回は一般参加者の拡大の試みとして全参加者の参加登録を無料としたので徴収機能は利用していませんが、今後にも様々なイベントを企画する場合の準備ができました。この他に、優秀発表賞と研究奨励賞の投票もGoogleフォームを利用してオンラインで行いました。

オンラインで開催したこの度の大会や7月の総会では、どこからでも参加できる利便性を体験できました。移動や宿泊を伴わないオンライン開催だから参加できたという方もおられるでしょう。より多くの会員が学会活動に参加できる環境として上手に利用したいと感じました。一方で、準備をして出掛ける手間と引き換えに、時間と場所とを共有して同好の士とともに図学に向かい合える対面開催の大会やコンテンツは何ものにも代えがたいと、改めて認識されたように思われます。

「新しい日常/New Normal」と言われる中で多くの「新しい/New」に直面して対応していますが、まだ「日常/Normal」への収束は得られていないようです。どのような「日常/Normal」とするのかの模索と試行とを続けなくてはなりません。新しい経験を積み上げつつある現在の延長にある「新しい日常/New Normal」では、この言葉が使われ始めた頃に色濃く感じていたネガティブな制限を受けるだけでなく、「日常/Normal」の基準、要求やそれを調えるための選択肢が変化して、新しい自由度や豊かさを得られることも期待できそうです。慣れ親しんだ形と新しく経験するそれとを、今後どのように選択して活用し、また発展させて、図学会の活動の「新しい日常/New Normal」をつくってゆくのか、皆様のご意見やご提案を頂きますよう、宜しく願い申し上げます。

たけのうち かずき

九州大学芸術工学研究院コンテンツ・クリエイティブデザイン部門
研究分野：クリエイティブデザイン、図学教育、メディアインタラクション
日本図学会、ISGG、日本設計工学会、日本機械学会、芸術科学会会員
takenouchi.kazuki.477@m.kyushu-u.ac.jp

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——

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 ——

間瀬 実郎 Jitsuro MASE

概要

本研究は日本の典型的な住宅の2点透視図を手描きで完成させられる透視図作成キットのための、グリッドの配置方法と定規セットのデザインを提案し、建築透視図初心者の学生に複雑な建物の透視図を完成させ、成功体験を与えることを目的としている。著者がすでに提案した基準建物の透視図の構図を基にして、A2サイズ用紙の中に平面透視図グリッドと立面透視図グリッドを配置する。作図作業が煩雑になることを避けるため、これら2つのグリッドは、基準建物の透視図と重ならないように配置した。またグリッド配置は、基準建物よりもやや大きい住宅についての作図も可能となっている。さらに本キットのための特別な定規セット（専用定規、レールバー、消点ストップ）をデザインした。この定規セットは、2点透視図のすべての垂直線、消失線を描くことができ、かつ個数が最小限になるように考案した。それぞれの作図パターンを考察した結果、グリッドの配置は目標の機能を有していることを確認した。また使用者に対するアンケート調査により、定規セットも目標の機能を有していることが明確になった。本キットを使った結果、ほぼ全員の学生が複雑な透視図を完成させられるようになり、初心者や絵が苦手な学生全員が達成感を得ることができた。

キーワード：設計・製図教育／教材／手描き／透視図

Abstract

This paper aims to create a hand-drawn perspective kit to give users, especially for beginners, successful experience in architectural perspective drawing. In order to realize it, this paper provides a method for arranging the grid and a design of rulers for the hand-drawn perspective kit, which allow users to draw a 2-point perspective drawing of a typical Japanese-style house. The “Plan Perspective Grid” and “Elevation Perspective Grid” are arranged on an A2 size paper, based on the composition for the perspective drawing of “Building Model” which was previously detected by the author. These two grids are arranged in order not to overlap the perspective drawing of “Building Model” so that the drawing work will not be complicated. This arrangement enables users to draw a house which is slightly larger than “Building Model”. Furthermore, the author designed a set of special rulers including “Special Straightedge”, “Rail Bar” and “Vanishing Point Stopper”. This ruler set was developed so as to minimize the number of pieces, which allows users to draw every vertical and perspective line of 2-point perspective drawing. Through study of each pattern of drawing, it was confirmed that the grid arrangement had the function of the above aim. The questionnaire result of users clarified that the ruler set also had the function of this aim. It also clarified that the beginners could get successful experience in architectural perspective drawing.

Keywords: Education of Design and Drawing / Educational Material / Hand-drawing / Perspective Drawing

1. はじめに

1.1. 研究の背景

3DCADが普及した現代でも、建築系学科での設計製図における手描き透視図は依然重要である。従来建築系学科で使われてきた基線法、足線法などの2点透視図法は、作図方法が煩雑なために学生の達成率が高くなかった。これに対して本研究では、建築透視図の初心者にも完成させられる透視図作成キットを提案し、多くの学生に透視図作図の成功体験をさせることを目的としている。

本キット^{[1][2][3]}は、図1に示すように用紙に印刷されたグリッドをガイドとして透視図を描く方法（以下グリッド法と呼ぶ）を用いている。本キットの設計は基本設計と詳細設計にわけて進めており、基本設計については既に報告^[4]した。

その報告の中では、日本の標準的な切妻屋根^{注1)}の2階建住宅モデルを基準建物^{注2)}（図2）として設定した。そして基準建物の桁面^{注3)}、妻面^{注4)}、屋根面の三面が可視となる見栄えのよい状態で、かつ極端にパースがきつくない範囲で透視図のサイズを最大にして構図（図3）を確定させた。またキットの用紙サイズはA2版とした。

グリッド等をガイドとして透視図を描く手法は古くからある。太田ら^[5]は、透視軸測尺という軸測縮によって2点透視図等の描き方を提案しているが、本研究のように2枚の透視図グリッドによる簡単な図法とはなっていない。

また志田^[6]や倉掛^[7]が提案した、いわゆるパースガイドと呼ばれるツールは、透視図グリッドと透視図が重なることに特段の配慮をしていないため、作図が煩雑になっている。

これに対して本研究では、作図が煩雑にならないよう、透視図とグリッドが重ならない配置を探求し、加えてスムーズな作図のための特別な定規セットを提案したところが特徴である。

1.2. 語句の定義

本研究固有の語句を下記のように定義する。

- ・両透視図グリッド：平面透視図グリッドと立面透視図グリッド（後述）の両方を合わせて呼ぶ際の語句。
- ・非オーバーラップ：透視図が両透視図グリッドと重ならない状態を指す。
- ・オーバーラップ：透視図が両透視図グリッドと重なった状態を指す。
- ・三面可視：図3の桁面、妻面、屋根面の3面が見える状態を指す。
- ・定規セット：専用定規、ルールバー、消点ストッパーから成る作図のためのセットを指す。

1.3. 研究の目的

グリッド法を採用している本キットは、そのグリッドの配置と定規セットのデザインに特徴があり、これにより初心者の作図の完成率と水準を高くし成功体験を与えることを目的とする。

グリッドの配置については、基準建物の透視図の非

オーバーラップを確保した配置方法と、非オーバーラップが確保される範囲でグリッドを最大限拡張する方法を明確にすることを目的とする。評価は非オーバーラップが確保されていることの確認とオーバーラップの発生パターンの分析によって行う。

定規セットは、本キット内で作図される2点透視図のすべての垂直線、消失線の作図が可能であることを条件とし、定規の個数を最小となる定規セットの提案を目的とする。

2. 平面透視図グリッドと立面透視図グリッドの配置

2.1. グリッド法による作図方法

グリッド配置を説明する前に、グリッド法による作図方法を説明する。図4に示すように、あらかじめ用紙には平面透視図グリッドと立面透視図グリッドが印刷されており、作図者は両グリッド上に平面透視図と立面透視図を作図する。その後、作図者は相互に対応する2つの

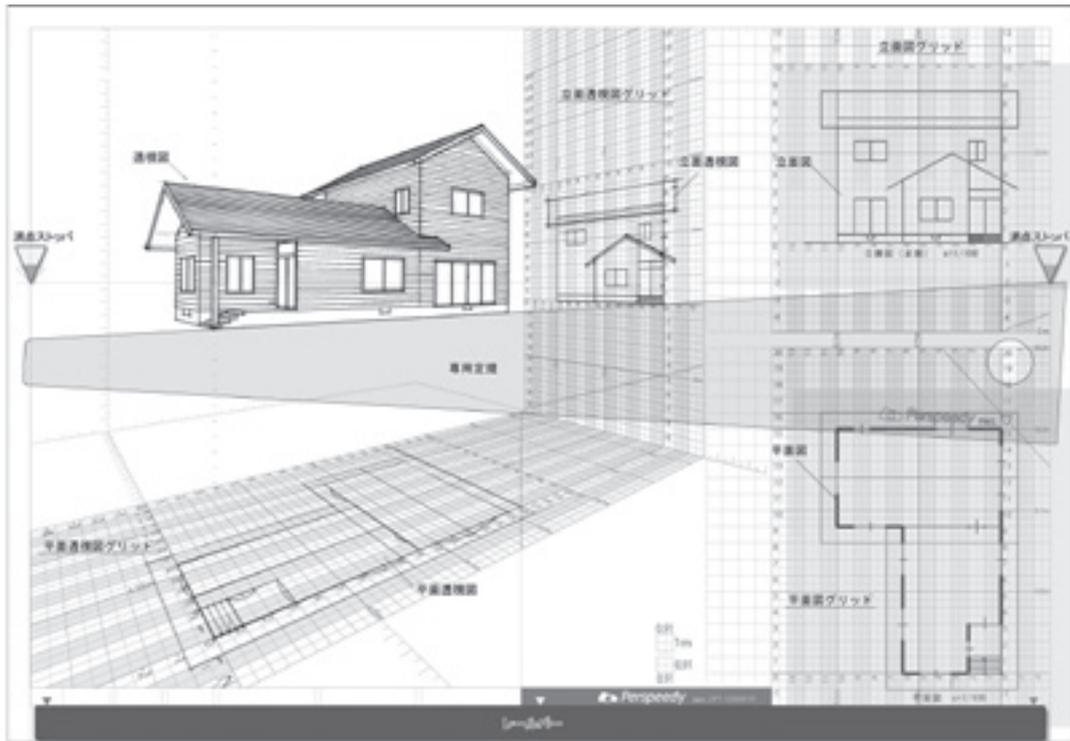


図1 手描き透視図作成キット

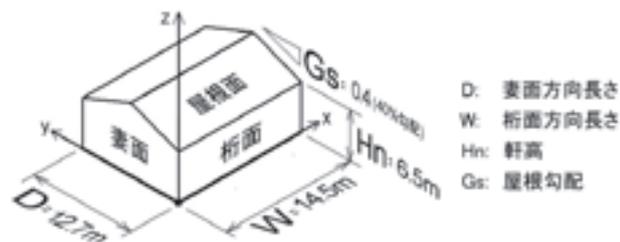


図2 基準建物

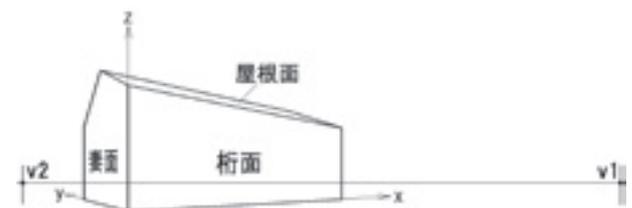


図3 確定した構図

点, たとえば平面透視図上の点 P_p から引かれた垂直線と立面透視図上の点 P_e から引かれた消失線の交点を, 透視図上の点 P_t として求めることができる. 具体的な作図方法を図10, 図11に示す. つまり透視図上の全ての点は, これら2本の線を引くだけで求まるため, 作図線が少なく, かつ作図法も簡単なため, 初心者向きの方法と言える.

2.2. 両透視図グリッドの配置可能範囲

図4に示すように平面透視図グリッドは xy 平面と平行な面とし, 同様に立面透視図グリッドは, yz 平面と平行な面とする. 空間上の点 P_t の平面透視図グリッド上へ正投影は点 P_p であり, 立面透視図グリッド上への正投影は点 P_e である. P_p と P_e の y 値は常に一致することになる. これらが2面あれば, 空間上の点, すなわち透視図上の点を求めることができるため, 両透視図グリッドは2面としている.

作図の性質から平面透視図グリッドは配置可能な範囲は P の位置に限らず, そこから z 軸上で任意に移動させた P' の位置に置くこともできる. 同様に立面透視図グリッドも E の位置に限らず, そこから x 軸上で任意に移動させた E' の位置に置くことができる.

このように両透視図グリッドの配置は, 制約がなければ自由度は高い. しかし本キットでは, 基準建物の透視図に両透視図グリッドが重ならないようにするため, すなわち非オーバーラップを確保するため, 配置には制限が加わることになる.

非オーバーラップの必要性は, 前述の作図作業を煩雑にさせないことに加えて, 透視図完成後の透視図と両透視図グリッドが重なっていることによる見えにくさを避けられたり, 完成後に平面透視図と立面透視図を容易に消しゴムで消せることもある. これらの理由から透視図が描かれる領域には, できるだけ他の図形が重ならない

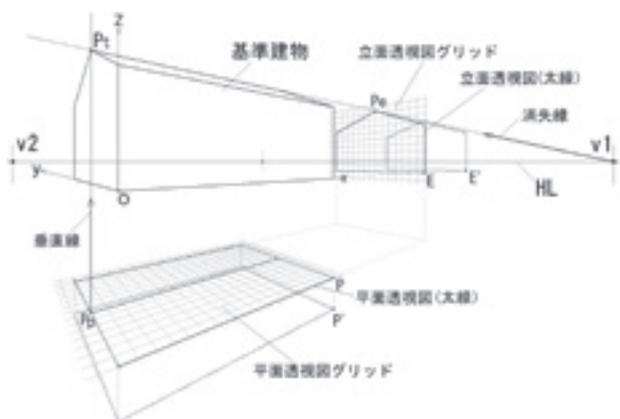


図4 作図方法と両透視図グリッドの配置可能範囲

ことが, キットとして好ましいと考えるのが本研究の主旨である.

2.3. 平面透視図グリッドの配置

図5は両透視図グリッドの配置方法を示しており, (a) は透視図で (b) はその平面図である. 平面透視図グリッドは, (a) に示すようにこれまでのアイレベル基準建物(破線)を $-z$ 方向に B_h ずらした俯瞰基準透視図(実線)を基準に配置する. 俯瞰の構図も可能であれば実現すべきであり, 平面透視図グリッドは $-z$ 方向にある程度ずらした方が, グリッドの視認性も高まることがその理由である. なお, グリッド配置の説明のため, この段階では平面透視図グリッドの輪郭は俯瞰基準建物の xy 平面と平行な面への投影とする.

B_h の長さは, 標準的な建物一階分の高さ(階高)の十分な値として 5 m とした. そのため俯瞰基準建物透視図は, アイレベルよりも B_h 高い位置の視点から見た俯瞰の構図となる. そして立面透視図グリッドは俯瞰基準建物を基に配置することになる. この状態で, 立面透視図グリッドの右下の点 E_u と遠消失点 v_1 とを結ぶ線 L_u よりも下方になるように平面透視図グリッドを配置する. こうすることで平面透視図グリッドの非オーバーラップが確保される.

この時, 線 L_u と平面透視図グリッドの奥の線 P_b は一致するのではなく, 僅かに離れるように B_h の長さを調

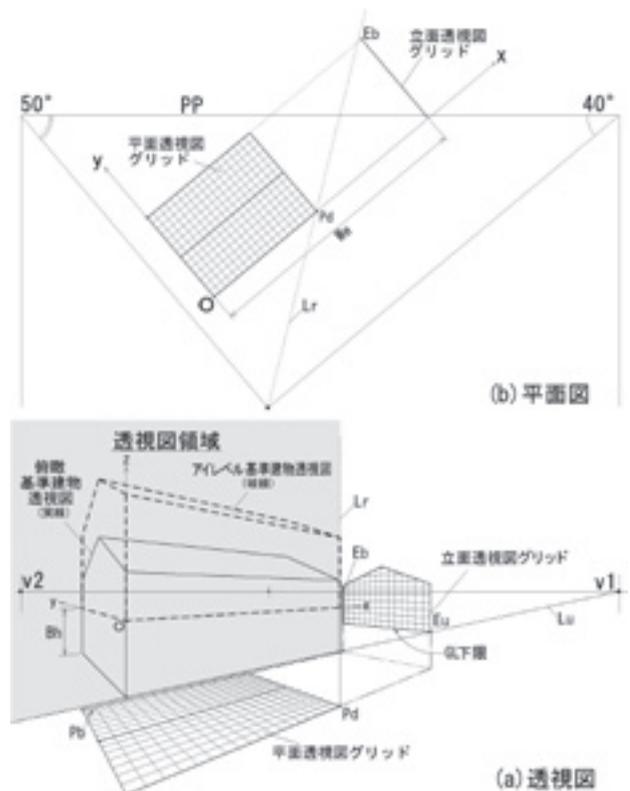


図5 両透視図グリッドの配置方法

整することで、作図時の視認性を良くしてある。なお、俯瞰立面透視図グリッドの下辺は立面透視図を描く際のグラウンドラインの下限となり、これをGL下限と呼ぶ。

2.4. 立面透視図グリッドの配置

立面透視図グリッドの配置は複雑なため、まず図6によって立面透視図グリッドと消失線の作図精度について説明する。消失線1は、遠消点 $v1$ と立面透視図グリッドE上の点 $e1$ により定規を固定して作図し、それと垂直線との交点として透視図点 $p1$ が作図される。この時、遠消点 $v1$ と点 $e1$ の外分点である $p1$ は、外分比 $n1/m1$ が大きいほど作図誤差が小さくなる。

立面透視図グリッドE'の位置がより遠い、すなわち x 値がより大きい場合、その上の点は $e1'$ になる。この場合、外分比 $n1'/m1$ は外分比 $n1/m1$ よりも小さくなり、誤差が大きくなる。 y 値が大きく、かつ x 値が大きい消失線2による点 $p2$ の作図においては外分比が比較的大きくなるため誤差は小さく問題にならないが、点 $p1$ のように y 値が小さく、 x 値も小さい場合に特に誤差がおおきくなり、作図精度が悪化する。そのため作図精度をあげるためには、立面透視図グリッドをできるだけ左に寄せて近づける必要がある。

これを図5(b)の平面図で説明すると、立面透視図グリッドを原点にできるだけ近づける、すなわち距離 We の値をできるだけ小さくすることになる。非オーバーラップを確保した状態で、 We を最小にするには、立面透視図グリッドの左辺 Eb が、平面透視図グリッドの右端の点 Pd を通る線 Lr の僅かに右側(外側)になるように We の値を決めることで実現できる。図5(a)の透視図で見ると線 Lr は点 Pd をとおり垂直線として見え、立面透視図グリッドの左辺 Eb と一致していないことが分かる。これも作図時の視認性を良くするためであり、基準建物透視図と立面透視図グリッドとの非オーバーラップも確保されている。

なおこの段階では立面透視図グリッドの輪郭は俯瞰基準建物の yz 平面と平行な面への投影とする。

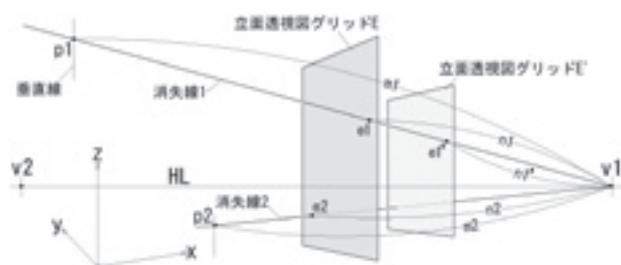


図6 消失線の作図精度

3. 平面透視図グリッドと立面透視図グリッドの詳細設計

3.1. 透視図領域の定義と両透視図グリッドの拡張

図5(a)において両透視図グリッドの輪郭は、俯瞰基準建物の投影となっているが、グリッドの範囲の柔軟性を増すために、非オーバーラップが確保された状態で、両透視図グリッドを拡張する。

図5(a)において、線 Lu 上部領域で、かつ線 Lr の左側領域の領域(グレートーン部分)を透視図領域と呼ぶ。ここを侵食せずに両透視図グリッドを拡張するのであれば、少なくともアイレベルおよび俯瞰の基準建物の透視図については非オーバーラップを確保できることになる。

図7は透視図領域を侵食しないように両透視図グリッドを拡張した状態である。図5の俯瞰基準建物の位置は図7では、平面透視図グリッドの領域Pとなり、立面透視図グリッドの領域Eとなる。新たに描き足したのは、 $P1, P2, P3, P4, P5$ の領域と $E1, E2, E3, E4, E5$ の領域で、こうすることで両透視図グリッドは空間上の直線 Lm で直交する2つの長方形となり、シンプルな構成になる。

図7において、平面透視図グリッド内において、領域 $P1, P2$ に平面透視図があると、透視図はそこから垂直方向の上部に発生するため、立面透視図とオーバーラップすることになる。逆にそれ以外の領域 $P, P3, P4, P5$ (グレートーン)内にある平面透視図から発生する透視図は立面透視図とオーバーラップしない。この領域 $P, P3, P4, P5$ を「非オーバーラップ領域」と呼ぶ。

立面透視図グリッド内においても、領域 $E1, E2$ に立面透視図があると、その中の点と遠消点によって発生する消失線によって透視図が発生するため、平面透視図

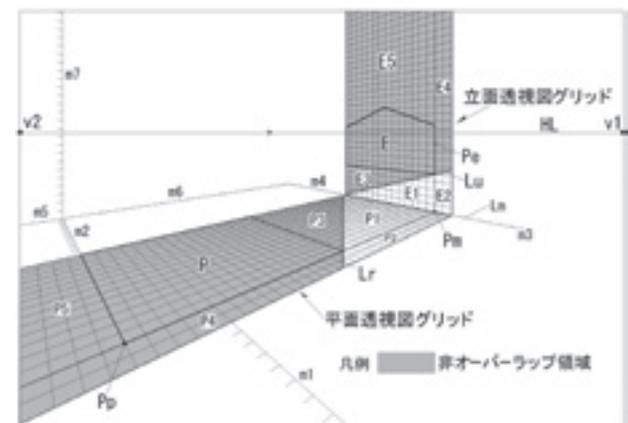


図7 両透視図グリッドの拡張

とオーバーラップすることになる。逆にそれ以外の領域 E, E3, E4, E5 (グレートーン) 内にある立面透視図から発生する透視図は、平面透視図とオーバーラップしない。この領域 E, E3, E4, E5 も「非オーバーラップ領域」と呼ぶ。つまり非オーバーラップ領域内に平面透視図と立面透視図が収まっていれば、そこから発生する透視図は非オーバーラップが確保されることになる。

このように非オーバーラップ領域は作図者に対して重要な意味があるため、その境界線である線 Lu, 線 Lr を両透視図グリッド内に記入している。

平面透視図グリッドの升目は正方形とし、その大きさは国や地域の建築のモジュール^{注5)}を採用するべきで、本キットの場合、日本の在来木造のモジュールに準じて平面透視図グリッドの升目を0.91m (x方向) × 0.91m (y方向) としている。また立面透視図グリッドの升目は、高さ方向をメートル基準とし、0.91m (y方向) × 1m (z方向) としてある。

3.2. 両透視図グリッドの交線

図7に示すように両透視図グリッドは空間上の直線 Lm で直交しているため、相互の位置関係を効率的に視覚的に確認できる。例えば、平面透視図グリッドの点 Pp と立面透視図グリッド上の点 Pe の相互の y 値が一致しているかを確認する場合、平面透視図グリッド上の点 Pp から平面透視図グリッドの x 方向のガイド線を、ペン先などを使って辿り、交線 Lm 上の点 Pm に至る。ここから立面透視図グリッドの z 方向のガイド線に乗り換え、その先に点 Pe があれば点 Pp と点 Pe は適切な位置に描かれていることが確認できる。

3.3. 透視図グリッド延長のためのスケール目盛り

図7にはスケール m1, m2, m3, m4, m5, m6, m7 が描かれている。建物の形が両透視図グリッド内に収まらない場合、必要に応じて格子を描き足すことができ

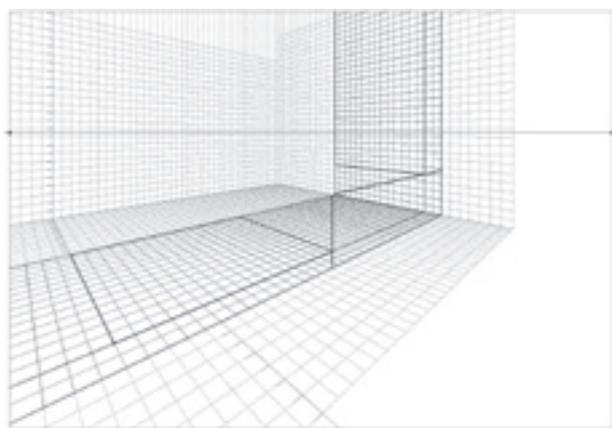


図8 方眼が描き足された状態

る。つまり建物の形状により柔軟に対応できるようになる。格子は消点や垂直線を使って描き足すことができる。図8は格子が描き足されてグリッドが拡張された状態である。

初期状態でスケールしか描かれていないのは、非オーバーラップを優先しているためで、透視図領域には、線状のスケール m2, m4, m5, m6, m7 があるだけで、ほぼ白紙の状態にしてある。ただし作図者が描き足したグリッド上に平面透視図や立面透視図を描いた場合、基準建物の三面可視や非オーバーラップは保証されない。

従前のパースガイド^{[6][7]}と呼ばれるツールでは平面透視図グリッド1面と立面透視図グリッド2面のものが一般的であり、この場合透視図がどちらかの立面透視図グリッドと重なってしまう。しかし本キットでは平面透視図グリッドを1面、立面透視図グリッドも1面にして厳密に位置関係を調整することで、三面可視と非オーバーラップの確保を実現している。

3.4. グリッド配置の完成

図9は、図7の右側余白部分を利用して平面図グリッドと立面図グリッドを配置してある。平面図グリッドは平面透視図グリッドの正射影であり、升目や目盛り表記などを一致させてある。立面図グリッドと立面透視図グリッドも同様である。

図9に示すように、平面透視図グリッド、平面図グリッド、立面透視図グリッド、立面図グリッドには、それぞれの原点を基準に5本毎にガイド線を太線で描き、グリッド線の間隔を2等分割する細線も描いてある。また寸法の数字を記入し、グリッドを数えるときの視認性を上げている。さらに y 方向のグリッドは1グリッドおきに濃淡を変えて両透視図グリッド間での y 値の位置関係を視覚的に確認する作業が一層効率的に行える。

3.5. 印刷の仕様

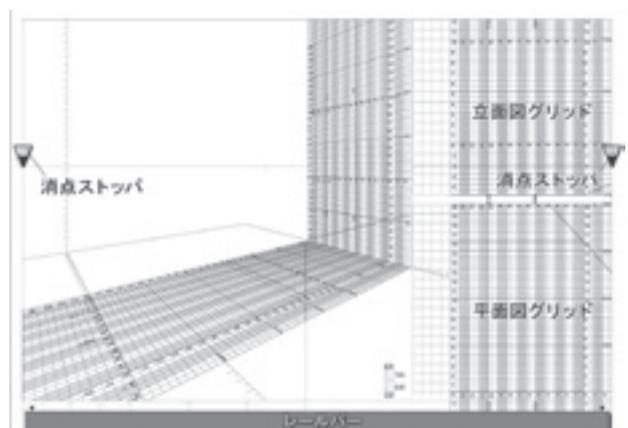


図9 グリッド配置が完成した用紙 (専用方眼紙)

図9に示すように本キットの用紙は、A2版のトレーシングペーパーで、グリッドの色は一般的な方眼紙で用いられる薄水色としてある。グリッドをすべてミラー反転した用紙も作成可能となる。つまり用紙は左右反転版を含めた2種類が存在する。なお、図9の用紙を専用方眼紙と呼ぶ。

4. 定規セットのデザイン

手描きによる2点透視図の作図では、遠消点からの消失線の作図に対応する長い直定規が必要となる。また垂直線を作図する場合は、通常は平行定規と三角定規を組み合わせたり、ドラフター等の製図機を使う必要がある。

このように一般的な手描き透視図の作図は、その図法の難しさもさることながら、複数の定規セットを使い分ける煩わしさが、作図者に不快感を与えストレスとなることが多い。これらの課題を解決するために本研究では、最小限の数で、かつ必要な機能を有することを目標として特別な定規のセットをデザインした。

図10に示す専用定規、ルールバー、および一對の消点ストッパが本キットの定規のセットである。この中で1本の専用定規だけが、専用方眼紙上で可動であり、ルールバーと消点ストッパは専用方眼紙に固定されている。スムーズな作図作業のため可動する定規の数を最小の1本としているところが本研究の特徴である。

図10は垂直線作図の状態を示している。この中の専用定規は厚さ約1mmの透明樹脂製で、直角部分を有しテーパーがついた直定規の形状となっている。テーパーをつけた理由は、専用定規は作図中に頻繁に移動、回転

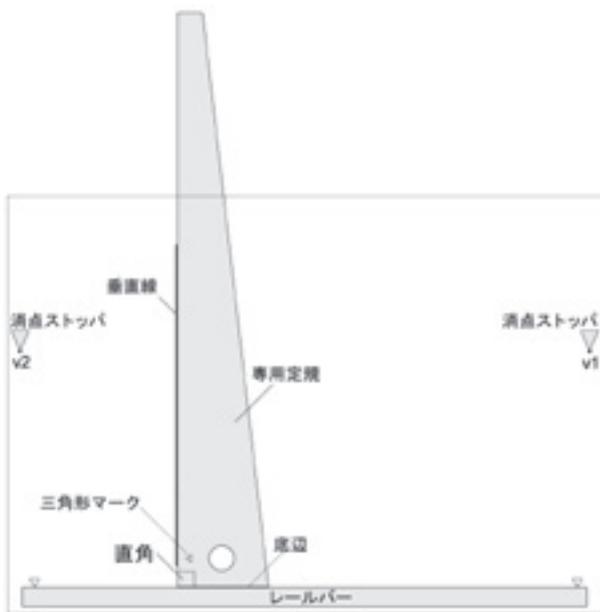


図10 垂直線作図の状態

させられるため、特に先端の重量を軽くし、回転を容易にするためである。

長さは2つの消点v1、v2の距離よりも少し長い570mmとしてある。保管時のフック用の円形穴や、垂直線を引く際の直角を有する辺の目印として三角形マークを付けてある。

ルールバーは厚さ約1mmの厚紙製の直線状のルールで専用方眼紙に貼りつけて固定してある。長さは専用方眼紙長辺の長さとはほぼ等しい。

図10に示すように専用定規は縦にしてルールバーに当てることで垂直線の作図が可能となる。この専用定規は底辺の長さが比較的短いため、一般的な三角定規ほどの精度はないが、本キットでの透視図作図には十分な精度であると考えている。

図11は消失線作図の状態を示している。消点ストッパは厚さ約2mmの樹脂製で、二等辺三角形の形状をしている。消点ストッパはその鋭角頂点を消点v1、v2に一致させて専用方眼紙に貼り付けて固定してある。専用定規を消点ストッパの鋭角頂点に下方から当てれば、容易に消点を起点とする消失線を作図できる。作図者はこの作業に慣れてくると、消点ストッパを注視せずに専用定規を消点に合わせることができ、効率的に作図を行えるようになる。

これらの定規セットにより、本キット内の遠消点v1および近消点v2を起点とするすべての消失線の作図が可能となる。このように専用定規は1本でありながら、通常の長い直定規と三角定規の双方の機能を併せ持っており、本キット内で作図されるすべての垂直線、消失線を作図することができる。

2点透視図は2つの消点をとる水平線以外に水平な線が殆どないという性質がある。そのため本キットでの作業には、平行定規やドラフター等の垂直線、水平線の

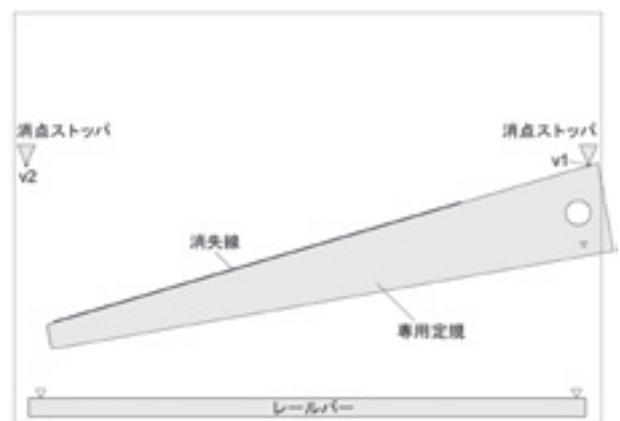


図11 消失線作図の状態

作図を補助する製図機を必要としない。十分な広さを持つ一般的な机の上ですべての作図作業が可能である。つまり本キットは製図機を必要としない完結したツールとなっており、作図者の経済的負担の軽減や、場所を選ばないという長所も持っている。

5. 評価

5.1. 評価の方針

学生の成功体験については、本キットをパース演習や設計製図課題で使わせただけのアンケート調査と、過去に行っていた従来図法による演習の作品実例との比較により評価する。

グリッド配置については、設計上もっとも工夫した非オーバーラップについて、オーバーラップの発生をパターン別に分類し、具体的な作図例と照らし合わせて検証する。また設定したグリッドの升目のサイズについても評価する。

定規セットについては、学生からのアンケート調査により、定規セットの使用の感想を聴きとって評価する。

なお、グリッド配置と定規セットの評価を先に示し、ツールとしての効果を踏まえた上で、最後に学生の成功体験についての評価を示す。

5.2. グリッド配置の評価

5.2.1. 非オーバーラップ領域の検証

図12は非オーバーラップ領域いっばいに平面透視図、立面透視図を描いた場合の透視図である。建物が特殊な6面体となっており、透視図上部が切れて見かけ上、平面的な台形に見える。この図から、非オーバーラップ領域内に収まる平面透視図、立面透視図であれば、非オーバーラップが確保されることが確認できる。

5.2.2. オーバーラップのパターン

実際の作図においては、建物のサイズが大きかったり、構図的な理由から非オーバーラップ領域からはみ出

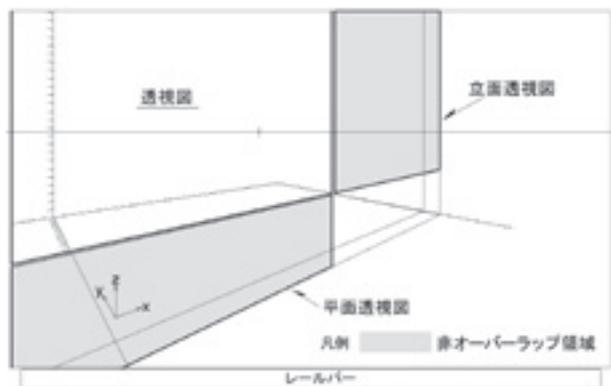


図12 非オーバーラップ領域最大の透視図

ず場合がある。その状態をパターンに分類し、各パターンにおけるオーバーラップの広さを比較する。各パターンは条件をできるだけ同じにしてある。

非オーバーラップが確保されないパターンを図13～図16に示す。図13は、基準建物よりもWが+x方向に1.8m長いいため非オーバーラップ領域を超え、平面透視図が領域P1にはみ出している。これをP1パターンと呼ぶ。図14は、基準建物よりもDが-y方向に1.8m長いいため、平面透視図が領域P2にはみ出したP2パターンである。

図15は、基準建物と同じ平面図形の建物であるが、過度な俯瞰の構図にしようとして立面透視図をGL下限よりも-z方向に1.8m移動して立面透視図を描いたことで、一部が領域E1にはみ出している。これをE1パターンと呼ぶ。図16は、Dが-y方向に1.8m長く、かつ立面透視図をGL下限に描いた俯瞰の構図のため、領域E2にはみ出したE2パターンである。

P1パターンとP2パターンは、ともに1.8mのはみ出しであるが、立面透視図グリッドにおけるオーバーラップの幅はP2のw2の方がP1のw1よりも広い。平面透視図においては-y方向にはみ出る方が+x方向に出るよりも影響が大きいことが分かる。平面透視図のはみ出しは垂直線によって透視図に反映されるため、はみ出し部が手前にあるほど、すなわち視点に近いほどオーバーラップが広がるためである。

ただし、双方ともオーバーラップの面積は透視図のごく一部で作図が大幅に煩雑になるほどではない。図17はP1パターンの実例で、基準建物よりもWが約1.8m長い。そのため透視図の隅角部が立面透視図グリッドとオーバーラップしているが、作図に大きな問題はなかった。

このオーバーラップを回避する対処方法は平面透視図を+y方向にずらして、領域P1にはみ出さないようにすればよい。この場合、透視図が少し小さくなり、構図が若干変わる。

E1パターンとE2パターンについても、ともに1.8mのはみ出しであるが、平面透視図におけるオーバーラップの角度は、E1の θ_1 のほうが、E2の θ_2 よりも大きく、その結果、E1パターンの平面透視図グリッドでのオーバーラップがかなりの面積になっている。遠消点v1からの消失線は水平線との角度が浅いため、E1パターンのように-z方向のみは出しが θ_1 に強く影響するためである。これほどの面積のオーバーラップになると作図に影響がある場合もある。つまり、立面透視図をGL下限よりも下げる場合は注意を要することになる。

図18はE2パターンの実例で、GL下限に描いた立面

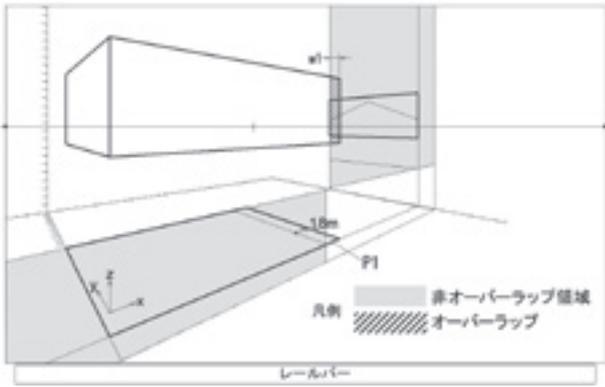


図13 P1に平面透視図があるパターン (P1パターン)

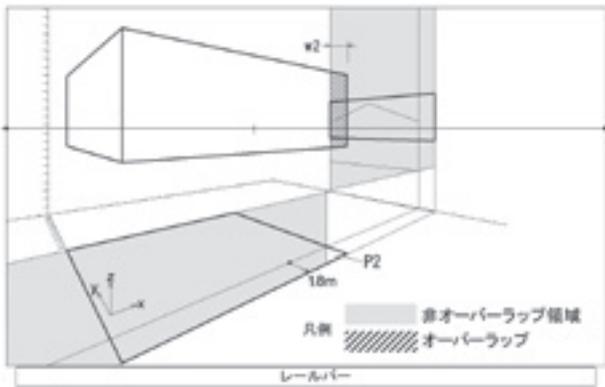


図14 P2に平面透視図があるパターン (P2パターン)

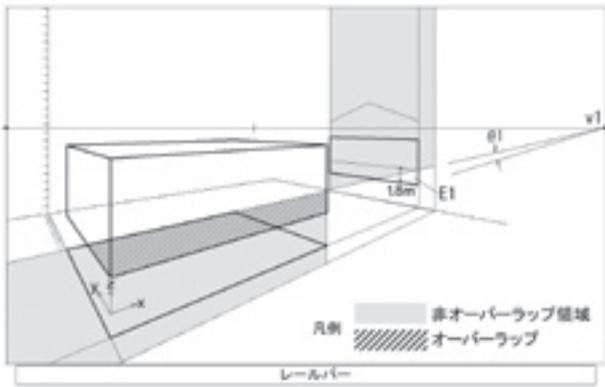


図15 E1に立面透視図があるパターン (E1パターン)

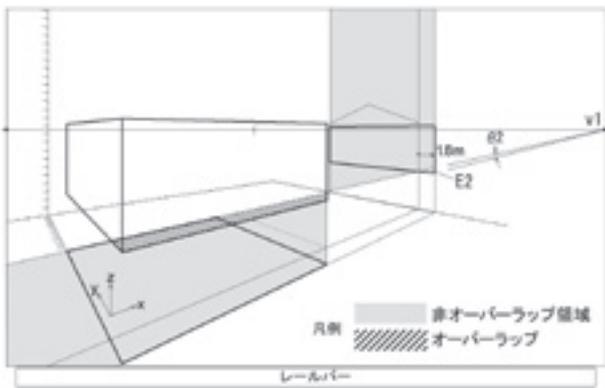


図16 E2に立面透視図があるパターン (E2パターン)

透視図の円形部分が、領域E2に約2.7mはみ出ているため、透視図の円形部分がオーバーラップしている。平面図形が円形であることも影響しているが、立面透視図のはみ出しが大きい割には、透視図のオーバーラップはそれほど広くはないことがわかる。立面透視図がGL下限で取まっていることもオーバーラップが少ない原因といえる。

この場合の対処方法は、図17の場合と同じように立面透視図を+y方向にずらして、領域E2にはみ出さないようにすればよい。または立面透視図を+z方向に少しずらして領域E2にはみ出さないようにすればよい。この場合も透視図が少し小さくなることや、俯瞰の視点がやや下がるなど、構図が若干変わる。

5.2.3. グリッドの升目の評価

図19はサヴォア邸(ル・コルビュジェ設計)の作図例である。サヴォア邸の主要な柱のスパンのモジュール^{注5)}はおよそ4.75mとされており、本キットの平面図透視図グリッドの従来木造の平面モジュールである0.91mとはなじまない。しかしモジュールが一致していなくても、

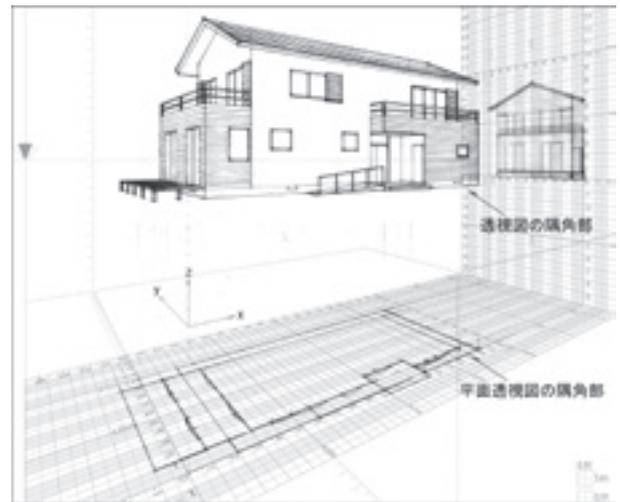


図17 P1パターンでオーバーラップする事例

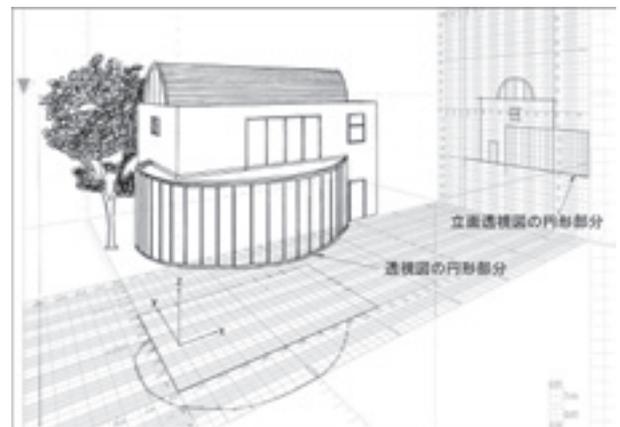


図18 E2パターンでオーバーラップする事例

本キットでは平面透視図と立面透視図の作図ができれば、透視図は描ける。図19の作図の場合、モジュールが違いため、ガイド線と一致しない線を引くことが多く、多少不効率ではあったが、両透視図グリッドに作図することは十分可能で、最終的に図19に示す透視図が完成した。

汎用性を考慮すると、在来木造という特殊なモジュールではなく、例えばx, y, z方向すべて1mの升目のほうが好ましいと考えられる。

5.2.4. グリッド配置の総合評価

先述の4つのパターンからE1パターンのように、立面透視図をGL下限よりも下げる場合は、注意を要することが分かる。しかしそれ以外の場合は、建物のWやDが多少長くても、作図に影響するほどのオーバーラップは発生しない。またオーバーラップを避ける対処方法も存在する。そのため、ここで示したグリッドの配置は、非オーバーラップ領域でのオーバーラップの確認がされ、非オーバーラップ領域からの多少の逸脱についても作図に概ね問題ないことが分かった。

5.3. 定規セットの評価

5.3.1. アンケート概要

工業高等専門学校建築学科の学生124人に、作図演習時に本キットを使って図1に示す2階建住宅の透視図の作図をさせた。実施年は、2013年に37人、2016年に42人、2017年に45人の合計124人で、いずれも15~16歳で建築学透視図の初心者で、男女比約6:4であった。

作図対象は図1の2階建住宅で、作図完成後に専用定規、ルールバー、消点ストップパについての使用感想を複数回答が可能な自由記述回答によるアンケート調査をした。選択肢回答としなかったのは、定規セットの評価において筆者が想定しない重要な情報が得られることを期待したためである。集計は同じ意味の記述をまとめて単



図19 平面モジュールが升目に合わない建物を描いた例

純集計し、意味を好評回答と不評回答に分類した。

5.3.2. 専用定規とルールバーの評価

図20は専用定規とルールバーについての回答の集計である。好評回答の中で最も多いのが「便利・使いやすい・不可欠」で、全回答の中でも最多であり、全体の約35%の学生がそう感じている。次いで「長さ・厚さ・形状が良い」という感想が多かった。

不評回答の中で最も多いのは「垂直線を引く辺が分りにくい」であった。図10に示したように専用定規には垂直線を引く際の直角を有する辺の目印として三角形マークがついているが、これは手で隠れることが多い。直角を有する辺全体が分かるような目印、例えば目盛り等をいれるべきであることが分かった。

次いで「長くて扱いにくい」が多かった。専用定規は遠消点からの消失線や、垂直線の作図のための長さが570mmとなり一般的な直定規よりもはるかに長い。この長さは必要十分な長さであるため、改善策は見当たらない。

また「精度に問題あり・垂直線がずれる」は、図10で示した専用定規の底辺の長さが不十分なため、直角定規としての機能が十分でないためと考えられる。底辺を長くすれば垂直線作図の精度は上がるが、動かしやすさや収納性が損なわれるため、底辺の長さの修正には十分な実験が必要である。

これ以外にも不評回答には「透明で見にくい・材質に問題あり」や「汚れやすい」があった。現行の本キットの専用定規は無色で透明の樹脂を使っているため、このような回答があったと考えられる。薄い色がついた透明の樹脂にすることで改善できる。

5.3.3. 専用定規と消点ストップパの評価

図21は専用定規と消点ストップパについての回答の集計である。好評回答の中で最も多いのが「便利・使いやすい

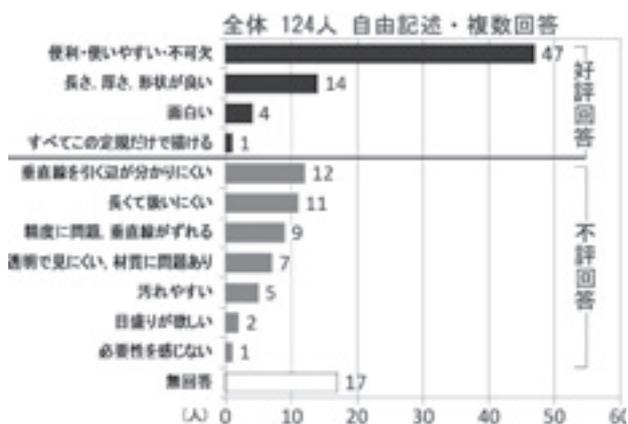


図20 専用定規とルールバーについての回答結果

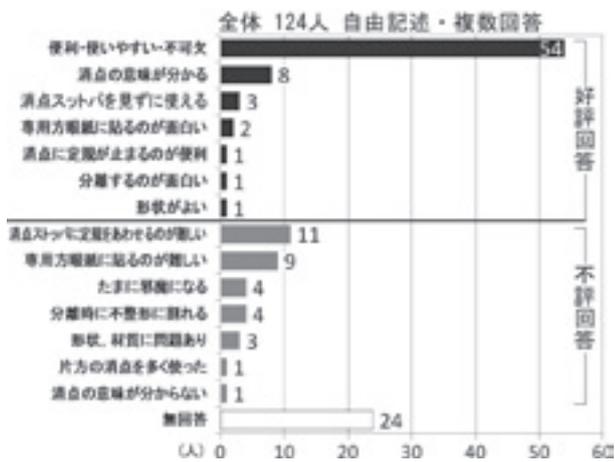


図21 専用定規と消点ストッパについての回答結果

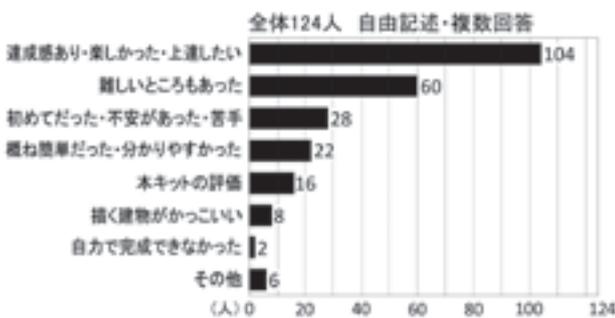


図22 全体の感想についての回答結果

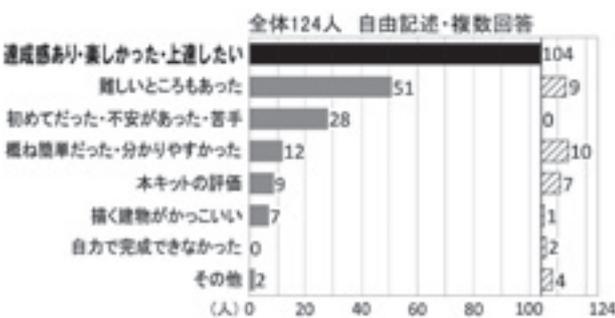


図23 全体の感想についての回答結果 (回答間クロス集計)

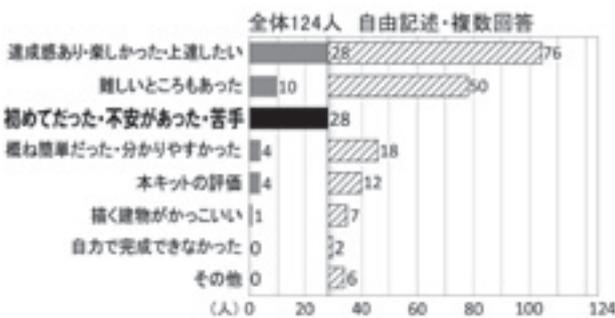


図24 全体の感想についての回答結果 (回答間クロス集計)

い・不可欠」で、全体の約40%の学生がそう感じている。次に多いのは「消点の意味がわかる」で、透視図における消点の意味を体験的に理解する学生がいることが分かる。

不評回答の中で最も多いのが「消点に合わせるのが難しい」であった。消点ストッパは従来の定規にはない器具のため、使いにくさを感じたと考えられる。この回答の学生のうち2名は「便利・使いやすい・不可欠」とも回答し、「慣れてくると便利になった」と記している。消点ストッパはある程度の修練は必要であるが、十分有効であるといえる。

次いで「専用方眼紙に貼るのが難しい」であった。この作業は、専用方眼紙に印刷された消点ストッパのマーク(図9)に、同じ形の消点ストッパを貼ることである。特に高い精度が求められるわけではないが、ずれてはいけないと緊張し、難しさを感じた可能性もある。

「たまたま邪魔になる」という回答もあり、長い専用定規を取りまわす時に、消点ストッパに当たってしまい、邪魔になる場合もある。薄くすればある程度の改善も期待できるが、消点ストッパの厚さは専用定規を注視せずに消点に当てられる厚さとしており、厚さの修正には十分な実験が必要である。

5.3.4. 定規セットの総合評価

以上のように不評回答からは様々な課題が明らかになったが、「使いものにならない」という意味の回答はなかった。また好評回答の「便利・使いやすい・不可欠」が他よりも突出して多いことから判断しても、提案した定規セットは垂直線、消失線のためのスムーズな作図を実現していると考えられる。

図20の専用定規とレールバーの「便利・使いやすい・不可欠」が約35%に対して図21の専用定規と消点ストッパのそれは約40%であった。消点ストッパの方が、道具としての完成度が高く、消失線に比べて垂直線の作図の課題のほうが大きいといえる。

5.4. 学生の成功体験の評価

5.4.1. アンケート概要

アンケートの対象となる学生集団と作図対象は5.3.1で示したものと同じで、作図完成後に「全体の感想」を複数回答が可能な自由記述回答によるアンケート調査をした。集計は同じ意味の記述を7種類にまとめて集計した。

この集団は全員、図1に示す建物のほぼ正確な透視図を完成させて提出した。授業中にも特に作図に困る学生は見当たらなかった。所要時間は平均約6時間であった。

た。

5.4.2. 全体の感想の評価

図22は全体感想の回答についての集計である。まず「自力で完成できなかった」と回答した学生は2名(約2%)であった。自由記述によるため、そういう学生がこれ以外にもいたかもしれないが、概ねほぼ全員が自力で完成させたと考えられる。この2名は他の学生の助けを得るなどして完成させ提出したとみられる。

図22の中で最も多かったのは「達成感あり・楽しかった、上達したい」(以下「達成感あり…」と表記)の104人(約84%)で、大半の学生が、透視図の作図に対して好印象や上達意欲を持ったことが分かる。

また「初めてだった・不安があった・苦手」(以下「初めてだった…」と表記)が28人(約23%)おり、初心者や、苦手意識を持つ学生が一定数いることが分かる。

図23は「達成感あり…」の記述とその他の回答とのANDの人数を示した回答間クロス集計である。注目すべきは「初めてだった…」と回答した学生全員が「達成感あり…」と回答しており、本キットが初心者や苦手意識のある学生に透視図作図の成功体験を与えていることを明確に示している。

図24は「初めてだった…」の記述とその他の回答とのANDの人数を示した回答間クロス集計である。「初めてだった…」の28人中「難しいところもあった」と回答したのは10名(約36%)であり、初心者や苦手意識のある学生に対しても難しさが、さほどではなかったと考えられる。また図23の「難しいところもあった」と回答した学生60人中51人(85%)が「達成感あり…」としていることから、本キットによる作図は、難しいと感じても最終的には完成できる適度な難易度であると考えられる。

図22において、上記以外に興味がある回答は「本キットの評価」の16人(約13%)で、これは平面透視図と立面透視図から立体的な透視図が徐々に出来上がっていくことについての感動や、本キット自体の完成度を高く評価した内容であった。また「描く建物がカッコいい」と回答した学生も8人(約6%)おり、描く対象のデザインの質も重要であることを示しているといえる。

5.4.3. 過去の従来図法による作品例との比較

表1は、過去に行っていた従来図法による学生作品と、本キットによるものの比較である。

2010年度以前まで1学年は、従来図法により表1(a)、(b)に示す単純な建物を演習で作図させていた。従来図法での演習では、2~3割の学生が不正確な作図しかで

きず、自力で正確な作図を完成できなかった。表1(a)、(b)は正確に作図できた例であり、不正確な作図例が残っていないので、同等な例を図25に示す。これは2015年度に行った従来図法での実験的なパース演習をした際の例で、図25(a)のように桁面の軒の出がなかったり、(b)のように、全体の形が正確に描けないなどの例が多かった。

2010年度以前においては、このような不正確な作図しかできない学生には、教員が重点的に指導し、時には加筆して完成させていた。建築パースは「できる学生」と「できない学生」の格差が顕在化し、できない学生は劣等感を抱いたり、苦手意識を持ってしまうように見えた。

2011年度までは2学年の設計製図課題のパースも従来図法で描いていた。表1(c)のように屋根勾配が実際よりもきつい切妻屋根や、表1(d)のように視点位置が悪く屋根面が見えないアングルの作品が多かった。

2012年度以後は本キットを使うようになり、1学年のパース演習では、表1(e)、表1(f)に示すような複雑でリアルな形の住宅を描かせ、しかもほぼ全員が正確な作図を完成できるようになった。そのため、授業の雰囲気も大きく変わり、全員があきらめず集中して取り組むようになった。教員も全体を満遍なく指導できるようになった。

学生が建築透視図を初めて描く場合、表1(a)、(b)のように対象の形状が単純であれば、自力で完成できる学生は増えるはずであるが、描くことに対するモチベーションはそれほど高くなかったと考えられる。図23に示すように「建物がカッコいい」と回答した8人中、7人(約88%)が「達成感あり…」と回答していることから、対象の建物のデザインは重要であると考えられる。初めてだからこそ、複雑でカッコよく、描き甲斐のある建物の作図を完成させてやるのが成功体験になると考えられる。

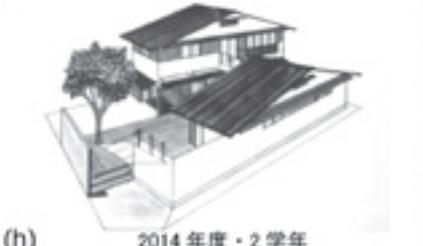
1学年で描いた際に、多くの学生が透視図に好印象を持ち、ほとんどの学生が苦手意識を持たなかったため、2013年度以降の2年生は表1(g)、表1(h)に示すように設計課題も積極的に複雑な造形を試みる学生が増えた。

5.4.4. 成功体験の評価

アンケート調査と、過去の従来図法による作品比較により、下記の理由で本キットが学生に成功体験を十分に与えていると考えられる。

・従来図法では単純な建物を描かせても2~3割の学生

表1 従来図法と本キットによる学生作品の比較

手法	課題の種類	学生作品事例 (実施年度・学年)		課題内容と完成度
従来図法	パース演習課題	 (a) 2009年度・1学年	 (b) 2010年度・1学年	課題内容：平屋で切妻屋根の単純な形状 完成度：軒の出の作図が難関で、間違える学生が多かった。
	設計製図課題のパース	 (c) 2010年度・2学年	 (d) 2011年度・2学年	課題内容：2階建住宅 完成度：屋根勾配が不正確な例(c)や屋根面がほとんど見えないアングル(d)となる例が多かった。
本キット	パース演習課題	 (e) 2012年度・1学年	 (f) 2013年度・1学年	課題内容：2階建住宅で、形状もリアルで複雑にした。 完成度：難関となっていた軒を含め、複雑な形をほぼ全員が正確に描けるようになった。
	設計製図課題のパース	 (g) 2013年度・2学年	 (h) 2014年度・2学年	課題内容：2階建住宅 完成度：ほぼ全員が自身が設計した住宅をほぼ正確に描けるようになった。複雑な形を設計する学生が増えた。

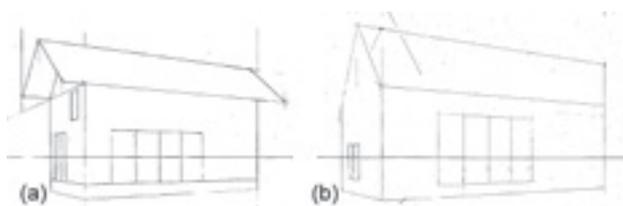


図25 従来図法で描いた不正確な作図例

は、不正確な作図しかできなかったが、本キットでは、複雑な建物をほぼ全員が完成できるようになった。

- ・本キットにより、複雑でかっこよく描き甲斐のある建物の作図を完成させられるようになった。
- ・本キットにより、特に初心者や苦手意識のある学生に透視図作図の達成感を感じさせ、もっと上達したいと思うような成功体験を与えている。
- ・本キットによる作図は最終的には完成できる適度な難易度であると考えられる。
- ・本キットによる設計演習では、積極的な造形をする学

生が増えた。

6. 結論

本論で示したグリッド配置と定規セットによる本キットは、難易度も適切で、複雑な建物をほぼ全員が完成でき、初心者や苦手意識のある学生に成功体験を与えることが明らかになった。

グリッド配置についてはパターン分析の結果、非オーバーラップ領域内の平面透視図、立面透視図であれば、非オーバーラップが確保されることはもちろん、オーバーラップ領域からの多少の逸脱であっても、作図に大きな影響はなく、概ね良好であるといえる。ただし過度な俯瞰の構図をえるために、立面透視図をGL下限よりも下げる場合は、作図に影響があるオーバーラップが発生する可能性があり、注意を要することが明らかになった。

定規セットについてはアンケート結果から、専用方眼

紙上で可動な1本の専用定規であっても垂直線，消失線の作図は十分可能で，概ねスムーズな作図が実現できていることが明らかになった。改善点としては，垂直線の精度を上げるための専用定規の底辺の長さの修正，見えやすくするため専用定規の色や目盛りの付加，消点ストッパの厚さなどが明確になった。

なお，本キットと従来図法の評価は既往文献^{[8][9][10]}にて公表済みである。

注

- 1) 切妻屋根とは，2つの傾斜面が本を伏せたような山形の形状の屋根である。その最頂部は棟と呼ばれる。
- 2) 基準建物のそれぞれの値は，本キットを商品化する際に再考し，WとDの値を参考文献[4]で示した値よりも小さくしている。
- 3) 桁面とは，勾配屋根のかけられた建築物の棟に平行な壁面を指す。
- 4) 妻面とは，勾配屋根のかけられた建築物の棟に直交する壁面を指す。
- 5) 建築学での“モジュール”は，基準となる寸法を指す。

参考文献

- [1] 間瀬実郎，“透視図作成用紙およびそれに使用される作図具”，特許公報・公告特許公報（B），特許庁，特許5583818，（2014），
<https://www.j-platpat.inpit.go.jp/p0000>
- [2] アドウィン株式会社，“サクサク作図！手描きパースキットPerspeedy”，アドウィン株式会社製商品，（2014），<https://www.adwin.com/product/ASS-1408.html>
- [3] アドウィン株式会社，“Perspeedy チュートリアルビデオ”，アドウィン株式会社，YouTube，（2014），
- [4] 間瀬実郎，“手描き透視図作成キットのための構図設定”，図学研究，52.3，（2018），13-19.
- [5] 太田英一，南和一郎，金丸忠則，“透視軸測尺の研究（1）”，図学研究，27，（1980），9-14.
- [6] 志田貫平，“透視図レイアウトペーパー”，公開実用新案広報，特許庁，実用新案61-168968，（1986）.
- [7] 倉掛隆，“透視図用箋”，公開実用新案広報，特許庁，実用新案59-46270，（1984）.
- [8] 間瀬実郎，“手描き透視図作成キットの研究とその教育効果”，日本建築学会2015年度大会（関東）学術講演梗概集，13001（2015），1-2.
- [9] 間瀬実郎，“手描き透視図作成キットの研究とその教育効果—従来図法との比較—”，日本建築学会2016年度大会（九州）学術講演梗概集，13019（2016），37-38.
- [10] 間瀬実郎，“手描き透視図作成キットの研究とその教育効果—心理面の分析—”，日本建築学会2017年度

●2019年6月28日受付

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

石井鶴三の基本形 ——木取りの形態学と芸術の実相——

“Kihonkei” of Tsuruzo Ishii
—— Morphology of Log Bucking Method and Real Aspect of Art ——

福江 良純 Yoshizumi FUKUE

概要

彫刻家石井鶴三の提唱する「基本形」は、芸術学および造形論上に定着が望まれる有用な構造概念ある。それは立面図など形状計測の手法に拠らず、モデルに感受したものを直接ソリッドに適用して得られる構造体である。ここには、彫刻を視知覚的なサーフェイスから解放し、所与のソリッドを近代オブジェとして現す上で方法論が確立されている。ここからは、知覚される形状と非知覚的に感じられるものが交錯して成る芸術の実相が紐解かれ、近代芸術に敷衍すべき原理が導出される。

キーワード：基本形／近代彫刻／造形論／芸術学／石井鶴三／造形教育／空間認識

Abstract

Kihonkei (The basic form), proposed by Tsuruzo Ishii is an useful structural concept which to be promoted establishing onto Art theory and The theory of plastic art. That is a structure not by the shape measurement such as elevation, but acquired by applying the feeling from a model directly on solid. The method is established there which turns a given solid into modern art object by releasing the sculpture shape its perceptible surface. From this, real aspect of art that composed from visible form and un-perceptually feeling contents would be unfolded and drawn a principle that should be amplified toward the modern art.

Keywords : The basic form / Modern sculpture / Theory of plastic arts / Art theory / Tsuruzo Ishii/Education of plastic art / Spatial cognition

1. はじめに

歴史的に、彫刻には3次元形状の複製を担う側面があった。直方体ソリッドに4方の立面図を投影するカービングの手法や幾何の原理が機械的に応用された星取り法は、こうした目的の下で開発された。これらは何れも、モデルの形状が持つ3次元の空間座標を各種の彫刻素材上に定位する技術である。この場合、モデルの多様な属性のうちサーフェイスのみが抽出され、彫刻はその形状と同一視されることになる。

しかしながら、サーフェイスが3次元形状であることと、それがソリッドとして存在することには本質的な違いがある。その違いの自覚に発つように、近代の彫刻にはソリッド自体に特別な意味を認める事例が多く存在す

る^{注1}。そして20世紀の初頭、彫刻家は一致して星取り法を捨て、直彫り法を選び取って行った。

係る技法転換の理念が未だ日本に浸透しない頃より、彫刻家石井鶴三は「立体に始まる」ことの本質性を説き、近代的直彫り法を独自に追究していった。近年の筆者の研究においては、彼が木彫技法上に導出した「基本形」(図1)と命名する構造体に、彫刻の近代性が確認されている^{注2}。

本研究は、近代彫刻に特徴ある基本形を生み出した木彫島崎藤村先生像(第1作、第2作)^{注3}の造形方法論を検証する。それにより、近代彫刻造形がサーフェイスの制約を脱し、自律的なオブジェに転化した仕組みが明らかにされる。それは、ソリッドの外郭構造とそこに内包される構造性が、造形の始めから終わりまで緊密に連動するという、ある種の形態生成とも言えるものである。

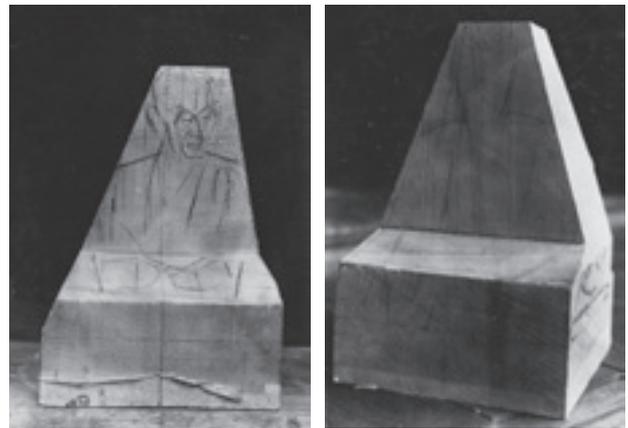


図1 基本形の代表的事例
左：藤村像(第1作) 右：藤村像(第2作)

2. 近代彫刻と基本形

2.1. オブジェとその方法論の変遷

オブジェ(object)という概念が一般化して久しいが、そこには物体が観念から分離独立し、自律性を獲得する価値転換が確認される^{注4}。その端緒は、19世紀末のヨーロッパにおいて、ロダン(August Rodin)によって開かれた。ロダンは、当時の彫刻界で支配的であった新古典

主義彫刻に対し、物語や観念によって条件付けられない彫刻自体の価値を探究し、その中心主題として「生命」を見出した。この価値観は、ものの形状を重視する古典様式から、作品にオリジナリティを要求する近代芸術へのシフトを促した。

この芸術の潮流上に注目すべきは、ロダンを初めとする彫刻家たちの多くが、反復可能な形状要素を排除し、彫刻材料の物性を重視し始めた事実である。彫刻上の価値転換は、当然のことながら直接的に技法の選択に現れていく。その最も劇的な出来事が、20世紀初頭に起きた星取り法 (pointing technique) の破棄と直彫り法 (direct carving) への回帰である。そこには、形からの昇華ともいべき、オブジェに期された新規の目的観があった。その自覚の元で、彫刻素材としてのソリッドには彫刻の在り方を問う方法論が追究されていった。そして、その到達点と言えるのが、日本近代を代表する彫刻家石井鶴三が技法上に特定した基本形なのである。

2.2. 石井鶴三について

石井鶴三 (1887~1973) は、塑造と木彫の両面において意義ある考察と作品を残した彫刻家であり、透徹した造型理論を実作と言説を以て世に示したことで知られる^{注5}。石井は、幼少期に触れ合った馬の体を通して、そこに形ではない凹凸自体が宿す立体の魅力に気付き、この感動を原体験として彫刻家を志した^{注6}。

彼には「立体を本源とする」^[1]という実践に裏付けられた強い信念があり、彫刻の制作を通じて立体それ自体の真意と価値を見出した。そして、その確信に立ち、立体の原理を様々な造形分野に敷衍し、芸術の区分を体系化してみた (図2)。それは、「造型」世界を空間座標的な平面と立体の対置で捉えず、「色彩」と「立体」という現象的な観点で解析していく考え方である。ここで「具象」とは、外界に描写対象を持つことを指している^[2]。

石井が彫刻家として独特なところは、こうしたある意



図2 造型系統図

味観念的な科学論を単なる持論に終わらせず、明示的に自らの制作で実証させてみせている点である。それは、造形の方法論として系統だっており、その検証からは石井の主張する芸術原理「立体の本源」の実質性が了解されてくる。

2.3. 塑造の心棒と木彫りの木取り

石井鶴三が近代彫刻史上に特筆されるべきは、彼は造形上の主張を体系化する原理を特定し、それを系統立てた方法論に仕上げたことである。彼が立てた方法論は次のフレーズに明瞭に描き出されている。

「はじめが肝腎、塑造の心棒、木彫りの木取り」^[3]

これはモデリング (塑造) とカービング (木彫り) という彫刻の二大手法を一つの方法論の二極として捉えていくという造形観である。それにより、ソリッドの内と外に有機的な連動が形成され、そこにあたかも内発するかのような力動性が生じ物的な存在は生命感を帯びる。この生命を表出する力動性は動勢 (movement) と呼ばれ、日本においてもそれをキーワードとする近代彫刻の一傾向に受け継がれていった^{注7}。これにより、彫刻素材としてのソリッドは、生まれたもののように立ち現れ、そこにオブジェの自律的価値 (オリジナリティ) が期待されたのである。

2.4. 造形方法論の読み解き

前述のフレーズを三つのパートに分け、それらを一般的な用語に置き換えて解説すると、以下のように記述できる。

① 「初めが肝心」：時間および原点

制作の最初に、心棒と基本形という構造体が、二つ同時に構築されねばならないことの意。石井が別に言う「立体に始まる」、「立体を本源とする」とは、構造体としての存在性が一切の事象に先行することの表明であり、これは「命」というものが作られて成るものでないことと一致する。つまり、「命」は成長過程を伴う肉体と異なり、その尊さにおいては誕生時に完成している。それゆえの初めが肝心なのである。

② 「塑造の心棒」：心棒 (armature) およびその構造的性

直接的には表記通り、塑造における心棒を指すが、方法論的には立体の構造的性と内部からの発動性という二つの力学概念が意味されている。力学概念のうち、前者は建築の構造力学に近い概念であり、後者は「命」あるものの活動を方向性で捉えたものである。この見方は、心棒を中心軸として、素材 (粘土) が積み重ねられていく塑造の過程と一致する。「動勢」とは、この二つの力学性を合わせて表現されることも多い。したがって、ここ

で言う心棒は動勢に等しい。石井は心棒を「すでに作品である」ことを明言しているが、作品《木曾馬Ⅰ》の心棒（図3）には、それ自体が形態形成の働きを持つかのような説得力がある^{註8}。



図3 《木曾馬Ⅰ》の心棒 1951

③「木彫りの木取り」：基本形（主にソリッドの構造体である）

心棒に対置される構造体が基本形である。ここで石井が「木取り」と表記したのは、それが基本形に「切り落とされた」プロセスを与えるからである。このプロセスが、基本形というソリッドのある種のシステムに変えていく。

基本形のシステムとは、形態形成に働くものであり、すなわち心棒の構築と同義である。要するに、基本形は動勢を内在するソリッドであり、決して描写対象の外形を囲うように切り出された多面体ではない。「人体は生きて動く建築」^[4]を明言する石井自身、基本形の単純な外郭構造を「建築的」と評している。それは、基本形が建築同様の力学性と空間への作用を持つからである。ただし、彫刻は描写に基づくことから、対象に力学性を感じ取りそれを構造化することを、石井はデッサンとも言っている。

2.5. 内と外のデッサンとソリッド

心棒も基本形も、彫刻である以上描写に基づくというのが石井の主張である。そのことから、心棒を「内のデッサン」、基本形を「外のデッサン」とも言い、その説明用と思われる一連のスケッチも残している（図4）^{註9}。

石井のスケッチ群を一連のものとして配置することで、描写対象に向けられた彼の眼差しおよび造形行為と表現されるものの関係性についてのイメージが得られる。中央のモデルは、手法に応じて心棒と基本形に分かれ、互いに他を対極とする。塑造は左端から右方向へ、木彫は右端から左方向へ制作が進行する。それは、見かけの上では中央のモデルの姿が現れる過程ように思われ

る。しかしながら、実態としては、それぞれ対極の構造体に照準を合わせた造形行為となる。それと言うのも、モデルが基本形から得られたのであれば、心棒は肉付けによって基本形を浮かび上がらさなければならず、木取りによって心棒が定まらなければ、基本形はモデルの構造と齟齬を生じるからである。したがって、塑造も木彫も、どのような構造体に始まるかという違いに尽きる。これを実作で立証したのが木彫島崎藤村先生像制作事業である。ここにおいては、基本形から始まる制作が、木材のソリッドに動勢を明瞭化するプロセスが見て取れる。

「はじめが肝腎、塑造の心棒、木彫りの木取り」
石井鶴三のスケッチブックから



図4 デッサンと構造体の関係図
(石井のスケッチを元に筆者が作図)

3. 木取りの意味と働き

3.1. 木取りとカービング

石井の造形法においては、塑造、木彫何れでも、内外両方の構造構築がなされる。この時の木取りとは、その外郭面の固定ではなく、その内に心棒を確立していく制御法となっている。ここには、形態を作るのではなく、そこから新しく発生させる狙いがある。この場合の木取りが、モデルのサーフェイスのコピーと本質的に異なることは、立面図を用いた場合のカービングとの比較に明瞭である（図5）。

直方体の材料4方に投影された立面図は、図5のようにアウトラインに沿って彫られていく。この時、アウトラインはその奥行方向全幅に亘って、形状の凹凸が延長された面を現す。この時、アウトラインは計測的な正確さを守っているにもかかわらず、現出したソリッドには、目的としているモデル形状と著しく異なる印象が生じる^{註10}。この制作工程上の感覚的な違和感は、制作の進行上の障害となる^{註11}。特に、体軸に傾きや回転などの動きのある場合、この度合いは顕著である。

これに対し木取り法の場合、材料に描き付けられたスケッチには立面図ではなく、モデルに感受した心棒をソリッドに構築する面の構成を導く手がかりとして働く。

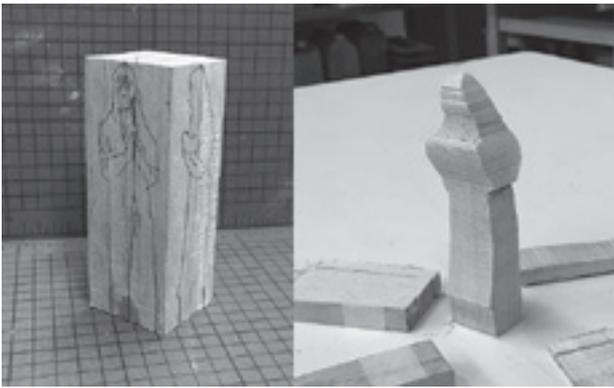


図5 立面図に従うカービング例 2020 木 H:13cm
 アウトラインに沿ったカービングは不要な曲面を現し、面の方向性の把握を難しくする。ソリッドに内在させるべき体軸を見失う結果を招く。

3. 2. 基本形藤村像第2作の事例から

本節において、木取りがソリッドに動勢を構築する過程を、藤村像第2作の木取り工程の検証で確認していきたい。

<作品データ>

対象作品：島崎藤村先生像第2作（図6）

作者：石井鶴三

大きさ：(完成時)

(材料) 1尺三分(約31×31×45.45cm)

素材：ヒノキ(木曽産)

種別：木彫

制作年：1951年8月より数年間

所蔵：東京藝術大学所蔵



図6 完成状態の第2作 1951 東京藝術大学所蔵

① 第1段階 木材ブロック

図7：ヒノキの角材側に描かれたスケッチを基に、初発鋸が入られた状態のもの。木材には上部に細い紐が結わえてある。直彫りは、通常このように側面から着手される。



図7 ヒノキの角材

② 面角度の厳密な調整

図6、7でも分かるように、第2作は、上部が前傾しかつ向かって右方向に捻られている。この体軸の傾きとモーメントは、鼻先をかすめて下腹部に落ちる面の傾斜を厳密に検討することで生み出されたものである(図8)。石井は木取り前に、紙片にトレースして保存した木材上のスケッチを用いて、わずかに左を向く頭部の動きを調整した^[5]。つまり、基本形は形に合わせて木取りされたものではなく、逆に新しく形を生み出す操作によるものである。

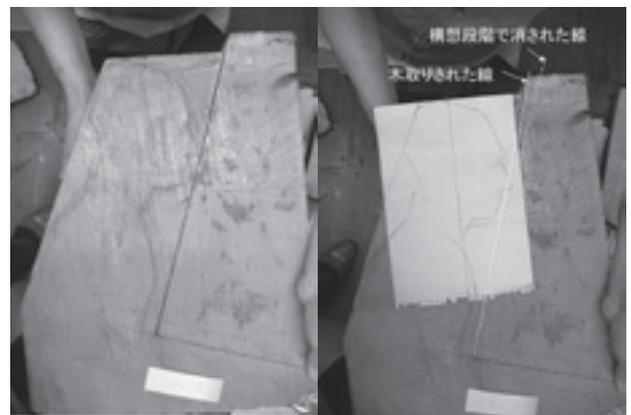


図8 「第2作」木取り線の構想過程

③ スケッチの再投影と木取り(基本形の構築)

図9：前後の木片を取り除いた状態である。前傾角がモーメントの制御となっていることは確認したが、左右方向の傾きはこの段階では確立されていない。この状態の木材の前後に、スケッチが直接描かれ、鋸が切り落とす左右の斜線が決定される。

図10：像の両肩をかすめるように左右に引かれた斜線に従い、鋸で面が切り出される。前後左右4面のから、斜面が切り出されたこの段階で基本形が完結する。



図9 制作過程の木材



図10 基本形（左斜め後ろ）



図15 基本形（右斜め前）



図16 基本形（左斜め後ろ）

④ 基本形の全体像

図11～図16：基本形。体軸の動きは正面の傾斜角，横方向へは左右の斜面の拮抗によって感覚化される。これは彫りかけの材料ではなく，心棒と外郭の構造の関係が3次元的に完結したある意味の完成形態なのである。基本形の各方向よりの記録写真を以下に示す。



図11 基本形（正面）



図12 基本形（後面）



図13 基本形（右側面）



図14 基本形（左側面）

⑤ 基本形による体軸の構築過程

図17～図19：基本形あるいは内在する体軸の性質（動勢）は，基本形をベースとして，さらに鋸でソリッドが切り落とされていく過程に漸次明瞭となる。図17の基本形（背面）から図19までの過程を見ると，基本形の大きな面より，形態要素の動きに対応する小さな面が切り取られるたびに，体軸にしなやかな動きが現れていくことが見て取れる。

図17において，上部と下部の水平方向中点を結び，仮りの体軸に見立てた中心線を引いた。図18において，両肩部分の切り落としによって，新たな面の拮抗が加わり，頭部が右方向に傾斜したように見え，中心軸が傾く。

図19においては，頭部左側に丸みを帯びさせる切り取りが施され，それにより頭部が左方向に回転する印象を現している。一つ前の図18の段階では，左頭部側面は垂直に近い面が切られており，首の立ち上がり方は構築されていたものの，回転性は発生していない。



図17 基本形背面

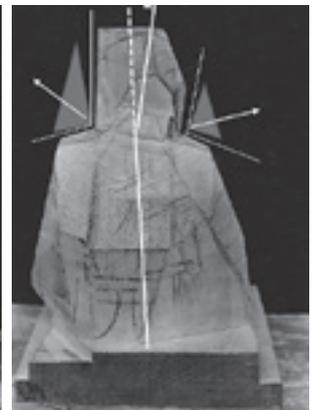


図18 右肩部の切り取り



図19 頭上左，顔左側切り落とし

4. 木取り法と形態形成

4. 1. 基本形の木取り法

筆者のこれまでの研究により，基本形の外郭面はミリ単位の精度（角度）を以て正確に切り出されていることが確認されている。ただし，木取りは物理形状の復元を意図していない。当初の角材上に描かれたスケッチ（図7，8）を手掛かりに木取りのための斜線が決定されるが，重要なことはスケッチのアウトラインではなく，ソリッドに軸を内在させる面の決定である。石井は，「面は単に尖った処を結んできりおとすべきではない」，「最初に感じる主要な面に従うべき」だと主張する^[6]。基本形を構成する木取りは，この見解の通り，モデルの外形によらない面の決定に意味がある。つまり，基本形は新しく生み出され，その意味でオリジナルなのである。

基本形がモデルの外形ではなく，感じる面を基準に決定されていることは，そこに切り出し順が問われていることも証の一つとなっている。例えばリンゴの木取りする場合，（イ）や（ロ）のような尖った処を結ばず，最初に（ハ）を切り落とす（図20）。なぜなら，（イ）や（ロ）に対応する面はリンゴ上にはなく，ソリッドにおいて（ニ）の印象を導くには「ハ，の線が一段低い位置で再び現れたもの」^[7]として，（ハ）を基準として切る他な

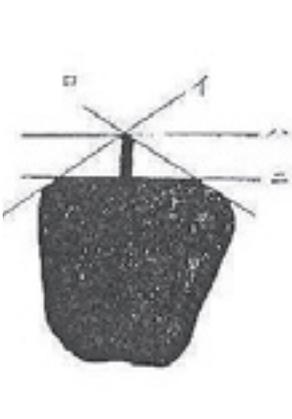


図20 リンゴの木取り法



図21 木取りと実形状

いからである。

また，感じる面は実測の面と違うことは多々あり，仮に実形状が点（C'）の位置で示されるとしても，「実際に見た感じ」が点（C）上に見えるとするれば，点（C）を含む物理量は切り落とされる必要がある（図21）^[8]。このように，あくまでも感覚に基づいたものが基本形である。そして後に見るように，木取りによって木材上に捕捉されたその感覚は，この手法の特質として最後まで失われることがない。

4. 2. 具象の心棒と非具象の基本形と美の構造的論理

基本形正面（第2作）において，上体の傾斜は鼻先に触れて下腹部に落ちる前傾角を一つの面で作られている。それより数段階進んだ状態においては，最も前に出ている鼻先を頂点で残し，左右に肩，胸部を含んだ面を切り出すことで，前傾角を保持しつつ，右方向の傾きと回転性を生み出している（図22）。つまり，この作品の体軸はモーメントを内在しており，それは造形の過程で漸進的に明確化するのである。



図22 制作過程の藤村像 1951

このように，木取りが基本形に構築した心棒は，続く工程の切り落とし順を制御する。当初はピラミッド型の単純形態にも見える基本形であるが，心棒との関係で展開されることで，ソリッドに個性的な多面性と稜線の調和が創出される。特に人物像などの具象形態の場合，こうした多面性はさらに刻み込まれていくことで味わいの深い作品となる^[12]。こうした心棒の形態形成の働きは基本形と同義であれば，基本形の構造的に着目するならば，非具象の美の仕組みも見えてくる。

非具象として彫刻と区別される建築には，構造体とその美しさを求める構造的論理がある。基本形の抽象性も，見えるところは建築的構造体であるが，それは，基本形がある意味既に完成された作品であることも意味さ

れている。建築美がその構造体美でもあるように、実際、基本形は構造として美しいという見方もある^{注14}。

また、自然界には構造的な立体美を現す形態も存在し、建築家や芸術家の双方の感興を呼び起こしてきた^{注13}。貝殻や果物、小型の動物など、一定の大きさとまとまりある生物の形態は、古くから彫刻家のモチーフとして取材されてきた。高村光太郎の「蟬の造型美」は対象形態の美しさを構造的な線の美しさとして作品とともに考察したものである^[9]。高村が蟬に見出した直線と曲線の織り成す美は、石井が見立てた具象と非具象の構造的論理およびそれに基づく方法論に極めて類似している。

4.3. 基本形の直線と造形の曲線

高村光太郎には有名な木彫小品「蟬」があるが(図23)、彼は蟬の彫刻的契機を「その全体のまとまりのいい事にある」として、それを、直線と曲線の関係で示せる2枚の翅の構造性に要約した(図24)。完成作品上に認められる直線と曲線の関係性は、実際に蟬の観察から構想された基本形(図25)によって、制作の初期段階で得ることができる。特に、翅の下側の曲線は、蟬の腹部側底面と両翅の直線的稜線より、腹部側の面をわずかに加工するだけで狙い通りの曲線が出現する(図26)。かつ、それらの線によって示される構造美は、基本形自体が変更されない限り、最後まで制作によって損なわれることはない(図27)。

造形が基本形から始められることは、直線と曲線の関係に系統性の生じることが意味される。結果として現れ



図23 高村光太郎 《蟬一》 1924

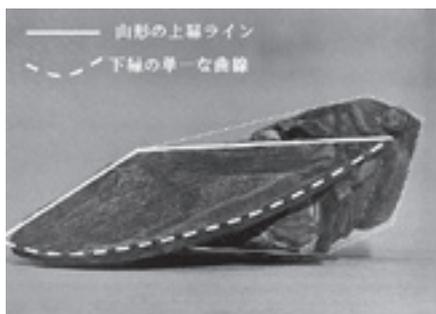


図24 外郭の直線と曲線 高村作品に対する福江の作図



図25 構想された蟬の基本形(福江作図)



図26 曲線の導出イメージ(福江作図)



図27 制作過程の木彫作品(福江良純制作) 2019
この時点で出た稜線の構造性は、カービングにおいて細部へ進行する過程で損なわれることはない。

たものが元の構造との対置によって新たな効果を発するなら、造形の目的はそれら二者の構成美にあると言えるだろう。逆に考えるなら、美しい曲線のための立体設計が基本形とも言える。ただし、それは表層の問題ではない。石井が、古代飛鳥の推古仏に向けた眼差しは、こうした考察に有用な示唆をもたらす。

4.4. 基本形の直線と造形の曲線

石井は古代飛鳥の仏像彫刻の美しさに打たれ、その美しさを「直線を以て、ガッシリと組み立てられた骨組み」に由来する曲線美にあるとして、その基礎に基本形を想定した(図28)^{注15}。これは、高村同様、直線的な構造と曲線的な美しさの関係に主従の系統を見立て、それを技法の序列と一致させる造形法である。この場合、曲線美が直線に律されるためには、面が立体構造をなし、空間的にその個体が規定されていることが前提となる。つまり、立体の全体性から導かれてこそ、形態の属性ないしは要素は調和を得て生きてくるのである。

ただし、その全体性は「最初に感じる主要な面」による構造である。したがって、木取りから導かれる心棒すなわち動勢には、外郭の直線やそこから生じる曲線が緊

密に結びつくことになる。つまり、動勢は単なる軸線としてあるのではなく、外郭に現れた立体の属性をその内に集約するものなのである。石井は、この動勢の働きを強調し、「中心動勢」、「彫刻の親柱」とも呼んでいた^[10]。ここから翻ってみるなら、形態の外郭に見え隠れする直線や曲線は中心動勢から派生するとも言える。基本形に対置される心棒とは、すべての形態要素がそこから発する心棒であり、その過程は藤村像の制作記録に明らかである。



図28 石井が百済観音に読み取った三角柱状の基本形と造形による曲線の対置 (イメージ)

4.5. 基本形の空間性と美の味わい

基本形は、石井が塑造と木彫の制作を通して見出した実際的な方法論であり、飛鳥仏にもその先行事例が認められる。藤村像においては、特に基本形の構築が近代彫刻の原理となることを「実作をもって」証明する意図があった。ここに確認された実践上の有効性は、作家の持論を超える汎用性があり、石井の指導によると思われる木取り法のサンプルも現存する (図29)。

先に、基本形による造形が、面や稜線に調和をもたらすことを見てきた。これは、見方を変えれば中心動勢に集約された形態の属性や要素が、自己形成される過程とすることもできる。その時、目には、まるで生体の発生過程をソリッドの外郭から辿るような印象さえあり、彫刻作品は、文字通り立ち現れ、生きているような生動感を放つ。

こうした彫刻の造形過程に関し、石井は「ここに込められた不思議なものが動いてきて空間に立ち定める」^{注16} ようなものと述べ、その作用が物的な形とは異なる次元に及ぶことを強調した。造形が展開されると、当初面を規定していた一部を除き^[9]、基本形サーフェイスの殆

どが失われる (図30)。しかしながら、基本形から内に向かってカービングされる木彫では、その外郭構造は最後まで感覚され続けると同時に、心棒に始まる造形過程も感覚化される。

この時、心棒には、3次元の方向性に加えて、モーメントを発する。つまり、心棒は空間的広がり「込められた」ものなのであり、この動勢の性質により、ソリッドの造形は空間を生む。そして逆説的にも、その空間が彫刻鑑賞上の味わいとなっていくのである。



図29 木取り法実践例
小県上田教育会所蔵



図30 基本形の面と作品
(イメージ)

5. 木取りの形態学

石井によれば、造形によって、内と外が互いに他を制御し、常に一つの間を保つソリッドが彫刻と定義される。この考えは、形態の成り立ちを技法の系統性と重ね合わせたもので、「生命」を主題に掲げる近代彫刻の理に適う方法である^{注17}。藤村像が今日の我々に示すのは、基本形を生む木取り法が、主張の違いを超えて実践可能であること、そして何より石井の「立体を本源とする」という確信の内には、近代彫刻が拠って立つ原理が認められるのである。

筆者は、基本形の構築のように、個性ある存在を描写する感性を、「斜めを捉える感覚」と呼ぶことにしている。藤村像において、制作工程とともに示されたように、対象のいっさいの個性は中心動勢に集約されるからである。つまり、個性とは動勢の特異性であり、それは自律的な軸線の傾斜角として捕捉される。そして、その立ち現れる個性ありのままを、木材で捉える感覚が木取りなのである。

木取りはソリッドを前提としているが、近代彫刻の原理の前では「造形」の字義は転換され、形は作られるものから現れるものとなる。つまり木取りは形態の現れに即した形態学的な造形法と言えるだろう。

6. まとめ：芸術の実相

生きている人体は、その内部に力学的な構造があり、

その見えない構造が人の姿の根拠となる。こうした見え方とその内部構造のように、個体の内外を結び付けて感覚化される関係性は、自律的に作られる姿形の由来である。

石井は、立体に対する感動がいっさいに先行する彫刻の本質であるとみなし、それを「立体感動」と呼び「ものの形」(サーフェイス)と区別した。感動という心の動きが構造としてソリッドに反映されたものが、塑造の心棒と木彫の木取りである。木取りにおいて最初に決定される構造体が特に「基本形」と命名され、そこに内と外のデッサンという対象の描写の感覚が働く。要するに、描写対象の形態要素や属性の系統性は、ソリッドという立体存在が前提となっている。この事実は、我々が目で見たものと、そこに何かを感じるものの関係性に、根本的な転換を突き付けるように思われる。つまり、我々は見ることの起点として何かを感じるのではなく、実は立体感という感覚を基盤として初めて、対象の知覚を得ている可能性も否定できないのではないだろうか。石井の「立体に始まる」、「立体を本源とする」とは、こうした立体を土台とした認識論的な眼差しと考えられる。

石井は、木取り法の妙について「空間に働かなくてはならない」^[11]と述べ、作品の美しさはオブジェ本体以上に、創造された空間において評価されるべきことを説いた。この立体感覚の共有は、平素、空間座標と平面のグリッドに条件付けられることの多い現代人には困難かも知れない。しかしながら、基本形の検証からは、均質な物理的空間を体験豊かなものに変える心棒の働きが浮かび上がる。ソリッドの内でも機能する見えない心棒。ここに見えているものと感じているものの狭間で生起する芸術の実相がある。

謝辞

本稿は科学研究費補助金(基盤研究C・課題番号:18K00118)による研究成果の一部である。

注

- 1 例えば、コンスタンチン・ブランクーシは、ダイレクトカービングに徹した彫刻家として有名である。“Constantin Brancusi”, The Museum of Modern Art, New York.
- 2 福江良純, “「基本形」と近代彫刻の原理—石井鶴三「島崎藤村先生像」制作事例から—”, 図学研究, 52. 3 (2018), 3-12.

- 3 石井鶴三による島崎藤村の木彫像は、1949年からの数年間に2体が作られている。本稿では、木彫第一作目を「第1作」、木彫第二作目を「第2作」と表記した。また、「島崎藤村先生像」の制作事業に関わる作品を包括して「藤村像」とも略記した。
- 4 この時、自然の生成過程そのものが物的にオブジェとしての価値を帯びる。近代的トルソもその一つの現れであるが、ここではその純化した典型例としてブランクーシを挙げたい。ハーバード・リード, 近代彫刻史, 言叢社(1995), 78.
- 5 特に、長野県の教育関係者には、戦前、戦後にかけての約半世紀に及んで「立体感の教養」が説かれ、そこに込められた立体概念は、彼らの生涯に資する叡智のごとくに浸透し、今日なおも研究されている。なお、当時石井の関係者は一般的な用語「造形」に関し「造型」という表記を用いることが多く、本論においても文脈に配慮し表記を使い分けている。
- 6 その歩みは正に、徹底した自己研鑽の道であったが、その過程で彼は、近代塑像の荻原守衛と飛鳥時代の推古仏に立体造形の原理を見出していった。石井鶴三, “彫刻の話'54”, 石井鶴三全集10, 形象社(1988), 140-150.
- 7 石井はロダンに薫陶を受けた荻原守衛の志を継ぐ者の一人を自任していた。彼は荻原作品に感受した「彫刻の生命」を自身の造形理念「立体感動」に置き換え意を強くし、独自の研鑽を通して近代彫刻造形の原理を追究した。石井鶴三, “荻原礫山の彫刻について”, 石井鶴三全集10, 形象社(1988), 56-63.
- 8 <木曾馬I>の心棒は、石膏型取り時に解体されたが、後に復元され、現在は小県上田教育会(上田市)が資料として保存している。
- 9 松本市美術館所蔵のスケッチをもとに、筆者が構成したもの。内外のデッサンについては、弟子であった笹村草家人の見解を参照されたい。笹村草家人, “石井鶴三覚書”, 笹村草家人文集, 上巻, 無名会刊行会員頒布(1980), 192-193.
- 10 例えば、両足を前後に開いた人物像の場合、4方からのカービングによって4本の足が現れてくる。
- 11 山田修の摸刻学習法に関する研究は、このことを指摘したものである。山田修, “模刻教育におけ

- る3Dデータを用いた面取りの効率性”, 図学研究, 53. 2・3 (2018), 10-14.
- 12 美の構造が確立されている基本形から, さらに制作を進展させる意味がここにある. 石井の弟子笹村草家人は「コクの深い渋い処へ向う」と述べている. 笹村草家人, “藤村先生造像経緯”, 笹村草家人文集上巻, 無名会刊行会員頒布 (1980), 200.
- 13 建築家バックミンスター・フラーは球藻の殻と似通うジオテック・ドームを考案し, フラーと共同関係にあった彫刻家イサム・ノグチは, フラーの四面体システム構造を形象化したようなプレイスカルプチャー“オクテトラ”を考案している. Shoji Sadao, “BUCKMINSTER FULLER AND ISAMU NOGUCHI: BEST OF FRIENDS”, The Isamu Noguchi Foundation and Garden Museum (2011), New York.
- 14 日本図学会2019年度秋季大会報告において, 面出和子は「木取りによってソリッドには美しさが感じられる」というコメントを記している. 図学研究, 54. 1 (2020), 33.
- 15 石井は百済観音像 (法隆寺) の基本形を次のように推定している. 「後側は一つの垂直面で, 前川は鼻の先から腹の先端に触れて足の上面に下る稜線を頂点とし, 額の両端から側副の一端に触れて下る斜面をもって, 基本形が構成されている」. 石井鶴三, “日本上代の彫刻'63”, 石井鶴三全集 11, 形象社 (1988), 400.
- 16 木曾教育会における石井鶴三の講演「たくましい日本の造型力」(1934年12月16日) 後の質疑応答を記録した録音テープにおいて筆者確認.
- 17 筆者はこの見地に立ち, 体軸に捻りある人物立像をモデルに, 基本形に出発する木彫を実践した. その結果, 木取り法には, 形態要素の構成関係の維持と調整が容易となるという効果が確認された. また, 人物立像の他, 高村の蟬に触発され, 実物の蟬の亡骸から得られた3Dデータを樹脂にアウトプットした教材の開発も行っている. 2019年度日本図学会秋季大会 (鹿児島) 学術講演論文集,

- [2] 石井鶴三, “彫刻について'32”, 石井鶴三全集 5, 形象社 (1987), 126.
- [3] “彫刻いろはがるた”, 石井鶴三先生—信州上田と一, 小県上田教育会 (1974), 79.
- [4] 石井鶴三, “人体について'35”, 石井鶴三全集 6, 形象社 (1987), 101.
- [5] 福江良純, “木曾の島崎藤村像と近代造形—石井鶴三「島崎藤村先生像」の木片調査—”, 信州大学附属図書館研究, 八号, 信州大学 (2018), 99-118.
- [6] 前掲木曾教育, 53.
- [7] 同上
- [8] 前掲木曾教育, 65.
- [9] 高村光太郎, “蟬の造型美論”, 知性, 河出書房 (1940).
- [10] 石井鶴三, “心棒'32”, 石井鶴三全集 5, 形象社 (1987), 154-156.
- [11] 前掲福江良純.

図版出典

- 図1 木曾教育会木曾郷土館保管資料「島崎藤村先生像制作過程写真」(第一作関係・第二作関係). 同: 図7, 図9, 図10, 図11, 図12, 図13, 図14, 図15, 図16, 図17, 図18 (筆者加工), 図19 (筆者加工), 図22.
- 図2 筆者作図
- 図3 木曾教育会木曾郷土館保管資料「開田高原西野に於ける石井鶴三先生御制作「木曾馬関係」の写真集」
- 図4 松本市美術館所蔵の石井鶴三スケッチを筆者が撮影, 構成したもの.
- 図5 筆者の解説用制作物を撮影.
- 図6 筆者撮影 東京藝術大学
- 図8 木曾教育会にて筆者撮影画像に加筆.
- 図20 木曾教育, 42, 木曾教育会 (1972), 53.
- 図21 前掲木曾教育, 65.
- 図23 抱きしめたい! 近代日本の木彫展, 近代日本の木彫展」実行委員会 (2011), 59.
- 図24 高村光太郎, 造型, 春秋社 (1973), 215挿図を筆者加工.
- 図25 筆者作図 同: 図26
- 図27 筆者制作作品写真
- 図28 百済観音, 小学館 (1993), 25, 及び筆者作図.
- 図29 筆者撮影, 小県上田教育会館 (上田市)
*制作年, 制作者などの詳細は不明である.
- 図30 筆者作図

●2020年2月25日受付

ふくえ よしずみ
北海道教育大学釧路校
〒085-0813 北海道釧路市城山1-015-055
fukue.yoshizumi@k.hokkyodai.ac.jp

参考文献

- [1] 笹村草家人, “石井鶴三先生語録”, 木曾教育, 42, 木曾教育会 (1972), 71.

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—

Designing Smartphone Displays with a Focus on the Line Thickness of Figures and Pictograms

— A Survey, and Validation, of Legibility and Intelligibility —

井堰 絵里佳 Erika ISEKI 伏見 清香 Kiyoka FUSHIMI 藪本 美孝 Yoshitaka YABUMOTO
池本 誠也 Seiya IKEMOTO 真鍋 真 Makoto MANABE 高田 浩二 Koji TAKADA

概要

参加型連携ミュージアム支援システムは二ヶ国語の展示解説を提供しており、ナビゲーションは主に文字が使用されている。より操作しやすくなるように、ナビゲーション用ピクトグラムを使用する。第1の目的として、ピクトグラムの「図」の対象物を明らかにした。第2の目的として、スマートフォン上におけるピクトグラムの視認性と理解度が高くなる「線の太さ」を明らかにした。第3の目的として、実証実験を行い、被験者の84.8%がピクトグラムを見やすいと回答し、その有効性が実証された。第4の目的として、ピクトグラムと文字を併記し、どちらが分かりやすいかどうか検証し、ピクトグラムが概ね支持されたことが明らかになった。さらに追加実験を行い、システムを継続して使用することで、ピクトグラムやシステムの評価が向上し、操作時間の短縮効果が期待された。

キーワード: 形態構成 / ピクトグラム / 線の太さ / スマートフォン / 観察支援 / 鑑賞支援

Abstract

The Cooperative museum evolution (Co-muse) navigation system mainly uses characters to provide bilingual exhibition commentary via smartphones. The first goal of this series of experiments was to clarify the objects used in the pictograms. The second goal was to produce higher quality (improved legibility and intelligibility) smartphone pictograms by optimizing line thickness. The third goal was to demonstrate its effectiveness: 84.8% of the users thought the pictogram characters were both easy to understand and easy to see. The fourth goal was to add pictograms and characters together, and to verify which were easier to understand: it was found that pictograms were generally well appreciated. Furthermore, by additional experiments and using the system continuously, the evaluation of the pictogram system was improved. It is expected that this will result in users more rapidly gaining familiarity. More experiments are planned to further verify the utility of the system.

Keywords: Composition / Pictogram / Line-thickness / Smartphone / Observation support / Art-appreciation support

1. 背景と目的

我が国に訪れる外国人観光客は年々増加しており、2018年には3,119万人を突破している^[1]。この外国人観光客数は、2008年に観光庁が設置された時の約3.7倍である。さらに、我が国は観光先進国を目指しており、外国人観光客数の目標を2020年には4,000万人、2030年には6,000万人としている^[2]。多くの外国人観光客に対応できるように、多言語による情報発信を行える環境整備や、全国の文化財や文化芸術活動を発信するポータルサイトの充実が進められている^[3]。そのため、本研究の展示解説には日本語だけでなく英語も対象とする。

また、外国人観光客や日本人は、インターネットを通じて博物館やテーマパークの混雑やイベントなどの情報をリアルタイムで入手することが可能である。これらの情報を旅先で得るためには、スマートフォンやタブレットなどの携帯端末からWebサイトにアクセスすることが想定される。そのため、本研究において、Webサイトの操作性や見た目であるユーザインタフェース (User Interface: 以後、UI) が、日本人のみならず誰にでも分かりやすくなるようにピクトグラムを使用する。

スマートフォンは、日本国内外において普及し、2016年の時点で、我が国の個人保有率は20歳代では94.2%、30歳代では90.4%であり、利用者の年齢層が若いことが特徴である^[4]。さらに、スマートフォンの特徴として1人が1台を所持している携帯端末であると述べられている。加えて、2017年には、全世界の利用台数は40億台に達していると推計されており、全世界において40億人に近いスマートフォンの利用者があることが推測できる。これらのことから、本研究では全世界の人々に展示解説を提供するためのデバイスとしてスマートフォンを用いる。

伏見^[5]は、日本国内外の博物館や美術館、都市と連携し、ミュージアムの展示物や都市のパブリックアートについての展示解説を提供する参加型連携ミュージアム支援システム Co muse System (Cooperative museum

evolution System：以後、システム)をデザインしている。システムは、展示物を観察・鑑賞しているユーザに、日本語と英語の展示解説の提供を行う Web サイトである。また、ユーザは観察・鑑賞の感想と共に、ユーザが撮影した展示物の写真を投稿することが可能である。さらに、ユーザ自身が気に入った展示物や身近なパブリックアートの写真と、その感想も投稿することができる。その他にも、ユーザにミュージアムとパブリックアートの位置を伝えるための地図も表示している。

システムのナビゲーションには、主に文字が用いられている。日本国内外の人々に、より良い体験であるユーザエクスペリエンス (User Experience：以後、UX) を提供するために、UIとしてナビゲーション用ピクトグラムを使用する。しかし、ピクトグラムの中には、デザイナーが長年の経験の中で培ってきた感覚によってデザインされているものがある。そのため、見えにくいピクトグラムや分かりにくいピクトグラムが存在する。このような状況の中で、我が国には2002年に「標準案内用図記号」から110種類のピクトグラムが、「案内用図記号 (JIS Z 8210)」として制定された^[6]。しかし、Webサイトのナビゲーション用ピクトグラムは無い。そのため、システムに使用するピクトグラムの「図 (絵柄)」として、最適な対象物を調査する。また、「標準案内用図記号」の制作の際、視認性の調査において使用されたピクトグラムの最小サイズは8×8mmであった^[7]。本研究のピクトグラムが表示される場所は、スマートフォンで閲覧する Web サイトのリンクボタン内であり、さらに小さいサイズであるため、視認性と理解度の調査を行う。また、ピクトグラムのデザインには線表現のものと面 (ベタ塗り) 表現のものがある。例えば、「標準案内用図記号」^[8]の郵便や自転車を意味するピクトグラムは線表現であり、男性や女性を意味するピクトグラムは面表現である。さらに、著者ら^[9]は以前、スマートフォン上に表示するピクトグラムをデザインした際、「図」の対象物選定調査を行い、「図」を面表現にし、視認性と理解度が高くなる「図の細かさ、精細さ」を調査した。そのため、本研究ではピクトグラムの「図」を線表現にし、スマートフォン上において視認性と理解度が高くなる「線の太さ」を調査する。さらに、視認性と理解度の高い対象物と「線の太さ」を使用したピクトグラムをシステムに用いて、実証実験を行う。また、著者ら^[10]が以前、デザインしたピクトグラムは、博物館において、その有効性を検証しているが、ピクトグラムと文字を比較し、どちらの方が分かりやすいかどうかの調査は実施してい

ない。そのため、本研究では双方を併記し、調査を実施する。

第1の目的では、UIとしてナビゲーション用ピクトグラムを使用するために、ピクトグラムの適切な「図」の対象物を明らかにする。第2の目的として、「図」を線で構成したピクトグラムをスマートフォン上に用いて視認性と理解度が高くなる「線の太さ」を明らかにする。第3の目的として、システムに視認性と理解度が高くなる「図」と「線の太さ」を用いたピクトグラムを使用し、実証実験を行い、その有効性を検証する。第4の目的として、システムにおいてピクトグラムと文字を併記し、どちらの方が分かりやすいか明らかにする。

上記の目的を達成するための手順を以下にまとめる。

- (1) ナビゲーション用ピクトグラムの「図」として適切な対象物を、幅広い年齢層を対象に調査する
- (2) 3種類のピクトグラムの「線の太さ」を5段階ずつに変化させた、合計15個の調査用サンプルデザインを制作する
- (3) スマートフォン上におけるピクトグラムの視認性と理解度が高くなる「線の太さ」について、幅広い年齢層を対象に調査する
- (4) これまでの調査から選出されたピクトグラムをシステムに用いて、ミュージアムやパブリックアートの展示会場において、実証実験を実施する

2. ピクトグラムデザインのための調査

ピクトグラム (pictogram) は、日本語で「絵文字」や「絵ことば」などと呼ばれており、意味するものの形状を用いて意味概念を理解させる記号である^[11]。さらに、原則として事前の学習なしにみただけで誰にでも理解できる特性がある。一般的に意味するものの形状の部分を「図」、その背景の部分を「地」と呼ぶ。現在では、公共空間における案内や誘導、指示などの標識、UIのアイコンデザインなどに幅広く使用されている^[12]。

2.1. ピクトグラムの対象物選定調査

『ひと目でわかるシンボルサイン』^[13]では、ピクトグラムの理解度を高くするためには、「図」が見慣れたものである方が良いと述べている。そのため、ピクトグラムの理解度を高くするために、「図」が見慣れたものになるように対象物選定調査を行う。

システムのTOPページには、3つのリンクボタンがある。リンクボタン内に表示されている文字 (以後、表示文字) は「施設・展示物を探す」、「展示物を投稿する」、「語る・共有する」である。これらはユーザの目に

触れやすく、システム内の選択肢をユーザに示している。そのため、これらの表示文字が誰にでも直感的になることでUXが向上すると考え、UIとしてピクトグラムを使用する。

これらのことから、ピクトグラムの「図」として適切な対象物を明らかにするために、2016年12月、広島国際学院大学（以後、学内）の学生や教職員などを対象に質問紙調査を実施した。その有効被験者数は106名（総人数132名）であった。被験者には、各リンク先のページ内容を説明した文章（以後、説明文）から連想される名詞を自由記述するように指示した。質問紙には、説明文ごとに10個の空欄を用意した。空欄が足りない場合は、質問紙の空白部分に記述させた。以下に、表示文字と説明文を示す（表1）。

表1 表示文字と説明文

表示文字	説明文
施設・展示物を探す	複数の展示物（絵画や彫刻や恐竜の化石、パブリックアートなど）や施設（美術館や博物館）のリストから探す・リストから選ぶ・フリーワード（言葉）検索をする
展示物を投稿する	自分が見つけた展示物（絵画や彫刻や恐竜の化石、パブリックアートなど）をWebサイトに投稿する・アップロードする
語る・共有する	意見を語る、共有する・自分の感想を書き込んだり、他の人の感想を読む・ツイートする

説明文ごとに連想された出現頻度（出現回数／被験者数×100）が最も高い名詞を求めた。結果、「施設・展示物を探す」においては（虫眼鏡：52.8%）、「展示物を投稿する」においては（矢印：56.6%）、「語る・共有する」においては（フキダシ：36.8%）であった。

しかし、「展示物を投稿する」のリンク先のページでは、ユーザが撮影した展示物の写真とその感想も投稿できる。このことが、表示文字と説明文の双方に記載されていないと指摘を受けた。ユーザには、身近な展示物の写真と感想も投稿して欲しいと考えている。そのことがユーザに伝わるように、表示文字「展示物を投稿する」を「展示物を撮影して投稿する」に修正した。さらに、説明文を「自分が見つけた展示物（絵画や彫刻や恐竜の化石、パブリックアートなど）を撮影してWebサイトに投稿する・写真をアップロードする」に変更した。2017年3月、学内の学生や教職員などを対象に表示文字が「展示物を撮影して投稿する」のみ、再度質問紙調査を実施した。その有効被験者数は101名（総人数110名）であった。結果、最も出現頻度が高い名詞は（カメラ：56.4%）であった。

これらのことから、各説明文から最も連想されるピクトグラムの「図」の対象物が明らかになり、「施設・展

示物を探す」には虫眼鏡、「展示物を撮影して投稿する」にはカメラ、「語る・共有する」にはフキダシが選出された。

2.2. ピクトグラムのデザイン

ピクトグラムの視認性を高くするためには、「図」がシンプルな方が良いとされている^[14]。また、ランス・ワイマン^[15]はピクトグラムをデザインする際、考慮すべき事柄の1つにLegibility（視認性）をあげている。これは、ピクトグラムが紙面やコンピュータ上に小さく使用される場合や道路標識のように遠くから見る場合などにおいても認識しやすいように、シンプルなものにするのが重要だとしている。そのため、ピクトグラムの視認性を高めるために、「図」の形状をシンプルにすることを心掛ける。

さらに、『Symbol Signs』^[16]には全世界共通のピクトグラムをデザインするために、各国の国際空港や国際的なイベントで使用されたピクトグラムに対して実施された評価などについて記載されている。その評価の1つにSyntactic（統一性）があり、これは1つのピクトグラムと他のピクトグラムとの関係などを指しており、構成上における「図」と「地」の関係やフォーマット、色など全体的な統一性が保たれているかなどを評価している。そのため、本研究において3種類のピクトグラムをデザインする際、ピクトグラム全体の統一感を出すために、「図」と「地」の色や、「地」の形状などを揃える。

加えて、ピクトグラムのデザインでは「図」の縦や横の「線の太さ」や、複数のピクトグラムのフォーマットを統一するためなどにグリッドが用いられる。「コミュニケーション支援用絵記号デザイン原則（JIS T 0103）」^[17]のグリッドは、60×60mmの中にある50×50mm（6×6分）である。また、株式会社モリサワでは60×60mm（30×30分）が使用されている。本研究のピクトグラムは、表示文字と共にリンクボタン内に表示する。人間は40歳ぐらいから近くのをはつきり識別しづらくなるとされている^{[18][19]}。これらのことから、ピクトグラムとリンクボタンの枠が接しているように見えると、視認性が低くなることが考えられる。それを避けるために、ピクトグラムにおける「地」の形状を正円にし、60×60pixel（60×60分、実寸：約4.6×4.6mm、ディスプレイサイズ：縦1,136×横640pixel、解像度：326ppi、輝度：500cd/m²）とした。

また、分目の幅を利用し、「線の太さ」を定義することでも、ピクトグラムの統一感を表現できるとされている^[20]。そのため、本研究のピクトグラムにおける「線

の太さ」のA列を1pixel, B列を2pixel, C列を3pixel, D列を4pixel, E列を5pixelとした。そして、「線の太さ」とはピクトグラムの「図」を構成するラインの太さであると定義した。さらに、「線の太さ」がどの段階であっても、システムに使用できるように、「線の太さ」を調整し、ピクトグラムのサンプルをデザインした(図1)。また、「地」の色にはシステムのメインカラーである水色 ($L^* = 73$, $a^* = -16$, $b^* = -25$: L^* は明るさ, a^* と b^* は色みを表す^[21]。 a^* の値がプラスの場合赤みが強くなり, マイナスの場合緑みが強くなる。 b^* の値がプラスの場合黄みが強くなり, マイナスの場合青みが強くなる)を、「図」に黒 ($L^* = 10$, $a^* = 5$, $b^* = 4$)を用いて明度差と彩度差をつけた。ピクトグラムのデザインには, Adobe Illustrator CS 6 と Adobe Photoshop CS 6 を使用した。



図1 異なる「線の太さ」のナビゲーション用ピクトグラム

2.3. ピクトグラムの視認性と理解度の高い「線の太さ」選定調査

『Symbol Signs』^[22]には, 各国で使用されていたピクトグラムに実施された Semantic (意味性) の評価結果などが記載されている。これは, ピクトグラムとその意味の関係を指しており, ピクトグラムの意味を様々な年齢や文化の異なる人々が理解できるかどうかや, 既に広く行き渡っているピクトグラムかどうかなどについて評価している。また, ランス・ワイマン^[23]は Appropriate Meaning (適切な意味) もピクトグラムをデザインする際, 考慮すべき事柄としてあげている。これは, 意図したものと異なる意味を伝えてしまう可能性があるため, 実用化の前に確認した方が良いとしている。

そのため, デザインしたピクトグラムが正しく理解されるかどうかの調査を実施する。さらに, スマートフォン上において視認性と理解度が高くなる「線の太さ」も明らかにする。2017年4月, 学内の学生や教職員などを対象に調査を実施した。その有効被験者数は108名(総人数113名)であった。被験者は, スマートフォン上に縦一列に表示される同じ対象物が使用された5点のピクトグラムに対して, 視認性と理解度の順位, そして「図」

の形状が何に見えたかを記入する。被験者が適切な段階を判断できるように, 縦一列に提示される5点のピクトグラムの並びは, 「線の太さ」とは関係なく順不同とした(図2)。時間制限は設けず, 1人ずつ調査を実施した。また, スマートフォン(ディスプレイサイズ: 縦1,136×横640pixel, 解像度: 326ppi, 輝度: 500cd/m²)は, 概ね視距離300mmの位置に設置した(図3)。



図2 ピクトグラムの表示位置

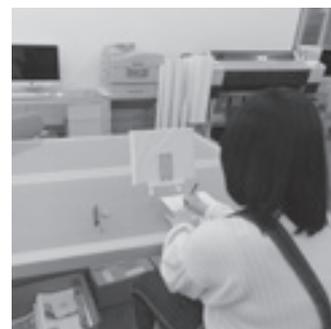


図3 「線の太さ」における選定調査の様子

被験者には, はじめにナビゲーション用ピクトグラムが使用されるシステムについての説明を口頭で行った。その後, 「このような Web サイトに使用されるアイコンについて, 見やすさの順位とアイコンのモチーフが何に見えたか, そして分かりやすさの順位について答えていただきます」と伝えた。次に, 「見やすさの順位とは, ディスプレイに表示されたアイコンが, よく見えている順を尋ねています。また, ディスプレイに表示されたアイコンの絵柄は, あるものをモチーフにして制作しています。そのモチーフと似た対象物を記入してください。そして, そのモチーフだと分かりやすいと思った順位も記入してください」と指示した。

本研究ではピクトグラムの視認性と理解度における順位の1位を5点, 5位を1点とし, 各ピクトグラムの「線の太さ」ごとに調査データの平均点を求めた。その際, 「図」のモチーフについての回答が, 対象物でない場合やシステムの機能に沿わない場合, 理解度の点数を0点とした。また, 各ピクトグラムの「線の太さ」ごとの視認性と理解度の平均点が3.0以上であると, 視認性と理解度に問題がないピクトグラムだと判断した。

結果, 視認性と理解度の平均点が最も高いのは, 「施設・展示物を探す」において図のE列であった(視認性: 4.7, 理解度: 4.3)(図4)。「展示物を撮影して投稿する」では, 図のD列であった(視認性: 4.2, 理解度: 4.1)。「語る・共有する」では, 図のD列であった(視認性: 4.0, 理解度: 3.5)。さらに, 「図」のモチーフに

ついでに回答において、被験者の約90.0%が3種類のピクトグラムの対象物や「図」から連想されるシステム内での機能を記述していた。これらのことから、被験者の約90.0%が「図」の対象物やピクトグラムの機能を正しく理解していることが明らかになった。そのため、「施設・展示物を探す」において最も視認性と理解度の平均点が高かった図のE列、「展示物を撮影して投稿する」と「語る・共有する」においては図のD列をシステムに用いる。

「線の太さ」選定調査によって、視認性と理解度の平

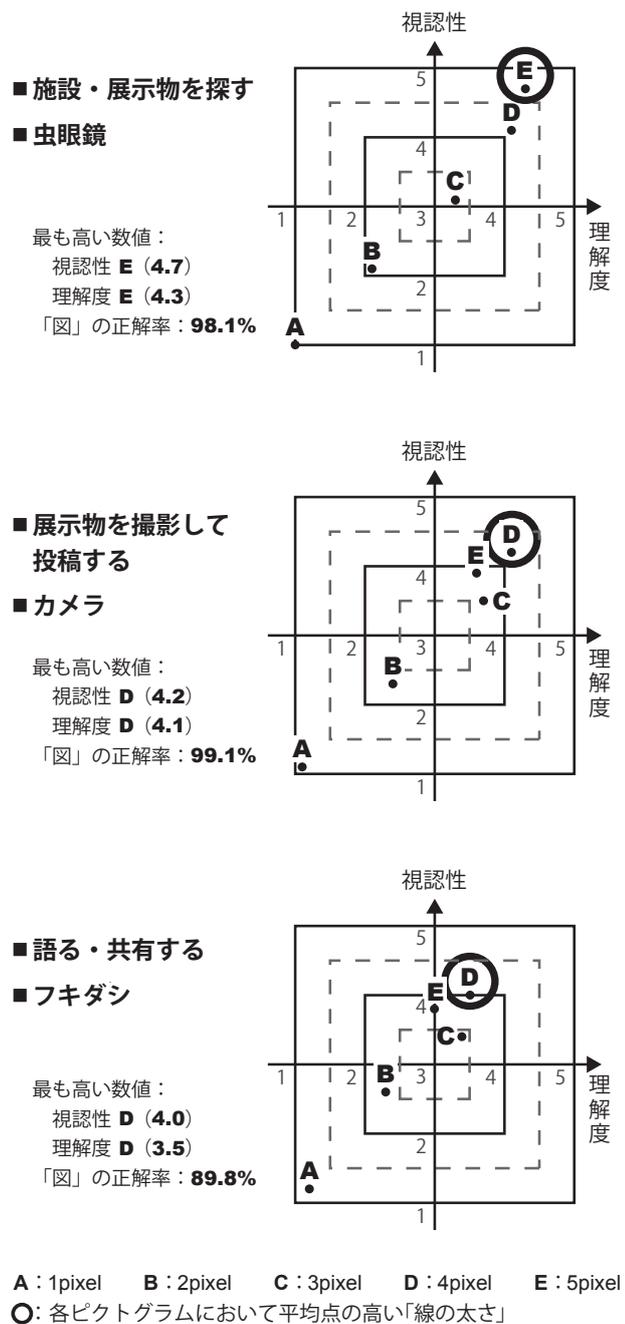


図4 視認性と理解度における平均点の散布図と平均点が高い「線の太さ」

均点が高くなるのは、線の太い方に偏ることが明らかになった。しかし、全てのピクトグラムにおいて、最も視認性と理解度の評価が高い「線の太さ」に図のE列が選択されていない。これは「図」を構成している線が関係していると考えられる。「図」がカメラのように複雑な場合、線が太くなると近くにある線同士が接しているように見え、ピクトグラムの視認性が下がり、理解度も低くなったと推測される。

以前、著者ら^[24]はスマートフォン（ディスプレイサイズ：縦1,136×横640pixel、解像度：326ppi、輝度：500cd/m²）に表示するピクトグラム（サイズ：150×150pixel、実寸：約12×12mm）の視認性と理解度を調査した際、対象物のアウトラインを抽出した「図」から「図の細かさ、精細さ」を段階ごとに太くしたピクトグラムを用いた。調査場所は、学内（対象者：学内の学生）と北九州市立自然史・歴史博物館（対象者：来館者）であり、二ヶ所とも3pixel以下の部分を3pixelまで太くした「図」と5pixel以下の部分を5pixelまで太くした「図」が選択された（5種類のピクトグラムのうち4種類）。本研究においては、「線の太さ」が4pixelの図のD列と5pixelの図のE列が選択された。

これらのことから、スマートフォンに表示するピクトグラムをデザインする際、ユーザが（30歳未満）であれば、「線の太さ」や「図の細かさ、精細さ」が、3pixelから5pixelの範囲であると視認性と理解度が高くなる傾向であることが示唆された。しかし、本研究ではシステムを使用することを前提にしておき、ピクトグラムのサイズによっては、視認性と理解度が高くなる「線の太さ」が異なる可能性がある。これらのことから、ピクトグラムのサイズを複数個用いて、視認性と理解度の高い「線の太さ」を調査することを今後の課題とする。

3. 実証実験：システムにおけるピクトグラムの評価

これまでの選定調査の結果から選ばれたナビゲーション用ピクトグラムをシステムに使用した（図5）。2017年9月から2020年1月まで実証実験を行った。被験者は福岡県の北九州市立自然史・歴史博物館、東京都の国立科学博物館、広島県の広島県立美術館、広島市現代美術館、国立広島原爆死没者追悼平和祈念館、広島平和記念資料館、広島市のパブリックアートの観察・鑑賞者である。被験者は自身のスマートフォンやiPhoneなどの携帯端末を用いてシステムを利用した。その後、聴き取り

による質問紙調査を行った。その有効被験者数は210名（総人数221名）であった。システムは、主なユーザをスマートフォンなどの携帯端末の使用頻度が高い（40歳代）以下と想定している。そのため、該当する被験者の評価も確認する。

被験者には自身のスマートフォンなどを用いて、展示会場やその他のミュージアムの展示物、パブリックアートの展示解説を閲覧できるシステムについて知らせた。さらに、実証実験について伝え、システムの使用後に聴き取りによる質問紙調査を行いたいことも告げた。実証実験に参加することを了承した被験者に対して、システムの操作方法や投稿方法などの説明を行った。各展示会場において、実証実験に参加してもらうため、年齢層に関わらず、満遍なく声を掛けた。

実験は以下のような手順で実施した。

- (1) システムの使用方法的説明
- (2) 展示会場においてシステムを体験(図6)、(図7)
- (3) 聴き取りによる質問紙調査(図8)



図5 ピクトグラムを用いたシステム



図6 広島市における実験の様子



図7 国立科学博物館における実験の様子



図8 北九州市立自然史・歴史博物館における聴き取り調査の様子

被験者の年齢層は（高校生・30歳未満：55.2%）、（30歳代：21.4%）、（40歳代：11.9%）、（50歳代：6.2%）、（60歳代：4.3%）であった。被験者全員に日常生活において、

スマートフォンやiPhoneなどの携帯端末を用いた撮影をどの程度の頻度で行っているか「Q. スマートフォンなどで、どの程度写真を撮りますか?」と尋ねたところ、最多が（週に2-3回程度：53.3%）、次に（毎日：27.6%）、（1ヶ月に1回程度：12.4%）、（撮影しない：2.9%）、（半年に1回程度：2.4%）、（1年に1回程度：1.0%）の順であった。撮影頻度の質問において、（毎日）か（週に2-3回程度）を選択した被験者をスマートフォンなどの使用頻度が高い被験者と定義した。

被験者全員に、システムに用いられている3種類のナビゲーション用ピクトグラムを示しながら「Q1. このようなピクトグラムが表示されていました。このことに気がつきましたか?」と質問し、（はい：89.5%）の回答であった。さらに、被験者全員に「Q2. これらのピクトグラムは見やすかったですか?」と質問したところ、（はい：84.8%）の肯定的な評価を得た。肯定的な評価をした被験者の自由記述からは、ピクトグラムの形状について「シンプルで分かりやすかった」や「よく見えた」などの意見があげられた。

これらのことから、「図」の対象物選定調査を実施し、視認性と理解度の評価が高い「線の太さ」を用いたピクトグラムをUIとして、システムに使用したことの有効性が検証された。さらに、ピクトグラムの見やすさについて肯定的な評価をした被験者の80.9%は、スマートフォンなどの使用頻度が高い被験者であり、そのうち94.4%は（40歳代）以下であった（図9）。

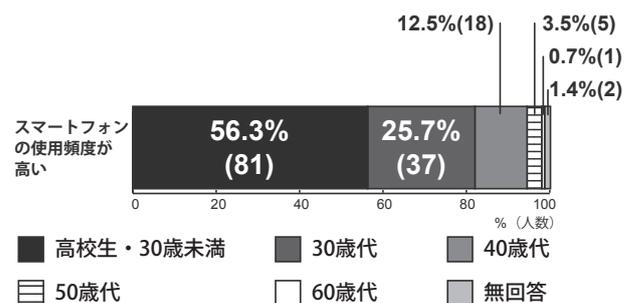


図9 ピクトグラムが見やすいと回答した被験者におけるスマートフォンの使用頻度が高い年齢層の割合

ナビゲーション用ピクトグラムはリンクボタン内に表示文字と併記している。その状況を示しながら、被験者全員に「Q3. これらのピクトグラムの隣に表示してあった文字を読みましたか?」と尋ねたところ（はい：70.0%）の回答であった。表示文字を閲覧していないと回答した被験者のうち70.2%は、表示文字を読まずにシステムを使用できていたことが明らかになった。このよ

うな被験者の自由記述からは「見て、そのまま分かりやすかった」や「色々なサイトでも、よく見るアイコンだったので分かりやすかったです」などの意見があげられた。また、表示文字を読んだと回答した被験者に、「Q4. あなた自身が思ったピクトグラムの意味と隣の文字の内容は一致しましたか?」とピクトグラムの意味が正しく伝わったかどうかを尋ねたところ（一致した：84.4%）の肯定的な評価を得た。肯定的な回答した被験者の自由記述からは、「図」の対象物について「ネットや周りではよく見るアイコンだったから」や「何となく理解することができた」などの意見があげられた。

これらのことから、「図」の対象物選定調査を行い、ピクトグラムの「図」において、日常的に見慣れたものを用いたことの有効性が検証された。さらに、視認性と理解度を高くするために「線の太さ」の選定調査を実施し、その結果を反映したピクトグラムを用いたことのも有効性も検証された。加えて、（一致した）と回答した被験者の81.5%はスマートフォンなどの使用頻度が高く、そのうち90.1%は（40歳代）以下であった（図10）。また、ピクトグラムの意味と表示文字の内容が（一致していない：15.0%）と回答した被験者の自由記述からは、「語るより投稿するというイメージ」や「『展示物を撮影して投稿する』が撮影までしか一致しなかったため」などの意見があげられた。これらのことから、表示文字の表現が被験者に伝わりにくいことや、表示文字の中に「図」となりそうなキーワードが2つ以上ある際、ピクトグラムの理解度が低くなる傾向であることが分かった。否定的な回答した被験者の72.7%はスマートフォンなどの使用頻度が高く、87.5%は（40歳代）以下であった。

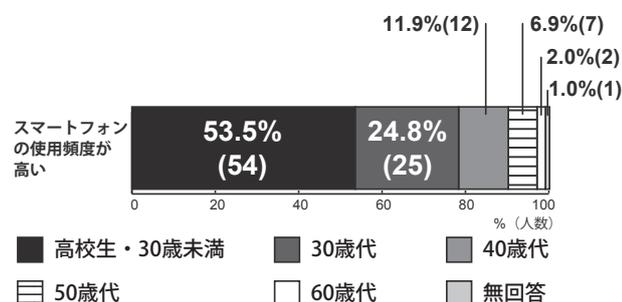


図10 ピクトグラムの意味と表示文字の内容が一致したと回答した被験者におけるスマートフォンの使用頻度が高い年齢層の割合

さらに、被験者全員に「Q5. ピクトグラムと文字のどちらが分かりやすかったですか?」と尋ねたところ

（ピクトグラム：50.0%）、（表示文字：47.1%）であった。加えて、「ピクトグラムと表示文字のどちらが分かりやすいかどうか」と「ピクトグラムの意味と表示文字の内容が一致したかどうか」の回答をクロス集計した（表2）。最も多かった回答は（ピクトグラムと表示文字は一致し、表示文字の方が分かりやすい：33.8%）であった。被験者の自由記述からは表示文字について、「文字があれば基本間違えないから」や「文字の方が理解しやすい」などの意見があげられた。次に多かった回答は（ピクトグラムと表示文字は一致し、ピクトグラムの方が分かりやすい：24.8%）であった。被験者の自由記述からはピクトグラムについて、「直感的に判断できるから」や「分かりやすいアイコンだったから」などの意見があげられた。本研究において、（ピクトグラムと表示文字は一致し、表示文字の方が分かりやすい）と回答する被験者が多かった理由に、初めて使用するシステムの操作を間違えないように、慎重になった被験者が多かったことが考えられる。また、ピクトグラムの意味と表示文字の内容が一致したかどうかの質問に対して無回答であり、ピクトグラムの方が分かりやすいと回答した被験者（24.3%）の割合も高いが、そのうちの96.1%は表示文字を読んでおらず、双方の分かりやすさを比較することができなかった。そのため、今後も調査を続ける。

表2 「ピクトグラムと表示文字のどちらが分かりやすいかどうか」と「ピクトグラムの意味と表示文字の内容が一致したかどうか」のクロス集計

	ピクトグラムの方が分かりやすい	表示文字の方が分かりやすい	無回答
ピクトグラムの意味と表示文字の内容は一致した	24.8% (52)	33.8% (71)	0.5% (1)
ピクトグラムの意味と表示文字の内容は一致しなかった	1.0% (2)	9.5% (20)	0.0% (0)
無回答	24.3% (51)	3.8% (8)	2.4% (5)

% (人数)

「Q6. 支援システムの見やすさについて、どのように思いましたか?」とシステムのデザインについて、被験者全員に質問したところ、79.5%（見やすい：44.3%、やや見やすい：35.2%）の肯定的な評価を得た（図11）。被験者の自由記述からは「すっきりしたデザイン」や「レイアウトが分かりやすい」などの意見があげられた。さらに、肯定的な評価をした被験者の83.8%はスマートフォンなどの使用頻度が高く、そのうち91.4%は（40歳代）以下であった（図12）。また、システムの見やすさに否定的な評価をした被験者からは文字が小さいという

意見が多くあげられた。本研究の目的であるピクトグラムの視認性と理解度に関する意見では無かったが、今後のシステムにおける課題とする。否定的な評価をした被験者の69.0%はスマートフォンなどの使用頻度が高く、そのうち89.7%は(40歳代)以下であった。「システムの見やすさ」と「ピクトグラムと表示文字のどちらが分かりやすいかどうか」の回答をクロス集計した(表3)。デザインしたピクトグラムと表示文字の双方とも肯定的な評価を得た。

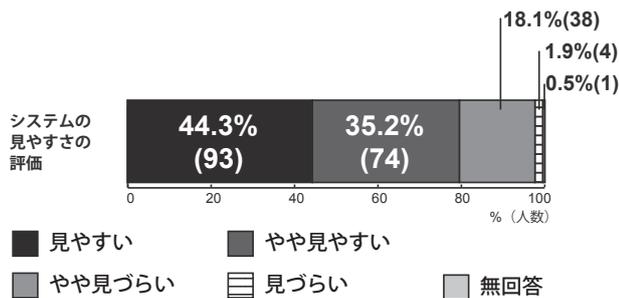


図11 システムの見やすさに対する評価

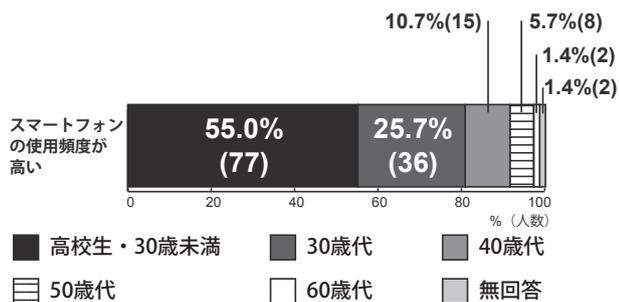


図12 システムの見やすさについて肯定的な評価をした被験者におけるスマートフォンの使用頻度が高い年齢層の割合

表3 「システムの見やすさ」と「ピクトグラムと表示文字のどちらが分かりやすいかどうか」のクロス集計

	ピクトグラムの方が分かりやすい	表示文字の方が分かりやすい	無回答
見やすい	22.9% (48)	19.0% (40)	2.4% (5)
やや見やすい	18.1% (38)	17.1% (36)	0.0% (0)
やや見にくい	7.6% (16)	10.0% (21)	0.5% (1)
見にくい	1.0% (2)	1.0% (2)	0.0% (0)
無回答	0.5% (1)	0.0% (0)	0.0% (0)

% (人数)

「Q7. 支援システムの操作について、どのように思いましたか?」とシステムの操作性について、被験者全員に尋ねたところ、78.1% (使いやすい: 44.3%, やや使いやすい: 33.8%) の肯定的な評価を得た(図13)。肯定的

な評価をした被験者の自由記述からは「特に不自由なく使うことができたから」や「シンプル」などの意見があげられた。さらに、肯定的な評価をした被験者の83.5%はスマートフォンなどの使用頻度が高く、そのうち91.2%は(40歳代)以下であった(図14)。また、システムの使いやすさについて否定的な評価をした被験者からは、投稿する際に必要なハンドルネームや削除用パスワードなどについて、同じ入力をしなければならないことや、削除用パスワードが英数しか使えないことなどがあげられた。ここでも、本研究の目的である視認性と理解度の高いピクトグラムに対する意見では無く、システムへの要望があげられたが、この点も今後の課題とする。また、否定的な評価をした被験者の71.7%はスマートフォンなどの使用頻度が高く、そのうち90.9%が(40歳代)以下であった。「システムの使いやすさ」と「ピクトグラムと表示文字のどちらが分かりやすいか」の回答をクロス集計した(表4)。システムの操作性においてもピクトグラムと表示文字は肯定的な評価を得た。

また、被験者の自由記述からピクトグラムや表示文字、システムについて「初めて見るときは、文字を見て意味を理解する。2回目からはアイコンだけでわかる」や「はじめは戸惑うが、使うにつれて慣れてくる」などの意見があげられた。さらに、広川ら^[25]はピクトグラムやアイコンなどについて、文字と同じように意味を持つため、経験したことのある機種や機能、操作方法など

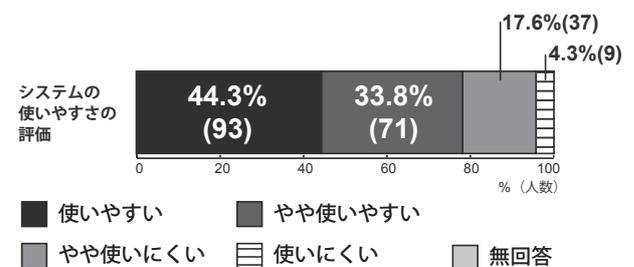


図13 システムの使いやすさに対する評価

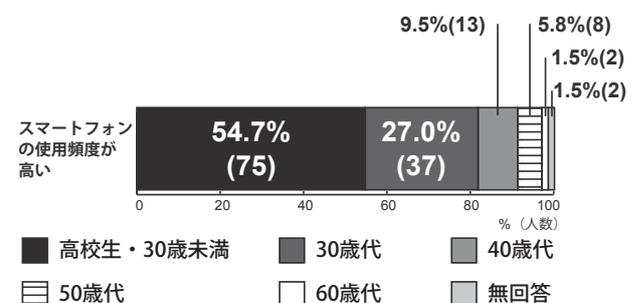


図14 システムの使いやすさについて肯定的な評価をした被験者におけるスマートフォンの使用頻度が高い年齢層の割合

表4 「システムの使いやすさ」と「ピクトグラムと表示文字のどちらが分かりやすいかどうか」のクロス集計

	ピクトグラムの方が分かりやすい	表示文字の方が分かりやすい	無回答
使いやすい	24.8% (52)	17.6% (37)	1.9% (4)
やや使いやすい	16.2% (34)	17.6% (37)	0.0% (0)
やや使いにくい	6.7% (14)	10.0% (21)	1.0% (2)
使いにくい	2.4% (5)	1.9% (4)	0.0% (0)
無回答	0.0% (0)	0.0% (0)	0.0% (0)

% (人数)

についての知識や操作経験の記憶を想起することができると述べている。また、我が国における避難口誘導標識には、非常口を意味するピクトグラムと、日本語で「非常口」と英語で“EXIT”の文字が表示されているものと、文字が用いられていないものがある。この文字は、日本消防設備安全センター・避難誘導システム分科会が、日常生活の中で学習できるように、小さく表記していた^[26]。2000年、避難口誘導標識の誘導灯に、新しく冷陰極管が採用された^[27]。このことにより、避難口誘導標識のサイズを小さくすることが可能になった。その際、日常学習の効果が見られたことから、文字が削除された経緯がある。そのため、システムを継続して使用することで、ピクトグラムとシステムに対する評価が向上し、UXが高まると考えられる。

これらのことから、システムを継続して使用した被験者を対象に、ピクトグラムの理解度や、システムの操作性が向上するかどうかを明らかにするために、2020年1月から継続実験を実施している。被験者はシステムの実証実験に参加したことがあり、その時から6ヶ月以上経過している22名である。継続実験は広島県の広島県立美術館、国立広島原爆死没者追悼平和祈念館、広島平和記念資料館、広島市のパブリックアートにおいて実施した。

被験者の95.5%が3種類のナビゲーション用ピクトグラムに気がつき、被験者全員が見やすいと回答した。また、ピクトグラムと併記している表示文字を被験者の77.3%が読んだと回答し、そのうち82.4%がピクトグラムの意味と表示文字の内容が(一致した)と評価した。このような評価をした被験者の自由記述からは「文字を表すのによく使われるアイコンなため、直感的に判断できたから」や「説明文とアイコンの意味が一致していて分かりやすかった」などの意見があげられた。さらに、ピクトグラムと表示文字の分かりやすさを比較したとこ

ろ(表示文字:54.5%)、(ピクトグラム:45.5%)であった。また、システムの見やすさにおいては72.7%(やや見やすい:50.0%、見やすい:22.7%)、使いやすさにおいては72.7%(使いやすい:40.9%、やや使いやすい:31.8%)の評価を得た。肯定的な評価をした被験者からは、「久しぶりに使用しても、すぐに使い方を思い出せたから」や「2回目なので使い慣れていた」などの意見があげられた。これらのことから、システムを継続して使用することで、ピクトグラムが分かりやすくなることや、システムの使い勝手が向上すると考えられる。さらに、表示文字を確認する時間の短縮効果も期待できる。しかし、被験者数が少ないため、今後も継続実験を行い、立証していく。

4. まとめと今後

システムのUIが日本人のみならず誰にでも、より分かりやすくなるように、3種類のナビゲーション用ピクトグラムを使用した。そのため、第1の目的として、ピクトグラムの「図」として適切な対象物を選定調査によって明らかにした。その結果、「施設・展示物を探す」では虫眼鏡、「展示物を撮影して投稿する」ではカメラ、「語る・共有する」ではフキダシが選出された。明らかにした対象物を線で構成し、ピクトグラムのサンプルをデザインした。

第2の目的として、デザインしたピクトグラムをスマートフォン上に表示する際、視認性と理解度が高くなる「線の太さ」の選定調査を行った。その結果、視認性と理解度が高くなる線は、太い方に偏ることが明らかになった。さらに、スマートフォンに表示するピクトグラムをデザインする際、ユーザが(30歳未満)であると、「線の太さ」や「図の細かさ、精細さ」を3pixelから5pixelの範囲にすることで、ピクトグラムの視認性と理解度が高くなる傾向であると考えられた。

第3の目的として、これまでの結果を反映させたピクトグラムをシステムに使用して、ミュージアムやパブリックアートの観察・鑑賞者を対象に実証実験を行い、その有効性を検証した。結果、被験者の89.5%がピクトグラムに気がつき、84.8%が見やすいと評価した。見やすいと回答した被験者の80.9%はスマートフォンの使用頻度が高く、そのうち94.4%は(40歳代)以下であった。また、表示文字を閲覧しなくても、操作が可能だった被験者もいた。このような被験者の自由記述からは、「見て、そのまま分かりやすかった」や「色々なサイトでも、よく見るアイコンだったので分かりやすかったです」な

どの意見があげられた。さらに、ピクトグラムと併記されていた表示文字を読んだ被験者のうち84.4%は、ピクトグラムの意味と表示文字の内容が（一致した）と回答した。（一致した）と回答した被験者からは、「ネットや周りではよく見るアイコンだったから」や「何となく理解することができた」などの意見があげられた。加えて、肯定的な回答した被験者の81.5%はスマートフォンなどの使用頻度が高く、そのうち90.1%は（40歳代）以下であった。

これらのことから、ピクトグラムをデザインした際、「図」の対象物選定調査を行い、シンプルで見慣れた形状を用いたことの有効性が明らかになった。さらに、スマートフォン上において、視認性と理解度の評価が高い「線の太さ」を用いたことのも有効性も検証された。

また、ピクトグラムの意味と表示文字の内容が（一致していない）と回答した被験者からは「図」がカメラ（表示文字：展示物を撮影して投稿する）のピクトグラムに対して、「投稿」という意味まで分からないという意見があげられた。そのため、表示文字の中に「図」として表現できそうな単語が複数含まれている場合、ピクトグラムの理解度は低くなる可能性が示唆された。

第4の目的として、システムにピクトグラムと表示文字を併記し、どちらの方が分かりやすいかどうかの調査を実施した。結果、ピクトグラムが評価された。しかし、「ピクトグラムと表示文字のどちらが分かりやすいかどうか」と「ピクトグラムの意味と表示文字の内容は一致したかどうか」の回答をクロス集計したところ、（ピクトグラムと表示文字は一致し、表示文字の方が分かりやすい：33.8%）が最も多い回答であった。

これらのことから、ピクトグラムは分かりやすく、表示文字の内容を表現しているものの、被験者にとって初めて使用するシステムだったため、（ピクトグラムと表示文字は一致し、表示文字の方が分かりやすい）が支持されたと考えられる。

システムにおける見やすさでは79.5%、使いやすさでは78.1%の肯定的な評価を得た。また、システムは、想定しているユーザと同じ属性を持つ被験者から肯定的な評価を得た。加えて、被験者の自由記述からは「初めて見るときは、文字を見て意味を理解する。2回目からはアイコンだけでわかる」などの意見があげられた。また、先行研究や避難口誘導標識の事例から、システムを継続して使用することで、ピクトグラムに対する理解が深まることや、システムの操作性が向上することが考えられる。

そのため、実証実験に参加しており、その実証実験から6ヶ月以上経過している被験者を対象に継続実験を行った。システムの見やすさと使いやすさは被験者の72.7%から肯定的な評価を得た。被験者からは「久しぶりに使用しても、すぐに使い方を思い出せたから」や「2回目なので使い慣れていた」などの意見があげられた。

これらのことから、システムを継続して使用することで、ピクトグラムの理解度が高まり、システムの操作性が向上し、より良いUXを提供できることが示唆された。さらに、表示文字を読む時間が短縮する効果も期待できる。

参考文献・URL

- [1] 日本政府観光局, “年別 訪日外客数, 出国日本人数の推移”, https://www.jnto.go.jp/jpn/statistics/marketingdata_outbound.pdf, (2020年8月16日)
- [2] 国土交通省観光庁, “明日の日本を支える観光ビジョン —世界が訪れたい日本へ—”, <https://www.mlit.go.jp/common/001126598.pdf>, (2020年8月16日)
- [3] 国土交通省観光庁, “観光ビジョン実現プログラム 2019 —世界が訪れたい日本を目指して—”, <https://www.mlit.go.jp/common/001293516.pdf>, (2020年8月16日)
- [4] 総務省, “平成29年版 情報通信白書 第1部”, <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h29/pdf/29honpen.pdf>, (2020年8月16日)
- [5] 伏見清香, 井堰絵里佳, 藪本美孝, 池本誠也, 真鍋真, 高田浩二, “参加型連携ミュージアム支援システム 1”, 日本図学会2017年度秋季大会学術講演論文集 (2017), 35-36.
- [6] 公益財団法人交通エコロジー・モビリティ財団, “標準案内用図記号のJIS化について”, http://www.ecomo.or.jp/barrierfree/pictogram/picto_jis2017.html, (2020年8月16日)
- [7] 交通エコロジー・モビリティ財団標準案内用図記号研究会, “ひと目でわかるシンボルサイン —標準案内用図記号ガイドブック—”, 交通エコロジー・モビリティ財団 (2006), 38-55.
- [8] 前掲 [7], 114-231.
- [9] 井堰絵里佳, 伏見清香, “ピクトグラムの「図の細かさ, 精細さ」における「視認性」と「理解度」—ピクトグラムを使用した博物館のスマートフォン用解説支援Webサイトの研究—, 図学研究, 51.2 (2017), 9-16.
- [10] 前掲 [9].
- [11] 太田幸夫, “ピクトグラムのおはなし”, 日本規格協会

(1995), 13-14.

- [12] 勝井三雄, 田中一光, 向井周太郎監修, “最新 現代デザイン事典”, 平凡社 (2017), 17.
- [13] 前掲 [7], 38-55.
- [14] 前掲 [7], 38-55.
- [15] 宮崎亜美編集 (パメラ・ミキ, 白倉三紀子訳), “ピクトグラム&アイコングラフィックス 2”, ピエ・ブックス (2007), 4-7.
- [16] アメリカ・グラフィック・アーツ協会, アメリカ運輸省監修 (ココマス委員会訳), “Symbol Signs —シンボル・サイン国際統一化への34の提案—”, 株式会社宣伝会議 (1976)
- [17] 日本規格協会編集, “JISハンドブック 60 図記号”, 日本規格協会 (2014), 31.
- [18] 日本眼科学会, “老視”,
http://www.nichigan.or.jp/public/disease/hoka_roshi.jsp, (2020年8月16日)
- [19] 内菌耕二, 北本治, 小林隆, 小林龍男ら監修, “医学生物学大辞典 第3巻”, メヂカルフレンド社 (1983), 2618.
- [20] アブドゥラ・ライアン, ヒューブナー・ローゲル (星屋雅博訳) “SIGN,ICON and PICTOGRAM —記号のデザイナー—”, ビー・エヌ・エヌ新社 (2006), 32-35.
- [21] 日本色研事業株式会社, “L*a*b*表色系”,
<http://www.sikiken.co.jp/colors/colors11.html>, (2020年8月16日)
- [22] 前掲 [16].
- [23] 前掲 [15], 4-7.
- [24] 前掲 [9].
- [25] 広川美津雄, 井上勝雄, 岩城達也, 加島智子, “直感的インタフェースデザインの設計論の基礎的考察 —体制化と親近性の視点からのアプローチ—”, 日本感性工学会論文誌, 13.5 (2014), 543-554.
- [26] 太田幸夫, “ピクトグラム [絵文字] デザイン 普及版 —PICTOGRAM DESIGN—”, 柏書房 (1999), 198-199.
- [27] FORUM 8, “ユニバーサル・コミュニケーションデザインの認識と実践”,
<http://www.forum8.co.jp/topic/universal107.htm>, (2020年8月16日)

本研究は JSPS 科研費 JP16K00732 の助成を受けたものです。

●2020年4月18日受付

いせき えりか
広島国際学院大学 iseki.e@edu.hkg.ac.jp
ふしみ きよか
放送大学
やぶもと よしたか
北九州市立自然史・歴史博物館
いけもと せいや
国立科学博物館
まなべ まこと
国立科学博物館
たかだ こうじ
海と博物館研究所

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

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

種田 元晴 Motoharu TANEDA

概要

建築家・坂本鹿名夫は、1950年代の後半に日本全国に数多くの円形建築を設計したことで知られている。

本稿では、坂本の円形建築に関する既往の研究を整理するとともに、坂本の著作『円形建築』巻末に掲載された代表的な建築作品の建築概要一覧から概算直径を算出し、これと用途、設計完了年、階数などを比較することで、坂本が大成しようとした円形建築の型を見出すことを試みた。

その結果、実験段階であった当初は直径25mが主流、最盛期には直径26-27m、設計棟数の減少する熟練期には直径27-28mがそれぞれ主流であったことが明らかとなった。

キーワード：設計論／円形建築／坂本鹿名夫／平面形状／概算直径

Abstract

Architect Kanao Sakamoto is known that he designed many circular school buildings throughout Japan in the late 1950's.

In this paper, firstly, the previous studies of Sakamoto's circular architectures were reviewed. The second purpose of this paper is to establish the standard models of Sakamoto's circular architecture by the designed year. To do this, we calculate the approximate diameters of Sakamoto's typical architectural works from the datasheets of his book "Circular Architecture", and compare to the building types, the dates of design completion, and the number of stories.

As a result, it is clarified that the standard diameters of Sakamoto's circular architectures are 25 meters in the early years, 26-27 meters in the mid-years, and 27-28 meters in the last years.

Keywords: Theory of design / Circular architecture / Kanao Sakamoto / Plane form / Approximate diameter

1. はじめに

建築家・坂本鹿名夫（1911-87）は、1954-59年頃にかけて、日本全国に数多くの円形校舎建築を設計し、一世を風靡したことで知られている。その端緒は、1953年に雑誌発表された「金城高等学校」の設計案であった。翌年の1954年には、坂本がその設計趣旨を遺憾なく体現した「山崎学園富士見中学・高等学校」（図1）が竣工する。これを皮切りに、次々と円形平面の校舎建築を実現した。しかし、増築が難しいことなどの理由により、そのほとんどが現存しない。まさに一時代の寵児として、円形校舎は存在したのであった。

坂本の円形校舎が注目されると、次第に、「萩光塩学



図1 坂本「山崎学園富士見中学・高校」（1954）

院」（1955）や「文化服装学院」（1955）など、坂本の手によらない円形校舎も各地で様々な設計者の手によって、坂本と同時期に建築されていった。それらのなかには、オリジナルである坂本の側からすれば、設計意図を正しく把握せずに形態のみを模写したと思われるものも少なくなかったという。そうした背景を踏まえて、1955年に坂本は「円形校舎」を実用新案登録する。

一方で、坂本の手掛けた円形建築は学校建築のみならず、病院や商業施設など多岐にわたる。これらの主要なすべては、坂本とその事務所である建築総合計画研究所による作品集『円形建築 附経済的建築』（以下、『円形建築』と記す）に網羅的に蒐集されている。

本稿では、まず、坂本の円形建築がどのようなものであったかを、『円形建築』に示された坂本による趣意を引きながら示す。続いて、坂本の円形建築に関する既往の研究を整理し、坂本の夢みた円形建築がどのように受容されてきたかを把握する。これらを踏まえて、『円形建築』巻末の主要作品一覧に示された基本情報および形態要素を抽出し、円形建築の形状とその分布・展開との関係／無関係を探りながらその特徴を明らかとする。

2. 坂本鹿名夫の設計理念

一連の円形建築を手掛けた坂本鹿名夫は、その設計理

念として、美観ではなく経済性を第一義に挙げた建築家であった。『円形建築』のなかで坂本は、「私の建築に対する信念はまず、最も経済的に造る、と云う事である。建築はまず目的にかなつたものを、最少の経費即ち最少の空間、材料及び維持費等でまかなう事から出発する事。私は自らこのやり方を純粹機能主義と呼んでいる」^{注1)}と述べている。さらに、「私は只々美を造る事をのみ目的としたような建築を嫌悪する。(改行)私は美と云うものは自然に出て来るものであつて、創るものではないと信ずる。」^{注2)}とも述べている。

円形建築もまた、その形態的な新奇性のためではなく、経済性を追究した結果として採用した形態であった。坂本は、建築の平面を円形とすることで、矩形とするよりも優れる点を以下の7つの観点から整理している。^{注3)}

- (1) プランの合理性
- (2) 構造の経済性
- (3) 材料の経済性
- (4) 敷地の節約
- (5) 日照及び陰影の利点
- (6) 通風の利点
- (7) 設備の経済一配管、配線上の利点

円形建築では、その中心部に階段を配し、その周りに廊下を廻し、その外周部にドーナツ状に居室が配される平面構成を基本としている(図2)。

正円は、同一面積の平面図形のうち、最も周長の長さが短い図形である^{注4)}。この図形的特性が建築空間をいかに合理化するかには坂本は着目している。

(1) に関しては、居室を並列して配する矩形平面の建築に比べて、ドーナツ状に配する円形建築のほうが廊下は短くなり、日常の移動および避難がしやすい点を坂本は利点に挙げる。また、居室が環状扇形となるため、教室などの場合、中心側の教壇からの声が拡声される音響効果も発揮する。

(2)(3) に関しては、まず、坂本は自然界の形のうち正円が最も風圧力及び地震力に対して強いとの旨を示

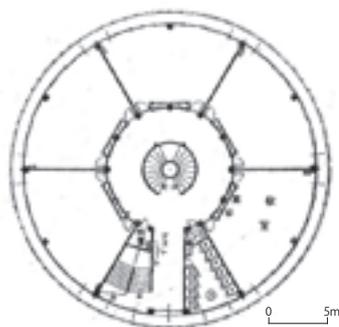


図2 「山崎学園富士見中学・高校」の基準階平面図

したうえで、かつては円形の型枠工事が角形のそれに比べて難しいとされていたものの、むしろ今日では容易であることが判明していると述べている。中央部は階段のあるコアが建築全体を支えるため、柱は外周周りにのみ存在することとなり、鉄筋及びコンクリートの材料も少なく済み、また、面積当たりの周長が短いため、外周部の材料も少なく済むことも利点に挙げている。また、施工上も、周長が短いために、矩形平面に比べて足場の数が少なく済むと述べている。

(4) に関しては、細長い平面形状の建築とならないために、長辺の長い敷地を確保する必要がなく、三角地帯などの狭い敷地であってもまとまりさえあれば建設可能であるとの旨を利点に挙げている。

(5) に関しては、階段が中央となるため外周すべてを窓面にすることが可能であり、採光が十分に確保できることを利点に挙げる。北側の部屋でも弧状の窓の一部から日照が確保できる利点もあると述べている。また、求心的な平面形状をもつ円形建築の方は東西に長い矩形平面に比べて建物の日影が小さくなり、北側の近隣に及ぼす悪影響が少ない利点もあると述べている^{注5)}。

(6) に関しては、外周部から取り込んだ風は中央に配された塔屋部分から煙突効果で抜けるため、熱負荷の低減にも寄与すると述べる。さらに、窓面が直線状でなく円弧状であるために(若干向き合うために)、授業時などに窓に直面するホール側の開口部を閉じていても、外周窓を2か所離して開けておくだけで風が循環するため、換気効率も良いとの旨も述べている。

(7) に関しては、樹幹や草茎などを想起しつつ、中央部の階段による縦動線が配される箇所とまとめて設備配管および配線を設けることで、経路を短くできて効率がよく、また経済性にも優れる旨が利点に挙げられている。

一方、円形建築にも当然、利点だけでなく欠点がある。これについて坂本は、欠点としては、北側の日照時間が短くなること、周囲に建築が建て込んでいる敷地に一棟のみを建てる場合に四隅が無駄なスペースとなりやすいこと、そもそも狭い面積のなかでコンパクトに機能を満たすことを目的としているために増築がしにくいことなどを挙げている^{注6)}。

3. 坂本鹿名夫の円形建築に関する既往の研究

坂本の円形建築は1950年代を通じて建築界に急速に広く知られたものであったが、その後ブームが去るとともに忘れられ、長らく取り沙汰されることがなかった。しかし、1950年代のモダニズム建築の多くが解体を余儀な

くされる近年になって、再び脚光を浴びることとなっている。この15年余の間に複数の研究者らによる研究成果が提示されている。

その端緒は、管見の限りでは、2002年の梅宮による論考「円形校舎にみるモダニズムの戦後」^[4]であると思われる。2004年には鳥羽市における坂本の4つの作品を取り上げ、坂本の提唱する円形建築が厳しい財政下にあった地方の教育環境を整備することに資するものであったことを論じている^[5]。2012年には神戸市が施主となり坂本が手掛けた円形校舎4校について、児童増加による教室不足を早急に解消すべく緊急に不整形な校地の取得と円形校舎をとの関係性を指摘している^[6]。また、2017年には、坂本が円形校舎の実用新案を登録した動機に関しての論考を発表している^[7]。

2003年には、三河らによる、北海道に存在した円形校舎に関する論考^[8]が発表された。この論考では、坂本によるもの8校のほか、その他の設計者による3校を含めた計11件を取り上げて、全国と同様に昭和30年代の時期に集中的に北海道に円形校舎が建設されたものの、児童の増大問題が解消した昭和40年代以降にはほとんど建てられなくなったことを指摘している。

2005年には、森山らが円形校舎の流行と衰退の原因を論じている^{[9][10]}。なお、森山らは、流行と衰退の原因分析を踏まえて、坂本の円形建築の空間構成の特徴についても論じている^[11]。ここでは、『円形建築』に取り上げられている15校の円形校舎に関して、「①直径20～30m程度であること、②背面採光を用いた扇形教室であること、③中央にホール（螺旋階段）が配置されていること、④可能な限り北側に階段室、トイレ、渡り廊下を設けること、⑤屋根は最上階の利用に従い二タイプに大別できる」といった特徴を持つことを指摘している。また、このような共通する特徴をもつために多様な類型を生み出すに至らず、矩形平面の画一さ・不合理さを否定すべく生み出したはずの円形校舎もまた画一的なものとなってしまったことを指摘している点は興味深い。

このほか、坂本の作品を網羅的に扱ったものには、川崎らによって、坂本の円形建築の構造形式とその表現に関する論考^[12]や、同じく川崎らによる坂本の雑誌発表記事等を網羅的に一望した論考^[13]がある。

また、特定の円形校舎を個別に論じたものには、藤木による、坂本が自らの劣化模倣と目した萩光塩学院円形校舎の建設経緯を紐解いた論考^[14]や、同じく藤木による現存最古の坂本による旧倉吉市立明倫小学校円形校舎（現・円形劇場くらしフィギュアミュージアム）の使

用者にとっての利点と欠点を学校沿革史等をもとに紐解いた論考^[15]、原による現存する飯田市立浜井場小学校の現況についての調査報告^[16]、筆者による坂本の円形建築の平面計画を参考にして他者の設計によってつくられた最初期の建築である文化服装学院円形校舎を坂本の最初期の円形建築、山崎学園富士見中学・高等学校と比較^{注7)}した論考^[17]などがある。

本稿の視座は、森山らによる円形校舎の特徴を整理した論考に通ずるものであるが、本稿では円形校舎のみならず、円形建築全体について、とくに、巻末の作品一覧に示された情報を分析しながらその形態と分布・用途等との関係を論じている点に独自性がある。

4. 坂本の手掛けた主要な円形建築の形態構成

表1に坂本による『円形建築』の巻末に掲載された「主要作品略歴」を参照し、その基本情報と形態要素を抽出したデータの一覧を示す。表中、「用途」、「施主」、および「概算直径」^{注8)}は筆者が加えた項目である。「平面形状」について、作品略歴には矩形のものも含まれているがこれは除き、また、「円」と記されたものは半円や楕円との区別を明確にするため「正円」と記している。また、「階数」については、一部の建築に地階を含むものがあるが、地階部分には円形の外観が現われることがないことから、これを除いた地上階数のみを記録した。

標本数は84作品であった。このうち、正円のもの78、半円形状が1、正円2つが細長い矩形平面によってつながれた眼鏡型が5つであった。

年代別にみると、1954年には2棟であったのが、翌1955年には15棟と一気に増え、そのまま1956年13棟、1957年には26棟とピークを迎え、翌年の1958年にも19棟と多いながら、1959年には8棟と落ち込んでいることから、急速に流行し、急速に衰退したことがわかる。

施工会社は大成建設が9社と最も多い。大成建設は、坂本がもともと所属していた会社であった。年別の施工会社を見てみると、当初は大成建設、清水建設、大林組、鹿島建設などの大手に施工が任されていたが、次第に地元の工務店に任されるようになっていったことがわかる。請け負った業者の数は40社にのぼる。その黎明期には技術力の高い施工者に工事を委託し、全国各地につくられるようになるにつれて、その施工方法が標準化され、異なる施工者であっても同等の品質を確保することが可能になったものと推測される。

用途別では、学校が圧倒的に多く60棟、次いで宿舎が7棟、病院が6棟、商業施設および集会施設がそれぞれ

表1 坂本による主要な円形建築の基本情報と形態要素の一覧

No.	設計完了 (年月)	作品名	施工会社	用途	施主	所在地 (都道府県)	平面 形状	階数 (地下階)	延床面積 (㎡)	概算直径 (m)
1	1953	3 金城高等学校	大成建設	学校	私立	石川県	正円	3	1563	25
2	1954	1 山崎学園富士見中学・高校	清水建設	学校	私立	東京都	正円	3	1564	25
3	1954	9 鹿屋市立鹿屋小学校	直営	学校	公立	鹿児島県	正円	2	676	—
4	1955	2 倉吉市立明倫小学校	大林組	学校	公立	鳥取県	正円	3	1564	25
5	1955	3 飯田市立浜井場小学校	木下建設	学校	公立	長野県	正円	3	2247	30
6	1955	3 小倉市立第二菊陵中学校	藤田組	学校	公立	福岡県	正円	3	1564	25
7	1955	4 神戸市立摩耶小学校分校	大木組	学校	公立	兵庫県	正円	3	1564	25
8	1955	4 岡山市立旭中学校	大林組	学校	公立	岡山県	正円	3	2375	31
9	1955	4 西宮市立今津中学校	明和工務店	学校	公立	兵庫県	正円	3	1640	26
10	1955	5 武蔵野三鷹地区保健衛生組合伝染病棟	横田建設	病院	公立	東京都	正円	4	1188	19
11	1955	5 立正佼成学園男子部	錢高組	学校	私立	東京都	正円	4	3212	32
12	1955	6 帝塚山学園中学・高校(第一期)	錢高組	学校	私立	奈良県	正円	4	1689	23
13	1955	8 横浜赤十字看護婦宿舎	大成建設	宿舎	私立	神奈川県	正円	1	660	26
14	1955	10 熊本女子商業高等学校	武木組	学校	私立	熊本県	正円	4	1613	23
15	1955	11 あやめ池松竹少女歌劇円形大劇場	鹿島建設	劇場	私立	奈良県	正円	4	2910	30
16	1955	11 武蔵野赤十字高等看護学院	古久根建設	学校	私立	東京都	正円	4	1065	18
17	1955	11 武蔵野赤十字看護婦宿舎	古久根建設	宿舎	私立	東京都	半円	1	2050	—
18	1955	12 温泉町立温泉小学校	—	学校	公立	兵庫県	正円	3	1860	27
19	1956	1 四天王寺学園(第一期)	金剛組	学校	私立	大阪府	正円	5	2050	22
20	1956	2 立正佼成会大聖堂	錢高組	宗教	私立	東京都	正円	7	23470	65
21	1956	3 室蘭病院伝染病棟	松村組	病院	公立	北海道	正円	3	1411	24
22	1956	4 清風学園	松村組	学校	私立	大阪府	正円	4	1742	24
23	1956	5 習志野市立津田沼小学校(第一期)	周郷建設	学校	公立	千葉県	正円	3	1819	27
24	1956	6 江別市立江別小学校	山崎建設	学校	公立	北海道	正円	4	1770	23
25	1956	8 羽曳野市立菅田中学校	森組	学校	公立	大阪府	正円	4	1731	23
26	1956	8 北陽商業高等学校	金剛組	学校	私立	大阪府	正円	4	2302	26
27	1956	8 幌加内米鞆内小学校	山崎建設	学校	公立	北海道	正円	3	1789	27
28	1956	9 小樽市立石山中学校	阿部建設	学校	公立	北海道	眼鏡	5	4172	—
29	1956	11 神戸市立布引中学校	明和工務店	学校	公立	兵庫県	正円	4	2219	26
30	1956	11 高崎女子高校	信沢工業	学校	公立	群馬県	正円	3	1560	25
31	1956	12 日高町立日高中学校	松村組	学校	公立	和歌山県	正円	3	1818	27
32	1957	1 八尾市立病院伝染病棟	大木建設	病院	公立	大阪府	正円	3	1204	22
33	1957	1 立正佼成学園女子部	大昌建設	学校	私立	東京都	正円	5	2485	25
34	1957	1 葛飾赤十字産院	小俣組	病院	私立	東京都	眼鏡	3	4305	—
35	1957	2 武蔵野赤十字病院診療棟	小俣組	病院	私立	東京都	正円	2	626	19
36	1957	2 総合天然温泉ビル	—	商業	私立	神奈川県	正円	4	1386	21
37	1957	2 高崎女子高校体育館	信沢工業	学校	公立	群馬県	正円	2	1154	27
38	1957	2 恩賜財団母子愛育会	小俣組	集会	私立	東京都	正円	4	2647	28
39	1957	3 北品川病院看護婦宿舎	池田建設	宿舎	私立	東京都	眼鏡	4	6360	—
40	1957	4 神戸市立鶴越小学校	摩耶建設	学校	公立	兵庫県	正円	3	1564	25
41	1957	4 旭電化研究所	勝村建設	研究	私立	東京都	正円	4	2235	26
42	1957	5 八尾市立病院看護婦宿舎	大木組	宿舎	公立	大阪府	正円	3	1139	21
43	1957	7 八尾市立曙川中学校	井上組	学校	公立	大阪府	正円	4	1488	22
44	1957	8 八尾市民ホー	藤田組	集会	公立	大阪府	正円	3	1402	24
45	1957	8 田尻町庁舎	児玉工業所	庁舎	公立	宮城県	正円	2	974	24
46	1957	9 北海道厚生農産連産生院	広野組	病院	私立	北海道	眼鏡	3	2060	—
47	1957	9 帝塚山学園中学・高校(第二期)	松村組	学校	私立	奈良県	正円	4	2350	27
48	1957	9 習志野市立津田沼小学校(第二期)	周郷建設	学校	公立	千葉県	正円	2	1158	26
49	1957	9 目白学園	池田建設	学校	私立	東京都	正円	4	2350	27
50	1957	9 明倫学園(第一期)	大成建設	学校	私立	神奈川県	正円	4	2380	27
51	1957	10 伊勢崎女子高等学校	小川建設	学校	公立	群馬県	正円	4	2140	26
52	1957	10 加古川市立西川小学校	前川組	学校	公立	兵庫県	正円	4	2491	28
53	1957	10 木古内町立木古内小学校(第一期)	筒井建設	学校	公立	北海道	正円	2	521	17
54	1957	10 吉備町立御鷹小学校	松村組	学校	公立	和歌山県	正円	4	2522	28
55	1957	11 白峰村立桑島小学校	真柄組	学校	公立	石川県	正円	4	2212	26
56	1957	12 関東商工高等学校	中野組	学校	私立	東京都	正円	4	2339	27
57	1957	12 神戸市立西須磨小学校分校	明和工務店	学校	公立	兵庫県	正円	3	1898	27
58	1958	1 梅花学園	竹中工務店	学校	私立	大阪府	正円	4	2397	28
59	1958	2 照国商業高等学校	大成建設	学校	私立	鹿児島県	正円	4	1815	23
60	1958	2 宮崎学園	大成建設	学校	私立	宮崎県	正円	5	2360	24
61	1958	3 桐生市立南小学校	古久根建設	学校	公立	群馬県	正円	3	1804	27
62	1958	4 大阪商大付属高等学校	大成建設	学校	私立	大阪府	正円	4	2349	27
63	1958	5 明倫学園(第二期)	大成建設	学校	私立	神奈川県	正円	4	2370	27
64	1958	5 大阪商大体育館	—	学校	私立	大阪府	正円	3	5490	48
65	1958	6 宝塚市立第一小学校	大成建設	学校	公立	兵庫県	正円	2	1089	26
66	1958	6 武蔵野赤十字看護婦宿舎	古久根建設	宿舎	公立	東京都	正円	4	1521	21
67	1958	7 浪速短期大学	奥村組	学校	私立	大阪府	正円	4	2692	29
68	1958	7 室蘭市立絵鞆小学校(第一期)	山崎建設	学校	公立	北海道	正円	4	1955	24
69	1958	7 木古内町立木古内小学校(第二期・第三期)	筒井建設	学校	公立	北海道	正円	2	521	17
70	1958	8 小浜市立小浜小学校(第一期)	石黒建設	学校	公立	福井県	正円	3	1875	27
71	1958	8 横浜市立日吉台小学校分校	大成建設	学校	公立	神奈川県	正円	3	1912	28
72	1958	9 大湊町立大湊小学校	新建設	学校	公立	青森県	眼鏡	3	4568	—
73	1958	9 横浜市立藤田小学校	藤田組	学校	公立	神奈川県	正円	3	1913	28
74	1958	9 松尾町立松尾中学校	清水建設	学校	公立	千葉県	正円	4	2672	29
75	1958	10 小金井市立公会堂	—	集会	公立	東京都	正円	3	2128	30
76	1958	11 新潟県立加茂病院看護婦宿舎	堀内組	宿舎	公立	新潟県	正円	3	765	17
77	1959	1 鳥羽市立鳥羽中学校	吉川建設	学校	公立	三重県	正円	4	2350	27
78	1959	1 小浜市立小浜図書館	—	図書	公立	福井県	正円	2	428	16
79	1959	3 学園前ショッピングセンター	—	商業	私立	大阪府	正円	3	2501	32
80	1959	4 桜丘女子商業高校	池田建設	学校	私立	東京都	正円	4	2454	28
81	1959	5 室蘭市立絵鞆小学校(第二期)	—	学校	公立	北海道	正円	3	2188	30
82	1959	6 横浜天然温泉会館	—	商業	公立	神奈川県	正円	—	3202	—
83	1959	7 玉川聖学院	池田建設	学校	私立	東京都	正円	3	489	14
84	1959	7 新潟県立小出病院看護婦宿舎	—	宿舎	公立	新潟県	正円	3	617	16

3棟, その他, 劇場, 研究所, 宗教施設, 図書館, 庁舎がそれぞれ1棟と計10種類にわたり, 多様な用途に円形建築が展開されていることがわかる。

施主は公立が47棟, 私立が37棟と公立の方が若干多いものの, 民間からの依頼も多かったことがわかる。戦後復興期にあって経済性に優れた円形建築の需要が高まったことがうかがえる。

所在地は22都道府県にまたがり, 最も多いのは東京都の18棟, 次いで大阪府13棟, 北海道9棟, 兵庫県8棟, 神奈川県7棟と続く。このうち東京都では校舎建築が8棟, その他が9棟と学校以外が多い。北海道は学校7棟に病院2棟, 兵庫県は全て校舎建築である。

階数は3階建が33棟, 4階建が34棟であり, ほとんどがこの程度の階数であることがわかる。なお, 5階建てはわずか4棟しかなく, それ以上に大きいものは, 宗教施設の1棟のみである。逆に平屋のものは宿舎の2棟しかない。

一般に, 4階建てを超える建築の場合, 利便性を考慮して, エレベーターなどの昇降機を設ける。その設置には当然, 工費がかさむこととなる。そのため, 経済性を第一義とした坂本の円形建築では, 昇降機の設置の必要のない3-4階建てを限度とした階数が採用されたものと考えられる。

延床面積に関しては, 1564㎡のものが5棟あることにまず注目したい。加えてこれに近似した1563㎡, 1560㎡のものも合わせると7棟のほぼ同じ延床面積を持つ建築がある。これらはいずれも3階建て, 概算直径約25mの学校建築であり, 最初の円形建築「金城高等学校」を手掛けた1953年3月~1957年4月までの前半期に見られる形態のものである。一方で, 2350㎡のものも3棟ある。これらはいずれも4階建て, 概算直径27mの学校建築であるが, こちらは1957年9月~1959年1月の後半期に手掛けられた形態であることがわかる。この2種の形態構

成が、設計棟数がピークを迎える1957年を境に複数の建築で見られることは興味深い。この2種の形態構成が前期（1957年以前）および後期（1957年以後）の円形校舎の標準型であった可能性が指摘できる。

概算直径に関しては、表2に用途、設計完了年、階数との関わりをまとめた。表2より、まず、直径約25-28mのものが計39棟と多いことがわかる。中でも約27mのものが15棟と最も多く、すべて学校建築であることがわかる。そして、その多く（15棟中14棟）は3階もしくは4階建てであることもわかる。

先に述べたとおり、1953年から1955年頃の円形校舎勃興の時期には、25m直径が主流であった。設計棟数が急激に増えたブーム到来の時期といえる1955年に最も多く採用されたのは25m直径（3棟）であることがわかる。この25m直径の建築（計8棟）もすべて学校建築であることがわかる。

25m直径のものはこの後数を減らし、26-27m直径のものが増えてゆく。1956年には27mが3棟であるのに対し25mは1棟のみとなり、設計棟数が最高（26棟）となる1957年には、最も多く採用された直径は26-27mのもの（計10棟）であり、25mは2棟となっている。

50棟以上を手掛けて円形建築の設計に熟練したといえる1958年には、さらに直径は大きくなり、27-28mのものが多く採用されるようになっていく（計7棟）。1959年には25-26mのものは見られなくなった。

以上より、坂本の主たる円形建築は学校建築であり、その勃興期（1953-55年）には直径25m、最盛期（1956-57

年）には直径26-27m、熟練期（1958-59年）には直径27-28mがそれぞれ主流であったことがみてとれる。総じて概ね27m前後が坂本の考える合理的なサイズであり、経験を重ねるにつれ、柱のスパンおよび円の直径が、若干ながら広げられる方向に改善されたことがうかがえる。

5. 結論

本稿では、坂本鹿名夫による円形建築について、その特徴を整理し、設計理念を確認し、既往研究を整理したうえで、作品の形態と用途、設計年等との関係から年代別の標準型を考察した。本稿での知見を以下にまとめる。

- ・坂本による円形建築は、1953年から1959年の7年間に全国22都道府県に計84棟つくられ、1955年に急速に受注を増やし、1957年にピークを迎え、以降手掛ける数は減少していった。
- ・円形建築は当初大手の施工会社が工事を担ったが、手掛ける数の増加に伴い、地方の工務店によるものが増加していった。
- ・坂本による円形建築は、校舎が大半を占めるものの、多様な用途に適用された形態であった。
- ・円形校舎に関しては、最盛期を迎える1957年以前は延床面積1564㎡の3階建てが、以降は2350㎡の4階建てが標準型であった可能性がある。
- ・円形建築全体では、勃興期は直径25m、最盛期には直径27m、設計棟数の減少する熟練期には直径27-28mが主流であり、改良を重ねて、その寸法が徐々に拡大されていったものと考えられる。

表2 概算直径と用途・設計完了年・階数の関係

概算直径(m)	用途										設計完了年								階数							総計
	学校	劇場	研究	宗教	集会	宿舍	商業	図書	庁舎	病院	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1	2	3	4	5	7	—		
14	1																1		1						1	
16						1		1									2		1	1					2	
17	2					1								1	2			2	1						3	
18	1											1								1					1	
19									2			1		1				1	1						2	
21						2	1							2	1				1	2					3	
22	2								1				1	2					1	1	1				3	
23	5											2	2	1						5					5	
24	3				1				1	1			2	2	2			1	2	2	1				6	
25	8									1	1	3	1	2					7		1				8	
26	7		1			1						2	2	4	1		1	2	1	5					9	
27	15											1	3	6	4	1	1	1	7	7					15	
28	6				1									3	3	1			2	5					7	
29	2													2						2					2	
30	2	1			1							2		1	1				3	1					4	
31	1											1							1						1	
32	1						1					1						1	1	1					2	
48	1														1				1						1	
65					1								1										1		1	
—	3					2	1		2		1	1	1	3	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	8	
総計	60	1	1	1	3	7	3	1	1	6	1	2	15	13	26	19	8	2	9	33	34	4	1	1	84	

参考文献

- [1] 建築総合計画研究所編、坂本鹿名夫作品集 円形建築 附経済的建築、日本学術出版社（1957）
- [2] 坂本鹿名夫，“円形校舎の設計に就て”，近代建築1955年3月号，9.3，近代建築社（1955），16
- [3] 種田元晴・安藤直見，“空港ターミナルの平面形態の多様性とその特性に関する考察”，日本図学会2009年度春季大会学術講演論文集，日本図学会（2009），173-178
- [4] 梅宮弘光，“円形校舎にみるモダニズムの戦後”，まちなみ，297，大阪建築士事務所協会（2002）
- [5] 梅宮弘光，“鳥羽市における坂本鹿名夫の作品”，学術講演梗概集F-2 建築歴史・意匠，日本建築学会（2004），467-468

- [6] 梅宮弘光, “校地取得事情から検討した円形校舎の採用理由 —1950年代の神戸市立学校円形校舎4棟を事例として”, 日本建築学会近畿支部研究報告集計画系, 52, 日本建築学会 (2012), 757-760
- [7] 梅宮弘光, “坂本鹿名夫の実用新案「円形校舎」について”, 学術講演梗概集 建築歴史・意匠, 日本建築学会 (2017), 207-208
- [8] 三河智子・角幸博・石本正明, “北海道における円形校舎について”, 日本建築学会北海道支部研究報告集 (76), 日本建築学会 (2003), 415-418
- [9] 森山学, “昭和30年代に円形校舎が流行した原因に関する研究 —昭和30年代の円形校舎に関する研究その1”, 日本建築学会九州支部研究報告 (44), 日本建築学会 (2005), 753-756
- [10] 森山学・高橋弘一, “昭和30年代に流行した円形校舎が衰退した原因に関する研究 —昭和30年代の円形校舎に関する研究その2”, 学術講演梗概集F-2 建築歴史・意匠, 日本建築学会 (2005), 341-342
- [11] 高橋弘一・森山学, “坂本鹿名夫による円形校舎の特徴について —昭和30年代の円形校舎に関する研究その3”, 学術講演梗概集F-2 建築歴史・意匠, 日本建築学会 (2005), 343-344
- [12] 川崎圭祐・大川三雄, “建築家・坂本鹿名夫設計の円形校舎にみる構造と表現”, 日本建築学会関東支部研究報告集, 84, 日本建築学会 (2014), 489-492
- [13] 川崎圭祐・大川三雄, “『円形建築』にみる建築家・坂本鹿名夫の設計理念と建築メディアの評価—「円形建築」に関する記事を中心として”, 平成25年度日本大学理工学部学術講演会論文集, 57, 日本大学理工学部 (2014), 573-574
- [14] 藤木竜也, “萩光塩学院円型校舎 (昭和30年竣工) の建設経緯と建築的特徴について”, 学術講演梗概集 建築歴史・意匠, 日本建築学会 (2016), 975-976
- [15] 藤木竜也, “教師および児童の見た創建当初の円形校舎の利点と欠点について—旧倉吉市立明倫小学校円形校舎 (坂本鹿名夫設計 1955年) を事例として”, 日本建築学会計画系論文集, 770, 日本建築学会 (2020), 931-941
- [16] 原朋教, “飯田市立浜井場小学校円形校舎について”, 飯田市歴史研究所年報, 7, 飯田市教育委員会 (2009), 195-201
- [17] 種田元晴, “文化服装学院円型校舎の形態構成と空間構造に関する研究”, 文化学園大学・文化学園大学短期大学部紀要, 51, 文化学園大学 (2020), 31-40

注

注1) [1] p.4.

注2) 同上.

注3) [1] p.7および [2] 参照.

注4) 筆者らは以前に空港ターミナルの平面形態の定量化による分類を試みた (参考文献 [3]). そこでは共著者の安藤によって考案された「求心率」と名付けた指標

とその算定式 [求心率 = $2\sqrt{(\pi \times \text{面積})} / \text{周長}$] によって, 建築空間がいかに面的なまとまりをもつか, もしくは線的なひろがりを持つかが計測された. この観点から述べれば, 正円の平面形状をもつ坂本の円形建築は, 求心率1の極めて面的な建築であるといえる.

注5) 一般的な矩形平面の建築の場合単位面積あたりの周長が小さくなると平面的には外部と接する辺が少なくなるのでその分窓が減ることとなり通風・採光を確保するうえでは不利となる可能性がある. しかし円形建築の場合には単位面積あたりの周長が最も小さいにもかかわらず壁に囲まれるコア部分 (階段等の縦動線) を中央に配置し外周をすべて窓としてこれに面して教室等主たる用途の室を配置することができるため総合的に有利となると考えられる.

注6) [1] pp.7-8 参照.

注7) 映画『白と黒』(堀川弘通監督, 1963) の中盤には, 「文化服装学院円型校舎」(1955) が背景として映るシーン (1:05:45) と, 坂本の最初期の円形校舎「山崎学園富士見中学・高等学校」(1954) が背景として映るシーン (1:13:54) がある. いずれも, 華やかなお嬢さんのいる場所を想起させる背景として使われている. 東京オリンピック前年に公開されたこの映画では, この2つの建築を, 観光資源となりうる東京のシンボルとして対比的にアピールしているかのようである. 坂本の円形校舎は本来, ローコストを第一義とした建築であるが, このように, 本人の意図を超えて, 映画などでは, 華やかさの象徴として援用されていると思われる例がみられる.

注8) 「概算直径」と記した項目は, 延床面積を階数 (塔屋があるものについては, 代表的な円形建築である「山崎学園富士見中学・高等学校」の塔屋部分の床面積が各階床面積の約1/5であったことから, これを基準として, 階数に0.2を足している) で除したものを円周率 (近似値の3.14を適用) でさらに除し, その平方根をとったものを2倍し, 小数第一位で四捨五入した値を記している. なお, 地階がある場合, 延床面積には地階の面積も含まれていると考えられるが, 地階の階数は「立正佼成会大聖堂」を除いて1階のみであり, その面積は, 経済性を考慮すれば設備機械等を存置するための最小限の範囲を確保したものであったと考えられるため, これを誤差の範囲と考えて, 概算直径を算出するための階数および面積にはカウントしていない.

図版出典

図1) [1] p.20.

図2) 建築文化1955年6月号, 彰国社 (1955), 48.

●2020年1月17日受付

たねだ もとはる
文化学園大学造形学部建築・インテリア学科
〒151-8523 東京都渋谷区代々木3-22-1
taneda@bunka.ac.jp



2020年度大会（オンライン）の報告

本年度の大会は、2020年11月22日（日）、初の試みとしてオンライン形式で開催された。これは、北海道阿寒湖温泉が開催地だったものを、COVID-19の影響による諸事情に鑑み、急遽、方針転換されたものであった。

本年度は、春・秋の年2回開催されてきた大会が年1回となった（戻った？）最初の年である。名称を「2020年度 日本図学会大会（オンライン）」に改め、講演発表登録、参加登録の方法、費用等を大幅に見直し、大会参加者数の充実を期して準備にあたった。

何分にも、初めてのオンライン開催であり、かつ情報通信の知識に決して明るいとは言えない私が実行委員長を続投したことで、オンライン会議の環境整備に実行委員会の枠を超えた方々のご支援を仰がなくてはならなくなった。しなしながら、最終的に、申込総数85名（会員：54名、非会員：31名）という参加登録者数がカウントされ、その3分の1強が非会員という内訳には、今後に期待されるオンライン形式の可能性が表れている。また、講演者や聴講参加者の中に、遠方開催ならばおいで頂けなかったであろう方々のお名前があった。これに関しては、今回の開催で得た大切なエビデンスであるという声も聞こえている。

コロナ禍の収束はまだ先が見通せず、集会への制限が次年度にどうなるかは分からない。しかしながら、今年度の実績を踏まえ、セッションの一部だけでも遠隔参加できる方策を立てていくことは、様々な立場と環境にある会員の方々と学会に関心を寄せている皆様への有意義な提案となることであろう。

大会当日の、私個人の感想としては、「オンライン」を軸に展開した、多彩かつ多才な講演パリエーションを楽しませてもらった。多くの方が、スライドショーを共有する形式で発表される中、スライドのスクリーン投影によって対面の講演会の雰囲気を再現された方、音楽コミュニケーションソフトを用い、オンラインでの合奏を披露された方など、オンラインの場を活用されているその姿は様々であった。

大会開催前、何度か学会準備の夢にうなされた私であったが、当日は私の心配を超えて、順調にプログラムが進行した。これは、他でもなく、大会の準備と運営にご尽力いただいた実行委員やプログラム委員、本部役員並びに学会事務局の方々、アルバイト学生のお二人、そして大会に参加いただいた皆様のお陰である。末筆ながら、心より感謝申し上げます。

（福江 良純）

大会スケジュール

11月22日 (日)-----

10:00~10:20 全体セッション

10:40~12:20 学術講演1 (5件×2)

昼食

13:20~14:40 学術講演2 (4件×2)

15:00~16:00 デジタルモデリングコンテスト

16:00~16:10 諸連絡・休憩

16:10~16:30 記念撮影・閉会



全体会場での開会挨拶

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



山本陽平氏の学術講演 (第1会場)

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

宮腰 直幸

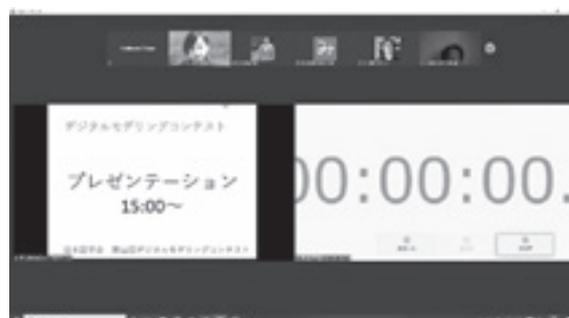
森岡 陽介

安福 健祐

松田 浩一



早坂洋史氏の学術講演 (第2会場)



デジタルモデリングコンテストの様子

2020年度日本図学会大会（オンライン） プログラム委員会の取組み

高 三徳 Sande GAO

1. 取組み

2020年5月にプログラム委員会が立ち上がった。コロナ禍中で不確定な要素が多くあり、それに対応して作業を円滑にするため、プログラム委員会は企画広報委員長、前大会プログラム委員長、次回大会プログラム委員長、デジタルモデリングコンテスト担当を含め、8名から構成された。

6月に大会案内ホームページで講演発表募集が始まり、申込期間（9月7日締め切り）および論文原稿投稿期間（10月13日締め切り）が告示された。しかし、大会開催形式の変更に伴う調整などがあり、申込システムおよび投稿システムの稼働が遅くれた。

8月24日に申込システム（Google フォーム）が大会案内ホームページに公開され、講演発表申込受付が始まり、実行委員長から学会会員へ申込方法を周知した。申込締め切り時点で申込が5件であったことから、実行委員長を通してダイレクトメールで申込期間延長（10月13日に変更）および論文投稿期間延長（10月20日に変更）を案内した。同時にこれまで経費等の関係で大会参加の難しかった学生会員などに配慮し、申込料を6,000円から1,000円に減額した。延長1か月の時点で申込が6件増えたが、想定していた件数に満たなかったことから再度実行委員長を通して講演発表勧誘のダイレクトメールを送信した。最終的には申込総数が20件に至った。

9月23日に論文投稿システムが稼働し、講演論文原稿投稿受付が始まった。投稿締め切り10月20日時点で投稿が5件であったことから、15件の未投稿の講演発表申込者にリマインドの電子メールを送信した。その結果、すぐに11件の原稿が投稿された。2件の投稿延期の連絡があり、2週間後に投稿された。連絡のなかった2件の申込者に対して催促の電子メールを送信して確認したところ、講演発表取り消しとの返事があったため、最終的には18件の原稿が集まった。投稿者に早急に受領通知を出すために、書式チェック作業をプログラム委員が担当し

た。書式チェックをした結果、ほとんどの原稿作者に書式修正を依頼することになった。原稿の書式や内容修正が5回以上行われた原稿も複数あった。

講演論文原稿が揃い次第、「講演発表プログラム」、WEB公開用の「学術講演論文集」および「講演概要集」の作成を始めた。効率を図るため、全ての講演論文発表セッションの座長をプログラム委員に委任した。WEB公開用の「学術講演論文集」の形式は従来紙媒体のものに準じた。「講演概要集」には開催日、各セッションの番号と名称、座長氏名と所属、各発表のテーマ、著者氏名と所属、概要を記載した。併催のデジタルモデリングコンテストの作品解説も論文集および概要集に掲載した。この書式チェックはコンテスト実行委員会が担当した。

また、大会開催した後、国立国会図書館収蔵および学会保存のため、紙媒体の「学術講演論文集」も編集し、電算印刷株式会社を通して5部を印刷・製本した。

2. 考察

今大会の講演発表は例年よりかなり少なかった（前年度春季大会講演発表33件の55%、前年度秋季大会講演発表28件の64%、前年度講演発表総数61件の30%）。その要因はCOVID-19であった。COVID-19の影響で、講演発表申込システムおよび論文投稿システム稼働の遅れ、オンライン発表形式（ZOOM 会議システム）告知の遅れ、講演発表申込料減額案内の遅れ、紙媒体の「学術講演論文集」の不配布による製本費の免除案内の遅れ、などが挙げられる。他の配慮・注意すべき点もあったかもしれない。

講演発表申込システム（Google フォーム）がとても便利であった。前大会で既にこのシステムが使用されたが、今大会のように締め切りの近くにたくさんの方の申込があった場合は特に効率が良かった。講演発表申込者がこのシステムに発表テーマ、概要、分類、著者名・所属、電話/FAX、電子メールアドレス、年齢層、「図学研究」への投稿希望などを入力して提出すると、これらの内容および申込時刻が記載されたGoogle フォームがプログラム委員に届くと同時に申込者に受付受諾を自動送信した。しか

し、Google フォームに「図学研究」への投稿希望回答欄の漏れがあった。この情報を後日「図学研究」編集員会に提出する必要があるので、記載しておくべきであった。

「講演概要集」の作成において、最終的に原稿の修正後に概要も修正が行われるので、当初の申し込み時の概要からの差し替えに時間がかかった。最初から最終原稿の概要を使えば良かったと反省している。また、「講演概要集」にはキーワードを記載していないが、この情報も編集員会に提出することになるので、記載しておけば、作業が簡易になるのと思う。

大会資料を紙媒体ではなく WEB 上で配布することで、準備時間が短縮された。それにより、講演発表申込および原稿投稿の大幅な延期が可能になり、複数回の発表の勧誘ダイレクトメールを送信することや、原稿の書式または内容の複数回の修正を行うことができた。紙媒体の「学術講演論文集」は大会開催後に印刷・製本したので、講演発表の際に発表者や座長が気づいた点を反映させて原稿の微修正も可能であった。また、早い段階から大会資料を Google ドライブでプログラム委員、実行委員、学会事務局、印刷・製本会社などの関係者と共有していたので、確認・校正などの操作はとても効率的であった。

講演発表申込システムおよび講演論文投稿システムの準備・公開、論文原稿書式チェック、座長担当、大会資料の校正・公開・印刷・製本などにあたり、ご尽力いただいた2020年度日本図学会大会プログラム委員会の田中一郎委員（企画広報委員長）、鶴田直也委員、岡田大爾委員、宮腰直幸委員、森岡陽介委員、安福健祐委員、松田浩一委員、大会実行委員会の福江良純委員長、西井美佐子委員、日本図学会竹之内和樹会長に感謝申し上げます。

2020年度日本図学会大会を振り返って

福江 良純 Yoshizumi FUKUE

のっけからコロナ禍の話題で恐縮であるが、2020年はこれを措いて話は始められないだろう。2020年度の大会がコロナに翻弄されたばかりではない。一過性の体調不良や健康障害にとどまらない、人命にかかわる世界規模の災禍である。先ずは、本稿を読まれる方々およびその近親の皆様のご健康と安全を祈願したい。

そうした災禍など全く予感さえなかった2019年の秋季大会。私は、次年度の大会候補地について企画広報委員長の中田先生から相談を受けていた。次年度の大会は北海道支部にお願いできないものだろうかということである。

前回、北海道で大会を開催したのが2015年の春。おそらくは偶然であろうが、その前の2008年も、その一つ前の1998年も春であった。何れも北海道大学で開催されている。春と秋と比べた場合、北海道へ旅行するのならやはり春をお勧めしたい。北海道も広いので一概には言えないが、5月の北海道の郊外はまぶしいほど緑が初々しく美しい。緑の多い郊外に出れば、広い大地のあちこちにたんぽぽの絨毯が広がる。教員養成系としては、日本で最小規模を誇る我が北海道教育大学釧路キャンパスでさえ、春の訪れに誘われる開花の生命力に圧倒される思いである。それに比べ、例年秋季大会が開かれる11月は、北海道では年間を通して最も観光客が少ない時期となる。寒いには寒い、冬枯れた山に雪が積もり白く輝くのは、やはり12月に入ってからだ。しかしながら、2020年度には選択の余地はなかった。2009年以来、年2回開催されてきた大会が、秋の1回に集約されたからである。

北海道支部長の松岡先生（星槎道都大）が、中田先生と折衝していたのは2019年11月下旬頃からで、12月初旬には、北海道での開催については理事会の意向を受けた打診である旨が北海道支部全体に伝えられた。

平素、支部例会にもあまり顔を出せていなかった私は、北海道で開催するならこの機会に積極的に貢献したいという思いがあった。ただし、同じ道内と

言っても、私の勤務地釧路と、支部のメンバーの多くが勤務する札幌近郊とでは車で約5時間（約320km）の距離である。私が或る程度働けるためには、開催地を釧路近郊の道東に設定する他ない。その旨の意思表示をしていたところ、支部幹事の向田先生（北海道情報大）より釧路で開催できないものだろうかとの依頼があった。この場合、渡りに船という表現はあまりにも軽率だが、どこまでユニークな企画ができるかやってみようという意気込みはあった。ただし、日本の東の外れでの大会企画には、利便性の良い都市部とは異なる様々な懸案が伴う事を痛感することとはなった。

何といても、釧路方面に全国から人を集める一番の制約は交通手段にある。それも、その種別数ではなく、利用可能な時間域の制約が大きい。例えば、大会を2日日程で開くとして、初日13:00開始のプログラムに間に合うためには、東京羽田を8:00の便で発たなければならない。この便に間に合うよう、朝自宅を出ることは東京都内でも簡単ではないだろう。また、東京以外の多くの方は、羽田で乗り継ぎなくては釧路へ来ることができない。この制約は、釧路市内であっても、ここから車で1時間半ほど内陸に走る阿寒湖でも同じである。結局は空港に降り立てる時間が限られているからである。しかし、同じご足労を強いて来ていただくなら、それに値する場を提供すればいいのではないかと。私が開催地を阿寒湖温に決めたのは、不便さと対価以上の意義をそこに確信したからである。

コロナウィルスの感染拡大防止が世界規模の課題となり、耳慣れないパンデミックという言葉も飛び交う頃になっても、私は阿寒湖での大会プランニングに没頭していた。きっと、11月の下旬にはこの取束しているに違いない。私はたかを括っていたのではなく、現地で開催しなかった場合の代替案について全く考えることができなかったのである。せいぜい、大会における感染拡大防止策の策定どまりで、「中止」や「オンライン開催」という類の方向転換は、そもそも実行委員長を引き受けた動機そのものを土台から無くすものだからである。だが、コロナ禍の状況は地方ごと様々であり、各会員の所属先での学会参加に関わる申し合わせ事項も様々。ここで

無理に開催を強行しても、人が集まらなければこれもまた、候補地決定の意図が挫かれることになる。私が開催方針をオンラインに転換したい旨を提案したのは8月28日。参加登録シンポジウム、エクスカッション、懇親会などなど、各種の資料を作成して臨んだ第5回の理事会の席であった。

オンライン開催への方針転換は、もちろん一つの解決策ではあったが、これは単なる切り替え作業ではなかった。当然ながら、当図学会では前例がなく、殊、私の場合、情報通信に極めて疎い。途端に、何から手を付けていいのか全くわからなくなってしまった。

その後の顛末について一言でまとめるなら、「皆様のおかげ」の一言に尽きる。11月22日、初めてのオンライン大会は皆様のご支援で開催にこぎつけ、果たして大会は成功裏に終了した。全くもって、これは大会運営関係の方々の適切な指南や準備のおかげであった。そんな私なので、これは余計な心配だったのかもしれないが、私がオンライン開催で念頭においていたのは、セッションの座長が滞りなく司会進行ができるよう準備することであった。我々がフロアに向けてアナウンスを行う時、その場の空気を感じ取りながら臨機応変に行うところも多く、実空間を共有しないオンライン会議では互いの呼吸を計るということができない。そこで、オンラインの環境構築や参加登録システムの運営に明るくない私は、他学会の大会マニュアルを複数参照し、かなりのボリュームの総合的なマニュアルを作成した。(もちろん、ここにもたくさんの方の援助によってできたことである)。

そのマニュアルの中に、「座長アナウンスメモオンライン版」という旧来のアナウンスメモに改良を加えたものを織り込み、大会前日には、当日と同じ人員配置でセッションの司会進行リハーサルを行った。座長のアナウンスと講演者へのバトンタッチ、講演終了時の質疑応答の手順、そして次の講演者の紹介。22日の大会当日、大会がほぼ予定通りの時刻で閉会できたのは、司会進行がスムーズに流れたからではないか。実行委員長として、当日も特段活躍したわけではないが、ただそのことが何よりの報酬に思えた。

閉会の挨拶で私は、個人的な思いとことわった上で、次年度、参集形式で大会を開くことができるなら、ぜひ北海道は阿寒湖温泉で開催したい旨を発した。それは、半年かけて準備した蓄積が宙に浮いたからでもなく、単に温泉が魅力的だからでもない。何よりも、阿寒の森と湖は、人と自然が織りなす稀有の営為が息衝く全国的にも稀な場だからである。当地の空間に触れること。それは、オンラインに乗せられる情報を超え、価値ある体験となるはずである。オンラインという手段は、逆に、人が足を運ぶことの掛け替えのなさを浮かび上がらせたのではないか。

コロナ禍はまだまだ収束する様子はなく、次年度の大会開催方針は未定である。私の思いはすぐに実現しないかもしれないが、近い将来には必ずという願いは絶やさないうもりである。それが、今年度の大会でお世話くださった方々に対する感謝の態度だと思うのである。

大会講演プログラム・セッション報告

【講演発表】

11月22日(日)

セッション1：空間幾何学・空間認識

(第1会場/10:40~12:20)

座長：安福 健祐 (大阪大学)

- 1) 道路カーブの曲率誤認とその対策
杉原 厚吉 (明治大学)
- 2) 相似な形に折りたたむ剛体かつ厚みのある構造物の生成手法
山本 陽平 (筑波大学), 三谷 純 (筑波大学)
- 3) 視覚認知を用いた立方体面の離散的配置による光の場の表示図法
三木 保弘 (国土技術政策総合研究所)
- 4) 大林宣彦が描いた尾道
安藤 直見 (法政大学), 満石 健人 (法政大学)
- 5) 中学校理科天文分野で形成される空間能力の研究
岡田 大爾 (広島国際大学)

1) 道路のカーブで車がスピードを出し過ぎて事故が起こる問題に対し、ドライバーがカーブの曲率を誤って知覚することが原因の一つとして、道路傾斜の変化、トランスキー錯視、横断勾配について考察し、曲率は正しく知覚したのにスピードを誤認する可能性とスピードは正しく知覚したのに曲率を誤認する可能性に分け、新しい注意喚起の提案を行ったものである。カーブの曲率の見かけを逆に変える錯視模様などは考えられないかという質問に対して、正しい曲率を認識させることが重要という議論などが行われた。

2) 折り紙技術を応用し、既存の折りパターンにスリットを加えることで相似な形に剛体折りができるパターンを作成し、厚みを与えることで正多角形状の構造物を作り出す方法を提案したものである。3Dプリンターで出力して、実際に折りたたむことも確認がなされており、3Dプリントした構造物を折りたたむ過程で、部材の弾性や遊びの影響についての議論などが行われた。

3) 建物の室内環境を評価するのに中空の光の場をわかりやすく把握するため、入射する光を離散化して複数のベクトルや面で表す試みとして、これまでに立方体面の離散的な配置手法を提案しており、等測投影図上に立方体の面をどのように離散的に配置するのが効果的かを考察したものである。離散した面が立方体の各面に対し配置する比率の決め方などの議論などが行われた。

4) 映画監督大林宣彦の作品の舞台となった尾道を対象に、映画に描かれた町並みの特性を図として検証したものである。尾道の多様な風景が全体に渡ってくり返し描かれていて、瀬戸内海沿岸の町並みの歴史に根ざした趣のある姿が鮮明に描かれていることなどが示された。尾道特有の高低差や曲がり道によって、高いところか見た屋根の特徴がより印象に残るのではないかについての質疑などが行われた。

5) 中学校理科天文分野は空間認識能力の形成に役立つといわ

れており、中学3年生の理科教科書をもとに、どの場面でどのような空間認識能力が形成されるかを詳細に分析し、空間関係、空間定位、空間視覚化において高度な能力の形成が可能であることを明らかにしている。実スケールで表現することが難しい天体の大きさを図で説明するのにデフォルメするノウハウや効果についての議論が行われた。

(安福 健祐)

セッション2：CG・CAD・CADD・応用幾何学・形態構成

(第2会場/10:40~12:20)

座長：宮腰 直幸 (八戸工業大学)

- 6) 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 (札幌市立大学)
- 7) AR/VRを用いた空間評価に関する研究
劉 璠 (法政大学),
清水 浩光 (三菱ケミカルエンジニアリング株式会社),
安藤 直見 (法政大学)
- 8) 楕円形歯車を用いた間欠搬送装置のCAD/CAE/CAM/CAT
高三徳 (明星大学)
- 9) 対角線を用いた超立方体の斜投影3次元モデルのテンセグリティ構造化に関する研究
鈴木 広隆 (神戸大学)
- 10) SYNCROOMを用いた遠隔音楽ライブの演出
今間 俊博 (東京都立大学)

6) 数式の可視化の手法について、従来の線によるグラフの表現ではなく、輝度を利用して表現する手法の提案である。数式から求めた深度情報を輝度に反映した複数の画像を加算合成することによって輝度を決定する。線による描画では同じに見える曲線も異なった表現で表されるなどの報告が行われた。質疑では特異点についての議論が行われた。

7) 近年使用されることの多くなってきたAR/VRを用いた空間評価に関する研究である。AR/VRでの体験と図面や模型などの体験の違いを比較することでAR/VRでの空間体験の差を明らかにし、またテクスチャの与える影響について言及している。調査ではヒアシンスハウス、住吉の長屋、ファンズワース邸といった建物を対象とし、アンケートによる心象評価によって比較を行った。質疑では画像の明度、彩度が視覚に与える影響などが議論された。

8) CAD/CAE/CAM/CATを用いて楕円形歯車を設計、製作した際の報告である。非円形歯車のメリットは多数挙げられるが、これを設計製作し、その効果の検証までコンピュータシステムの中で行っている。CADにより設計したモデルを用いて解析シミュレーションを行った後、モデルデータを利用して3Dプリンタによる歯車の製作をおこない効果を検証した。質疑では、複雑な加工とコンピュータによる設計支援についての質問があった。

9) テンセグリティ構造に関する研究であるが、視覚的な浮遊感を考慮し改めてテンセグリティ構造を定義することで造形的な

特徴を引き出している。発表ではこの考え方をを用いて超立方体などの模型が提示された。投象の仕組みが立体と引張材によって明示され、テンセグリティ構造の独特の浮遊感と相まって特徴的な形状として表現されていた。テンセグリティ構造の定義についての質疑がなされた。

10) 昨今のコロナ禍の影響で増加した ZOOM を利用したライブセッションの際に発生するズレと、そうした問題に対処できる機器として SYNCROOM の活用を行った事例の報告である。発表では ZOOM を利用して別な場所にいるメンバーとライブセッションを行い、ズレと対策を実際に見せるなど、今回オンラインとなった大会の特徴を活かした発表が見られた。こうした発表の方法は新しい発表の可能性として一石を投じるものと感じた。

(宮腰 直幸)

セッション 3：造形論・造形教育・設計論・設計製図教育

(第 1 会場 / 13:20-14:40)

座長：森岡 陽介 (近畿大学)

11) 「南部菱刺し」の模様に関する基礎研究 — 三巾前垂れ製作を中心として —

川守田 礼子 (八戸工業大学),

藤原 香菜 (富士古河 E & C 株式会社)

12) 雪結晶のかたちをテーマとした数理造形のカリキュラムおよび教材開発

西井 美佐子 (オフィス・アール・イー, 女子美術大学)

13) 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 (東京理科大学)

14) 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

平見 康弘 (近畿大学), 金子 哲大 (近畿大学)

11) 青森県の伝統工芸品である南部菱刺しの単位模様や配置を変化させた三巾前垂れ制作についての報告である。同工芸品であるごぎん刺しとの違い、文献調査から得た知見、古作の調査から最も多く採用されている柘刺しのパターンを発展させた新たな模様のデザイン過程が説明された。質疑では刺し技法の偶数率と奇数率について産業的な背景による一般化の度合いや麻などの布地との関連についての活発な意見交換がなされた。

12) 高等学校の STEAM 教育に用いる雪結晶のかたちをテーマとした数理造形のカリキュラム及び教材開発についての報告である。コンピューターを使用したプログラミングは手段であり、写真集やサイエンス動画から雪結晶の特徴をよく観察し理解した上で数理造形の視点で生成プロセスを独自に発展させる重要性が説明された。質疑では数理造形の説明方法が挙がり楓や貝殻を例に形の生成プロセスの理解度向上がなされていた。

13) 建築家アルド・ロッシがムッジオの市庁舎を設計した際の画家ジョルジョ・デ・キリコの影響についての報告である。ロッシの手記「青のノート」の考察から、デ・キリコ「赤い塔」、タ

トリン「第三インターナショナル記念塔」、モスクワ大学本部、ミラノ大聖堂の尖塔頭部が引用され円錐形の塔への執着が窺えた。市庁舎のスタディにおいても円錐台は定置し左右のボリューム検討であることが説明された。質疑では敷地条件と塔の関係が議論された。

14) 福岡県朝倉市の古民家での改修と生活が同時進行するデザインについての報告である。発表者自らが運営者となり改修する中、過去約100年で繰り返し行われた改修から発見した「重ね合わせ」をテーマとした空間の更新を生活行為と結びつけていくプロセスが説明された。質疑ではプロジェクトのきっかけや採光、筋交いの構造計算、消防法の適合と実務中心の話題となり消防検査を終え民泊を開始するとのことであった。

(森岡 陽介)

セッション 4：図学教育・設計製図教育

(第 2 会場 / 13:20-14:40)

座長：岡田 大爾 (広島国際大学)

15) 東京大学教養学部における図学教育 (2) — CG 教育の導入 / 大学設置基準の大綱化への対応 (1987-2005) —

鈴木 賢次郎 (東京大学名誉教授)

16) コロナ禍中の遠隔授業による図形科学講義について

早坂 洋史 (北海道大学)

17) 美術と図学教育 (4) — 東京芸術大学における図学関連講義の試験問題考 —

佐藤 紀子, 斎藤 綾 (女子美術大学),

面出 和子 (女子美術大学名誉教授),

村松 俊夫 (山梨大学)

18) 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 (その 2) —

平野 重雄 (東京都市大学名誉教授, 株式会社アルトナー),

喜瀬 晋, 関口 相三, 奥坂 一也 (株式会社アルトナー),

荒木 勉 (筑波技術大学名誉教授)

15) 東京大学教養学部では1987年に CG プログラミングが導入され、1993年に大学設置基準の大綱化によって、選択必修科目から選択科目に変更になった。その当時の図学教育の教科内容、授業方法・成績評価、教員組織、履修状況、学生作品等の変化について報告した。当時の目的は、もの造りの幾何学を教え、学生の立体観念を養うことにあり、そのために図法幾何学教育が有効と考えられていた。CG と手書きの両輪の教育の重要性について質疑応答が行われた。

16) 建築学科 1 年生の図形科学の授業を COVID-19 の影響で急遽オンラインで行った際の工夫を紹介した。学生のプリンターの性能の問題による図形の歪みを防ぐことやスキャナーの所有の有無に影響されないようにするため、演習課題の事前配布と手書き記入後返送を行う形とした。黒板やパワーポイントのスクリーンを使った説明等を実際の授業に近づける工夫やその困難点等を紹介した。授業の工夫点や MCT の問題の回収等について質疑応

答が行われた。

17) 小山清男が作成した芸大の図学関連講義の試験問題の中から、今回は接平面と消失線、見取り図の3つのテーマで分析した。小山が美術大学で取り組んだ図学教育と今の図学教育の現状とを照らし合わせると、学生の幾何学的思索の機会は少なくなっているという問題が見えてきた。美大生に取っては馴染みのある鉛筆を使うからこそ、身体と道具との距離は近い関係にあり、道具をデジタルに変更後も線に対する感覚として作用するようにすることの重要性が共有された。

18) JIS B 0001：2019機械製図の解説記事の論理不足と規定の誤りを具体的に指摘した上で、近々のJSA（日本規格協会）が正誤票の発行に難色を示すことが顕著であることを報告した。社内規格が充実している産業界に比べて教育界では、JIS B 0001に準拠した教科書が進めることが多く、誤りを正して教育を行うことが重要になる。「ならぬものはならぬ」と言える姿勢を大切に、「人間の責務」として断固として今後もみなで貫いていきたいと会場全体で共有された。

（岡田 大爾）

【デジタルモデリングコンテストプログラム】

11月22日（日）

デジタルモデリングコンテストセッション

（第1会場／15：00～16：00）

座長：西井 美佐子（オフィス・アール・イー、女子美術大学）

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（神戸芸術工科大学）、

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) 八戸市景観受賞作のミニチュアモデル化

宮腰 直幸（八戸工業大学）

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）

日本図学会 2020年度大会 研究発表 要旨

【講演発表】

1) 道路カーブの曲率誤認とその対策

杉原 厚吉 *Kokichii SUGIHARA*

ドライバーが前方に見えるカーブの曲率を誤って知覚する要因として、(1) 傾斜の変化に気づかないこと、(2) トランスキー錯視が起きうること、(3) 横断勾配に惑わされること、の3つをあげて考察する。これらは、カーブでのスピードの出し過ぎが、従来から考えられているスピードの誤認以外に、カーブの曲率の誤認による可能性もあることを示している。この観点から、事故防止のための新しい対策についても検討する。

：空間認識／道路カーブ／曲率誤認／傾斜変化／トランスキー錯視／横断勾配／交通事故

2) アファンタジアに関する基本調査

新関 雅俊 *Masatoshi NIIZEKI*

三谷 純 *Jun MITANI*

折り紙の技術は、折りたたみと展開による伸縮機構を持つ構造物に活用できる。ただし、活用される折りのパターンは、剛体かつ厚みのある素材を折りたたむ必要がある。本稿では、正多角形を相似な形に折りたたむことができるが剛体折りできない既存の折りパターンにスリットを加えることで、この条件を満たす折りパターンを作り出す方法を提案する。このパターンを接続することで、伸縮機構を持つ幾何的な構造物を作成できる。

キーワード：平面幾何学／空間幾何学／設計論

3) 視覚認知を用いた立方体面の離散的配置による光の場の表示図法

三木 保弘 *Yasuhiro MIKI*

3次元的な光環境の図的な可視化は、奥行き表示に困難を伴う。本研究はその解決に向け、局所的な光の場を直感的に把握できるよう表示する具体的方法を示すものである。まず、立方体面をどう図として見せるかという観点から、等測投影図として、光の様相に対応した濃淡のある立方体面を離散的に配置する方法について示す。さらに、この方法で奥行きのある直感的な表示が可能となることを視覚認知の理論に位置付けて考察する。

：空間認識／等測投影図／立方体／光の場

4) 大林宣彦が描いた尾道

安藤 直見 *Naomi ANDO*

満石 健人 *Kento MITSUIISHI*

映画は実在の風景を時として誇張したり歪曲して描くが、そうであるからこそ、映画は空間の特質をより明確に表現すると考え

られる。映画監督の大林宣彦（1938-2020）は、尾道三部作、新尾道三部作と呼ばれる映画など、自身の出身地である広島県尾道市をロケ地とする映画を数多く演出している。本研究では、大林宣彦が描いた尾道を通して、映画に描かれた（図として表れた）町並みの特質を検証する。

キーワード：空間認識／形態構成／映画／尾道／大林宣彦

5) 中学校理科天文分野で形成される空間能力の研究

岡田 大爾 *Daiji OKADA*

中学校理科天文分野で空間能力が形成されるとよく言われているが、どの教材がどのような空間能力を形成するのか詳細な分析が行われていなかった。そこで、現在、日本で使われている中学校3年理科の教科書をもとにそこでどの場面でどのような空間能力が形成される可能性があるのかを分析した。その結果、大きく分けて空間関係、空間定位、空間視覚化において高度な能力の形成が可能であることが判明した。

キーワード：空間認識／中学校理科／天文

6) 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 *Kosuke MATSUNAGA*

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／図学教育

7) AR/VRを用いた空間評価に関する研究

劉 璠 *Fan LIU*
清水 浩光 *Hiromitsu SHIMIZU*
安藤 直見 *Naomi ANDO*

本研究では、AR(Augmented Reality)とVR(Virtual Reality)を用いた建築空間の体験とその評価について考察する。本研究はヒア シンスハウス、住吉の長屋とファンズワース邸3つのAR空間と自由学園明日館のVR空間である。実験は写真と図面を通して建築空間の特徴を学習してきた学生にARとVRを体験して、その空間体験を評価してもらい、ARとVRの体験前と体験後の空間の印象を比較する。特に、空間の広さ、天井の高さ、テクスチャー

の効果について検証する。

キーワード：空間認識／VR／AR／空間評価

8) 楕円形歯車を用いた間欠搬送装置のCAD/CAE/CAM/CAT

高三徳 *Sande GAO*

不等速な動きは、さまざまな目的の機械の操作に必要である。このため、リンク機構やカム装置、コンピュータ数値制御(CNC)装置が用いられるが、コンパクト性、耐摩耗性、低コスト化に問題がある。非円形歯車は、歯車とカムの仕組みを同時に持ち合わせる不等速な回転伝達機構であり、簡潔で小型化でき、噛み合い歯面の滑りが小さいため、摩耗が少なく、耐久性に優れ、重負荷を確実に伝達することが可能である、などの特徴がある。本研究では、楕円形歯車駆動の間欠搬送装置に着目して、その開発のためのコンピュータ支援設計/解析/製作/測定(CAD/CAE/CAM/CAT)を行った。

キーワード：CAD・CADD／CAE／CAM／CAT／楕円形歯車／間欠搬送装置

9) 対角線を用いた超立方体の斜投影3次元模型のテンセグリティ構造化に関する研究

鈴木 広隆 *Hiroataka SUZUKI*

近年、圧縮剤で構成された複数の構造物を用い、下部の構造物の上端から上部の構造物の下端を引張材で吊り、あたかも上部構造が浮いているように見えるタイプのテンセグリティ構造の様々なサンプルが提案されている。本研究は、この構造を超立方体の斜投影3次元模型に応用し、2つの立方体を結ぶ8本の稜以外に対角線にも引張材を用い、テンセグリティ構造とするものである。この構造を成立させるため、超立方体の対角線に注目し、実際にテンセグリティ構造となった模型を示した。

キーワード：応用幾何学／空間幾何学／形態構成

10) SYNCROOMを用いた遠隔音楽ライブの演出

今間 俊博 *Toshihiro KOMMA*

コロナ禍により、大人数が集まる行為や大きな声を出す行為を慎む事が求められている。このため、音楽バンド活動やコンサートが実施しづらい現状が続いている。それらの代替案として、ZOOMなどのオンラインコミュニケーションTOOLを用いた「無観客ライブ」といった試みも多い。確かにZOOMなどを用いて、各演奏者が遠隔で合奏を行えば密は避けられる。しかし、ネットワークを使用した合奏行為は、音の遅れという大きな問題を含ん

でいる。今回は、YAMAHAが開発した音楽コミュニケーションソフトSYNROOMを用いて、各演奏者同士が遠隔でライブを行うコンサートを行い、その問題点や演出の方法論について考察した。
キーワード：形態構成／ネットワーク／遠隔音楽ライブ

11) 「南部菱刺し」の模様に関する基礎研究 —三巾前垂れ製作を中心として—

川守田 礼子 Reiko KAWAMORITA
藤原 香菜 Kana FUJIWARA

青森県伝統工芸品の南部菱刺しとこぎん刺しは、農村地帯の女性たちが、農耕着の保全・修繕方法として発展させた刺し子技術である。いずれも菱を単位とした幾何学模様が特徴であるが、両者の相違は、経糸の目数の拾い方にある。1目ずつ拾う奇数率のこぎん刺しが比較的自由的な模様編成や展開を行うのに対し、2目ずつ拾う偶数率の南部菱刺しは型コという単位模様の規則的な積み上げが主で、端整だが単調な傾向を持つ。本発表では、偶数率という制約下にある南部菱刺しの模様造形の諸問題について考察する出発点として、三巾前垂れの伝統的な構成パターンに着目し、先行作品を調査したうえで、伝統的な単位模様の配置や展開方法に変化を加えた三巾前垂れを製作した。

キーワード：造形論／造形教育／刺し子／南部菱刺し／こぎん刺し／幾何学模様／三巾前垂れ

12) 雪結晶のかたちをテーマとした数理造形の カリキュラムおよび教材開発

西井 美佐子 Misako NISHII

新時代に対応した高等学校教育の在り方として、STEAM教育が注目されている。数理造形の考え方のひとつに、形態生成プロセスからアルゴリズムを考える手法がある。今回この手法をSTEAM教育の教材開発に取り入れて、高校1年生向けに総合的な探求の時間でのカリキュラムおよび教材開発を行った。その内容は、雪結晶のかたちをテーマとした数理造形である。本カリキュラムの構築には、文部科学省や経済産業省のSTEAM教育に関する方針やSociety5.0に関する「新ものづくり」の人材育成にも着目している。本論ではカリキュラムおよび教材開発の内容を報告する。

キーワード：造形教育／数理造形／雪結晶／STEAM／3D CAD／3Dモデリング／プログラミング／造形思考プロセス

13) 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 Yuji KATAGIRI

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、1960-1970年代のデ・キリコへの言及を抽出し、円錐台の〈塔〉のモチーフを導出する。次に、円錐台の〈塔〉が参照された「ムッジオの市庁舎」(1971-72)のエスキースを論じ、デ・キリコからの影響を論じる。そして、「ムッジオの市庁舎」の平面エスキース図を分析し、模型に添えられたデ・キリコの彫刻《考古学者たち》の意図、ならびに「ファニャーノ・オローナの小学校」への展開を論じる。

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」／シェマ／円錐台

14) 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

平見 康弘 Yasuhiro HIRAMI
金子 哲大 Tetsuo KANEKO

福岡県朝倉市の杷木地域にある古民家を実際に改修する中で、生活を維持しながら改修する方法を提案する。本稿では改修中に見られた施工の現場と生活の交わりに着目し実際の写真を交えながら改修と生活を両立するデザインを考察した。

キーワード：設計論／古民家リノベーション／空き家

15) 東京大学教養学部における図学教育(2) —CG教育の導入／大学設置基準の大綱化 への対応(1987-2005)—

鈴木 賢次郎 Kenjiro SUZUKI

東京大学教養学部においては、前身である旧制第一高等学校以来、図法幾何学を中心とした図学教育が行われてきた。本報では新制教養学部における図学教育について報告する。1987年度には図学教育にCG教育が導入され、1993年度には大学設置基準の大綱化への対応として教養教育のカリキュラムの大改革が行われた。ここでは、第二報として、1987～2005年度に実施された図学教育について、教育内容・教員組織・履修状況・学生による授業評価結果等を報告する。

キーワード：図学教育／図学教育史

16) コロナ禍中の遠隔授業による図形科学講義について

早坂 洋史 *Hiroshi HAYASAKA*

新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の影響で、コロナ禍中での2020年前期の図形科学講義は、対面での講義ではなく遠隔授業に、また、全14回の講義は全7回 (2コマ連続3時間) の講義となり、6月最終週から土曜日も含む7月末までの集中的な講義となった。これらに加え、産休教員の代替であったため、講義室の設備や学生の気質などもわからない大学での開講でもあった。前例の無いコロナ禍での五里霧中状態で実施した図形科学の遠隔授業を通じて実感した事項について報告する。

キーワード：図学教育／遠隔授業／対面／MCT

すのは誰かのその2として、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している。

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

17) 美術と図学教育 (4) —東京芸術大学における図学関連講義の試験問題考—

佐藤 紀子 *Noriko SATO*

齋藤 綾 *Aya SAITO*

面出 和子 *Kazuko MENDE*

村松 俊夫 *Toshio MURAMATSU*

本研究は、東京芸術大学の図学関連講義における試験問題を分析の対象とし、その特質は何かを考察している。今回は、「接平面」と「消失線」、そして「見取り図」の3つのテーマを取り上げた。いずれも、空間における平面を考える上で、必要な概念である。試験では、図を得ること以外に、図面で示されている平面や立体の可視化にも重点が置かれていた。小山が、試験問題を作成する上で、デッサンのスキルと図学の表示法とを結びつけ、学生の造形に対する思考を広げていくことを念頭においていたことがうかがえた。

キーワード：図学教育／美術／造形思考

18) 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 (その2) —

平野 重雄 *Shigeo HIRANO*

喜瀬 晋 *Susumu KISE*

関口 相三 *Sozo SEKIGUCHI*

奥坂 一也 *Kazuya OKUSAKA*

荒木 勉 *Tsutomu ARAKI*

JIS B 0001 : 機械製図は、利便性に優れかつ有用性の高い規格である。2019年に7回目の改正が行われたが、改正規格には、製図則の不適切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

●報告

九州支部 2020年度例会報告

井原 徹 Toru IHARA
金子 哲大 Tetsuo KANEKO
竹之内 和樹 Kazuki TAKENOUCHI
羽太 広海 Hiromi HABUTO
森岡 陽介 Yosuke MORIOKA

日本図学会九州支部2020年度総会・研究発表講演会をハイブリッドで9月19日(土)に行いました。総会、講演会ともに11名の参加者があり、発表者等は対面で9名、参加者はオンラインで2名でした。福田先生による特別講演、研究発表6題とコロナ禍での開催でしたが充実した内容でした。今年度より若手研究者を対象とした日本図学会九州支部奨励賞を設立し、対象発表3件の中で近畿大学の西村歩華さんが受賞しました。モニタ越しでの開催でしたが世代を超えた熱心な意見交換が行われ、相互理解を深める研究・教育の場になりました。

プログラム

令和2年9月19日(土)

ハイブリッド開催

対面：近畿大学福岡キャンパス

オンライン：ZOOM

九州支部総会

議長：竹之内 和樹

特別講演会

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

福田 幸一(元久留米工業高等専門学校)

大月 彩香(元九州大学工学研究院)

竹之内 和樹(九州大学芸術工学研究院)

研究発表会

座長：羽太広海(九州産業大学)

1. 大学初年次図学の講義と期末試験のオンライン実施
竹之内 和樹(九州大学芸術工学研究院)
2. 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
平見 康弘, 金子 哲大(近畿大学大学院)
3. 福岡市の屋台の研究 その2
松枝 勇希, 金子 哲大(近畿大学大学院)
4. 「くま」をテーマとしたデフォルメに関する研究
西村 歩華, 金子 哲大(近畿大学産業理工学部)
5. 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—
森岡 陽介(近畿大学産業理工学部)
6. パ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—
井原 徹(近畿大学産業理工学部)
辻 恭一(sleepy café nico)

情報交換会・表彰式

対面で9名の参加者がありました。総会で選出された次期役員から抱負が語られ来年度の会場も決定し、より一層の懇親を深めました。



図1 福田先生による特別講演会



図2 奨励賞を受賞した西村さん



図3 ハイフレックス開催の集合写真

いはら とおる 近畿大学 産業理工学部
かねこ てつお 近畿大学 産業理工学部
たけのうち かずき 九州大学 芸術工学研究院
はぶと ひろみ 九州産業大学 芸術学部
もりおか ようすけ 近畿大学 産業理工学部

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

福田 幸一 Koichi FUKUDA
大月 彩香 Ayaka OHTSUKI
竹之内 和樹 Kazuki TAKENOUCI

1. はじめに

研究会は、2011年12月から1年間、山内一次氏訳本を基に、モンジュの基本理念を読み解くと共に今後の図学教育を検討することを主目的に計7回開催し、2020年2月に報告書を作成し本部および各支部へ少部数を送付した。

2. モンジュが訴えたかったこと

網領に述べられていることにより、モンジュの時代に「図法幾何学」に期待されていたことと現在の「図学」が置かれている位置との違いがある程度理解できる。

3. 図法幾何学の内容

第1章から第5章までを対象としたが、第5章は正投影表現を用いていないため報告書には掲載しなかった。

4. モンジュの解法と3DCADによるモデリング

モンジュの図は問題と解法が1つにまとめられている。報告書では、2DCAD、3DCAD、CGを利用して図1左に示すような図を補足し、原本にも当たりながら解説を試みた。

5. 解析学の演算と図法幾何学の作図の対応

モンジュが解析学と幾何学の対応例について述べているため、2円錐の相貫線の方程式について解説した。

6. モンジュに関する先行研究について

「図法幾何学」出版(1799)より前に図学解法が出現したド・ラ・リュ「石切術」(1728)の図も示した。

7. まとめ

本報告書を参考にしていただければ幸いです。

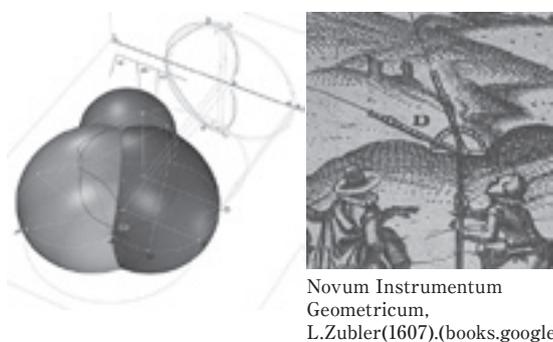


図1 3点の角度を2点ごと計測し自位置を求める(第4章)

ふくだ こういち 元久留米工業高等専門学校
おおつき あやか 元九州大学 工学研究院
たけのうち かずき 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

竹之内 和樹 Kazuki TAKENOUCI

1. 講義資料準備と演習問題の配布・提出

2020年度前期は対面授業が制限され、図学の講義と期末試験とをオンラインで実施することになった。このために対面時の提示・配布資料にデジタル3Dモデルや動画を追加したが、教員が板書やスライドの他に、三角定規、コンパスや指示棒などを用い、身振り手振りも加えて情報を提示していることに改めて気づかされた。

演習課題は、問題をpdfで配布し学生所有のプリンタやコンビニエンスストアのプリントサービスで印刷させ、解答後に、撮影した用紙の輪郭を矩形に補正できる撮影アプリで作成したファイルを提出させた。

2. 成績評価

成績の評価は、講義時間内の作図課題、課外課題とビデオで監督をするオンライン試験とによった。図学では問題図の上に作図を重ねて解答するので、事前配布の解答紙に問題図が描かれては試験にならない。そこで、予め印刷させる解答紙には基線と基線上の複数の位置指定のみ示し、試験開始時刻にMoodleに掲載する問題に記述した点や線の作図から始めて、これらを起点に線や立体からなる問題図を描かせた。

試験も含めて理解度は総じて良好であった。教場ならば自分から質問しなくても教員が学生の手元を見て与えるヒントはなく、周囲の学生との教え合いも制限される中で、黙々と勉強を続けた学生に感心している。

3. オンライン開講を終えて

選択の余地なく行った自席からのオンライン講義で、複数のアプリケーション、書画カメラやペンタブレットなどの機器を手元のPCから共通に制御できる利点を経験できた。質問にはZoomでのオフィス・アワーやメールで対応したが、オンラインでの演習時間中の声掛けや助言・指導を行う工夫には手が回らなかった。

今学期の講義に使用した資料の中で、図学の演習問題は作図に適切な線の交差角度や作図線の密度等を考える必要があり種類を増やすのが容易ではない。一部のファイルにはダウンロード制限をかけたが、スクリーンショットは撮れる。例年ならばプロジェクタで提示する演習解答をオンライン講義に使用したことが、今後どのように影響するか気になるところである。

たけのうち かずき 九州大学 芸術工学研究院

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

平見 康弘 Yasuhiro HIRAMI
金子 哲大 Tetsuo KANEKO

1. 概要

経済活動の緩やかな地方において建物の大規模な改修、建替えなどの更新は都市部に比べて困難だろう。

こうした地域において生活を維持しながら空間のマイナーチェンジを繰り返し、環境や使用用途の変化に対応する必要がある。

本研究では福岡県朝倉市の杷木地域で生活をしながら築100年の古民家改修を実施し記録した。長期間の施工を実施する中で改修生活と施工を両立するデザインが浮かび上がってきた。(図1)



図1 古民家外観

2. 生活と施工が交わる空間

図2の空間では、週数回の施工および食事や演奏、農作業などの生活行為が行われる。写真の補強材は長期間の施工に伴い設置した。補強材は建物を改修し続ける契機であり、この空間のデザインは施工そのものを生活に取り込み、継続的な空間の可変性を生み出した。



図2 施工中の補強のための仮設の柱と筋交い

ひらみ やすひろ 近畿大学大学院 産業理工学研究科
かねこ てつお 近畿大学 産業理工学部

福岡市の屋台の研究 その2

松枝 勇希 Yuki MATSUEDA
金子 哲大 Tetsuo KANEKO

1. 概要

福岡市は、日本で唯一屋台に関する条例が整備され、屋台を観光資源として積極的に活かす自治体である。

現在102軒が営業しており、現在ほぼ全ての屋台の実測調査を実施した。本研究は、新規参入者のための安価で軽量の屋台のデザインをすることを目的としている。

今回は新型コロナウイルスの影響を踏まえた「with コロナ」の時代の流れを考慮しながら、インタビュー調査からの見解をもとに屋台作りのデザインの方向性を示していく。

2. 屋台デザインのための方向性

本研究の屋台デザインでは、できるだけ安価で一人の力で移動できる軽さを実現することを目標としている。

そして、これからの「with コロナ」の時代ではガイドラインに示すような感染症防止の対策も考慮する必要がある。「with コロナ」の時代では他者との距離感が重要になってくる。

屋根があると空間としてのまとまりは感じやすくなり、ひとつの空間となっているが、パブリックな空間にあるプライベートな空間を象徴するものが屋根である必要はなく、ただフレームだけ浮いているだけでもいいのではないかと考えている(図1)。そのため、他者との距離をフレームを使って間を作り、同じ場所に居ながら、別々のことを考え、別々のことをして、そばに他の人がいるのにそれが邪魔じゃなく、むしろそれが居心地がいい、と感じられる空間を実現させたい。

屋台は、永く使えること、自動車などで牽引すること、コンパクトであることが、前提であるため、主な素材として木材が使われているが、本研究では屋台の軽量化を目指しているため、竹を使用する。



図1 建築ダイアグラム

まつえだ ゆうき 近畿大学大学院 産業理工学研究科
かねこ てつお 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

西村 歩華 Ayuka NISHIMURA
金子 哲大 Tetsuo KANEKO

1. 研究の概要と目的

本研究は、愛着を持つための形態のデザイン手法の確立を射程におきながら、熊のイメージを持つ商品化におけるデフォルメ手法を検証することによって、愛着と形態の関係を探ろうとするものである。

2. デフォルメの検証

既存商品の調査から、図1に示すように、自然の「熊」から愛らしい「くま」へのデフォルメは、顔と耳が3つの○で構成されていることがわかった。

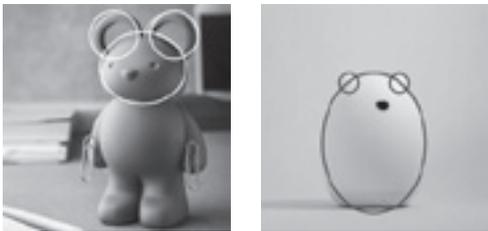


図1 顔と耳が全て○で構成されている

次に3つの○の構成手法を、図2に示すように実際のプロダクトで検証を行った。

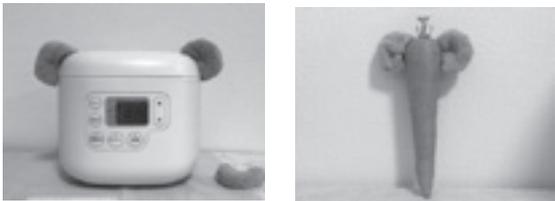


図2 立体における擬くま化

3. まとめ

検証を行うことにより、「くま」は、楕円やまるに近いベース部分に、耳にみたてた○2つで構成されることがわかった。また素材としては、もこもこした素材だと、さらに動物らしさも出て、人に癒しや親しみをもたらし、「愛着」を持つデザインにつながるのではないかと考えられる。

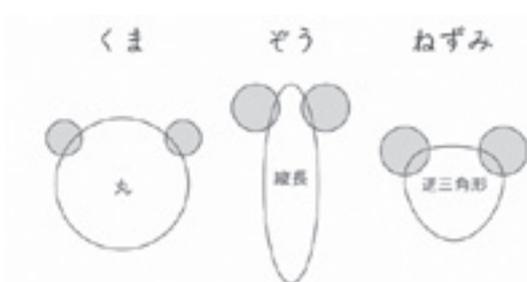


図3 顔になるベース部分のルール

にしむら あゆか 近畿大学 産業理工学部
かねこ てつお 近畿大学 産業理工学部

賃貸共同住宅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—平面図と間取り図の比較—

森岡 陽介 Yosuke MORIOKA

1. はじめに

賃貸共同住宅リノベーションにおいて戸内の劣化した箇所が少なく間取り変更を行う必要がない場合はどのような空間構成がなされ差別化が図られているのかを明らかにするため、2戸の間取り図と平面図を比較し空間構成手法を明らかにすることを目的とする。

2. 間取り図による表現

既存の間取りが同じでリノベーションされた2戸の間取り図の比較を行った。戸内の状態が異なるためリノベーションの内容も異なっていたが、2戸共に間取り図からはリノベーションの内容は読み取れず、2LDKという室の構成のみが認識できた。

3. 平面図による表現

不特定多数の入居者の使用に対応するため2LDKではなくワンルームのような床構成にした意図が読み取れた。

賃貸共同住宅のリノベーションではあるが用途は住宅に限定しておらず事務所やサービス店舗としての使用を想定しており間取りに固執していないのが特徴であった。

4. ワンルームとしての特徴付け

間取り図と平面図では室の捉え方にズレが生じており、競合物件との差別化となる特徴が必要であった。外光や風の入り口である南北の窓を床と連関させ空間構成のきっかけとした、床の垂直方向への複写・並列壁の濃淡により同じ間取りだが異なる特徴付けとなった(図1)。

5. まとめ

賃貸共同住宅のリノベーションは住宅に固執するのではなく多様な使い方を想像させる場として設計することによって既存の間取りを変更しなくても、大規模な工事を行わなくても競合物件との差別化を図るための特徴付けを行えることが明らかになった。

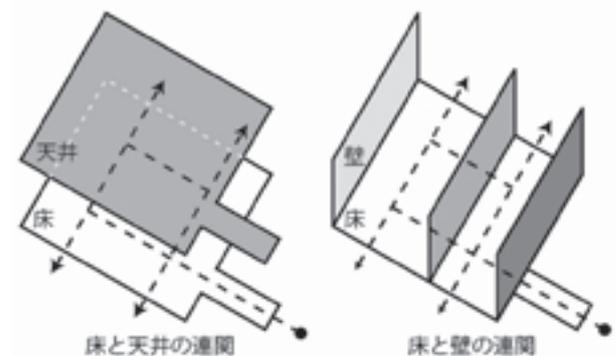


図1 床と連関した空間構成

もりおか ようすけ 近畿大学 産業理工学部

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—

井原 徹 Toru IHARA

辻 恭一 Kyouichi TSUJI

1. はじめに

本研究は、建築の機能転換を推進するために建築計画の結果として設計される扉や開口部の位置や大きさをインテリア計画の外部条件としてとらえ、機能転換のための計画手法としてロードサイド型物販施設から待合空間を有する交通拠点施にリノベーションする事例を対象に、誘導的に動線計画を行う手法としてインテリア計画における図的計画事例を示しその計画課題について考察する。

2. 敷地計画と室内動線の図的検討

乗用車の駐車場に確保にあつては、敷地面積の確保を目的として切り返し駐車とし乗用車の旋回場所と通路部分を兼用することから要素法によって図的解法から計画し通路部分の幅員を決定している。また、待合および休息にあつて一般的な椅子を条件として、その配列については並行またはランダム配列を検討し比較の結果から不特定多数の利用ができるランダム配列が適していることがわかった。室内は中心部の柱を包含し不等辺多角形に椅子を配列している。インテリアは待合用の家具の配置から視線を避けた位置に配置し、視線を基準として家具配置および家具形態を決定する。壁面は三次元での視線線分に誘導するための視情報を提示する。なお本設計ではこれをもとに室内の計画を行っている。

3. 付属多目的ホール部分の形成と図的検討

展示機能にあつては、物産の配置販売などに使用する机であり物産は平置き展示とすることで机形状が設定できる。また、集会・学習では活動形態が異なるほか物的形状は机としての兼用が可能であることから平机形状が適していることが判った。

4. まとめ

本稿では、室内空間の形状を決定する条件要素として開口部の線分により形状が決定されることにより動線計画を線分で囲われる範囲として決定することにより算出される有効面積内に適した形状や規模設定が出来たことを示すとともに、二次元動線のみならず、三次元における視線を侵害しない条件設定が可能でこれにより誘導的動線に転換できることを事例として示すことが出来た。

いはら とおる 近畿大学 産業理工学部
つじ きょういち sleepy café nico

折り紙設計と研究

Origami Design and Research

山本 陽平 Yohei YAMAMOTO

今回のリレーエッセイを担当させていただきます。筑波大学博士後期課程の山本です。専攻は、コンピューターサイエンス、いわゆる情報科学で、研究の主な対象は折り紙の設計です。すなわち、コンピュータを使って折り紙を設計しています。対象となる折り紙とは、鶴や兜、あるいは度々テレビで紹介される竜神のような立体的なものではありません。平面に折りたたまれた紙の重なりで成す幾何学的な模様を楽しむ平織りと呼ばれる技法を対象としています。私の作品の一例を図1に示します。このような作品は、一般的にはあまりなじみがありませんが、幾何学的な模様を楽しむ文化は、日本だと和柄、海外ですとイスラム圏のアラベスクのような模様をはじめ様々な箇所で見られることから、平織りもまた、多くの人に楽しんでもらえる作品であると考えています。

さて、こうした私の作品には、研究の成果のものも含まれますが、その多くは、私の趣味で作成した作品が大半を占めております。確かに、私の研究は、折り紙の設計を対象としており、例えば、図と地で分けられたような模様を設計する方法を提案しております(図2)。しかし、設計手法というのは、実際に手を動かして多くの作品を作ってこそ分かるものです。すなわち私の研究は、手作業で作成した経験から、何故、このような手順で作品ができるのか、一般化するにはどうすれば良いかといった問題を見つけることから始まっています。このように図形を対象とする研究では、自らの手で作図をするという経験が重要であると考えています。この過程を楽しめるからこそ、折り紙の研究は私向きであると考えています。

私は、現在こうして博士後期課程で折り紙の研究を進めていますが、研究を前向きに捉えられるようになったのは博士課程前期の修了間際のことでした。具体的には、博士前期課程の3年目、就職留年を決めた一方で、2年目で修士論文を提出したため、大きな目標の無い1年を得た時期です。この時期をただ漫然と過ごすのはもったいないと考えたため、修士論文では避けていた、興味はあるが何の役に立つのか良く分からないテーマで研究に取り組みました。その際に取り組んだ研究テーマは2種類あります。1つ目は、両面で異なる色を持つ正方形のパネルを敷き詰めて、異なる3種類の絵柄を作成するパズルを生成する問題です。この研究の成果は、指導教員である三谷先生の紹介で、日本図学会2014年度秋季大会で報

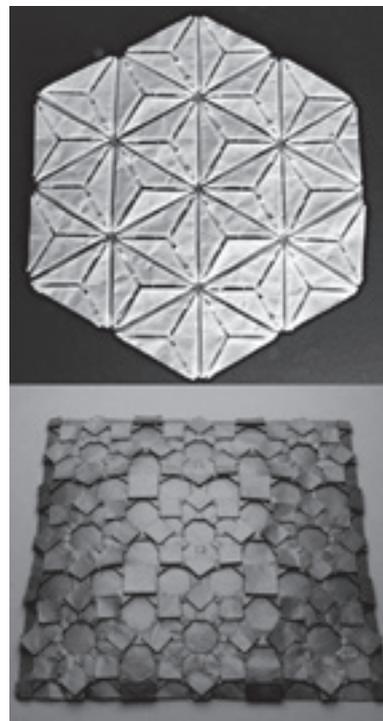


図1 平織りの作品例

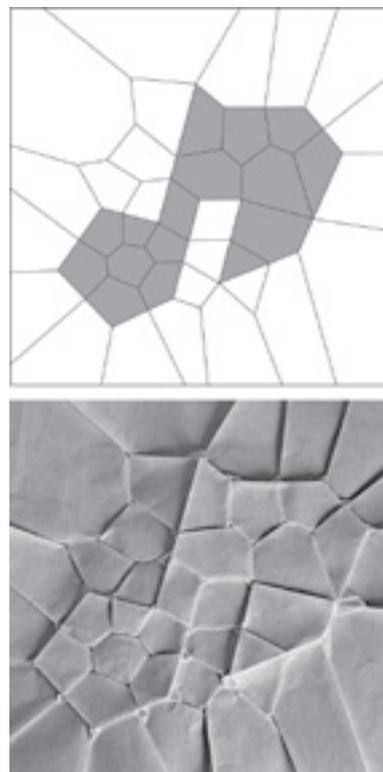


図2
目的とする図・地からなる模様とそれを表現した作品(図となる音符模様が浮かび上がって見える)

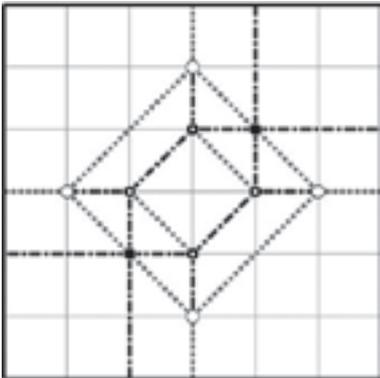


図3 好んで用いる平織りのパターンの例（1点鎖線：山折り線 点線：谷折り線）

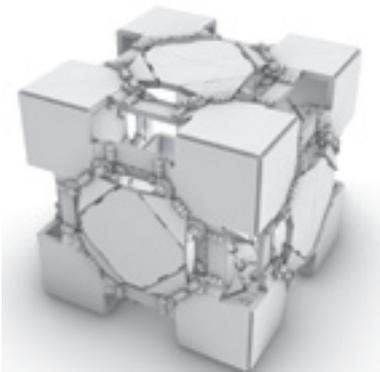


図4 提案したパターンを応用した伸縮する立方体（3Dデータ）

告させていただきました。この報告が、日本図学会を知るきっかけとなっております。2つ目のテーマは、格子パターンに沿って折り線を配置した場合に、折ることができるパターンの数え上げです。この研究を介して、はじめて折り紙の魅力を知りました。ですので、私が折り紙を楽しむようになったのは、ここ数年のことと言えます。また、それまで研究の進め方は、ある目的について考えられるすべての問題を解くべきと考えていましたが、この時期からは、その目的を一部達成する制限のある問題に取り組むというスタンスを取りました。このスタンスは現在も続けており、例えば、図2のような図・地からなる模様も、最初は正方格子のパターンのみを対象にし、その後、ポロノイ図のようなタイリングで描ける模様とするように、徐々に研究の対象を拡張しております。こうして研究の問題を段階に分けて取り組み、確実に成果と発表を積み重ねていくというスタンスは、研究を進めていく上で自信となりました。

一方私は、就職留年したと述べたことから一度は社会人をしておりました。しかし、身に着けた研究のノウハウを生かして、今に続く折り紙の設計をテーマに研究活動に取り組みました。幸いにも、こうした図学に関する研究は、大掛かりな研究設備が必要なものでは無いため、自宅でも進めることができました。そして、その設計の成果を論文や学会で発表する経験を積み重ねたからこそ、再度研究者の道に進んでみようと考え、現在に至ります。

こうして、折り紙を研究対象として楽しいと思える点は、研究の成果を、論文や学会など学術的な価値のある場所で報告するだけでなく、ワークショップなどを介して一般の方々に理解いただける点です。言い換えると、内容が広く分かり易い研究であるということです。例えば、設計手順を説明する一例として、私はよく図3のようなシンプルなパターンを紹介します。このようなパターンを折りたたむという体験は、誰でもできます。また、このようなパターンを折りたたむための幾何的な条件とは、折り線が交わる頂点近傍における、山折り線と谷折り線の本数の差が2本（前川定理）、その頂点の成す頂角を1つおきに足すと180度になる（川崎定理）など、小学生でも分かる幾何的な要素から成り立っています。さらにパターン自体がシンプルですので、6×6の方眼紙を用いるだけで簡単に作図できます。ですので、実際にパターンを折ってもらいながら、こうした幾何的な特徴を話すことで、図学や幾何学の楽しさを知ってもらえるテーマだ

と自負しております。実際、小学生が、楽しんで折ったり、私の説明を一生懸命理解しようとしていたりしている様子を見たりすると、研究に対する喜びもひとしおです。

さて、今後の研究ですが、日本図学会2020年度秋季大会で紹介したとおり、最近では工学的な応用を視野に入れております。これまでの平織り研究を応用することで、1自由度で折りたためる厚みのある新しいパターンを発見したため、3Dプリントで出力しながら、その特性や可能性について考察しております(図4.5)。ですが、こうした研究の根幹あることは変わりません。手作業で試し、シンプルでありながらも、幾何学や図学の楽しさを伝えられて分かり易い成果を得る。そうした、分かり易さを備えて、かつ応用が期待できる成果を目指して、日々研究に取り組んでいます。



図5 図4を3Dプリントしたもの

やまもと ようへい
筑波大学 システム情報工学研究科 博士課程後期
〒305-8573 茨城県つくば市天王台
1-1-1 総合研究棟B棟925
yohey.yamamort@gmail.com

日中図学会議所感

The Impressions of Japan-China Conference for Graphic Science

前田 眞正 Michimasa MAEDA

日中図学教育研究国際会議が8回にわたって行われた。すなわち、第1回中国無錫(1993)、第2回中国成都(1995)、第3回中国昆明(1997)、第4回中国敦煌(1999)、第5回日本大阪(2001)、第6回中国西安(2003)、(サーズのため中止、論文集だけ)、第7回中国西安(2005)、第8回蘇州(2007)である。筆者は、第6回以外はすべて出席しているの、思いつくまま所感を述べてみたい。

まず、無錫の時は、学会では熱心な議論がなされ、見学会では雄大な眺望の太湖を眺めた。歌謡曲「無錫旅情」が流行っているところでもあったので、良く知られている風景でもあった。無錫は、はじめ錫(すず)が良く出るので、有錫と言われていたが、錫を掘りつくして、出なくなったので、無錫と言われるようになったと説明で聞いた。学会の後、桂林に行き、奇岩が乱立している見事な風景を船上から眺めた。杜甫の絶句にある「江は緑にして、鳥いよいよ白く、山青うして花然(も)えんと欲す」の詩句の風景を味わった。奇抜な岩山が乱立している、素晴らしい風景であった。

成都では、学会と共に、蜀の名相諸葛孔明を祀る武侯祠、杜甫草堂などへ行くと共に峨眉山に登った。かなり徒歩で登ってから、ケーブルを利用し、頂上に達したのである。頂上からの眺めは、壮大なものであった。ここに住んで、修行する人もいるとのことである。山に登る途中、深い谷の所で、猿の群れに出くわした。かなり大きな猿であったように記憶している。李白の詩「峨眉山月の歌」の中にある詩句「峨眉山月半輪の秋、影は平峽江水に入って流る」の風景を感じた。すでに、大気汚染なども若干進んでいるように見受けられた。

昆明では、学会とともに、雲南の山深い風景を見るときともに、石林にも行った。奇岩が林立するすごいところである。中国は、大陸であるので、このような奇抜な風景のところはかなりある。最近では、湖南省張家界がテレビでも紹介され、人気スポットである。観光客も多いと言われる。市内から全長7,455メートルのケーブルが伸びており、到着地点には1,518メートルの高さの天門

山があり、ぽっかりと大きな穴を開けて現れる。地上1,000メートルのところにある鬼谷棧道も設けられている。天門山が霧を吐く天門吐霧という不思議な光景もまれに見られるという。張家界、袁家界、武陵源など広大な所がある。自然界には、人知をこえた不思議な所がいくつもあるようだ。

敦煌では学会と共に、莫高窟で壁画を鑑賞した。そして、タクラマカン砂漠で、ラクダに揺られて行き、鳴沙山に登り、砂漠の中にある月牙泉などへ行った。砂漠は、厳しい所で、風が吹くと砂の粒が飛び、皮膚にピシッピシッとあたるので、これがかかなり痛いと感じられるほどである。これに対する防御が必要である。陽関では馬に乗り、はるか楼蘭を望んだ。中国には、タクラマカン砂漠やゴビ砂漠など広大な砂漠があり、これが黄砂の原因にもなっている。ウルムチ、トルファンへも行き、ベゼクリク千仏洞、高昌故城、地下水道(カレース)、火焰山などへも行った。

日本大阪では、学会の他に、日本橋の電気街、松下電器産業(株)、中西金属工業(株)などを見学して、多くのことを学んだ。先人たちの知恵に触れることは、良い勉強になる。

西安では、学会と共に、秦始皇帝兵馬俑、楊貴妃ゆかりの華清池、大雁塔や青龍寺などへ行った。青龍寺は空海が恵果和尚から印可を受けた所である。空海は四国佐伯氏の出で、官僚になるべく学んでいたが、考えるところあって、諸国を行脚し、修行した。この時、中国人だけのいる寺があり、そこで中国語を学んでいたとのことである。日本にいる時、すでに中国語に熟達していたと言われる。同じく唐に留学した最澄は国費留学生であり、通訳がついていたが、空海は私費留学生であり、通訳はついていなかった。水銀の鉱脈を発見して、業者に売り、資金を得ていたといわれる。あらゆることを利用して、唐に留学して、学ぼうとする情熱が感じられる。後に、高野山に金剛峯寺を建て、真言宗の開祖となったが、唐の青龍寺で恵果和尚から、お前のような者が来るのを待っていたのだと言われ、印可を受けた。それほど、

すごい知恵者であったと言える。

蘇州では、学会と共に、美しい水郷を船で渡ると共に、寒山寺や拙政園などを見学した。拙政園は遠景を借景するのが有名である。遠景を利用することで、美的感覚から図学とも関係が深い。

さて、中国と日本は一衣帯水の隣国であり、古くから交流がある。そして、お互いに影響し合うことが多い。中国の北京で大気汚染があると、それが日本の北海道の摩周湖の方へ流れてきて、天空を汚している状態である。今や地球は狭く感じられる状況になっており、人間や生物なども運命共同体になっており、地球は一つであるという考え方をしなければならない。近年、中国の勢いは、爆買いなどに象徴されるように、すさまじいものがある。中国は国土の総面積960万平方キロ、人口14億、世界の総陸地面積の15分の1、アジアの面積の4分の1を占める。そして、世界77億から見れば、今では5.5人に1人が中国人だということになる。世界で最も長い文明国であり続け、近代になって西洋諸国に遅れをとったものの、再び追いつけ追い越せで、先進国の仲間入りし、その圧倒的パワーを背景に、共産党政治体制のもと前進している。

地球環境として、空気と水は大切であり、相互に技術提携して、これらの浄化に努めねばならない。中国上海では、リニアモーターカーが空港から上海市内まで、時速500キロのスピードで走っていたり、広大な所に昔ながらの自然環境があったりして、新しいものと古いものが混在するのが、今の中国と言える。

現在は、一説には、文明破壊と環境破壊の2頭立ての馬車が走っている状態であると言われている。その速度はゆるやかなものである。これをいかに食い止めるか、遅らせるかが一つの課題であると言える。それらを積極的に、肯定的にとらえて進むことが大切である。

まとめとして、①どんな時、視野が広がるか。それは、異質な人や物との出会いである。相手の立場を想像したりしているうちに、人間の幅が広がってくる。今までの自分にはない物の見方、考え方ができるようになる。研究の進展もそこにある。②現代は、変革の時代といわれており、転換と変化の大転換が行われている。未来を明るくする発想の転換が要求されている。③自然と技術は、調和すべきであると言われており、柔軟な発想や対応が望まれている。

筆者は、これまで長く図学をやってきて、様々な人や物に出会って、いろんな体験をして、心から良かったと思う。図学会の展開と発展も、いよいよこれからである

と思う。ますますのご発展を祈ります。

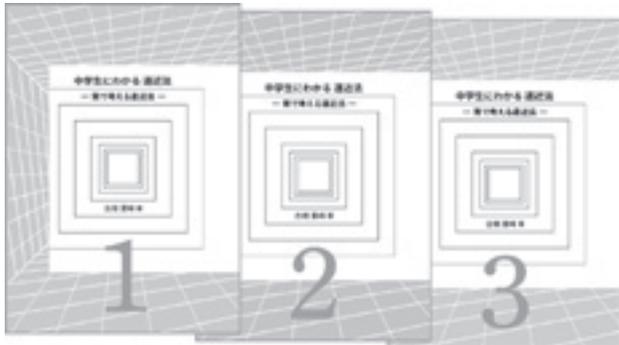
まえだ みちまさ

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

中学生にわかる遠近法



タイトル
中学生にわかる遠近法—筒で考える遠近法—(全3巻)

著者
古根里峰

発行所
MK 工房

国際標準図書番号
ISBN 978-4-9911353-0-9, -1-6, -2-3

定価
本体1,900円 + 税

ページ数
第1巻 -200 p. 第2巻 -184 p. 第3巻 -198 p.

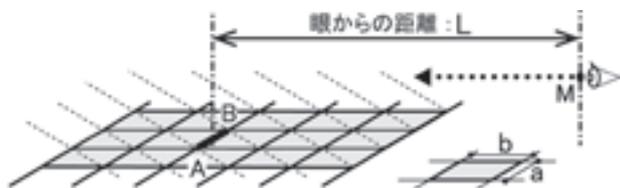


図1 並んだ長方形タイルを見る (横辺a×縦辺b)

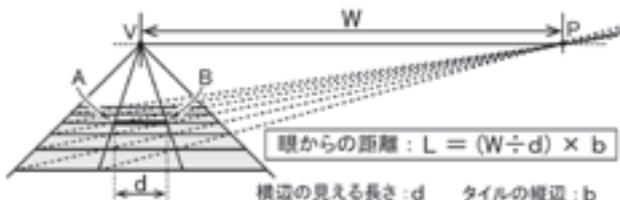


図2 タイルの見え方で、横辺までの距離を算出する式

●概要

本書のタイトルは「中学生にわかる遠近法」としているが、内容的には専門学校生、大学生、一般の方を対象としたものとなっている。

私は大学で建築を学び、透視図を習った際、描き方はわかったが、なぜそう描くのか、原理がわからなかった。いろいろ調べたが、それについて詳しく書かれたものはなかった。それがきっかけで、遠近法について調べ始めて、勤務のかたわら調査、研究を20年程重ね、その成果を著したものが本書である。

大学時代に建築関係の催しで、立体模型とその透視図を重ねて置いた装置の展示を目にした。立体模型の手前に、その透視図を描いた透明シートが配置されていた。立体模型には透視図を描くと同様に、それぞれの角から糸が張っており、決まった視点から見ると、その立体模型とシートに描かれた透視図とが、張られた糸も含めて、ぴったりと重なって見えた。そのとき、透視図は見える通りに描いているものだと実感した覚えがある。本書は、遠近法は見えている通りに描く技法(視野の限られた範囲において)との思いをもとにして書いている。

本書は今までにない遠近法の解説書となっている。その特徴をいくつかあげると

- ①なぜそう見えるのか、原理をわかりやすく説明するため、筒をのぞいた見え方で説明している。正方形開口の筒を中心からのぞいたとき、筒を真つすぐのぼした先の正方形枠がどう見えるか、それを出発点に、直線の向かう点、筒に直角方向の平行線、平面に並んだ長方形、立方体、八角錐、水平線等の見え方を説明している。筒をのぞいた見え方という新しい切り口で遠近法を解説した、今までにない本である。本書では、一般の透視図の画面 P.P. を筒先端の開口としている。原理が同じため、描いた見え方は同じになる。
- ②平行線や水平線について説明したことを、競技場の白線ライン、海を背景にした人等の写真で確かめ、応用発展させている。実際の写真を多用しての説明は本書が初めてである。
- ③長方形タイルの見え方での横辺の長さから、「眼の位置からその横辺までの距離」を算出する式(図2)を考案している。その式を適用し、野球場のダイヤモンドやフットボール競技場の写真からカメラ位置を割り出している。
- ④レオナルド・ダ・ヴィンチの「最後の晩餐」の絵の格子天井に、ある仮定のもとで、上記③(図2)の式を適用し、「壁の幅」と「画家の眼の位置から奥の壁までの距離」との間に、「黄金比」の関係があることを説明している。

他にも、正方形枠の見え方から、等間隔の平行線の見え方を導くこと、カナレットのサンマルコ広場の名画、ボッロミーニのスパダ宮の柱廊、ブルネレスキの実験した八角形聖堂等、今までにない解説や事例を掲載している。

本書の概要はホームページ：<https://www.mk-kobo.com> をご覧下さい。本書は神奈川県令和2年度 優良図書に推薦されました。(成清 敬一郎/古根 里峰：ペンネーム)

会告——1

2021年度 総会および講演会のご案内

2021年度の総会では昨年に引き続き、議事の承認については事前の議決権行使書を用い、総会ではその結果の報告を行います。また総会の開催の午後に、昨年延期となった講演会「分野協働のための図学」（一般公開・参加無料）を開催いたしますので併せてご参加ください。

1. 日本図学会2021年度総会

日時：2021年6月5日（土）11：00～12：00

方式：zoomを用いたオンライン開催

2. 講演会「分野協働のための図学」

日時：2021年6月5日（土）14：00～17：00

方式：zoomを用いたオンライン開催

一般公開・参加無料

登壇者：野老朝雄氏（美術家）

宮崎興二氏（日本図学会／京都大学名誉教授）

河野俊丈氏（明治大学）

東京2020大会エンブレム『組市松紋』の制作者でもある美術家の野老朝雄（ところ あさお）氏、本学会会員で京都大学名誉教授で昨年『4次元図形百科』を上梓された宮崎興二（みやざき こうじ）氏、ならびに明治大学教授で幾何学者の河野俊丈（こうの としたけ）氏の講演および討議を予定しています。アート、科学、工学、数学といった諸分野の協働の橋渡しの役としての図学の可能性を探ることをテーマとしております。

詳細や申し込み方法については、日本図学会ウェブページにて告知いたします。

会告——2

第13回アジア図学会議（AFGS2021香港）のご案内

2021年12月に中国香港で第13回アジア図学会議が開催されます。図学の最先端の研究成果を発表する場として、是非ご活用下さい。ご参加の検討をお願い申し上げます。

日時：2021年12月6日（月）～8日（水）

場所：Hotel ICON（ホテルアイコン）

論文分野：

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

論文投稿スケジュール（予定）：

論文アブストラクト提出締切：2021年6月10日（木）

講演論文採択通知：2021年7月10日（土）

論文フルペーパー提出締切：2021年9月30日（木）

カメラレディ原稿の提出締切：2021年10月31日（月）

参加登録スケジュール（予定）：

事前参加登録：2021年10月1日（金）～10月15日（金）

通常参加登録：2021年10月16日（土）～11月30日（火）

上記スケジュールはいずれも2021年1月20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> にてご確認ください。

会告——3

第13回デジタルモデリングコンテストについて(予告)

日本図学会では、年に一度デジタルモデリングコンテストを実施しております。

本コンテストは、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ります。

本コンテストでは、造形美だけでなく、機構の新しさ（発想、3次元データ構築）、実用性（教材としての効果的利用法、造形プロセス）なども評価の対象とし、学術的な広がりを目指しています。

コンテストは、（1）エントリー、（2）作品解説送付、（3）展示・ショートプレゼンという手順で行います（状況によりオンラインで実施します）。

日程（予定）は以下の通りです。

・エントリー 6月

・作品解説提出 7月

・展示・プレゼン 11～12月頃（日本図学会大会）

優秀作品に関しては後日表彰をいたします。また、日本図学会公式サイト（<https://www.graphicscience.jp>）において作品を公開します。

なお、本コンテストは、総会で実施が承認されたのち、詳細な日程や開講形態等をご案内することになります。実施の際には、是非エントリー頂きたくご案内申し上げます。

会告——4

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

日本図学会第592回理事会議事録

日 時：2020年2月21日 17:30~20:00

場 所：東京大学駒場キャンパス15号館710室

出席者：9名（議決権6名）+委任状12名（Skype出席者は◎）

竹之内（会長），◎椎名，田中（一）（以上副会長），
◎金井，館，西井（以上理事），鶴田（監事），
山口（顧問），面出編集委員長

1. 議事録確認

第590回の議事録の修正箇所を確認した。
第591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 森田 健 氏（千葉大学）紹介者なし
※2020年度入会扱い

ii. 退会届出

正会員 横澤 肇 氏（元名古屋大，元広島国際学院大）紹介者なし※2020年度末まで

正会員 澤野 弘明 氏（愛知工業大学）近藤 邦雄 氏紹介 ※2019年度末まで

正会員 平野 元久 氏（法政大学）堤 江美子 氏紹介 ※2019年度末まで

賛助会員 ラティス・テクノロジー株式会社（担当：伊藤 理子 氏），2口，山口 泰氏
※2019年度末まで

iii. 逝去

名誉会員 長島 弘 氏，2020.1.31逝去

b. 会員現在数（2月21日現在）

名誉会員13名，正会員277名，学生会員30名，
賛助会員10社11口

2. その他

a. 他団体から

・公益財団法人日本工学教育協会より「『2020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）」が届いた。協賛と会
告掲載が承認された。

・独立行政法人日本学術振興会より「第17回
（令和2（2020）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。

・日本学術会議より「日本学術会議ニュース・
メール」No.703-705が届いた。

・JSTより「J-STAGE NEWS No.42」，
「J-STAGE20周年記念シンポジウム（2/13）
ライブ配信のお知らせ」および「J-STAGE
セミナー開催のご案内『国際動向への対応：
ジャーナルコンサルティング実践事例の紹
介』」が届いた。

b. 寄贈図書

・丸善出版より『4次元図形百科』（宮崎興二
著）が寄贈された。

3. 編集委員会報告

○面出委員長より以下の報告があった。

・第163号を入稿した。

・年2号になることに伴い委員会内での発行月を
検討した。発行月を3月と9月にすることとした。

4. 企画広報委員会報告

○田中（一）委員長より2020年度年次（秋季）大会
について，シンポジウム案と複数のタイムス
ジュール案が報告された。

5. 2019年秋季大会優秀研究発表賞・研究奨励賞

○選考委員会から下記の報告があり，承認された。

・優秀研究発表賞

種田 元晴「坂本鹿名夫の円形建築の形態構成
に関する研究」

・研究奨励賞

山本 陽平「平織りによる単色幾何学模様
の表現手法」

6. 2020年度総会

○館理事より，講演会の案について報告があった。

・KOMCEE レクチャーホールを仮予約済み。

・野老 朝雄 氏に講演を依頼済み。

・図学会からの講演1件を検討している。

7. ICGG 2022 国際関係

○竹之内会長より，安福国際担当副会長に代わっ
て，ICGGの招致について開催地候補について
の検討報告があった。3月理事会前に詳細を議
論するミーティングを行うこととした。

- ・議事署名捺印理事
西井, 金井両理事が選出された。

●次回

日時：2020年3月27日（金）16：00～

場所：東京大学駒場キャンパス15号館710室

日本図学会第593回理事会議事録

日 時：2020年3月27日 16：00～20：50

場 所：オンライン開催

出席者：17名（議決権14名）+委任状7名

竹之内（会長），椎名，田中（一），安福（以上副会長），岡川，金井，金子，河村，今間，鈴木，館，種田，西井，福江，宮腰（以上理事）山口（顧問），辻合（ICGG2022検討）

1. 議事録確認

第591回の議事録の修正箇所を確認した。
第592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 山岡 佳代 氏（芝浦工業大学附属中学高等学校）横山 浩司氏 ※2020年度入会扱い

ii. 当月退会届出

正会員 日比野 晟正 氏（立風製陶株式会社）横山 弥生 氏紹介

正会員 中村 格芳 氏（広島国際学院大学）伏見 清香 氏紹介

b. 会員現在数（3月27日現在）

名誉会員13名，正会員277名，学生会員30名，賛助会員10社11口

c. 会員予定数（4月1日）

名誉会員13名，正会員279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

・公益社団法人精密工学会より「第409回講習会ご協賛のお願い」が届き、「承諾する」と

回答した。

- ・JSTより「J-STAGE20周年記念シンポジウム（2/13）アーカイブ動画公開のお知らせ」，「2019年度第3回J-STAGEセミナー開催中止のご案内」，「J-STAGE英語リーフレット《発行機関活用版》をリリース」及び「J-STAGE Dataリリースのお知らせ」が届いた。
 - ・日本学術会議より「日本学術会議ニュース・メール No.706」が届いた。
 - ・公益財団法人DNP文化振興財団より「DNP文化振興財団グラフィック文化に関する学術研究助成2020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11回（令和2（2020）年度）日本学術振興会 育志賞受賞候補者の推薦について（通知）」が届いた。
 - ・学協会著作権ポリシーデータベース（SCPJデータベース）より「学協会著作権ポリシーデータベース移行のお知らせが届いた。
- b. 寄贈図書
- 九州支部より「研究会 モンジュの図法幾何学を読み解く 報告書」が寄贈された。

3. 編集委員会報告

○種田理事より，下記の報告があった。

- ・論文賞選定委員会（面出和子委員長）により，下記の2編を第15回日本図学会論文賞授賞対象論文として選定した。
- ・牟田 淳「好みの長方形の縦横比に関する日本欧米比較研究
—ピクトグラムを使用した博物館のスマートフォン用解説支援 Web サイトの研究—」
- ・佐久田 博司，西原 小百合，西原 一嘉，堤 江美子，鈴木 賢次郎「空間認識力の年齢変化」
- ・論文賞の結果報告は次号2020年9月号（第54巻2号，通巻164号）に掲載予定

○椎名副会長より，下記の報告があった。

- ・『図学研究』第163号（2020年3月発行）の最終入稿は3月25日に終わっているが，会告1（総会と講演会）および会告2（ICGG2020）については，各催事の開催可否及び日程変更等の有無を本日の理事会で伺ったうえで差し替えをしていただくことで，電算印刷さんに印刷を待たせていただいている。

4. 企画広報委員会報告

- 福江理事より、2020年度図学会大会計画（秋季）について報告があり、承認された。
 - ・ 11月21日（土）～11月22日（日）阿寒湖
 - ・ 航空便の日程、月曜日
 - ・ 実行委員
 - ・ 委員長：福江 良純（北海道教育大学）
 - ・ プログラム委員長 高 三徳（明星大学）
 - ・ 大会名称
 - ・ 2020年度日本図学会大会（阿寒湖）
 - ・ 実行委員会メンバーの承認
 - ・ 2021年度プログラム委員長は2020年度プログラム委員に入っていた必要があることを確認した。

5. ICGG 2022 国際関係

- 安福国際担当副会長より、ICGG 誘致に向けた開催地候補地検討結果の報告があった。
 - ・ 各候補地の担当者より会場情報、宿泊施設、助成金情報などが報告された。
 - ・ 情報を取りまとめて、次回理事会で決定する。
- 鈴木理事より、ICGG 2020について中止・延期・オンライン開催について検討をしている。延期の場合は次が2023または2024となる可能性がある旨の報告があった。

6. 2020春の総会と研究会について

- 総会と講演会（分野協働のための図学研究会）は5/30の駒場での開催を行わないこととした。
 - ・ 総会については、資料送付と議決権行使およびオンライン配信をもってかえることとした。
 - ・ 講演会は延期（実施時期未定）することとした。
 - ・ 表彰等
 - ・ 学会賞は該当なし。
 - ・ 名誉会員は、総会で承認。（オンライン配信の日にも）
 - ・ 論文賞は総会で報告する。（5/30付）
 - ・ 大会の表彰についてはWebで公開し、盾を郵送することとした。（5/30付）

7. 学会賞選考委員会報告

- 辻合選考委員長より、学会賞について1件の推薦があったが、委員会での検討の結果、今年度は該当者なしとなった、との報告があった。

- ・ 議事署名捺印理事
岡川、福江両理事が選出された。

● 次回

- 日時：2020年4月24日（金）17：30～
- 場所：Zoomによるオンライン開催

日本図学会第594回理事会議事録

日 時：2020年4月24日 17：30～21：10

場 所：ZOOMによるオンライン開催

出席者：17名（議決権16名）＋委任状8名

竹之内（会長）、椎名、田中（一）、安福（以上副会長）、金井、今間、鈴木、館、種田、羽太、福江、伏見、宮永、村松、茂木、松田（以上理事）、山口（顧問）

1. 議事録確認

- 第592回の議事録の修正箇所を確認した。
- 第593回の議事録を確認した。

2. 事務局報告

1. 会員関係

a. 申し込み・届出

i. 当月退会届出

正会員 皆川 全弘 氏（拓殖大学）紹介者なし※2019年度末で退会

b. 会員現在数（4月24日現在）

名誉会員13名、正会員278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「日本学術会議メールニュース」No.707-708が届いた。

・ 一般社団法人学術著作権協会より、管理委託契約約款の変更に関するお知らせが届いた。・ 学協会著作権ポリシーデータベース（SCPJ データベース）より「学協会著作権ポリシーデータベース移行のお知らせが届いた。

・ 精密工学会より、第409回講習会（6/29開催）延期のお知らせが届いた。

3. 編集委員会報告

- 種田理事より下記の通り報告された。
 - ・ 163号が発送済み、次号164号は9月に発行予定

である。

- ・現在、教育資料2編が掲載確定である。
- ・2019年度秋季大会からの査読希望原稿の査読が進行中である。
- ・『図学研究』が年2冊発刊となったことに伴い、2020年度の第164号（第54巻2号）よりバックナンバー1冊あたりの本体価格について、非会員は2,500円から3,500円に、会員は1,250円から1,000円に改定された。

4. 企画広報委員会報告

- 2020年度大会（阿寒湖）について福江理事から下記の通り報告された。
- ・実行委員会委員（案）
松岡 龍介 氏（星槎道都大学）、向田 茂 氏（北海道情報大学）、隼田 尚彦 氏（北海道情報大学）、藤原 孝幸 氏（北海道情報大学）
- ・スケジュール案について
- ・交通の自由度が少ないので、2案が提案された。
 - 1) シンポジウムの件
 - 2) エクスカーションの内容説明
 - 3) 経費概算 156,620円
- ・基本案が決まり実際のスケジュールを実行委員会が組み立てて行くこととなった。

5. 総会の開催方法と時期

- 総会の開催方法と時期について下記のとおり議論を行った。
- ・開催方法について
 - ・Zoomを用いた決議に関する配信を行う事を検討する。
 - ・東京大学教員であれば500名までの会議（あるいはウェビナー）が作れるので、その検討をする。
- ・委任状及び議決権行使書の受け取り方法について
 - ・事務局への郵便は東京大学キャンパス閉鎖のため不可能である。
 - ・紙媒体に署名を記入した後に、スキャン（写真撮影）したデータをアップロードしてもらう。例えば Proself などを用いられるか検討をする。
- ・資料と議決権行使書の会員への送付について
 - ・送付先の住所が、大学にしている会員の事を考慮して、メールと郵便の両方を重複して送る。

- ・jsgs-membersのMLを使用しないで、事務局の名簿を使用して会員全員に送る。
- ・紙出力が不可能な会員のために、会員に全ての情報をプリントアウトしてもらうのではなく、プリントアウトした紙資料を送る方法を検討する。作業は電算印刷が使えるかを問い合わせる。
- ・開催時期
 - ・5月末に間に合わせるのは難しい。総会を6月中か、遅くとも7月上旬までに行う。

6. ICGG2022 国際関係

- ・開催地を検討し、福岡を開催地として立候補を行うことを決定した。
- ・安福副会長より釧路、関東、富山、名古屋、広島、福岡、静岡の開催候補地について、特徴や長短をまとめた報告があった。
- ・理事の投票によって福岡を選出した。
- ・ICGG2020ブラジル大会は、サンパウロでの会議は中止が決定されたが、これまで通りブラジル大会とは関係なく、5月末にICGG2022の立候補を行う。
- ・議事署名捺印理事
宮永理事、茂木理事が選出された。

- ・2020年度の理事会スケジュール案
 - ・2020年度スケジュール案が共有されて、5月開催分の日程を決定した。
 - ・2020年度の夏までは、主に月末の金曜日を計画している。
 - ・第595回 2020年5月29日（金）17：30～
 - ・第596回（案）2020年6月（総会資料の確認）

●次回

日時：2020年5月29日（金）17：30～
場所：ZOOMによるオンライン会議

日本図学会第595回理事会議事録

日時：2020年5月29日 17：30～20：00

場所：ZOOMによるオンライン会議

出席者：16名（議決権15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、河村、今間、鈴木、種田、

西井, 羽太, 福江, 伏見, 茂木 (以上理事),
山口 (顧問)

1. 議事録確認

第593回の議事録の修正箇所を確認した。

第594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 齊藤 一哉 氏 (九州大学) 館 知宏
氏紹介

正会員 山本 陽平 氏 (筑波大学大学院博士
課程) 三谷 純 氏紹介

※2019年度秋季大会研究奨励賞受賞者

ii. 当月退会届出

正会員 日比野 晟正 氏 (立風製陶株式会社)
横山 弥生 氏紹介

正会員 中村 格芳 氏 (広島国際学院大学)
伏見 清香 氏紹介

b. 会員現在数 (5月29日現在)

名誉会員13名, 正会員280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.709-713, 及び「第9回 4月か
らの大学等遠隔授業に関する取組状況共有サ
イバーシンポジウム」の案内が届いた。

・JSTより「2019年度第3回J-STAGEセミナー
(中止)における講演資料・発表動画の掲載
について」, 及び「J-STAGEのコロナ感染対
応支援策につきまして(要請)」が届いた。

3. 総会関係

・現在, 総会の議決権についての確認作業の報
告がされた。

・現状で, 30名ほどメールが届いていない方
を確認した。

・現状としては, 郵送の返信先として駒場
キャンパスが使えない。また, 事務作業が
駒場キャンパスにて行えない状況がある。

これらの事象を踏まえて, 事務作業を軽減
する手順を考慮中。

・総会成立条件(全会員の1/4)を守る方

法, および押印を必要としない方法につい
ても考慮する。

・全ての投票行為をオンラインで行う事を前提
として, 事務作業を進める事が本理事会にて
決定された。なお, 具体的な手法や, 実施日
については, 事務局一任で作業を進める事が
併せて決定された。但し, 進捗については,
逐次, 理事会に報告を行うものとする。

4. 名誉会員関係

・名誉会員候補者の確認を行った。

・選考についての手続きの確認(選考委員会
の設置, 等)を行った。

・次回の理事会にて, 選考委員会の設置も含め
て, 選考作業を行う予定。

3. 編集委員会報告

○ 国学研究の価格改定について

・591回理事会で報告した価格からの見直しを新
たに行い, HPの修正を行った。

・新たに設定した価格は以下の通り(旧価格は会
員1250円 非会員2,500円)。

・【通巻第163号(第54巻1号)(2020年3月発行)
まで】

・会員700円 非会員2,500円

・【通巻第164号(第54巻2号)(2020年9月発行)
以降】

・会員700円 非会員3,500円

4. 企画広報委員会報告

○ 福江実行委員長より2020年度大会準備状況につ
いて報告があった。

・WEB用の広報資料をベースに内容説明が行わ
れた。

・提出された, スケジュールの記述に訂正有り。
シンポジウムの開始時間が16:00となる。

・エクスカッションについては, 有料なので希望
者のみ参加と考え, 懇親会の時間を設定する。

・エクスカッションの追加料金について, 検討が
行われた。

・デジタルモデリングコンテストについては,
WEBアドレスが決まり次第, 公開する。

・2021年度大会プログラム委員長について

今回は, 次期プログラム委員長の候補者推薦は
無かった。

- ・議事署名捺印理事
伏見, 羽太両理事が選出された。

●次回

日時：2020年6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596回理事会議事録

日時：2020年6月19日 17：30～20：00

場所：ZOOMによるオンライン会議

出席者12名（議決権11名）+委任状6名
竹之内（会長），椎名，田中（一），安福（以上副会長），金井，今間，館，福江，伏見，茂木，山田（以上理事），田中（龍）（以上監事）

1. 議事録確認
第595回の議事録を確認した。

2. 事務局報告

1. 会員関係

a. 申し込み・届出
なし

b. 会員現在数（5月29日現在）
名誉会員13名，正会員280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「日本学術会議主催学術フォーラム『人生におけるスポーツの価値と科学的エビデンス』新型コロナ感染収束後の社会のために」開催案内，および「日本学術会議ニュース・メール」No.714が届いた。

3. 総会関係

- ・会計監査の方法について
- ・監査は今回間に合わないので，決算の報告のみを行う。
- ・今回は，監査を物理的に行えない為，監査報告書は作成しない。
- ・後日，監査が行える状況になった後に，監査報告書を別送する。
- ・総会案内・資料配布方法
- ・メーリングリストを用いて案内を送る。メール添

付または，ホームページの会員ページ（理事会議事録のページ）に総会資料を掲載する。

- ・議決権の行使は，決まった場所に，記名捺印したPDFもしくは画像ファイルをアップロードしていただく。ネットワークを使わない方には，郵送で返送していただく
- ・メーリングリストを用いて案内を送る。メール添付または，ホームページの会員ページ（理事会議事録のページ）に総会資料を掲載する。
- ・議決権の行使は，決まった場所に，記名捺印したPDFもしくは画像ファイルをアップロードしていただく。ネットワークを使わない方には，郵送で返送していただく。
- ・開催日時について（スケジュールの目途）
- ・郵送後3週間を考え，7月25日（土曜）11：00-12：00を総会とする。

4. 名誉会員推薦

- ・名誉会員の選考委員の決定
金井理事，福江理事，山田理事が選出された。
- ・選考委員会の報告に基づき，下記の3名を推薦することが承認された。
早坂 洋史 氏，横澤 肇 氏，梶山 喜一郎 氏

5. 企画広報委員会報告

- ・2020年度大会について福江理事より報告があった。
- ・2021年度のプログラム委員長が決定した。森岡陽介 氏

・議事署名捺印理事

福江，山田両理事が選出された。

●次回

日時：2020年7月31日（金）17：30～
場所：Zoomによるオンライン開催

日本図学会第597回理事会議事録

日時：2020年7月31日 17：30～20：00

場所：ZOOMによるオンライン会議

出席者：14名（議決権13名）+委任状8名

竹之内（会長），椎名，田中（一），安福（以上副会長），金井，今間，鈴木，館，西井，羽太，

福江, 伏見, 茂木 (以上監事), 山口 (顧問)

1. 議事録確認

第592～595回の議事録の修正箇所を確認した。
第596回の議事録を確認した。

2. 事務局報告

1. 会員関係

a. 申し込み・届出

なし

b. 会員現在数 (7月31日現在)

名誉会員16名, 正会員280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「第10回 4月からの大学等遠隔授業に関する取組状況共有サイバーシンポジウム」の案内, 及び「日本学術会議ニュース・メール」No. 715-716が届いた。
- ・JSTより「J-STAGE ニュース」No.43, 及び「2020年度第1回J-STAGEセミナー開催(8/28)」の案内が届いた。

3. 総会開催報告

- ・7/25(土) 11:00～12:20 Zoomを用いてオンラインで開催された。
- ・議決権行使書に基づき3議案すべてについて承認された旨が報告された。

4. 2020年度第1四半期収支決算報告

- ・竹之内会長より報告がなされ, 特に大きな動きが無い事を確認した。

5. 編集委員会報告

- ・椎名編集担当副会長より下記の報告があった。
 - ・7月27日に第164号(54巻2号)の原稿を入稿済み。9月発行予定。
 - ・研究論文2編, 教育資料4編, 図学ノート1編, 総目次, その他が掲載予定。

6. 企画広報委員会報告

- ・福江運営委員長より2020年度大会(阿寒湖)について報告があった。
 - ・参加申込書(案), 領収書発行依頼書(案)について確認した。これらはHPよりダウンロード

ドできるようにする。

- ・21日, 23日のエクスカージョンの詳細についての説明があった。
- ・対面で開催するときの具体的なコロナ感染防止対策をHPに記載する必要性についてコメントがあった。これに対し, 感染防止対策案の資料を準備中であることが報告された。

7. デジタルモデリング研究会

- ・西井実行副委員長より, 第12回デジタルモデリングコンテストの開催案内がHPに掲載されたとの報告があった。会場にWifi接続がないため, オンライン開催についての文面を若干修正予定。

・議事署名捺印理事

西井, 羽太両理事が選出された。

●次回

日時: 2020年8月21日(金) 16:00～
場所: Zoomによるオンライン開催

日本図学会第598回理事会議事録

日時: 2020年8月21日 16:00～19:00

場所: Zoomによるオンライン開催

出席者: 11名(議決権10名) + 委任状10名

竹之内(会長), 田中(一), 安福(以上副会長),
金井, 河村, 館, 西井, 隼田, 羽太, 福江(以上理事), 山口(顧問)

1. 議事録確認

第596回の議事録の修正箇所を確認した。
第597回の議事録を確認した。

2. 事務局報告

1. 会員関係

a. 申し込み・届出

なし

b. 会員現在数 (8月21日現在)

名誉会員16名, 正会員280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.717-718が届いた.
 - ・Celestino Soddu 氏 (Politecnico di Milano) より「XXIII Generative Art International Conference」の案内が届いた.
 - ・近藤 邦雄 氏より「2020 International conference for ADADA +Cumulus」の案内が届いた

3. ICGG2022 & AFGS2021

- 安福国際担当委員より, 以下の報告があった.
 - ・ICGG2022 の開催地について, 北九州で立候補したが, サンパウロに決定した. ICGG2024 については, 引き続き北九州で立候補するという方向で検討していく.
 - ・AFGS2021 (香港) の開催時期を COVID-19 の関係で12月に開催したい, との照会があった. 図学会としては特に不都合はない, と返答する予定.

4. 大会 (阿寒湖)

- 福江実行委員長より, 大会開催について, COVID-19の現状を鑑みるとオンライン (あるいはオンデマンド) 開催へ切り替える方が良いのでは, との意見があった. その理由として, 1. 参加者が見込めない, 2. シンポジウムを予定している内容で行う意義は薄い, とのこと.
- 以上を受けて理事会で議論した結果, 今年度大会はオンライン開催にすることとし, 阿寒湖での開催は次年度以降に検討することとした. 詳細については今後決めていく.

体制については, オンライン開催について詳しい人に実行委員会に入ってもらう予定.

以下の通り決定した

- ・開催日は変更なし (11月21~22日). 申込期間を1週間ほど後ろ倒しにする.
- ・プログラムについては決定し次第お知らせする.
- ・大会名: 2020年度大会 (オンライン開催)
- ・論文集については, 登録した人のみ Google ドライブ上で公開とする.
- ・講演申込費: 1000円
- ・参加費: 会員無料 非会員1000円 学生 (会員・非会員問わず修士まで) 無料
- ・参加費支払いにかんしては, Yahoo PassMarketなどを活用する予定で, 詳細の確認は事務局で

行う.

5. 編集委員会報告
なし.

6. 企画広報委員会報告
なし.

- ・議事署名捺印理事
福江, 隼田両理事が選出された.

- ・次回
日時: 2020年9月25日 (金) 17:30~
場所: オンライン (Zoom) 開催

日本図学会第599回理事会議事録

日 時: 2020年9月25日 17:30~19:00

場 所: Zoomによるオンライン開催

出席者: 14名 (議決権13名) + 委任状3名

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

1. 議事録確認

第597回の議事録の修正箇所を確認した
第598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
正会員川守田 礼子 氏 (八戸工業大学) 宮腰直幸 氏紹介
- b. 会員現在数 (9月25日現在)
名誉会員16名, 正会員281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「国立情報学研究所 第16回4月からの大学等遠隔授業に関する取組状況共有サイバーシンポジウム == 遠隔・対面ハイブリッド講義に向けての取り組み」の案内, 及び「日本学術会議ニュース・メール」

No.719-722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.453-454が届いた。
- ・JSTより「第1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。

b. 寄贈図書

- ・丸善出版株式会社より『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』が寄贈された。

3. 編集委員会報告

- 椎名委員より（種田編集副委員長の代理）以下の報告があった。
 - ・『図学研究』第54巻2号（通巻164号）が発行、9月18日に会員各位に発送された。
 - ・次号165号は来年3月発行の予定。

4. 企画広報委員会報告

- 田中企画広報委員長、福江大会委員長より、オンライン大会に関する報告があった。
 - ・講演申し込み10件（9月25日現在）。講演締切は10月13日。
 - ・論文投稿システムが9月23日に稼働。
 - ・プログラム案について検討した。講演数を16件と想定すれば、1日で収まる予定。16件より増える場合パラレル・セッションにする。
 - ・講演申込料の徴収については、講演論文集 Web 版刊行後、振込用紙を事務局より送付。
 - ・大会参加登録方法については、現在準備作業中。決まり次第ホームページで公開。
 - ・オンライン開催に伴う担当実行委員については、向井 茂先生、藤原 孝幸先生にお願いする予定。
 - ・各セッション冒頭の連絡事項に Zoom などの意思表示方法（拍手の代わりに）を入れるなど、オンライン大会としての進行方法を制定する必要あり。
- 竹之内会長より、オンライン（Zoom 等）で大会準備を行う WG を作る提案があり了承した。大会準備以外にも、将来的なオンライン開催を見据えて進行方法のマニュアルを策定する。事務局ミーティングで参加者について相談する。事務局で、Yahoo PassMarket を使った大会申し込みの設定を検討している。

5. デジタルモデリングコンテスト

- 西井実行委員長より、以下の報告があった。
 - ・現在の応募状況は1件。もう1件投稿がある予定。
 - ・プレゼンテーションはオンラインで行う。（11月22日 13:20~14:20）
 - ・参考出品をお願いすることを検討中。作品のプレゼンテーションビデオを撮影してもらった方がよい、との意見があった。

・議事署名捺印理事

金子、河村両理事が選出された。

●次回

日時：2020年10月29日（木）17:00~

場所：オンライン（Zoom）開催

日本図学会第600回理事会議事録

日 時：2020年10月29日 17:00~19:30

場 所：Zoom によるオンライン開催

出席者：13名（議決権11名）+ 委任状7名

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

1. 議事録確認

第598回の議事録の修正箇所を確認した

第599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. 逝去

名誉会員 五十嵐 三武郎 氏（元 いわき明星大学）2019年10月2日逝去

b. 会員現在数（10月29日現在）

名誉会員15名、正会員281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

・精密工学会より「第409回講習会（10/7

→11/16~11/22) 開催日再延期のお知らせ」が届いた。

- ・JSTより「第2回J-STAGEセミナー『ジャーナルから見た研究データ：国際動向（JST-STM ジョイントセミナー「学術出版における変革：研究データ」）開催のご案内、「2020年度J-STAGE ジャーナルコンサルティングミニセミナー」開催のお知らせ、及び「J-STAGE ニュース No.44」が届いた。
- ・日本学術会議より「日本学術会議 第25期会長就任のごあいさつ」、「内閣総理大臣と会長の面談に関するご連絡」、及び「日本学術会議ニュース・メール」No.723-727が届いた。
- ・公益社団法人日本工学教育協会より「工学教育研究講演会協賛について（御礼）」が届いた。
- ・公益社団法人画像情報教育進行協会より『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—』増刷のお知らせと現物（4部）が届いた。

3. 2020年度日本図学会大会（オンライン）について

- 鶴田プログラム委員による、大会の投票フォームの内容についての協議が行われた。ほぼ、この内容で、google ログインなど必要とせず、プレーンな形で公開する事とした。

4. 2020年度第2四半期収支決算報告

- 第2四半期の決算について、竹之内会長から報告があった。

5. 編集委員会報告

- ・次号165号の査読状況：採録 4本決定済、作業中 1本
- ・2020年度日本図学会大会への発表論文の中から、査読希望の論文数をプログラム委員がチェックする。

6. 企画広報委員会報告

- ・2020年度日本図学会大会（オンライン）について
- ・当日のプログラム Ver.1が完成した。チェックの後に Web に掲載予定。
- ・プログラムの番号と投票用紙の番号の形式を、「通し番号」に統一する。

- ・発表件数が20件から、発表辞退により18件となった。
- ・概要集 Ver.1が完成した。番号の形式を、「通し番号」に統一する。
- ・デジタルモデリングコンテストに関しては、参加費無料（大会参加費が無料のため）、講演発表申し込み料（論文集掲載費）も無料。
- ・デジタルモデリングコンテストから、大会実行委員会へ例年支払っていた2万円について、今年は別途協議する。
- ・大会の各種データを Web にアップする必要がある。
- ・事前連絡ミーティングを行い、作業は館先生にお願いする。
- ・国会図書館へ提出するため+ PDF 作成料の、製本料は50,250円で電算印刷に依頼する。

7. 事務局より

- ・Zoom の Pro 版を、図学会として1本購入する事が決定した。
- ・同時にいくつの会議が開けるかを確認。
- ・ブレイクアウトルームに参加者から入れるバージョンかを確認。
- ・電算印刷の高山さんが退職するにあたり、感謝状を差し上げる費用（1万円）を計上する。

・議事署名捺印理事

金子、西井両理事が選出された。

●次回

日時：2020年11月27日（金）17：30～20：00

場所：オンライン（Zoom）開催

I. 目的

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

II. 投稿資格

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

III. 投稿原稿の種類

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

1. 論文：図学に関連した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持ち、学術的有用性、信頼性、発展性、完成度を有するもの。以下の4種類に分類される。
 - (1)研究資料：研究に有用と考えられるもの
 - (2)教育資料：教育に有用と考えられるもの
 - (3)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。投稿ページに必要な事項を入力し、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/>

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/>

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/>

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/>

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/>

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/>

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/>

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/>

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/>

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/>

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/>

『図学研究』の入稿は、これまで東京大学の一室で行ってききました。コロナ禍の影響で、2度目の非常事態宣言の発令を受け、女子美術大学での入稿作業が続いています。

そのような状況で、昨年から会誌は年に4回から2回の発行となりました。おかげで入稿作業は以前よりも楽になったかもしれませんが、しかしながら、最も大事な論文の査読に関する作業は、あまり変化がないように思います。論文が投稿されると、論文の質を保つために、内容を査読によって審査し、掲載の可否を決定します。このプロセスは簡略化することが難しいためです。

現在、17名の編集委員が、論文担当者として査読開始から、査読終了までを担当し、査読者と著者をつなぐ大事な役割を果たすためにご協力くださっています。論文の査読者は、編集幹事会が、査読の公平性を保つために査読者の人選を行い決定しています。査読をお願いするご連絡が皆様に届きましたら、ご協力をお願い致します。

そして、大会の開催回数も年2回から1回になりました。それにともない、大会経由の論文投稿の機会が半減しました。皆様からの研究速報、教育資料などもご投稿をお待ちしております。また、国際会議の英語の論文も受付しております。論文をお持ちの方、是非、ご検討ください。

今回の入稿から、電算印刷の岩渕肇さんが『図学研究』の発行の担当者になりました。岩渕さんは、昭和30年に創刊された解釈学会の『解釈』の編集もご担当されています。『図学研究』の創刊は、昭和47年ですから、これよりも古い歴史のある文学系の会誌です。分野は異なりますが、時代の変化に添いつつ専門性のある会誌を発行するために、いろいろなアドバイスをいただきたいと思っています。編集委員会では可能な限り『図学研究』の継続的な発行を目指して活動を続けていきます。早々のコロナ終息と会員の皆様のご健康を祈念して終わります。

(N. S.)

jsgs2020
KUNMING

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 齋藤 綾
佐藤 紀子
加藤 道夫
椎名 久美子
竹之内 和樹
堤 江美子
山口 泰
- 編集委員 阿部 浩和
飯田 尚紀
遠藤 潤一
大谷 智子
金子 哲大
榎 愛
佐藤 尚
白石 路雄
鈴木 広隆
羽太 広海
隼田 尚彦
廣瀬 健一
宮腰 直幸
宮永 美知代
向田 茂
村松 俊夫
山畑 信博

デザイン 丸山 剛

Journal of Graphic Science
of Japan

図学研究

第55巻1号（通巻165号）

令和3年3月印刷

令和3年3月発行

発行者：日本図学会

〒153-8902

東京都目黒区駒場3-8-1

東京大学教養学部・

大学院総合文化研究科

広域システム科学系

情報・図形科学気付

Tel：03-5454-4334

Fax：03-5454-6990

E-mail：jsgs-offjce@graphicscience.jp

URL：http://www.graphicscience.jp/

印刷所：電算印刷株式会社

東京営業所

〒101-0051

千代田区神田神保町3-10-3

Tel：03-5226-0126

Fax：03-5226-3456

E-mail：iwabuchi@d-web.co.jp

Journal of 図

Graphic 学

Science 研

of Japan 究

Vol.55
No.1
March
2021

JAPAN SOCIETY FOR GRAPHIC SCIENCE



Kazuki TAKENOUCHI	01	<i>Message</i>
Jitsuro MASE	03	<i>Research Paper</i> <i>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—</i>
Yoshizumi FUKUE	16	<i>Research Paper</i> <i>“Kihonkei” of Tsuruzo Ishii —Morphology of Log Bucking Method and Real Aspect of Art—</i>
Erika ISEKI, Kiyoka FUSHIMI, Yoshitaka YABUMOTO Seiya IKEMOTO, Makoto MANABE, Koji TAKADA	26	<i>Research Paper</i> <i>Designing Smartphone Displays with a Focus on the Line Thickness of Figures and Pictograms —A Survey, and Validation, of Legibility and Intelligibility—</i>
Motoharu TANEDA	37	<i>Research Paper</i> <i>The Standard Models of Kanao Sakamoto’s Circular Architecture Based on the Approximate Diameters</i>
Yoshizumi FUKUE, Sande GAO Kensuke YASUHUKU et al. Kokichii SUGIHARA et al.	43 49 52	<i>Report</i> <i>Report on the Meeting of 2020</i> <i>Programs of Papers and Session Reports in the Meeting of 2020</i> <i>Summaries of Papers in the Meeting of 2020</i>
Toru IHARA et al.	56	<i>Report</i> <i>Report on the Meeting of the Kyushu Area 2020</i>
Yohei YAMAMOTO	61	<i>Relay Essay</i> <i>Origami Design and Research</i>
Michimasa MAEDA	64	<i>Impressions</i> <i>The Impressions of Japan-China Conference for Graphic Science</i>
Keiichiro NARIKIYO	66	<i>Book Review</i> <i>Perspective for Junior high school student</i>
	67	<i>Newsletter</i>