ISSN 0387-5512

第51巻3号
通巻154号
2017年（平成29年）
9月

日本図学会

図学研究 Journal of Graphic Science of Japan

JSGS
Japan Society for Graphic Science

阿部 浩和	01	巻頭言
		研究論文
安福 健祐	03	光学的流動に基づく建築空間分析ツールの開発
		日本図学会創立50周年記念大会報告
堤 江美子、種田 元晴　他	11	全体報告・記念パネルディスカッション報告
		報告
	31	日本図学会2017年度総会報告
	39	第12回日本図学会論文賞
	39	2016年度秋季大会優秀研究発表賞
	40	2017年度日本図学会新名誉会員
		報告
向田 茂	42	北海道支部総会・講演会報告
鈴木 広隆	43	第18回図学国際会議会場（ミラノ工科大学）見学報告
		リレーエッセイ
秋廣 誠	44	築地の除毒所
	47	会告・事務局報告

「会長挨拶」―新しい時代の図学会―

阿部 浩和　*Hirokazu ABE*

この度会長の職を拝命することになりました大阪大学の阿部です．これからの2年間，微力ではありますが，会長としての責務に精一杯励む所存です．この場を借りて一言ごあいさつを述べさせていただきます．

私が初めて図学に接しましたのは大学に入学した時でしたが，高価な製図道具を購入し，それを眺めてこれから学ぶ図学の授業への期待に胸を膨らませた覚えがあります．当時は吉田勝行先生がこの授業を担当されておられました．その後，大学を卒業して（株）竹中工務店の設計部で約20年近く働いておりましたので，この間，図学に接する機会はほとんどありませんでした．当時は大学で図学を教えることになるとは想像も出来ませんでした．その後，1997年の昆明と翌年のテキサスで開催された図学の国際会議が私にとって初めての学会での発表でした．この頃はまだゼネコンで働いていましたので，学会活動を知るための大変貴重な機会を与えていただきました．2002年には現在の大阪大学に入職しまして，図学を教える立場になりました．また図学会では吉田先生はもとより竹山和彦先生，鈴木賢次郎先生等，多くの先生方からご指導をいただくことができました．おそらく図学会とかかわることがなければ大学に来ることもなかったように思います．その意味でも図学会には大変感謝しております．これまでいただいた御恩に報いるためにも，精一杯務めていきたいと思っています．

さて，日本図学会は1967年に図学研究会として発足して以来，今年で50周年を迎えました．これまでの長い歴史の中で，図学を取り巻く環境は大きく変化し，日本図学会は活動の範囲や内容を広げながら数多くの成果と実績を納めてきました．

その一つは創立当初より，図学教育へのコンピュータ導入が議論されていたことです．これは同時にこれまでの手作業の作図による解法が計算機による解析にとって代わることを意味していました．そして予期した通り３DCG／CAD技術の普及とともに，図学教育を取り巻く環境は大きく様変わりし，かつて図法幾何学が有していた図的解法手段としての実用性は失われていきました．しかしながら，この「情報化技術」の進歩は，一方で，「図」を介した新しいデジタルメディアと「図」に関わる多くの研究分野を登場させることとなり，日本図学会において，それに係わる教育・研究分野が展開していく基盤になりました．またこれに関連して，空間認識力とグラフィックリテラシーに関する多くの研究成果を生みました．特にMCT（仮想切断面実形視テスト）は 空間認識力を計る指標の一つとされており，日本国内だけでなく海外の多くの大学でも実施され，図学（図法幾何学）教育の前後でその得点が有意に上昇するといった結果を得ています．

またもう一つは国際化への積極的な取り組みです．図学に関する世界的な組織である国際図学会（International Society for Geometry and Graphics）において，その主要メンバーを輩出し，これまでに２回の図学国際会議の日本開催を実現しています．特に2010年に京都で開催された第14回国際会議では世界から200名以上の参加者を集

め，大会運営についてもたくさんの賛辞をいただきました．またこれと並行して日中図学教育国際会議やアジア図学会議などの開催を積極的に進めるなど，日本図学会の存在が国際的にも広く知られるようになりました．

そして最後の１つが，「図」を軸とした学際性が実現していることです．当初は図学を教える教員（図法幾何学・設計製図教育関係者）の組織としてスタートしましたが，設立時の趣意書に「図学担当教官だけでなく，理工系の各分野ならびに造形芸術・応用心理学の分野で図形に関連する教育・研究に関心を持つすべての人」を対象とするとしており，当時から学際的な立場をとってきたことが伺えます．これに関連して竹山和彦先生は20周年記念号の中で増田祥三先生の言葉を引用して「図学は見えることのプロセスとその展開に関する科学である」として「見えること」は３次元の物体だけでなく，あらゆる情報が「見えること」も含まれるとして広範な学術分野の参加を呼びかけました．このようにして現在では当初の図法幾何学から工学，情報学，芸術学，教育学に至る，多岐にわたる会員が集う世界でも貴重な団体として成長してきました．今後もこの学際的なリソースを活かし，「図」に関わる分野における教育と研究の水準を維持しながら，学術団体としての役割を果たしていきたいと考えます．

これまで日本図学会の活動に取り組まれ，またそれらを支えてこられた会員の皆様，運営の実務を担ってこられた役員の方々，ご支援を頂いた賛助会員の皆様，それぞれに敬意を表しますと同時に，今年，50周年を迎えることできましたことに，賀意を表したいと存じます．

また今後は歴代会長の方針を引き継ぎつつ，新しい時代の図学会の活動に寄与できるよう微力ながら努力していく所存でございます．今後とも変わらぬご支援とご指導を賜りますようお願い申し上げます．

あべ ひろかず
大阪大学，サイバーメディアセンター
工学研究科地球総合工学専攻建築・都市形態工学領域
教授・博士（工学）
研究分野：建築設計，都市計画
建築学会，都市計画学会，ISGG会員
abe@arch.eng.osaka-u.ac.jp

●研究論文

光学的流動に基づく建築空間分析ツールの開発

Development of an Architectural Space Analysis Tool Based on Optical Flow

安福 健祐　*Kensuke YASUFUKU*

概要

本研究は，透視投影図上で視点が動くことによる光学的流動を高速かつ正確に算出する手法を提案するものであり，3 D-CGの投影テクスチャ技法を活用することで，ピクセル単位の光学的流動を計測するツールを開発した．まず，単一の平面の角度変化によって流動が変化する傾向を理論値と比較しながら明らかにした上で，単純な建築空間のケーススタディとして5種類の通路形状に適用した．その結果，光学的流動の平均，対象物への接触までの時間，遮蔽縁での可視面の消失割合，出現割合等の指標から，空間の広がり，構成，遮蔽構造の変化等を評価できる可能性を示した．特に，遮蔽縁において，可視面の消失部分と出現部分で流動に特徴的な変化がみられた．

キーワード：CG／光学的流動／建築空間／遮蔽縁

Abstract

In this research, we propose an accurate calculation method of optical flows caused by movement of a viewpoint on a perspective projection. We developed a tool to calculate optical flows in a pixel unit at high-speed by using projective texture technique. We began by clarifying the optical flow of four types of walls by changing the arrangement angle against the moving direction of a viewpoint. In a simple case study of five types of corridors, we confirmed to measure some spatial indices (averaged optical flow, contact time to the object, appearing and disappearing rate of a visible wall at occluding edges) for analyzing the extent or closeness of a space from a viewpoint. As a characteristic of optical flow, a part of a positive change was seen next to that of a negative change in the opening.

Keywords : CG / Optical flow / Architectural space / Occluding edge

1. はじめに

人が移動して建築・都市空間を体験するとき，視覚的特徴の連続的な変化が知覚に大きな影響を及ぼす．心理学者 James Gibson は生態学的視覚論において，ある環境の視点を包囲する光（包囲光）は構造を備えており，視点が移動したときの光学的配列の変化が空間を知覚する上で重要な要素になると述べている[1]．このとき，知覚者の網膜上で起こる連続的な光の変化は，光学的流動と呼ばれる．光学的流動は，環境により特有の情報を持っており，例えば，通路を歩いている人は，光学的流動の速度から，通路幅を知覚できる．また，歩行中に対象物と接触するまでの時間は，光学的流動から知覚しているといわれている[2]．

これまで，動画像を用いて光学的流動を推定する手法がいくつか提案されており，物体の移動検出や解析を機械的に行うために利用されている．その代表的なものに，Lucas-Kanade 法[3]や，Horn-Schunk 法[4]が挙げられる．しかしながら，これらはあくまで連続する 2 次元画像の変化を元にした推定法であることから，ピクセルの明度変化や予測範囲外の移動による計測誤差が含まれる．より正確でロバストに光学的流動を計測するには，3 次元座標を含む 3 D-CG を利用することが有効であり，より精度の高い光学的流動からは，人の知覚に基づく空間をより定量的に評価できる可能性がある．

本研究は，建築・都市空間を CG 映像で体験可能なウォークスルーシステム[5]を用いて，その透視投影図上で視点が動くことによる光学的流動を高速かつ正確に計測する手法を提案することを目的としており，まずは単純な建築空間に適用し，その有効性を検証する．

2. 方法

2.1. 3D-CG ベースの GPU を用いた光学的流動の計測

画像をベースとした光学的流動の計測は，コンピュータビジョンの研究分野において，連続する写真画像を用いて計測するのが一般的である．本稿では，より正確で

ロバストな方法として，3 D-CG をベースに，透視投影図上で視点が移動した際に生じるピクセル単位の流動を計測する．3 次元空間の情報を含む 3 D-CG を利用することで，原理的には正確な光学的流動を計測することができるが，画像を構成するすべてのピクセルに対して逐次計算を行うことは，CPU の計算負荷が非常に高くなることが予測できる．そこで，本手法では GPU の並列計算を活用するため，3 D-CG の投影テクスチャ技法を利用することで，高速な計測方法を提案する．

2.1.1. 画面座標マップを用いた効率化

GPU を用いたリアルタイム CG レンダリング処理において，画面に表示する描画処理とは別に，光学的流動計測用の処理を行うことで，GPU の並列計算を活用しながら処理を効率化する．具体的には，画面座標マップと名付けたテクスチャ画像を，視点位置から 3 次元空間内のモデルに対して投影する．画面座標マップとは，画面と同じピクセル数の画像データに，表示画面の座標値（0 ≦ x ≦ 1，0 ≦ y ≦ 1 で正規化）を RGB カラーの R と G に格納したもので，x, y 座標の値は，32bit 浮動小数点数のテクスチャデータになっている（図 1 左参照）．

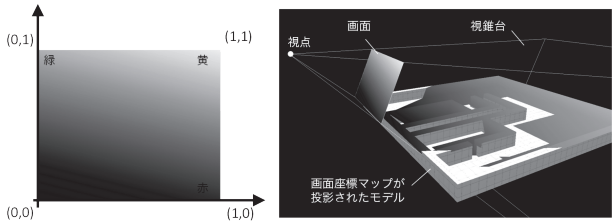


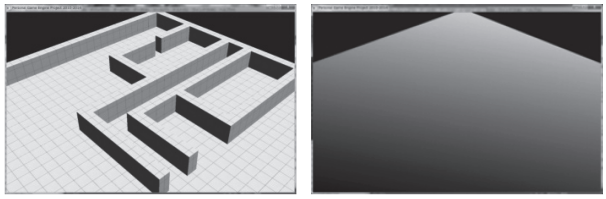
図 1　画面座標マップ（左）とその投影イメージ（右）

この画面座標マップを，ある描画フレームにおいて 3 次元空間内のモデルに投影する（図 1 右参照）．視点やモデルを移動させずにレンダリングすれば，その結果は画面座標マップがそのまま表示されることになる．しかし，次のフレームで視点やモデルを移動させ，前のフレームで投影されている画面座標マップ付きモデルをレンダリングすれば，その結果は画面座標マップとはずれており，各ピクセル色の RGB のうち，R には前フレームの画面 x 座標，G には前フレームの画面 y 座標が格納されている．そこで現在のフレームの画面座標との差をとれば，ピクセル単位の移動ベクトルが計算でき，ここから光学的流動を計測できる．

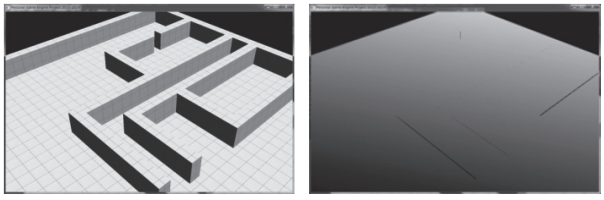
2.1.2. 投影テクスチャによる計測

GPU を活用し，画面座標マップを視点位置から 3 次元空間内のモデルに対して投影するには，リアルタイム CG レンダリング技法の一つである投影テクスチャを使う．投影するテクスチャは深度バッファも併用して，視点位置から遮蔽されて見えない部分（視点を光源とすると影になる部分）に対しては，画面座標テクスチャが投影されないような処理を加えている．

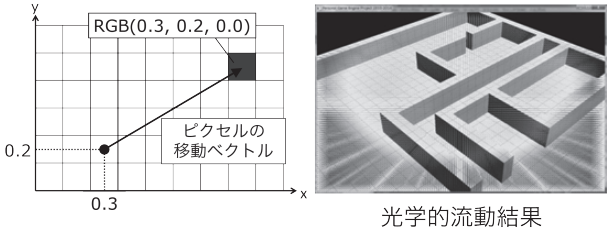
具体的には，フレーム A の視点から 3 次元空間内にあるモデルに画面座標マップを投影するとき（図 2 上段），その奥行距離を深度バッファに保存する．次に，視点が移動したフレーム B において，視点からの投影テクスチャ処理を行う段階では，各ピクセルに対し，フレーム A の視点からの距離と深度バッファの値を比較しながら，フレーム A の視点で，最も手前にあった面のピクセルに対してのみテクスチャを投影する（図 2 中段）．こうすることで，フレーム A の視点で遮蔽されていたピクセルを検出することができる．フレーム B の画面上でピクセル色（R, G）を読み取ると，フレーム A の画面座標（x, y）の値が保存されており，ピクセルの移動ベクトルを求めることができる（図 2 下段左）．上記の処理は，OpenGL のシェーダープログラム GLSL により計算することで，GPU の並列処理によるアクセラレーション機能が活用でき高速に計算できる．また，フレーム B の視点のレンダリング結果を，画像として保存しておけば，各ピクセルの色情報からフレーム A からフレーム B への光学的流動の速度を計算して，流線やスカラーで表示することもできる（図 2 下段右）．



画面座標マップの投影（フレーム A）



画面座標マップの投影（視点が移動したフレーム B）



光学的流動結果

図 2　投影テクスチャによる光学的流動の計測

2.2. 光学的流動から得られる移動に関する情報

知覚者は網膜上の光学的流動から自身の運動に関する情報を得ているといわれており，画面上の光学的流動を分析することでも，その運動の情報が得られると考える．例えば，ある環境内を視点が前進するとき，景色は，進行方向ベクトルと画面との交点を中心に放射状に拡大していき，画面外には消失していく．その逆に後退をすると，景色は求心的に縮小していき，画面外からは新たな景色が出現する．このような光学的流動パターンから，知覚者は環境内での自身の移動方向を知覚し，流動の反転から移動方向の反転を知覚する．

本ツールにおいて，計測した画面上の光学的流動のベクトル場から，平行でない2本のベクトルを取得すれば，その中心が求まり，拡大の中心を特定して移動方向がわかる．逆に，移動方向が決まっていると，画面上の光学的流動のベクトル場の方向は一様に決まる．ただし，その大きさは環境を構成する面の位置によって異なる．視点から面上の任意の一点までの距離が近ければ，その点の流動は大きくなり，遠ければ小さくなる．また，移動方向に対する面の向きも影響する．

放射状に拡大する光学的流動のベクトル場からは，対象物の接近に関する情報も得られる．一定の速度で対象物に接近すると，その流動は加速度的に大きくなり，視点が物体に接触する点においては，物体が180°の視野角を遮る．David Lee は，このような流動から知覚できる情報として，対象物との接触までの残り時間「タウ（τ）」を定義している[2]．タウは，図3および式（1）から式（5）の手順により，画面位置と流動の大きさで計算できる．

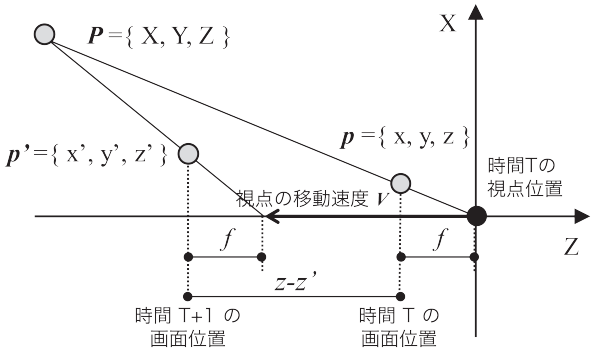


図3　点Pとの接触までの残り時間計算

$$x = f\frac{X}{Z} \tag{1}$$

$$\frac{\delta x}{\delta t} = f\left(\frac{\frac{\delta X}{\delta t}}{Z}\right) - fX\left(\frac{\frac{\delta Z}{\delta t}}{Z^2}\right) \tag{2}$$

$$\frac{\delta X}{\delta t} = 0 \qquad \frac{\delta Z}{\delta t} = V \tag{3}$$

$$\frac{\delta x}{\delta t} = -x\left(\frac{V}{Z}\right) \tag{4}$$

$$\tau = -\frac{Z}{V} = \frac{x}{\frac{\delta x}{\delta t}} \tag{5}$$

図3は，時間Tにおける視点の位置を原点とした3次元空間のXZ座標（Zが奥行き方向での右手系）を表している．ある対象物の点P（X, Y, Z）を透視投影した点をp（x, y, z）とし，視点が速度Vで移動したときに時間T+1の位置から点Pを透視投影した点をp'（x',y',z'）とする．タウは，視点が点Pの位置に到達する（Z軸の値が同じになる）のに要する時間であり，-Z/Vとなる．そこで，画面上の光学的流動を表す点pのx方向の速度から，タウを求めることを考える．視点から画面までの距離をfとすると，xに対して式（1）の関係式が成り立つ．次にxの速度を求めるため，式（1）を時間tで微分すると，式（2）が得られる．式（3）の条件と式（1）から，式（2）は式（4）のように変形することができる．式（4）からは式（5）が得られ，その結果，タウはxの座標と，xの速度により求められることがわかる．本ツールでは，XY平面上のピクセルごとの座標と流動の大きさが計測できることから，画面上の各ピクセルに投影されている対象物の各点に到達するまでの時間を算出することができる．

2.3. 遮蔽縁における可視面の消失と出現

環境内で，ある面が他の面の一部を覆い隠している状態があり，透視投影図上で視点が移動すると，その見え隠れが変化する場合がある．本ツールでは，光学的流動を計測する過程で，このような見え隠れを扱うことができるため，空間評価の指標として取り入れる．例えば，視点が移動したときに，手前にある面に近づくと，拡大方向に流動し，奥にある可視面が手前の面の輪郭によって消失していく現象が考えられる（図4左参照）．

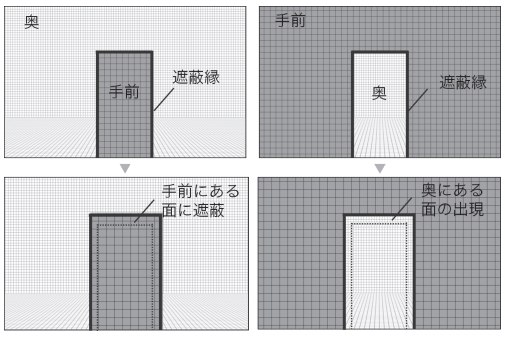


図4　遮蔽縁の説明図

この輪郭は遮蔽縁と呼ばれ，二つの面が単に結合している縁とは区別して扱う．奥にある面の消失により，遮蔽する壁の縁が特定され，手前にある面への衝突が示唆される．逆に，接近中に面の遮蔽縁から奥にある面が出現する現象も考えられる（図4右参照）．奥にある面の出現も遮蔽する壁の縁を特定し，増加が生じる側の通り抜けが示唆される．このような示唆は，Gibsonの提唱するアフォーダンス[1]の例と考えられており，環境に存在する情報として扱われている．

本ツールでは，光学的流動を計測する際に，遮蔽縁から出現した面を特定することができる．逆に遮蔽縁から消失した面を特定することは難しいが，視点の移動方向を逆にして出現する面を特定すると，それが消失する面となる．尚，あるフレームで遮蔽されている面が，次のフレームで出現したとき，その光学的流動を0として扱う．

2.4. ケーススタディ

本ツールで光学的流動を計測するケーススタディとして，まずは単一の平面を対象とする．移動方向に対して，配置する平面の角度を変えた4種類に適用する．（図5参照）．図中の「視点」が移動前の視点位置，矢印が視点の移動方向と移動距離を表す． 視点の移動距離は20cm，水平視野角を90°，1280×800ピクセルの透視投影図上で計測を行う．

次に，単純な建築空間のケーススタディとして5種類の通路形状に適用する．幅員1.6mの「標準型」，幅員1.2mの「狭小型」，標準型の通路の途中に開口部を設けた「開口型」，開口と同じ形状の障壁を設けた「障壁型」，通路が左に折れ曲がった「L字型」について計測を行う（図6参照）．図中の「視点」が移動前の視点位置，矢印が視点の移動方向と移動距離を表す． 視点の移動距離は50cm，水平視野角を90°，1280×800ピクセルの透視投影図上で計測を行う．

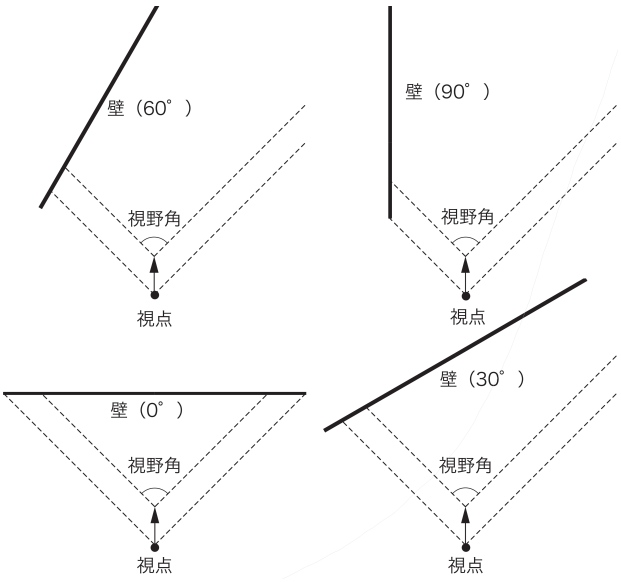


図5　面方向ケーススタディ

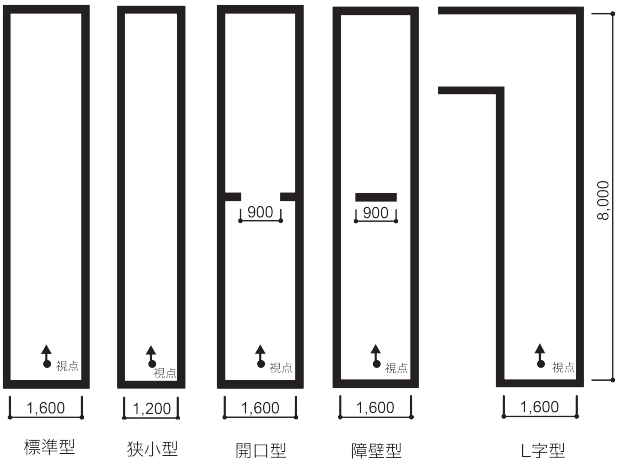


図6　通路形状ケーススタディ

3. 結果と考察

3.1. 単一平面の光学的流動の特性

単一の平面（0°方向）に対して，4m離れた地点からその平面に対して垂直に真っ直ぐ20cm前進したとき，その透視投影図上の光学的流動の速度を図7に示す．画面のピクセル単位で計測した流動の速度ベクトルは，すべて放射状となり可視面は拡大する．拡大の中心は，視点の移動方向と画面との交点である．視点の移動方向によって，流動の速度ベクトルは一様に決まるが，流動の大きさは，視点と可視面との距離や構成によって変化する．そのため，図7では，画面内の流動の速度方向を表す矢印（ベクトル場）に加え，各ピクセルの流動の速度をグレースケールと等高線（スカラー場）により示している．等高線が，拡大中心から同心円上に大きくなっており，中心からの距離が大きくなれば，流動は大きくなる．式（4）から，流動の大きさは拡大中心からの距離に比例することがわかり，本ツールにおいても同じ結果が得られた．図7中段の2次元グラフは，y=0として，xを-1から1に変化させたときの流動の大きさを表しており，ほぼ線形に変化していることが読み取れる．

図7下段のグラフは，視点が等速で移動した場合に，可視面が視点の位置に到達するまでの時間をピクセルごとに表している．どのピクセルも一定の値となり，平面の配置方向から正しい計測値になっている． この時間は， 視点の移動速度を1.0m/sとした値であり， 4m離れた平面であれば理論的には4秒となる．このような誤

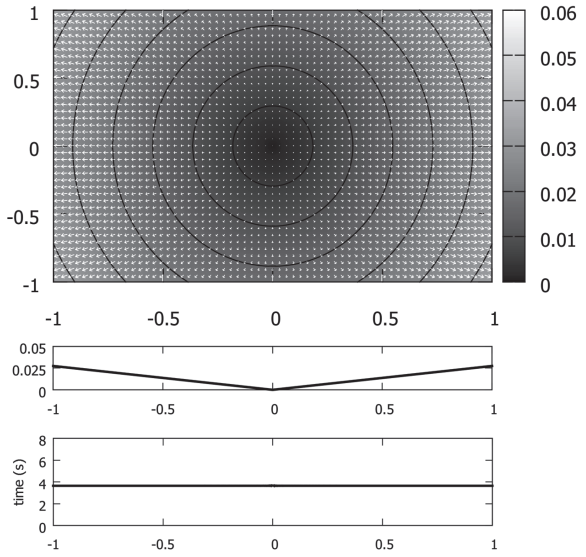


図７　光学的流動の速度（０°方向の平面）

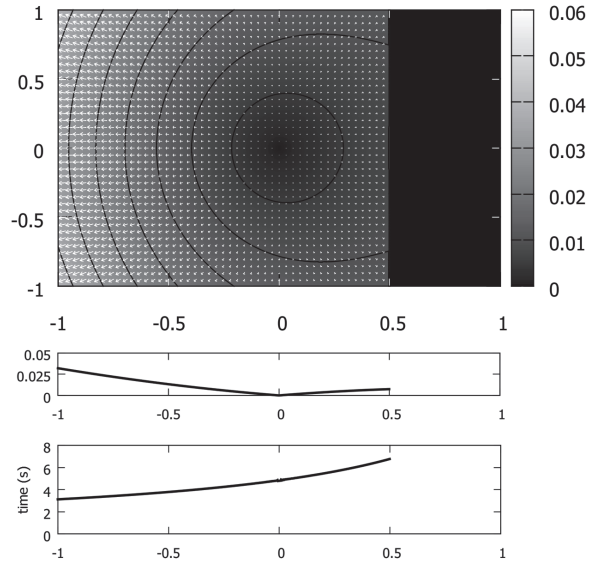


図８　光学的流動の速度（30°方向の平面）

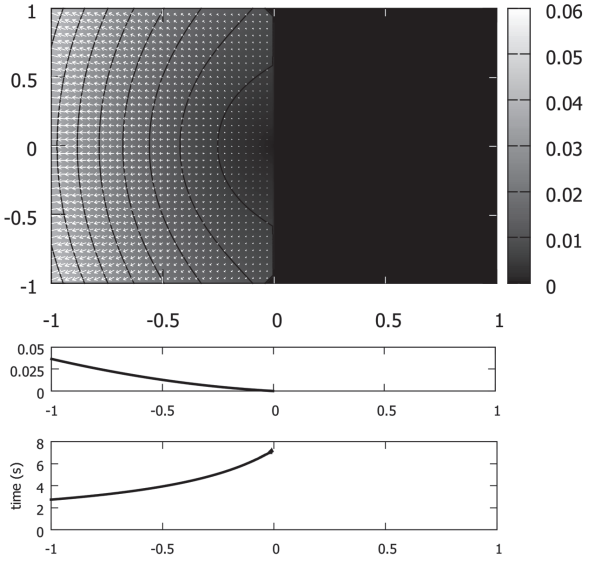


図９　光学的流動の速度（60°方向の平面）

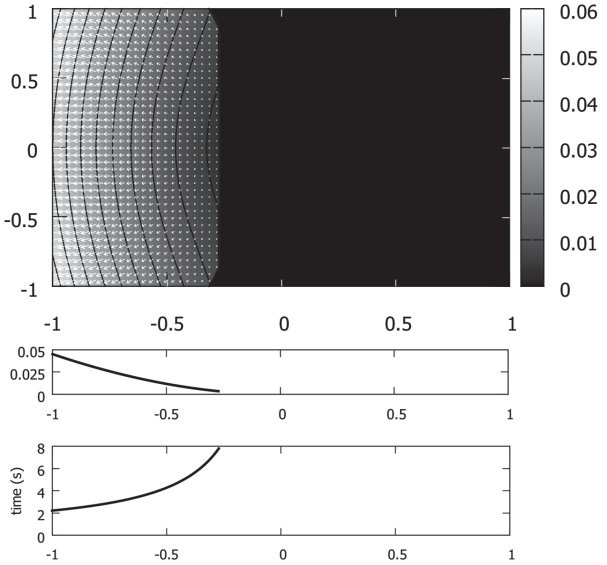


図10　光学的流動の速度（90°方向の平面）

差が生じるのは，0.2秒間隔で流動を計測したためであるが，時間間隔を短くすると，流動の大きさが小さすぎて，計測が安定しない問題がある．

図８，９，10は，平面を30°方向，60°方向，90°方向に配置して，視点が前進したときの透視投影図上の光学的流動の速度を示す．流動の速度ベクトルは，０°方向の場合と同様，移動方向と画面との交点を拡大の中心とした放射状になるが，ベクトルの大きさは異なる．30°方向と60°方向の場合，式（４）のＺの値がｘの一次関数で表されることから，ｘの有理関数となることがわかり，図８，９中段の２次元グラフからもその変化が読み取れる．90°方向の場合，視点から壁上の任意の点までの距離をａとすると，式（４）のＺの値がaf/xと表されることから，流動の大きさは，ｘの二次関数となる．これについても，図10の中段の２次元グラフから二次関数の変化が読み取れる．また，90°方向の場合，視点が移動しても，同一の画面座標では視点から可視面上の点までの距離が変化しないため，移動が継続された場合，流動の速度に変化が起こらないことが特徴である[注1)]．

次に，４種類の平面の光学的流動の速度から，ピクセル単位で平面形状を復元した結果を図11に示す．復元には，タウから各ピクセルのＺ座標が算出でき，ピクセルの画面座標からＸ，Ｙ座標も算出できる．図を見ると，拡大中心付近は流動の大きさが小さくなるため，計測誤差が生じているが，全体を見て平面の角度が復元されていることが確認できる．ただし，数値に誤差が生じているのは，視点の移動速度を0.2秒間の移動距離から算出したためであると考えられる．

以上より，計測した光学的流動から面の奥行き情報と

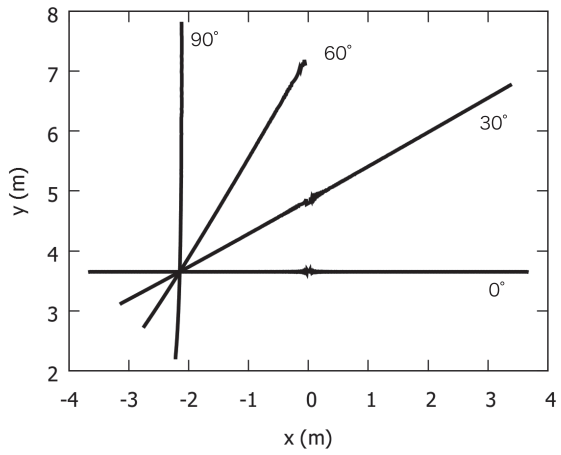


図11　光学的流動からの平面の復元

向きがほぼ復元できており，本ツールを用いて空間形状を評価する上で，問題ない精度であることが確認できた．

3.2. 通路形状による光学的流動の特性

形状の異なる通路を対象に，視点移動時の光学的流動の全体的な傾向を把握するため，ピクセル単位で計測した流動の速度ベクトル場において，その平均と分散，タウの平均値と分散，遮蔽縁からの出現割合と遮蔽縁への消失割合をまとめたものを表１に示す．標準型と比較し，狭小型は通路幅が４分の３であるが，流動の平均は約1.18倍になっている．また，分散が大きくなり，タウの値は小さくなる．開口型と障壁型は，通路の途中に対向する向きに壁があるため，その分のタウが小さくなっている．また，遮蔽縁から奥にある面の消失と出現の画面に対する割合が定量的に計測できている．このように視点移動時の光学的流動の全体傾向を把握することで，空間の狭小さ，対向する壁量などの指標が得られ，今後，複雑な形状の建築空間に適用することで，人間の知覚に近い指標により，空間構成を比較評価できる可能性を示した．

表１　光学的流動データ

	流動平均	流動分散	τ 平均 (s)	τ 分散 (s)	遮蔽縁からの出現割合	遮蔽縁への消失割合
標準型	0.087	0.058	5.12	2.85	0.00%	0.00%
狭小型	0.103	0.069	4.44	2.74	0.00%	0.00%
開口型	0.088	0.057	4.87	2.63	0.77%	0.00%
障壁型	0.087	0.057	4.53	1.62	0.00%	0.57%
L字型	0.087	0.058	5.12	2.87	0.05%	0.00%

次の流動の速度ベクトル場の分析は，既に前節において，可視面の角度と流動の関係を明らかにしたことから，流動の速度変化に着目する．図12から図16の各図は，

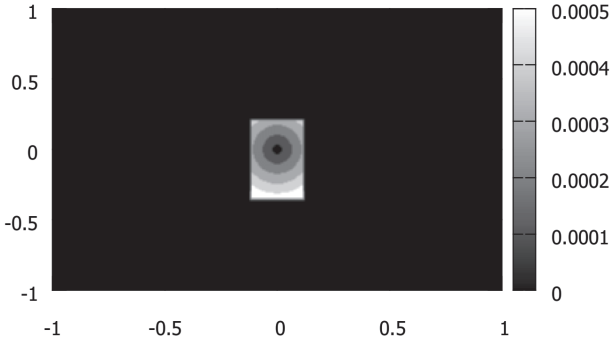


図12　標準型の流動の速度変化

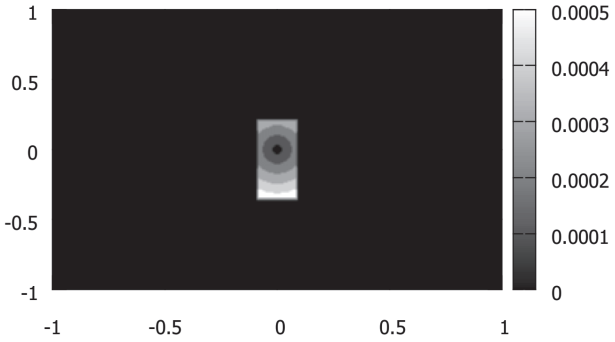


図13　狭小型の流動の速度変化

一人称視点での透視投影図における流動の速度変化をグレースケールで表したものである．

図12に示す標準型は，天井面，床面，左右の壁面に流動の変化は一切みられない．これらの面の向きは，視点の移動方向と平行であることから，移動してもピクセル単位で視点から可視面までの距離に変化が生じないためである．正面の壁に対しては，3.1節の０°方向の平面と同じように接近し，流動の変化は同心円状に増加している．図13に示す狭小型においても，流動の変化傾向は標準型と同様であり，通路の幅員が狭くなることで流動は速くなるが，その変化はない．

図14に示す開口型は，開口部の遮蔽縁からの奥にある面が出現するのが特徴である．このとき出現した可視面の流動の大きさは０としているため，流動の変化は負の値を示し，画面内で知覚されやすい箇所になることが推察される．また，負の変化部分（色が暗い）に隣接して，正の変化部分（色が明るい）が生じている．これは，奥の面が遮蔽縁から出現した描画フレームの流動の大きさを０としていて，次の描画フレームでは流動が生じるので，速度変化が大きくなるためである．尚，図14では，流動の速度変化が０の部分が黒ではなく灰色で表現されている．このように流動の変化の増減は，遮蔽縁の変化が読み取れる有効な情報であり，本ツールで得られる特徴である．

図15に示す障壁型は，開口型の開口があった位置を壁で塞いでおり，逆にその周囲は開いている．障壁に近づくと，障壁の奥にある可視面が障壁の遮蔽縁に向かって消失していく．流動は，手前にある障壁の面ほうが大きく，正の変化部分（色が明るい）が生じ，知覚もされやすいと推察される．

図16に示すＬ字型は，通路の奥に左方向の曲がり角があり，左側の壁にできる遮蔽縁から奥の面が出現する．その出現する面のピクセル量は，画面全体のわずか0.05% の割合であるが，それは視点からの距離が遠いためであり，近づくごとにその割合は大きくなる．遮蔽縁からの出現部分における流動の速度変化は，開口型と同じく，負の変化部分と，正の変化部分が隣接する特徴的な変化がみられる．尚，図16では，流動の速度変化が０の部分が黒ではなく灰色で表現されている．

以上のことから，光学的流動の変化に着目して通路形状の特徴を分析した結果，視点の移動方向と平行な平面では，通路幅に関係なく，ピクセルごとで流動の速度変化は生じないが，遮蔽縁からの出現，遮蔽縁への消失部分で特徴的な流動の変化が計測された．

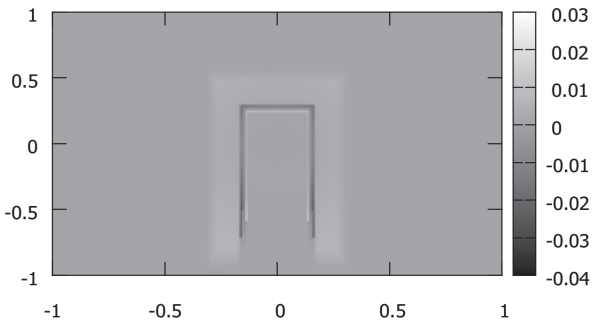


図14　開口型の流動の速度変化

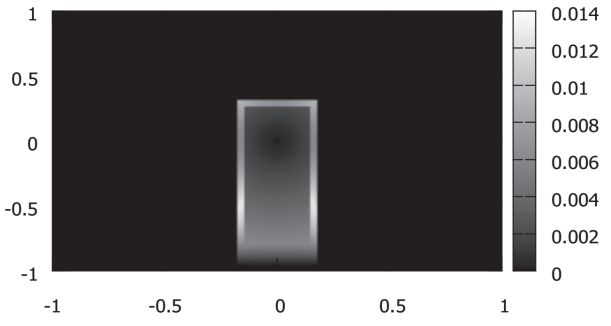


図15　障壁型の流動の速度変化

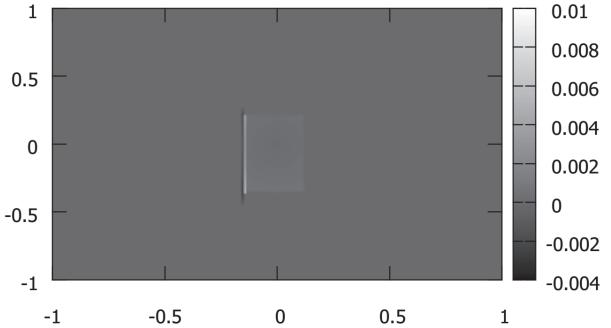


図16　L字型の流動の速度変化

4. まとめ

本研究は，リアルタイム３D-CG 技術を活用して，透視投影図上で視点が動くことによる光学的流動を高速かつ正確に計測する手法を提案するものであり，空間形状に対する光学的流動特性を分析することで，以下の結果が得られた．

（１）３D-CG の投影テクスチャ技法と，GPU を活用した並列計算を行うことで，ピクセル単位で光学的流動を高速に計測するツールを開発した．

（２）光学的流動の速度は，視点の移動方向に垂直な平面に対しては，拡大中心からの距離の１次関数となり，平行な平面に対しては，拡大中心からの距離の２次関数になることを本ツールにおいても計測した．

（３）単純な建築空間のケーススタディとして５種類の通路形状に適用し，本ツールにおいて光学的流動の平均，対象物への接触までの時間，遮蔽縁での可視面の消失割合，出現割合等の指標から，空間の広がり，構成，遮蔽構造の変化等を評価できる可能性を示した．

（４）標準型の通路形状と，狭小型の通路形状を比較すると，流動の大きさは約1.18倍増加するが，壁の向きと，視点の移動方向が同じ場合に各ピクセルの流動の大きさが変化しない特性を計測できることを検証した．

（５）開口型，Ｌ字型では，遮蔽縁からの出現部分の流動の速度変化に負の変化部分と正の変化部分が隣接するように現れる特徴的な変化を計測できることを検証した．

以上のことから，透視投影図上のピクセル単位で光学的流動を計測するツールを開発し，単一の平面や通路形状にみられる光学的流動とその変化の特徴が計測可能なことを明らかにした．より複雑な建築空間に適用して光学的流動の基づく空間の評価を行うこと，空間形状の複雑さに応じた適切な解像度の設定等の検証については今後の課題とする．

本研究の一部は JSPS 科研費 JP16K06642による．

注釈

1）流動の速度変化がない場合と，速度変化がある場合の事例を図17に示す．視点がフレームAからフレームBに移動したときの可視点の流動速度A-Bとし，視点がフレームBからフレームCに移動したときの可視点の流動速度B-Cとすると，壁が90°方向の場合は速度変化が生じていないのに対し，壁が0°方向の場合は速度変化が生じていることを表わしている．

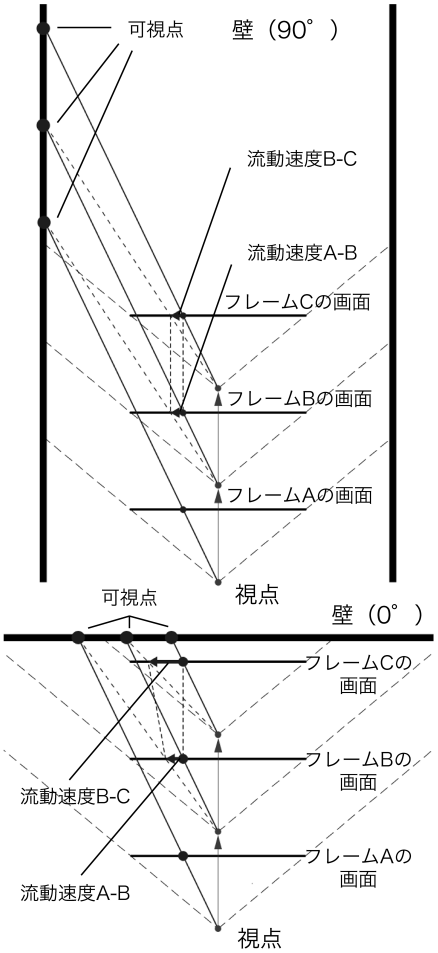


図17　流動の速度変化の図説

参考文献

［1］ ギブソン, J. J.„ 生態学的視覚論，サイエンス社（1980）.

［2］ Lee, D. N.„ “A theory of visual control of braking based on infromation about time-to-collision”, Perception 5（1976）, 437-459.

［3］ Lucas, B. D.„ Kanade, T.„ “An Iterative Image Registration Technique with an Application to Stereo Vision”, Proceedings of Imaging Understanding Workshop（1981）, 121-130.

［4］ Horn, B. K. P.„ Schunck, B. G.„ “Determining Optical Flow”, Artificial Intelligence, 17（1981）, 185-203.

［5］ 安福健祐, “VRウォークスルーシステムによる建築空間移動時の視覚的シークエンスの分析”, 日本図学会2014年度春季大会（福岡）学術講演論文集（2014）, 1-6.

●2016年12月 6 日受付

やすふく けんすけ
大阪大学サイバーメディアセンター
〒567-0047 大阪府茨木市美穂ヶ丘 5－1
yasufuku@cmc.osaka-u.ac.jp

日本図学会創立50周年記念大会全体報告

日本図学会創立50周年記念大会は2017年８月６日（日），東京大学駒場キャンパス（目黒区駒場３丁目８番１号）21KOMCEE を会場として，全国から59名（非会員４名を含む）の参加を得て開催された．今年度は日本図学会創立50周年にあたるため，記念行事として AFGS（11th Asian Forum on Graphic Science） と ADMC（The Asian Digital Modeling Contest 2017）の併催を予定していたので学術講演は行わず，記念大会は総会，記念パネルディスカッション，記念講演，そして懇親会というプログラムで行なわれた．

総会は21KOMCEE East の大講義室で50名の出席者を得て行われ，総会後，４名の名誉会員の会員証授与式，第12回論文賞「研究論文賞」授与式が行われた後，2017年度秋季大会の実行委員長より開催地である京都工芸繊維大学の紹介が行われた．その後，記念写真撮影が行われた．

記念パネルディスカッションは『私にとっての図学』という題名で21KOMCEE West の大講義室で開催された．昼食後12時40分より16時30分まで，休憩をはさんで３時間50分に亘って２部構成で行われた（詳細は後述）．

記念講演では，賛助会員でもある Autodesk 社の加藤久喜氏，藤村祐爾氏が『これからの新しいものづくり―創造の未来―』という題名で１時間の講演を行った（詳細は後述）．

記念講演の前後では，翌日より開催される AFGS の登録も始まり，徐々に海外からの参加者も増え始めて会場は賑わった．

懇親会は駒場第２キャンパス内のレストラン，アーペ　クッチーナ　ナチュラーレ（ape cucina naturale）で AFGS のレセプションを兼ねて行われた．記念大会の参加者とともに AFGS の参加者らも多く参加し，旧交を温めつつ，あるいは新規参加の方々と挨拶を交わしながら閉店ぎりぎりまで和やかに交流した．翌日からの AFGS，ADMC の成功を予見させるかのような雰囲気が感じられる中，日本図学会創立50周年へのお祝いの品を中国図学学会，および前回の AFGS 開催地であったタイ王国のモンクット王トンブリー工科大学から頂きました．

当日は非常に暑かったにもかかわらず，運営に関わって下さった皆様，そして参加してくださった皆様のおかげで無事に大会を終了することができました．ここに感謝の意を表したいと思います．

（堤 江美子）

日本図学会創立50周年記念パネルディスカッション

『私にとっての図学』

プログラム

進行：堤 江美子

第 1 部

1－1　私にとっての図学 ―絵画空間の分析をする―
佐藤 紀子（女子美術大学）

1－2　図学会と私
鶴田 直也（東京工科大学）

1－3　私にとっての図学
―コンピュータを介した形状表現研究と図学―
西井 美佐子（女子美術大学）

1－4　私にとっての図学 ―研究ツールとして―
安福 健祐（大阪大学）

1－5　仏像における 3 Dデータの現状と可能性
山田 修（東京藝術大学）

1－6　透視図に込められた建築観の探求
種田 元晴（法政大学）

1－7　曲線折紙
舘 知宏（東京大学）

第 2 部

2－1　関西支部 第100回支部例会報告
阿部 浩和（大阪大学）

2－2　ディスカッション
ファシリテーター：山口 泰（東京大学）

（敬称略）

概要

日本図学会創立50周年を迎えるにあたり，記念大会行事としてパネルディスカッションが企画された．同じく記念事業として編集された図学研究記念号『図学する人びと』の中では，特に「図学」や「日本図学会」の「過去，現在，未来」が語られ，図学会の進んできた道が振り返られている．それに対してパネルディスカッションでは，今日そして今後の図学の研究的広がりや新しい図学会の方向を考えるという趣旨で，若手研究者の自由な意見を聴くことができた．

パネリストは，優秀な研究や将来性がある研究の発表を通して会員の皆様に認知されてきた会員，あるいは図学会の一つの方向性を自ら示して活躍されている会員の中から選出されており，各自の研究と図学への思いが語られた．

第 1 部では，まず各位からの話題提供がなされた．

佐藤紀子氏は「図学の道具を介して思考と身体を連動させる時間が，自分を成長させているように感じた」と述べ，「私にとっての図学は，美術作品に幾何学的にアプローチしながら，作品の制作のための研究でもあり，人間の営みについて学ぶための学問でもある．」とまとめた．

鶴田直也氏は「幅広く「形」を取扱う学会としての（あるいは図学会に関わる人の）柔軟性は，私の性に合っていると感じている．」と述べ，日本図学会の最大の特徴でもある多様性とご自分の研究との親和性について言及した．

西井美佐子氏は2013年の図学教育研究会でデジタルモデリングの教育研究の必要性に言及し，そのことが，2014年に本学会研究会活動のひとつであるデジタルモデリング研究会の発足につながる．ここでは工学系のみならずデザイナーが感性的な視点から形状表現を行う際の問題点についても言及した．

安福健祐氏は「図学的な発想やテクニックを使い，図学を研究ツールとして活用してきた」と述べた．氏の人の知覚に基づく建築空間の分析，特に透視投影図上で視点や対象物が動くことによる光学的流動を高速かつ正確に表現する手法は非常に興味深く今後の更なる発展が期待される．

山田修氏は自分にとっての図学とは「仏像を数値的，幾何的に解釈することによって制作者の意図を解析し，研究や模刻，修復活動に寄与していくこと」と述べたが，仏像の形の分析から作者の意図に迫る点に興味を惹かれた．

種田元晴氏は自身の図学との出会いから現在の研究に至る道のりを時に面白く語りながら，『図学研究』153号「新刊紹介」に掲載された単著『立原道造の夢みた建築』などの研究成果は，図学会発表での多様な議論が大いに生かされた結果であると述べた．

舘知宏氏は計算折紙の分野で世界的に活躍されているが，「私にとっての図学は，出会うのが遅かった学問，という印象が強い」という講演冒頭のお話が印象的であった．

つづく第 2 部では，若手によるディスカッションに先立ち，阿浩浩和氏より過日行われた関西支部第100回支部例会の報告（詳細は『図学研究』153号に掲載）が行われた．こちらは，図学会を支えてこられたベテランの方々から今後の図学会へのエールが送られたも

のだった.

これを受けて，ディスカッションではファシリテーターの山口泰氏の進行のもと，講演者個々の問題から図学の包括的な方向性について討論が行われた.

まず，議論を円滑に進めるための投げかけとして，山口氏より，例えば自身が専門とされる情報工学の立場からは，図学とは情報を可視化するための手法であると捉えられるとの認識が語られた.

絵巻を中心とした絵画の研究をされている佐藤氏は，美術大学での教育を通じて感じるデッサンと図学の違いについて言及された．デッサンはそこにあるものを描く技術であるが，図学はそのものの成り立ちを描く技術であると示された.

折り紙の研究をされている鶴田氏は，折り方を一般の方に理解してもらうにはどのような物理構造かを説明するよりも，図を用いて見せ方，伝え方を工夫する方が効果的であり，そのためには図学を知っている必要があると示された.

工業デザイナーである西井氏は，工業デザインの分野では図がコミュニケーションの手段として日常的に使われているが，多くはそのしくみとしての図学を理解せずに感性で造形している現状を述べつつ, しかし, 美しいかたちにはルールがあるはずであり，そのルールは図学を通じてより深く理解されるものであると示された.

CGによる空間の知覚・安全性評価を追究されている安福氏は，被験者にリアルタイムCGなどで空間体験をしてもらった際，CG上に生じている歪みが知覚されることなく没入感に浸られることがあると示し，図学的知識の有無が歪みへの気づきを左右していると述べた.

科学的な仏像の模刻・修復に携わられている山田氏は，彫刻は図や図面を作るということはあまりなく，意図を伝える言葉もあいまいな感覚的にものを作る分野であったが，これからは数値を伴う図学を応用することで，制作にかかわる皆が同じ情報を共有できる利点があるのでは，と述べた.

詩人・建築家の立原道造の描いた建築図の研究をされている種田氏は，透視図の構図分析を通じて建築家の思想を読み取ることができると述べ, そのことから, 図学は，しくみをわかりやすく伝える技術であるばかりでなく，描かれた図の作者と対話するコミュニケーションツールでもあると述べた.

折紙と空間構造との関連に関心を持つ舘氏は，建築構造力学の分野では力の流れを可視化することで解析結果をデザイナーに伝達しやすくなった事例を挙げて図学の有用性を指摘し，今後はさらに，解析すべき情報それ自体を表す図というものが新たに生み出せるのでは，と述べた.

会場からは，宮崎興二氏が，ご自身の経験から，図学というバックグラウンドを武器にしつつ，しかし図学に縛られることなく大いに自由な研究を続けてほしいと激励された．また，加藤道夫氏が，第１部，第２部を通じて，図学はこれまで平面上でかたちを理解する学問であったが，今や時間の表現，触覚の加味，曲面への展開という新たな３つの方向に広がっていることが確認できたように思うと述べられた.

最後に，山口氏より，コンピュータの発達など新たなツールが手に入ったことによって人間の思考力・想像力が膨らみ，それに伴って図学の捉えられ方，あり方が広がっている様を未来を担うパネリストらの発言から確認することができたとの旨が述べられ，盛会のうちに締めくくられた.

（堤 江美子・種田 元晴）

パネルディスカッションの様子

私にとっての図学―絵画空間の分析をする―

佐藤 紀子　*Noriko SATO*

キーワード：造形論／絵画／様式

1. はじめに

大学の日本画科に入学し，履修の手引きを読み，すぐに図学に興味をもった．当時，教室を埋め尽くしていた図学の履修者は，デザインや工芸専攻の学生で，彼女たちは和気藹々と図学の時間を過ごすが，筆者といえば，先生の板書についていくのが精一杯で，毎週，いつ消えてしまおうかと悩んでいたことを思い出す．しかし，学ぶことを諦めなかったのは，図学の道具を介して思考と身体を連動させる時間が，自分を成長させているように感じたからだ．

前期の図学試験は惨敗であった．しかし，後期に入ると，講義は筆者にとってなじみのある絵画に用いられている，様々な投影方法に関する作図が続く．図学の難解な印象は取り払われたが，却って，先達の画家たちのレベルの高さに恐れいってしまった．それまで，輪郭線としか見ていなかった画中の描線が，ある形の外形線であることに気づかされ，近景・中景・後景と把握していた描かれた空間のなかに，幾何学的に計算された空間の構成があることを知った．後期の試験も惨憺たる結果であったが，図学を通じて，考えることを簡単に諦めない忍耐力のようなものを学習した．けれども，技法の仕組みを知っても，制作を重ねても，自分の作品とは大きな隔たりがあるように思えた．

2. 図学と絵画

2.1. 西洋絵画の透視図法

大学２年になり，透視図法をもう少し詳しく学びたいと思った．再び恩師である面出和子先生にお願いし，研究室へ毎週のように通い，個別にご指導を頂いた．前期もそろそろ終わりという頃，透視図法で描かれている絵画を分析してみたら良いのではないかとアドバイスを受け，オランダの画家，ヨハネス・フェルメール（Johannes Vermeer, 1632–1675?）の風俗画を分析することになった．早速，夏休みを利用してフェルメールのほとんどの作品を手書きでトレースし，分析の準備をした．見ているようで，見えていなかったモチーフがあることに気がついた．

フェルメールの絵に描かれた床のタイルや四角のテーブル，椅子などの家具は，透視図として描かれた場面を分析するのに有用だ．けれども，なぜか，画中の窓から離れるにつれ，描かれた室内の明るさは抑えられ，暗く演出されている．それは，画面上において，キャンバスの縁の辺りが暗めの色調で描かれているともいえる．だから，どんなに目を凝らして絵を見ても，それだけでは図学的な分析は進みようがなかった．そこで，17世紀の家具や楽器に関する資料などを探さなければならなかった．絵は描くか，見るだけといった

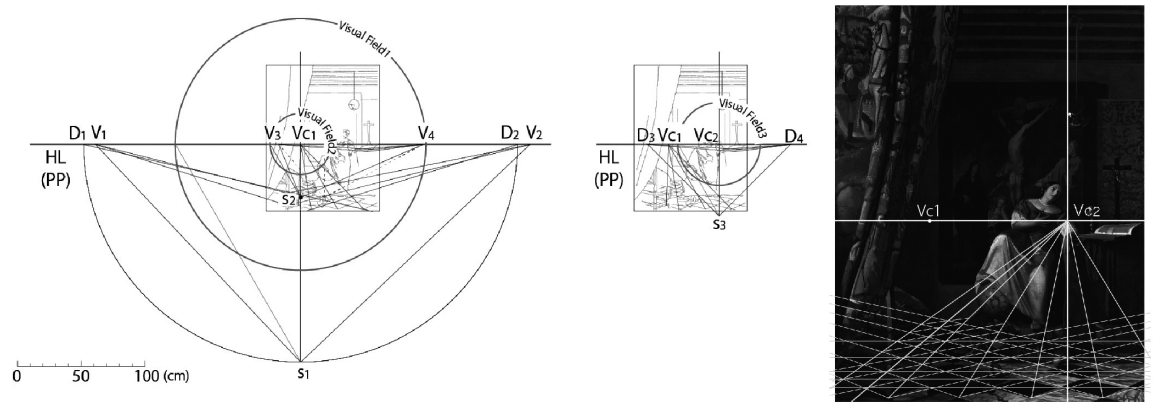


図１《信仰の寓意》の分析図およびタイルの作図例

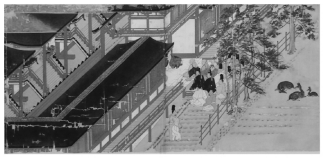
視心（Vc）は，画面上の２箇所に設置されている．しかし，視点（s）は，３箇所あり，画面左側のs１，s２はVc１を共有し，s３は画面右側にある．s１～s３は，いずれも視距離が異なるが，画面上のVcの高さは一致している．

単純な思考回路では，フェルメールの絵画空間の秘密を探るにはハードルが高かったが，小さな気づきを重ねることは楽しかった．フェルメールの室内画の平面図・立面図を作成していたP.T.A.スウィレンス（P.T.A. Swillens, 1890–1963）の書籍[1]を図書館で発見したときには，これこそが，秘密の答えかもしれないと心が躍った．透視図法を学びたいという気持ちだけで始めたことだったが，気付けば文献を読む術をも学ぶことが出来た．

フェルメールの生涯についての詳細な記録がないため，研究は仮説にとどまらざるを得ない．しかし，カメラの専門家が論じているカメラオブスキュラの利用説などを読むにつれ，透視図法だけでは，あのような絵画表現には到達出来ないのではないだろうかと考えるようになった．透視図法以外の手立てには，凸面鏡利用説などもあるが，結論は出ていない．しかし，フェルメールは，透視図法の知識を必要とし，実際に使ったことは確かだ．1995年，ヨルゲン・ウェイドム（Jorgen Wadum）が，キャンバス上に透視図を描くために使用したと思われるピンホールを発見している[2]．文献に埋もれてみると，透視図法利用派とカメラオブスキュラ派に分かれて，論争が繰り広げられていることがわかった．透視図法を利用した場合は，キャンバスに針を刺し，その先に糸を結び，あらかじめ糸に鉛白を付着させておき，画面上で糸を弾き，透視図の作図線をキャンバスに転写する．これは，「バウシング」と呼ばれる技法で，フェルメールに特化したものではなかった[3]．

フェルメールは，カメラオブスキュラの鮮明ではなかったと思われる画像に，透視図法の知識を加えることによって，絵画空間の幾何学的な正確さをコントロールしたのではないかと筆者は考えている．図法の知識と光学的な道具の両方を利用するメリットは，幾何学的な正確さのためだけではない．例えば，カメラオブスキュラの鮮明な画像部分に，いくつかのタイルが見えていれば，それを頼りに，距離点を使わなくても，透視図法で描いたように正確なタイルを描くことができる．この場合，実際に透視図法を使う場合より，針に結んだ糸の長さを短縮できる．さらに，図１に示すように，画面上の消失点の位置を水平線上でずらしても，タイルの数や逓減率（大きさの比率）は変化しない．このように，実際にフェルメールは，いくつかの消失点を水平線上に設置し，また，視距離の異なるモチーフの消失点も一致させて描いている．このことは，フェルメールが床のタイルを部屋の奥行きに合わせて自在に描いていた可能性を推測させる．以上の考察から筆者は，フェルメールの絵画制作に透視図法とカメラオブスキュラの両方が利用された可能性を示唆した[4]．

A.　左手前上方から捉える



A-1　巻1 －1段

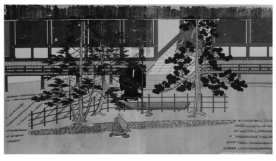
A-2　巻7 －1段（部分）

A-3　巻18 －5段

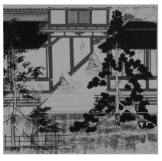
B.　正面上方から捉える

B-1　巻5 －3段

B-2　巻7 －1段（部分）



B-3　巻7 －3段



B-4　巻14 －4段

図２《春日権現験記絵巻》に見られる同じ建物の類型的場面

グループAの建物を捉える視点に着目して，地面から視点までの距離が近い順を考えてみると，A－３，A－１，A－２となる．A－３は，中門の入口手前の道幅が最も広い．次にA－１とA－２を比べてみると，中門の奥にみえる御本殿の表現に違いがあり，A－２は，屋根が切れることなく画面に収まっているので，こちらの方がA－１よりも遠くから見降ろしていることが分かる．同様に，グループBをみると，B－４が最も建物に近いところに視点があるが，それ以外はB-４よりも遠い場所に視点があることは分かるが，B－１～B－３はほぼ同じぐらいの距離から見降ろして描いているようだ．

2.2. 日本の伝統的な絵巻

絵画に限らず，美術を多角的に捉えることによって，自身が西洋の透視図法で絵画を表現することに違和感をもつようになった．また，絵画分野における図学的考察の礎を築かれた故小山清男先生によるアジアの絵画空間の分析も学ばなければと考えるようになった．そこで，初心に立ち返るつもりで，伝統的な日本の絵画である絵巻を研究テーマに据えた．

美術史では，伝統的な絵巻を「やまと絵」と呼び，今日の「日本画」とは区別している．伝統的な絵巻は，平安時代から本格的に創作がはじまり，時代の権力者や文化の移り変わりとともに，表現の様式にも変化がみられ江戸時代まで宮廷画家とともにあった．絵巻という，横方向に広げて巻きながら見る巻子に絵を描くのは，大正期までも継続されている．例えば，今日の「日本画」を大表する画家，横山大観（1868-1958）をはじめとして，大正 4 年に《東海道五十三次絵巻》が制作されている．

「日本画」という呼称は，日本美術を高く評価し，世界にそれを紹介したアーネスト・F・フェノロサ（Ernest Francisco Fenollosa, 1853-1908）により，明治期に命名された．彼の著作に『東洋美術史要綱』[5]があり，中国と日本との絵画様式の変遷について歴代の画家たちの描画方法や当時の歴史的背景との関係が述べられている．史実とは異なる部分も含まれているが，面白いのは，日本の伝統的美術を論じる際，西洋の作品や画家たちを引き合いに出して論じている点だ．たとえば，彼は，鎌倉時代の代表作として伝藤原信実[6]（生没年未詳）の《北野天神縁起絵巻》を「物語風の印象主義作品の中で，これが世界でも最大の傑作である」[7]と評価している．その後で，「サンタ・マリア・ノヴェラの壁画を描いたオルカーニャ（14世紀イタリアの画家，建築家，彫刻家）も，信実の画技に比すれば児戯にひとしい．」[8]と賞賛している．アンドレア・オルカーニャ（Andrea Orcagna, 1308?-1368）は，ジョット・ディ・ボンドーネ（Giotto di Bondone, 1267？-1337）とともに14世紀フィレンツェを代表する画家だ．フェノロサは，《北野天神縁起絵巻》を見る機会を何度か得ているが，その時に感じたことを「ワグナーのオペラを観覧している時のように，背筋のピクピクと走るのを覚え，両眼に涙を浮かべていた．この時の心身の感銘は，私の知るどの作品にもまさって大きい．」[9]と述べている．時代も文化も異なる社会の中で育まれた人間を感動のあまり涙させてしまう，絵巻の画面のもつ力の正体は何だろうか．

さて，絵巻を研究することにしたものの，数多あるなかから，何を基準に作品を選ぶべきか見当もつかなかったが，故小山先生がすでに平安時代の名作，《源氏物語絵巻》の分析[10]をなされ，同様に同時代の代表作である《信貴山縁起絵巻》を面出先生が分析[11]されていた．そこで，筆者は，次の時代の鎌倉期の絵巻を取り上げてみることにした．偶然にも，2011年，根津美術館において「春日の風景－麗しき聖地のイメージ」展で，奈良の春日山信仰にまつわる絵画群に興味が湧いた．このなかに，分析を試みることとなる《春日権現験記絵巻》があった．奈良の春日大社が描かれており，その建物は絵巻が創られた当時のままの姿を今に留めている．

絵巻の詳細な図版を見ているうちに，春日大社の描かれている場面が絵巻のなかに何度も繰り返して登場することに気づいた．どうやって，同じ建物を別々の紙に描いたのだろうかと疑問を抱いた．似ている場面を見比べると，奥行き方向の角度や細部の比率にまで，細かく指定があるように思えた（図２）．絵師たちは，どのようなルールに従っていたのか，それはどのように伝統的に踏襲されていたのか，そして，何よりもどのような創造のための工夫をしているのかを知りたいと思った．このような理由から，描かれた建物の類型的な表現をテーマとして分析を試みた[12]．

絵師たちは，絵を複製する技術を持っていた．透き写しと呼ばれる技法を使えば，手本の上に薄い紙や絹を重ね，透けて見える像を写し取ることが出来る[13]．この技法によって，現代の複写機で複製したかのような場面を描くことも出来ただろう．しかし，絵師たちは，画面の中で建物の大きさや見えの印象はそのままに，少しずつどこか違ったように描いた．建物は，いずれも，斜投象的に描かれ，奥行きを示す描線の角度もほとんど同じだ．絵師たちは，透き写しの技法を使うことが出来る素材を用いているが，先に述べたように，どこか違っている．この違いに，鑑賞者の視線を意識した創造的な工夫があるように思う．

いまでこそデジタル技術を用いて，絵巻の描かれた

場面をモニター上で透過させて重ね合せることやデジタルデータにすれば複製も容易に出来てしまうが，鎌倉時代においては，絵師の腕に頼るしかない．絹に墨線という道具の組み合わせで修正など容易にできない表現技法で，同様の建物を類型的に表現した絵師の技量には感動する．日本の伝統的な美術作品を研究対象として近づいて見るまでは，フェノロサによる日本美術を礼賛する言葉は大袈裟だと感じることもあったが，今は共感できるようになった．

3．おわりに

《春日権現験記絵巻》の絵部分は，宮廷絵所預であった高階隆兼（生没年未詳）で，卓越した技術で後世に語り継がれた．大学１年の秋，日本画の授業で「やまと絵－雅の系譜」展を観覧し，展示作品について自由記述する課題が出された．筆者は，唐の玄奘（三蔵法師）の一代記が描かれた《玄奘三蔵絵巻》全12巻の巻第一の場面を選んでレポートを作成した．この展覧会の図録に，絵巻の作者が隆兼筆であること，《春日権現験記絵巻》と共通の画風をもつことも書いてあり，絵巻の展示もされていたことが図録から分かった．今，振り返ってみれば，自分のなかにある日本的な絵の趣向や表現様式など，20年以上も前から変わっていないのだと気づいた．若かりし自分の感覚など信頼に足るものではなかったと思う一方，理由は言えずとも直感的に感じたことをより深く追求すべきだったのかもしれない．反省すべきは，自分の関心を掘り下げていく術を知らなかったことだ．だが，これまでの研究を通して身につけた作品を見る力によって，今一度，《玄奘三蔵絵巻》の場面を見返せば，以前よりは，客観的に描かれた場面について捉えることが出来ることは確かだ．

平安時代には，創造的であったとされる表現技法も，鎌倉時代になると様式化するために，類型的と評される．表現における様式には，その研究のアプローチによって，様々に定義される．筆者は，多くの絵師たちが紡いできた日本の伝統的絵画にある形象を幾何学的に分析するような図学的アプローチによって，時代を反映する作品に備わる様式とは何かを考察していきたい．それによって「絵巻の画面のもつ力の正体」に近づけるかもしれない．また，様式について考えることは，当時の創造者たちの表現行為が社会に受け入れられ，文化として根付いた経緯について知ることかもしれない．かつて，日本の伝統的絵巻が，時代背景や社会，文化などの違いを超えて，フェノロサを感動させたように人間に受け容れられてきたのは，美術に備わる様式が，人間の営みの証しであるからだろう．私にとっての図学は，美術作品に幾何学的にアプローチしながら，作品の制作のための研究でもあり，人間の営みについて学ぶための学問でもある．

参考文献

［1］P. T. A. Swillens, Johannes Vermeer, Painter of Delft1632-1675, trans. by C. M. Breuning - Williamson, Uitgeverij Het Spectrum, Utrecht / Brussel, 1950.

［2］Jorgen Wadum, “Vermeer in Perspective”, Johannes Vermeer , National Gallery of art, Washington, Royal Cabinet of Paintings, Mauritshuis, The Hague and Yale University Press, 1995, pp. 67-79.

［3］小林頼子,フェルメール論-神話解体の試み,八坂書房（1998），pp.160-162.

［4］佐藤紀子,“フェルメールの絵画空間-描かれたモチーフと透視図法”，女子美術大学研究紀要，45号（2015）, pp.17-26.

［5］アーネスト・フェノロサ，森東吾訳,東洋美術史綱，上・下巻,東京美術（1978）.

［6］現在では，伝藤原信実ではなく，定説はない.

［7］アーネスト・フェノロサ,同上書，上巻，pp.305-306.

［8］同上書，上巻，p.305.

［9］同上書.

［10］小山清男，“《源氏物語絵巻》の室内描写とその構図について-軸測投象図法による分析と考察”，基礎第２研究室研究論集，１号（1959），pp.19-51.

［11］面出和子，“《信貴山縁起絵巻》における空間表現について”,女子美術大学紀要，25号（1995），pp.175-187.

［12］佐藤紀子，“《春日権現験記絵》の構図分析-描かれた建築表現の類型から”,日本図学会秋季大会学術講演論文集（2015）, pp.49-54.

［13］東京藝術大学大学院文化財保存学日本画研究室編,図解 日本画用語事典,東京美術（2007），p.112.

さとう のりこ
女子美術大学芸術学部,
252-0328 神奈川県相模原市 南区麻溝台1900.

図学会と私

鶴田 直也　*Naoya TSURUTA*

キーワード：CG／形状処理／折り紙

1. はじめに

私が図学会に参加し始めたのは，修士１年のときに秋季大会で発表してからである．そのときの発表テーマは「折り紙形状の自動生成と検索システム」であり，それ以降も，折り紙をテーマとする研究を発表してきた．折り紙研究は多分野に渡るため，これまでには，応用数学に関する学会やシミュレーションを中心とする工学寄りの学会で発表したこともあるが，幅広く「形」を取扱う学会としての（あるいは図学会に関わる人の）柔軟性は，私の性に合っていると感じている．

そもそも私がこの進路を選んだのは，豊田工業高等専門学校で情報工学を学んでいた頃に，折り紙の専門誌で三谷純先生の記事を読んだためである．折り紙は子どもの頃から趣味にしていたが，当時折り紙とコンピュータは結びついていなかった．そこに現れたのがそれら両方を組み合わせた研究であり，まさに飛びつくようにして筑波大学に編入した．その頃から研究職を目的としていたわけではないが，徐々に奥深さに引き込まれながら修士，博士課程と進み，現在に至っている．

昨年度からは理事として学会運営にも携わり，会誌の発行や大会に加え国際会議の開催など，学会活動を継続することの大変さがよく見えるようになった．今はまだ会議の話を聞いているだけの状態ではあるが，運営や寄稿で貢献できればと思う．

さて，「図学と私」というテーマではあるが，教員３年目の現在は情報リテラシーや基礎的な演習がほとんどで，図学に接する機会は少ない．そのため，冒頭では私の人となりについて書かせていただいた．次節からは，図学会の大会で発表してきたものを中心に，主な研究内容を紹介する．

2. 主な研究内容

以下では，これまでの研究内容を大きく３つに分けて紹介する．

2.1. 平坦折り形状の自動生成

学部の最初から継続している研究の一つが，平坦折り紙形状の自動生成である．遊びとしての折り紙で頻繁に用いられる「カドとカドを合わせる」や「フチとフチを合わせる」といった折り方のみを使用し，コンピュータに紙を折らせるというものである．生成された形を動物や花などに見立てることで，簡単な折り紙作品の発見や創作支援につなげることを目的としている．図１は，可能な折り方をすべて列挙し，n 回だけ折り畳んだ形を生成し，その中から作品を見つけ出すことを試みた例である．折り方を限定しても，折るたびに紙の重なりが増加し，パターンが指数関数的に増大してしまう．実験結果からは，４回の折り畳みで約13万通りの形が生成された[1]．

また，同じく形を生成して見立てるというアプローチで，ランダムに n 回折った形を生成するシステムも開発した（図２）[2]．前述の列挙ベースのものと異なる点は「カドをフチに合わせる（点を直線上に乗せる折り）」といった曖昧な折り方を採用できることである．ブラウザ上で動作するので，ぜひ試していただきたい[3]．

2.2. ユニット折り紙の形状設計

一枚の紙から形を作ることは，折り紙の制約として，

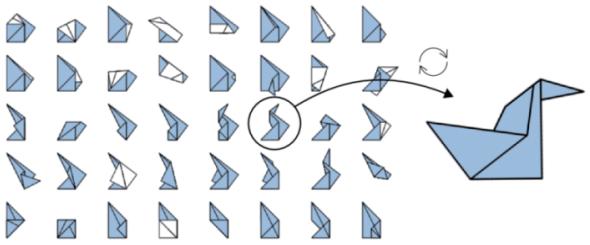


図１　列挙ベースの形状生成と見出される作品の例

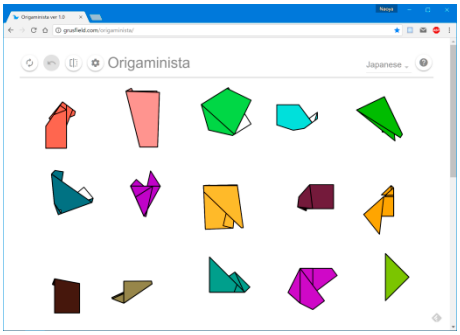


図２　ランダムな折り畳み形状生成による作品発見システム

また工学的な応用を考える上で重要なポイントであるが，それ以外にも様々なジャンルの折り紙が存在する．「ユニット折り紙」はその一つで，複数の部品を折って組み合わせることでくす玉のような大きな立体を作るものである．ユニットには様々な種類が存在するが，その中でも広く知られているユニットの基本構造が正三角形であることに着目し，正三角形を基本単位とする立体を作るためのシステムを開発した（図 3）．

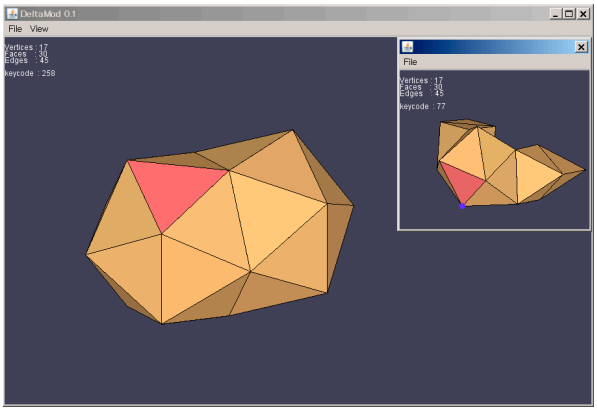


図 3　正三角形を基本単位とする立体の生成システム

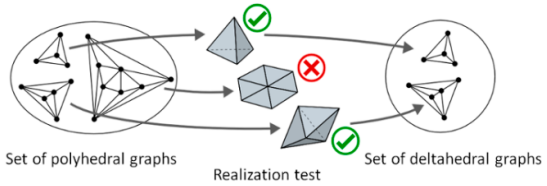


図 4 デルタ多面体グラフの再構築に関する研究

このシステムは，多面体の連結を基本操作としており，すべての面が合同な正三角形である多面体（デルタ多面体）同士を連結させることで目的の立体を作ることができる．ただし，最終的に閉じた立体の表面がすべて合同な正三角形となればよいため，途中の状態では正方形や正五角形を含むことも許容している（四角錐や五角錐を連結することでそれらの面を内部に隠すことができるため）．

2014年の図学国際会議（ICGG2014）では，この発展として行ったデルタ多面体グラフに関する調査を報告した（図 4）．図学国際会議への参加はこの時が始めてである．この成果は2015年発行の JGG に掲載されている[4]．

2.3. 画像生成システム（学生の発表）

2016年度からは指導学生の研究発表の一つとして，図学会の大会を活用している．折り紙の研究をしたいという学生は現在のところ集まっていないため，２次元画像を対象とした画像生成手法や編集システムが中心である．図 5 は寄せ絵の制作支援を目的としたシステムであり，あらかじめ用意された画像を下絵の上に重ねていくことで，寄せ絵を作成することができる．

図 5　寄せ絵の制作支援システム

3. おわりに

本稿では，私の経歴と研究について紹介した．私の場合は折り紙の専門誌から辿っていったが，2012年からは図学会のウェブページも刷新されて図学研究の記事にもアクセスしやすくなったため，今後はそれらから情報を得る人も増えてくるに違いない．そう思うと，学生のときと比べて学会活動の意味が変わっていることに気づく．学生にとって学会と大会はほぼ同義で，研究発表と交流の場だと考えていたが，今はそれに加えて情報発信の媒体として捉えるようになってきた．研究発表だけでなく学会誌への投稿で学会に貢献するとともに，（まだ自分の研究室も持たない身分でありながら）それが学生を集めることに繋がったら良いと考えている．

参考文献

［1］鶴田直也，三谷純，金森由博，福井幸男，“形状列挙に基づく幼児向け折り紙作品の創作支援システム”，折り紙の科学，2（1）（2012），pp.33-44.

［2］Naoya Tsuruta, Jun Mitani, Yoshihiro Kanamori, Yukio Fukui, “Simple Flat Origami Exploration System with Random Folds”, in Origami^ 6 (2016), pp.513-521.

［3］Origaminista, http://grusfield.com/origaminista.

［4］Naoya Tsuruta, Jun Mitani, Yoshihiro Kanamori, Yukio Fukui, “Random Realization of Polyhedral Graphs as Deltahedra”, Journal of Geometry Graphics, Vol.19, No.2（2016）, pp.227-236.

つるた なおや
東京工科大学メディア学部，
192-0982 東京都八王子市片倉町1404-1.

私にとっての図学 ―コンピュータを介した形状表現研究と図学―

西井 美佐子　*Misako NISHII*

キーワード：モデリング／曲線／ 3 D CAD／ 3 D プリンタ／触察／造形教育

1. はじめに

日本図学会50周年をお慶び申しあげます．日本図学会50周年記念事業の中で，この度名誉ある発表の機会を与えていただきまして，感謝申し上げます．

本文では，まず筆者が参画したデジタルモデリング研究会ついて述べる．次に筆者が図学の分野で学んだ経験があるのが製図法であることから，作図と筆者の研究との関わりについて述べる．

2. デジタルモデリング研究会発足の背景と活動内容

本会研究会活動のひとつであるデジタルモデリング研究会は「デジタルモデリング」や「3Dデータ」をキーワードに図や形を起点とした新しいコミュニケーションの在り方について議論する場として2014年度に設置された．

2.1. 本研究会発足の背景

筆者は2013年第50回図学教育研究会にてデジタルモデリング教育研究の必要性と研究分野を俯瞰的視点から情報交換しディスカッションする研究会設置の提案について発表した．

2.1.1. デジタルモデリングの基礎教育の必要性

デジタルモデリングとは，コンピュータ（モデリングソフト）を介した形状表現のことである．

筆者は1980年後半よりデザイナー自身がコンピュータを介して意図した形状を作成できるようになるための教育カリキュラム構築とその指導に関わってきた．新しいデジタルモデリング技術が登場するたびに，デザイナー自身が使いこなすためのモデリングの Tips が用意されてレクチャーが行われてきた．しかし，実践で 3 D CAD を使用するための技能習得に直結することは難しく，最適なモデリング教育の構築は容易ではなかった．

そして，2013年当時，世の中のものづくり分野では，IoT といった IT の革新的な発展や実務レベルでの新しいものづくり環境が話題となっていた．日本国内でのこれら分野の参入状況は，経済産業省「新ものづくり研究会」[1]にて 3 D プリンタが生み出す付加価値と，今後のものづくりの方向性を考察している段階であった．そしてコンピュータを介した造形表現に関する教育の整備については同報告書において「3 D プリンタを活用した初等・中等教育段階におけるものづくり」題して，教育の必要性について挙げられている程度であった．

前述のことを踏まえて Tips ベースのモデリング教育内容の調査や造形教育内容の調査，そして 3 D CAD に依存しないコンピュータを介した形状表現の基礎教育コンテンツ構築が必要であることを発表した．

2.1.2. 3 D データリテラシ

近年，3 D データを扱う分野が拡大し，建築，機械，医療，情報の分野はもちろんのこと，これまでは作家自身が 3 D デジタルモデリングツールを造形手段として使う事があまり馴染まなかったアートの世界でも 3 D CAD の活用が始まっている．さらに 3 D プリンタの話題でも知られているように，デジタルファブリケーションや AM（アディティブマニュファクチャリング）分野での 3 D データの活用，そしてネット上での 3 D 表現では，XVL，3 DPDF，Web GL 等の Web 3 D 分野でも 3 D データ活用が始まっている．

今後も新たな 3 D 技術開発が登場することが予想される．それらに付随する 3 D データ構造理解や利用分

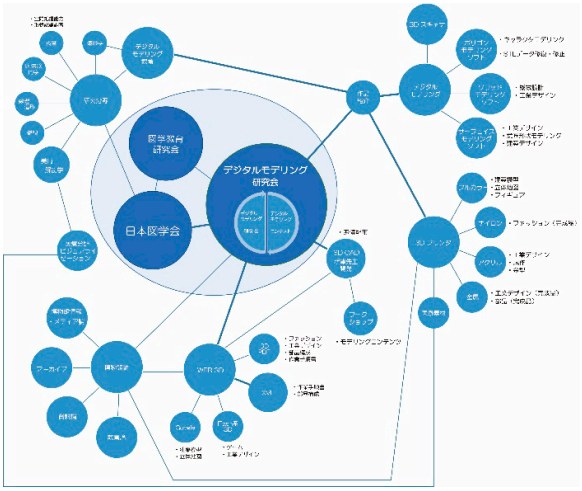


図 1　デジタルモデリング研究会に係る研究分野（日本図学会デジタルモデリング研究会ウェブページより）

野を横断するデータリテラシ能力を育成することも，モデリングの基礎教育とあわせて必要であることを発表した．

2.2. 本研究の活動内容

デジタルモデリング研究会の活動内容については，50周年記念号で詳しく紹介しているので，そちらを参照頂きたい．

3. 筆者の研究分野

筆者が現在進めているのは，デザイナーが意図した形状を描くときに妨げになっているのが何であるかの追究である．そこから補うものを導き出し開発する．

3.1. デジタルモデリング行為

デジタルモデリング行為は，意図した形状に表現されているかを細部まで精査し，意図した形状でない場合は形状編集を行う[2][3][4]．このときモデリング解決能力，つまり空間把握能力とモデリング能力を連動しながら形状を編集していくことが求められる．

人が立体形状を把握する場合，塊のままでは情報量が多く，把握するにはある程度の時間を必要とする．そのときに詳細部分の形状を見落としがちである．筆者が立体形状の把握方法で，改めて図面（２次元形状）の有効性を認識したのが触察本である．ある視点からの形状が描かれているが，それは説明する内容が把握できるように解釈された触図で描かれている．複数の触図を元に頭の中で形状を構成して，頭の中でひとつの絵に完成することを踏まえた図となっている．この方法は作図や図面を読む行為と類似しているといえる．３次元形状を塊で一度に理解するよりも，視点を変えて平面で形状を捉えて形状を把握するほうが，形状を認知しやすいのではないか．つまり３D CAD 教育において，図による論理的（幾何学）形状把握方法は有効であると言えるのではないかと考えた．そこで作図する手段ではなく，３D CAD 操作の中で２次元的に形状を捉える行為を取り入れることを提案した[5]．

3.2. コンピュータを介した形状表現の研究

現在，デザイン系や工学系の学生が学ぶ３DCAD の曲線に関する理論の教育内容の調査を行っている．調査で少し傾向が見えてきたのが，デザイナー自身が３D CAD を使用して，意図を正確に反映した形状を作成するためのコツをつかむのが容易ではない要因である．

その１つの要因が，３D CAD が工学系視点で開発されていることが理由であると思われる．デザイナーが感性的な視点から造形する場合は，彫刻を造形するかのように直観的に（潜在的には，造形学や経験則などを踏まえて頭の中に想像した形状を整理しながら）創造していく．かたや３D CAD 開発は幾何学がベースであることから，主観的にモデリングし辛い操作が多い．例えば曲線を描く場合，「次数」や「曲率」といった用語が登場するが，これらはデザイン系の学生にとっては３D CAD を履修するまでは馴染みのない用語である．

３D CAD を使用するためには，デザイナーは想像した形状を頭の中で論理的に（幾何学的）に変換してモデリングすることになるが，それが初心者は慣れていない．一方，熟練デザイナーは，経験則でモデリングを行っており，主観的には意図した曲線が描けたとしてもデータ構造的にも最適かどうかの確証を持てていないと思われる．

参考文献

［１］経済産業省製造産業局参事官室，“新しいものづくり研究会報告書”，http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/seisan/new_mono/pdf/report01_02.pdf，（参照2017.7.17）．

［２］西井美甫，“工業デザイナーが３D CAD 上で描く意図した形状の定性的調査”，日本図学会2014年度春季大会（福岡）学術講演論文集，(2014)，pp.69-70.

［３］西井美佐子，斎藤 隆文，“工業デザイナーが３D CAD 上で描く意図した形状の定性的調査（２）”，日本図学会2014年度秋季大会（東京）大会学術講演論文集，(2014)，pp.99-102.

［４］西井美佐子，多喜大祐，斎藤隆文，“工業デザイナーが描く曲線の制御点の配置と曲率の関係”日本図学会2015年度春季大会（札幌）大会学術講演論文集，(2015)，pp.97-98.

［５］西井美佐子，“３Dプリンタを用いた触察ツールの開発１－自然のかたちの法則性の可触化を用いた形状認識能力の育成－”，日本図学会2016年度春季大会（八戸）大会学術講演論文集（2016），pp.123-128.

にしい みさこ
女子美術大学　非常勤講師
nishii３@ga3.so-net.ne.jp

私にとっての図学 ―研究ツールとして―

安福 健祐　*Kensuke YASUFUKU*

キーワード：CG／空間認識／シミュレーション／可視化

1. はじめに

私が図学にはじめて触れたのは，大阪大学の１年生のときに受けた共通教育の授業で，当時は図法幾何学をベースとした講義に加え，プログラミングによる透視図の作図課題など，コンピュータを用いた新しい試みもなされていた．ちょうどその頃は，マイクロソフト社が Window 95という OS を発売して話題になっていたが，大阪大学の情報処理教育システムには，知る人ぞ知る NEXTSTEP という OS（その後 Mac の OS X のベースになったことで有名）が導入されており，今振り返ると先見性に富んだ教育環境であった．図学の課題で３次元の建物データを入力すると自動的に透視図が描ける体験から，３D-CG の魅力に引き込まれた結果，建築工学を専攻したものの，一時期はリアルタイム３D-CG の最先端だったビデオゲーム開発に傾倒していた．

その後，紆余曲折を経て，2007年から大阪大学で共通教育の図学を担当している．講義では，図法幾何学をベースとした正投象および単面投象を扱い，その作図の一部に２D-CAD を利用している．実習では，手描き製図も行いながら，３D-CG モデリングの課題も取り入れている．詳しい内容については2015年度の図学教育研究会において報告させていただいたので，今回の日本図学会創立50周年記念大会パネルディスカッションの話題提供としては，これまでの図学の研究について振り返ってみたい．

2. これまでの研究，ツールとしての図学

私が日本図学会に入会したのは，2004年の博士後期課程のときであり，それ以降，大会や国際会議において研究発表を行ってきた．その内容を振り返ると，大きく二つのテーマに分けられる．一つは，人の知覚に基づく建築空間を図上で分析しようとした研究，もう一つは，CG を活用した空間の安全性評価に関する研究である．共通するのは，３D-CG 特にリアルタイムレンダリング技術を活用したもので，その基礎である図学は研究ツールとして役立っている．

2.1. 人の知覚に基づく建築空間の分析

人の知覚の観点から建築空間を評価するため，認知心理学的な手法等を取り入れた研究がいくつも行われている．心理学者 J. J. Gibson は，生態学的視覚論において，移動に伴う環境の視覚的変化が空間の知覚に重要な意味をもつと指摘しており，そのような空間を定量的に記述する手法として，Benedikt は，isovist 及び isovist field という概念を提案している．さらに，このような空間記述手法によって，既存の建築・都市空間を評価した事例がみられる．

一方，３D-CAD/CG 技術の普及に伴って，設計段階で建物の３D モデルを構築し，それを元に設計図書の作成や各種のシミュレーションを行う事例が増えてきている．また，３D-CG 映像上で仮想空間内を自由に歩き回ることも可能となっている．このようなウォークスルーは，移動に伴う空間の視覚的変化を図上で疑似体験できるものである．そこで我々の研究では，移動に伴う空間の視覚的変化を定量的に記述して，建築・都市空間の指標を得ることを目的として，ウォークスルーシステム上で，歩行経路に沿った視野角内の可視空間の変化を分析可能なツールを開発し，実際の建築空間に適用を行っている[1]．ここでは，表示画面の可視空間を分析するため，CG で生成した透視投影図のピクセル深度情報を効率的に活用する仕組みを提案しており，ケーススタディの結果，開口部を通って２居室間を移動するような歩行経路では，開口部を通して見える空間の特徴的な視覚的変化を定量化した．また，ディスプレイ装置として，ヘッドトラッキングセンサーが付属した VR ヘッドセットを利用することで，ユーザの頭の動きとその可視空間の関連性について分析も行っている[2]．

さらに次の段階として，透視投影図上で視点や対象物が動くことによる光学的流動を高速かつ正確に表現する手法を提案した[3]．ここでは，３D-CG の投影テクスチャ技法を活用することで，ピクセル単位の光学的流動を高速に計測するツールを開発した．まずは単一の平面の角度変化によって流動が変化する傾向を理論値と比較しながら明らかにした上で，単純な建築空間のケーススタディとして５種類の通路形状に適用した．その結果，光学的流動の平均，対象物への接触までの時間，遮蔽縁での可視面の消失割合，出現割合等の指標から，空間の広がり，構成，遮蔽構造の変化等を評価できることを示した．特に，遮蔽縁において，

可視面の消失部分と出現部分で流動に特徴的な変化がみられた．

2.2.CG を活用した空間の安全性評価

不特定多数の人が利用する空間の安全対策として，群集事故の防止や，災害時の避難安全性の確保が課題であるが，人間の行動を予測するのに，実験や訓練だけでは限界があることから，シミュレーションによる検討が有効な手段の一つとなっている．特に大規模集客施設の群集事故対策においては，運営主体をはじめ，警察，消防，行政の間で，安全対策に関する各種情報を共有することが重要とされている．そこで我々は，群集誘導計画，警備計画での情報共有を支援するため，群集の待ち行列行動を考慮した群集行列シミュレーションを開発した[4]．シミュレーションの検証では，観測結果に近い群集密度の行列を再現するパラメータ設定の指針を得た．そして，実際の大規模集客施設の群集誘導の検討段階に適用し，シミュレーション結果を可視化することで，従来，数値による説明では理解困難であった非専門家に対する群集誘導計画の情報共有手法として利用した．

また，シミュレーション結果の表示装置として，大型かつ高精細なディスプレイを利用することは，人の空間認識力を駆使してデータを的確に理解させる手法として注目されている．そこで，大阪大学サイバーメディアセンターに設置された24面タイルドディスプレイを用いて，大規模地下街における避難シミュレーション結果と３Ｄモデルを重ねあわせ，俯瞰視点および一人称視点により，避難安全対策の立案・検討や，防災教育を多人数で議論できるような環境で，そのグラフィックス表現についても考察した[5]．その結果，12K の高解像度で可視化することで，大規模地下街の平面図全体を表示しても，各部の避難状況の詳細が認識できるとともに，一人称視点に切り替えて，高い臨場感で避難状況を複数人で体験できるシステムを構築した．

このような高性能ディスプレイによって，没入感の高い仮想現実体験が提供でき，現実には困難な被験者実験の代替としても利用できる．そこで，夜間の津波発生時に避難場所までの円滑な誘導を支援する誘導灯を設計するため，24面タイルドディスプレイ上で CG 画像による複数の条件の誘導灯を表示する主観評価実験も行った[6]．14パターンの誘導灯を評価した結果，その誘導効果は，表示面の大きさ，フラッシュの有無，外乱光による路面照度が影響し，誘目性と誘導効果の傾向はほぼ一致することを示した．ただし，フラッシュを設けない誘導灯はより誘目性が低下し，光束 800 lx のフラッシュによる高い誘導効果と誘目性が明らかになった．また，路面照度の高い経路は選択されやすいが，外乱光によって誘導灯が目立ちにくくなるため，誘目性は低下する傾向がみられた．

3. おわりに

これまでの研究内容を振り返ると，図学の研究というよりは，図学的な発想やテクニックを使い，図学を研究ツールとして活用してきたことに気づく．そのような研究でも受け入れられた図学会の懐の深さにはいつも感謝している．また，他の研究者の発表を聞いても，これほど専門が多岐にわたり，多様性に富んでいる学会は少なく，いつも刺激を受けている．それでも，図を共通言語として研究者同士のつながりが感じられる稀有なコミュニティであり，これからもその一員として微力ながら貢献できればと思っている．

参考文献

［1］Kensuke Yasufuku, et.al., “Development of a Tool for Analyzing Architectural Space Based on Ambulatory Vision”, Proceedings 15th International Conference on Geometry and Graphics（2012）.

［2］Kensuke Yasufuku, “Analysis on Sequence of Architectural Space by Using VR Walk-Through System”, Proceedings of the 16th International Conference on Geometry and Graphics（2014）.

［3］安福健祐，“光学的流動に基づく建築空間分析ツールの開発”，日本図学会2016年度春季大会（八戸）学術講演論文集（2016），pp.113-118.

［4］安福健祐，“大規模集客施設における群集行列シミュレーション”，日本図学会2012年度秋季大会（東京）学術講演論文集（2012），pp.107-112.

［5］安福健祐，他３名，“高精細タイルドディスプレイを用いた大規模地下街避難の３次元可視化”，日本図学会2014年度秋季大会（東京）学術講演論文集（2014），pp.139-142.

［6］安福健祐，他５名，“大規模可視化システムを用いた津波避難誘導灯の誘目性検証実験”，日本図学会2016年度秋季大会（東京）大会学術講演論文集（2016），pp.51-54.

やすふく けんすけ
大阪大学サイバーメディアセンター，567-0047 大阪府茨木市美穂ヶ丘５-１

仏像における３Dデータの現状と可能性

山田 修　*Osamu YAMADA*

キーワード：平面幾何学／空間幾何学／CG／画像処理／CAD･CADD

1. はじめに

筆者らの所属する東京藝術大学大学院保存修復彫刻研究室では，主に仏像の調査・研究活動だけでなく，伝統技法に基づく模刻，修復を行っている．その一方で，仏像の３D データを集積して活用することも積極的に行い，確度の高い模刻や修復を目指している．

仏像を模刻するにも修復するにも制作者の意図を読み解かなければならない．研究室の教員，学生は，その手掛かりとなる情報を原本像のみならず３D データからも解析し，実際の模刻，修復作業に役立てているのである．

このように仏像を数値的，幾何的に解釈することによって制作者の意図を解析し，研究や模刻，修復活動に寄与していくことが，「わたしにとっての図学」である．

2. 形を記録する

2.1. ３D デジタイザ（スキャナ）

形を形として記録して自由に閲覧できるようすることは，実技者にとって切なる望みであり課題でもあった．以前は型を取り石膏像にすることが多く行われていたが，原本像に直接接触するため，仏像自体を傷つける危険性があり，現在では特別な場合を除いて行われなくなった．そういった状況の中で，形が記録できる装置の誕生は画期的な出来事であったといえる．

よく用いられている装置はレーザや LED を用いた３D デジタイザである．高価格ではあるが，短時間，高精度に非接触で３D データを取得することができるため，多くの研究機関や民間会社が導入し次第に普及していった．小型で機動性が高いため，現在でも現地調査では活躍している．

照射部と受光部に一定の距離が必要となり，両方の位置から共通して見える箇所しか計測できないため，奥まった個所や入り組んだ箇所のデータの取得は困難である．

2.2.CT スキャン

３D デジタイザは表面の形だけしかデータを取得できないが，CT スキャンでは内側の木目，釘，納入品などもデジタル化するため，現在の３D 化の手法としては，最も多くの有益な情報を記録することができる．ただし色情報は取得できないことや，測定対象の大きさに制限があること，装置のある場所まで対象となる像を移動しなければならないといったデメリットもある．現在すべての国立博物館（東京・京都・奈良・九州）に設置されており，文化財のデジタル化に拍車をかけている．

2.3. デジタル写真測量

写真測量は視差のある２枚の画像（ステレオ画像）を用いて図化機で地図のような等高線図を描き起こすといった写真測量は，かつては仏像においても行われていたが，図化に大きな労力が必要となるためか現在では行われていないといって過言ではない．

ところが近年，写真もデジタルとなり画像解析も大幅に進歩したことによって，デジタルカメラを用いてスナップ感覚で撮影した画像を画像解析しマッチングすることで，驚くほど簡易に３D 化が行なわれるようになった．写真撮影，画像解析の状況によっては，上記のデジタイザや CT スキャンに比べ生成された形状の質にばらつきがみられるが，精細な色情報をテクスチャとしてそのまま使用できるため，実体感のあるデータ制作が可能である．

以上に現在用いられる代表的な３D 化の手法を取り上げたが，どの手法においても完璧といえるものはなく，必要となる情報や安置状況などを考慮して適切な手法を選択する必要がある．

3. さまざまな活用法

3.1. 模刻

ここでいう模刻は単に同じ形のものを彫るのではなく，木の種類，木目や木芯の位置，像の材料・技法・構造までも可能な限り原本像に合わせて行うものである．

模刻における３D データの最も大きな利点は，写真のような透視図と異なり，図面となる正投影図を瞬時に表示できることである．これによって模刻すべき形を正確に材料に転写することが可能になり，作業効率を大きく改善した．また３D データから寸法を算出して相互に比較し，断面線からつくった型紙を模刻像にあてることで形を確認することも行っている．

３D データは PC 上で360度自由な視点から閲覧することが可能であるため，現在では模刻像の隣に PC をおいて作業を行うのが普通となっているが，スケー

ル感に乏しいため，必ずしも石膏像の代替品になるとはいえない．また模刻途中の像を計測し，原本像と比較してその差異を確認することで，自分自身が陥りがちな欠点に対して気付くことが可能になる．

3.2. 修復・復元

修復で重要なことは修復後の像の復元イメージをつくることである．様式，作家性，意匠等を検討し，その根拠を元に忌憚なく現実の形として組み立てなければならない．

現在ではそのシミュレーションを PC 上で行い，効果的な修復を行っている．例えば欠失した仏像の手を復元する場合，その形や大きさを決定するにあたっては，時代や様式の近い作例となる仏像の手を用いて PC 上でシミュレーションすることもある．また必要箇所の体積，表面積を PC 上で算出することにより，修復に関わる材料のより正確な積算を行っている．また欠損箇所の接合面に正確に一致する補作部分を 3D データから作成することや解体状態にある像の部材を PC 上で組み上げることも行っている．

このような手法は新作となる仏像制作においても応用できる．現在 2 m 程の高さの仏像を研究室で制作しているが，像，台座の形，木取り，材料の積算，形の修正まで 3D データを活用し，効果的に成果を上げている．

3.3. 研究

これまで見た目の印象に判断を委ねてきた仏像の年代や様式に対して，数値を用いた客観性な評価を行い検証することで，従来の学説の裏付けとなることや新たな発見へと繋がる可能性がある．

仏像の 3D データから法量（仏像の基本的な部位の寸法）をデータとして集積し，断面線を抽出し比較することで，様式による比率の違いや制作者による形状の違いを考察し，一定の成果を上げている[1]．このように年代判定の判断材料をひとつ増やすという新たな視座の確立を目指している．

4. おわりに

3D データは徐々にではあるが一般に浸透してきている．例えば大英博物館やメトロポリタン美術館といった世界を代表する博物館・美術館でも，収蔵する美術品の 3D データを徐々に配信し，世界中の誰もが 3D データをダウンロードして，3D プリンタで出力し，その形を手元に置くことができる状況である．現在筆者もスマートフォンやタブレットで動作する仏像の 3D データの配信事業を積極的に進めている．ただし権利上の問題から 3D データの配信ではなく，自由な角度からの閲覧が可能なアプリに留めている．

また現在研究中のテーマのひとつとしてスマートフォン，タブレットやヘッドマウントディスプレイを利用して AR 技術を用いた模刻手法を掲げている．模刻像に原本像の 3D データを重ね合わせることによって，その違いを容易に確認することができるシステムである．一旦端末にアプリをインストールすれば，簡単な操作で原本像と模刻像との差異の確認が可能になるため，指導者といった第三者がいない場合でも，自主的な訓練として作業を進めることができる．さらに作業工程の各段階で視覚的に違いを自らの目で確認して，自分自身で違いの原因を考える機会を与えることができるため，能動的な教育効果を生み出すことができると考えられる．

またこのようなシステムによって世界中の博物館，美術館の作品を 3D データがあればすぐに模刻対象にすることが可能になり，初等教育から高等教育までの美術教育におけるひとつのインフラになることが期待される．

一方，伝統的技術の中に，最先端の科学技術を採用することに保守的な考えもある．それは科学技術に頼ることで，教育的効果を減らし，技量が落ちることへの危惧からである．しかしここで重要なことは，あくまでも従来の手法に付随する形で AR 技術を取り入れることである．本研究は「差異を確認する」作業を効率化するものであり，本来の「制作する」というところにおいては効率化を期待するものではない．単に同じ形をした像をつくることを目指すのではなく，同じ形をつくれる眼や腕を持つ人を育てることにあり，つまり文化財保護や伝統技法の伝承に資することを実なる目的としている．

伝統に対する新技術の受容性については文化財における理念や倫理観に則り，今後も議論が必要である．

参考文献

［1］山田修,“3Dデータから考察する『定朝』,『慶派』,『快慶』の特徴”, 平成21 ～ 23年度　科学研究費補助金（基盤研究B）研究成果報告書『3Dデジタルデータをもとにした快慶的特徴基準の作成―快慶とその周辺への形状伝播―』研究代表者 籔内佐斗司（2012）,pp.38-62.

やまだ おさむ
東京藝術大学大学院美術研究科文化財保存学専攻，110-8714 東京都台東区上野公園12-8.

透視図に込められた建築観の探求

種田 元晴　*Motoharu TANEDA*

キーワード：設計論／映画／透視図／建築観／立原道造／田園性

1. 図学との出会い

図学にはじめて関心を持ったのは，大学受験のときであった．建築学科を志望していたが，理系科目に弱かったため，実技での受験を企んでいたのだった．

美大受験予備校へ通い，デッサンを学んだ．同時に，消点法による透視図や三角法によるアクソメ図などの作図方法を習った．デッサンは，とにかく鉛筆を乗せろ，よく観察しろ，といった観念的な指導であったが，作図にはちゃんと解法があった．わかると実に楽しかった．

やがて，工学系の建築学科へ入る．そこで，必修科目のなかに図学を見つける．受験時に夢中になった作図の応用だった．授業も試験も楽しんで受けられた．

学年が上がると，図学はコンピュータを用いた選択科目になる．理系の苦手な筆者には辛い．挙句，講義には参加したものの，単位を取得できずに終わった．

しだいに図学から遠ざかる．もちろん設計製図の授業はあった．しかし，図法は問われない．図学を目にも口にも耳にもすることのないまま，いつしか卒論に取り組む時期となっていた．

2. 映画の研究から透視図の研究へ

卒論では，できれば，実在する複雑で生々しい建築や都市よりも，映像や画像などにイメージとして記述された建築・都市について考えてみたかった．そして，映画のなかの建築・都市空間を研究されていた安藤直見教授の指導を仰ぐこととした．まず，映画に登場するシーンを，どこだか特定できる固有景観と，どこにでもありそうな汎用景観とに二分してみる．そして，映画のジャンルによって固有景観の数が違うのではないかとの妄想を確かめようとした．そんな卒論になった．

そのまま修士課程に進んだ．しかし，このまま映画で研究を進めることにはやや限界を感じていた．その頃，一方で，建築家という存在に興味があった．誰が誰の弟子だとか，誰が誰から影響を受けたとか，そんな建築家の人間関係が気になって調べ込んでいた．これで修士論文にならないものかとも考えたが，それにしては方法論も独創性も新規性もない．安藤先生からは，建築家の描いた図面ならば研究対象になるのではないか，とアドバイスを頂いた．

卒論から一転，今度は，映画監督によってではなく，建築家によって描かれた建築のイメージを分析することになる．建築家による建築のイメージを知るには，手描きの透視図がうってつけである．そうして，建築家による透視図へと関心が向かってゆく．

3. 立原道造との出会い

ただ，問題は，誰の透視図を扱うのか，ということであった．そもそも，何のために透視図の分析をするのかも考えねばならない．いったい何を知りたいのか，なぜ建築家の系譜に関心があるのか．テーマを探して迷子になった．悶々と思い悩む日々が過ぎてゆく．

現実から逃避するように，連日，塾講師のアルバイトに明け暮れた．いつものように中学生に国語を教えていたある日，いつものように問題を解かせている間の暇な時間に，たまたま「国語便覧」という副読本を手に取った．その巻末に，立原道造（1914–1939）という一際若い姿の詩人を発見する（図１）．その略歴をみて驚いた．24歳で亡くなったが，建築家としても嘱望されたとあったからである．この日以来，彼のことが頭から離れなくなった．立原道造を調べることにした．

図１　立原道造と丹下健三（筆者作画）

副読本に載るほどの人物であったから，当然，詩人としてはほとんど語り尽くされていた．しかし，建築家としての面はそれほど明らかとされていない．高名な建築家，建築学者が口々にその才覚の秀抜さを語っていたが，分析らしいものはあまりなかった．夭折のために実作がほとんどないからである．しかし，絵が得意だったようで，透視図を数多く残していたのだ．

これはちょうどよい．まさに誰の透視図を扱うべきかと考えあぐねていた矢先に，立原道造を知ったのだった．しかも，彼は，戦後日本を代表する建築家・丹下健三（1913-2005）とも親しかったらしい．丹下の透視図と比較してみるのも面白いかもしれない．その程度の動機で，彼の透視図を分析することにした．

4. 立原道造のおかしな建築透視図

まずは，立原道造の透視図を集めるところからスタート．東大本郷キャンパスの裏手に，立原道造記念館があった．そこへ通って，図録を集め，一葉一葉拾っていく．集まったものを観察すると，どうも外観を描いた透視図が多い．そして，そのほとんどには山や木々などの自然要素が豊かに描き込まれている．なかには，建築などそっちのけで，自然が主役かのように描かれているものまである（図２）．自分の設計した建築を表現するための図なのだから，ふつうに考えれば，建築を中心に大きく描くはずだろう．しかし，立原の透視図はそうでない．なかなか特徴的な透視図の数々であった．

図２　立原道造「無題［浅間山麓の小学校］」鳥瞰図 [2]

たった24年間の人生とはいえ，詩人として名を成し，建築の才能も認められた立原の教養は幅広く，思考は深い．そんな彼の人物像を捉えつつ，かつ，透視図の特徴を抽出し，そしてこれらを結び付けることなど容易ではなかった．結局，修士論文では，透視図の分析方法を探るところまでしかできなかった．

5. 日本図学会との出会い

せっかく，立原道造という面白い対象に出会っておきながら，修士論文は不発に終わった．透視図から建築家の想いを読み取るところまで，なんとしても辿り着かねばならない．そんな具合で，博士課程に残ることとなる．

指導教授の安藤先生から，透視図の研究を続けるのなら，図学会に入って，まずは修士論文の内容を図の専門家の先生たちに聞いてもらってはどうか，と助言頂く．こうして，図学会にお世話になることになった．2007年の春，40周年を迎えた図学会の大会で，修士論文に手を加えた拙い論考[1]を発表した．未熟な若輩の発表にも，先生方は真摯に質問を投げかけてくださった．

その後も，図学会の春，秋の大会をペースメーカーと考えて，研究を一歩ずつ進めていった．途中，食傷気味となって立原道造から目を背けたりもした．しかし，図学会での発表を継続することにこだわり，建築図の表現から作家の意図を読み取る方法を模索し続けた．

なんだかんだと５年もかかってしまったが，図面表現を解析する手法を編み出し，また，立原道造の建築を「田園性」との言葉で語れそうだとの想いも高じて，なんとか博士論文を提出する．公聴会には，大会でいつも質問を投げかけてくださった加藤道夫先生，ときの会長であった堤江美子先生も来てくださった．図学会の，図に関わる多様な知見をお持ちの先生方からのアドバイスがなければ，博士論文はまとまらなかっただろう．

あるとき，図２に示した立原の「無題［浅間山麓の小学校］」鳥瞰図について，加藤道夫先生より，あの図はセザンヌのサント＝ヴィクトワール山の絵とよく似ているよね，とのご指摘をいただく．それだ，と思った．資料を片っ端からひっくり返して調べ尽くしてみた．どうもほんとうに立原はセザンヌから多大な影響を受けていたらしい．これを機に，文献考証の面白さに目覚める．そして昨年，数値だらけだった博士論文を読み物として根本的につづり直した単行本『立原道造の夢みた建築』を刊行した．これも，図学会での議論のおかげであった．

透視図に込められた建築家の想いを探るその旅路で，図学は様々な出会いをもたらしてくれたのだった．

参考文献

［１］種田元晴，安藤直見，“立原道造の田園的建築観―透視図に表現されたその建築観―”，日本図学会2007年度大会（東京）学術講演論文集（2007),pp.59-64.
［２］立原道造，“立原道造全集４”，筑摩書房（2009),口絵14.

たねだ もとはる
法政大学・東洋大学・桜美林大学非常勤講師，mt.totoharu@gmail.com

曲線折紙

舘 知宏　*Tomohiro TACHI*

キーワード：応用幾何学／折紙／曲線折り

1. 私にとっての図学

私にとっての図学は，出会うのが遅かった学問，という印象が強い．中学校の美術のクラスでは消点とそれを使った「透視図法」について習ったが，肝心の奥行き作図の根拠が解説されずもやもやとした覚えがある．「透視図における視点の位置と奥行き方向の分割」，「三消点透視図において，水平線を越えた部分は実際には視点から遠ざかっているのに何故大きく描かれるのか？」，「見取り図の奥行き方向の正しい縮率は 0 ではないのか？」，「透視図における円は楕円でよいのか？」といった疑問が，体系だってすっきり解決したのは，大学で図学に出会ってからである．もっと早ければ，という思いはあるものの，私と図学とのファーストコンタクトは良いものであったように思う．

2010年に教員として戻ってきた東京大学教養学部の『図形科学演習 I』では，曲線折りのデザインの課題を出題している．曲線折りとは直線以外の折り線を含む折紙であり，可展面を複合させた豊かな表現ができる．可展面である円錐を平面で切断し，片方を鏡映反転しつなぎ直した形は曲線折りとなる（図１）．この操作を自由に繰り返した作図を行い，展開図を起こし，折って模型を作る，という課題である（図２）．毎年，学生の創意工夫により，今でも新しいデザインにでくわすことがある（図３）．円錐の切断と展開自体は，100年前の一高時代の学生作品でも確認できる伝統的なものである（残念ながら，折った形跡は確認できていない）．

2. 曲線折紙

残念ながら，図法幾何学で扱える「曲線折り」は上記のタイプ，つまり，折り線が平面曲線をなすように折られたもののみである．一般の曲線折りは，折り線が空間曲線をなすように折られており，解析のためには微分幾何学の議論が必要である．具体的には，折り線が沿う空間曲線の捩率が，両側にあらわれる可展面の母線の配向と関係づけられる[1]（図４）．さらに複数の折り線があると，折り線どうしが可展面を介して拘束しあう[2]．この拘束は微分方程式としてあらわれ，これの解となる母線の配置関数を求めることができれば，曲線折りを解くことができることになるが，実際には解析解が存在するパターンは珍しく，解の存在に関しても未解決な曲線折紙が多い．

3. 同心円折り

同心円折り（図５）は有名な未解決曲線折紙である．同心円状に山折り，谷折りを折るだけという非常にシンプルで対称性のあるパターンでありながら，折り始めると対称性が崩れ鞍型の曲面が浮かび上がる美しい作品である．古くは1920年代のバウハウスにおける Josef Albers の科目における学生作品で使われ，数多くの折紙アーティストが好んで扱ってきた[3]．この形状の存在は数学的には証明できていない．

与えられた曲線折りを解くのは難しいことが多いが，解けることが分かっている範囲に限定してデザインの探索をしても面白く有用な形は無限に得られる．図６は一つの空間曲線をガイドにしてデザインした（離散化された）曲線折りである．

4. 温故知新

曲線折紙とその計算手法に関しては，1960年代からの先駆的者として Ron Resch と David Huffman があげられる．Resch は前述の空間曲線に基づく曲線折りのデザインや，鏡映反転を用いたデザインを提案し，初期のコンピュータグラフィクスで描いている[4]．また，Huffman による作品は，未解決の曲線折紙を多く含んでおり，今なお新しい発見がある[5]．図７は，Huffman の Lens Tessellation を一般化したデザインを示す[2]．

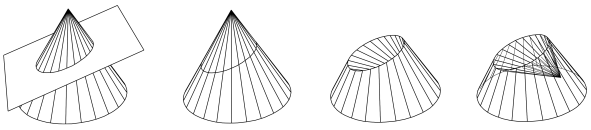


図１　平面での切断と反転による曲線折り

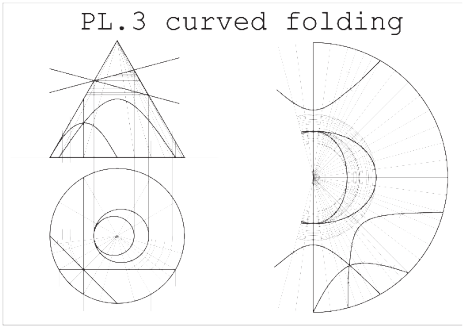


図 2　曲線折りの作図

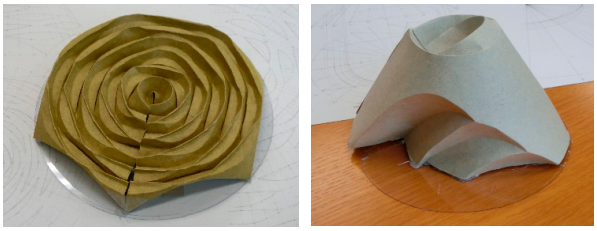


図 3　『図形科学演習Ⅰ』学生作品（2016年度）

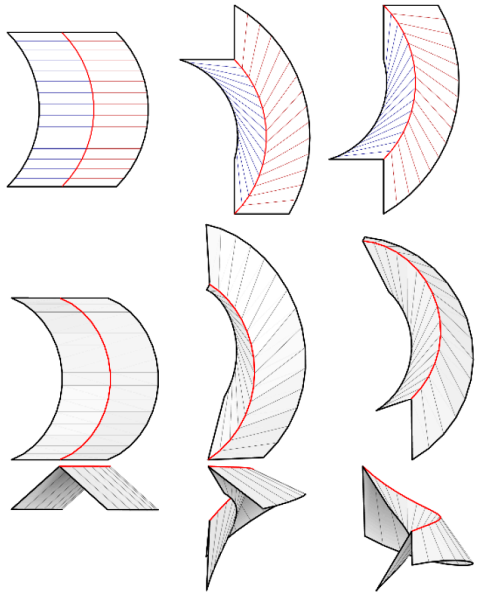


図 4　折り線の捻れに伴い母線の配向が変化する

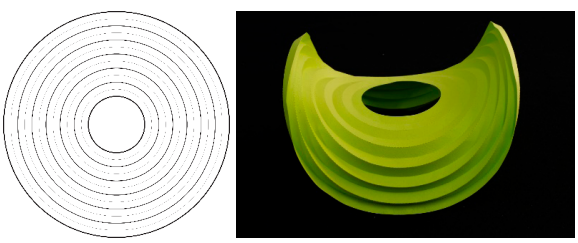


図 5　同心円折り．鞍型の曲面が現われる

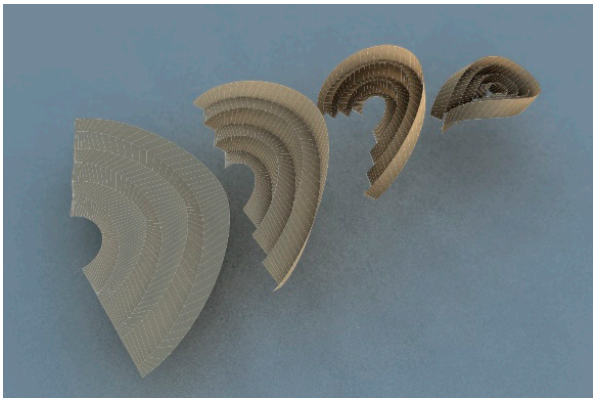


図 6　一つの空間曲線を基準として得られる曲線折り

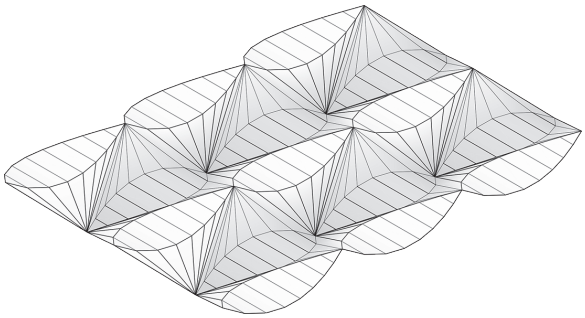


図 7　Lens Tessellation（Huffman）の一般化 [2]

参考文献

［1］Fuchs, D. and Tabachnikov, S., “More on Paperfolding”, The American Mathematical Monthly, 106（1）（1999）, pp.27-35.

［2］Demaine, E. D., Demaine, L. M., Huffman, D. A., Koschitz, D., and Tachi, T., “Characterization of Curved Creases and Rulings: Design and Analysis of Lens Tessellation”, in Origami 6 : Vol 1.（2016）, pp.209-230.

［3］Demaine, E. D. and Demaine, M. L., http://erikdemaine.org/curved/history/

［4］Resch, R. D., “Portfolio of shaded computer images”, Proceedings of the IEEE, 62（4）（1974）, pp.496-502.

［5］Koschitz, R. D., “Computational design with curved creases: David Huffman’s approach to paperfolding”, PhD. Thesis, MIT, 2014.

たち ともひろ
東京大学大学院総合文化研究科助教．2010年東京大学工学系研究科建築学専攻博士課程修了（博士（工学））．計算折紙とその工学応用の研究に従事．”Origamizer”, ”Freeform Origami” などのソフトウェアを開発．
tachi@idea.c.u-tokyo.ac.jp

記念講演会「これからの新しいものづくり―創造の未来―」（オートデスク株式会社）報告

図学に関連する内容に興味を持っている人にとって，オートデスク社は２種類の顔を持っているのではないでしょうか．一つ目は1980年代からリリースされているパソコン用CADソフトウェアであるAutoCADやFUSION360などCADに関連したソフトウェア会社としての顔だと思います．もう一つの顔は，いくつかの会社を買収することで，そのラインナップを拡充していった３DCG向けのソフトウェア会社として顔だと思います．後者に関しては，３DCG業界で広く使われている３大ソフトウェアの全てを提供している会社となっています．

今回の講演では，前者のCADソフトウェアを提供している会社としての顔が紹介されました．クラウド上のプラットフォームで繋ぐことのできる３D CAD/CAM/CAEツールであるFUSION360の説明などもありましたが，一番興味深い話は，ジェネレーティブデザインに関する話題です．近年SIGGRAPHの研究発表でも，単に画像を作るだけはなく，３Dプリンタなどで利用して実在する形として作ることを支援するようなものが増えています．ジェネレーティブデザインの話は，このような研究の流れと関連したものです．

従来の設計プロセスでは，設計者はコンピュータを自身のアイディアの妥当性を検証するための装置として受動的に利用していました．ジェネレーティブデザインにおいては，設計者とコンピュータが共同して作業を行うことになります．これは，１）単体のコンピュータの性能向上，クラウドコンピューティングを利用した大規模な計算能力の利用が可能になっていること，２）最適化問題や制約解消などに利用可能な人工知能アルゴリズムの進展が背景となっています．従来の設計プロセスでは大量の可能性を検討することは難しいものでしたが，コンピュータ技術の助けを借りることで，可能となってきました．この講演では，ジェネレーティブデザインにより設計された旅客機の客室用パーティションや格子構造にもとづいて靴のクッション材の設計などが紹介されました．後者に関しては，３Dプリンタを利用して作られたものが，会場で展示されていました．

もう一つ興味をひいたものは，サンフランシスコに設けられたAutodesk's Pier 9 Workshopと呼ばれる「アーティスト・イン・レジデンス」方式の施設の話題です．この施設では，３Dプリンタなどの加工機が設置され，設計者やデザイナなどが共同で作業を行う場所が提供されており，色々なイベントが開催されているようです．Residency programを提供しており，これに選ばれるとPier 9への滞在に関して経済的なサポートが受けられるようです．

（報告：佐藤尚／写真：荒木勉）

講演された加藤久喜氏（オートデスク株式会社）

講演された藤村祐爾氏（オートデスク株式会社）

記念講演会の様子

大会プログラム

8 月 6 日（日）----------

10：00～　　受付

10：30～11：30　総会

（21KOMCEE East，B 1 階，K011室）

11：30～11：40　集合写真撮影

11：40～12：40　昼食，理事会

12：40～14：20　パネル講演

「私にとっての図学」

14：20～14：35　休憩

14：35～16：30　パネル講演・討論

16：30～17：00　休憩

17：00～18：00　記念講演会

「これからの新しいものづくり―創造の未来―」

オートデスク株式会社

19：00～21：00　懇親会

（AFGS 2017 Welcome Receptionを兼ねる）

総会報告

日時：2017年 8 月 6 日（日）10：30～11：30

場所：東京大学　駒場Iキャンパス

（21KOMCEE East，B 1 階，K011室）

参加者50名（委任状66名）

1．開会の辞（横山理事）

2．会長挨拶（山口会長）

3．議長選出

加藤道夫氏が選出された.

4．総会議事

2016年度会務報告

「別掲 1 」の通り承認された.

各種委員会等報告

編集委員会（齋藤委員長）

企画広報委員会（安藤委員長）

ホームページ委員会（三谷委員長）

図学教育研究会（阿部委員長）

デジタルモデリング研究会（西井委員長）

国際関係（鈴木（広）委員）

将来構想委員会（山口委員長）

50周年記念事業中間報告（山口会長）

2016年度収支決算報告（金井事務局長）

「別掲 2 」の通り承認された.

2016年度会計監査報告（田中監事）

第26期役員および理事選挙結果報告・審議（西井委員）

「別掲 3 」の通り第26期役員および理事が承認された.

2017年度事業計画案審議（金井事務局長）

「別掲 4 」の通り承認された.

2017年度予算案審議（金井事務局長）

「別掲 5 」の通り承認された.

2016年度学会賞選考委員会報告（辻合委員）

2016年度は該当者なしとの報告があった.

2017年度学会賞選考委員の選出（山口会長）

辻合秀一氏の任期満了に伴い，加藤道夫氏が選出された.

名誉会員の推薦

稲葉武彦氏，品川誠氏，武内照子氏，吉田勝行氏が推薦された.

第12回論文賞「研究論文賞」報告

佐藤紀子氏の受賞が決まったことが報告された.

5．閉会の辞（横山理事）

6．名誉会員証授与式（山口会長）

7．第12回論文賞「研究論文賞」授与式（山口会長）

佐藤紀子氏に賞状および楯が授与された.

8．2017年度秋季大会案内

森真幸氏から2017年度秋季大会（京都）の紹介があった.

［別掲1］

2016年度会務報告（2016.4〜2017.3）

1．会員の状況（2017年 3 月末現在，［　］内は2016年 3 月末）
　a）名誉会員15名［12］
　b）正会員282名［282］
　c）学生会員27名［25］
　d）賛助会員11社12口［12社14口］

2．会務の状況
　a）理事会の開催12回
　546回2016.4.18　547回2016.5.13
　548回2016.5.14　549回2016.6.13
　550回2016.7.11　551回2016.9.20
　552回2016.10.27　553回2016.11.26
　554回2016.12.19　555回2017.1.12
　556回2017.2.23　557回2017.3.21
　b）「図学研究」の発行
　第50巻 1 ・ 2 号（通巻第149号2016.6）
　第50巻 3 号（通巻第150号2016.9）
　第50巻 4 号（通巻第151号2016.12）
　第51巻 1 号（通巻第152号2017.3）

3．2016年度総会の開催（詳細は会誌第50巻 3 号を参照）
　a）期日・場所
　2016年 5 月14日 八戸グランドホテル
　b）総会議事
　・2015年度会務報告
　・各種委員会等報告等
　・2015年度収支決算報告
　・2015年度会計監査報告
　・2016年度事業計画案審議
　・2016年度予算案審議
　・2015年度学会賞選考結果報告
　・2016年度学会賞選考委員選出
　・名誉会員の推薦
　・第11回論文賞「教育論文賞」報告
　c）学会賞授与式
　d）名誉会員証授与式

4．2016年度春季大会の開催（詳細は会誌第50巻 3 号を参照）
　a）期日・場所
　2016年 5 月14日~15日八戸グランドホテル
　b）実行委員会
　［委員長］宮腰 直幸
　［委　員］松田 浩一　　山畑 信博
　c）プログラム委員会
　［委員長］高 三徳
　［委　員］安藤 直見　　鈴木 広隆　　安福 健祐
　竹之内 和樹　　面出 和子
　d）学術講演32編
　e）懇親会
　f）エクスカーション（種差海岸，十和田現代美術館）

5．2016年度秋季大会の開催（詳細は会誌第51巻 1 号を参照）
　a）期日・場所　2016年11月26日~27日
　首都大学東京 南大沢キャンパス
　b）実行委員会
　［委員長］今間 俊博
　［委　員］兼松 祥央　串山 久美子　土屋 真
　c）プログラム委員会
　［委員長］茂木 龍太
　［委　員］安藤 直見　兼松 祥央　椎名 久美子
　種田 元晴
　d）学術講演23編　ポスター発表18編
　e）エクスカーション（牧野標本館）
　f）懇親会

6．各種委員会（省略）

7．研究会
　a）図学教育研究会
　2016年度は開催せず
　b）デジタルモデリング研究会
　1）第 3 回研究会
　期日・場所：2016年11月27日
　首都大学東京 南大沢キャンパス
　タイトル：デジタルファブリケーションの制作環境を利用したユニークな教育や試み
　内容：講演 3 題　質疑および討論 ポスター展示

8．第16回図学国際会議（ICGG2016）共催（詳細は会誌第50巻 4 号を参照）
　a）期日・場所：2016年 8月 4日〜 8日
　北京（中華人民共和国）
　b）収録論文数：フルペーパー144編，ポスター19編
　c）参加者数：152名（うち同伴者11名）

9．各支部活動
　a）北海道支部
　1）支部総会・講演会
　・2016年 7 月15日
　札幌大谷大学芸術学部美術学科 デザイン教室 2
　・支部総会
　・講演：武田 明純
　「室蘭の歴史的建造物や古代ギリシアの設計法」
　2）支部例会・講演会

・2017年 1 月20日　札幌大谷大学芸術学部美術学科デザイン教室 1
・支部例会
・講演：東 弘孝
「港町の美学」

b）東北支部
1）支部幹事会・懇親会
・2016年 5 月14日　八戸グランドホテル
2）支部総会・支部講演会・懇親会
・2016年12月18日　岩手県立大学アイーナキャンパス

c）中部支部
1）支部総会
・2017年 3 月 3 日 大同大学
2）秋季例会
・2016年11月12日 燕三条地場産業振興センター本館メッセピア
・研究発表 5 件
・懇親会
・第13回日本図学会中部支部奨励賞 1 編表彰
3）冬季例会
・2017年 3 月 3 日　大同大学
・研究発表 5 件
・懇親会
・第14回日本図学会中部支部奨励賞 1 編表彰

d）関西支部
1）第99回支部例会
・2017年 2 月 4 日 広島国際学院大学　中野キャンパス
・講演 9 件
・懇親会
2）第100回支部例会
・2017年 3 月 4 日 大阪大学サイバーメディアセンター
・シンポジウム「図学会の過去，現在，未来」講演 4 件
・パネルディスカッション「図学会の50年，これからの図学会に伝えたいこと」
・懇親会
3）関西支部総会
・2017年 2 月 4 日 広島国際学院大学　中野キャンパス

e）九州支部
1）第42回支部総会・研究発表会
・2016年 9 月10日　 九州大学　大橋キャンパス
・研究発表会　講演11件
2）九州支部主催講習会
・2016年10月22日
・「 3 Dデジタルモデリングの基礎―研究・デザインで 3 Dスキャナーを使う―」
・参加者 8 名
3）九州支部資料デジタル化整理
・2017年 2 月2，3 日　九州大学　伊都キャンパス

10. 寄贈図書
・『立原道造の夢みた建築』（種田元晴氏寄贈）
・『 3 D-CAD/CG入門［第 3 版］--Inventorと 3 ds Maxで学ぶ図形科学--』（鈴木賢次郎氏，横山ゆりか氏，金井崇氏，舘知宏氏寄贈）
・『透視図法入門 --アマチュア画家のメモ--遠近法の図法を理解しよう』（野口豊氏寄贈）
・『幾何数学とは何か』（蛭子井博孝氏寄贈）

[別掲2]

日本図学会2016年度収支決算書

自　2016年 4 月 1 日
至　2017年 3 月31日

		科　目	予算額	決算額	差　異	備考
収入		個人会員入会金	5,000	0	5,000	
		個人会員会費	2,200,000	2,105,000	95,000	
		賛助会員会費	210,000	210,000	0	
		論文掲載料	600,000	350,000	250,000	
		出版収入	100,000	82,264	17,736	注 1
		寄付金	0	720	▲720	注 2
		広告料	225,000	475,000	▲250,000	
		雑収入	1,170,000	999,907	170,093	
		春季大会関係	560,000	520,000	40,000	注 3
		秋季大会関係	560,000	418,000	142,000	注 4
		その他	50,000	61,907	▲11,907	注 5
		繰越金	2,911,922	2,911,922	0	
		当期収入合計(A)	7,421,922	7,134,813	287,109	
支出	事業費	会誌印刷発送費	1,890,000	1,260,096	629,904	注 6
		春季大会開催費	560,000	403,409	156,591	注 7
		秋季大会開催費	560,000	516,602	43,398	注 8
		委員会費	0	0	0	
		事業支出	100,000	104,328	▲4,328	注 9
		小計	3,110,000	2,284,435	825,565	
	経常費	会議費	20,000	0	20,000	
		通信費	80,000	56,373	23,627	
		物品費	150,000	192,647	▲42,647	注10
		旅費及び交通費	50,000	42,220	7,780	注11
		広報費	518,400	518,400	0	注12
		事務経費	600,000	565,040	34,960	
		支部補助費	155,000	155,000	0	
		雑費	30,000	36,412	▲6,412	
		小計	1,603,400	1,566,092	37,308	
		予備費	2,708,522	0	2,708,522	
		当期支出合計(B)	7,421,922	3,850,527	3,571,395	
繰越収支差額(A)−(B)				3,284,286		次期繰越金

注 1 : 図学研究頒布，バックナンバーなど
注 2 : 大会残金
注 3 : 春季大会参加費354,000円（会員6,000円/人,非会員10,000円/人），学術講演論文集著者印刷製本費160,000円（5,000円/編），論文集売上6,000円（学生1,000円/部）
注 4 : 秋季大会参加費226,000円（会員6,000円/人,非会員10,000円/人），学術講演論文集著者印刷製本費174,000円（論文5,000円/編，ポスター3,000円/編），論文集売上18,000円（学生1,000円/部，一般3,000円/部）
注 5 : 利息，学術著作権協会・出版者著作権協会からの分配金など
注 6 : 50巻 1 ・ 2 号～ 4 号，J-STAGE登録作業（49巻 4 号～50巻 3 号）
注 7 : 開催校へ200,000円，論文集印刷費201,409円（当初予算300,000円），賞状筆耕代
注 8 : 開催校へ200,000円，論文集印刷費316,602円（当初予算300,000円）
注 9 : 図学教育研究会補助金20,000円，デジタルモデリング研究会補助金40,000円，大会発表表彰関係24,328円（当初予算20,000円），学会賞副賞20,000円
注10: 封筒・はがき印刷，コピー用紙，インクカートリッジなど
注11: 春季大会への旅費（事務局）など
注12: ホームページ運用費（43,200円/月）

特別会計2016年度収支決算書

自 2016年 4 月 1 日
至 2017年 3 月31日

収入	繰越金	9,909,044
	利子	1,109
	収入計	9,910,153
支出	なし	0
	支出計	0
差引		9,910,153

[別掲3]

日本図学会第26期役員

日本図学会役員候補者選挙管理委員会

	定員	氏名	所属
会　長	1	阿部 浩和	大阪大学
副会長	若干名	椎名 久美子	大学入試センター
		竹之内 和樹	九州大学
		田中 一郎	東京電機大学
監　事	2	金井 崇	東京大学
		榊 愛	摂南大学
理　事	20～30	飯田 尚紀	産業技術短期大学
		大谷 智子	東京藝術大学
		金子 哲大	近畿大学
		近藤 邦雄	東京工科大学
		齋藤 綾	女子美術大学
		佐野 浩	新潟経営大学
		柴田 晃宏	鹿児島大学
		白石 路雄	東邦大学
		鈴木 広隆	神戸大学
		舘 知宏	東京大学
		田中 龍志	株式会社ニテコ図研
		辻合 秀一	富山大学
		鶴田 直也	東京工科大学
		隼田 尚彦	北海道情報大学
		廣瀬 健一	産業技術短期大学
		福江 良純	北海道教育大学
		伏見 清香	広島国際学院大学
		松田 浩一	岩手県立大学
		三谷 純	筑波大学
		宮腰 直幸	八戸工業大学
		宮永 美知代	東京藝術大学
		村松 俊夫	山梨大学
		面出 和子	女子美術大学
		茂木 龍太	首都大学東京
		山田 修	東京藝術大学
		横山 ゆりか	東京大学

[別掲4]

2017年度事業計画

1．会誌の発行会誌「図学研究」
・年 4回発行（第51巻 2号～第52巻 1号）
2．50周年記念大会の開催
・2017年 8月 6日 東京大学駒場 I キャンパス
・パネル講演
・記念講演会
・懇親会
3．2017年度秋季大会の開催
・2017年12月 9日～10日　京都工藝繊維大学　松ヶ崎キャンパス
4．理事会の開催
・原則として毎月 1回定例理事会を開催
5．各種委員会の活動
a）編集委員会
b）企画広報委員会
c）ホームページ委員会
d）学会賞選考委員会
6．研究会活動
a）図学教育研究会
①第53回研究会
・2017年秋季大会時での併催を予定
・内容：未定
b）デジタルモデリング研究会
①アジアデジタルモデリングコンテスト（ADMC2017）
・2017年 8 月 7 日～10日　東京大学駒場Iキャンパスにて開催予定
②ポスター展示
・2017年12月 9 ～10日　京都工芸繊維大学松ヶ崎キャンパスにて開催予定
③デジタルモデリングワークショップ（予定）
7．11th Asian Forum on Graphic Science（AFGS2017）および Asian Digital Modeling Contest（ADMC2017）の開催
・2017年 8 月 6 日～10日 東京大学駒場Iキャンパス
8．各支部活動（総会，例会，見学会等の予定）
a）北海道支部
①支部総会・講演会（2017年 7 月予定）
②支部例会・講演会（2017年12月予定）
b）東北支部
①支部幹事会，支部講演会，懇親会（2017年 5 月予定）
②支部総会，支部講演会，懇親会（2017年12月予定）
c）中部支部
①支部総会 2018年 2 月
②支部秋季例会（2017年10月 長野地区予定）
③支部冬季例会（2018年 2 月 名古屋地区予定）
d）関西支部
①第101回支部例会（講演見学会）2017年 8 ～ 9 月を予定
場所未定
②第102回支部例会（研究発表会）2018年 2 月上旬を予定
場所未定
e）.九州支部
①日本図学会九州支部・日本設計工学会九州支部合同研究発表会（2017年 6 月 3 日）
②九州支部資料デジタル資料の公開　（2017年 6 月予定）
③九州支部見学会　（2017年11月予定）

各支部役員（2017年 8 月 6 日現在）

北海道支部
［支部長］　森田 克己　　［幹事］向田 茂
［会計監査］松宮 寿彦

東北支部
［支部長］　山畑 信博　　［幹事］宮腰 直幸

中部支部
［支部長］　長坂 今夫　　［監事］横山 弥生
［委員］　辻合 秀一（企画）　佐野 浩（編集）
茂登山 清文　遠藤 潤一

関西支部
［支部長］　安福 健祐　　［副支部長］森 真幸
［支部理事］岡川 卓詩　冨永 哲貴　新関 雅俊
橋寺 知子　吉田 晴行

九州支部
［支部長］　井原 徹
［副支部長］金子 哲大　竹之内 和樹
［委員］　大月 美佳（会計）

各種委員会・研究会（2017年 8 月 6 日現在）

編集委員会
［委員長］　齋藤 綾
［副委員長］種田 元晴
［委員］　飯田 尚紀　遠藤 潤一　大谷 智子
加藤 道夫　金子 哲大　佐藤 尚
佐野 浩　椎名 久美子　白石 路雄
鈴木 広隆　竹之内 和樹　堤 江美子
隼田 尚彦　廣瀬 健一　宮腰 直幸
宮永 美知代　向田 茂　村上 紀子
村松 俊夫　面出 和子　山畑 信博

企画広報委員会

［委員長］ 辻合 秀一
［副委員長］ 田中 一郎
［委員］ 阿部 浩和　飯田 尚紀　遠藤 潤一
近藤 邦雄　榊 愛　椎名 久美子
柴田 晃宏　田中 龍志　堤 江美子
鶴田 直也　長坂 今夫　西井 美佐子
福江 良純　伏見 清香　松田 浩一
茂木 龍太　森 真幸　山口 泰
山田 修

ホームページ委員会

［委員長］ 三谷 純
［委員］ 金井 崇　齋藤 綾　椎名 久美子
舘 知宏　種田 元晴　辻合 秀一
西井 美佐子

学会賞選考委員会

［委員］ 加藤 道夫　鈴木 広隆　三谷 純

図学教育研究会

［委員長］ 竹之内 和樹
［委員］ 阿部 浩和　石松 丈佳　大月 彩香
小高 直樹　近藤 邦雄　椎名 久美子
鈴木 賢次郎　鈴木 広隆　辻合 秀一
堤 江美子　平野 重雄　三谷 純
村松 俊夫　安福 健佑　森田 克己

デジタルモデリング研究会

［委員長］ 西井 美佐子
［副委員長］ 近藤 邦雄　佐藤 尚
［委員］ 荒木 勉　加藤 道夫　齋藤 綾
田中 龍志　堤 江美子　新津 靖
松田 浩一　町田 芳明　三谷 純
村松 俊夫　面出 和子　望月 達也
横山 弥生

［別掲5］

日本図学会2017年度予算書（案）

		科目	予算額	前年度予算額	増減	備考
収入		個人会員入会金	5,000	5,000	0	
		個人会員会費	2,200,000	2,200,000	0	
		賛助会員会費	210,000	210,000	0	
		論文掲載料	600,000	600,000	0	
		出版収入	100,000	100,000	0	
		寄付金	0	0	0	
		広告料	200,000	225,000	▲25,000	
		雑収入	610,000	1,170,000	（0）	
		春季大会	0	560,000	▲560,000	
		秋季大会	560,000	560,000	0	注 1
		その他	50,000	50,000	0	
		繰越金	3,284,286	2,911,922	372,364	
		収入計	7,209,286	7,421,922	▲212,636	
支出	事業費	会誌印刷発送費	2,000,000	1,890,000	110,000	注 2
		春季大会開催費	2,000	560,000	▲558,000	注 3
		秋季大会開催費	560,000	560,000	0	注 4
		委員会費	0	0	0	
		事業支出	100,000	100,000	0	注 5
		小計	2,662,000	3,110,000	▲448,000	
	経常費	会議費	20,000	20,000	0	
		通信費	80,000	80,000	0	
		物品費	150,000	150,000	0	
		旅費及び交通費	50,000	50,000	0	注 6
		広報費	518,400	518,400	0	
		事務経費	600,000	600,000	0	注 7
		支部補助費	155,000	155,000	0	
		雑費	30,000	30,000	0	
		小計	1,603,400	1,603,400	0	
		予備費	2,943,886	2,708,522	235,364	
		支出計	7,209,286	7,421,922	▲212,636	

注 1　秋季大会参加費（一般6,000円/人），学術講演論文集著者印刷製本費（5,000円/人）
注 2　51巻 1 号～52巻 1 号，J-STAGE登録業務
注 3　名誉会員証筆耕代．AFGS2017開催補助費（200,000円）を特別会計から支出する．
注 4　開催校へ200,000円，論文集印刷費300,000円程度
注 5　図学教育研究会補助金20,000円,デジタルモデリング研究会補助金40,000円,学会賞副賞20,000円,優秀研究発表賞,研究奨励賞および論文賞20,000円
注 6　京都工芸繊維大学（秋季大会）のための交通費および宿泊費
注 7　郵便振替手数料，事務アルバイト代

第12回日本図学会論文賞選考結果報告

論文賞選考委員会

第12回日本図学会論文賞選考委員会は，2015年および2016年の『図学研究』に掲載された研究論文から，論文賞にふさわしい優秀な論文の選考を行った．まず，選考委員会は，編集理事および編集委員に，候補論文に対して順位付けを呼びかけた．その結果に基づいて，選考委員会はもっとも評価の高かった下記の論文を候補として選定し，理事会で報告して承認された．

2016年度 第12回日本図学会論文賞（研究論文賞）

受 賞 者：佐藤 紀子
受賞論文：「春日権現験記絵」構図分析
—描かれた建築表現の累計から—

選定理由：

本論文は，鎌倉時代に制作された『春日権現験記絵』の画面構成，とりわけ描かれた建物の類似的な表現に注目して考察されたものである．この絵巻は，全20巻で，段落式により詞94段・絵93段の大作である．著者は，その絵巻のほぼ半分の48段を分析対象として，絵巻の画面構成を建物の奥行の表現を中心に，内容と関係づけながら定性的･定量的に分析している．それは，丁寧に測定・分類され，類似的構図が用いられていることを確認するとともに，構図に変化を与える描写上の工夫についての知見も得ている．単なる建物の図的な観点だけではなく，図法的な要素に，見る人の視線やストーリーの展開なども取り入れた考察が特徴的であると言える．著者は日本画家でもあるから，その経験が要所の考察に活かされているのではないだろうか．引き続きの今後の研究が期待される．

2016年度秋季大会優秀研究発表賞結果報告

2016年度秋季大会における研究発表から，大会参加者による投票の結果，以下の発表が優秀研究発表賞として選考された．

優秀研究発表賞

発 表 者：遠藤 潤一

論文題目：
「小児医療プレパレーションにおける
映像プロジェクションの活用」

研究奨励賞

辞退により該当者なし

2017年度日本図学会新名誉会員

新名誉会員：稲葉武彦氏

稲葉武彦先生は，昭和42年大阪大学工学部機械工学科を卒業，昭和44年同大学大学院工学研究科機械工学専攻を修了，昭和47年同大大学院工学研究科機械工学専攻博士課程を単位修得退学，大阪大学工学部助手として勤務されましたが，昭和51年大阪大学より工学博士の学位を授与されました．その後，講師，助教授を経て，教授に昇任され，流体工学講座を担当されました．平成９年には大学院重点化に伴い，機械現象形態工学講座を担当の後，平成10年同大学大学院工学研究科教授に配置換となり，平成17年からはマイクロ機械科学講座を担当されました．また，平成17年から同大学大学教育実践センター共通教育実践部長を務められ，平成20年３月定年退職されました．この間先生は，機械工学分野における研究の推進並びに専門教育に務められました．

日本図学会においては，日本図学会副会長，理事，顧問，同会関西支部長，副支部長，支部役員，第５回日中図学教育研究国際会議の実行委員等を務められ，日本図学会の発展と振興に貢献されました．

先生のご研究は，管内流れ，静圧気体軸受，流体機械の高性能化や安定性および自由表面を有する流れに関するものに大別されますが，機械工学の立場から形を扱う図学研究分野にも新しい知見を加えられ，日本図学会にとって重要な意味を持つ業績であります．

一方，教育面でも，機械系学生を対象とした図学教育において，長年，技術者の基礎的素養である立体認識力の向上を目指す授業を実践されてきました．

以上のように，稲葉武彦氏の長年にわたる図学に関する研究上ならびに教育上の功績および日本図学会発展に果たされた功績は誠に顕著であり，ここにその功績をたたえ，日本図学会名誉会員に選ばれました．

新名誉会員：品川誠氏

品川誠氏は，昭和42年３月静岡大学工学部機械工学科を卒業され，同年４月から名古屋造形芸術短期大学（現名古屋造形芸術大学）助手，昭和54年４月助教授，平成９年４月教授，平成26年６月には名誉教授になられ，長年教育と研究に携わって来られました．

ご専門は，流体工学で，それに基づくヨットデザインなどのプロダクト・建築分野の研究に携わると共に，広く美術系各分野での創造・表現のための「図法・図学」の教育・開発にも携わって来られました．

主に名古屋造形芸術大学で教鞭をとっておられましたが，平成６年から平成20年迄の間は，名古屋大学工学部研究科非常勤講師として，物理工学科の学生たちと共に非ユークリッド系空間での図学を模索されました．

昭和50年に日本図学会入会され，平成11年より理事として，また平成15年には中部支部長として，工学・デザイン・アート・情報系などの各分野を専攻する支部会員有志に呼びかけて図学教育ワークショップを立ち上げ，新しい教科書「可視化の図学」を編纂・発行されました．同著は現在でも各大学で採用され，さらにその後も版を重ねながら「可視化」というキーワードにより，旧来の図学領域のイメージから解き放たれて，新旧の各分野・世代が交流しながら更新・継承しております．

このように長年製図，図学教育に携わって来られながらも，日本図学会中部支部においては他分野との接点を見出しながら活動をされました．

以上のような理由により，品川誠氏は日本図学会名誉会員に選ばれました．

新名誉会員：武内照子氏

武内照子先生は，昭和44年に文化女子大学（現在の文化学園大学）短期大学部生活造形学科を卒業後，教員として同大学及び同大学短期大学部を兼務され，副手，助手を経て昭和52年に講師，昭和63年に助教授，平成11年に教授に就任され，平成19年定年退職される迄，同大学で「図学」及び「造形数理演習」，「コンピューター・プログラミング演習」等の教育・研究に携わられました．その間，同氏は昭和48年から４年間東京大学教養学部研究生として図学教室で「単面投影及び複面投影の研究」に従事され，昭和60年７月に同氏は東京大学と文化女子大学両方の図学の授業で使用する目的で東京大学廣部達也教授と共著「デザインの図学」を出版されました．同書は数学の公理系を基に構築された図法幾何学を主体としながらも実際面の応用を考え「デザイン（設計）」に必要な図を多く入れ特に透視図は基本的枠組みを設定し，理論上正しくかつ平易に早く描く独自の方法を考案され基礎から建築の透視図の完成作品までが掲載されています．空間図形の認識と表現力の涵養を計る優秀な図学の教科書と評価されています．また，東京大学教養学部に於いて私学研修福祉会の国内留学生及び同大学教養学部研究生として，昭和62年から４年間「コンピュータグラフィックスの図学教育への導入法」に関する研究をされました．

また，平成12年から４年間，東京大学教養学部非常勤講師を勤められ，「図形科学講義」及び「図形科学実習（手書）」を担当されました．同氏は，共著で論文「基本的複投影間の関係について」及び「永田の透視図法の一般化について」を「図学研究」に著され，「文化女子大学紀要」に透視図に関する論文二編を執筆され，図学製図とコンピュータグラフィックス等の作品多数を「文化女子大学教員作品集」に発表されています．

以上のように，武内照子氏の長年の図学にかかわる研究及び教育に対する功績は多大であり，日本図学会の名誉会員に選ばれました．

新名誉会員：吉田勝行氏

吉田勝行先生は，昭和39年大阪大学工学部構築工学科を卒業後，大阪府立大学工学部助手を経て，昭和41年に大阪大学工学部助手に任ぜられました．その後昭和45年大阪大学教養部講師，助教授，教授を経て，平成６年同大学工学部教授，大学大学院工学研究科教授，平成12年同大学サイバーメディアセンター教授を経て平成15年停年退官されました．

この間，先生は，長年にわたり図学および建築工学に関する研究に従事され，多くの優れた研究成果を挙げられるとともに，図学及び建築工学の教育を通じて，多数の学生を指導育成され，幾多の人材を社会に送り出されました．

先生は，建築形態工学に関わる研究，また電算機による作図を通して，アナグリフィック・ビジュアライゼーションと空間認識に関する研究に取り組まれ，図学教育の分野で衛星放送を用いた遠隔授業を実施されて教育研究に大きな貢献をされました．

このように建築工学，図学の分野で電算機を取り入れ，建築形態構成の自動化と両眼視差を利用したアナグリフを用いた透視投象による視覚化に取り組まれました．その成果は，「電算機による形態の構成と視覚化に関する研究」として平成４年度図学会賞に結実しております．このように，先生の研究業績はいずれも３次元形態構成に関わる図学と建築計画学の研究に新しい知見を加え，研究分野を押し拡げる成果です．

また，関西支部支部長，日本図学会会長を務められ，関西支部役員や本部理事など，日本図学会の重要な役職を歴任さました．とりわけ関西で開催された日中図学教育研究国際会議では運営委員長を務められ，日本図学会発展への寄与の大きさは計りしれません．

以上のように，吉田勝行氏の長年にわたる図学に関する研究上ならびに教育上の功績および日本図学会運営に果たされた功績は誠に顕著であり，その功績をたたえ，日本図学会名誉会員に選ばれました．

●報告

北海道支部総会・講演会報告

向田 茂　*Shigeru MUKAIDA*

日本図学会北海道支部第30回支部総会・講演会を2017年７月12日（水），北海道情報大学にて開催いたしました．北海道支部では夏期に総会，冬期に例会を行っています．講演会には，北海道大学の繁富香織先生をお招きし，ご講演いただきました．

繁富先生は2013年に，「世界で注目すべき女性研究者25人」にアジアから唯一選ばれるなど，注目の研究者です．北海道支部会員だけではなく，北海道情報大学の教職員をはじめ，沢山の学生たちが聴講しました．情報メディア学科の１，２年生は，授業として聴講をした科目もあり，250部ご用意いただいた折り紙体験の用紙も全員には行き渡らないほどの盛況ぶりでした．

最先端の研究をわかりやすくお話いただいただけではなく，折り紙技術の有用性を体感できるデモもご用意いただきました．子どもの頃に遊びとして楽しんだ折り紙だけではなく，科学の発展に折り紙技術が役立てられていることに，多くの参加者の興味も引き立てられました．質疑でも学生たちから沢山の質問があり，とても有意義で充実した時間となりました．

【講演会】

開催日：平成29年７月12日（水）

場　所：北海道情報大学 講堂

講　演：繁富 香織 先生（北海道大学 新渡戸スクール 准教授）

演　題：折り紙の医療分野への応用

繁富先生の講演１

繁富先生の講演２

折り紙を体験する会場の様子

完成した折り紙と繁富先生

●報告

第18回図学国際会議会場（ミラノ工科大学）見学報告

鈴木 広隆　*Hirotaka SUZUKI*

2017年６月20日に第18回図学国際会議（ICGG2018）が開催されるミラノ工科大学を訪問したので，報告させて頂きます．今回の訪問は，直前にコインブラ大学で開催されていた幾何学系国際会議（Geometrias'17）に参加した後に立ち寄ったものであり，ICGG2018実行委員長のLuigi Cocchiarella氏及びミラノ工科大組織委員のDamiano Cosimo Iacobone氏に対応頂きました（図１参照）．

最初に案内頂いたのは，発表会場候補となっている建築学科の建物（図２参照）と本部関係の建物（図３参照）で，どちらかが最終的に発表会場となるとのことでしたが，どちらも大変も魅力的な雰囲気でした．さらにオープニングセレモニーが開催される予定のトリエンナーレデザインミュージアム（観光名所であるスフォルツェスコ城のそば）を案内頂きました（図４参照）．このミュージアムのレクチャールームでセレモニーが行われた後，横の美しい庭園でウェルカムレセプションが行われる予定となっています．プログラムの概略についてはすでにホームページ（http://www.icgg2018.polimi.it/）で紹介されていますが，AFGS2015の組織委員長を務められた日本でもおなじみのPeeraya Sripianさん（King Mongkut's University of Technology Thonburi）や，世界的に活躍されている照明デザイナーの面出薫氏が招待講演をされる予定です．このように，本原稿を執筆している2017年８月の時点で会議の準備は着実に進んでおり，Cocchiarella氏のリーダーシップのもと，歴史的なミラノの街並みの中で開催されるICGG2018が素晴らしいものとなることは間違いありません．ご参加，論文のご投稿を検討頂ければまことに幸いです．

なお，ミラノに限らず欧州の大都市の宿泊料金は総じて高く，ご参加に関してはリーズナブルなホテルの確保に苦労されることと思います．私は旅行系予約サイトで宿を取りましたが，値段を優先したため民泊のようなところが予約されており，現地で当該の宿に辿り着くまでに大変苦労しました．看板等を出しておらず，タクシー運転手や近所の人も分からず，建物の部屋別表札のところに小さな字で「Hotel」と書かれているものも多いようです．民泊らしき場所を確保する場合は，このような点にご留意下さい．ミラノでお目にかかれることを楽しみにしています．

図１　ICGG2018実行委員長のLuigi Cocchiarella氏（右），ミラノ工科大組織委員のDamiano Cosimo Iacobone氏（左）と著者（大学訪問の前日，ドゥオモにて）

図２　建築学科の建物の中の様子

図３　本部関係の建物の様子

図４　トリエンナーレデザインミュージアムの様子

●リレーエッセイ――002号

築地の除毒所

秋廣 誠　*Makoto AKIHIRO*

筆者による部分模写．蛙は耳腺に幻覚を起こす毒ブフォテニンをもち，ふぐは神経毒テトロドトキシンをもつ．
出展：伊藤若冲《蝦蟇河豚相撲図》（がまふぐすもうず）
一幅　紙本墨画　101.3×43.0㎝
18世紀・江戸時代

静岡県立美術館の2014年の企画展《アニマルワールド》のメインビジュアルは，伊藤若冲の《蝦蟇河豚相撲図（河豚と蛙の相撲図）》である．ゆるキャラを200年先取りしたようなデフォルメと構図に思わずほっこりする．ふぐの腕（ヒレ）は敵懐に届いていないからカエルの優勢と思えるが，ふぐの強毒による報復を恐れて少し及び腰のようにも見受けられる．私はこの相撲図を眺めるとき，ふぐのヒレの厚み，腹のたるみと強靭さ，小棘の密度と質感，恐ろしい毒の在り処，それらと可食部位を分離する方法，骨と内臓と粘膜の名称，など，すべてを捉えることができる．なぜなら25年ほど前，私はふぐと戦い，ふぐに生かされていたからだ．東京芸術大学油画専攻の学部一年生だった頃，私は美大生でありながら，ふぐ料理屋を営んでいた．家業の料理屋を継ぎながら美大受験を志した時期があり，美大合格から店の経営を辞めるまでの間は二足の草鞋を履いていた．週に数日は学業の隙に仕入れ業務を組み込んでいたから，やり繰りに難儀した．キャリアデザインを失敗すると，このような事になる．

築地市場の一角に「ふぐ除毒所」があり，ひとまず除毒所に車を付けるところから仕入れが始まる．築地の場内に乗り込んだ私のカローラバンは，観光客，仲買人，職人，荷車，ターレー，トラック…の波に揉まれ流される．果たしてこれら品物の往来は，しかるべき場所へ定刻に辿り着くことができるのか？ そして我がカローラの舳先は正しい方位を指しているのか？ 物流…．築地では物流という折り目の利いた言葉は控えたい．積み上げと流れ…．築地の住人らは積み上げるか，流れるか，２つの状態しか許されない．体積を持った物質同士を同一平面上で交差させようとする，無関心の流れ．あるいは100種類以上のスポーツを同一の時空で干渉させずプレイするような，充填に向かう流れ．速度を削がれた流れは圧力に変わり淀みが生まれる．彼らは淀みをその場に「積み上げ」ようとする．

やがてカローラは除毒所に辿り着く．除毒と聞くと化学機器やボイラー風の装置がイメージされるがそうでは無く，家庭科の調理実習室をプロ仕様にしたような，大きな俎板と水場が合理的に並んだ，職人のための集合的ふぐ解体所なのである．食の安全のため，先の無関心と充填の流れから隔離されているのである．除毒所の番頭に挨拶したら真っ先にふぐの買い付けだ．ご存知の通りふぐは白子（精巣）が珍重されるからオスを多く確保したい．しかもオスとメスは同じ重量単価だから「オス・ゲット」はプライオリティーの高いタスクである．

ふぐの解体作業では決して他の食品に血液や有毒部位が混入してはならないし，有毒部位の管理手順も厳しいものだ．店の調理場は除毒に適した整備が義務付けられ許可も得ているが，使用料を払ってでも築地で除毒するのが合理的である．除毒所を利用するメリットは他にもある．同業の職人や卸業者達の情報交換の場でもあるから，客の趣向の変化や業界の動向が伝わってくる．私のような若手にとっては他の職人のテクニックを盗む修練の場でもある．強毒を扱う緊張感，商売っ気，向上心，生臭さ，

これらが綯い交ぜになった独特の活気で満たされた空間なのだ．丈長の前掛けと長靴の身なりでふぐを捌く私には，美大時代とは次元を異にする帰属意識が生じていた．

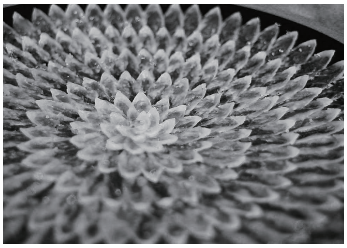
業界の閑散期はふぐ調理師資格関連のシーズンであり，職人の出入りが少ない除毒所は受験生に向けた講習会の会場になる．年に一度だけ実施される実技試験に向けて，職人達は受験生然として包丁を振るう．教材は旬を外して相場の下がった小振りのふぐだ．講師は受験テクニックがまだ染み付いている合格したての若手調理師が当ることもある．当時，除毒所は「ふぐ研」(東京ふぐ料理研究会）と「ふぐ組合」(詳細は失念）がそれぞれ所有しており，壁一枚を挟んで個別の「入試直前講習会」を開催していた．ふぐ研の指導は包丁の細かな動きに秒単位のチェックが入るからスパルタといってよい．ふぐ組合は受験生のペースで指導を進めながら除々に20分に追い込んでいく．当時の美術予備校ならば，さしずめ河合塾vsすいどーばた，といったところだ．

私は美大に合格するまでの間にふぐ免許を１浪している．つまり美大５浪にふぐ１浪が挟まっている．ふぐ調理師資格試験の実技では20分間で丸のふぐ（未解体）を有毒部位と可食部位に分離し，可食部位は盛り付けまで行う．仕上がりは重要だがそれだけでは合格とはならない．監督官は受験生の進捗と手元の動きをつぶさに監視し採点をしている．例えば可食部位の処理に用いる布巾が有毒部位に触れたら，その瞬間に挽回不能なほど減点される．同じ理屈で俎板や包丁の洗浄プロセスも気が抜けない．自分の手指を洗うのでさえ，監督官の視線の圧力で，どうにもぎこちない．

ふぐ皮は弾力もありながら，油絵に用いるキャンバスのような強靭さもあるが，湯引きすればゼラチン様の歯ごたえと独特の滋味が得られるから不思議である．「皮引き包丁」を用いて皮から小棘を削ぎ落とすプロセスが，これまた難儀である．皮引きは平面性を必要とする作業だから水の表面張力を利用して皮と俎板を密着させるのだが，当然皮はミカンのそれの如く球面の一部を成す．だからグード図法と多円錐図法の間くらいの間隔で切り込みを入れる．皮引き包丁はキンギンに研いでおかないと小棘を分離することは出来ないが，刃を当てる角度が少しでも深ければ皮に穴が開くし俎板も傷だらけになってしまう．

ふぐは風船のように膨らんで天敵を威嚇するという．実は天敵にへつらって，ぷくーっと戯けているのが人間には威嚇しているように見えるに違いない．人間の方が性根は臆病だ．暗い海の底で，ああやってぷくーっとやられたら「まぁ，食い殺すのは，明日でもいいか」となるかも知れない．

試験では20分で「ふぐ刺し」まで造る．客に刺しを提供するときは柳刃より二回りほど身が長く薄い「ふぐ引き包丁」を用いる．和食では刺し身に切るなり，薄く削ぐなりする動作を「引く」という．実際，刺身を引くには柄の尻側で小指のみに力をいれ，肘から先全体を引き，他の四指は包丁の「重さ」を感じつつ包丁の姿勢を制御す



フグ刺しは，外周から盛り込みされる．内周は見習いが引くことがある．
《ふぐさし》by kagawa_ymg
at Creative Commons BY 2.0
https://www.flickr.com/photos/7284762@N07/4336374465/
Full terms at
http://creativecommons.org/licenses/by/2.0

る．肘が包丁を引くのだから手首には力を入れる必要がない．理屈では分かるのだが薄造りなので身に添える指が強張り包丁が逃げていく．すると切り身は歪な形になっていく．ふぐ刺しの盛り付けは「菊盛り」「くす玉」がよく知られる．菊盛りでは皿の外周から盛る必要があるから，大きく薄い切り身を安定して引ける技術が必要だ．まずベテランの板前が外周を埋めていく．私は練習を兼ね内側から盛り足していくが，せいぜい3周がよいところであった．

おわりに

私が調理師であった1991~1995年頃，除毒所は波除稲荷神社を越え海幸橋を渡った辺りに位置していた．築地場内の異常な活気は永遠に続くと思ったものだ．築地の代名詞となっているターレーはガソリンで威勢よく走っていた．業者が利用できる駐車場が少なかったこともあり付近は渋滞が常であった．除毒所は市場北門から直線距離で100メートルほどだったが，年末では車で1時間ほどかかることもあった．1995年には店をたたんだ．四半世紀経った現在の市場はレイアウトが整理され，ターレーはガソリンから電池式になり，海幸橋がかかるカモメの運河は暗渠になった．除毒所は人気の少ない立入禁止区域に移ったそうだ．ふぐ皮引きの自動機械も開発され，ふぐ養殖技術の進歩により，ふぐの無毒化さえ可能になったと聞く．

あきひろ まこと
筑波学院大学経営情報学部
akihiro@tsukuba-g.ac.jp
http://akitec.org/

会告――1

2017年度 日本図学会秋季大会（京都）のご案内

2017年度日本図学会秋季大会は，京都工芸繊維大学松ケ崎キャンパスで開催いたします．昨年に引き続き講演発表に加えてポスターセッションを実施いたします．皆様からの多数の研究・ポスター発表をお待ちしております．ふるってご参加くださいますよう，お願い申し上げます．

1．**開催日**：2017年12月９日（土），10日（日）

2．**場所**：京都工芸繊維大学　松ケ崎キャンパス　60周年記念館
〒606-8585　京都市左京区松ヶ崎橋上町
交通アクセス　https://www.kit.ac.jp/uni_index/access/
キャンパスマップ　https://www.kit.ac.jp/uni_index/campus-map/

3．**交通アクセス**
○京都駅より
市営地下鉄烏丸線「国際会館」行きに乗車（約18分）「松ヶ崎駅」下車，徒歩約８分
（「松ヶ崎駅」の「出口１」から右（東）へ約400m，四つ目の信号を右（南）へ約180m）
○京阪三条駅より
市営地下鉄東西線「太秦天神川」行きに乗車，「烏丸御池駅」で地下鉄烏丸線・国際会館行きに乗り換え，「松ヶ崎駅」下車，徒歩約８分
（「松ヶ崎駅」の「出口１」から右（東）へ約400m，四つ目の信号を右（南）へ約180m）

4．**講演発表**

4．1　発表分野

発表分野は以下の通りです．なお，近年の「図」に関する広がりは目覚ましいものがありますので，様々な分野の研究を期待します．
図学論／設計論／造形論／平面幾何学／空間幾何学／応用幾何学／形態構成／CG／形状処理／画像処理／CAD・CADD／図学教育／設計・製図教育／造形教育／教育評価／空間認識／図学史

4．2　講演発表及びポスターセッションの講演論文投稿日程
申込締切：2017年９月19日（火曜日）正午必着
原稿締切：2017年10月16日（月曜日）正午必着

4．3　発表申込方法
以下の内容を記述した電子メールをお送りください．
内容：
（1）表題
（2）発表形式（講演発表，または「ポスターセッション」のいずれかを選択してください）
（3）著者（著者全員とその所属）
（4）概要（200字程度）
（5）分類（図学論／設計論／造形論／平面幾何学／空間幾何学／応用幾何学／形態構成／CG／形状処理／画像処理／CAD・CADD／図学教育／設計・製図教育／造形教育／教育評価／空間認識／図学史）＊←いずれかひとつを選ぶ．
（6）発表者（講演者）
（7）発表者が大会開催時に１日目に35歳以下で（ある，ない）＊←どちらかを消す．
（8）ポスターセッションへの申し込みの場合，発表者が学部・大学院修士課程の学生で（ある，ない）＊←どちらかを消す．
（9）連絡担当者の指名，所属，住所，電話／FAX，電子メールアドレス
送付方法：
電子メールで conf2017au@graphicscience.jp へ件名を【2017年度秋季大会発表申込［講演／ポスター］(発表者氏名)】としてお送りください．
「［講演／ポスター］」はどちらかをお選びください．
申込後，一週間以内に受領通知とともに執筆要綱を電子メールにてお送りいたします．
お申込みから１週間以内に受領通知が届かない場合は，電子メール，郵便またFAXにて日本図学会事務局までご連絡ください．

4．4　講演論文の作成について
口頭発表の場合はＡ４版２から６ページの偶数ページで，講演論文を作成してください．
ポスターセッションの場合はＡ４版２ページで講演論文を作成してください．

4．5　講演発表時間と発表機器
例年通り発表時間は，質疑応答を含め約20分とします．講演発表件数によって若干の増減があります．また，発表機器は液晶プロジェクターのみとします．

4．6　ポスターセッション
Ａ０縦サイズもしくはＡ１縦サイズで，１枚のポスターの展示を行います．ポスターは，会期第１日目の定められた時間に，ご自身で張っていただきます．また，ポスターセッションとして定められた時間（１時間程度）には，ポスターの前に待機し，解説を行っていただきます．

4．7　講演論文の提出と講演論文集について
講演発表およびポスターセッションの講演論文を印

刷・製本して「日本図学会学術講演論文集／2017年度秋季大会（京都）」といたします．講演発表およびポスターセッションの講演論文はWebにより投稿をしていただきます．詳細は申し込みをしていただいた方にプログラム委員会よりお知らせをします．

なお，論文集への掲載料として，講演発表5,000円／1件，ポスターセッション3,000円／1件を負担していただきます．

4．8　優秀研究発表賞・研究奨励賞

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

5．参加費

・会員：6,000円（講演論文集代を含みます）
・一般：10,000円（講演論文集代を含みます）
・学部生および修士課程大学院生（社会人含む）：無料（講演論文集は別売り1,000円となります）

6．懇親会

2017年12月9日（土）18:30〜20:30
会費：6,000円（予定）
会場：京都工芸繊維大学 松ケ崎キャンパス（予定）

7．出張依頼書

必要な方は下記の連絡先までご相談ください．

8．連絡先

2017年度日本図学会秋季大会実行委員会
conf2017au@graphicscience.jp

9．宿泊

宿泊施設は，各自でお手配ください．

会告―― 2

図学教育研究会・デジタルモデリング研究会共催「（仮）最近の3Dソフトウェアでのモデリングの実際―ハンズオンセミナー Fusion360―」開催のお知らせ

本研究会は，図学教育研究会・デジタルモデリング研究会の共催で2017年度日本図学会秋季大会会場（京都工芸繊維大学　松ケ崎キャンパス）にて開催いたします．

「図」を介した新しい教育法や研究が求められる時代となり，両研究会で蓄積された，各専門分野での研究内容を元に踏み込んだ議論を展開したいと考えおります．

そこで，3Dモデリング技術について紹介する，ハンズオンセミナー「（仮）最近の3Dソフトウェアでのモデリングの実際―ハンズオンセミナー Fusion360―」を開催する予定です．

ご多用中のこととは存じますが，多数のご参加をお願い申し上げます．

（図学教育研究会委員長　竹之内 和樹，
デジタルモデリング研究会委員長　西井 美佐子）

1．日時：2017年12月10日（日）13:00〜16:00（開催時間は予定）
2．場所：京都工芸繊維大学　松ケ崎キャンパス
3．内容：
現在調整中
＊詳細決定次第，図学会のウェブページに掲載いたします．
（予定：Autodesk社　Fusion360のハンズオンセミナー）
4．会費：無料
5．参加申込先：2017年度日本図学会秋季大会参加申込フォームよりお申込みください．

会告―― 3

第18回図学国際会議（ICGG2018 ミラノ）のご案内

2018年8月にイタリアのミラノ工科大学で第18回図学国際会議が開催されます．これまで図学国際会議では日本図学会からたくさんの方々に参加頂きましたが，美術・建築的に大変魅力的なミラノでの開催となる次回の国際会議でも日頃のご研究・ご教育の成果を発表して頂きたく，ご参加の検討をお願い申し上げます．

会議で発表された優秀論文は，査読を経てJGG（Journal for Geometry and Graphics）に掲載される予定です．

日時：2018年8月3日（金）〜7日（火）
場所：イタリア・ミラノ ミラノ工科大学
（Politecnico di Milano, Italy）

論文分野：

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

投稿・参加登録の日程：

アブストラクト提出〆切：2018年1月15日（月）
講演論文採択採択通知　：2018年3月12日（月）

事前参加登録〆切　　：2018年５月 ７日（月）
フルペーパー提出〆切 ：2018年５月14日（月）
参加登録最終〆切　　：2018年６月15日（金）

参加登録費
事前参加登録（一般 370€ / ISGG 会員 330€ / 学生 140€ 同伴者 180€）
通常参加登録（一般 410€ / ISGG 会員 370€ / 学生 140€ 同伴者 180€）
６/16以降の参加登録（一般 510€ / ISGG 会員 470€ / 学生 160€ 同伴者 200€）
（注）６/16以降の参加費支払いの場合，会議への参加は可能ですが論文発表はできません．

会告―― 4

学会誌「図学研究」への投稿のおすすめ

日本図学会では，図にかかわる多様な研究を会誌「図学研究」をとおして広く紹介しております．皆様の日頃の研究成果を是非ご投稿ください．

2016年より，希望に応じて，大会講演論文として投稿された論文の中から優れたものを，査読を経て「図学研究」に掲載することとしております．この機会を大いに活用いただきたく，たくさんの論文投稿を期待しております．

また，支部例会等で発表された研究成果についても，是非とも「図学研究」にご投稿ください．

査読期間は１ヶ月で，論文投稿後，１ヶ月から１ヶ月半ほどで査読結果がお手元に届きます．学生の方にとっては，指導教員以外の先生からの研究に対する意見やアドバイスを得る機会にもなります．

論文は下記のいずれかの研究分野である必要があります．

●基本分類キーワード

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

これまで，完成度の高い研究論文・教育論文のほか，教育・研究にかかわる資料や講座，手掛けられた作品の紹介，書評や所感等を掲載してまいりました．

投稿についての詳細は，毎号の「図学研究」巻末の投稿規定および学会ホームページをご覧ください．

皆様の積極的なご投稿を，心よりお待ち申し上げております．

会告―― 5

2017（平成29）年度会費納入のお願い

2017（平成29）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）か
　　FAX（03–5454–6990）で事務局にご連絡ください．必要記載事項・書類の種類および部数（例：請求書一部など）
　　・宛名（例：○○大学　など）
　　・書類送付先
　　・その他ご要望がありましたらお知らせください．

会告―― 6

日本図学会入会のおすすめ

本学会では，機械工学，情報工学，建築，美術，デザイン，認知科学など，幅広い分野の専門家が図形に関わる多様な研究成果を交換しています．年４回発行（季刊）の学会誌「図学研究」，年２回開催（春秋）の大会，メーリングリストやFacebook，各支部の活動などを通じて，日々多くの情報が交換されています．特に，隔年に開催される図学国際会議（International Conference on Geometry and Graphics）では第１回のバンクーバー会議（1978年）から中心的なメンバーとして会議開催に参画しています．1993年からは中国図学学会（2010年に中国工程図学会から改称）と緊密な関係を維持し，隔年開催のアジア図学会議（Asian Forum on Graphic Science）を共同運営しております．

「図」にかかわる研究，創作のフィールドは，近年ますます目覚ましく発展しております．会員外の方にも広報活動を展開し，「図」をキーワードに広く交流を図りたいと考えております．お近くに入会をご希望の方がおられまし

たら是非ともご紹介ください.

年会費等

会員種別	資　　格	年会費	入会金
正会員	本会の目的・事業に賛同される個人	10,000円	1,000円
学生会員	大学学部及び大学院修士課程の在学生又はこれに準ずる学校の在学生	5,000円	500円
賛助会員	本会の事業を援助してくださる個人又は法人	1口15,000円（何口でも可）	なし

※日本図学会ホームページの入会申し込みフォームから申し込まれた場合は入会金が不要となります.

権利

正会員は，総会における議決権，役員の選挙権・被選挙権をもつ．会員は，会誌・会報の配布を受ける．会員は，本会が開催する事業に参加することができる.

照会先

日本図学会事務局

〒153-8902　東京都目黒区駒場3-8-1

東京大学大学院　総合文化研究科

広域システム科学系　情報・図形科学気付

TEL : 03-5454-4334

FAX : 03-5454-6990

E-mail : jsgs-office@graphicscience.jp

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

会告―― 7

ユーザー名とパスワードの変更

図学会ホームページにおける，会員サービスのための会誌バックナンバー閲覧に必要なユーザー名とパスワードが，８月６日から変更されました．新たなユーザー名とパスワードは，今号の奥付ページの下段にあります.

日本図学会

事務局報告

日本図学会第557回理事会議事録

日　時：2017年３月21日（火）17：30～19：35
場　所：東京大学駒場キャンパス15号館710室
出席者：14名（議決権12名)+委任状４名
山口（会長），安藤，辻合（以上副会長），大谷，金井，齋藤，椎名，鶴田，西井，面出，山島，横山（以上理事），田中（一）(監事)，堤（顧問）
（安藤副会長，辻合副会長，西井理事はSkypeによる参加）

１．議事録確認
１．第556回理事会議事録を確認した．

２．事務局報告
１．会員関係
ａ．申し込み・届出
ⅰ．当月入会申し込み
該当なし
ⅱ．当月退会届出
正会員　梅野 高司氏（九州産業大学）
紹介者なし
正会員　木原 隆明氏（長岡造形大学）
紹介者なし
正会員　小出 真子氏 (株式会社スタジオノイエ)
紹介者なし
正会員　水野 博之氏(日本総合ビジネス専門学校)
紹介者なし
正会員　廣尾 靖彰氏（元久留米高専）
助弘 毅氏紹介
学生会員　伊藤 智哉氏（東京電機大学大学院修士課程）　紹介者なし
ｂ．会員現在数（３月21日現在）
名誉会員15名，正会員282名，学生会員27名，賛助会員11社12口
２．その他
ａ．他団体から
・「日本学術会議ニュースメール」No．583,585-587が届いた．
・科学技術振興機構より「J-STAGEセミナーオープンアクセスジャーナルに求められることとは」の案内，およびジャパンリンクセンター「メンバーミーティング」，「対話・共創の場」３/27(月）開催のご案内が届いた．

３．名誉会員について
◦名誉会員候補について検討した．

４．次期役員選挙について
◦第26期役員候補者を確認した．
◦選挙管理委員として，種田理事と西井理事を選出した．
◦投票用紙を会員に送付する際に，創立50周年記念大会をAFGS2017の併設イベントとして開催して８月６日に2017年度総会を行う予定であることや，それに伴って，第25期役員の在任期間が通常より３ヶ月長くなることを説明する文書を同封することにした．

５．総会資料について
◦総会資料を作成する作業日程について確認した．

６．企画広報委員会報告と審議
◦企画広報委員会からの提案として，2017年度秋季大会の開催校を京都工芸繊維大学（大会実行委員長：森真幸氏）とすることが安藤委員長より報告され，承認された．
◦大会実行委員会とプログラム委員会の人選は，実行委員長が中心となって行うことにした．開催時期について，SIGGRAPH Asia 2017(11月27日～30日）や観光シーズンのピークとの重複を避ける必要があるのではないかという指摘があった．
◦2018年度春季大会を見据えて，来期の企画広報委員会の体制について検討をはじめていることが，安藤委員長より報告された．

７．編集委員会報告
◦齋藤編集委員長より以下の報告があった．
・『図学研究』第50巻４号（通巻151号）の校了が終了して，３月30日に発送予定である．論文１本，作品紹介１本，ICGG2016報告が掲載される．
・『図学研究』第51巻１号（通巻152号）については，３月最終週に入稿予定である．論文１本，教育資料１本，2016年度秋季大会報告が掲載される予定である．
・2016年度春季大会の講演論文のうち著者が希望した10本について，査読中である．
・2016年度秋季大会の講演論文については，約10本の著者から査読希望が出ており，これから査読をはじめる．

８．日本図学会論文賞について
◦面出選考委員より，以下の報告があった．
・第50巻４号（通巻151号）までは今間氏が編集委員長なので，今間氏が選考委員長となる．

・『図学研究』第50巻４号（通巻151号）が発行されれば対象論文が出揃うので，５月の理事会に選考結果を報告できるよう，選考作業を開始する予定である．

9．50周年関連

◦山口会長より，以下の報告があった．

・科研費の2016年度予算の繰り越し申請が承認された．

・募金は，主に記念出版とデジタルアーカイブの費用とする予定である．

・AFGSの査読結果の告知は，当初予定していた３月21日よりも数日遅れる見込みである．

・AFGSのWebページが一部改訂され，参加登録のシステムが稼働してリンクが張られた．図学会の会員には，出来るだけ銀行振込で参加登録料を支払っていただきたい．

・ADMCの申込み〆切を３月13日まで延長した．申込み件数は約20件である．

・記念号については，原稿が集まりつつある．８月の発行を目指している．

・デジタルアーカイブは，著者名簿の確認作業がはじまっている．デジタルアーカイブにはAFGSやADMCも収録したいので，年内の発行を目指している．

・記念大会としてのイベントについて，企画をはじめる予定である．

10. 国際関連報告

◦山口会長より，ICGG2016のリンク先が辿れない状態になっていることが報告された．中国の図学会に問い合わせる等，何らかの対応をとることにした．

11. その他

◦金井理事より，jsgs.jpのドメイン料を支払って更新したことが報告された．icgg2010.orgは更新しないので，５月末日を過ぎたらリリースされる．

◦第25期役員の任期を延長した分，５月～７月の理事会日程を以下のように決定した．開催場所はいずれも東京大学駒場キャンパス15号館．

・第559回：５月19日（金）17時30分～

・第560回：６月12日（月）17時30分～

・第561回：７月13日（木）17時30分～

・第562回：８月５日（土）夕方

・議事録署名捺印理事

大谷，面出両理事が選出された．

・次回

日時：2017年４月27日（木）17：30～

場所：東京大学駒場キャンパス15号館710室

第558回理事会議事録

日　時：2017年４月27日（木）17：30～19：45

場　所：東京大学駒場キャンパス15号館710室

出席者：８名（議決権７名）+委任状10名

山口（会長），安藤，辻合（以上副会長），金井，齋藤，椎名，横山（以上理事），堤（顧問）

（辻合副会長はSkypeによる参加）

1．議事録確認

1．第557回理事会議事録を確認した．

2．事務局報告

1．会員関係

a．申し込み・届出

i．当月入会申し込み

正会員　中村 格芳氏（広島国際学院大学）
伏見清香氏紹介

学生会員　河田 尚子氏（九州大学大学院M２）
竹之内和樹氏紹介

学生会員　董 博氏（九州大学大学院M１）
竹之内和樹氏紹介

学生会員　重松 真由子氏（佐賀大学）
紹介者なし

賛助会員　株式会社デンソー（１口）
紹介者なし（担当：牧直氏）

ii．当月退会届出

正会員　星 卓哉氏（元名古屋大学）
茂登山清文氏紹介

正会員　牧 真太朗氏（清水建設株式会社）
阿部浩和氏紹介

正会員　渡部 大志氏（埼玉工業大学）
紹介者なし

学生会員　金子 倫宏氏（元近畿大学）
井原徹氏紹介

b．会員現在数（４月27日現在）

名誉会員15名，正会員280名，学生会員29名，賛助会員12社13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. 588-590,及び「軍事的安全保障研究に関する声明」が届いた．

・独立行政法人日本学術振興会より「第８回（平成29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）」，及び「『若手研究者海外挑戦プログラム』募集ポスター・チラシの送付について」が届いた．

・公益財団法人大川情報通信基金より「2017年度

（第31回）研究助成の募集について」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2017年度募集のご案内」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．441」が届いた．

3．2016年度第４四半期決算報告
◦横山理事より第４四半期決算報告があり，2017年度発行予定の『図学研究』の広告料が前払いされて収入額が予算額を大幅に上回っていることや，50巻１･２号が合冊で発行されたことで会誌印刷発行費の支出が少なくなっていることなどを確認の上，承認された．

4．総会資料について
◦総会資料のうち，別掲２「2016年度収支決算書」について確認した．

5．名誉会員について
◦名誉会員候補者選考委員会からの報告に基づいて，稲葉武彦氏，品川誠氏，竹内照子氏，吉田勝行氏を名誉会員候補として推薦することを決定した．

6．企画広報委員会報告と審議
◦安藤委員長より，森真幸氏と遠藤潤一氏を企画広報委員として追加することが提案され，承認された．
◦企画広報委員会からの提案として，2018年度春季大会の開催校を中部大学（大会実行委員長：長坂今夫氏）とすることが安藤委員長より報告され，承認された．
◦安藤委員長より，以下の報告があった．
・2017年度秋季大会の開催日程が12月９日～10日，会場が京都工芸繊維大学松ヶ崎キャンパス60周年記念館に決定した．プログラム委員長については人選を進めている．
・2018年度春季大会のプログラム委員長は，遠藤潤一氏に決定した．
◦ここ数年，春季大会で図学教育研究会，秋季大会でデジタルモデリングコンテストを開催してきたが，今年度は８月の記念大会でデジタルモデリングコンテストを開催するので，それぞれの開催時期の見直しを検討する必要があることが，安藤委員長から指摘された．

7．編集委員会報告
◦齋藤編集委員長より以下の報告があった．
・『図学研究』第51巻１号（通巻152号）が先週校了して，本日（４月27日）発送された．論文１本，教育資料１本，2016年度秋季大会報告が掲載された．これで通常の発行スケジュールに戻った．
・『図学研究』第51巻２号（通巻153号）の準備を進めており，５月中旬に入稿予定である．論文２本が掲載される予定である．50周年記念大会についても会告に掲載予定である．新企画として，若手会員によるリレーエッセイを始める予定である．リレーエッセイは，会員相互の交流促進を目的として，執筆者が次の執筆者を推薦する形で継続していく企画である．
・2016年度春季大会の講演論文のうち著者が希望したものについて，査読中である．
・2016年度秋季大会の講演論文についても，著者から査読希望が出たものの一部については査読がはじまった．著者から査読希望が出たものの一部に，ページ数が規定に満たないものがあり，編集委員会が再投稿か種別変更を打診した．その結果，取り下げになったものもある．今後は，査読希望の欄に，論文は６ページ必要であることを明記する必要がある．

8．50周年関連の報告と審議
◦山口会長より，以下の報告があった．
・科研費の2017年度の交付が内定して，交付申請書を提出済である．2016年度の繰越金と合わせて，７月に入金予定である．
・AFGS2017の招待講演者の招聘費用やADMCの作品製作費用について，科研費の入金前に支払う必要がある．また，AFGS2017のバンケット費用を前払いする必要がある．よって，当面の運転資金として，学会の特別会計から350万円を借りたい．
・50周年記念行事のために，銀行口座を作成した．
・募金は順調に集まっており，記念出版に使用する予定である．2009～2013年の『図学研究』が現在J-STAGEに登載されていないので，募金の一部を使って登載予定である．J-STAGEの登載作業と学会Webの更新のために，記念出版委員会の特命担当として種田元晴氏を加えた．
・AFGSの準備が順調に進んでいる．AFGSについては，作業メンバーを追加予定である．ADMCについては，作品の審査が始まった
・ADMCの申込み〆切を３月13日まで延長した．申込み件数は約27件である．
・50周年記念号については，複数の業者から印刷費用の相見積を取っている．原稿は順調に集まっている．
・デジタルアーカイブについても，書籍や大会講演論文集を収録するための作業を進めている．

審議の結果，特別会計から350万円を50周年記念行事に貸すことを承認した．

◦堤委員（準備委員会）より，以下の報告があった．
・記念大会のイベントとして，8月6日の総会の後に，パネルディスカッションを企画している．若手会員6名程度に登壇してもらって最後に総合討論を行う予定である．
・パネルディスカッションの後で，オートデスク社による講演を行う予定である．オートデスク社のセミナーを秋に開催することを検討している．
・記念大会の総会の後の理事会の開催場所について，早急に詰める必要がある．

9．次期役員選挙について
◦山口会長より，以下の報告があった．
・投票用紙の返送期限が迫っているので催促した．次回の選挙では，返信用封筒を料金後納にする件を検討する必要がある．

・議事録署名捺印理事
金井，齋藤両理事が選出された．
・次回
日時：2017年5月19日（金）17：30〜
場所：東京大学駒場キャンパス15号館710室

第559回理事会議事録

日　時：2017年5月19日（金）17：30〜19：30
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8名)+委任状9名
山口（会長），辻合（副会長），大谷，齋藤，椎名，鶴田，西井，横山（以上理事），田中（監事）
（辻合副会長，大谷理事，鶴田理事，田中監事はSkypeによる参加）

1．議事録確認
・第557回理事会議事録を確認した．
・第558回理事会議事録を確認した．

2．事務局報告
1．会員関係
a．申し込み・届出
ⅰ．当月入会申し込み
学生会員　小田原 多加乃氏（近畿大大学院博士前期1年）井原徹氏紹介
賛助会員　一般財団法人東京大学出版会（1口）山口泰氏紹介（担当：岸純青氏）

ⅱ．当月退会届出
正会員　福井 美弥氏（元大阪大学）
阿部浩和氏紹介

ⅲ．逝去
正会員　川原田 寛氏（横浜国立大学）
山口 泰氏紹介

b．会員現在数（5月19日現在）
名誉会員15名，正会員278名，学生会員30名，賛助会員13社14口

2．その他
a．他団体から
・日本学術協力財団より「日本学術協力財団賛助会員ご加入のお願い」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．591-594が届いた．
・公益財団法人大川情報通信基金より「2017年度大川賞・大川出版賞（第26回）候補ご推薦のお願い」が届いた．

3．次期役員選挙結果について
◦西井選挙管理委員より，5月17日に種田選挙管理委員と共に役員選挙の投票集計を行った結果が報告された．
◦辞退された1名と逝去した1名を除いて，選挙結果を総会に諮ることにした．
◦次回の選挙では，返信用封筒を料金後納にすることを検討する必要があることを確認した．

4．日本図学会論文賞について
◦齋藤選考委員長より，第12回研究論文賞を選考中であることが報告された．

5．50周年関連の報告と審議
◦山口会長より，以下の報告があった．
・AFGS2017の口頭発表とポスター発表の審査結果が出た．口頭発表は85件，ポスター発表については約20件が審査を通過した．
・ADMCの審査結果が出た．11件が1次審査を通過した．
・記念号の印刷会社について，3社から相見積もりをとって検討した結果，株式会社双文社印刷に決定した．
・デジタルアーカイブについてはファイル構成の検討を進めている．
・募金が順調に集まっており，目標額に届こうとしている．

6．企画広報委員会報告と審議
◦安藤委員長からのメールで，榊愛氏を企画広報委員として追加することが提案され，承認された．

◦安藤委員長からのメールで，以下の報告があった．

・2017年度秋季大会のプログラム委員長は，榊愛氏に決定した．

・2018年度春季大会のプログラム委員長の遠藤潤一氏が，2017年度秋季大会のプログラム委員になる．

7．編集委員会報告

◦齋藤編集委員長より以下の報告があった．

・『図学研究』第51巻２号（通巻153号）の入稿準備を進めている．５月25日に入稿予定である．論文２本，中部支部報告，関西支部例会100回記念報告が掲載されるのに加えて，新企画としてリレーエッセイが始まる予定である．

・議事録署名捺印理事

西井，鶴田両理事が選出された．

・次回

日時：2017年６月12日（月）17：30〜

場所：東京大学駒場キャンパス15号館710室

会誌『図学研究』投稿規定

1967.11.30制定　2012.5.12改訂

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」に原稿を執筆し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

本誌は図学に関する研究論文，研究資料，作品紹介，解説などを掲載する．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．なお，原稿種別とそれらの原稿ページ数は別途定めた投稿原稿種別に従うこと．

Ⅳ．投稿手続き

投稿手続きは，原則として，本学会のホームページからの投稿とする．投稿ページに必要事項を入力し，執筆要領に従い，投稿申し込み票と原稿を送付する．

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．投稿論文は，複数の査読者の査読結果にもとづき，編集委員会が審議し決定する．資料および作品紹介は，一人以上の査読者の判定とし，その他の原稿の掲載については，編集委員会の判断に委ねる．査読の結果，訂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，再提出された日を新たな原稿受付日とする．

3．査読後の訂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．掲載別刷料

研究論文，研究資料に関しては，会誌に掲載するために要する費用の著者負担分と別刷50部の代金を，別に定める掲載別刷料の規定にしたがって納める．51部以上の別刷を必要とするときには，投稿申込書に記入した冊数に従って別途実費購入する．

Ⅶ．投稿要領

原稿執筆に当たっては，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・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．

（本投稿規定は2012年10月１日より施行する．）

賛助会員

アルテック株式会社
〒104-0042
東京都中央区入船 2－1－1 住友入船ビル 2 階
TEL：03-5542-6756　FAX：03-5542-6766
http://www.3d-printer.jp/

オートデスク株式会社
〒104-6024
東京都中央区晴海 1－8－10
晴海アイランドトリトンスクエア X24
TEL：03-6221-1681　FAX：03-6221-1784
http://www.autodesk.co.jp/

株式会社アルトナー
〒222-0033
神奈川県横浜市港北区新横浜 2－5－5
住友不動産新横浜ビル 5 F
TEL：045-273-1854　FAX：045-274-1428
http://www.artner.co.jp/

株式会社ストラタシス・ジャパン
〒104-0033
東京都中央区新川 2-26- 3
住友不動産茅場町ビル 2 号館 8 階
TEL：03-5542-0042
http://www.stratasys.co.jp/

共立出版株式会社
〒112-8700
東京都文京区小日向 4－6－19
TEL：03-3947-2511　FAX：03-3947-2539
http://www.kyoritsu-pub.co.jp/

公益財団法人画像情報教育振興協会
〒104-0061
東京都中央区銀座 1－8－16
TEL：03-3535-3501　FAX：03-3562-4840
http://www.cgarts.or.jp/

ステッドラー日本株式会社
〒101-0032
東京都千代田区岩本町 1 丁目 6 番 3 号
秀和第 3 岩本町ビル
TEL：03-5835-2811　FAX：03-5835-2923
http://www.staedtler.jp/

株式会社デンソー
〒448-8661
愛知県刈谷市昭和町 1－1
TEL：0566-61-5613　FAX：0566-25-4905
http://www.denso.com/jp/

一般財団法人東京大学出版会
〒153-0041
東京都目黒区駒場 4－5－29
TEL：03-6407-1069　FAX：03-6407-1991
http://www.utp.or.jp

武藤工業株式会社
〒154-8560
東京都世田谷区池尻 3－1－3
TEL：03-6758-7002　FAX：03-6758-7011
https://www.mutoh.co.jp/

森北出版株式会社
〒102-0071
東京都千代田区富士見 1－4－11 九段富士見ビル
TEL：03-3265-8341　FAX：03-3261-1349
http://www.morikita.co.jp/

ユニインターネットラボ株式会社
〒104-0054
東京都中央区勝どき 2-18- 1-1339
TEL：03-6219-8036　FAX：03-6219-8037
http://www.unilab.co.jp/

ラティス・テクノロジー株式会社
〒112-0004
東京都文京区後楽 2－3－21 住友不動産飯田橋ビル10F
TEL：03-3830-0333
http://www.lattice.co.jp/

AUTODESK.
Authorized Training Center

オートデスク認定資格プログラム。
それは、あなたのキャリアのパスポート

オートデスク認定ユーザー

- **3D CAD スキルを証明しものづくりの分野で活躍**
  Fusion 360 ユーザー
- **CAD の基本知識と操作技術を証明するにはここから**
  AutoCAD ユーザー
- **BIM 業界初!建築・設計業界待望の認定資格**
  Revit Architecture ユーザー

オートデスク認定プロフェッショナル

- **より高度で実務的な CAD の知識と操作技術を証明**
  AutoCAD プロフェッショナル
- **製造系 3 次元 CAD スキルの証明・キャリアアップに**
  Autodesk Inventor プロフェッショナル

全世界で通用するグローバルな資格「オートデスク認定資格プログラム」は、2013 年に日本で開始されてからすでに多くの方が取得し、キャリアアップに成功しています。
学生や将来プロフェッショナルを目指す方向けに「オートデスク認定ユーザー」、一定の知識および経験者向けに「オートデスク認定プロフェッショナル」の 2 つのレベルの認定試験を実施しています。

オートデスク認定資格プログラム
無料トライアルツアーも開催中!

試験対策本も無料!

オートデスク認定試験無料トライアルツアーは各製品のエキスパートたちによる 60 分の試験対策講座を受講後すぐに認定試験が受けられます。
また、試験対策本を無料で入手できます。

詳しくは ▸ www.myautodesk.jp/certification　　オートデスク 認定資格　検　索

Autodesk、AutoCAD、Autodesk Inventor、Revit Architecture、Fusion 360 は、米国および／またはその他の国々における、Autodesk, Inc.、その子会社、関連会社の登録商標または商標です。その他のすべてのブランド名、製品名、または商標は、それぞれの所有者に帰属します。該当製品およびサービスの提供、機能および価格は、予告なく変更される可能性がありますので予めご了承ください。また、本書には誤植または図表の誤りを含む可能性がありますが、これに対して当社では責任を負いませんので予めご了承ください。© 2017 Autodesk, Inc. All rights reserved.

オートデスク株式会社　www.autodesk.co.jp
〒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 オフィスタワーX 24F
〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原3-5-36 新大阪トラストタワー 3F

編　集　後　記

はじめて編集後記を担当させていただきます．今夏，日本図学会が50周年を迎えました．1967年に『図学研究』が創刊されて以降，この会誌は，図学会の「顔」であり続けてきました．半世紀にわたり，この「顔」を魅力的にしようとご尽力なされた諸先生に敬意を表したいと存じます．

図学会は，設立当初から「図」というキーワードを共有することによって，理学・工学・美術・デザインにいたる領域をカバーしている「世界でも珍しい貴重な学会」[*1]であり続けてきたと思います．こうした多領域の研究者や学生の会員相互の交流ができるのも特色の一つでありましょう．今後も，多くの研究領域がクロスオーバーし，新たな研究の視点を発見するような場が創出されていくことを願ってやみません．

「図」を読む・書くというスキルは，図学という学問の範疇を超えて，人間の思考活動に必要不可欠なものだと考えられます．一方で，人間の生活における便利さという観点だけを想像してみてたとき，急速に変化していくような時代にあって，「図」で示されるものもその影響を受けるはずです．こうした時代にあって，「図」について様々な視点から考察を行うのは，『図学研究』の大本命であり，それ故に，図学は，常に，古くて新しい学問であるのではないかと思うのです．

今号は，投稿の論文に加えて，日本図学会50周年記念大会のパネルディスカッションの記事が掲載されているために相応の厚みになっております．

記念大会にご参加の難しかった会員の皆様には，是非，ご一読いただけましたら，若手会員の研究分野が多岐にわたることや新しい研究分野が創出されていることがご理解いただけるかと存じます．今後の更なる発展のために，会員の皆様からのご投稿をお待ちしております．

＊1，図学研究第44号，編集後記より

(N・S)

jsgs2017
KOMCEE

日本図学会編集委員会

●編集委員長　齋藤 綾
●編集副委員長　種田 元晴
●編集理事　椎名 久美子
飯田 尚紀
大谷 智子
金子 哲大
佐野 浩
白石 路雄
鈴木 広隆
隼田 尚彦
廣瀬 健一
宮腰 直幸
宮永 美知代
村松 俊夫
面出 和子
●編集委員　遠藤 潤一
加藤 道夫
佐藤 尚
佐藤 紀子
堤 江美子
竹之内 和樹
向田 茂
山畑 信博

デザイン　丸山 剛

Journal of Graphic Science of Japan
図学研究

第51巻3号（通巻154号）
平成29年9月印刷
平成29年9月発行

発行者：**日本図学会**
〒153-8902
東京都目黒区駒場3-8-1
東京大学教養学部・
大学院総合文化研究科
広域システム科学系
情報・図形科学気付
Tel：03-5454-4334
Fax：03-5454-6990
E-mail：jsgs-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：s-takayama@d-web.co.jp

Journal of Graphic Science of Japan
図学研究

Vol.51
No.3
September
2017

JAPAN SOCIETY FOR GRAPHIC SCIENCE

SINCE 1967 JSGS
Japan Society for Graphic Science

Hirokazu ABE	01	*Message*
		Reseach Paper
Kensuke YASUFUKU	03	Development of an Architectural Space Analysis Tool Based on Optical Flow
		Report on the 50th Anniversary Memory Conference
Emiko TSUTSUMI, Motoharu TANEDA et al.	11	Memorial Symposium
		Report
	31	Report on the General Meeting for JSGS of 2017
	39	The 12th Annnual Prize of JSGS
	39	Best Presentation Award in the Autumn Meeting of 2016
	40	Introduction of New Honorary Members
		Report
Shigeru MUKAIDA	42	Report on the Hokkaido Area
Hirotaka SUZUKI	43	Report on Politecnico di Milano for the ICGG2018
		Relay Essay
Makoto AKIHIRO	44	Fugu Preparation at The Tsukiji Wholesale Market
	47	Newsletter