

第49巻3号
通巻147号
2015年（平成27年）
9月

日本図学会



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

| | | |
|------------------------------|----------------------------|---|
| 三谷 純 | 01 | 巻頭言 |
| 森田 克己 | 03 | 研究論文 楕円をモチーフとした幾何学模様の生成 |
| 林 桃子, ヴィジャヴィセンシオ パウロ, 茂登山 清文 | 13 | 研究論文 イメージ間のリンケージを示すイメージリテラシー・ツール |
| 辻合 秀一 | 23 | 教育資料 テキストベース・レイトレーシングソフト POV-Ray による 立体視動画映像制作実習 |
| 森田 克己 森田 克己 他 | 29 42 48 48 49 | 報告 日本図学会2015年度春季大会報告 日本図学会2015年度春季大会研究発表要旨 2015年度日本図学会賞 第10回日本図学会論文賞 2014年度秋季大会優秀研究発表賞・研究奨励賞 |
| 横山 弥生 | 50 51 | 2015年度日本図学会新名誉会員 中部支部30周年記念講演会報告 |
| | 52 | 会告・事務局報告 |

日本図学会とのあゆみ

三谷 純 Jun MITANI



巻頭言の執筆を担当させていただくにあたり、私自身と日本図学会との関わりについて、これまでの様子を振り返ってみました。発表の記録などを紐解くと、私が本学会の活動に初めて参加させていただいたのは、2002年6月の大会での口頭発表でした。当時は博士後期1年目の学生で、折り紙建築（ポップアップカード）を計算機上で簡単に設計する方法について発表をしました。当時の記憶はかなり薄らいていますが、「小中学生の教育に使えるのではないか」と提案したのに対し、質問者から「それは本当なのか」と疑問を呈されたように思います。まだ学生の立場でしたから、「教育」という言葉の重さをまったく認識していなかったものだと、教育者の立場になった今になって反省しているところです。それから現在までのあいだ、約13年間にわたって、当学会の多くの諸先生方に大変お世話になりながら、学会の発展と共に、私自身も歩みを進ませていただけてきました。記録によると、指導学生の発表を含めた大会口頭発表は全部で34件ありました。論文掲載は5件あり、2007年には学会賞と論文賞をいただきました。2008年には、ドイツのドレスデンで開催された第13回国学国際会議において招待講演をさせていただき、2010年に京都で開催された国際会議では、論文投稿システムの設置運営に深く関わらせていただきました。2012年から2013年の間には「図学と折り紙」という記事を本誌に6回にわたって連載させていただき、この連載は折り紙の設計技術の解説と作品集を兼ねた書籍「立体折り紙アート — 数理がおりなす美しさの秘密（日本評論社、2015年7月）」の出版へと結びつきました。この間に、主に編集委員、ホームページ委員、理事などを担当させていただきました。私はこれまでと現在、情報処理学会、芸術科学会、精密工学会などでも研究活動をしており、最近では日本折紙学会に重点を置くようになりつつありますが、このように振り返ってみると、日本図学会には実に深く関わらせていただけてきたことに改めて驚かされます。至らなかった点や、ご迷惑をおかけして申し訳なく思うことも多いのですが、日本図学会との歩みは多方面にわたって私を大きく成長させてくれました。

さて昨今では、人工知能や再生医療、自律ロボット、IoTなど時代を反映した技術に関心が移り、関連する学会は大いに盛り上がっているようですが、このような技術トレンドの大きな変化に振り回されることなく、本学会は常にマイペースで独自の道を進んできたものと思います。時代を超えて、普遍的な研究対象である「図学」の魅力がここにあると思います。大きな機材が無くとも計算機さえあれば、またはコンパスと定規さえあれば研究ができてしまう、その手軽さと「図」そのものの面白さが、本学会の長い歴史を支えてきたものと思います。私は、紙模型や折り紙に興味があり、立体を紙のような平坦な素材で作上げるための展開図作成方法に関する研究に取り組んできました。実際には紙には厚みがありますが、全体を作る上では厚さは無視してしまっても大きな問題はありません。紙は伸縮し歪みを発生させますが、このよう

な歪みも無視できるほど小さなものです。厚みがゼロで伸縮しない素材の数理モデルは極めてシンプルで、数学の言葉で表される「図」を、そのまま実世界に構築できる、稀有な対象です。ここに紙で作れる形を研究することの楽しさがあるのだと感じています。またこれとは別の話になりますが、正多面体やモザイク模様などに見られる対称性や幾何学的な規則性に対しても興味を持っています。これらは私に限らず、古今東西、多くの人を魅了してきました。自然界には存在しないかたちに対して、なぜこれほどまでに我々は興味を惹かれるのか、とても不思議に思います。

本学会では、このような幾何学的な視点からの図学研究だけではなく、図学の教育も研究対象として大きなウエイトを占めています。元会長の鈴木賢次郎先生が東京大学を退職されるタイミングで、図形科学Iの科目を非常勤講師として担当させていただくことになり、私も図学の教育について考える機会を得ました。スライド上映を用いた授業や、コンピュータに向かってのプログラミング演習が本務校での主だった授業なのですが、図形科学では大きなコンパスと三角定規を文字通りぶんまわして、黒板に図を描いていくやりかたを踏襲し、楽しくやりがいのあるものでした。教授法を学ぶために鈴木先生の授業を学生に交じって聴講し、学生を惹きつける魅力的な授業の技に、強い感銘を受けました。この非常勤講師は、2007年からの8年間も継続して担当させていただき、図学の面白さを教えるうえで、私自身にとっても価値ある経験となりました。

ここ数年は、大学学内の運營業務が増えてますますゆとりの時間がなくなり、さらには業績が厳格に問われるようになり、単なる口頭発表やインパクトファクターの無い学会誌への投稿が評価されず、英語での国際ジャーナルへの投稿が推奨され、さらには企業からの参加が細いなど、国内の学会をとりまく環境は非常に厳しくなりつつあります。しかしながら、ぜひ本学会が持つ、和やかで自由な、ときには奔放なテーマでも受け入れてもらえる懐の広さと、和気あいあいとした雰囲気を今後も引き継いでいきたいものと思います。

最後に、私が学生だった頃から今に至るまで、暖かい目で見守り支えてくださった皆様方に改めて感謝申し上げます。

みににじゅん
筑波大学 システム情報系
mitani@cs.tsukuba.ac.jp

楕円をモチーフとした幾何学模様の生成

Form of Geometrical Patterns that Assume an Ellipse

森田 克己 *Katsumi MORITA*

概要

円錐曲線の一つである楕円は代表的な二次曲線である。本稿では、楕円を三次曲線に変換し幾何学模様生成のためのモチーフとして活用することを考え、 t を媒介変数として周期関数を適用し、 $x=f(t)$ 、 $y=g(t)$ 、 $z=h(t)$ で表し、汎用楕円と定義する。本稿の目的は、汎用楕円を用い、三次元上で幾何学模様を数理造形的に生成することにより、アート及びデザイン等の領域において活用できる基本的な方法論を提供しようとするものである。

キーワード：形態構成／造形論／幾何学模様

Abstract

An ellipse, which is a type of conic sections, is a representative quadratic curve. In this report, an ellipse changed to the cubic curve is utilized as the motif to form of geometrical patterns and a periodic function is applied. A general-purpose ellipse with parameter t can be defined as $x=f(t)$, $y=g(t)$, $z=h(t)$. The purpose of this report is to provide a basic methodology, which can be utilized in domains such as art and design, for using mathematics to generate and mould geometrical patterns with a general-purpose ellipse in three dimensions.

Keywords : Composition forms / Theory of plastic art/ Geometrical pattern

1. はじめに

模様は自然に作られる指紋や旋毛あるいは自然発生する海岸や砂丘に風や波によって形成される場合と人工的に表された図、形、絵などに大別できる^[1]。人工的なものは美術、工芸、デザイン、建築等の分野において装飾などの目的のために制作され文様とよばれる^[2]。例えば、アイルランドのケルト文様、中近東のアラベスク文様、古代ローマのビザンティン文様、日本の縄文土器における文様等が代表的なものとしてあげられる。本稿で扱う模様は、人工的なものに限定し、文様と同義と見なす。

模様の起源としては、フランスのアルデシュの洞窟や、日本では石棺遺跡などに装飾としてみることができ^[3]。また、密接に関連のある装飾については、ドイツの美学者として著名な Wilhelm Worringer^[4]の「装飾の本質は、その中に一つの民族の芸術的意欲が最も純粹に、最も明瞭に表現されている」の著述に装飾の意味が明確に示されている。さらに、装飾の歴史については、19世紀最大のデザイン理論家として知られる Owen Jones^[5]、同じく19世紀に活躍したフランスのデザイナー Auguste Racinet^[6]、20世紀における装飾とデザインの歴史の研究で知られる Stuart Durant^[7]らによる装飾デザインの集大成が残されている。以上は世界各国の民族における模様と装飾デザインとの関連を示している。特に、自然物をモチーフとした造形表現において、幾何学的な模様が顕著に残されている(図1参照)。これらは、いわば自然と幾何学の融合の歴史といえる。

以上の経緯を踏まえた今日の模様の位置づけについて、装飾と関連づけて、次のように述べることができる。

アートにおいては、有機的な模様をウォールペインティングを通して表現した黒田潔の作品や数理造形的な視点から模様を表現した野老朝雄の作品等に、新しい装飾的表現の方向性を認めることができる^[8]。またデザインにおいては、世界を代表するフランスの Leonard 社によるプリント生地に見られるファッションデザイン^[9]、あるいは建築、インテリアデザイン、テキスタイルデザ

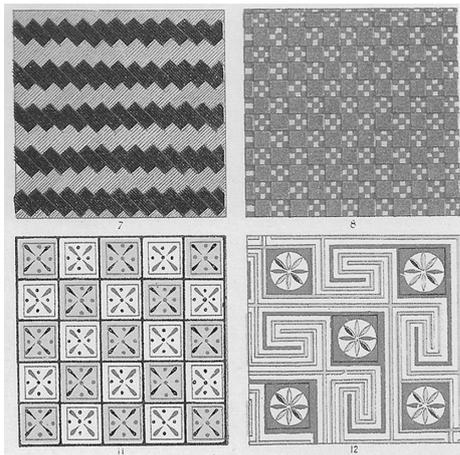


図1 エジプトの装飾／エジプト各地の墓塚に描かれた壁画から採取されたもの／部分（文献^[5]より）

インにおいて、日常生活の媒体を通した模様の表現に、新しい自然観を反映した幾何学模様による装飾的表現を見いだすことができる^[10]。

そして、21世紀における装飾については、特にファッションデザインにおいて、デジタルメディアを通し、模様の組合せ・幾何学模様・有機的な形・民族的な起源を構成要素とした多様な表現に、幾何学模様の新しい特徴を認めることができる^[11]。

一方、コンピュータを通した模様の研究においては、CGの進歩に伴い、幾何学模様の生成において数理造形の立場からの研究として、独自のアルゴリズムによる模様の生成に関して小高^[12]の研究、またアプリケーションを独特の観点から活用することにより模様デザインのバリエーションを示した横山^[13]の研究、自然界の形をシュミレーションとして追求した森田^[14]らの例があげられる。これらは、いわば、仮想空間で制作された幾何学模様である。しかし、デジタルメディアを通した幾何学模様のデザインの一つの方向性を示していると考えることができる。さらに、現在の装飾表現に対応した模様のデザインの位置づけとしては、模様をモチーフとした多様なメディアを駆使した作品の制作において、新しい価値を提供することができると思われる。

以上の考察を踏まえ、本稿では、まず、第一段階として、円錐曲線の一つとして知られる二次曲線である楕円を三次曲線に変換し、幾何学模様生成のためのモチーフとして活用することを考え、 t を媒介変数として周期関数を適用し、 $x = f(t)$ 、 $y = g(t)$ 、 $z = h(t)$ で表し、汎用楕円と定義し、汎用楕円を用い、三次元上で幾何学模様を数理造形的に生成し、二次元上に変換し模様の形態のバリエーションを生成することを試みる。本稿は、模様の生成を通じて、アート及びデザイン等の領域にお

いて、装飾として活用できる基本的な方法論を提供することを目的とする。

2. 幾何学模様生成のための設定

幾何学模様を生成する方法としては、小高は基本図形をベースにして、周期関数を適用し、平行移動あるいは平行移動と回転移動との組合せでバリエーションを示した^[15]。ある図形をベースに平行移動・回転移動・平行移動と回転移動との組合せによる変換はいわばアフィン変換である。この手法は模様生成に大いに有効であるといえる。

本稿では、汎用楕円を用い、アフィン変換により幾何学模様の生成を行う。つまり、想定する図形の外形線を軸として汎用楕円を平行移動あるいは平行移動と回転移動との組合せで、連続曲線による幾何学模様を生成することを試みる。

2.1. 汎用楕円の定義

楕円は、 t を媒介変数として a を楕円の長軸、 b を短軸としたとき次の通り表すことができる^[16]。

$$\begin{aligned} x &= f(t) = a \sin t \\ y &= g(t) = b \cos t \end{aligned} \quad (1)$$

さらに z 軸方向に式を与え、汎用楕円を生成するための式2を作成した。式2を用いることで様々な汎用楕円のバリエーションを生成することができる。式2に基づき、汎用楕円の一例として、扁平率を1:3にし生成した基本モデルを図2に示す。

$$\begin{aligned} x &= f(t) = a \sin t \\ y &= g(t) = b \cos t \\ z &= h(t) = c \sin t \end{aligned} \quad (2)$$

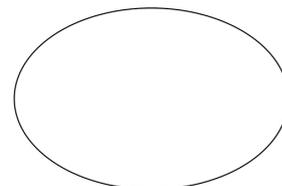


図2 汎用楕円の平行投影図

2.2. 幾何学模様生成のための方法

幾何学模様を生成するために、汎用楕円をモチーフにしてアフィン変換を適用する。方法としては、平行移動あるいは平行移動と回転移動との組合せを適用する。

2.2.1. 直線を軸としたアフィン変換

汎用楕円を、直線を軸として平行移動させながら回転移動つまり自転させることを試みる。

a. 汎用楕円を直線を軸として平行移動させた場合

第一段階として、汎用楕円を用い直線を軸として平行

移動させることを試行する。汎用楕円を連続曲線にするために、 y 軸方向に式 $s_1 = d_1 \pi / h$ を加え、式3を作成した。結果を図3に示す。図3bは、汎用楕円を図3aを軸として、周期値を 80π にして平行移動させた例である。

$$\begin{aligned} x_1 &= a t + x \\ y_1 &= b \sin(s_1 t) + y \\ z_1 &= c \sin f t \end{aligned} \quad (3)$$

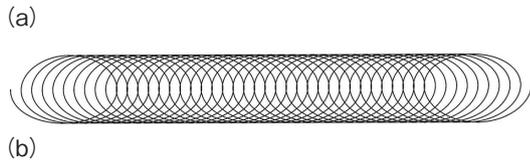


図3 汎用楕円を直線軸として並行させた例

b. 汎用楕円を自転させた場合

第二段階として、汎用楕円を自転させることを試行する。自転させるために $s_2 = d_2 \pi / j$ を加え式4を作成し、回転の周期値を 30π とした例を図4に示す。

$$\begin{aligned} x_2 &= x \cos(s_2 t) \pi / h - y \sin(s_2 t) \pi / h \\ y_2 &= x \sin(s_2 t) \pi / h + y \cos(s_2 t) \pi / h \\ z_2 &= c \sin f t \end{aligned} \quad (4)$$

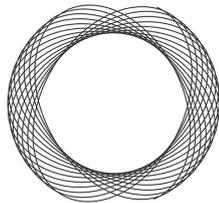


図4 汎用楕円を自転させた例

c. 平行移動と自転とを合成した場合

第三段階として、汎用楕円を平行移動させながら自転させることを試行する。そのために、式3を基に式4との再編成により式5を作成した。

$$\begin{aligned} x_3 &= a t + x_2 \\ y_3 &= b \sin(s_1 t) + y_2 \\ z_3 &= c \sin f t \end{aligned} \quad (5)$$

式5に基づいて、自転の係数 $d_2 = 1.5$ 、周期値 120π として生成した例を図5に示す。

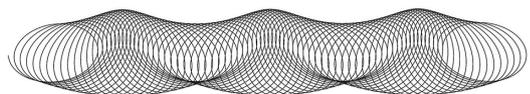


図5 汎用楕円を直線を軸として平行させながら自転させた例

2.2.2. サイクロイドを軸としたアフィン変換

汎用楕円をモチーフとして幾何学模様を生成するため

のモデルを考案した。サイクロイドを例にして次に示す。

まず、サイクロイドの方程式を用い式3を適用し式6を作成した。(r: 回転する円の半径)

$$\begin{aligned} x_4 &= r((s_1 t) \pi / h - \sin(s_1 t) \pi / h) + x \\ y_4 &= r(1 - \cos(s_1 t) \pi / h) + y \\ z_4 &= c \sin f t \end{aligned} \quad (6)$$

次に、式6を基に式4とを再編成し式7を作成した。

$$\begin{aligned} x_5 &= r((s_1 t) \pi / h - \sin(s_1 t) \pi / h) + x_2 \\ y_5 &= r(1 - \cos(s_1 t) \pi / h) + y_2 \\ z_5 &= c \sin f t \end{aligned} \quad (7)$$

ここで、 $(s_1 t) \pi / h = g$ とすると式6は式8で、式7は式9で表すことができる。

$$\begin{aligned} x_4 &= r(g - \sin g) + x \\ y_4 &= r(1 - \cos g) + y \\ z_4 &= c \sin f t \end{aligned} \quad (8)$$

$$\begin{aligned} x_5 &= r(g - \sin g) + x_2 \\ y_5 &= r(1 - \cos g) + y_2 \\ z_5 &= c \sin f t \end{aligned} \quad (9)$$

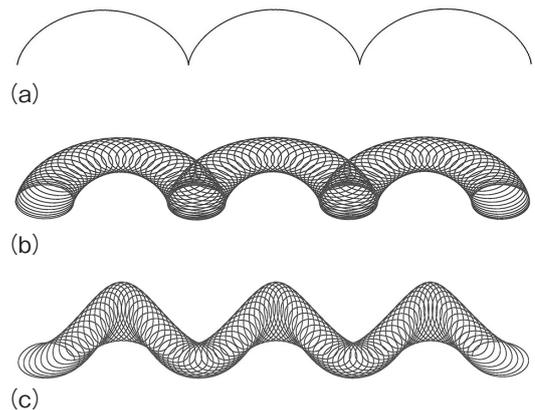


図6 サイクロイドを軸とした例

式8及び式9に基づいて、汎用楕円をサイクロイドを軸として平行移動した場合と平行移動に自転を加えた結果を図6に示す。

図6aはサイクロイドの軸、図6bは汎用楕円を図6aを軸に平行移動させた例、図6cは汎用楕円を図6aを軸に平行移動に自転を加えた例である。

以上のモデルをベースにして、本稿では、式8と式9を幾何学模様生成のための方法として適用することを考えた。ここで、式8を用いて生成する模様をAタイプ(平行移動タイプ)、式9を用いて生成する模様をBタイプ(平行移動と自転との合成タイプ)と呼ぶ。また、対象とする図形は周期関数によって表すことができるものに限定する。

なお、プログラムはMathematicaによるものである。

2.3. 対象とする図形

汎用楕円を用い任意の図形の外形線を軸として、平行移動あるいは平行移動と自転との合成による幾何学模様の生成をする。本稿では、対象とする図形を次の通りとする。

- a. 外転サイクロイド
- b. 内転サイクロイド
- c. 外転トロコイド
- d. 内転トロコイド

3. 結果

汎用楕円をモチーフに式8及び式9を用い、外転サイクロイドと内転サイクロイド及び外転トロコイドと内転トロコイドを軸として適用した例を図7～図18に示す。本稿では、軸として扱う二次曲線である幾何曲線を三次元上における閉曲線に変換する。換言すれば、位相幾何学における結び目理論という結び目として位置づける。

そして、z式におけるf値を結び目生成の係数として扱う。また、各図においてAタイプ及びBタイプの形態を決定する重要な係数の値を表1～表12に示す。各曲線において f_1 はAタイプの周期の初期値と終期値を、 f_2 はBタイプの周期の初期値と終期値を示す。なお、 s_1 及び s_2 の値は小数点4位を四捨五入したものである。

3.1. 外転サイクロイドと内転サイクロイドを対象とした場合

汎用楕円を用い外転サイクロイドと内転サイクロイドを軸としてAタイプとBタイプの模様を生成する。

軸となる外転サイクロイドと内転サイクロイドは、結び目理論に立脚し、所謂自明な結び目^{注1)}として生成した。外転サイクロイドは凸型曲線で、内転サイクロイドは凹型曲線で構成されているが、各々の曲線は変曲点の数値によって定量化する。また図aの変曲点における楕円の長軸は、図bでは全て平行に、図cでは全て軸となる各曲線の中心に向けて配置した。

3.1.1. 外転サイクロイドを対象とした場合

外転サイクロイドは t を媒介変数($t > 0$)として次の通り示すことができる。(a_1 : 定円の半径, b_1 : 動円の半径, $a_1 > b_1 > 0$)

$$\begin{aligned} x &= (a_1 + b_1) \cos t - b_1 \cos (a_1 + b_1) t / b_1 \\ y &= (a_1 + b_1) \sin t - b_1 \sin (a_1 + b_1) t / b_1 \end{aligned} \quad (10)$$

式10を用い式8との再編成をし、さらに t と g を置換したものを式11に示す。(a_1 : 定円の半径, b_1 : 動円の半径, $a_1 > b_1 > 0$)

これにより生成する模様をAタイプと呼ぶ。

$$\begin{aligned} x_6 &= (a_1 + b_1) \cos g - b_1 \cos (a_1 + b_1) g / b_1 + x \\ y_6 &= (a_1 + b_1) \sin g - b_1 \sin (a_1 + b_1) g / b_1 + y \\ z_6 &= c \sin f t \end{aligned} \quad (11)$$

同様に、式9を適用したものを式12に示す。これにより生成する模様をBタイプと呼ぶ。

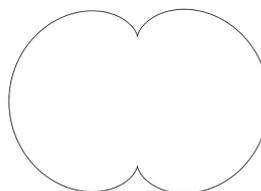
$$\begin{aligned} x_7 &= (a_1 + b_1) \cos g - b_1 \cos (a_1 + b_1) g / b_1 + x_2 \\ y_7 &= (a_1 + b_1) \sin g - b_1 \sin (a_1 + b_1) g / b_1 + y_2 \\ z_7 &= c \sin f t \end{aligned} \quad (12)$$

式11及び式12に基づいて生成した模様を図7から図9に示す。図7aは外転サイクロイド、図7bは汎用楕円を図7aを軸として生成したAタイプ、図7cは図7aを軸と生成したBタイプである。他の図も同様に示す。また、各図の係数について表1～表3に示す。

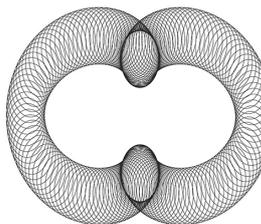
外転サイクロイドを図7a～図9aに示すが、各図形を変曲点の数値により定量化すると図7aでは2、図8aでは3、図9aでは3で示すことができる。

表1 外転サイクロイド1を軸とした例
($a_1=2$, $b_1=1$, $f_1: 0 \sim 363\pi$, $f_2: 0 \sim 542\pi$)

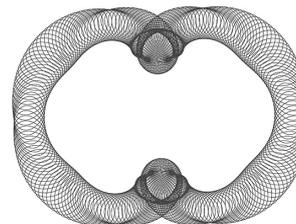
| | h | d_1 | s_1 | j | d_2 | s_2 |
|-----|----|-------|------------|----|-------|------------|
| (b) | 30 | 0.5 | 0.017π | - | - | - |
| (c) | 45 | 0.5 | 0.011π | 30 | 2 | 0.067π |



(a) 外転サイクロイド1



(b) Aタイプ



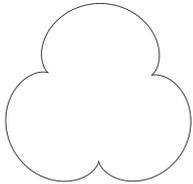
(c) Bタイプ

図7 外転サイクロイド1を軸とした例

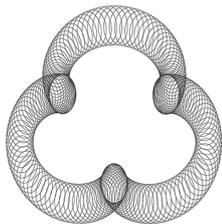
表2 外転サイクロイド2を軸とした例

($a_1=3, b_1=1, f_1: 0 \sim 363\pi, f_2: 0 \sim 546\pi$)

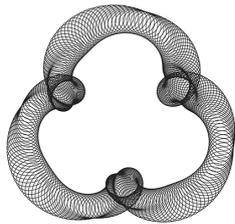
| | h | d ₁ | s ₁ | j | d ₂ | s ₂ |
|-----|----|----------------|----------------|----|----------------|----------------|
| (b) | 30 | 0.5 | 0.017π | - | - | - |
| (c) | 45 | 0.5 | 0.011π | 30 | 2 | 0.067π |



(a) 外転サイクロイド2



(b) Aタイプ



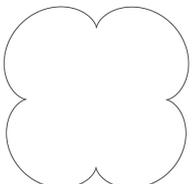
(c) Bタイプ

図8 外転サイクロイド2を軸とした例

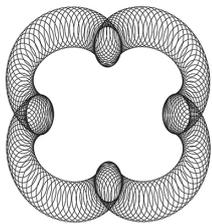
表3 外転サイクロイド3を軸とした例

($a_1=4, b_1=1, f_1: 0 \sim 363\pi, f_2: 0 \sim 363\pi$)

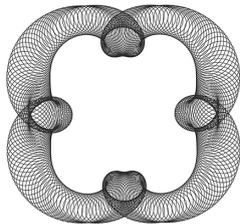
| | h | d ₁ | s ₁ | j | d ₂ | s ₂ |
|-----|----|----------------|----------------|----|----------------|----------------|
| (b) | 30 | 0.5 | 0.017π | - | - | - |
| (c) | 45 | 0.5 | 0.011π | 30 | 2 | 0.067π |



(a) 外転サイクロイド3



(b) Aタイプ



(c) Bタイプ

図9 外転サイクロイド3を軸とした例

3.1.2. 内転サイクロイドを対象とした場合

内転サイクロイドは t を媒介変数 ($t > 0$)として次の通り示すことができる. (a_1 :定円の半径, b_1 :動円の半径, $a_1 > b_1 > 0$)

$$x = (a_1 - b_1) \cos t + b_1 \cos (a_1 - b_1) t / b_1$$

$$y = (a_1 - b_1) \sin t - b_1 \sin (a_1 - b_1) t / b_1 \quad (13)$$

次に, 式13を用い式11を適用して式14を作成した.

$$x_7 = (a_1 - b_1) \cos g - b_1 \cos (a_1 - b_1) g / b_1 + x$$

$$y_7 = (a_1 - b_1) \sin g - b_1 \sin (a_1 - b_1) g / b_1 + y$$

$$z_7 = c \sin f t \quad (14)$$

同様に, 式14を基にし式12に準じて式15に示す.

$$x_8 = (a_1 - b_1) g - b_1 \cos (a_1 - b_1) g / b_1 + x_2$$

$$y_8 = (a_1 - b_1) \sin g - b_1 \sin (a_1 - b_1) g / b_1 + y_2$$

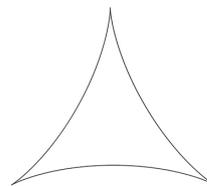
$$z_8 = c \sin f t \quad (15)$$

式14及び式15に基づいて, 対象とする内転サイクロイドを軸として生成したAタイプとBタイプの模様のパリエーションを図10から図12に示す. 各図の係数について表4~表6に示す. 内転サイクロイドを図10a~図12aに示すが, 各図形を変曲点の数値により定量化すると, 図10aでは3, 図11aでは4, 図12aでは4で示すことができる.

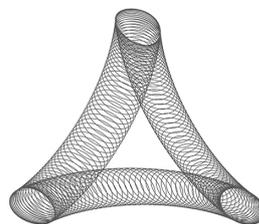
表4 内転サイクロイド1を軸とした例

($a_1=3, b_1=1, f_1: 0 \sim 363\pi, f_2: 0 \sim 546\pi$)

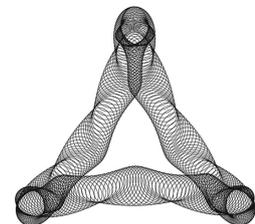
| | h | d ₁ | s ₁ | j | d ₂ | s ₂ |
|-----|----|----------------|----------------|----|----------------|----------------|
| (b) | 30 | 0.5 | 0.017π | - | - | - |
| (c) | 45 | 0.75 | 0.017π | 30 | 2 | 0.067π |



(a) 内転サイクロイド1



(b) Aタイプ



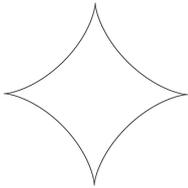
(c) Bタイプ

図10 内転サイクロイド1を軸とした例

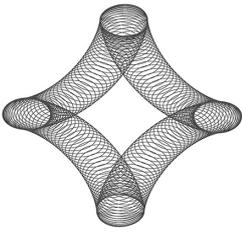
表5 内転サイクロイド2を軸とした例

($a_1=4, b_1=1, f_1: 0 \sim 363\pi, f_2: 0 \sim 543\pi$)

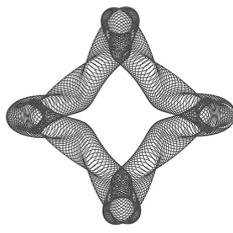
| | h | d_1 | s_1 | j | d_2 | s_2 |
|-----|----|-------|------------|----|-------|------------|
| (b) | 30 | 0.5 | 0.017π | - | - | - |
| (c) | 45 | 0.75 | 0.017π | 30 | 2 | 0.067π |



(a) 内転サイクロイド2



(b) Aタイプ



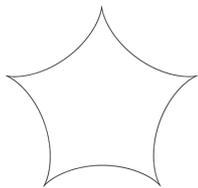
(c) Bタイプ

図11 外転サイクロイド2を軸とした例

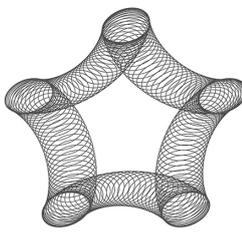
表6 内転サイクロイド3を軸とした例

($a_1=5, b_1=1, f_1: 0 \sim 363\pi, f_2: 0 \sim 543\pi$)

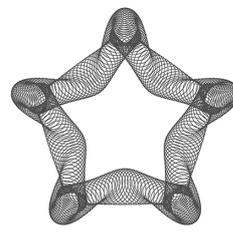
| | h | d_1 | s_1 | j | d_2 | s_2 |
|-----|----|-------|------------|----|-------|------------|
| (b) | 30 | 0.5 | 0.017π | - | - | - |
| (c) | 45 | 0.75 | 0.017π | 30 | 2 | 0.067π |



(a) 内転サイクロイド3



(b) Aタイプ



(c) Bタイプ

図12 外転サイクロイド3を軸とした例

3.2. 外転トロコイドと内転トロコイドを軸とした場合

汎用楕円を用い、外転トロコイドと内転トロコイドを軸としてAタイプとBタイプの模様を生成する。軸となる外転トロコイドは交代結び目^{注2)}として、内転トロコイドは非交代結び目^{注3)}として生成したものを適用する。

3.2.1. 外転トロコイドを軸とした場合

外転トロコイドは t を媒介変数($t > 0$)として次の通りに示す。

(a_1 : 定円の半径, b_1 : 動円の半径, $a_1 > b_1 > 0, b_1 \neq c_1, c_1 > 0$)

$$\begin{aligned} x &= (a_1 + b_1) \cos t - c_1 \cos (a_1 + b_1) t / b_1 \\ y &= (a_1 + b_1) \sin t - c_1 \sin (a_1 + b_1) t / b_1 \end{aligned} \quad (16)$$

式16を用い式11を適用して式17を作成した。

(a_1 : 定円の半径, b_1 : 動円の半径, $a_1 > b_1 > 0, b_1 \neq c_1, c_1 > 0$)

$$\begin{aligned} x_{10} &= (a_1 + b_1) \cos g - c_1 \cos (a_1 + b_1) g + x \\ y_{10} &= (a_1 + b_1) \sin g - c_1 \sin (a_1 + b_1) g + y \\ z_{10} &= c \sin f t \end{aligned} \quad (17)$$

同様にして、式17を用い式12を適用して式18を作成した。(a_1 : 定円の半径, b_1 : 動円の半径, $a_1 > b_1 > 0, b_1 \neq c_1, c_1 > 0$)

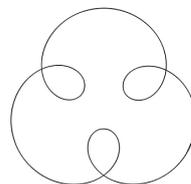
$$\begin{aligned} x_{11} &= (a_1 + b_1) \cos g - c_1 \cos (a_1 + b_1) g + x_2 \\ y_{11} &= (a_1 + b_1) \sin g - c_1 \sin (a_1 + b_1) g + y_2 \\ z_{11} &= c \sin f t \end{aligned} \quad (18)$$

式17及び式18に基づいて、外転トロコイドを軸として

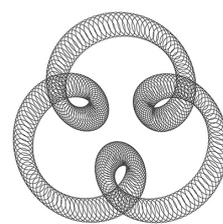
表7 外転トロコイド1を軸とした例

($a_1=3, b_1=1, f_1: 0 \sim 547.5\pi, f_2: 0 \sim 547.5\pi$)

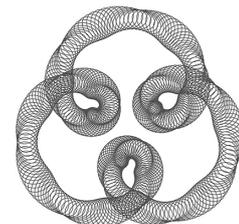
| | h | d_1 | s_1 | j | d_2 | s_2 |
|-----|----|-------|------------|----|-------|------------|
| (b) | 30 | 0.5 | 0.017π | - | - | - |
| (c) | 60 | 0.5 | 0.008π | 30 | 2 | 0.067π |



(a) 外転トロコイド1



(b) Aタイプ



(c) Bタイプ

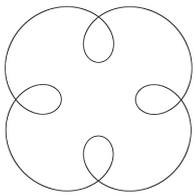
図13 外転トロコイド1を軸とした場合

生成したAタイプとBタイプの模様のパリエーションを図13から図15に示す。また、各図の係数について表7から表9に示す。各図における曲線の交点数は、図13 aでは3、図14 aでは4、図15 aでは5である。

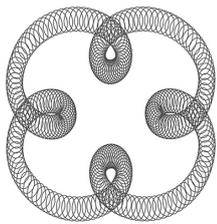
各図においてAタイプとBタイプは d_1 と d_2 の値により模様の形状の相違が確認できる。

表8 外転トロコイド2を軸とした例
($a_1=4, b_1=1, f_1: 0 \sim 547.5\pi, f_2: 0 \sim 967.5\pi$)

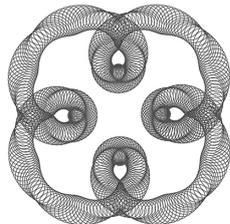
| | h | d_1 | s_1 | j | d_2 | s_2 |
|-----|----|-------|------------|----|-------|------------|
| (b) | 30 | 0.5 | 0.017π | - | - | - |
| (c) | 75 | 0.5 | 0.021 | 30 | 2 | 0.067π |



(a) 外転トロコイド2



(b) Aタイプ

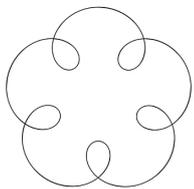


(c) Bタイプ

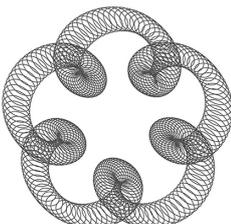
図14 外転トロコイド2を軸とした場合

表9 外転トロコイド3を軸とした例
($a_1=5, b_1=1, f_1: 0 \sim 547.5\pi, f_2: 0 \sim 967.5\pi$)

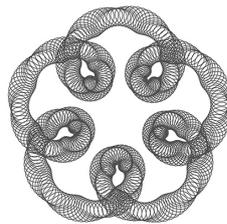
| | h | d_1 | s_1 | j | d_2 | s_2 |
|-----|----|-------|------------|----|-------|------------|
| (b) | 30 | 0.5 | 0.017π | - | - | - |
| (c) | 75 | 0.5 | 0.017π | 30 | 2 | 0.067π |



(a) 外転トロコイド3



(b) Aタイプ



(c) Bタイプ

図15 外転トロコイド3を軸とした場合

3.2.2. 内転トロコイドを軸とした場合

内転トロコイドは媒介変数 t を用い次の通り示すことができる。(a_1 : 定円の半径, b_1 : 動円の半径, $a_1 > b_1 > 0, c_1 > 0, b_1 \neq c_1$)

$$\begin{aligned} x &= (a_1 - b_1) \cos t + c_1 \cos (a_1 - b_1) t / b_1 \\ y &= (a_1 - b_1) \sin t - c_1 \sin (a_1 - b_1) t / b_1 \end{aligned} \quad (19)$$

式19を用い式11を適用し式20を作成した。(a_1 : 定円の半径, b_1 : 動円の半径, $a_1 > b_1 > 0, b_1 \neq c_1, c_1 > 0$)

$$\begin{aligned} x_{12} &= (a_1 - b_1) \cos g + c_1 \cos (a_1 - b_1) g / b_1 + x \\ y_{12} &= (a_1 - b_1) \sin g - c_1 \sin (a_1 - b_1) g / b_1 + y \\ z_{12} &= \sin f t \end{aligned} \quad (20)$$

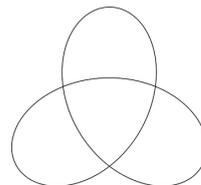
同様にして、式20を基に式12に準じて式21を作成した。

$$\begin{aligned} x_{13} &= (a_1 - b_1) g - b_1 \cos (a_1 - b_1) g / b_1 + x_2 \\ y_{13} &= (a_1 - b_1) \sin g - b_1 \sin (a_1 - b_1) g / b_1 + y_2 \\ z_{13} &= \sin f t \end{aligned} \quad (21)$$

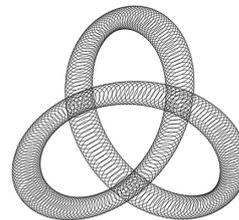
式20及び式21に基づいて、内転トロコイドを軸として生成したAタイプとBタイプの模様のパリエーションを図16～図18に示す。各図の係数について表10から表12に示す。各図における交点数は、図16 aでは3、図17 aでは8、図18 aでは15である。

表10 内転トロコイド1を軸とした例
($a_1=3, b_1=1, f_1: 0 \sim 547.5\pi, f_2: 0 \sim 648\pi$)

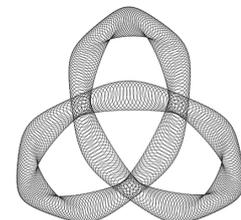
| | h | d_1 | s_1 | j | d_2 | s_2 |
|-----|----|-------|-------------|----|-------|------------|
| (b) | 45 | 0.5 | 0.017π | - | - | - |
| (c) | 40 | 0.5 | 0.0125π | 40 | 2 | 0.067π |



(a) 内転トロコイド1



(b) Aタイプ

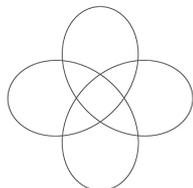


(c) Bタイプ

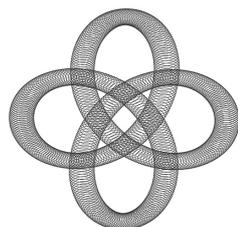
図16 内転トロコイド1を軸とした場合

表11 内転トロコイド2を軸とした例
 ($a_1=4$, $b_1=1$, $f_1: 0 \sim 972\pi$, $f_2: 0 \sim 980\pi$)

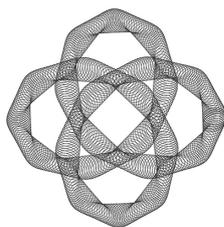
| | h | d_1 | s_1 | j | d_2 | s_2 |
|-----|----|-------|------------|----|-------|------------|
| (b) | 40 | 0.5 | 0.013π | - | - | - |
| (c) | 60 | 0.75 | 0.018π | 30 | 3 | 0.067π |



(a) 内転トロコイド2



(b) Aタイプ

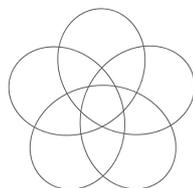


(c) Bタイプ

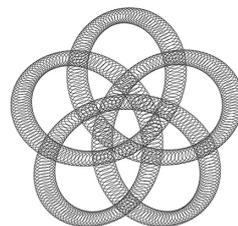
図17 内転トロコイド2を軸とした場合

表12 内転トロコイド3を軸とした例
 ($a_1=5$, $b_1=1$, $f_1: 0 \sim 972\pi$, $f_2: 0 \sim 1328\pi$)

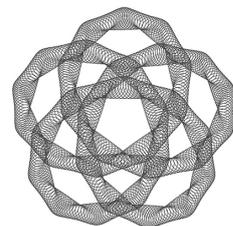
| | h | d_1 | s_1 | j | d_2 | s_2 |
|-----|----|-------|------------|----|-------|------------|
| (b) | 40 | 0.5 | 0.013π | - | - | - |
| (c) | 80 | 0.5 | 0.009π | 30 | 4 | 0.133π |



(a) 内転トロコイド3



(b) Aタイプ



(c) Bタイプ

図18 内転トロコイド3を軸とした場合

4. 考察

汎用楕円をモチーフとして、四種類の幾何曲線を軸として幾何学模様生成を行った。本稿における重要な点は、第一に、模様の形状を決定するために考案したAタイプとBタイプに対応した方程式を考案した点にある。第二に、Aタイプに対応した係数の方程式であ

る $s_1 = d_1\pi/h$ 及びBタイプに対応した方程式ある $s_2 = d_2\pi/j$ を考案した点にある。第三に、模様の形状を決定する係数の h, j, d_1, d_2 の値を変更することで模様の形状を決定できる点にある。以上の点に基づいて、幾何学模様を生成するための方法論を考案した。その有用性について検証した結果を、次の通り要約することができる。

4.1. 模様生成の決定要因

模様生成の形状は、係数 h, d_1, j, d_2 の値によって決定した。各係数において様々な値を変更し模様を生成した結果、本手法においては次に示す数値が適切であると判断した。

4.1.1. 外転サイクロイドと内転サイクロイドを軸とした場合

外転サイクロイドと内転サイクロイドを軸とした場合について以下にまとめる。

a. 外転サイクロイドを軸とした場合

Aタイプにおいては、 $h = 30, d_1 = 0.5$ を適用し、三種類の模様において全て同じ値で生成した。Bタイプにおいては、 $h = 30, d_1 = 0.5, j = 30, d_2 = 2$ を適用し三種類の模様を生成した。

b. 内転サイクロイドを軸とした場合

Aタイプにおいては、 $h = 30, d_1 = 0.5$ を適用し、三種類の模様において全て同じ値で生成した。Bタイプにおいては、 $h = 45, d_1 = 0.5, 0.75, j = 30, d_2 = 2$ を適用し三種類の模様を生成した。

4.1.2. 外転トロコイドと内転トロコイドを軸とした場合

外転トロコイドと内転トロコイドを軸とした場合について以下にまとめる。

a. 外転トロコイドを軸とした場合

Aタイプにおいては $h = 30, d_1 = 0.5$ を適用し、三種類の模様において全て同じ値で生成した。Bタイプにおいては、 $h = 60, 75, d_1 = 0.5, j = 30, d_2 = 2$ を適用し三種類の模様を生成した。

b. 内転トロコイドを軸とした場合

Aタイプにおいては $h = 40, 45, d_1 = 0.5$ を適用し、三種類の模様において、全て同じ値で生成した。Bタイプにおいては、 $h = 40, 60, 80, d_1 = 0.5, 0.75, j = 30, 40, d_2 = 2, 3, 4$ を適用し三種類の模様を生成した。

内転トロコイドの場合Bタイプではh値が形状を決定する要因になる。この理由としては、軸である結び目の交点数に起因すると考えられる。

4.2. 模様の特徴

4.2.1. 外転サイクロイドと内転サイクロイドを軸とした場合

外転サイクロイドと内転サイクロイドを軸とした場合の模様の特徴は次の通りである。

a. 汎用楕円の配置：軸である曲線の変曲点における汎用楕円は、Aタイプでは平行に配置し、Bタイプでは軸である曲線の中心に向けて配置してある。

b. 変曲点間の帯の形状：Aタイプは連続した帯の広狭に特徴があり、その範囲は長軸と短軸の長さによって決定している、BタイプはAタイプを基に捻れを加えた形状である。

4.2.2. 外転トロコイドと内転トロコイドを軸とした場合

外転トロコイドと内転トロコイドを軸とした場合の模様の特徴は次の通りである。

a. 曲線の交点における帯の重なり形状

Aタイプは方向の異なる帯同士の重なりの特徴がある。BタイプはAタイプを基に捻れを加えた形状である。

b. 曲線の中心部の開口部の形：内転トロコイドの形に近似的三角形、近似的四角形、近似的五角形を確認することができる。

4.3. 模様生成の評価

汎用楕円をモチーフとして、独自に考案した手法で幾何学模様を生成した。本稿で報告した幾何学の模様の評価については、今後、アートあるいはデザインの関係の方々から忌憚のないご意見を頂ければ、それを本手法が造形的に有用性があるかどうかを客観的に判断していく材料にし、さらに検討していくこととしたい。

5. まとめ

本稿では、楕円を三次曲線に変換し、汎用楕円と定義し、汎用楕円を用い、外転サイクロイドと内転サイクロイド及び外転トロコイドと内転トロコイドを三次曲線に変換し、それらを軸として平行移動あるいは平行移動と自転との合成により幾何学模様の生成について検討した。その結果、汎用楕円を用いた本稿における試行は、幾何学を活用したデザインあるいはアート表現に向けて、ある程度の可能性を示すことができたと思われる。今後の展開として、軸となる図形の種類及び楕円以外の図形の種類を対象とした組合せのバリエーションの生成が考えられる。

本論文の執筆に当たっては、匿名の査読者より極めて貴重な指摘を頂いた。ここに記して敬意を表する。

注

- 1) 交点のない結び目を自明な結び目という。
- 2) 上方交点と下方交点が交互に入れ替わる結び目を交代結び目という。
- 3) 交代結び目でないものを非交代結び目という。

参考文献

- [1] <http://ja.wikipedia.org/wiki/模様> (2014年9月1日)
- [2] 編者 高木隆司, 「かたちの事典」, 丸善, (2003), 786
- [3] 前掲載 [2]
- [4] Wilhelm Worringer, 草薙正夫訳, 「抽象と感情移入」, 岩波書店, (1973), 77
- [5] Owen Jones, 訳者不明, 「世界装飾文様2020 1, 2」, 学習研究社, (1987)
- [6] M. A. Racinet, リーブル企画訳, 「世界装飾図集成 1, 2, 3, 4」, マール社, (1976)
- [7] Stuart Durant, 藤田治彦訳, 「近代装飾事典」, 岩崎美術社, (1991)
- [8] MOT マニュアル2010 装飾, <http://www.mot-art-museum.jp/exhibition/111.html> (2015年5月1日)
- [9] Shirley Surya, PATTERNS Design Architecture Interiors, SVP Leefuns, Shenzhen, (2008)
- [10] TRIBOUILLARD, DANIEL LEONARD L'AR-DANS LA COUTURE, 訳者不明, 京都書院, (1994)
- [11] Diana Newall & Christina Unwin, the chronology of pattern-pattern in art from lotus flower to flower power, 松平俊久訳, 終風社, (2013), 255-265
- [12] 小高直樹, 「周期関数による幾何学模様の生成とその変換」, 図学研究第32巻3号 (通巻第81号), (1998), 61-69
- [13] 横山弥生, 「回転鏡映対称模様」, かたち創造の百科事典編集委員会編, 『かたち創造の百科事典』, 丸善出版, (2012), 174-175
- [14] 森田克己, 「分岐模様」, かたち創造の百科事典編集委員会編, 『かたち創造の百科事典』, 丸善出版, (2012), 180-181
- [15] 同掲載書 [12]
- [16] 日本図学会, 「図学用語辞典」, 森北出版, (2009)

●2015年5月20日受付

もりた かつみ

札幌大谷大学芸術学部美術学科 教授
武蔵野美術大学大学院造形研究科デザイン専攻修了
研究分野：図学、デザイン、数理造形
連絡先：〒065-8567 札幌市東区北16条東9丁目1-1
TEL：011-742-1651 FAX：011-742-1654
E-mail：katsumi_morita@sapporo-otani.ac.jp

イメージ間のリンケージを示すイメージリテラシー・ツール

The Image Literacy Tool for Showing Linkages Among Images

林 桃子 Momoko HAYASHI

ヴィジャヴィセンシオ パウロ Paul VILLAVICENCIO

茂登山 清文 Kiyofumi MOTOYAMA

概要

人が写真を見る際の注視行動の特性を考慮に入れ、イメージ間のリンケージを示すイメージリテラシー・ツールを開発することを目的とする。ツールは3つのリンケージから成り立っている。一つ目は、異なる特徴、異なる写真の範囲による多様なイメージのリンケージ、二つ目は、注視範囲の共通性や相違性によるリンケージ、三つ目は、ユーザが選択し辿って行った写真のヒストリーによるリンケージである。

イメージリテラシー・ツールの実証実験を、長時間使用、短時間使用、不使用の3つのグループに分け行った。その後、アンケートへの回答と、スクリーンに映った2枚の写真を見ながら自由記述のレポートを作成してもらった。

アンケートの結果は、全体を通してほぼ肯定的な評価が得られた。レポートの評価と分析から、鑑賞経験や美術教育の有無に関わらず、イメージリテラシー・ツールを使用することによって、イメージ間のリンケージへの意識が高まったことを示唆する結果が得られた。

キーワード：画像処理／写真／イメージリテラシー／CBIR

Abstract

Considering the property of fixation when a person looks at photographs, we aim to develop an image literacy tool which shows linkages among images.

Three linkages are shown: First, linkage through diversity by using the difference in features and the difference in areas of photograph. Second, linkage by common areas and divergence of saccade range. And third, the linkage by history of traces from the users' selected photographs.

An experiment of the image literacy tool was performed over three groups of participants based on the usage time with the tool: long time use, short time use and no use. After the experiment, participants answered a questionnaire and wrote a free form report while looking at two photographs projected on a screen.

From the questionnaire, overall positive results from the use of the tool were obtained. The evaluation and analysis of the reports suggest that regardless of having art education and appreciation experience, by using the image literacy tool awareness of linkage among images increased.

Keywords : Image Processing / Photograph / Image literacy /CBIR.

1. はじめに

電子ネットワーク社会の中で、日常生活の至る所に様々な種類のイメージが散乱している。イメージに向き合う際に、ただ漫然と接するのではなく、その意味や効果について理解を深めるためのイメージリテラシーの必要性が生じてきているといえる^[1]。イメージリテラシーは、対応する情報を取り扱うため、アイデアや意見を表現するため、関連した問題に対し決定を下し、解決の糸口を見つけるために、イメージを読み、解釈し、使う能力のことであると、Williams D.らは述べている^[1]。本論文では、イメージのもつ意味や効果を言語を通して理解するのではなく、それらを直接見ることによって受け止め、解釈することという意味で用いる。また、イメージ間のリンケージとは、あるイメージと一見すると別の特徴を持つイメージの間にある類似点による繋がりのことを意味している。

そもそもイメージは多様な解釈を包含している。その理由としては、イメージが作られる過程、イメージそのものの視覚効果、また、それらが人から見られる状態など異なる局面があることが挙げられる。そして、それぞれの局面に対して、イメージが作られる時にどのような技術が使われたのか、どのように置かれて、どのような状況で見られるのかという構成に関わること、誰によって、どのように解釈するか、また、社会状況に関わることなど、いくつもの要因が複雑に絡み合っているからである^[2]。

そのイメージの持つ多義性を前提として、我々が様々な場面でイメージを見ると、何をどのように受け止めているのだろうか。例えば、美術史家のパーバラ・スタフォードは、見るということは、何かほか他のものと繋がっている、また繋がることできると即座に理解することであるという^[3]。また、我々が情報を見る際の受け止め方の違いについて『グッド・ルッキング』の中で記述している。それによれば、情報の見方には統合(integration)、連繋(linkage)の二種類が存在する。統

合とは、個々の特徴、工程、メディアを体系的に混ぜることであり、連繋とは、別々のものを繋いで発明が生まれる編制にすることである^[4]。そして、連繋の持つ積極的な意味について、18世紀の驚異の部屋とマッキントッシュのスクリーン上のアイコンなどを比較しながら論じている^{注2)}。驚異の部屋のばらばらのガラクタ類が、見る人に向けて双方向的に結びつけるよう要求する様子が、マッキントッシュのスクリーン上に映るアイコンを眺めている時と共通しており、どちらもばらばらな事物の間に有意な関係を発見しなければならない。この連繋の要点は、周りにある別々の情報から類似点を見つけ出し繋ぐことによって新しい解釈を生み出すことができることであるが、今日のサイバースペース上や生活空間に溢れる情報やイメージを能動的に受け止め、解釈するための示唆を与えていると考える。

本稿の目的は、人が写真を見る際の注視行動の特性を考慮に入れた、イメージ間のリンケージを示すイメージリテラシー・ツールを開発することである。その対象は、作品の鑑賞経験の多少や美術教育の有無に関わらず大学生を念頭に置いている。ツールを使用することにより獲得できるリテラシーは、最終的にはイメージが多様な解釈を包含していることを視野に入れつつ、ここではイメージをよく見るようになること、そして、イメージ間のリンケージ（繋がり）への意識を持つようになることである。

関連研究としては、Emanuel R.の大学生を対象とした、電子ネットワーク社会におけるイメージリテラシーの理解度を測るための実験が報告されているが、イメージリテラシーの向上を目的としたツールの開発を行う本研究とは異なっている^[5]。

2. イメージ間のリンケージを示すイメージリテラシー・ツールの開発

イメージリテラシー・ツールを開発するに当たって、人が写真を見る際の注視行動特性について知ることが重要だと考え実験を行った。その結果から、注視行動の特性には、多様性を持ち合わせつつも、共通の特性があることが示唆された^[6]。これらを考慮に入れ、イメージ間のリンケージを示すイメージリテラシー・ツールを開発する。アプローチとしては、イメージ自体から得られる特徴量を利用して類似画像を検索できる画像内容検索(Content-Based Image Retrieval: CBIR)を用い、イメージ間のリンケージをいくつかの方法で示す。ここから主なツールの特徴、システム、インターフェースの順に説

明して行く。

2.1. イメージリテラシー・ツールの特徴

人が写真を見る際の注視行動特性の実験では、写真への注視率や注視範囲の測定のためにアイカメラを用い、そのデータを基にクラスタリングを行った。そして、クラスタの距離、範囲、タイムスパン、クラスタ数を特徴量ベクトルとし、k-means++法により3つグループに分けて分析を行った。結果として、どのグループにおいても多様な注視行動が見られた。しかし、個別にはタイムスパンに特性があるグループ、範囲と距離に特性があるグループ、タイムスパンと距離に特性があるグループがあることが分かった。実験結果から、注視行動の多様性、注視範囲の共通性と相違性、イメージリテラシーにおけるくりかえし見ることの重要性に着目し、イメージリテラシー・ツールに3つの特徴を持たせることとした。

一つ目は、異なる特徴、異なる写真の範囲からのCBIRの多様なリンケージを示す。写真の部分的な特徴と全体的な特徴から類似検索することができ、また、写真の一部分を自由に範囲選択し、その範囲から類似検索できるようにする。

二つ目は、多くの人に見られ、範囲情報が蓄積される過程で生じる、注視範囲の共通性や相違性によるフレーミング（縁取り）のリンケージを示す。写真の中でも特にどの範囲を注視していたのかというフレーミング情報を記録として残し、他の人が見ていた範囲も写真上で共有できる機能を持たせる。また、他の人が見ていた範囲を拡大表示し、そこから類似検索できるようにする。

三つ目は、反芻することでリンケージへの自覚を促すために、ユーザが選択し辿って行った写真の履歴によるリンケージを示す。自分が撮影した写真をはじめとして、類似検索結果からの写真の選択や、フレーミングによる写真の範囲選択によるイメージ間のリンケージを一繋がりで見ることができるようになる。

2.2. システム

イメージリテラシー・ツールのシステムは、タブレットとウェブサーバの二つの部分からなり、タブレット用に作られたアプリケーションをインストールして使用する。タブレットを使用した理由は、スクリーンの表示面積において適しているからであるが、それのみでは情報共有（フレーミング範囲とコメントなど）と画像処理に必要なコンピュータの条件から十分ではないため、ウェブサーバを介して行うこととした。図1は、システムの構造を説明した図である。

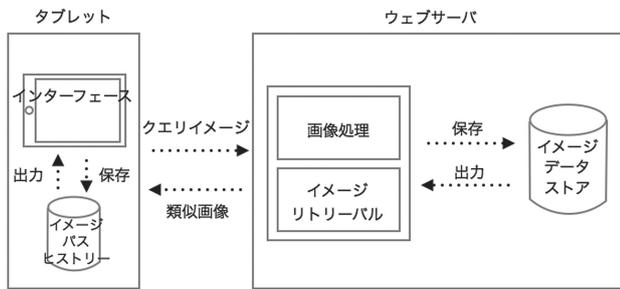


図1 システムの構造

タブレットからユーザにより撮影された写真や、フレーミングされた写真の情報がクエリイメージとしてサーバに送られる。同時にフレーミング情報は、イメージパスヒストリに保存される。サーバがクエリイメージを受けると画像処理を行う。画像処理の部分では、最初に、サイズを256×256pixelsに変更する。次に、写真からGIST^{注3)}、カラーヒストグラム^{注4)}、SIFT^{注5)} (Scale-Invariant Feature Transform)、HOG^{注6)} (Histograms of Oriented Gradients)、Saliency^{注7)} 特徴量を抽出する。また、SIFTにBag-of-Wordsの手法を適用しビジュアル語彙リストを生成する。最後に、それぞれの類似度を算出する。サーバは、選ばれた特徴を基にクエリイメージと類似した5つの写真を送り返す。

画像処理は、CBIRのための写真の特徴量として、シーン、色などの全体的な特徴と、形、輪郭、コーナーなどの部分的な特徴から類似検索できる仕組みを考えた。具体的には、GIST、カラーヒストグラム、SIFT、HOGとSaliency Mapを用いることにした。それぞれの特徴量を組み合わせることにより類似検索の精度が上がるが、意外性のある繋がりを作るために分けて用いることにした。

2.3. インターフェース

インターフェースのデザインは、検索画面を軸としている。検索画面のデザイン自体は、「Chefs-d'oeuvre?」^{注8)} という展覧会で紙に印刷され使われていたノードとエッジのグラフによるコンセプトマップを参照し、そこに人のインタラクション（写真の撮影、写真の選択、フレーミングによる写真の範囲選択、コメント）と、CBIRによる類似検索結果を組合せ、木構造のグラフを用いて表現した。人の選択が加わることで類似検索の結果に変化を与え、使う人によって千差万別のイメージリンケージができるように考えた^[7]。

イメージリテラシー・ツールのインターフェースは、検索画面、フレーミング画面、履歴画面の3つから構成され、その使用においては、画面を直接触れて

(タップ) 操作する。

図2は、ツール使用時のフローを表わしている。

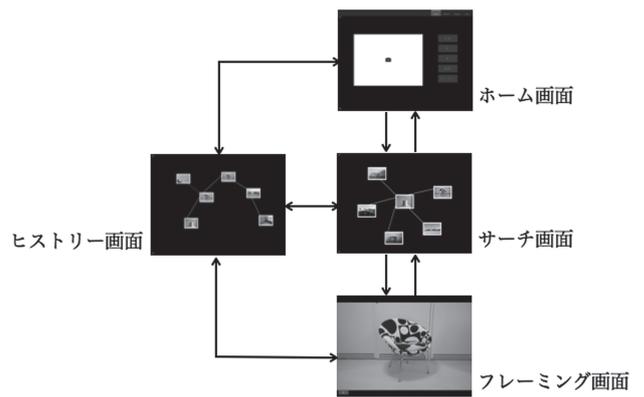


図2 ツール使用時のフロー

アプリケーションを起動させ白塗り部分にあるアイコンをタップしカメラを起動させ、身の回りのものを写真に撮ると、ホーム画面に図3のように写真が表示される。

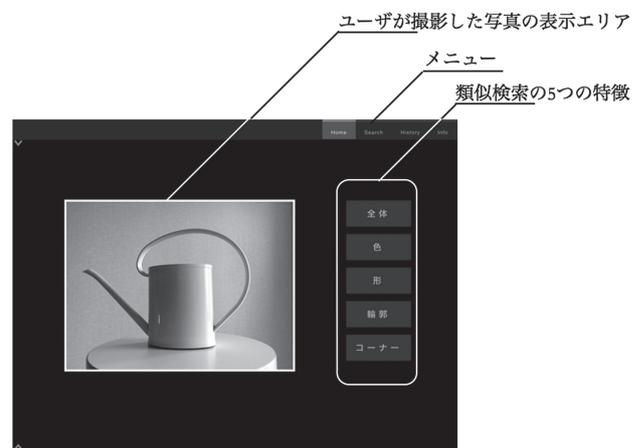


図3 ホーム画面

次に、画面の右端にある5つの特徴（全体、色、輪郭、コーナー）から選びタップすると、図4のように撮影した写真を基に、ある特徴量からの類似検索結果の5枚の写真がエッジに繋がって検索画面に表示される。（特徴ごとにエッジの色が異なる）画面下にはユーザーが撮影した写真がサムネイルで表示されている。この

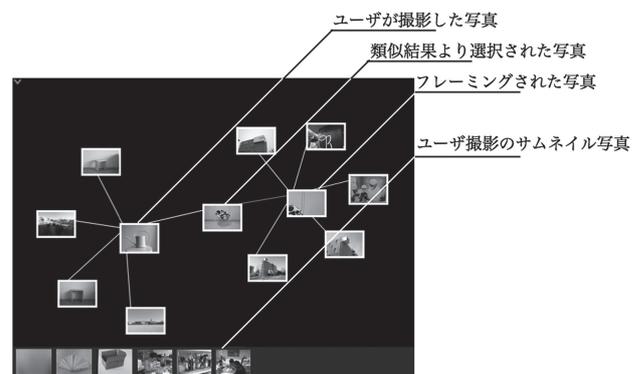


図4 検索画面

欄は、表示・非表示が選べ、サムネイル写真から類似検索を始めることができるようになっている。類似検索結果より興味のある写真を選びタップするとフレーミング画面に遷移する。

フレーミング画面は、拡大された写真が表示され詳細を見ることができる。さらに、興味がある範囲を二本の指を広げて（ピンチアウト）選び出し、フレーミング（縁取る）ボタンをタップすると、選択した枠を記録として残すことができる。フレーミングが決定されると、図5のようにコメント欄が画面の下半分に表示される。



図5 フレーミング画面（コメント欄）

コメントがあれば記入し、なければそのまま「OK」ボタンにタップする。フレーミングした範囲から類似検索したい場合は、画面右下のサーチボタンから行う。図6のように5つの特徴がオプションとして表れる。

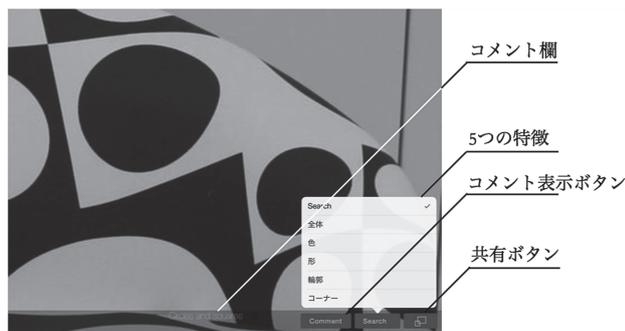


図6 5つの特徴のオプション

また、フレーミング画面の右下にある共有ボタンにタップすると、他のユーザによるフレーミングが図7のように現れる。いずれかのフレーミングをタップすると拡大表示され、そこからも類似検索することができるようになっている。

サーチ画面にある程度イメージの繋がりができた段階で、メニューにある履歴ボタンにタップすると、



図7 フレーミング画面

図8のように、ユーザが撮影した写真をはじめとして、検索結果より選択した写真、フレーミングした写真が検索の順に一連の繋がりで表示される。履歴は、メニューからいつでも確認することができる。

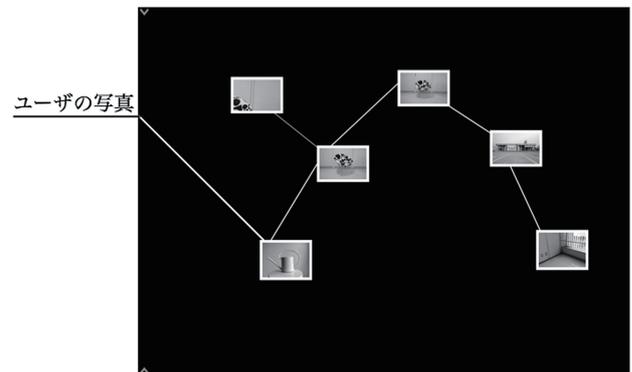


図8 ヒストリー画面

3. イメージリテラシー・ツールの実験

イメージをよく見ているか、また、イメージ間のリンケージをどれ程意識しているかを測ることを目的として実証実験を行った。実証実験は、名古屋大学の学生にイメージリテラシー・ツールを一定時間使用してもらい、その後アンケートとレポートに回答してもらうという流れで行った。

期間：2014年5月20日-30日

場所：名古屋大学大学院 情報科学研究科棟

対象：全学教育科目受講生他42人

3.1. 実験方法

実験方法は、はじめに被験者をイメージリテラシー・ツールを長時間使用16名、短時間使用15名、ツールを使わない（不使用）11名の3つのグループに分けた。次に不使用のグループを除く2つのグループに一定時間ツールを使用してもらった後で、ツールについてのアンケートをとった。また、2枚の写真をスクリーンに映し、そ

れについて自由記述のレポートを作成してもらった。図9は、グループごとの使用の流れを表わしている。

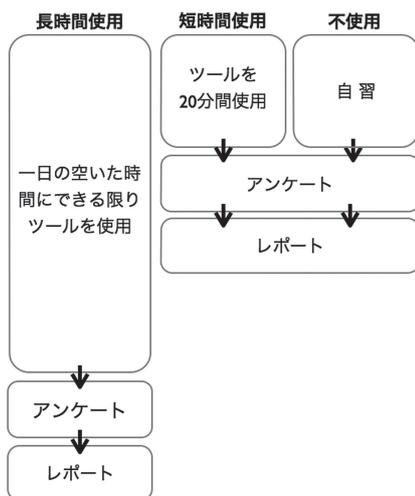


図9 ツール使用の流れ

長時間使用のグループは、一日の空いた時間にできる限りツールを使用した後、アンケートへの回答とレポートを作成する。短時間使用のグループは、約20分ツールを使用した後、アンケートへの回答とレポートを作成する。不使用のグループは別の場所で自習した後、レポートを作成する。

レポートは、図10のように教室前方のスクリーンに2つの写真を投影して、それを見ながら作成させた。レポートの課題は、「これらのイメージから何を思い出しますか。十行程度で、そこから引き出せる情報を書きましょう。」である。



図10 レポート記入時に表示した写真

3.2. アンケート結果と分析

アンケートは、美術に関する質問の4項目と、イメージリテラシー・ツールについての質問13項目で構成されている。ここでは、特にイメージの特徴に関する質問と、ツールの目的であるイメージの繋がりに関する質問を中

心に取り上げる。

図11は、設問1「イメージの内容（特徴）による類似画像検索の結果について興味をもちましたか」に対する集計結果である。横軸は、評価基準ごとの割合（%）を表わしている。

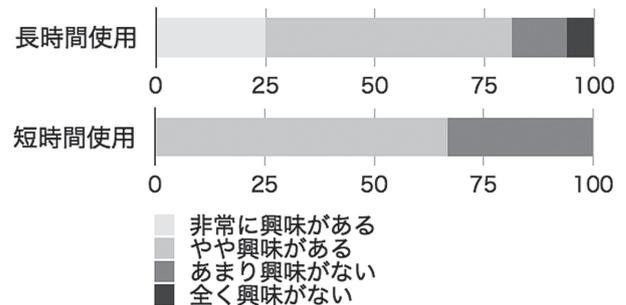


図11 アンケート 設問1

長時間使用では、25%が非常に興味がある、56%がやや興味があるとし、合わせて81%となった。短時間使用では、67%がイメージの特徴による類似画像検索の結果について、やや興味があると答えた。

図12は、設問3「イメージのどのような特徴からの検索結果が興味深かったですか」に対する集計結果である。複数選択を可とし、縦軸は、人数を表わす。

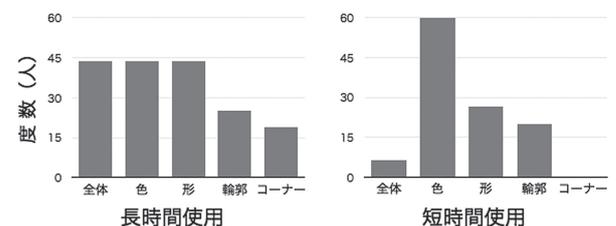


図12 アンケート 設問3

長時間使用では、「全体」、「色」、「形」が同じ値で、「輪郭」、「コーナー」がそれより小さい値となった。短時間使用では「色」が最も多く、順に、「形」、「輪郭」、「全体」の順になった。長時間使用で「全体」を選んだ理由に、「思いもよらないイメージの繋がりがあった」というもの、「形」の理由では、「意外性のある結果が多かった」、また、コーナーを選んだ少数には「どういう特徴か最も分かりづらく逆に興味がわいた」という意見があった。短時間使用で「色」を選んだ理由としては、「繋がりを見つけやすい」という解答が多かった。

図13は、問7-1「イメージリテラシー・ツール全体を通して、イメージの繋がりを自覚することができましたか、それはどのような場面ですか」に対する集計結果である。横軸は、評価基準ごとの割合（%）を表わしている。

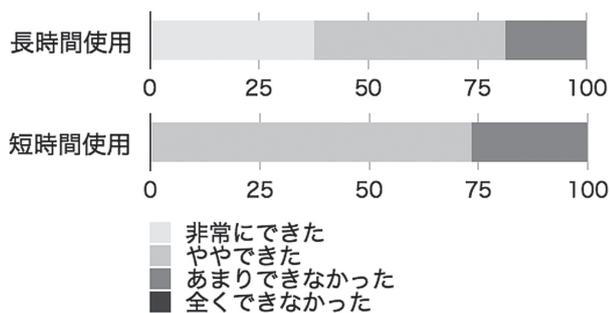


図13 アンケート 設問 7-1

長時間使用では38%が非常に自覚することができ、44%がやや自覚することができたとし、合わせて82%となった。短時間使用では、73%がツール全体を通してやイメージの繋がりを自覚できたとしている。

図14の設問 7-2「それはどのような場面ですか」との設問に対する集計結果が以下の図のようになった。横軸は、3つの画面とその他の割合 (%) を表わしている。

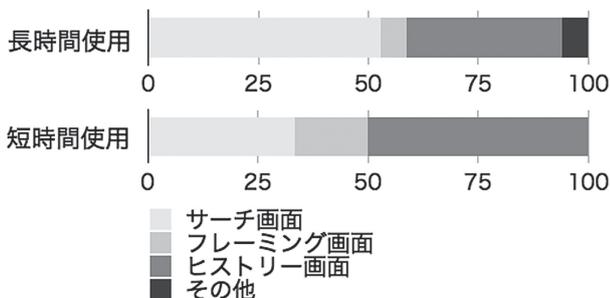


図14 アンケート 設問 7-2

長時間使用では、「サーチ画面」、「ヒストリー画面」、「フレーミング画面」、「その他」の順になった。一方、短時間使用では、「ヒストリー画面」、「サーチ画面」、「フレーミング画面」の順に多く。

3.3. 画面キャプチャからの考察

3つの画面「サーチ画面」、「ヒストリー画面」、「フレーミング画面」について、使用時の画面キャプチャから考察する。

一つ目のサーチ画面では、一般的と思われるケースから考察する。アンケートの結果から、長時間使用者の方がサーチ画面を通してイメージの繋がりを自覚することが多いということが分かった。図15は、長時間使用被験者の画面キャプチャであるが、全体的に建物や風景などのイメージの繋がりが見られる。また、ノードの量から繰り返し類似検索を行っていることが分かる。これらのこともイメージの繋がりに自覚に関係があると思われる。

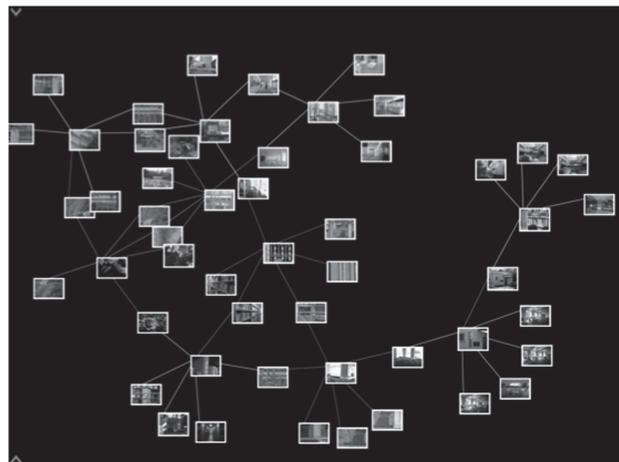


図15 長時間使用の被験者のサーチ画面

二つ目のフレーミング画面では、2つのケースを取り上げで考察する。図16は、多くの人に見られたために、フレーミングの線が複数重なりあっている。時間の経過と共にフレーミング情報が増えていくことによって、ユーザの注視の共通性や相違性が見えてくる。

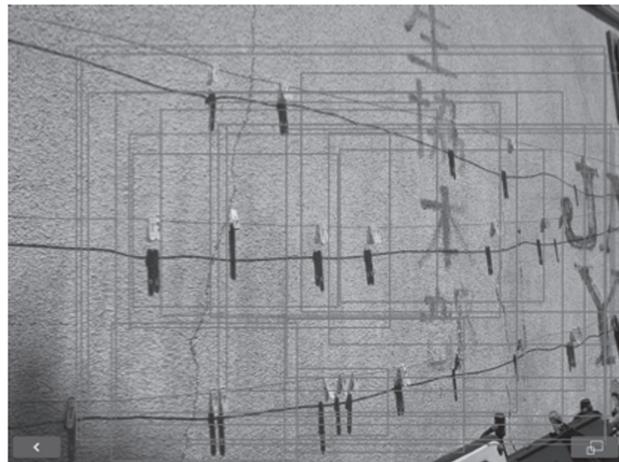


図16 フレーミング画面

一方、図17は顕微鏡を写したものであるが、背景の展示ボックス、画面中央下のモニター、顕微鏡の各部位など共通している範囲がほとんどなく分散している。

フレーミング画面におけるリンケージは、はじめにユーザは写真のある範囲をフレーミングしなければ、他のフレーミング情報は見えないようになっている。そのため、他のフレーミング範囲に影響を受けることがない。また、フレーミング範囲をタップすることで写真の部分拡大表示し、そこから類似検索が行える。

フレーミングによるリンケージが示すのは、他のユーザとの注視範囲の共通性と相違性の体験、フレーミング情報が蓄積されることで起こる時間的連続性の中での注視範囲の変化など様々である。

三つ目は、ヒストリー画面の一般的なケースについて

である。縦軸は、人数を、横軸は、得点を表わしている。長時間使用は、高得点側に分布の峰があることが分かる。次いで、短時間使用では、中央から低得点側に分布の峰があり、不使用では、中央付近から低得点に分布していることが見て取れる。

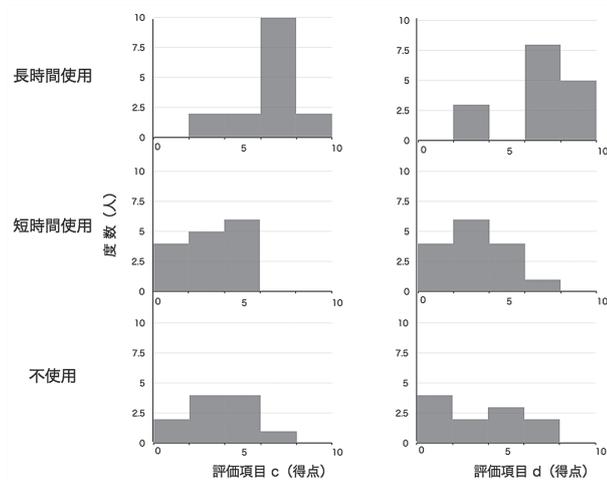


図20 左：評価項目 c 右：評価項目 d

図21は、作品鑑賞と美術教育の重み付けの合計を縦軸とし、評価項目「d」得点を横軸とした散布図である。

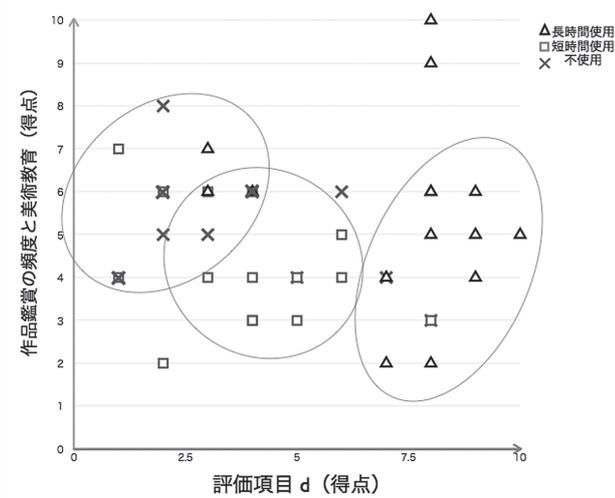


図21 作品鑑賞と美術教育の重みづけ合計と評価項目 d 得点

2つの軸の相関関係は見られない。つまり、鑑賞経験が多いこと、美術教育を受けている被験者の方が、イメージの繋がりをより意識できている訳ではないということである。高得点側から、長時間使用、短時間使用、不使用の順に分布が見られることから、鑑賞経験や美術教育の有無に関わらずツールを長時間使用することによってイメージ間の繋がりに意識が高まったということを示していると考えられる。

図22は、評価項目「c」得点を縦軸とし、評価項目「d」を横軸とした散布図である。

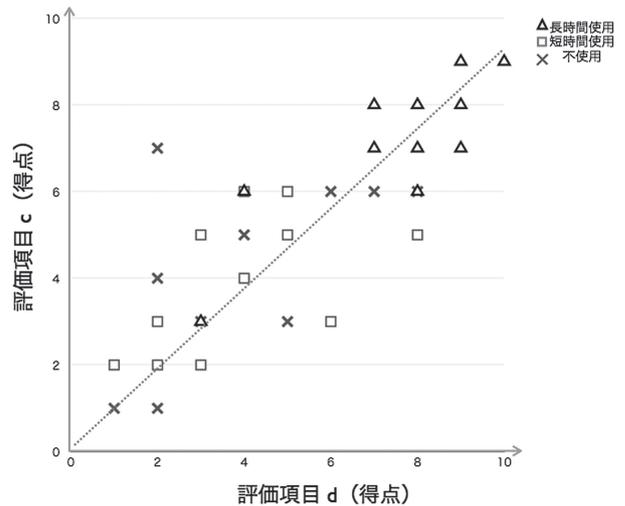


図22 評価項目c得点と評価項目d得点

2つの評価項目の得点の相関係数は「0.88」となり、強い正の相関があることが分かった。このことは、良く見ることが、繋がりを意識することに大きく関連していると理解できる。

4. まとめ

人が写真を見る際の注視行動の特性を考慮に入れ、イメージ間のリンケージを示すイメージリテラシー・ツールを開発した。ツールには、写真の類似検索を通して3種類のイメージリンケージを表わす機能を持たせた。

イメージリテラシー・ツールの実験の結果、アンケートの結果から、全体を通してほぼ肯定的な評価が得られた。レポートの評価を分析した結果、鑑賞経験の多少や美術教育の有無に依存せず、イメージ間のリンケージへの意識が高まったという結果を得られた。また、良く見ること、繋がりを意識することが大きく関連していることが分かった。

注

- 1) イメージという言葉の意味について、心に浮かぶ像という意味で捉えることも多いが、ここでは、絵画、イラスト、写真、インターネット上の画像など、広い意味で二次元的な画像のことを指す。本稿ではそのなかの写真に焦点を充てるが、イメージという言葉を用いる際には写真だけでなくイメージ全般のことを意味する。
- 2) 驚異の部屋は、15世紀から18世紀にかけてヨーロッパで作られていた、様々な珍品を集めた博物陳列室である。ドイツ語のWunderkammer (ヴンダーカンマー) の訳語で、自然物も人工物も珍しいものを分野を隔てずに集められているのが特徴である。
- 3) GISTは、物体の周辺領域ではなく、シーン全体の情報

を用いる手法で、イメージの知覚上の構造と捉えるのに有効であるとされる。例えば、シーン特性として、荒々しさの程度や、拡大の程度、粗さの程度、自然さの程度、開放度の程度などに分けられる^{[8], [9]}。

- 4) カラーヒストグラムは、写真全体の特徴色の分布を表わしている。写真から赤成分 (R)、緑成分 (G)、青成分 (B) のチャンネルに分ける。色の分布は、それぞれのチャンネルの量を表わしている。
- 5) SIFTは、回転・スケール変化等に不変な特徴量であるため物体認識に用いられている。SIFTはある特定の物体認識には向いているが、一般的な物体などクラス分類には、SIFTをそのまま使うこと困難であるため、SIFT画像分類の手法としてBag-of-Wordsを組み合わせる^[10]。
- 6) HOGは、SIFTと同様に局所領域における輝度の勾配方向をヒストグラム化した特徴量である。SIFTと類似した特徴量の記述を行うが、SIFTは特徴点に対して特徴量を記述するのに対し、HOGではある一定領域に対する特徴量の記述を行っている。そのため、大まかな物体形状を表現することができる^{[11], [12]}。
- 7) HOG+Saliency: Saliency自体は、人間の視覚的注意がイメージや映像のどの領域に最初に向けられるのかを表現した視覚モデルである。その領域は、色と輝度の差を用いて画像から抽出される。HOGを強調するために、HOGとSaliencyを組み合わせる。
- 8) 「Chefs-d'oeuvre?」展、開催期間: 2010年5月12日-2011年9月12日、開催場所: Centre Pompidou-Metz

参考文献

- [1] Williams D. and Burns P., "Preparing for the Image Literate Decade", Archiving Conference, 2009.1 (2009), 124-127.
- [2] Rose G., Visual Methodologies: An Introduction to Researching with Visual Materials, 3rd ed., London: SAGE Publications Ltd. (2013).
- [3] バーバラ M. スタフォード, 高山 宏 訳, ヴィジュアル・アナロジー—つなぐ技術としての人間意識, 東京: 産業図書, (2006) .
- [4] バーバラ M. スタフォード, 高山 宏 訳, "グッド・ルッキング: イメージング新世紀へ", 2nd ed. 東京: 産業図書, (2008) .
- [5] Emanuel R., "Visual Literacy and the Digital Native: Another Look", Int. J. Visual Literacy, 32.1 (2013), 7-26.
- [6] 林 桃子, 張 冠文, 茂登山 清文, "写真を見る際の注視行動の特性について", 図学研究, 49.1 (2015), 13-21.
- [7] Centre Pompidou-Metz, Chefs-d'oeuvre ? album de l'exposition d'ouverture, Centre Pompidou-Metz, Metz: Centre Pompidou-Metz (2010).
- [8] Oliva A. and Torralba A., "Modeling the Shape of the Scene: A Holistic Representation of the Spatial Envelope",

Int. J. Computer Vision, 42.3 (2001), 145-175.

- [9] 阿部 敬由, 豊浦 正広, 茅 暁陽, "大局的特徴量GISTを用いた作品例に基づく絵画調画像生成", 研究会講演予稿, 261 (2012), 130-133.
- [10] Lowe D. G., "Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints", Int. J. Computer Vision, 60.2 (2004), 91-110.
- [11] 藤吉 弘巨, "Gradientベースの特徴抽出: SIFTとHOG", 電子情報通信学会技術研究報告. PRMU, パターン認識・メディア理解, 107.206 (2007), 211-224.
- [12] Dalal N. and Triggs B., "Histograms of oriented gradients for human detection", IEEE Conference CVPR, 1 (2005), 886-893.

●2015年5月5日受付

はやし ももこ
名古屋芸術大学デザイン学部
〒481-8535 北名古屋市徳重西沼
hayashimomoko@nagoya-u.jp

ぱうろ づいじゃづいせんしお
p.vill01@ukisei.neomailbox.ch

もとやま きよふみ
名古屋大学大学院情報科学研究科
〒464-8601 名古屋市千種区不老町
motoyama@is.nagoya-u.ac.jp

テキストベース・レイトレーシングソフト POV-Ray による 立体視動画映像制作実習

Education of Stereo Movie Production with POV-Ray

辻合 秀一 Hidekazu TSUJIAI

概要

POV-Rayは、テキストベース・レイトレーシングソフトである。このソフトを使えば3次元モデルの視点を変えることで簡単にステレオ映像ができることに着目し、side by side方式の3D映像作成演習を行った。実習では、レイトレーシングの仕組みと3D映像コンテンツの方式やコツなどを解説すると共に、実際に作成された映像を検証する。

キーワード：造形教育 / POV-Ray / 3D / Side by side

Abstract

POV-Ray is text-based ray tracing software. When using this software, I noticed that a stereo picture will be done and did a three-dimensional movie making practice of side by side system easily by changing the angle of the three-dimensional model. A system of mechanism of a ray tracing and three-dimensional picture contents and the trick are explained as well as a made picture is inspected actually by a training.

Keywords : Education of graphic science / POV-Ray / 3D / Side by side

1. はじめに

3D映像制作実習は、一般的な映像制作実習に比べて、特別な機材や作成ソフトが必要となる。3D映画が映画館で見る機会が増え、3D映像制作機材も安価になってきた。

POV-Ray (Persistence of Vision Raytracer) は、テキストベース・レイトレーシングソフトである。レイトレーシングは、光源、カメラ、オブジェクトなどの設定からスキャンラインや画素に基づいて印面消去を行う^[1]。

ステレオ画像は、カメラ位置を変えるだけで作成できる。

今回紹介する3D映像制作実習は、元々CGの基礎と

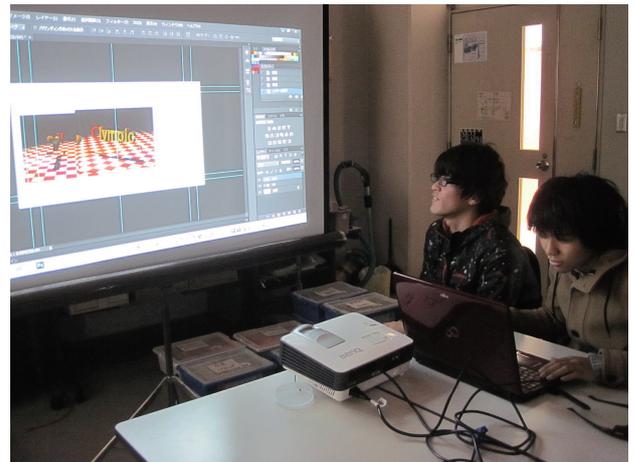


図1 side by side用に編集作業場面

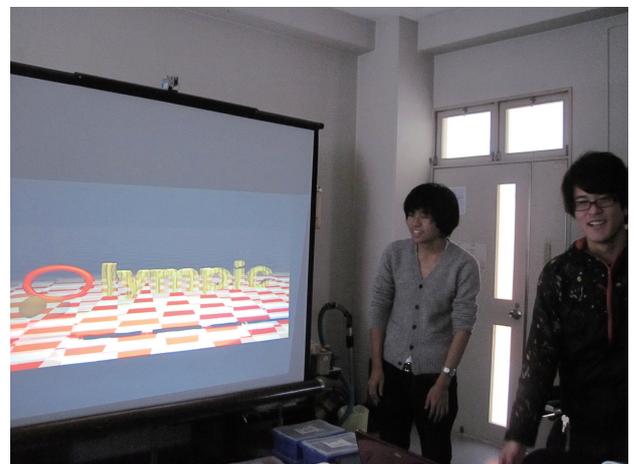


図2 side by side方式での表示画面

して光線追跡法やソリッドモデリングを理解させるためにPOV-Rayによる実習を行っていた。テキストは、文献2を用いた。本報告は、3D映像制作作品ができるまでの教育についてまとめたものである。

2. 3D映像制作実習 (2014年度)

実習に用いたシステムは、液晶プロジェクタとしてBenQ社のMW824ST、3Dメガネとしてサインソニック(SainSonic)社のSSZ-200LDBを用いた。3D映像形式は、side by sideという左右の画面を1枚に入れ、液晶ディスプレイが左右を交互に表示する方式を用いた。視聴方法は、液晶プロジェクタと同期の取れる3Dメガネによって左右の映像を液晶シャッターで見せる。編集は、図1のようにPhotoshopでside by side用の左右の画面を繋ぎ合わせる。プレゼンテーションは、図2のように表示され3Dメガネで視聴した。

3D映像制作実習は、3年生の後期(半年)2コマの実習ある。1コマは90分であり、1コマ目で解説を行い、2コマ目でコンピュータを使った実習を行う。

この実習では、従来よりPOV-Rayでの教育を行っていた。POV-Rayは、レイトレーシングソフトであり、視点、光源、3Dオブジェクトなどから構成する。特に、視点を変えるだけでステレオ画像を生成することができる。

カリキュラムを表1に示す。カリキュラムを2013年と比較すると、それまで静止画であったので、第12回のア

表1 3D映像制作実習カリキュラム (2014年度)

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

ニメーションと第13回の3Dの説明を加えている。2014年度の受講生は、2名である。2.1節と2.2節に提出したレジメの抜粋を記す。

第12回のアニメーションでは、フレーム毎に値が変化するclock変数を用いてオブジェクト、視点、光源などを変化させることを身につける。clock変数は、フレーム毎に0から1.0を均等割りした値で変化する。

第13回の3Dの説明後に受講生は、立体視テストとして奥行きが違う3種類の立方体を複数並べ3Dメガネで立体に見える位置を探った。

2.1. POV-Rayを使った3Dロゴアニメーション

牧野和輝君の作品は、POV-Rayを使った3Dロゴアニメーションである(図3, 4)。提出されたレジメの抜粋を下記に記す：

「今回は初めてのPOV-Rayということもあって、出来るだけシンプルでわかりやすい形を再現し、ロゴアニメーションを製作しました。ロゴの題材には東京オリンピックが近いことからOlympic(オリンピック)を題材に製作しました。

自分の今回のロゴアニメーションは大きく分けると3つのオブジェクトの変化によってアニメーションを構成しています。変化を加えるオブジェクトの要素として

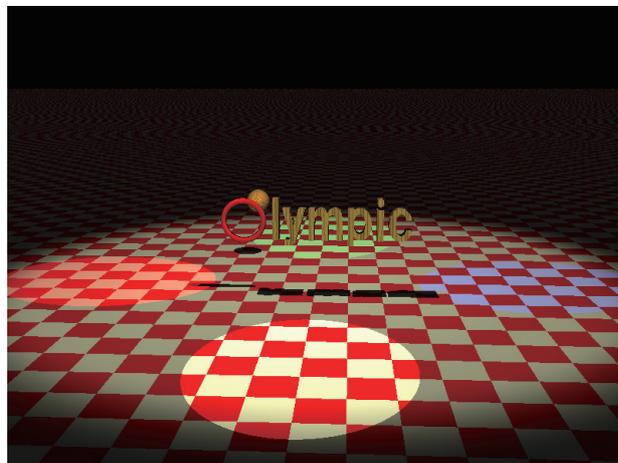


図3 ログアニメーションの最初のシーン

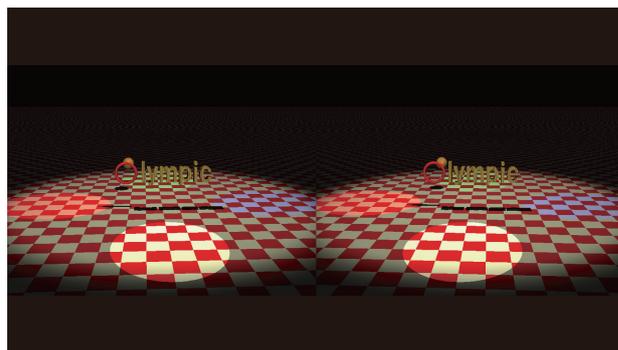


図4 図3をside by side方式用に編集した画面

は、カメラの回転の画角の変化、4つ配置してあるスポットライトの位置の変化、そして球体の位置の変化になります。この3つの変化によって最初は遠い位置からの映像が徐々に回転しながらロゴに近づき、それと同時に球体が赤い輪を潜るという映像のアニメーションが構成されています(図3)。また、今回の映像は3Dの映像での提供ということだったので動画での書き出しの際は2つの画像をSide by sideの形式に配置して書き出しました(図4)。

初めてのROV-Rayそして、3Dアニメーションの制作ということもあってとても多くの点で苦戦しました。その中でも3Dアニメーションを作る上での画像合成にはとても苦労しました。最終的には3Dアニメーションとして見る事ができて嬉しく感じています。」

2.2. レオナルド・ダ・ヴィンチのヘリコプター

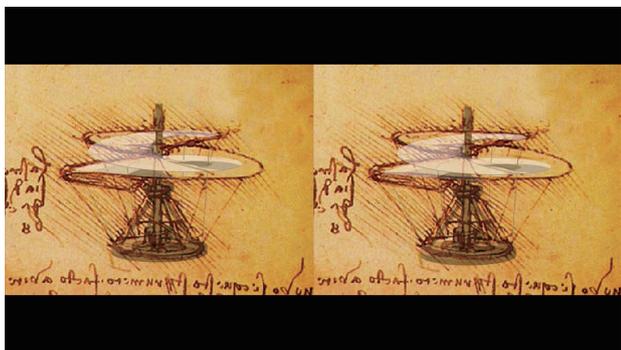


図5 レオナルド・ダ・ヴィンチの手稿のシーン

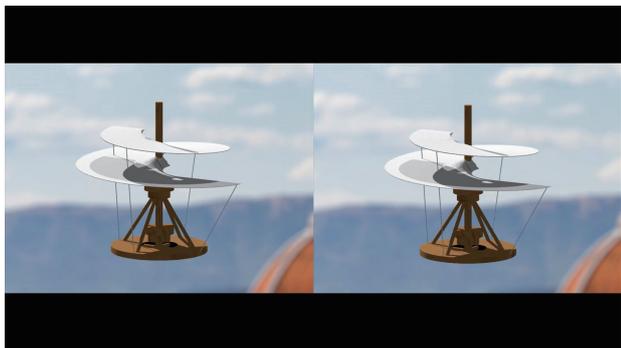


図6 POV-Rayで作成されたヘリコプターのシーン1

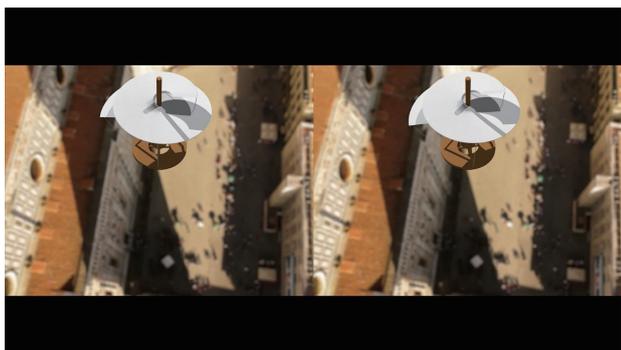


図7 POV-Rayで作成されたヘリコプターのシーン2

佐藤弘隆君の作品は、レオナルド・ダ・ヴィンチの手稿から現実にヘリコプターが動き出す様子(図5)と、飛び出したヘリコプターが空へ飛び立つ様子(図6, 7)を描いたものである。提出されたレジメの抜粋を下記に記す:

「私はレオナルド・ダ・ヴィンチが考案した数々の発明品が実際に立体になって動いたら、どのような見え方をするのか前々から気になっていた。その中でも私はヘリコプターの形状に関心を抱いた。そこで、POV-Rayを使いフィレンツェの空にダ・ヴィンチのヘリコプターを飛ばしてみようと考えた。

この映像作品は、レオナルド・ダ・ヴィンチが手稿に残したヘリコプターのスケッチを元にPOV-Rayで3次元データを制作した後、視点の座標を調整して両眼視差を再現し、Side by side方式の映像に編集した作品である。ヘリコプターのデータはPOV-Rayに標準で用意されている基本形状の円柱のみを使用して制作した。プロペラ部分は斜めに配置した円柱をwhile文で大きさ・高さを変えながらループさせることで再現した。

映像の編集にはAdobe社のAfter Effects CS6とPremiere Pro CS6を使用した。

まず、POV-Rayで両眼視差をシミュレートした左目用の画像と右目用の画像を、連番の画像ファイルで書き出し、Premiere ProでFull HDサイズのシーケンスにサイドバイサイドの映像になるように配置、その映像をAfter Effectsで読み込みKey lightを使用しキーイングし、動画ファイルに書き出した。

POV-Rayはテキストベースのソフトウェアであるため、操作性にクセがなく、どこを変更すればどのように結果が変わるかということが視覚的に理解できた。カメラの数値を少し変えるだけで、3次元映像も容易に制作できるため今後の映像制作・研究に活用していきたい。」

3. 提出されたPOV-Rayの分析

提出物は、動画、レジメ、POV-Rayのソースである。左右の映像をPOV-Rayでどう表現したのかをソースから読み取る。

3.1. POV-Rayを使った3Dロゴアニメーションの分析

下記に、左目用の画像のソースを示す:

```
#include "colors.inc"
#include "shapes.inc"
#include "textures.inc"
#include "stones.inc"
camera {
```

```

location <-1,6,-20>
look_at <0,1,5,0>
angle ( 1 -clock)*30+20
rotate <0,clock*360,0>
}
light_source { <0,8,-100000> color Yellow }
object {
light_source { <0,10,- 1 > color rgb <1,1,0.7>
spotlight
point_at <0,0,0>
radius 40
falloff 50
}
}
object {
light_source { <0,8,- 1 > color rgb <0,0,0.7>
spotlight
point_at <( 1 -clock)* 4 +2,0,0>
radius 15
falloff 10
}
}
object {
light_source { <0,8,- 1 > color rgb <0.7,0,0>
spotlight
point_at <clock* 4 -6,0,0>
radius 15
falloff 10
}
}
object {
light_source { <0,8,- 1 > color rgb <0,0.7,0>
spotlight
point_at <0,0,( 1 -clock)* 4 + 2 >
radius 15
falloff 10
}
}
object {
light_source { <0,8,- 1 > color rgb <1,1,0.7>
spotlight
point_at <0,0,clock* 4 - 6 >
radius 15
falloff 10
}
}

```

```

}
}
difference {
object {
height_field { png "01.png" }
texture { Yellow_Pine }
}
object {
Plane_XZ
translate <0, 0.9, 0 >
}
scale 4.5
rotate <-85, 0, 0 >
translate <-1.5,-0.5,3>
}
object {
Sphere
texture { DMFWood 4 }
scale 0.4
translate <-2.2,2.1,( 1 -clock)* 7 - 4 >
}
object {
torus {1,0.14}
pigment { color Red }
translate <-3.6,1,3.5>
rotate -90*x
scale 0.6
}
object {
Plane_XZ
pigment { checker color White color Red }
}
}

```

右目用の画像は、下記のcameraのlocation <-1,6,-10>の第一パラメータの-1が、1に代わったのみであった：

```

camera {
location <1,6,-20>
look_at <0,1,5,0>
angle ( 1 -clock)*30+20
rotate <0,clock*360,0>
}

```

3.2. レオナルド・ダ・ヴィンチのヘリコプターの分析

提出された POV-Ray ファイルは、1つで camera の設定が幾つかあり、//のコメントで使い分けしたとのものであった。動画では、左右の映像が、2つのカメラアン

グルに切り替わることから、下記のプログラムになった
ようである。下記に、POV-Ray のソースを添付する：

```
#include "shapes.inc"
#include "colors.inc"
#include "textures.inc"
#include "Woods.inc"
#include "skies.inc"

camera {
//no.1
//location <1,15,80>
//angle 5
//look_at <0,0,0>
//no.2
    location <1,15,80>
    angle 20
//no.2
//location <1,15,10>
//angle 50
    look_at <0,0,0>
}

light_source { <15,20,-20> color 1.5 * White }
light_source { <-5,20,-5 > color 0.5 * White }
```

以下、オブジェクトの表記は略した。

4. おわりに

POV-Ray による画像、アニメーション、3D 映像制作は、計算時間を除き労力の差はあまりなかった。アニメーションは、動きを変数で定義すれば自動生成されるし、3D アニメーションの左右の映像はカメラ位置を変えるだけでよいからである。映像編集を別の授業で行っている実習は、アニメーションについて1回、3D について1回の時間を取るだけで3D 映像制作教育が行えることがわかった。但し、3D アニメーションの場合、飛び出るようにするためには経験と実験時間を要することもわかった。

本研究は JSPS 科研費 26350340 の助成を受けたものである。

参考文献

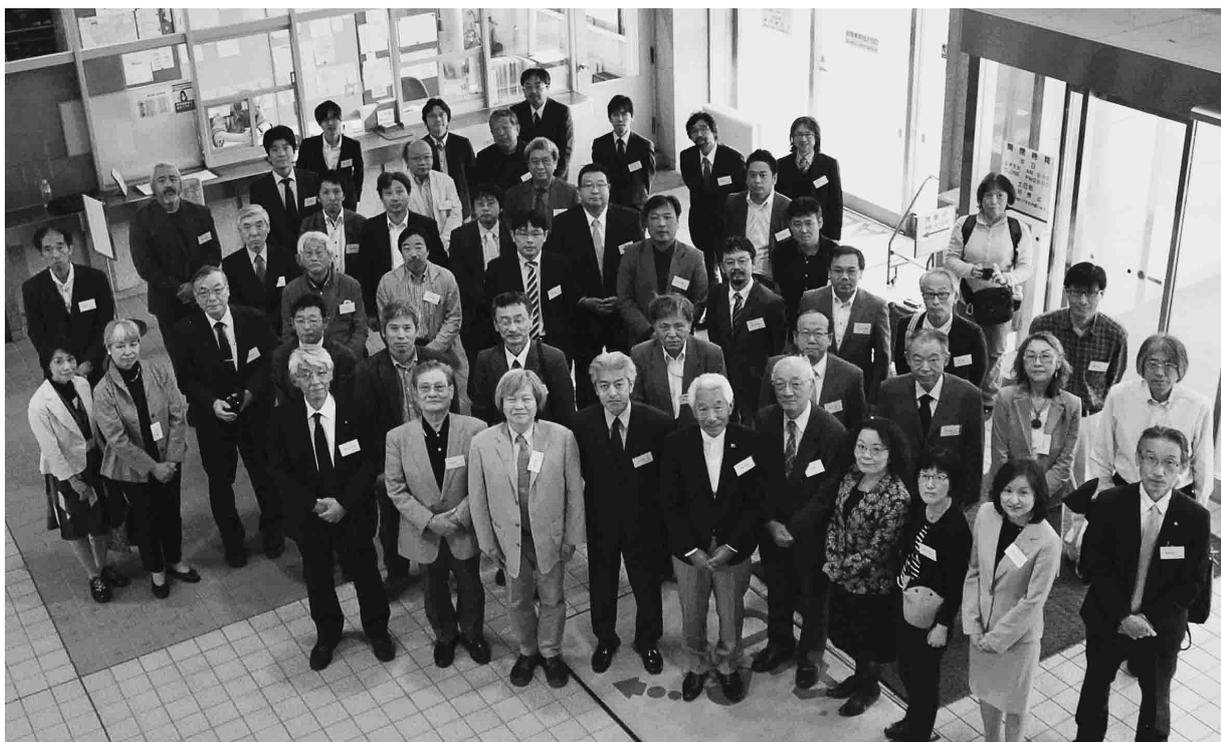
- [1] 藤代一成ほか，“コンピュータグラフィクス”，CG-ARTS 協会（2011），110-116.
- [2] 鈴木広隆，倉田和夫，佐藤 尚，“POV-Ray による3次元CG制作—モデリングからアニメーションまで”，

CG-ARTS 協会（2008）.

- [3] 雨宮 勇，大熊敏行，品川 誠，辻合秀一，長坂今夫，伏見清香，村上好生，茂登山清文，横澤 肇，横山弥生，“改訂 可視化の図学”，ダイテックホールディング（2011）.
- [4] 河合隆史，盛川浩志，太田啓路，阿部信明，“3D 立体映像表現の基礎—基本原理から制作技術まで—”，オーム社（2010）.

●2015年7月3日受付

つじあい ひでかず
富山大学芸術文化学部
〒933-8588 富山県高岡市二上町180
tsujiai@tad.u-toyama.ac.jp



2015年度春季大会（札幌）の報告

2015年度春季大会は、2015年5月9日（土）～10日（日）の2日間、北海道大学工学部（札幌市北区北13条西8丁目）を会場として、全国から参加者（学生を含む）72名、一般参加者62名を得て開催された。北海道での大会は、2008年以來で、今回が4回目の大会となった。この時期としては、比較的天候に恵まれ、穏やかな日和であったことは幸いであった。

大会は、研究発表、図学教育研究会、総会は2つの講義室を、休憩会場は会議室を使用し、受付は工学部玄関にておこなった。

1日目は、午前中に総会、その後、工学部玄関にて記念撮影、午後に研究発表講演会が22件おこなわれた。夜には、北海道大学工学部から徒歩20分程の立地にある札幌アспенホテルにおいて、約60名の参加で、懇親会がおこなわれた。その中で、2014年度優秀研究発表賞及び研究奨励賞の表彰とその後受賞された方からのスピーチがあった。さらに、2014年度日本図学会賞受賞の辻合秀一先生、名誉会員の平野重雄先生のスピーチがあった。また安福健祐実行委員から大阪大学でおこなわれる2015年度秋季大

会の告知、2016年度春季大会について、東北支部の宮腰直幸先生から挨拶などがおこなわれ、大変盛況な会となった。

2日目は、午前中は、発表講演会が10件実施され、午後から「図法幾何学教育の現状と将来—総合大学のケース—」というテーマで、第52回国学教育研究会がおこなわれ、6件の発表があった。

北海道支部は、この数年において、新会員を数名迎えることができた。今回の大会は、これからの支部を支えていくことになるであろう新会員の力に負うところが大きいと実感する。今後の支部の活動が、図学会の将来の発展に寄与することを願う次第である。

最後に、準備や当日の運営にご協力いただいた実行委員のみなさま、円滑な予稿集の発行にご尽力いただいたプログラム委員のみなさま、参加者のみなさまのお陰で、無事大会を終了することができたことに感謝の意を表したい。

（森田 克己）

大会プログラム

- 5月9日(土)-----
- 10:00 ~ 受付(北海道大学工学部)
- 10:30 ~ 11:30 総会(講義室 B11)
- 11:30 ~ 11:45 集合写真撮影
- 11:45 ~ 13:50 昼食, 理事会(社工系第1会議室(A1-01))
- 13:50 ~ 15:30 学術講演会(5題×2室(講義室 B11, B12))
- 15:30 ~ 15:50 休憩
- 15:50 ~ 17:50 学術講演会(6題×2室(講義室 B11, B12))
- 19:00 ~ 21:30 懇親会(札幌アспенホテル)
- 5月10日(日)-----
- 09:00 ~ 受付(北海道大学工学部)
- 09:30 ~ 11:10 学術講演会(5題×2室(講義室 B11, B12))
- 11:10 ~ 13:00 昼食
- 13:00 ~ 15:00 第52回図学教育研究会
「図法幾何学教育の現状と将来—総合大学のケース—」
(講義室 B11)

実施体制

実行委員会

委員長: 森田 克己(札幌大谷大学)

委員: 早坂 洋史(北海道大学)

向田 茂(北海道情報大学)

藤原 孝幸(北海道情報大学)

プログラム委員会

委員長: 松岡 龍介(道都大学)

委員: 隼田 尚彦(北海道情報大学)

種田 元晴(東洋大学)

福江 良純(北海道教育大学釧路校)

安福 健祐(大阪大学)

総会報告

参加者47名(委任状71名)

1. 開会の辞(金井事務局長)
2. 会長挨拶(山口会長)
3. 議長選出
早坂洋史氏が選出された。
4. 総会議事
 - (1) 2014年度会務報告(金井事務局長)
「別掲1」の通り承認された。
 - (2) 各種委員会等報告
 - ①編集委員会(今間副委員長)
 - ②企画広報委員会(安藤委員長)
 - ③ホームページ委員会(三谷委員長)
 - ④図学教育研究会(安福委員)
 - ⑤デジタルモデリング研究会(西井委員長)
 - ⑥国際関係(鈴木(広)委員)
 - (3) 2014年度収支決算報告(金井事務局長)
「別掲2」のとおり承認された。
 - (4) 2014年度会計監査報告(長島監事)
 - (5) 第25期役員および理事選挙結果報告・審議
(今間選挙管理委員)
「別掲3」の通り第25期役員および理事が承認された。
 - (6) 2015年度事業計画案審議(金井事務局長)
「別掲4」のとおり承認された。
 - (7) 2015年度予算案審議(金井事務局長)
「別掲5」のとおり承認された。
 - (8) 2014年度学会賞選考委員会報告(堤選考委員会委員)
学会賞受賞者として, 辻合秀一氏を推薦する旨の報告があった。
 - (9) 2015年度学会賞選考委員の選出(山口会長)
村松俊夫氏の任期満了に伴い, 辻合秀一氏が選出された。
 - (10) 名誉会員の推薦(山口会長)
平野 重雄氏, 村上好生氏が推薦された。
 - (11) 第10回論文賞「研究論文賞」報告(面出選考委員長)
高橋優輔氏, 館知宏氏, 横山ゆりか氏の受賞が決まったことが報告された。

5. 閉会の辞（金井事務局長）
6. 学会賞授与式（山口会長）
辻合氏に賞状および副賞が授与された。
7. 名誉会員証授与式（山口会長）
平野氏，村上氏（代理辻合氏）に名誉会員証が授与された。
8. 第10回論文賞「研究論文賞」授与式（山口会長）
高橋氏，館氏，横山氏（代理加藤氏）に研究論文が授与された。

[別掲1]

2014年度会務報告 (2014.4~2015.3)

1. 会員の状況 (2015年3月末現在,[]内は2014年3月末)
 - a) 名誉会員12名 [13]
 - b) 正会員278名 [273]
 - c) 学生会員22名 [13]
 - d) 賛助会員16社18口 [15社17口]
2. 会務の状況
 - a) 理事会の開催12回
 - 522回2014. 4.15 523回2014. 5. 9
 - 524回2014. 5.10 525回2014. 6. 9
 - 526回2014. 7. 9 527回2014. 9.12
 - 528回2014.10.24 529回2014.11.29
 - 530回2014.12.15 531回2015. 1.19
 - 532回2015. 2.13 533回2015. 3.12
 - b) 「図学研究」の発行
 - 第48巻2・3号 (通巻第143号2014. 9)
 - 第48巻4号 (通巻第144号2014.12)
 - 第49巻1号 (通巻第145号2015. 3)
3. 2014年度総会の開催 (詳細は会誌第48巻2・3号を参照)
 - a) 期日・場所
 - 2014年5月10日 九州大学西新プラザ
 - b) 総会議事
 - ・2013年度会務報告
 - ・各種委員会等報告
 - ・2013年度収支決算報告
 - ・2013年度会計監査報告
 - ・2014年度事業計画案審議
 - ・各種委員会等計画案説明
 - ・2014年度予算案審議
 - ・2013年度学会賞選考結果報告
 - ・2014年度学会賞選考委員選出
 - ・名誉会員の推薦
 - ・第9回論文賞「教育論文賞」報告
 - c) 名誉会員証授与式
4. 2014年度春季大会の開催 (詳細は会誌第48巻2・3号を参照)
 - a) 期日・場所
 - 2014年5月10日~11日 九州大学西新プラザ
 - b) 実行委員会
 - [委員長] 大月 彩香
 - [委員] 井原 徹 福田 幸一 中山 伸介
 - c) プログラム委員会
 - [委員長] 柴田 晃宏
 - [委員] 種田 元晴 石井 翔大 安藤 直見
 - d) 学術講演34編
5. 2014年度秋季大会の開催 (詳細は会誌第49巻1号を参照)
 - a) 期日・場所
 - 2014年11月29日~30日 東京藝術大学
 - b) 実行委員会
 - [委員長] 宮永 美知代
 - [副委員長] 面出 和子
 - [委員] 佐藤 紀子 西井 美佐子 村松 俊夫 山口 泰
 - c) プログラム委員会
 - [委員長] 種田 元晴
 - [委員] 安藤 直見 齋藤 綾 堤 江美子 松岡 龍介 面出 和子 山口 泰
 - d) 学術講演40編 作品展示22編
 - e) 大石膏室見学
 - f) 基調講演「彫刻をつくることと図学」
 - 本郷 寛 (東京藝術大学教授)
 - g) 懇親会
 - h) 技術展示 (1研究室, 4社)
6. 各種委員会 (省略)
7. 研究会
 - a) 図学教育研究会
 - 1) 第51回研究会
 - 日時: 2014年5月11日
 - 場所: 九州大学西新プラザ
 - タイトル: 図学関連教育と空間認識力
 - 一切断面実形視テスト (MCT) による調査結果を中心に—
 - 内容: 講演3題 質疑および討論
 - b) デジタルモデリング研究会
 - 1) 第1回研究会
 - 日時: 2014年11月30日
 - 場所: 東京藝術大学
 - タイトル: デジタルデータ
 - 内容: 講演3題 質疑および討論
 - 2) XVL 技術を活用した Web 3D 化および図学会公式サイト上での掲載
 - ・過去のデジタルモデリング入賞作品 (3点) (2014年4月~6月)
 - ・第8回 デジタルモデリングコンテスト入賞作品 (2点) (2015年1月)
8. 第8回デジタルモデリングコンテスト
 - a) 募集期間: 2014年6月1日~10月14日
 - b) 応募作品: 11件 (造形部門: 9件, アイデア部門2件)

- c) 審査の結果, 以下を選出
- ・造形部門: 最優秀賞 1 件, 優秀賞 2 件
 - ・アイデア部門: 優秀賞 1 件
- d) 作品展示: 2014年11月29日, 30日 (東京藝術大学)
9. 第16回国学国際会議 (ICGG2014) 共催 (詳細は会誌第48巻4号を参照)
- a) 期日・場所:
2014年8月4日～8日・インスブルック (オーストリア)
- b) 収録論文数: フルペーパー147編, ポスター15編
- c) 参加者数: 200名以上
10. 各支部活動
- a) 北海道支部
- 1) 支部総会・講演会
- ・2014年6月19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: 向田 茂 (北海道情報大学)
「顔研究の動向」
- 2) 支部例会・講演会
- ・2014年12月8日 札幌大谷大学芸術学部美術学科 デザイン教室 2
 - ・支部例会
 - ・講演: 大島 慶太郎 (北海道情報大学)
「物質的画像メディアによる映像表現技法の一考察 —記憶の価値とフィルム, 紙の再評価—」
- b) 東北支部
- 1) 幹事会
- ・2014年6月7日 いわき明星大学 交流センター学友会室 (3F)
- 2) 支部総会
- ・2014年12月13日 東北芸術工科大学 建築・環境デザイン学科 ギャラリー
- 3) 第1回支部講演会
- ・2014年6月7日 いわき明星大学 交流センター学友会室 (3F)
 - ・講演 4 件
- 4) 第2回支部講演会
- ・2014年12月13日 東北芸術工科大学 建築・環境デザイン学科 ギャラリー
 - ・講演 4 件
- c) 中部支部
- 1) 支部総会
- ・2015年2月19日 大同大学
- 2) 秋季例会
- ・2014年10月25日 金沢工業大学
 - ・研究発表 3 件
- 3) 冬季例会
- ・2015年2月19日 大同大学
 - ・研究発表 5 件
 - ・懇親会
 - ・「第11回日本図学会中部支部奨励賞」2編表彰
- d) 関西支部
- 1) 第96回支部例会
- ・2014年11月17日 神戸大学工学部教育 (LR) 棟LR401
 - ・講演 1: 山口 泰 (東京大学)
「錯覚 (ヒト視覚系の特徴) と画像処理技術への応用」
 - ・講演 2: 原 直也 (関西大学)
「錯視と視覚メカニズムの関係」
 - ・参加者 38 名
- 2) 第97回支部例会
- ・2015年2月21日 広島国際学院大学 中野キャンパス
 - ・講演 10 件
 - ・参加者 15 名
- 3) 関西支部総会
- ・2015年2月21日 広島国際学院大学 中野キャンパス
 - ・参加者 9 名
- e) 九州支部
- 1) 第40回支部総会・研究発表会
- ・2014年9月5日 近畿大学 福岡キャンパス
 - ・研究発表会 講演 5 件
 - ・見学会 (嘉穂劇場, 千鳥屋本家飯塚本店)
 - ・意見交換会
11. 寄贈図書
- ・『幾何数学妙書』(蛭子井 博孝 氏寄贈)
 - ・『活字は知の天使』(佐藤 仁一朗 氏寄贈)
 - ・『ヨーロッパの図学教科書 3 種』(堤 江美子 氏寄贈)
 - ・『64歳後半の自作定理総集編』(蛭子井 博孝 氏寄贈)

[別掲2]

日本図学会2014年度収支決算書

自 2014年 4月 1日
至 2015年 3月 31日

| | | 科目 | 予算額 | 決算額 | 差異 | 備考 |
|---------------|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| 収 | | 個人会員入会金 | 5,000 | 0 | 5,000 | |
| | | 個人会員会費 | 2,100,000 | 2,395,000 | ▲ 295,000 | |
| | | 賛助会員会費 | 195,000 | 180,000 | 15,000 | |
| | | 論文掲載料 | 600,000 | 470,000 | 130,000 | |
| | | 出版収入 | 120,000 | 91,848 | 28,152 | 注1 |
| | | 寄付金 | 0 | 52,375 | ▲ 52,375 | 注2 |
| | | 広告料 | 300,000 | 100,000 | 200,000 | |
| | | 雑収入 | 1,170,000 | 1,468,769 | ▲ 298,769 | |
| | | 春季大会関係 | 560,000 | 566,000 | ▲ 6,000 | 注3 |
| | | 秋季大会関係 | 560,000 | 834,000 | ▲ 274,000 | 注4 |
| | | その他 | 50,000 | 68,769 | ▲ 18,769 | 注5 |
| | | 繰越金 | 1,992,207 | 1,992,207 | 0 | |
| | | 当期収入合計(A) | 6,482,207 | 6,750,199 | ▲ 267,992 | |
| 支 | 事業費 | 会誌印刷発送費 | 1,750,000 | 1,898,640 | ▲ 148,640 | 注6 |
| | | 春季大会開催費 | 560,000 | 513,040 | 46,960 | 注7 |
| | | 秋季大会開催費 | 560,000 | 624,440 | ▲ 64,440 | 注8 |
| | | 委員会費 | 0 | 0 | 0 | |
| | | 事業支出 | 100,000 | 64,630 | 35,370 | 注9 |
| | | 小計 | 2,970,000 | 3,100,750 | ▲ 130,750 | |
| | 経常費 | 会議費 | 20,000 | 0 | 20,000 | |
| | | 通信費 | 80,000 | 96,778 | ▲ 16,778 | |
| | | 物品費 | 180,000 | 173,634 | 6,366 | 注10 |
| | | 旅費及び交通費 | 100,000 | 40,300 | 59,700 | 注11 |
| | | 広報費 | 518,400 | 588,600 | ▲ 70,200 | 注12 |
| | | 事務経費 | 650,000 | 615,268 | 34,732 | |
| | | 支部補助費 | 155,000 | 155,000 | 0 | |
| | | 雑費 | 40,000 | 29,132 | 10,868 | |
| | | 小計 | 1,743,400 | 1,698,712 | 44,688 | |
| | | 予備費 | 1,768,807 | 0 | 1,768,807 | |
| | | 当期支出合計(B) | 6,482,207 | 4,799,462 | 1,682,745 | |
| 繰越収支差額(A)-(B) | | | | 1,950,737 | | 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390,000円（一般6,000円/人）、学術講演論文集著者印刷製本費170,000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558,000円（一般6,000円/人）、学術講演論文集著者印刷製本費（論文発表）200,000円（5,000円/編）、（作品展示）66,000円（3,000円/点）、論文集売上10,000円（学生1,000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6：48巻2・3号～49巻1号、J-STAGE登録作業（47巻2・3号～48巻4号）

注7：開催校へ200,000円、論文集印刷費311,040円（当初予算350,000円）、賞状筆耕代

注8：開催校へ200,000円、論文集印刷費424,440円（当初予算350,000円）

注9：図学教育研究会補助金20,000円、大会発表表彰関係16,630円（当初予算20,000円）、デジコン経費28,000円（当初予算40,000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・秋季大会への旅費（事務局）など

注12：ホームページ運用費（43,200円/月）、投稿システムプログラム改修

特別会計2014年度収支決算書

自 2014年 4月 1日
至 2015年 3月 31日

| | | |
|----|--|-----------|
| 収入 | 繰越金 | 9,848,803 |
| | 「POV-Rayによる3次元CG制作—モデリングからアニメーションまで—」原稿執筆料 | 83,595 |
| | 利子 | 1,991 |
| | 収入計 | 9,934,389 |
| 支出 | AFGS2015開催費用補助(2,000USD) | 240,760 |
| | 支出計 | 240,760 |
| 差引 | | 9,693,629 |

[別掲3]

日本図学会第25期役員

日本図学会役員候補者選挙管理委員会

| 会 長 | 定 員 | 氏 名 | 所 属 |
|-----|-------|--------|---------------|
| 会 長 | 1 | 山口 泰 | 東京大学 |
| 副会長 | 若干名 | 安藤 直見 | 法政大学 |
| | | 飯田 尚紀 | 産業技術短期大学 |
| | | 辻合 秀一 | 富山大学 |
| 監 事 | 2 | 鈴木 広隆 | 神戸大学 |
| | | 田中 一郎 | 東京電機大学 |
| 理 事 | 20~30 | 遠藤 潤一 | 金城学院大学 |
| | | 大谷 智子 | 東京藝術大学 |
| | | 大月 美佳 | 佐賀大学 |
| | | 金井 崇 | 東京大学 |
| | | 川原田 寛 | 横浜国立大学 |
| | | 近藤 邦雄 | 東京工科大学 |
| | | 齋藤 綾 | 女子美術大学 |
| | | 榭 愛 | 摂南大学 |
| | | 櫻井 俊明 | いわき明星大学 |
| | | 佐藤 尚 | 神奈川工科大学 |
| | | 椎名 久美子 | 大学入試センター |
| | | 柴田 晃宏 | 鹿児島大学 |
| | | 白石 路雄 | 東邦大学 |
| | | 田中 龍志 | 株式会社ニテコ図研 |
| | | 種田 元晴 | 東洋大学 |
| | | 鶴田 直也 | 筑波大学 |
| | | 長坂 今夫 | 中部大学 |
| | | 西井 美佐子 | 東京農工大学 |
| | | 橋寺 知子 | 関西大学 |
| | | 松岡 龍介 | 道都大学 |
| | | 松田 浩一 | 岩手県立大学 |
| | | 宮本 昌彦 | 大阪市立デザイン教育研究所 |
| | | 向田 茂 | 北海道情報大学 |
| | | 面出 和子 | 女子美術大学 |
| | | 安福 健祐 | 大阪大学 |
| | | 山島 一浩 | 筑波学院大学 |
| | | 横山 ゆりか | 東京大学 |

[別掲4]

2015年度事業計画

1. 会誌の発行会誌「図学研究」
 - ・年4回発行（第49巻2号～第50巻1号）
2. 2015年度春季大会の開催
 - ・2015年5月9日～10日 北海道大学工学部
3. 2015年度秋季大会の開催
 - ・2015年11月28日～29日 大阪大学吹田キャンパス
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
 - e) 将来構想委員会
6. 研究会活動
 - a) 図学教育研究会
 - ①第52回研究会 2015年5月10日 北海道大学工学部
『図法幾何学教育の現状と将来—総合大学のケース—』
内容：講演6題、質疑応答 討論
 - b) デジタルモデリング研究会
 - ①第2回デジタルモデリング研究会
2015年秋 大阪大学吹田キャンパスにて開催予定
 - ②第9回デジタルモデリングコンテスト開催
 - ③日本図学会公式サイト内にデジタルモデリングコンテストの受賞・入選ギャラリー設置（XVL技術を活用した3D Web化）
7. 10th Asian Forum on Graphic Science (AFGS2015) 共催
2015年8月4日～7日 タイ・バンコク
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（2015年4月予定）
 - ②支部例会・講演会（2015年11月予定）
 - b) 東北支部
 - ①支部総会、支部講演会、懇談会（2015年6月 青森）
 - ②支部総会、支部講演会、懇談会（2015年10月 山形）
 - ③CG・CAD・CAE 応用懇談会
 - c) 中部支部
 - ①支部総会 2016年2月または3月
 - ②支部例会
 - ▶中部支部30周年記念講演 2015年7月 名古屋地区（名古屋大学予定）
 - ▶冬季例会 2016年2月または3月 富山地区
 - d) 関西支部
 - ①第98回支部例会（講演見学会）2015年8～9月を予定
場所未定
 - ②第99回支部例会（研究発表会）2016年2月上旬を予定

場所未定

e) 九州支部

- ①第41回支部総会、研究発表会、見学会、意見交換会
(2015年8月 佐賀大学)

各支部役員（2015年5月9日現在）

北海道支部

[支部長] 森田 克己 [幹事] 松岡 龍介
[会計監査] 橋場 幸宗

東北支部

[支部長] 山畑 信博 [幹事] 宮腰 直幸

中部支部

[支部長] 横山 弥生 [監事] 長坂 今夫
[委員] 辻合 秀一（庶務） 奥村 和則（会計）
遠藤 潤一（編集） 茂登山 清文
清本 達也 佐野 浩

関西支部

[支部長] 伏見 清香 [副支部長] 廣瀬 健一
[支部理事] 西垣 安比古 西原 小百合 木多 彩子
新関 雅俊 森 真幸 瀧澤 重志
中嶋 節子

九州支部

[支部長] 大月 彩香 [副支部長] 井原 徹
[委員] 大月 美佳（会計） 福田 幸一（庶務）
[会計監査] 梅野 高司

各種委員会・研究会（2015年5月9日現在）

編集委員会

[委員長] 今間 俊博
[副委員長] 面出 和子
[委員] 遠藤 潤一 加藤 道夫 齋藤 綾
佐藤 尚 椎名 久美子 竹之内 和樹
笹 知宏 種田 元晴 堤 江美子
橋寺 知子 宮腰 直幸 向田 茂
村上 紀子 山畑 信博

企画広報委員会

[委員長] 安藤 直見
[委員] 阿部 浩和 飯田 尚紀 大月 美佳
金井 崇 高三徳 近藤 邦雄
椎名 久美子 辻合 秀一 堤 江美子
長坂 今夫 西井 美佐子 松田 浩一
松岡 龍介 宮腰 直幸 宮本 昌彦

森田 克己 安福 健祐 山口 泰

ホームページ委員会

[委員長] 三谷 純

[委員] 安藤 直見 金井 崇 今間 俊博
 椎名 久美子 西井 美佐子 面出 和子
 横山 ゆりか

学会賞選考委員会

[委員] 阿部 浩和 堤 江美子 辻合 秀一

将来構想委員会

[委員長] 山口 泰

[副委員長] 鈴木 広隆

[顧問] 鈴木 賢次郎

[委員] 阿部 浩和 荒木 勉 安藤 直見
 大月 彩香 小高 直樹 加藤 道夫
 近藤 邦雄 櫻井 俊明 椎名 久美子
 竹之内 和樹 辻合 秀一 堤 江美子
 長坂 今夫 西井 美佐子 橋場 幸宗
 三谷 純 面出 和子

図学教育研究会

[委員長] 阿部 浩和

[委員] 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
 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

[委員] 荒木 勉 加藤 道夫 齋藤 綾
 佐藤 尚 田中 龍志 堤 江美子
 新津 靖 松田 浩一 町田 芳明
 村松 俊夫 面出 和子 望月 達也
 横山 弥生

[別掲5]

日本図学会2015年度予算書

| | 科目 | 予算額 | 前年度予算額 | 増減 | 備考 | |
|--------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|
| 取 入 | 個人会員入会金 | 5,000 | 5,000 | 0 | | |
| | 個人会員会費 | 2,100,000 | 2,100,000 | 0 | | |
| | 賛助会員会費 | 195,000 | 195,000 | 0 | | |
| | 論文掲載料 | 600,000 | 600,000 | 0 | | |
| | 出版収入 | 100,000 | 120,000 | ▲ 20,000 | | |
| | 寄付金 | 0 | 0 | 0 | | |
| | 広告料 | 300,000 | 300,000 | 0 | | |
| | 雑収入 | 1,170,000 | 1,170,000 | (0) | | |
| | 春季大会 | 560,000 | 560,000 | 0 | 注1 | |
| | 秋季大会 | 560,000 | 560,000 | 0 | 注2 | |
| | その他 | 50,000 | 50,000 | 0 | | |
| | 繰越金 | 1,950,737 | 1,992,207 | ▲ 41,470 | | |
| | 収入計 | 6,420,737 | 6,482,207 | ▲ 61,470 | | |
| 支 出 | 事業費 | 会誌印刷発送費 | 1,890,000 | 1,750,000 | 140,000 | 注3 |
| | | 春季大会開催費 | 560,000 | 560,000 | 0 | 注4 |
| | | 秋季大会開催費 | 560,000 | 560,000 | 0 | 注5 |
| | | 委員会費 | 0 | 0 | 0 | |
| | | 事業支出 | 100,000 | 100,000 | 0 | 注6 |
| | | 小計 | 3,110,000 | 2,970,000 | 140,000 | |
| | 経常費 | 会議費 | 20,000 | 20,000 | 0 | |
| | | 通信費 | 80,000 | 80,000 | 0 | |
| | | 物品費 | 180,000 | 180,000 | 0 | |
| | | 旅費及び交通費 | 160,000 | 100,000 | 60,000 | 注7 |
| | | 広報費 | 518,400 | 518,400 | 0 | 注8 |
| | | 事務経費 | 620,000 | 650,000 | ▲ 30,000 | 注9 |
| | | 支部補助費 | 155,000 | 155,000 | 0 | |
| | | 雑費 | 30,000 | 40,000 | ▲ 10,000 | |
| | | 小計 | 1,763,400 | 1,743,400 | 20,000 | |
| | | 予備費 | 1,547,337 | 1,768,807 | ▲ 221,470 | |
| | | 支出計 | 6,420,737 | 6,482,207 | ▲ 61,470 | |

注1 春季大会参加費（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 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3 49巻2号～50巻1号、J-STAGE登録業務

注4 開催校へ200,000円、論文集印刷費300,000円程度

注5 開催校へ200,000円、論文集印刷費300,000円程度

注6 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経費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7 北海道大学（春季大会）、大阪大学（秋季大会）、大会実行委員長の理事会出席のための交通費

注8 郵便振替手数料、事務アルバイト代

大会講演プログラム セッション報告

5月9日(土)(講義室 B11 13:50-15:30)

セッション1:形態構成・空間認識

座長:隼田 尚彦

- 1) 幾何学模様生成システムの構築
森田 克己(札幌大谷大学)
- 2) 安全性に着目した歩行空間評価指標の作成
嶋岡 亮成, 榎 愛(摂南大学)
- 3) 広場としての駅空間
彭 亜雲, 安藤 直見(法政大学)
- 4) 映画に描かれた古代ローマとビザンチン
— 形象から空間へ —
安藤 直見(法政大学)
- 5) 歌川広重『日本橋朝之景』における遠近法と望遠表現について
田中 一郎(東京電機大学)

1) 連続曲線による幾何学模様のシステムを再構築し, その有用性を検証したものである。モチーフと軸が周期関数で表される幾何曲線の場合, 多くのデザインのバリエーションが可能であることが示唆された。

2) 昨今の地図案内サービスが最短経路を提供するのに対して, 歩行に適切で安全な経路を提案するべきとの視点から, 道路設備に着目した発表であった。評価指標を作成する上で, 交通量などの視点の重要性について議論が交わされた。

3) 駅に直結するペDESTリアンデッキを中心に, 今日的な都市広場としての駅周辺歩行空間を論じた。周辺商業施設などとの連続性などによって, その特性が異なる点や西欧の広場とはその空間形成が異なる点を考慮した議論が交わされた。

4) 映画を題材に, 初歩的な建築教育として建築と都市の場所性と歴史性について学ばせる教育資料についての報告であった。古代ローマとビザンチンにかけての建築を取り上げた映画について具体例を例示して報告された。

5) 歌川広重の『日本橋朝之景』が, 写実性を検討した報告である。アーチと大名行列を強調するために橋を縮めて描いたとする解釈に対して, 木戸の位置や貸望遠鏡の存在などの事実に基づき, 3 DCGで表現を再現して本論の仮説を検証している。

(隼田 尚彦)

5月9日(土)(講義室 B12 13:50~15:30)

セッション2:設計論・形状処理

座長:宮腰 直幸

- 6) 開かれたイメージの根源=ル・コルビュジェの鏡
— アテネのアクロポリスの旅行スケッチをめぐって —
加藤 道夫(東京大学大学院)
- 7) 一点光源による陰影を図学的に考慮した屋外照明器具の設計と庭園照明計画

— 福岡県指定文化財「魚樂園」の場合 —

下田 和也(近畿大学大学院)

金子 哲大, 井原 徹(近畿大学)

- 8) アラスカにおける激しい火災予報のための気象分析
早坂 洋史(北海道大学工学研究院)
- 9) 平面的構造をもつ不可能立体の作成手法
赤平 かなえ, 松田 浩一(岩手県立大学)
- 10) 左右対称性を考慮したランダムな折り畳み形状生成による折り紙作品の発見支援
鶴田 直也, 三谷 純, 金森 由博(筑波大学)

6) は, コルビュジェが1911年にアテネのアクロポリスを訪れた際に描いたスケッチおよびテキスト, 後年に書かれたテキストを比較し, コルビュジェのアクロポリスに対するイメージの変遷について考察した。後年に再掲されたスケッチについての議論が行われた。

7) は, 竹を加工した照明器具によって日本庭園の照明計画をおこなった。竹の中に一点光源を配置し水平方向と上方向に照射する光を図示することで, 照明計画における図学の有用性を示した。自然素材の竹を利用したことから実際に使用した機器は論文に載っているものとは異なることから寸法や光源の固定などについて議論がかわされた。

8) は, 近年アラスカで発生した火災の状況や規模を報告し, この状況と天気図を重ねることで, 気候が火災の発生する一因であることを明らかにした。アラスカと日本の国土の比較などから非常に広い範囲で火災が発生していること, またアラスカの気候の特徴などについて報告された。このことからアラスカで発生している火災の規模や被害について議論がかわされた。

9) は, だまし絵などに見られる不可能立体を作る際, これまで提案されていた方法ではアルゴリズムによって視点が制約されていたものを, 制約なく視点位置を決められる方法を提案した。既往の研究との相違点である視点位置の条件について議論がかわされた。

10) は, ランダムに折り紙の折り方を作り出すソフトに左右対称となる仕組みを導入することで, 意図的に作られた様に見える形を得やすくなったことを報告した。折り方の制約について議論がかわされた。

(宮腰 直幸)

5月9日(土)(講義室 B11 15:50~17:50)

セッション3:図学教育・製図教育

座長:福江 良純

- 11) Pov-Ray による3D映像制作実習
辻合 秀一(富山大学)
- 12) 顧客からの依頼に沿ったWebデザインの学習形態
山島 一浩, 荒木 勉(筑波学院大学)
- 13) リガ工科大学と神戸大学の図学分野における学術交流
鈴木 広隆, 小高 直樹, 富永 朗裕(神戸大学大学院)

Modris DOBELIS, Liēna VĪTOLA, Zoja VEID (リガ工科大学)

14) 製図の流れ時の流れ・手書きの文化

平野 重雄 (東京都市大学/株アルトナー)

喜瀬 晋, 関口 相三, 奥坂 一也 (株アルトナー)

荒木 勉 (筑波技術大学)

15) ブロック玩具を活用した第三角法による製図が困難な学生への指導法の開発

桑原 一哲, 石村 翼 (北海道聾学校)

16) ものづくりの潜在的体系

坂本 勇 (大阪産業大学), 佐野 浩 (新潟経営大学)

11) テキストベース・レイトレーシングソフトである Pov-Ray を用い、side by side 方式による 3D 映像制作実習事例の報告がなされた。レイトレーシングの仕組みや 3D 映像コンテンツ方式や要領の解説と並行して、別に設けられた架設スクリーンには学生が制作した 3D 映像作品が投影され、フロアの関心を高めた。

12) 発表者が勤務校で担当する授業「顧客からの依頼に沿った Web デザインの学習」の実践報告および、学生の自己評価を通じた授業内容評価についての考察がなされた。質疑応答では、対象学生のデザインに関する基礎知識や仕上げられた映像コンテンツ自体についての評価方法に関し意見が交わされた。

13) 神戸大学がリガ工科大学との間で、1991年に部局間レベルで結んだ学術協定において、これまでに発表者らが行ってきた図学分野の学術交流の説明がなされた。内容は、学術協定に至る経緯、神戸・リガ姉妹都市提携40周年記念事業「ヒカリとカタチを巡る冒険 - 神戸大学・リガ工科大学大学院学術交流展」に関わるワークショップ、今後の取り組みの予定などであった。

14) 設計・製図を要す「モノ創り」の場面で、手描き製図が持つ創造機能についての考えが示された。「モノ創り」力は個人の設計力に蓄積されるという発表者の考えには、手書きという行為に内在する時間が暗黙知を育み、そのことが創造性につながるのではないかという、設計実務者としての信念が脈打つ。

15) 北海道高等聾学校専攻科情報デザイン科における開講科目「デザイン製図」における実践報告である。発表者は、発達段階や障害の状態に大きな差のある学生に対し、ブロック玩具である「ナノブロック」を活用することで、第三角法による図面作成において成果を上げた指導法について報告した。発表者は、これまでの学生とのかかわりの中から浮かび上がる発達課題に対し、単位ブロックがグリッドへのプロットの手立てとして有効であることを確認した。

16) 発表者の長年にわたる「ものづくり」の経験に立ち、日本の技術的発展の根幹には「余情」, 「幽玄」, 「多様性」などの「見えない景色」を伝える日本固有の知の体系が潜在することを示した。これを「ものづくりの潜在的体系」と言明する発表者は、古今東西の哲学・思想の言説を援用しつつ、設計が構造や性能を洗練することで人間とモノの対話生み、ものづくりの

形而上学を構成するものであるという理想を展開した。

(福江 良純)

5月9日(土) (講義室 B12 15:50~17:30)

セッション4: 平面幾何学・立体幾何学・応用幾何学

座長: 三谷 純

17) カメラ・オブスキュラの復元

大西 道一 (神戸大学)

18) セルオートマトン法を用いた雪の結晶形状の生成

松永 康佑 (札幌市立大学)

19) 干渉縞を用いた人の動きに反応する映像表現

小川 祥平, 松永 康佑 (札幌市立大学)

20) 1点に集まる光の流れを正反射して平行光とする曲線の研究—微分方程式と数値的解法の組み合わせによる曲線の導出—

鈴木 広隆 (神戸大学大学院)

菅野 普 (旭化成ホームズ株式会社)

富永 朗裕 (神戸大学大学院)

21) 変形吉村パターンによる平面上にない四辺形を曲面ユニットとする形状に関する研究

鈴木 広隆 (神戸大学大学院)

17) は、風景などをスリガラスに写す光学装置であるカメラ・オブスキュラの鏡筒部を復元した過程の報告が行われた。鏡筒部は可動式であり4種類のレンズを交換することで近景2メートルから無限遠までを写すことに成功した。

18) は、雪の結晶をCG表現するためにセルオートマトン法を用いた結果の報告が行われた。結晶の対称性を再現するために六角形のセルが用いられた。

19) は、センサーデバイスによって取得された鑑賞者の動きによって、リアルタイムに干渉縞パターンがスクリーンに投影されるメディアアートの紹介が行われた。ノンバーバルコミュニケーションを実現するアート作品として制作したが、コミュニケーションを喚起するのは難しかったと報告された。

20) は、1点に集まる光の流れを平行光とする反射面の形状を数値解法で求めたことが報告された。その結果として、図的にも明快な放物曲線が得られた。

21) は、折り紙の分野で知られている吉村パターンに対して、水平な谷折り線を意図的に外すことで曲面をもった円筒パターンが得られることの紹介が行われた。さらに、対称性を崩したパターンから得られる陰影についての考察が紹介された。

(三谷 純)

5月10日(日) (講義室 B11 9:30~11:10)

セッション5: CG・CAD

座長: 今間 俊博

22) 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

西井 美佐子, 多喜 大祐, 齋藤 隆文 (東京農工大学)

23) 個別学習のための図的表現を用いたWEB学習教材の開発

に関する一考察

富永 哲貴, 飯田 尚紀 (産業技術短期大学)

森 真幸 (大阪大学), 廣瀬 健一 (産業技術短期大学)

- 24) 切開辺を含み一方向に折りたたみ可能な立体形状の設計 (続報)

加瀬 悠人, 金森 由博, 三谷 純 (筑波大学)

- 25) Research and creation about making animation movement design of historical picture

—過去の画像からの動き要素の抽出とアニメーション制作—

Banung GRAHITA, 今間 俊博 (首都大学東京)

- 26) 集団キャラクターメイキングのためのデジタルスクラップブックの開発

茂木 龍太 (首都大学東京), 坂内 泰子 (東京工科大学)

兼松 祥央 (首都大学東京), 三上 浩司 (東京工科大学)

近藤 邦雄 (東京工科大学)

22) 研究テーマと目的は、3D CAD への習熟度合いやコマンドなどの影響を除いた新しい3D CAD システムの創造である。このために3D CAD を利用するデザイナーにアンケートを行い、デザイナーが描く曲線の良し悪しの判断を、デザイナーが曲線を描く際に用いるルールを用いて行っている事など新しい知見を得た。

23) 学内に設置されている学習支援室において、独自に作成したWEB学習教材を用いた自習を学生に行なわせている。

それらのWEB学習教材の内容の説明、及び学生の自習効果に対する検証報告を行った。WEB学習教材が学習支援室における教員の負担軽減など一定の効果を上げている事への調査と更なる向上の取り組みが行われている。

24) 発表者の加瀬氏が前年度に奨励賞を得た研究の続報である。切開辺を含む複雑な立体形状を1方向に折りたたむ事を可能とするモデルを設計するシステムである。今回の発表では、ダブルヒンジなど新たな条件を加えた点、また作成・展開可能であるか否かの判断条件などについて、研究内容が深まっており、質疑応答が盛り上がった。

25) インドネシアの古典芸術であるWayang Beber pachtanという平面画をアニメーションにする研究報告である。アニメーションの動きを、同時異図などの描画を利用したキーポーズの抽出と、同じwayangによる人形劇や舞台の動きを参照したin-between手法の提案がなされた。

26) デジタルスクラップブックと呼ばれる、データベースを用いたコンテンツ制作支援のための支援システムの発表である。既存のキャラクターをシルエット化した後に面積(ピクセル数)、キャラクターの横幅、キャラクターの縦長さ、などの項目により分類し、クラスター分析によって集団ごとの特徴を導き出した。

(今間 俊博)

5月10日(日)(講義室 B12 9:30~11:10)

セッション6:造形論

座長:辻合 秀一

- 27) 都市における森をイメージさせた建築設計

—樹木イメージの図的象化について—

神出 顕徳 (近畿大学大学院)

金子 哲大, 井原 徹 (近畿大学)

- 28) 折りによる“握る”・“掴む”の行為を図的に形状化するための基礎的研究 —土鍋用鍋つかみの場合—

白水 亮佑 (近畿大学大学院)

井原 徹, 松本 誠一 (近畿大学)

- 29) はじめが肝腎、塑造の心棒、木彫りの木取り

—石井鶴三「彫刻いろはがた」より—

福江 良純 (北海道教育大学釧路校)

- 30) ポスト・インターネットアートにおける画像のエッジ処理のノンリニア性

阿部 拳士郎, 茂登山 清文 (名古屋大学大学院)

- 31) 絵巻物に描かれた牛車車輪の輪郭の形状について

—スーパー楕円へのあてはめ精度の向上—

竹之内 和樹 (九州大学)

27) は、アルゴリズム的なアプローチではなく樹木を抽象化したイメージを配置する建築設計である。概ね、森のイメージとしてはよいとの感想があった。なお、目的を持って作るべきとのコメントもあった。概要に、「図学的に検討した」とあり、この言葉のあり方を今後検討する必要がある。

28) は、実際に鍋を掴む実験から鍋つかみのデザインまでの内容である。発表は、好評であった。しかし抽象化が、直観にたよっているとのコメントもあり、被験者が、発表者1名であったことも残念である。共同研究者より、鍋は、単身赴任用の一人鍋で、どれもほぼ同じ大きさであるとのことであった。

29) は、石井鶴三の彫刻ノウハウが、まとめられたカルタの紹介と制作過程の分析である。彫刻いろはがたは全47節を掲載されおり、芸術系学生に参考になる部分が多い。また、鳥崎藤村像の第1作と第2作の制作写真を見ながらの比較も作り手の思いまで分析されていて興味深い。

30) は、時代変化における画像処理のエッジ変化をとらえたものである。まず、分析手法が、論文集に掲載された方法ではなくCanny法を使ったということであった。質疑では、リニア、ノンリニアという用語ではなくディスコンティニューであるとの指摘があった。

31) は、絵巻物に描かれた車輪の形の分析である。当てはめに用いたスーパー楕円が、昨年の秋よりも精度が高くなっていた。楕円を描くところをスーパー楕円になっているのが、絵の年代感が出ていいと思われる。今後も、分析を進めていただき、絵巻物とスーパー楕円の関係性を深めて頂きたい。

(辻合 秀一)

日本図学会 2015年度春季大会 研究発表 要旨

幾何学模様生成システムの構築

森田 克己 *katsumi MORITA*

本研究は「楕円をモチーフとした幾何学模様の生成」(日本図学会2014年度秋季大会学術講演論文)を継続的に発展させたものである。前研究では、2次曲線である楕円を3次曲線に変換し汎用楕円と定義し、汎用楕円をモチーフとして、外転サイクロイド、内転サイクロイド、外転トロコイド、内転トロコイドの外形線を軸として、アフィン変換を適用した独自のシステムを構築し、それを活用することで幾何学模様の生成を行った。本研究では、前研究のシステムを発展させ、任意の幾何曲線をモチーフとし、任意の幾何曲線の外形線を軸として、連続曲線による幾何学模様のシステムを再構築し、その有用性について検証した。本研究の目的は、このシステムを用いることで、アート、デザイン等の造形表現において活用を図るものである。

キーワード：形態構成／幾何学模様／幾何曲線

安全性に着目した歩行空間評価指標の作成

嶋岡 亮成 *Katsuaki SHIMAOKA*

榊 愛 *Ai SAKAKI*

人は歩行する際に経路長と歩行空間の安全性・快適性が自分に適しているか評価を行いながら経路を決定することがわかっている。しかし、昨今の地図案内サービスが提供しているのは最短経路のみであり、その最短経路が安全で快適な経路であるとは限らない。そこで、本研究は様々な歩行者の経路選択特性に適した安全な経路を提案することを最終的な目標として、道路設備から安全性を評価できる指標を作成し、寝屋川市を対象として評価を行った結果を報告する。

キーワード：形態構成／歩行経路／歩行空間評価／安全性／クラスター分析

広場としての駅空間

彭 亞雲 *Yayun Peng*

安藤 直見 *Naomi ANDO*

日本の大都市では、鉄道網が高度に発達している。駅に直結するペDESTリアンデッキ、商業施設、集合住宅などもつくられるようになっている。また、駅に接続するは歩行者専用道路も発達し、駅を中心に、人々が集まる空間、行き交う空間が形成されている。本研究では、広場としての駅空間の特質と可能性を探る。

キーワード：形態構成／駅／ペDESTリアンデッキ／広場／歩行空間

映画に描かれた古代ローマとビザンチン — 形象から空間へ —

安藤 直見 Naomi ANDO

映画には、作品としての表現の一部として、あるいは背景として、建築や都市などの空間が描かれる。本論は、古代ローマからビザンチンにかけての時代の建築を描いた映画において、その建築の表現が、外的な形象から内部空間にかかわるものへと変化していくことを考察し、映画を通して、建築と都市の場所性と歴史性について学ぶための教育資料を提示する。

キーワード：形態構成／映画／古代ローマ／ビザンチン

歌川広重『日本橋朝之景』における遠近法と 望遠表現について

田中 一郎 Ichiro TANAKA

歌川広重の『日本橋朝之景』では、手前の木戸が遠近法により表現されているのに対し、中央の日本橋は斜めから奥行き感なく描かれている。実際の日本橋は、その幅約7.9mに対して長さが約51m長く、またアーチも緩く横から見るとほぼまっすぐだったことから、アーチと大名行列を強調するため橋を縮めて描いたと解釈されることが多い。本報では、木戸が橋からかなり離れていたという事実に基づき、この絵が写實的に描かれた可能性を検証する。橋と木戸の3Dモデルに基づいて、焦点距離の長いカメラによるCG画像が広重の絵に近い表現となることを示す。また、当時観光名所における貸望遠鏡が普及しているなど、市井の人々の間で望遠鏡がなじみのあるものであり、望遠レンズの圧縮効果を表現した可能性にも言及する。

キーワード：空間認識／透視投影／浮世絵／望遠レンズ

開かれたイメージの根源＝ル・コルビュジェ の鏡 —アテネのアクロポリスの旅行スケッチ をめぐって—

加藤 道夫 Michio KATO

20世紀を代表する建築家として知られるル・コルビュジェは、1911年に「東方旅行」を行い、その過程で多くのスケッチを描いた。中でも、アテネのアクロポリスのスケッチは、彼の考えを例証するため、その後の彼の著書で再録された。しかし、その際にスケッチに投影される意味内容が微妙に変化するようと思われる。本研究は、その解明の第1段階を構成する。ここでは、彼の旅行スケッチを、開かれた意味内容を映し出す鏡と捉え、1920年代までの彼の書籍に再録された彼のスケッチ群に投影された意味内容の変容を、テキストとの照応によって再検証した。そして、その要因が彼のスケッチの特性に依存することを明らかにした。

キーワード：設計論／ル・コルビュジェ／旅行スケッチ／アクロポリス

一点光源による陰影を図学的に考慮した屋外 照明器具の設計と庭園照明計画 — 福岡県指定文化財「魚樂園」の場合 —

下田 和也 Kazuya SHIMODA

金子 哲大 Tetsuo KANEKO

井原 徹 Toru IHARA

一般的に図学関連図書では物体を投影し陰影について述べられることが多く、照明のような一点光源による投影を扱うことは少ない。近年、盛んに行われるライトアップや屋外の夜間照明では建築物等の陰影と天空への照明の二つの検討が求められる。そこで本論では、両者の要素の検討が求められる庭園の進入路において陰影を考慮した機能的照明計画と樹木に対し上方向の天空照明計画を図学的に検討した。

キーワード：造形論／陰影／照明計画／一点光源／庭園／天空照明

アラスカにおける激しい火災予報のための気 象分析

早坂 洋史 Hiroshi HAYASAKA

アラスカでは、2004と2005年に2年連続の大火災が発生し、これら歴代一位と三位の焼損面積の合計約45,700km²はアラスカの森林面積の約10%にも達した。本論文では、大火災を引き起こした気象条件を明らかにするため、新しく“火災期間”を定義し、最も激しい火災期間を特定し、その期間の気象条件を詳細に分析した。その結果、アラスカでは、ジェット気流が大きく蛇行し、ロスビー波の碎波現象が起こると、高層にブロッキング高気圧が生じ、地表付近では、高気圧が南から北に移動し、Beaufort高気圧が発達することにより激しい火災が発生していることがわかった。本論文の結果から、アラスカでの火災予報体制の新たな設計方法が示唆された。

キーワード：設計論／平面幾何学／空間幾何学／空間認識／気象／森林火災予報／アラスカ

平面的構造をもつ不可能立体の作成手法

赤平 かなえ Kanae AKAHIRA

松田 浩一 Koichi MATSUDA

本研究では、非直角のトリックを用いた不可能立体を空間内の複数方向に自由に配置可能な手法を提案する。先行研究においては、不可能立体となる柱は床に対して垂直な位置関係における設置に限定されていたが、提案手法においては、床と平行な状態にも柱を設置することができる。これにより、空間内に、視点からみたとときに平面的な構造をもつ状態で設置することが可能となり、作成可能な立体のバリエーションを大きく増加させることを可能とした。

キーワード：形状処理／不可能立体／透視投影／3次元形状

左右対称性を考慮したランダムな折り畳み形状生成による折り紙作品の発見支援

鶴田 直也 *Naoya TSURUTA*
三谷 純 *Jun MITANI*
金森 由博 *Yoshihiro KANAMORI*

近年の折り紙に関する数理の発展から生まれた折り紙作品の設計手法は、複雑な作品の設計を可能にした。しかしその一方で、設計された作品を実際に折るには多数の折り工程や折り手の技術を要するという問題があった。この問題に対して、我々はこれまでに、数回だけ紙を折り畳んだ形を自動生成してユーザに提示し、その中から動物などに見える形を発見するためのシステムを提案してきた。本研究ではこのシステムの自動生成アルゴリズムを拡張し、左右対称な折り畳み形状を生成する手法を提案する。この手法では、対称軸に関するパラメータを追加し、対称に折るために必要な折り畳みの条件判定を実装した。左右の対称性を考慮するだけで、人がデザインしたかのような作例を発見することができた。

キーワード：形状処理／折り紙／左右対称性

Pov-Ray による 3D 映像制作実習

辻合 秀一 *Hidekazu TSUJIAI*

Pov-Ray はテキストベース・レイトレーシングソフトである。このソフトを使えば 3 次元モデルの視点を変えることで簡単にステレオ映像ができることに着目し、side by side 方式の 3D 映像作成実習を行った。実習では、レイトレーシングの仕組みと 3D 映像コンテンツの方式やコツなどを解説すると共に、実際に作成された映像を検証する。

キーワード：造形教育／Pov-Ray／3D／Side by side

顧客からの依頼に沿った Web デザインの学習形態

山島 一浩 *Kazuhiro YAMASHIMA*
荒木 勉 *Tsutomu ARAKI*

本学で行った、「顧客からの依頼に沿った Web デザインの学習」について、授業の流れや学習形態を紹介し、授業後に行った学生の自己評価や感想から得られたデータを分析した。この授業は、ユーザの立場に立った Web サイト、いわゆる Web ユーザビリティを主題として、展開していく。日々、表現方法が変化する Web サイトにあって、Web サイトをわかりやすくするためには、その利用者の立場に立った設計が重要である。一方で、学生が自由な発想で思い立ったデザインに着手することで、新しいデザインを発掘できる可能性もある。今回、授業内容を紹介して、目指すべき学習の姿を明らかにしたい。

キーワード：教育評価／Web デザイン／コンテンツ

リガ工科大学と神戸大学の図学分野における学術交流

鈴木 広隆 *Hirohisa SUZUKI*
小高 直樹 *Naoki ODAKA*
富永 朗裕 *Akihiro TOMINAGA*
Modris DOBELIS
Liena VITOLA
Zoja VEIDE

リガ工科大学と神戸大学は、1991年に部局間レベルの学術協定を結んでいる。その後、図学分野を中心とする様々な学術交流を経て、2015年2月に大学間レベルの学術交流協定が締結された。本稿では、筆者らが行ってきた図学分野の学術交流の内容を説明し、これまでの経緯を振り返るとともに、今後進めていく予定である取り組みについて紹介する。

キーワード：図学教育／リガ工科大学／神戸大学／学術交流／国際交流

製図の時の流れ・手描きの文化

平野 重雄 *Shigeo HIRANO*
喜瀬 晋 *Susumu KISE*
関口 相三 *Sozo SEKIGUTI*
奥坂 一也 *Kazuya OKUSAKA*
荒木 勉 *Tsutomu ARAKI*

三次元 CAD の普及により、古くからある手描き製図が次第に薄れているような感がある。CAD があれば手描きは必要ないのだろうか、CAD を扱うには手描きを知らなくても良いのだろうか、つまり、手描き製図を修得した上で CAD に慣れたとき、より創造性を育むことができるのではないだろうかと考えている。本報では、モノを創造する際、図面としての手描きの文化といかに手描き製図が有用であるかということ論じる。

キーワード：設計・製図教育／モノ創り／手描きの文化

ブロック玩具を活用した第三角法による製図が困難な学生への指導法の開発

桑原 一哲 *Kazunori KUWABARA*
石村 翼 *Tsubasa ISHIMURA*

第三角法による作図が困難な学生に対し、いくつかの指導法、例えば実物を使った形状理解を促す指導等を試みたが、いずれも十分な成果を得ることができなかった。そこでブロック玩具「ナノブロック」を利用し、対象物を極小な立方体に分解して各三面のグリッド上に点描させ、そこから発展させる方法をとったところ、第三角法による図面作成が可能になった。本研究では指導法の開発の経緯及び指導実践について報告する。

キーワード：図学教育／指導方法／第三角法／空間認識

ものづくりの潜在的体系

坂本 勇 *Isamu SAKAMOTO*
佐野 浩 *Hiroshi SANO*

ものづくりは、モノとの無限の対話、モノを知悉してこそ可能になる。日本が技術的なものを移植しながら発展してきたのは、日本の精神の深層に言葉に表れぬ「余情」、「幽玄」、「多義性」などの、見えない景色を伝える日本固有の知が支えていたからと思われる。「もの」は制作者の手を離れると、「見えない離れた構造」、「見えないところに存在するある体系」として、未知の機能が附加されるのである。

キーワード：設計・製図教育／読書／総合／文化／古典／語彙

カメラ・オブスキュラの復元

大西 道一 *Michikazu OHNISHI*

カメラ・オブスキュラはカメラが出現する前の画像を正確に記録する装置であった。大阪芸大の倉庫にカメラ・オブスキュラの暗箱の部分が保管されていた。この暗箱に取り付けるレンズを納める鏡筒部を設計し完成させた。暗箱の大きさからレンズの焦点距離を計算すると $F=1000\text{mm}$ を使うとピントの合う近景は 8m 程度となる事が分かった。近景 2m から無限遠までカバーするため、4枚のレンズを組み合わせた鏡筒部の設計過程と完成したレンズ部分の紹介をする。

キーワード：応用幾何学／画像処理／図学史

セルオートマトン法を用いた雪の結晶形状の生成

松永 康佑 *Kosuke MATSUNAGA*

雪の結晶形状を数理的にモデリングするために、Clifford A. Reiter の結晶成長モデルに基づき、六角格子のセルオートマトン計算によって結晶の成長する過程をシミュレートした。実際の雪の結晶観察との比較を行い、より現実の雪の結晶の形状に近くなるような計算を行った。Reiter のモデルに加え、樹状突起の隙間を充填する手順を追加し、より大きな六角形を基本とする結晶構造が成長しやすいモデルを提案した。

キーワード：平面幾何学／シミュレーション／雪／結晶化

干渉縞を用いた人の動きに反応する映像表現

小川 祥平 *Shohei OGAWA*
松永 康佑 *Kosuke MATSUNAGA*

本研究では、人間の頭の動きに応じて変化する干渉縞、及び干渉音を生成する仕組みを構築した。センサーデバイスを用いて鑑賞者の頭の座標をもとに干渉縞パターンをリアルタイムに生成し、二人の鑑賞者の位置関係によって変化するシステムを制作し

た。サウンドは鑑賞者同士の頭の距離によって変化する干渉音を生成した。これらのアルゴリズムを用いて、鑑賞者の動きに反応するインタラクティブな作品を制作した。

キーワード：平面幾何学／干渉縞／干渉音

1点に集まる光の流れを正反射して平行光とする曲線の研究 — 微分方程式と数値的解法の組み合わせによる曲線の導出 —

鈴木 広隆 *Hirohisa SUZUKI*
菅野 普 *Susumu SUGANO*
富永 朗裕 *Akihiro TOMINAGA*

1点に集まる光の流れを正反射して平行光とする曲線としては、放物線が知られている。放物線を用いる場合、いったん光が焦点を通過した後に光を反射する必要があり、太陽光のように熱を含む電磁波である場合には焦点位置付近が高温となる可能性がある。筆者らは、光が1点に集まる前に正反射して平行光とする曲線を求めるため、条件を基に微分方程式を組み立てた。そして、数値的解法を組み合わせ、この微分方程式の解を求めた。

キーワード：平面幾何学／放物線／正反射／平行光

変形吉村パターンによる平面上にない四辺形を曲面ユニットとする形状に関する研究

鈴木 広隆 *Hirohisa SUZUKI*

筆者は、谷折り線のない吉村パターンが、平面上にない四辺形を曲面ユニットとする形状を作り出すことを見出し、この形状を行灯に利用することを提案してきた。本稿では、変形吉村パターンにおけるひし形ユニットの曲面としての形状、変形吉村パターンによる形状を拡散透過面として用いた場合の輝度分布、変形吉村パターンのドーム形や錐面形への応用、貼り合わせ部分で折り線が連続する条件等についての考察を述べる。

キーワード：空間幾何学／折り紙／吉村パターン／行灯／輝度分布

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

西井 美佐子 *Misako NISHII*
多喜 大祐 *Daisuke TAKI*
斎藤 隆文 *Takafumi SAITO*

研究の最終目的は、工業デザイナーが3D CAD を操作するにあたり、熟練度合や3D CAD の特性による造形への影響を最小限にするような、新たな3D CAD 機能の追究である。デザイナーは意図した曲線形状を3D CAD 上で得るために、新規に曲線を作成した後、制御点の移動や曲線の一部の変形や、ほぼ完成した曲線の再構築により、最適な形状になるまで編集作業を繰り返すことが、我々のこれまでの調査からわかった。今回は、曲線を

構成する制御点の配置と曲率変化の関係に着目する。デザイナーは制御点や曲率にどのような造形ルールをもって曲線を完成させていくのか、そのルールを導き出すため聞き取り調査を試みた。調査の結果、そのルールは、形状調整のし易さ、3D CADの曲線性質によるもの、デザイナーの造形思考からくるものがあり、デザイナーはその一部または全てのルールを用いて造形していることが解った。

キーワード：CAD・CADD／3D CAD／モデリング

個別学習のための図的表現を用いたWEB学習教材の開発に関する一考察

富永哲貴 Hiroki TOMINAGA
飯田尚紀 Naoki IIDA
森真幸 Masayuki MORI
廣瀬健一 Kenichi HIROSE

産業技術短期大学では、学習支援室を開設しており、学生は予習・復習・教員に質問をすることができる。数学・物理学を中心に高校時代に習った内容の復習や、大学における専門科目を学習するうえで必要な基礎知識での利用が多い。しかし、質問が集中する際には、学生を待たせるケースがある。本報では、教員の解説時間を短縮させることができ、質問の順番待ち時間などに自習させることを目的に試作したイラスト図やアニメーションなど図的表現によるWEB学習教材について報告する。

キーワード：CG／e-Learning／WEB教材

切開辺を含み一方に折りたたみ可能な立体形状の設計（続報）

加瀬 悠人 Yuto KASE
金森 由博 Yoshihiro KANAMORI
三谷 純 Jun MITANI

本稿は、日本図学会 2014年度秋季大会にて発表した「切開辺を含み一方に折りたたみ可能な立体形状の設計」によって作成された平坦に折りたたみが可能な多面体モデルについて、折りたたみ過程を確認するための3Dアニメーションを生成した。これは、フォワードキネマティクスとインバースキネマティクスを組み合わせることで実現される。また、パネルに厚みを加えた際の2つの軸を持ったヒンジモデルと複数の折りたたみ部品を組み合わせたモデルの生成手法について提案する。これらのモデルについて紙と厚みのある素材で試作し、提案手法の妥当性の評価を行った。

キーワード：CG／多面体／折りたたみ／設計

Research and creation about making animation movement design of historical picture —過去の画像からの動き要素の抽出とアニメーション制作—

Banung GRAHITA
今間 俊博 Toshihiro KOMMA

動画画像記録再生やアニメーションが生成される以前にも動く物を記録しようという試みは行われていた。高畑勲は、著書「十二世紀のアニメーション—国宝絵巻物に見る映画的・アニメ的なもの—」の中で、「鳥獣人物戯画」における動きの記録への試みである「異時同図」を挙げている。異時同図は、同じ用紙（巻物）に記録されているので「異時同図」であるが、別の用紙に描かれていれば、アニメーションのキーフレームと全く同じ構造をしている。本論文の目的は、アニメーション技術が生まれる前に描かれた壁画や絵画の中から、動きの成分を抽出し動く映像として現代に公表するための手法を考察する。

キーワード：CG／アニメーション／画像処理／アーカイブ

集団キャラクターメイキングのためのデジタルスクラップブックの開発

茂木 龍太 Ryuta MOTEGI
坂内 泰子 Yasuko SAKAUCHI
兼松 祥央 Yoshihisa KANEMATSU
三上 浩司 Koji MIKAMI
近藤 邦雄 Kunio KONDO

映像制作においてキャラクターを制作する際には、キャラクターごとに特徴を明確にし、集団の中で埋没しない個性的なキャラクターを制作する必要がある。そこで本研究では集団キャラクターメイキングの支援を目的とした。そのため、既存キャラクター集団を分析し、キャラクター間の体型バランスを分類・検索可能な集団キャラクタースクラップブックを開発した。これにより、集団としてのバランスを考慮しながら個々のキャラクターを制作することが可能である。提案システムを用いた評価実験をおこなった結果、システムを用いる事で集団内での外見の被りをなくし、個性あるキャラクターを制作することができると分かった。

キーワード：CG／キャラクターメイキング／DSB

都市における森をイメージさせた建築設計 —樹木イメージの図的象化について—

神出 顕徳 Akinori KAMIDE
金子 哲大 Tetsuo KANEKO
井原 徹 Toru IHARA

階段状に造成された敷地に森をイメージした建築設計では、樹木を象化することが多くCGでは、樹形をアルゴリズムとして造形するが、建築として構成する屋根と柱への象化には困難が

多い。そこで、樹木の種類や生育をもとに不定型で多様性を持たせた形状で屋根の重なり連なりを2次元的な造形方法について図学的に検討した。

キーワード：造形論／空間／設計手法

折りによる“握る”・“掴む”の行為を図的に形状化するための基礎的研究 —土鍋用鍋つかみの場合—

白水 亮佑 *Ryosuke SHIROZU*
井原 徹 *Toru IHARA*
松本 誠一 *Seiichi MATSUMOTO*

土鍋用鍋つかみを事例に、ある対象物への握る・掴むの行為を補助するための造形手法の開発を目的とする。対象物（土鍋）と行為（手）の間に一枚の用紙を入れ行為を行う。その行為によって用紙に折りとして現れた痕跡を分析し、その形状と行為の特徴を図学的に検討し製品への形状化を目指した。

キーワード：造形論／プロダクトデザイン／造形手法／日用品／鍋つかみ

はじめが肝腎、塑造の心棒、木彫りの木取り —石井鶴三「彫刻いろはがるた」より—

福江 良純 *Yoshizumi FUKUE*

近代日本を代表する彫刻家の一人、石井鶴三は森羅万象の本源を「立体」それ自体に認め、「立体感の教養」の必要を説いた。彼は、この主張と対照的な世界観を「間口の世界」（平面的世界）といい、文化の豊かさは「奥行きの世界」（立体的・空間的世界）の側に求めた。「彫刻いろはがるた」は、立体に対する信念に貫かれた石井による、整合性ある造形論を構成するユニークな言説である。本発表は、その核心である一節「はじめが肝腎、塑造の心棒、木彫りの木取り」を紐解き、彫刻による「立体感の教養」が彫刻の技法自体に内在していることを、彼の作品とともに明らかにしておく。そして、それは3次元形状の再現を目的とする「星取り法」と相いれないこと、そしてそれ故に3次元形状の複製は空間を創造しない「間口の世界」の域を超えないことを示し、今日的な形状再現の問題に一石を投じる。

キーワード：造形論／石井鶴三／彫刻／立体認識／空間認識／形態構成／造形教育

ポスト・インターネットアートにおける画像のエッジ処理のノンリニア性

阿部 拳士郎 *Kenshiro ABE*
茂登山 清文 *Kiyofumi MOTOYAMA*

今日、多くのアート作品にインターネットを主題とする表現が散見されたり、またそれらがネット上で積極的に公開されたりしている。こうしたポスト・インターネット時代のアート作品のイ

メージに典型的な特徴として、画像処理ソフトを用いたノンリニアなエッジの処理が挙げられると考えられる。本研究では、エッジにおけるノンリニアな画像処理をポスト・インターネットアートのオリジナリティの一つとして位置付け可能であるかを考察する。

キーワード：造形論／ポスト・インターネットアート／エッジ

絵巻物に描かれた牛車車輪の輪郭の形状について —スーパー楕円へのあてはめ精度の向上—

竹之内 和樹 *Kazuki TAKENOUCHI*

絵巻物に描かれた車輪の輪郭の形状の特性値を抽出している。これまで輪郭全周の座標点を基に、予め対称軸と長/短半径を設定した上でスーパー楕円をあてはめて冪指数の最適値 n を推定していたが、これらをまとめて一般化簡約勾配法により求めることで、解析対象を輪郭の一部が欠けて描かれている車輪にも広げた。絵巻物全体において $n = 2.3$ 程度であり、一貫して楕円よりも膨らんだ輪郭が描かれていることが分かった。

キーワード：造形論／絵巻物／スーパー楕円／冪指数／一般化簡約勾配法

2015年度日本図学会賞選考結果報告

日本図学会賞選考委員会

受賞者：正会員 辻合 秀一 氏（富山大学）

業績：プログラミングの可視化教育に関する研究



業績概要：

辻合秀一氏は、28年以上にわたり、大学において図学分野を軸にしたプログラミング教育に携わってこられました。この豊富な教育経験をもとに数多くの研究論文・著作を表わし、その中で、主として「プログラミングの可視化教育」を考究し、その成果は図学教育全体にとって極めて重要であることを提示してきました。氏の主たる研究内容は、

1. C言語を用いてプログラミングライブラリを作ることであり、プログラミングの可視化教育に役立てたこと。
2. 富山大学芸術文化学部の10年間に、MINDSTROMS NXTを使ったロボットパーツによる動きの視覚化を試みたこと。
3. また、ビジュアルプログラミング言語NXT-Gによるブロックで作るプログラミングの可視化教育を試みたこと。
4. そして、vvvvやScratchなど、新しいビジュアルプログラミング言語の紹介や実践事例をおこなったこと。

氏は、一連のプログラミングの可視化教育に関する研究成果を、図学研究、学会口頭発表、図学国際会議、公開講座等でひろく発表してこられました。これらのことから、氏が実施してきた研究教育活動は、図学の、図の有用性に関する研究領域の拡大について、顕著な貢献を果たしたものとと言えます。

以上、氏の、図学および図学教育の発展についての寄与は多大であり、その業績は本学会賞受賞に相当するものと認められました。

第10回日本図学会論文賞選考結果報告

論文賞選考委員会

第10回日本図学会論文賞選考委員会は、2013年および2014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。

2014年度第10回日本図学会論文賞（研究論文賞）

高橋 優輔，館 知宏，横山 ゆりか

収縮変形を加えた曲面メッシュ生成手法の提案

—キヌガサタケの網目構造を題材として—

選定理由：

本論文は、自然界に存在するもののかたち、とくにキヌガサタケのもつ菌網の構造に注目した点が独創的であり、その形態構造を精緻に分析したうえで、近似形状を生成するシステムを考案した点に発展性が認められる。また、ものづくりを支える基礎理論としての図形科学の発展に寄与する興味深い研究である。ただし、3次元モデルとして再現する手法を具体的に示しているが、未だ未完成と言える部分も残していることは課題とすべきであろう。しかしこのようなテーマに意欲的に取り組む態度に対して、図学の将来を期待するものである。

2014年度秋季大会優秀研究発表賞，研究奨励賞選考結果報告

2014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・研究奨励賞として専攻されました。

優秀研究発表賞



発表者：山田 修（東京藝術大学）
論文題目：彫刻文化財にみられる図学的解釈

研究奨励賞



発表者：加瀬 悠人（筑波大学）
論文題目：切開辺を含み一方向に折りたたみ可能な立体形状の設計

2015年度日本図学会新名誉会員

新名誉会員：平野 重雄氏



平野重雄氏（1945年4月7日生，69歳）は，1964年より武蔵工業大学（現在の東京都市大学）に勤められ，2011年3月に東京都市大学工学部教授として定年退職され，同年に東京都市大学名誉教授となられた。その後も現在まで永年にわたり設計製図教育や設計に関わる倫理・理念を中心として指導的な立場で活躍されています。

同氏は設計製図・CAD教育の基盤となる数多くの著書の執筆活動にもつとめられ，三次元CADおよびモデリングなどの教育では初期の段階から携わってこられ，これらの分野において日本の教育界を牽引してきました。また，企業における設計製図に関わる調査やそこで行われている実践的取り組みの紹介など設計製図の真の用途と発展的取り組みを常に目指すとともに，設計における倫理や妙など，過去から現在，さらに未来に向けての設計製図教育，生産社会における図面や設計思想を通じた取り組みを問い，理念を追求し発展を目指した大きな功績を残されています。

同氏は，1974年度に入会されて以来，永年にわたり日本図学会の正会員として活動され，その間，理事を3期，副会長を2期，監事を2期と本学会の運営と発展に中心的な役割を果たされました。また，2002年度の日本図学会賞を機械系設計製図教育に関する実践的研究により受賞されています。

以上のように，図学教育の現代化に多大な貢献をされるとともに，本学会の運営に関して永年にわたり中心となって活躍されてきた平野重雄氏は，名誉会員として選ばれました。

新名誉会員：村上 好生氏



村上好生氏は，昭和47年3月名城大学理工学部Ⅱ部を卒業され，その後昭和49年から同大学理工学部助手，昭和59年講師，平成17年助教授，平成19年2月には博士（工学）を取得され，平成19年准教授，平成22年教授になられ，現在に至っておられます。

ご専門は，エンジンの性能や排気の浄化，燃費特性の向上で，研究と共に実験装置を自作されました。学生達にも実験装置を製作するよう指導しており，製作上で「学生たちが社会に出て企業での設計製図技術者になることを前提にした図学・製図教育が必要である」ということを感じられたそうです。それゆえ，単に図形を描くに留まらず，描いたものは製作して機能を十分に発揮できるように，また設計図を三面図で描く際には，平面図を描きながら完成した実物をイメージできているのかを常に念頭におきながらの図学教育や製図教育をすべきであるとの信念で学生教育に携わって来られました。長年名城大学で教鞭をとられており，名城大学での講義科目は，熱力学，エンジン，図学，製図，交通機設計，エンジン実験など，また名古屋大学の非常勤講師としては，製図，図学です。

日本図学会における功績としては，平成13年に入会され，19期の理事を務められました。在籍は14年と長くはありませんが，中部支部図学教育ワークショップで制作発刊の『可視化の図学』では，企画から多大な貢献をされ，とりわけ執筆では，重要な内容を丁寧に分かり易く仕上げられ，今日まで多くの大学が図学教育の教科書として使用しています。

上記のような貢献によって，日本図学会名誉会員に選ばれました。

●報告

中部支部30周年記念講演会報告

横山 弥生 Yayoi YOKOYAMA

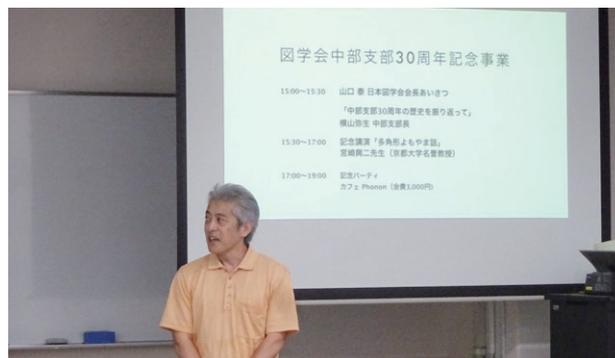
日本図学会中部支部は1985年に設立され、今年30周年を迎えました。30年の間、支部総会、研究会、講演会、見学会などを継続して行い、多くの方々のご協力により充実した内容で活動を続けております。

30周年を記念し、7月17日(金)15時より名古屋大学にて、京都から宮崎興二先生をお招きしての記念講演、そしてささやかなパーティを行いました。

台風による交通の乱れが心配でしたが、東京から山口泰会長、中部支部の礎を築き上げてくださいました懐かしい先生方にもお越しいただきました。また、会員以外の方の参加も多く、宮崎先生の講演は、さまざまな多角形と建築への拡がりというたいへん興味深い内容で、閉会が名残惜しく思われる程大盛況でした。

今後とも皆様からのご協力と共に、活発な活動を行い、さらなる発展をいたしますよう頑張っていく所存です。

1. 日時：2015年7月17日(金) 15時より20時
2. 会場：名古屋大学東山キャンパス
 - ・講演会会場—大学院情報科学研究科棟1階 第1講義室
 - ・パーティ会場—情報文化学部/全学教育棟2F PHONON CAFÉ
3. プログラム
 - 1) 挨拶 山口 泰 (日本図学会会長)
 - 2) 「日本図学会中部支部30年の歴史を振り返って」 横山 弥生 (中部支部支部長)
 - 3) 記念講演「多角形よもやま話」 宮崎 興二 (京都大学名誉教授)
4. パーティ



山口会長の挨拶



宮崎先生の講演



パーティの様子

2015年度日本図学会秋季大会（大阪）のご案内

2015年度秋季大会を大阪大学吹田キャンパスで開催いたします。大会初日には、大阪大学サイバーメディアセンターに昨秋竣工したスーパーコンピュータと各種サーバを集約する新しい建物「ITコア棟」および今年5月にオープンした大規模立体可視化システムや3Dプリンターが設置されているアクティブラーニングスペース「サイバーメディアコモンズ」を見学していただけます。全国から多数の参加をお待ちしております。

1. 開催日：2015年11月28日(土)、29日(日)
2. 場 所：大阪大学吹田キャンパス 銀杏会館
〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-2
<http://www.osaka-u.ac.jp/ja/access/suita/suita.html>
3. 交通アクセス
 - 主要ターミナルから最寄り駅へのアクセス
 - ・新幹線をご利用の場合
地下鉄御堂筋線「新大阪」から「千里中央」
JR京都線「新大阪」から「茨木」
 - ・大阪国際空港（伊丹空港）をご利用の場合
大阪モノレール「大阪空港」から「阪大病院前」
 - 最寄り駅からのアクセス
 - ・大阪モノレール「阪大病院前」下車，徒歩約5分
 - ・地下鉄御堂筋線「千里中央」発 阪急バス「阪大本部前行」又は「茨木美穂ヶ丘行」で「阪大本部前」下車，徒歩約3分
 - ・JR京都線「茨木」駅発 近鉄バス「阪大本部前行」で「阪大本部前」下車，徒歩約3分
 - ・阪急京都線「茨木市」駅発 近鉄バス「阪大本部前行」で「阪大本部前」下車，徒歩約3分
 - ・阪急千里線「北千里駅（終点）」下車，東へ徒歩約30分
4. 参加費
 - 一般：6,000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）以下：無料
 - （講演論文集は別売り1,000円となります）
5. 参加登録
 - 講演発表の方，参加予定の方は，いずれの場合も，必ず，参加登録をお願いいたします。
 - 参加登録方法：本会ホームページよりご登録ください。

http://www.graphicscience.jp/autumn_form_2015/

期限：2015年11月13日（金）正午

※上記参加申し込みは，参加される方1名ずつ必要です。

会員以外の講演発表予定の方，聴講のみの予定の方も参加登録をお願いいたします。

※論文発表を予定されている方も，参加登録をお願いします。

6. 懇親会

2015年11月28日(土) 18:00~20:00

会費：6,000円（予定）

会場：銀杏会館2階レストランミネルバ

電話：06-6879-3605

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：

2015年度日本図学会秋季大会実行委員会
conf2015au@graphicscience.jp

9. 宿泊：

宿泊施設は，各自でお手配ください。

□実行委員会

委員長：阿部 浩和（大阪大学）

委員： 飯田 尚記（産業技術短期大学）

伏見 清香（広島国際学院大学）

橋寺 知子（関西大学）

森 真幸（大阪大学）

安福 健祐（大阪大学）

□プログラム委員会

委員長：安福 健祐（大阪大学）

委員： 鈴木 広隆（神戸大学）

榊 愛（摂南大学）

瀧澤 重志（大阪市立大学）

鶴田 直也（東京工科大学）

高 三徳（いわき明星大学）

安藤 直見（法政大学）

【大会プログラム】

11月28日（土）

11:30-13:00 受付

11:50-13:00（昼食）理事会

13:00-14:20 学術講演（4件×2）

14:20-14:40 休憩

14:40-16:20 学術講演（5件×2）

- 16:20-16:40 写真撮影
 16:40-17:40 サイバーメディアセンター ITコア棟
 サイバーメディアコモンズ見学
 18:00-20:00 懇親会 (レストランミネルバ)
 11月29日 (日)
 09:00-10:20 学術講演 (4件×2)
 10:20-10:40 休憩
 10:40-12:00 学術講演 (4件×2)
 12:00-13:30 (昼食)
 13:30-16:00 第2回デジタルモデリング研究会

【学術講演プログラム】

11月28日 (土)

セッション1: 空間幾何学・応用幾何学

(第1会場 / 13:00~14:20)

- 1) 円柱形非平面四辺形曲面折りによる形状に関する考察
鈴木 広隆 (神戸大学)
- 2) 義足足部 - シューズの組に着目したISO22675準拠試験機による歩行機能評価
- 平坦路面歩行における動的 Rollover 特性傾向 -
吉田 晴行, 野条 久洋, 森本 正治
天辰 直貴 (大阪電気通信大学)
- 3) 一種類のモジュールによって整凸多面体及び一様多面体を構成できるペーパーモジュールシステム
對馬 尚 (慶應義塾大学)
- 4) プラトンの問題をかぎ針編みで解く
對馬 尚 (慶應義塾大学)

セッション2: 空間評価

(第2会場 / 13:00~14:20)

- 5) スペースシンタックス理論を用いた“border”と“boundary”に関する研究
- オリンピックパークを事例として -
東垣 純平, 安福 健祐, 阿部 浩和 (大阪大学)
- 6) 不審者多発地域における敷地と道路の境界領域の空間構成要素に関する分析
坂田 裕樹, 榎 愛, 本多 友常 (摂南大学)
- 7) Deep Learningを用いた景観評価の手法に関する基礎的研究
矢吹 和也, 安福 健祐, 阿部 浩和 (大阪大学)
- 8) しかけ絵本による景観保存の検討
宮腰 直幸 (八戸工業大学)

セッション3: 建築と図

(第1会場 / 14:40~16:20)

- 9) 開かれたイメージの展開 = ル・コルビュジエの脱構築 - アクロポリスからロンシャンへ -
加藤 道夫 (東京大学)
- 10) ル・コルビュジエの窓
高瀬 純哉, 安藤 直見 (法政大学)
- 11) 立原道造の建築図にみられる本歌取りのあと
種田 元晴 (東洋大学)
- 12) 『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 -
佐藤 紀子 (女子美術大学)
- 13) 映画に描かれた中世ロマネスク
- 躍動する閉鎖空間 -
安藤 直見 (法政大学)

セッション4: 図学教育・造形教育

(第2会場 / 14:40~16:20)

- 14) 起こし括弧と閉じ括弧の対応関係課題を利用したフレームワークの明示化 - Parentheses Indicatorによる言語の形式と意味を繋ぐ指導法 -
桑原 一哲 (北海道高等学校)
- 15) 多種機種へ利用を目指したソフト開発を目論んだ授業の報告
山島 一浩 (筑波学院大学)
- 16) CGにおける模写模刻教育
辻合 秀一 (富山大学)
- 17) 基本形と近代造形 - 立体に始まる造形 -
福江 良純 (北海道教育大学), 籾内 佐斗司
藤曲 隆哉, 山田 修 (東京藝術大学)
- 18) 解剖図にみる重力 - 水平と垂直についての考察 -
宮永 美知代 (東京藝術大学), 棚沢 順 (千葉商科大学)
本郷 寛 (東京藝術大学)

11月29日 (日)

セッション5: 空間認識

(第1会場 / 09:00~10:20)

- 19) 脳波測定を用いた立体認識に関する基礎研究
竹石 慎弥, 菱田 博俊 (工学院大学)
- 20) 図形認識動作時の脳賦活域に関する研究
新関 雅俊, 久保村 領祐, 辻本 優輔
西尾 成貴, 西原 小百合, 西原 一嘉 (大阪電気通信大学)
- 21) 開放感の分析に基づく知覚空間の構造のモデル化
稲上 誠 (名古屋大学)

- 22) 左右画像隔離型ヘッドマウント・ディスプレイによる立体視融合像の歪み方について

吉田勝行 (大阪大学)

セッション6：建築・空間構成

(第2会場 / 09:00~10:20)

- 23) 建築分野におけるデザインリテラシーについての考察
遠藤 麻里, 茂登山 清文, 遠藤 守
安田 孝美 (名古屋大学)
- 24) 映画「シャイニング」に見る空間の構図
村田 潤, 安藤 直見 (法政大学)
- 25) 地下空間の演出に関する研究
卯都木 豪, 安藤 直見 (法政大学)
- 26) 建築構成論からみる壁面装飾の意義
天内 大樹 (静岡文化芸術大学), 中村 美恵子
大谷 智子 (東京藝術大学)

セッション7：設計製図・CAD

(第1会場 / 10:40~12:00)

- 27) 図面は「工業界の言葉」・旧図面の読図力に関する一考察
平野 重雄 (東京都市大学)
喜瀬 晋, 関口 相三, 奥坂一也 (株式会社アルトナー)
荒木勉 (筑波技術大学)
- 28) 比較製図用コンパス論考 -形状と機能のデザイン-
大月 彩香 (九州大学)
- 29) 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(2)
西井 美佐子 (オフィス・アール・イー)
多喜 大祐, 斎藤 隆文 (東京農工大学)
- 30) クレイモデルとCADモデルを組み合わせたモデリング演習の試行
竹之内 和樹 (九州大学), 能野 謙介 (九州大学)

セッション8：開発

(第2会場 / 10:40~12:00)

- 31) プロジェクターを用いた輝度分布のコントロール手法に関する研究 -球面を対象とした場合-
吉田 綾香, 鈴木 広隆 (神戸大学)
- 32) ブラインドにおける正方向光線追跡法を用いたシミュレーション手法に関する研究
富永 朗裕, 鈴木 広隆 (神戸大学)
- 33) 3軸方向へ配置可能な不可能立体の作成手法
赤平 かなえ, 松田 浩一 (岩手県立大学)

- 34) 正五角形スフェリコンをもとにした触知教育遊具の開発

村松 俊夫 (山梨大学)

会告——2

第2回デジタルモデリング研究会開催のお知らせ

第2回デジタルモデリング研究会を2015年度図学会秋季大会(大阪)にて開催いたします。今回は『情報の可視化技術』に着目します。

数値シミュレーション結果やICT環境で日々蓄積される膨大で複雑な情報は、バーチャル空間上で3次元に可視化することにより、数値では見えにくい情報の傾向を直感的に把握することが可能となります。可視化技術は医療分野でも活用され、これまでもX線CTの断層写真を組み合わせて3次元化すること＝体内を可視化で、画像診断に活用されてきました。現在では、3次元データを3Dプリンタで実体化して施術計画を立てたり、あるいは3次元座標情報を人工関節置換術の支援に利用したりなどといった利用も進んでいます。当日は情報の可視化技術の研究者にご講演頂く予定です。

ご多忙中のことは存じますが、多数のご参加をお願い申し上げます。

(デジタルモデリング研究会委員長 西井 美佐子)

1. 日時：2015年11月29日(日) 13:00~15:30
2. 場所：大阪大学吹田キャンパス
3. 内容：現在調整中です。講演者が決定次第HPに掲載いたします。
4. 会費：無料
5. 参加申し込み：当日受付

会告——3

第17回国学国際会議(ICGG2016 北京)のご案内

来年8月に中国の北京理工大学で第17回国学国際会議が開催されます。これまで図学国際会議では、日本図学会から多くの皆さまに参加頂いて参りましたが、同じアジアでの開催となる来年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、皆さまの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。なお、論文の投稿スケジュール等につきましては、詳細が決まり次第メーリングリスト等でアナウンスさせていただきます。

日時：2016年8月4日（木）～8日（月）

場所：中国・北京理工大学

(Beijing Institute of Technology, China)

論文分野（予定）：

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

投稿・参加登録の日程：未定

参加登録費：未定

日本図学会第533回理事会議事録

日 時：2015年3月12日（木）18：30～20：00

場 所：東京大学駒場キャンパス15号館710室

出席者：13名（議決権10名）+ 委任状10名

山口（会長）、安藤、鈴木、辻合（以上副会長）、
金井、榎、椎名、田中、西井、山島（以上理事）、
堤（顧問）、面出（編集委員長）、田中龍志（オブ
ザーバー）（辻合副会長はSkypeによる参加）

1. 議事録確認

1. 第530回理事会議事録を訂正した。
2. 第532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 前田 保 氏（名古屋市立大学）

阿部 浩和 氏紹介

b. 会員現在数（3月12日現在）

名誉会員12名，正会員278名，学生会員22名，賛助会員16社18口

2. その他

a. 他団体から

- ・シーグラフィアアジア日本事務局より「SIGGRAPH Asia 2015 協賛のお願い」が届き、「協賛する」と回答した。
- ・日本学術会議より「日本学術会議ニュースメール」No.483, 485が届いた。

3. 総会資料の確認について

- 5月9日に開催される2015年度総会のプログラムと総会資料を確認した。次回理事会でも再度確認することにした。

4. 次期役員選挙について

- 第25期役員候補者を確認した。
- 選挙管理委員として、今期理事と館理事を選出した。

5. 2015年度春季大会関連

- 森田実行委員長から届いた大会のプログラム案を検討して、微修正を加えた案を提案することにした。

- 安藤企画広報委員長より、発表申込みを締め切ったこと、および、プログラム委員会が講演プログラムと座長を検討中であることが報告された。図学研究49巻1号とWebにプログラムを掲載することを確認した。

6. 編集委員会報告

- 面出委員長より、49巻1号は初校中であり、3月末に発行予定であることが報告された。

7. 企画広報委員会報告

- 安藤委員長より、前回理事会での承認に基づき、大会講演論文投稿システムに入力項目と閲覧機能を追加して、春季大会から稼働させたことが報告された。

8. デジタルモデリング研究会報告と審議

- 西井委員長より、企業からデジタルモデリング研究会でのコラボレーションの打診があったことが報告された。まずは賛助会員としての入会を検討していただくよう、勧めることにした。

9. 国際関連報告

- 鈴木国際担当副会長より、以下の報告があった。
 - ・ 10th Asian Forum on Graphic Science (AFGS2015)の準備として、Full paperのアブストラクトの査読作業を行っている。また、ポスターセッションのアナウンスを行った。
 - ・ 3月12日にリガ工科大学（ラトヴィア）のZoja Veide先生の講演会を開催して、「リガ工科大学の図学教育」や「ラトヴィア文化と幾何学の関係」について、日本の図学関係者と情報交流を行った。

10. 中部支部報告

- 横山支部長からの以下の報告が、辻合支部委員によって代読された。
 - ・ 2月19日に大同大学において冬季例会を開催した。5件の研究発表があり、第11回日本図学会中部支部奨励賞として下記の2件を選定した。
 - ・ 「伝統工芸 有松・鳴海絞りロボットの外装デザイン」(中村準也氏 (大同大学))
 - ・ 「大学COC事業 ロマンティック・タテマチ」(浦口昂久氏 (金沢工業大学))
 - ・ 2月19日に大同大学において支部総会と中部支部奨励賞の表彰式を行った。

11. 日本図学会論文賞について

- 面出選考委員長より、第10回日本図学会論文賞「研究論文賞」の選考を行っていることが報告された。

12. 日本図学会賞について

- 選考委員会より、日本図学会賞の選考を行っていることが報告された。

13. その他

- 平野重雄氏を名誉会員候補とすることが承認された。

・議事録署名捺印理事

榊, 山島両理事が選出された。

・次回

日時：2015年4月27日（月）17：30～

場所：東京大学駒場キャンパス15号館710室

日本図学会第534回理事会議事録

日時：2015年4月27日（月）17：30～20：00

場所：東京大学駒場キャンパス15号館710室

出席者：10名（議決権10名）+ 委任状7名

山口（会長）、安藤、辻合（以上副会長）、金井、今間、椎名、田中、西井、宮永、山島（以上理事）、
（辻合副会長と西井理事はSkypeによる参加）

1. 議事録確認

1. 第533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 岡川 卓詩 氏（広島国際学院大学）

伏見 清香 氏紹介

正会員 富永 哲貴 氏（産業技術短期大学）

飯田 尚紀 氏紹介

正会員 平野 元久 氏（法政大学）

堤 江美子 氏紹介

ii. 当月退会届出

正会員 鈴木 達彦 氏（テルモ株式会社）

茂登山 清文 氏紹介

正会員 玉垣 庸一 氏（千葉大学）

測上 季代絵 氏紹介

正会員 山中 憲行 氏（前橋工科大学）

紹介者なし

b. 会員現在数（4月27日現在）

名誉会員12名、正会員278名、学生会員22名、賛助会員16社18口

2. その他

a. 他団体から

- ・独立行政法人日本学術振興会より「第6回（平成27年度）日本学術振興会育志賞受賞候補者の推薦について（通知）」が届いた。

- ・一般社団法人学術著作権協会より「一般社団法人

学術著作権協会『管理委託契約約款』変更について（お知らせ）」及び新常務理事就任のご挨拶が届いた。

- ・シーグラフアジア日本事務局より「第8回ACMシーグラフアジア」の案内が届いた。

- ・日本学術会議より「日本学術会議ニュースメール」No.486～488、及び「協力学術研究団体へのリンクに関連して【小森田先生からのメッセージ】」が届いた。

- ・JSTより「J-STAGE News」2015/04/15号、2015/04/16号が届いた。

- ・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2015年度募集のご案内」が届いた。

- ・公益財団法人大川情報通信基金より「2015年度研究助成応募のご案内」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.433」が届いた。

b. 寄贈図書

- ・蛭子井博孝氏より『幾何数学 再考』が寄贈された。

3. 2015年度春季大会関連

- 安藤企画広報委員長より、2015年度春季大会の準備が順調に進んでおり、座長名の入った講演プログラムをWebに掲載したことが報告された。

4. 2015年度秋季大会関連

- 安藤企画広報委員長より、2015年度秋季大会は大阪大学で開催予定であることが報告された。

5. 2016年度春季大会関連

- 安藤企画広報委員長より、2016年度春季大会は東北支部で開催予定であり、開催場所や実行委員長の選定を進めていることが報告された。

6. 次期役員選挙について

- 選挙管理委員の今間理事と館理事が4月20日に開票作業を行った結果が金井事務局長より報告され、選挙結果を総会に諮ることになった。

- 今後、選挙細則の明文化を理事会で検討していくことにした。

7. 第4四半期決算報告と承認

- 金井事務局長より、2014年度第4四半期収支決算表に基づき決算報告があり、会費の納入状況やJ-STAGE登録料の支出状況などを確認の上、これを承認した。

- 今後、賛助会員の未納状況や連絡先を確認した上で、賛助会員のインセンティブの強化について検討

することにした。

8. 総会資料の確認について

- 5月9日に開催される2015年度総会のプログラムと総会資料を確認した。

9. 編集委員会報告

- 今間副委員長より、『図学研究』49巻2号が6月に発行予定であることが報告された。

10. 企画広報委員会報告

- 安藤委員長より、大会の参加登録システムの管理画面へのアクセス方法を確認する必要があることが指摘され、事務局で確認することにした。
- 安藤委員長より、大会の講演論文集にアクセスするためのリストを作成して、編集委員会に渡したことが報告された。『図学研究』への投稿を勧めるものを編集委員会を選ぶのに役立つためのリストであり、今後、編集委員会から1名が大会プログラム委員会に入って、リストの作成作業を行って欲しいという要望があった。

11. デジタルモデリング研究会報告と審議

- 西井委員長より、ポリゴンモデリングの講習会を企画していることが報告された。

12. 国際関連報告

- 鈴木国際担当副会長からの報告が、山口理事によって代読された。
 - 10th Asian Forum on Graphic Science (AFGS2015)の準備が順調に進んでいる。Full paperのアブストラクトの査読が完了し、査読結果を著者に通知した。ポスターセッションについては、アブストラクトの締め切りを4月30日に延長して投稿を呼びかけている。

13. 中部支部報告

- 辻合支部役員より、中部支部30周年記念講演会が7月17日に名古屋大学東山キャンパスで開催されることが報告された。開催案内をWebに掲載して告知することにした。

14. 日本図学会論文賞について

- 面出選考委員長より、第10回研究論文賞候補として、高橋優輔・館知宏・横山ゆりか著「収縮変形を加えた曲面メッシュ生成手法の提案—キヌガサタケの網目構造を題材として—」を推薦するという選考結果の報告があり、承認された。

15. 日本図学会賞について

- 選考委員会が日本図学会賞の選考作業中であるという報告が、金井事務局長によって代読された。

• 議事録署名捺印理事

今間、宮永両理事が選出された。

• 次回

日時：2015年5月8日（金）17：30～

場所：札幌市立大学サテライトキャンパス

日本図学会第535回理事会議事録

日時：2015年5月8日（金）17：30～18：30

場所：札幌市立大学サテライトキャンパス

出席者：15名（議決権11名）+委任状11名

山口（会長）、鈴木、辻合（以上副会長）、金井、今間、椎名、田中、松岡、向田、安福、山島（以上理事）、堤（顧問）、森田（春季大会実行委員長）、松永（オブザーバー）、福田（事務局）

1. 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 石村 翼 氏（北海道高等聾学校）

桑原 一哲 氏紹介

正会員 松永 康佑 氏（札幌市立大学）

紹介者なし

ii. 当月退会届出

該当なし

b. 会員現在数（5月8日現在）

名誉会員12名、正会員280名、学生会員22名、賛助

会員16社18口

2. 2015年度総会議事次第等確認

- 山口会長より、次の総会用資料が提示され、内容と担当者を確認した。

• 総会プログラム

• 2014年度会務報告

• 日本図学会2014年度収支決算書

• 日本図学会第25期役員（案）

• 2015年度事業計画

• 日本図学会2015年度予算書（案）

3. 2015年度日本図学会賞選考結果報告

- 堤選考委員より、2015年度日本図学会賞選考結果の報告があった。

• 授賞候補者：辻合 秀一 氏（プログラミングの可視化教育に関する研究）

4. 国際関連報告と審議

- 鈴木国際担当副会長より、次の報告があった。

• 10th Asian Forum on Graphic Science (AFGS2015)

の進捗について

- ・フルペーパーセッションの38本の採択論文に加え、追加募集したポスターセッションに12本のアブストラクト提出があった。ポスターセッションの採択通知は5/10、講演論文締切はフルペーパーセッションと同じ6/15。

・ICGG 2014 の協賛金について

- ・インスブルック大学のSchröcker氏より、ICGG 2014 の収支決算が黒字の見込みのため、本学会からの協賛金(USD 2,000)の処理(返還等)について相談があった旨の報告があった。審議の結果、剰余金の処理方法についてはISGGへの寄付を提案して、最終的にはICGG 2014 実行委員会に一任することにした。

5. 2015年度春季大会について

- ・森田春季大会実行委員長より、春季大会の進行と当日の写真撮影体制についての説明があった。また、懇親会の式次第の確認を行った。

6. 2015年度秋季大会について

- ・安福秋季大会プログラム委員長より、プログラム編成の手順、大会運営の事務手続きについて確認があった。

・議事録署名捺印理事

向田、安福両理事が選出された。

・次回

日時：2015年5月9日(土) 11:45~

場所：北海道大学工学部(春季大会会場) 社工系第1会議室

日本図学会第536回理事会議事録

日時：2015年5月9日(土) 11:45~13:00

場所：北海道大学工学部社工系第1会議室(A1-01)

出席者：28名(議決権17名)+委任状1名

山口(会長)、安藤、飯田、辻合(以上副会長)、金井、近藤、佐藤、椎名、白石、鶴田、西井、松岡、松田、向田、面出、安福、山島(以上理事)、鈴木、田中(以上監事)、森田(北海道支部長)、山畑(東北支部長)、大月(九州支部長)、鈴木、堤(以上顧問)、今間、竹之内、三谷、宮腰(以上前理事)

1. 新旧役員自己紹介

- ・新旧役員の自己紹介があった。

2. 会長挨拶

- ・山口会長より挨拶があった。学会の財政状況や、2年後に設立50周年行事を開催予定であること等が説明された。

3. 新理事の役割分担について

- ・山口会長より、役割分担案が示された。

- ・今間編集委員会委員長より、編集担当理事には年1編程度の論文について担当を依頼する予定である旨の説明があった。

- ・安藤企画広報委員会委員長より、各支部の企画広報担当理事には、支部との連携強化に努めて欲しい旨の依頼があった。

4. 2015年度理事会日程案について

- ・山口会長より、以下のように2015年度理事会日程案が示された。Skypeでの遠隔参加も可能であることが説明された。

第537回：2015年6月8日(月) 17:30~

第538回：2015年7月9日(木) 17:30~

第539回：2015年9月9日(水) 17:30~

第540回：2015年10月14日(水) 17:30~

第541回：2015年11月28日(土) 秋季大会1日目昼食時

第542回：2015年12月10日(木) 17:30~

第543回：2016年1月14日(木) 17:30~

第544回：2016年2月9日(火) 17:30~

第545回：2016年3月11日(金) 17:30~

第546回：2016年4月11日(月) 17:30~

第547回：2016年5月 春季大会前日夕方

第548回：2016年5月 春季大会1日目昼食時

- ・(場所の記述がない回の開催場所は、東京大学駒場キャンパス15号館710室)

5. 中部支部30周年記念講演会の開催案内

- ・辻合支部役員より、中部支部30周年記念講演会(7月17日、於名古屋大学東山キャンパス)の開催案内があった。

・議事録署名捺印理事

松岡、松田両理事が選出された。

・次回

日時：2015年6月8日(月) 17:30~

場所：東京大学駒場キャンパス15号館710室

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5F

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

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

株式会社ストラタシス・ジャパン

〒104-0033

東京都中央区新川2-26-3

住友不動産茅場町ビル2号館8階

TEL : 03-5542-0042

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

株式会社ムトーエンジニアリング

〒154-8560

東京都世田谷区池尻3-1-3

TEL : 03-6758-7130 FAX : 03-6758-7139

<http://www.mutoheng.com/>

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/>

ソリッドワークス・ジャパン株式会社

〒141-6020 東京都品川区大崎2-1-1 ThinkPark Tower

TEL : 03-4321-3602 FAX : 03-4321-3601

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

タケダコーポレーション株式会社

〒130-0003

東京都墨田区横川1-3-9

TEL : 03-3626-7821 FAX : 03-3626-7822

<http://www.takeda-ee.com/>

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/>

REALLUSION INC.

〒160-0023

東京都新宿区西新宿8-3-1 西新宿GFビル4F 4C号室

TEL : 03-6869-6976 FAX : 03-5321-9120

<http://www.reallusion.com/>

THE FUTURE OF MAKING THINGS

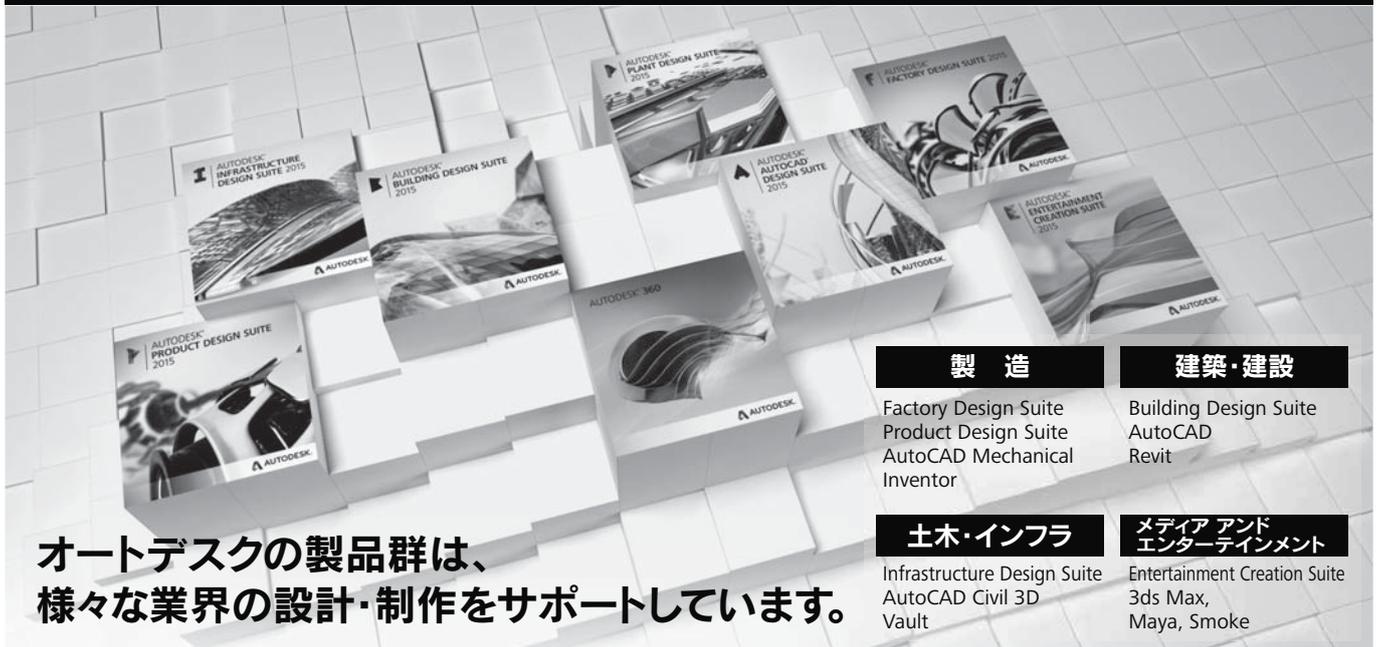
創造の未来を体感できる、世界の作品を見学、体験できるスペースを期間限定で公開。

これからの日本社会は、ますますグローバル化し、製品、技術、デザインともに、世界に向けての競争が激化していきます。学生がそのような社会に飛び立つためのスキルを磨くために刺激や動機づけにご活用いただける、期間限定のギャラリーをご案内します。世界の主要都市を移動していく出張ギャラリー、国内で直接見れる機会は二度とないかもしれません。社会見学、修学旅行の企業見学、研究活動の一貫として、先生方の視察として、ぜひご活用ください。

AUTODESK GALLERY POP-UP TOKYO 開催

2015.10.23 FRI ▶ 11.8 SUN 12:00 - 18:00 BA-TSU ART GALLERY(東京・表参道) 入場無料

Autodesk Gallery Pop-Up Tokyo の詳しい情報は www.autodesk.co.jp/popup



| 製造 | 建築・建設 |
|--|---|
| Factory Design Suite Product Design Suite AutoCAD Mechanical Inventor | Building Design Suite AutoCAD Revit |
| 土木・インフラ | メディア・アンド エンターテインメント |
| Infrastructure Design Suite AutoCAD Civil 3D Vault | Entertainment Creation Suite 3ds Max, Maya, Smoke |

オートデスクの製品群は、
様々な業界の設計・制作をサポートしています。

JCARE

— 日本の学生・教育・研究を支援 —

JCARE Program

オートデスクは日本の学生・教育・研究を支援しています。

詳しくは : <http://www.myautodesk.jp/jcare/>

Autodesk, AutoCAD, AutoCAD LT, Inventor, Inventor LT, Civil 3D, LT Civil, Maya, Maya LT, mental ray, MotionBuilder, Mudbox, Navisworks, Revit, Revit LT, Showcase, Vault, および 3ds Max は、Autodesk, Inc. またはその子会社の米国およびその他の国における商標または登録商標です。その他のブランド名、製品名、または商標はそれぞれの所有者に帰属します。オートデスクは、販売する製品とサービス、および仕様や価格を予告なく変更する権利を有します。また、このドキュメントに記載されている情報で文章や画像上の間違いがあっても、オートデスクはその責任を負いません。 © 2014 Autodesk, Inc. All rights reserved.

世界最高水準の3D軽量化技術 XVL[®]の開発に携わってみませんか



*トヨタ自動車株式会社様ご提供

ラティス・テクノロジー株式会社は創業以来、独自の格子表現により曲面データを軽量化する技術「XVL」を利用したアプリケーションを開発・販売しています。
「XVL」の最大の特長は最高0.001の精度を保ちながら、3DCADデータを数百分の1に軽量化できる点。これにより一般的な3CAD等では表示することすら困難な自動車や船などの大容量データを軽快に操作し、従来設計部門のみで利用されていた3Dデータを様々なシーン・部門で活用することを可能にしました。
高性能かつ超軽量の「XVL」は自動車、造船、農機、建築・・・と国内外のさまざまな業界・業種で認められ、活用されています。

開発エンジニア募集

業務増大に伴い、開発エンジニアを募集しています。
興味のある方からのご連絡をお待ちしております。

業務内容：「XVL」を中心とした3Dデータ活用ソリューションの研究開発／「XVL」を用いたシステム受託開発
応募資格：C++を用いたシステム開発経験者
勤務地：本社（東京都文京区）
その他詳細ならびにエントリー方法は弊社採用ページをご覧ください。 <http://recruit-lattice.jp>



ラティス・テクノロジー株式会社

東京都文京区後楽2-3-21 住友不動産飯田橋ビル10F
03-3830-0333 recruit@lattice.co.jp(採用担当)

ラティス・テクノロジー(株)では新卒採用も行っています。興味のある方は採用Webページをご覧ください <http://recruit-lattice.jp>

いつもの事ですが、147号（9月号）の入稿は、よりいっそうバタバタでした。今年の5月より、M先生より編集委員長を引き継いだのですが、1回も自分自身で入稿作業を行った事などありませんでした（もちろん、入稿に立ち会った事はありましたが）。さらに入稿日の調整で、入稿作業を1人でやらなくてはならなくなりそうでした。

もう1つの心配事は、掲載論文が無い事。

現在、査読状況は、オンラインの査読経過表にてチェック・管理されており、146号を入稿した際には、すでに査読過程に入っている論文が2本ありました。査読が普通に進めば、3ヶ月後の147号入稿時には、これら2本の論文が入稿可能と予想していました。しかし世の中そんなに甘くない。その後、教育資料も投稿され、トータル3本の原稿は、入稿予定日の一週間前の段階で、すべて「条件付査読」の状態に止まっていました。そこで、各原稿の著者に、「〇〇日までに条件をクリアした原稿を投稿いただき、〇〇日までに事務局までCDを郵送いただければ、次の号の図学研究に間に合いますよ」というメールを差し上げました。その結果、すべての著者のご協力により、入稿日前日には、3本の原稿が揃いました。

目次などの情報は全部、M先生から送っていただき、入稿日当日もK先生のご協力を得られ、無事に147号の入稿と相成りました。やれやれです。現在の心配事は、この編集後記を書いている現在、まだ147号に載せる、春季大会での総会情報が、全て集まっていない事。これが、出版されている、という事は大丈夫だったのかなあ？

もう1つ、今回147号の出版に当たり、査読中の論文ストックがゼロとなりました。みなさん、奮っての御投稿をお願いします。図学研究のメイン・コンテンツは研究論文です。このまま、論文投稿が無いままだと、12月号が出版されない、という前代未聞の状態が訪れます。年末が恐ろしい。

(T・K)

jsgs2015
BANGKOK

日本図学会編集委員会

- 編集委員長 今間 俊博
- 編集副委員長 面出 和子
- 編集理事 飯田 尚紀
遠藤 潤一
大谷 智子
川原田 寛
齋藤 綾
櫻井 俊明
佐藤 尚
柴田 晃宏
白石 路雄
種田 元晴
橋寺 知子
向田 茂
- 編集委員 加藤道夫
椎名 久美子
竹之内 和樹
館 知宏
堤 江美子
宮腰 直幸
村上 紀子
山畑 信博

デザイン 丸山 剛

Journal of Graphic Science
of Japan

図学研究

第49巻3号（通巻147号）

平成27年9月印刷

平成27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

総合文化研究科

広域システム科学系

情報・図形科学気付

Tel：03-5454-4334

Fax：03-5454-6990

E-mail：jsgs-office@graphicscience.jp

URL：http://www.graphicscience.jp/

印刷所：電算印刷株式会社

東京営業所

〒101-0051

千代田区神田神保町3-10-3

Tel：03-5226-0126

Fax：03-5226-3456

E-mail：s-takayama@d-web.co.jp

Journal of 図

Graphic 学

Science 研

of Japan 究

Vol.49
No.3
September
2015

JAPAN SOCIETY FOR GRAPHIC SCIENCE



| | | | |
|---|------------------|----|--|
| | Jun MITANI | 01 | <i>Message</i> |
| | Katsumi MORITA | 03 | <i>Research Paper</i> Form of Geometrical Patterns that Assume an Ellipse |
| Momoko HAYASHI, Paul VILLAVICENCIO, Kiyofumi MOTOYAMA | | 13 | <i>Research Paper</i> The Image Literacy Tool for Showing Linkages Among Images |
| | Hidekazu TSUJIAI | 23 | <i>Notes</i> Education of Stereo Movie Production with POV-Ray |
| | Katsumi MORITA | 29 | <i>Report</i> Report on the Spring Meeting of 2015 |
| Katsumi MORITA et al. | | 42 | Summaries of Papers in the Spring Meeting of 2015 |
| | | 48 | Japan Society for Graphic Science award of 2015 |
| | | 48 | the 10th Annual Prize of JSGS |
| | | 49 | Best Presentation Award of in the Autumn Meeting of 2014 |
| | | 50 | Introduction of New Honorary Members |
| Yayoi YOKOYAMA | | 51 | Report on an Event to commemorate the 30th Anniversary of the Chubu Area |
| | | 52 | Newsletter |