

第12回国学国際会議報告

Report on 12 th International Conference on Geometry and Graphics

堤 江美子 *Emiko TSUTSUMI*

佐藤 尚 *Hisashi SATO* 他



1. 全体報告

第12回国学国際会議 (ICGG: International Conference on Geometry and Graphics) は2006年8月6日から8月10日まで Salvador (Brazil)にある Bahia Othon Palace Hotel で公称18カ国90人の参加者を得て、サンパウロ大学およびバイア連邦大学によって開催された。開会式では、大会委員長の E. Santos 氏による開会宣言の後、International Society for Geometry and Graphics 会長堤江美子氏、バイア州立大学学長、Brazilian Association of Graphics Expression 会長 Ana Magda Alencar Correia 氏、日本図学会会長加藤道夫氏等による祝辞が披露された。その後、招待講演に続き、理論図学、図学教育、応用図学の各分野に関するセッション報告が行わ



開会式

れた。

なお、会議期間中、9日には、海亀保護プロジェクト (Tamar Project)、大西洋に面した Guarajuba 海岸、市内などを巡るエクスカージョンが企画され、また、パンケットでは名物のシェハスコ料理を味わいながら参加者が一つになって交流することができた。



エクスカージョン：プログラムの表紙にもデザインされた市内のエレベーター

閉会式では次回開催地に決定されたドイツのドレスデン市の紹介が同ドレスデン工科大学の G. Weiss 氏に

よって行われた。その後、Paul Zsombor-Murray 氏 (Canada) によって “Resolution ICGG2006” が読み上げられ、大会が総括された。

最後に、“The Steve M. Slaby Award” が、ISGG 前会長でもある東京大学の鈴木賢次郎氏に授与された。本賞は、国際図学会 ISGG の創始者の一人でもあるプリンストン大学名誉教授 Steve Slaby 氏に因んで図学の教育と研究に優れた貢献をした研究者に対して贈られるものである。鈴木賢次郎氏は、主として CG/CAD と図学を統合した図学カリキュラムの開発ならびに学生の空間認識力育成に関する研究で業績を上げるとともに、S. Slaby 氏やウーン工科大学の H. Stachel 氏らと国際図学会および学会誌 JGG を立ち上げ、今日のような国際学会に育てあげられた。心からお祝い申し上げる。



The Steve M. Slaby Award を受賞された鈴木賢次郎氏

最後に会議を運営したブラジル国内のスタッフの尽力に ISGG 会長堤江美子氏から感謝の言葉が述べられ、E. Santos 氏に花束が贈呈されて会は終了した。

2. セッション報告

セッション報告では、4つの Graphics Education と 4つの Theoretical Graphics, 2つの Application Graphics に関して参加者に報告していただいた。今回は日本人の発表者がいない session などについては、session 報告を準備することができなかった。なお、本会議のプログラムは、web上で公開されている (URL http://icgg2006.pcc.usp.br/icgg2006-final_program.pdf)。

2.1 招待講演

- (1) A MODEL OF A FOUR-DIMENSIONAL ENVIRONMENT : *C. Ernesto S. LINDGREN (Brazil)*
- (2) GEOMETRY AND GRAPHICS IN SPATIAL INVENTION : AMONG MIND, HAND, AND DIGITAL MEANS : *Luigi COCCHIARELLA (Italy)*
- (3) DEVELOPMENT OF GRAPHICS LITERACY EDUCATION – IMPLEMENTATION OF COMMERCIAL 3 D-CAD / CG SOFTWARE INTO GRAPHIC SCIENCE COURSE : *Kenjiro SUZUKI, Akio FUKANO, Yurika YOKOYAMA, Michio KATO, Kenji KASHIWABARA, Emiko TSUTSUMI, Yasushi YAMAGUCHI, Hiroyuki ADACHI (Japan)*
- (4) LOOK ONTO THE SPHERE-SEE A BRAVE NEW WORLD! : *Gunter WEISS (Germany)*

講演は、抽象度の高い内容を扱ったものから、具体的な内容のものまで非常に幅広いものであった。前者のものとしては、(1)の私たちの宇宙を束ねる概念を4次元ユークリッド空間に求めるといったものや、(4)のようにありふれた存在である球を考えなおすようなものである。また、後者のものとしては、(2)のようなデザインに関わる幾何学やグラフィックスを扱ったものや、(3)のような市販の CAD ソフトウェアや CG ソフトウェアを利用した新しい図学教育を扱ったものである。

予稿集 (Conference abstracts) では、招待講演にオーストリアの Hannes KAUFMANN 氏による “THE POTENTIAL OF AUGMENTED REALITY IN DYNAMIC GEOMETRY EDUCATION” という講演が予定されていたが、講演者が病気のためキャンセルとなったようである。Virtual Reality や Augmented Reality を利用した教育に関するものであるようで、講演を聞くことができずに残念であった。



Lindgren 夫妻

2.2 Theoretical Graphics

8月7日 14:00 16:20 Theoretical Graphics I

報告者：山口 泰（東京大学）

- (1) COMPUTER ALGORITHMS FOR CONSTRUCTION OF KINEMATIC SURFACES : *Abraham BANAI, Michael MANEVICH (Israel)*
- (2) B-REP SOLID MODELING WITH IMPROVED ROBUSTNESS USING INTERVAL ARITHMETIC : *Fabio Kawaoka TAKASE, Marcos de S. G. TSUZUKI (Brazil)*
- (3) INTEGRATING CURVES AND SURFACES IN B-REP SOLID MODELLERS USING TOPOLOGICAL INFORMATION : *Wang CONGLI, Fabio Kawaoka TAKASE, Marcos de S. G. TSUZUKI (Brazil)*
- (4) 3D MESH REDUCTION BASED ON B-REP SOLID MODELER MANIPULATION : *Fabio Kawaoka TAKASE, Wang CONGSHI, Marcos de S. G. TSUZUKI (Brazil)*
- (5) CSG TO B-REP TRANSLATOR USING A NEW MARCHING CUBES ALGORITHM : *Murilo A. S. GARCIA, Thiago de C. MARTINS, Fabio Kawaoka TAKASE, Marcos de S. G. TSUZUKI (Brazil)*
- (6) THE METHODS AND ALGORITHMS OF INTERACTIVE DESIGNING OF COMPOUND SURFACES : *Alexander DUBANOV (Russia)*

(1)では、“Kinematic Surface”と呼ばれる種類の曲面の計算機上での構成法を提案していた。実際にユーザが入力すべき作業（対話内容）などについての質疑があった。

(2)では、境界表現のソリッドモデリングに、区間演算（“interval arithmetic”）を導入することで、数値誤差の問題を回避する方法を提案していた。曲線・曲面などへの応用について質疑があった。

(3)では、多面体ベースの境界表現ソリッドモデリングシステムに、位相情報と曲線・曲面情報を付加した形状表現方法を提案していた。現在のところ、多くの形状演算は多面体ベースで処理しているが、将来的には曲線・曲面情報を陽に利用したいということであった。

(4)では、3次元の多面体メッシュデータから頂点を除去して、簡易なメッシュに変換する手法を提案していた。生成されるメッシュの精度などについて質疑があった。

(5)では、CSGモデルをもとに、ボクセル表現を介して、多面体の境界表現モデルに変換する手法を提案していた。入力されるモデルに対して、中間形式であるボクセル表現の座標系が、形状の品質（誤差）に与える影響などについて質疑があった。

(6)は、著者が病気のため発表はなかった。

8月7日 16:20 18:20 Theoretical Graphics II

報告者：大野 義夫（慶応義塾大学）

- (1) SKETCHING AND VISUAL PERCEPTION IN (1) CONCEPTUAL DESIGN : *Alexandre Monteiro de MENEZES (Brazil)*
- (2) DESIGN PROCESSES AND THE USE OF COMPUTERS: IS IT A REAL CHANGE? : *Mariza B. GÓES, Alexandre Monteiro de MENEZES (Brazil)*
- (3) ENGINEERING CONVEYANCE : *Shigeo HIRANO, Isamu SAKAMOTO, Tsutomu ARAKI (Japan)*
- (4) AREA DETERMINATION FOR MERCATOR CYLINDRICAL MAP PROJECTION OF THE ELLIPSOID : *Youssef A. ABBAS, Ahmed Ahmed ELSONBATY, Hesham A. MOHAMMED (Egypt)*
- (5) DANDELIN'S THEOREM AND THE METHOD OF SUBSTITUTION OF PROJECTION PLANE : *Antenor BALBINOT, Deli Garcia Ollé BARRETO, Aline de OLIVEIRA (Brazil)*
- (6) EXPRESSION OF LINES DRAWN BY CHALKS BASED ON SCANNED IMAGES : *Fumihiko OKABE, Koji NAKAMARU, Yoshio OHNO (Japan)*

本来、このセッションには7件の発表が予定されていた。しかし、そのうち4件がキャンセルされ、3件のみの発表という、ややさびしいセッションとなった。その中で最初の2件はいずれも、非言語的な情報表現と、情報伝達の重要性について述べている。3件目は他の発表とは分野が異なる印象を受けるかもしれない。しかし、図的な表現で伝えられる情報の量や質は、写実的な表現よりむしろ非写実的な表現の方がまさっている、というのが3件に共通する主張であると感じた。以下、各発表について簡単に紹介する。

(1)はMenezes氏による、「概念デザインにおけるスケッチと視覚認知」である。最初に概念スケッチがアイディアを想起し考えをまとめる上で有用な手段であることを指摘する。次に熟練したデザイナーと初心者として、同

じ視覚的な記述から引き出せる情報に大きな差があることを、実験により実証する。この実験からは、熟練者が同じ情報を表現するときに、ある程度共通な記号・表現方法を用いていることもわかった。とくにこの差は建築設計の分野で顕著である。

(3)は平野氏らによる「技術の伝承」である。人間のコミュニケーションの中で、言語による部分の割合は少なく、大部分が表情やジェスチャ、図示など、非言語的な手段に依存していることを指摘した上で、とくに日本における職人芸の伝承がいかに非言語的な手段に依存してきたかを、さまざまな例をあげて述べる。また、とくに非言語的なコミュニケーションにおいては、その民族・時代におけるものの考え方を理解することが、情報を正しく伝える上できわめて重要であることを強調する。

(6)は筆者らによる「スキャン画像にもとづくチョークで描かれた線の表現」である。この発表では、コンピュータグラフィックスにおける非写実的レンダリングの1手法として、これまでほとんど研究例のないチョークを取り上げている。複雑な物理現象のシミュレーションを避けるために、黒板に描かれたチョークの線をあらかじめスキャンしておき、タブレットでの描線データにその画像をあてはめる方法を提案している。質疑のときには会場から、チョークの傾きや摩耗も再現できると、より写実性が増す、との指摘があった。

3件の発表終了後、余った時間を利用して、歴史的にある考え方・ある文明（発言者はキリスト教文明を意識していると思われる）が他の考え方や文明よりもより大きなひろがり・優位性をもつにいたった理由などについて討論が行われた。筆者も、その差が考え方・文明の優劣に起因するというよりも、むしろ、ヨーロッパが概して平坦で人の行き来が楽に行えたのに対して、中国が山



エクスカーション：サルバドール市内ペロウリーニョ広場（世界遺産）

岳に囲まれていたという、地形的な差が大きく影響していることを指摘した。なお、本セッションの紹介からははずれるが、このような議論については、ジャレド・ダイヤモンド著「銃・病原菌・鉄」がすばらしい参考書であると思う。

8月8日 8:30 10:30 Theoretical GraphicsIII
報告者：前田 真正（大阪産業大学）

- (1) JAPANESE PERCEPTION OF SPACE STEMMING FROM CHANGES IN CENTERS OF SIGHT AND THE LINES OF SIGHT IN JAPANESE PICTORIAL MAPS DURING THE EDO PERIOD : *Toshimasa KONISHI (Japan)*
- (2) DECIDING PROPORTION AND COMPOSITION – VERMEER AND THE CAMERA OBSCURA : *Noriko SATO (Japan)*
- (3) DISTORTION IN PICTORIAL SCENES ON JAPANESE FANS : *Kazuko MENDE (Japan)*
- (4) FORM OF KNOT PATTERNS : *Katsumi MORITA (Japan)*
- (5) THE ROLE OF THE PAPER IN THE GRAPHICS : FROM SUPPORTING TO MAIN ACTOR : *Solange Maria Leão GONÇALVES, Marizilda dos Santos MENEZES, Cláudio CABELLO (Brazil)*
- (6) MATERIAL MODELS OF SURFACES : A BIRD'S EYE VIEW FROM GALILEO'S AGE TO RAPID PROTOTYPING : *Gregorio FRANZONI (Italy)*
- (7) UPSIDE DOWN AND INSIDE OUT HOW TO SYSTEMATICALLY GENERATE TRANSFORMED SPACE IN IMAGES : *Daniel LORDICK (Germany)*

(1)本論文「日本人が空間を把握する方法（江戸時代の絵図面に見られる視野中心と視野方向の変化）では、江戸時代の絵図面を取り上げており、伝統的手法に見られる絵図面を紹介するため、視野中心、視野方向および対象から外挿法を網羅する相互関係の特性を明らかにした。視野中心を一つに絞っている絵図面と視野中心を複数にしている絵図面とを利用して相違を明らかにしようとしている。西洋の地図の場合、座標を利用して、平面上に対象をできるだけ正確に配置することで、地図の機能を果たそうとしている。日本の絵図面は、これと対照的なことが多い。図面を見ている人自身を図面内に招き

入れることで、対象を把握させるように意図しているからである。視野中心と視野方法を決定する場合、審美的な判断とアーティストの好みが見図面に反映されていることが明白である。また、江戸時代の日本人が空間を実際に認識したことが明確になったと言って差し支えない。

(2)本論文「比率と構図の決定(フェルメールとカメラオブスクラ)」の目的は、17世紀のオランダの画家、ヨハネス・フェルメールが、絵画の作成中にカメラオブスクラ(暗箱)を利用したことを示すことにある。完全な透視図法で描いた部屋をグラフィックサイエンスで分析してみると、その構造を建築学的に把握することができる。この方法を使えば、絵画を幾何学的に把握することが可能になる。フェルメールの作品を見ていると、絵画に描かれている部屋の中に私たちも自分が実際に存在しているような印象を受ける。著者が分析した絵画は13点であり、結論としてフェルメールは構図を決めるために、カメラオブスクラを利用したとしている。

(3)本研究「扇子に描かれた風景絵画のひずみ」のため、著者は「源氏物語のシーンを描いた扇子」と称するシリーズからいくつかの扇子を選び、絵画平面を扇形から長方形に変換した。次に、空間表現を過激な効果、曲線効果、連続的效果の3つの特徴の観点から調べた。こうした、扇子に描かれているゆがんだ風景絵画を調べることにより、日本の伝統的絵画手法では、空間の表現を厳密または直接に扇子に変換しているわけではないことを著者は発見した。扇子のフォーマットに適した空間表現として扇子画家たちが異なる手法を開発したわけであり、この事実は、特定の目的に合った手法を新規に工夫するという日本のアーティストの創造的な傾向をよく示している。

(4)本研究は「結び目パターンの形状」についてである。日本の伝統的な家紋のうち、多くの家紋には結び目の形状をしたデザインがあり、こうしたデザインは数学上の結び目理論を具体化している可能性があると思なされている。研究の第1段階では、コンピュータグラフィックスにより、結び目の特性を示す家紋の形状を作成した。第2段階では、こうして作成したデザインを第1段階の家紋より魅力的なものに発展させた。こうしたデザインの研究の基礎になるのは、数学上の結び目理論である。

(6)本論文「表面の実体モデル(ガリレオ時代からラビットプロトタイプまでの概観)」では、表面の実体モデルを中心に、数学的な物体を可視的に表現すると

きの側面を部分的に扱う。数学的物体を表現・可視化・アニメーション化する場合、過去20年間に極めて効果的な方法が採用されてきた。曲線と表面の幾何学に対する理解を容易にし、かつ数学に対する人々の関心を高めるため、コンピュータグラフィックスが強力なツールに成長したからである。本論文では、ガリレオ・ガリレイの時代から今日までよく知られているモデルの一部を概観しながら、複数の手法や材料を利用して実現したモデルの一部を紹介する。材料などの代表例は、しゅくい、ワイヤ、紙、金属、ラビットプロトタイプングである。

(7)本論文「上下反対と裏返し(変換された空間を体系的にイメージする方法)」のテーマは、認識能力および光学的な錯覚である。本論文では、到達可能な表現の範囲を拡大するため、他の投影概念を普通のソフトウェアパッケージに導入することにする。この方法に従って、アートと建築における一部の現象にアプローチする。

このセッションでは、上記6テーマについて発表がなされ、いずれも活発な質疑応答が行われ、予定時間を越えて終了した。

8月8日 10:50 12:30 Theoretical Graphics IV

- (1) CONSTRUCTING A GEOMETRICAL MODEL OF MULTIDIMENSIONAL SPACE : *Elena I. SHANGINA (Russia)*
- (2) GRAPHICAL CONSTRUCTION INVOLVING IMAGINARY ELEMENTS : *Ahmed Ahmed ELSONBATY, Mohammed S. ABDEL-LATIF (Egypt)*
- (3) NEW ALGORITHMS ON NONEUCLIDEAN GEOMETRY : *HESHAM Abdelmoez Mohamed (Egypt)*
- (4) KINEMATIC INVESTIGATION OF A PENTAPOD ROBOT : *Gert F. BÄR, Gunter WEISS (Germany)*
- (5) A CYLINDER OF REVOLUTION ON FIVE POINTS : *Paul ZSOMBOR-MURRAY, Sawsan EL FASHNY (Canada)*
- (6) SOLVING CONGRUENT CIRCLES PROBLEM USING INVERSION : *Rovilson MAFALDA, Alexandre KAWANO (Brazil)*

8月8日 14:00 16:20 Theoretical Graphics V

- (1) A NEW METHOD FOR SOLVING POSITION AND METRIC PROBLEMS IN PERSPECTIVE

USING A REFERENCE SPHERE : *Mohammed S. ABDEL-LATIF, Youssef A. ABBAS, Ahmed Ahmed ELSONBATY (Egypt)*

- (2) 3D MEASUREMENTS FROM SINGLE PHOTO USING A KNOWN CIRCLE AND ITS REFLECTION : *Ahmed Ahmed ELSONBATY (Egypt)*
- (3) DESCRIPTIVE GEOMETRY MEETS COMPUTER VISION – THE GEOMETRY OF MULTIPLE IMAGES : *Hellmuth STACHEL (Austria)*
- (4) AN APPROACH FOR GENERIC DETECTION OF CONIC FORM : *Maysa G. MACEDO, Aura CONCI (Brazil)*
- (5) ALGORITHMS OF CONSTRUCTION OF PROPER-SHADOW BOUNDARY ON NONDEVELOPABLE RULED SURFACES : *Michael MANEVICH, Elena OLVOVSKY (Israel)*
- (6) GENERALISED SURFACES OF REVOLUTION : *Daniela VELICHOVÁ (Slovak Republic)*

8月10日 8:30 10:30 Theoretical Graphics VI
報告者：安藤 直見（法政大学）

- (1) AXONOMETRY AND NEW DESIGN OF BAUHAUS : *Michio KATO (Japan)*
- (2) GEOMETRY CONCEPTS IN ARCHITECTURAL DESIGN : *Cornelie LEOPOLD (Germany)*
- (3) THE RULED SURFACES IN OSCAR NIEMEYER'S ARCHITECTURE : *Wilson FLORIO (Brazil)*
- (4) CAMILLO SITTE'S ARTISTIC PRINCIPLES ON THE READING AND INTERVENTION OF HISTORIC URBAN SPACES : THE CARMO SQUARE CASE (RECIFE, BRAZIL) : *Maria de O. REYNALDO (Brazil)*
- (5) VIRTUAL SPACE & FORM : FINITE, INFINITE, AND ETERNAL ARCHITECTURAL PEDAGOGY : *Yauger WILLIAMS (USA)*
- (6) GEOMETRICAL SYSTEM FOR ANIMATED VISUALIZATION OF ARCHITECTURAL MODELS : *Rodrigo GARCIA ALVARADO, Juan Carlos PARRA, Jorge DELGADO (Chile)*

会議の最終日である8月10日(木)は、10:50から行われる閉会式の前に、Graphics Education と Theoretical Graphics のパラレルセッションの発表があった。以下

は、Theoretical Graphics セッションの概略である。

(1)は、パウハウスの建築デザインとアクソノメトリック図法による建築表現の関係を検証した論考であった。

(2)は、図形と建築との関係に関する論考であり、調和、シンメトリーといった根源的な関係から、現代建築における多様な関係にまで言及したものであった。

(3)は、ブラジルの建築家オスカー・ニーマイヤーの建築設計の特質を図形的に分析した論考であった。

(4)は、歴史的な都市に都市計画がどのように介入しえるかを主題とし、オーストリアの建築家カミロ・ジッテの都市計画理論に基づき、ブラジル・レシフェのカルモ広場の構成を分析した論考であった。

(5)は、空間と形態との現象論的關係についての論考であった。

最後に発表が予定されていた(6)は、講演者欠席のため、発表されなかった。

会議の最後のセッションであったため、前日までに発表された研究との関連に言及する質問もあり、大いに盛り上がった討議がなされた。



質疑応答

2.3 Graphics Education

8月7日 14:00 16:20 Graphics Education I

- (1) EXPERIENCES IN USING SPATIAL SKILLS TESTING INSTRUMENTS WITH YOUNGER AUDIENCES : *Sheryl A. SORBY, Thomas DRUMMER, Raymond L. MOLZON (USA)*
- (2) SPATIAL SKILLS AND THEIR RELATIONSHIP TO PERFORMANCE IN CHEMISTRY COURSES : *Sheryl A. SORBY, Paul CHARLESWORTH, Thomas DRUMMER (USA)*
- (3) ANALYSIS OF CAUSES OF ERRORS IN THE MENTAL CUTTING TEST – EFFECTS OF VIEW ROTATION : *Emiko TSUTSUMI, Wakana ISHIKAWA, Hiroshi SAKUTA, Kenjiro SUZUKI (Japan)*

- (4) DEVELOPING STUDENT'S LOGICAL ABILITY IN GRAPHICS EDUCATION : *CHEN He-en, FENG Kaiping, ZUO Zong-yi (China)*
- (5) EVALUATION OF THE SPATIAL VISUALIZATION ABILITY OF ENTERING STUDENTS IN A BRAZILIAN ENGINEERING COURSE USING COMPUTERIZED VERSIONS OF MRT AND TVZ : *Rodrigo Duarte SEABRA, Eduardo T. SANTOS (Brazil)*
- (6) EXAMINATION OF RELATIONSHIP BETWEEN DRAWING METHOD AND UNDERSTANDING OF SECTIONAL VIEW : *Shigeo HIRANO, Yoji NAKAZAWA, Hideo SAKAI, Yasutaka MORIMITSU (Japan)*

8月8日 10:50 12:30 Graphics Education II

報告者：鈴木 賢次郎（東京大学）

- (1) PRACTICE AND RESEARCH ON TEACHING 3D MODELING : *Chunliu MO, Xianming HUANG (China)*
- (2) A STUDY WITH REGARD TO WAY OF ADVANCING THREE DIMENSIONAL MECHANICAL DESIGN : *Shigeaki YOKOTA, Sozo SEKIGUCHI, Kazuya OKUSAKA, Susumu KISE, Shigeo HIRANO (Japan)*
- (3) CAD EDUCATION USING NETWORK COLLABORATION : *Yukihiro SAKAMOTO, Tadashi MISU, Kenichi KAKUBARI, Atsuro TAKEMOTO (Japan)*
- (4) EDUCATIVE INNOVATION IN THE UNIVERSITY OF THE BASQUE COUNTRY BY MEANS OF MOODLE TECHNOLOGY APPLIED TO TEACHING LEARNING OF THE INDUSTRIAL MODELLING : *Iñaki MARTIN, Víctor APERRIBAY, Mikel GARMENDIA, Angel PEREZ, Joaquin ALBISUA, Jesús Ma ALONSO (Spain)*
- (5) APPLICATION OF 3-D COMPUTER GRAPHIC MODELS FOR THE EDUCATION OF BUILDING SYSTEMS : *Naomi ANDO, Nobuhiro YAMAHATA (Japan)*
- (6) THE DRAWING WORKSHOP : *Alexandre Monteiro de MENEZES (Brazil)*

(1)は、中国の広東工業大学における3D-CAD教育に

ついて、その基本的考え方を課題例を基に述べたものである。作成される形状の幾何学的特徴と3D-CADにおける形状処理コマンドとの関係に留意して教育が行われている。

(2)は、アルトナー社における社員教育の経験を基に、3D-CAD教育の問題点を検討した結果についての報告である。

(3)は、千葉工業大学におけるCAD教育の現状と計画について述べたものである。ネットワークを活用したグループ設計を試みている。

(4)は、スペインのバスク大学におけるe-learningシステム(Moodle)におけるCAD教材に関する報告である。

(5)は、法政大学等における建築システムの教育に3D-CGモデルを使用した例に関する報告である。3D-CGの多彩な表示機能を利用して、構造、建造過程等のシミュレーションを提示している。

(6)は、ブラジルのMinas Gerais州立大学建築学科におけるe-learningを利用した手描き製図教育の試みに関する報告である。

8月8日 14:00 16:20 Graphics Education III

報告者：堤 江美子（大妻女子大学）

- (1) A NEW APPROACH IN TEACHING OF DESCRIPTIVE GEOMETRY : *Deli Garcia Ollé BARRETO, Antenor BALBINOT, Marcos Pereira DILIGENTI, Maria Alice Medeiros DIAS (Brazil)*
- (2) THE DESCRIPTIVE GEOMETRY EDUCATION THROUGH THE DESIGN BASED LEARNING : *Fábio Gonçalves TEIXEIRA, Régio P. SILVA, Tânia L. K. SILVA, Anelise T. HOFFMANN (Brazil)*
- (3) DEVELOPMENT OF CAD SOFTWARE FOR DESCRIPTIVE GEOMETRY PRACTICE : *Jocelise J. JACQUES, Fábio Gonçalves TEIXEIRA (Brazil)*
- (4) A STUDY ON IMPACT OF INTRODUCTION OF LIGHTING EQUIPMENT DESIGN ASSIGNMENT INTO GRAPHIC SCIENCE EDUCATION : *Hiroataka SUZUKI (Japan)*
- (5) FROM GEOMETRICAL GRAPHICS TO DIGITAL GRAPHICS : *ZUO Zong-yi, Chao-lan TANG, FENG Kaiping (China)*
- (6) CONSIDERATION AND EXPLORATION ON INTERNATIONAL EDUCATION COOPERATION

IN DIGITAL MEDIA : *SHI Yan, ZUO Zong-yi*
(China)

本セッションでは、プログラム上は7件の発表が予定されていたが、実際には以下の2件の発表であった。詳細な理由は不明であるが、予定された発表の中には図法幾何学演習にCADを用いた報告やデザインの学習に図法幾何学を用いた報告など興味深い内容も多くあり、国際会議という有効な交流の場においてキャンセルが多かったのは残念であった。

(1)はデザイン言語教育を目的とした図形科学教育における、光と色の効果を含めた照明器具デザイン課題の結果について述べたものである。結論から言えば光と色の効果を意識する照明器具課題は、その後のCSGモデルの製作に対してよい刺激となったということである。図法幾何学に基づくデザイン教育では形についてはかり注意が払われがちであるが、光と色の効果を盛り込んで見えについても学生の理解を促す試みは、発表者のいうデザイン言語教育の充実という点から非常に重要かつ興味深いものと思われた。

(5)は広東工業大学機械製図学科における、Digital Media Engineeringへの学科名称および教育内容の変更に関する報告である。Digital Media Engineering教育では、エンターテインメント系、ゲーム、テレビ、映画、工業デザイン、コンピュータビジネスなどを内容とし、今日の社会のニーズを考慮した内容となっていることがわかる。図学関連教育に今後示される方向性の一つであろうというコメントもあったが、授業内容として作品製作が主として紹介されたことから、形や空間の把握に関する基礎教育や作品の評価方法などに関して幾分不安が感じられた。

8月8日 16:20 18:00 Graphics Education IV

報告者：宮井 あゆみ (財)画像情報教育振興協会)

- (1) TPS TEST DEVELOPMENT AND APPLICATION INTO RESEARCH ON SPATIAL ABILITIES : *Zuzana JUŠČÁKOVÁ (Slovak Republic), Renata A. GÓRSKA (Poland)*
- (2) A DESIGNING OF GSI-TEST (GRAPHIC AND SPATIAL INFORMATION SYNTHESIS TEST) FOR EVALUATION OF ABILITY OF STUDENTS : *Hiroataka SUZUKI (Japan)*
- (3) A REPORT OF EXPERIMENTS ON EVALUATION TEST FOR 3D CG CONTENT PRODUC-

TION CAPABILITY BASED ON SIMULATION METHODOLOGY : *Ayumi MIYAI, Tagiru NAKAMURA, Koji MIKAMI, Motonobu KAWASHIMA, Yasushi YAMAGUCHI (Japan)*

- (4) ESTIMATION OF STEREOSCOPIC VIEW PROCESSES IN BRAIN BY MEASUREMENT OF ELECTROCORTICOGRAM : *Hiroshi SAKUTA, Taro YABUKI, Yuka ITOH, Yusuke YAZU (Japan)*
- (5) AN EDUCATIONAL NONPHOTOREALISTIC RENDERING SYSTEM USING 2D IMAGES BY JAVA PROGRAMMING : *Kunio KONDO, NISHITA Tomoyuki, Hisashi SATO, MATSUDA Koichi (Japan)*
- (6) THE IMPORTANCE OF VISUAL REPRESENTATIONS IN THE STUDY OF DIFFERENTIAL EQUATIONS : *Mercedes A. ANIDO, Martha B. FASCELLA, Martha E. GUZMAN, Hugo V. MASIA (Argentina)*

(1)工学系学生の空間的スキルについて、新しい測定ツールとして開発されたTPSテストに関する妥当性の比較研究に関する発表。

(2)立体的なグラフィックデザインに不可欠となる、3次元的な図から3次元立体へ映像変換をする能力を評価する方法の提案に関する発表。

(3)CGによる映像制作を行う能力を評価するために、簡易なテスト用CGソフトを使って映像制作のシミュレーションをすることで測定する方法に関する発表。

(4)立体的な視点は3Dオブジェクトの認知的な学習のために適用されるとし、対象が、3Dオブジェクトを立体的な視点イメージと認めるときの短い時間の中の過程をElectrocorticogram (ECoG)ダイアグラムとして測定する方法に関する発表。

(5)大学生のCG教育における、非Photorealistic表現(NPR)の絵スタイルイメージ処理のテクニックの研究をサポートする教材に関する発表。

(6)推理に視覚イメージを含む傾向を持っている学生によって作られた微分方程式に関する問題へのアプローチを、それらの数学の振舞いを説明するのに想像することができる理論開発に関する発表。

8月10日 8:30 10:30 Graphics Education V

報告者：佐久田 博司 (青山学院大学)

- (1) ENHANCING THE GRAPHIC MIND WITH

THE ASSISTANCE OF DYNAMIC ANALYSIS SKETCHES : *Maria Helena W. L. RODRIGUES, Daniel W. L. RODRIGUES (Brazil)*

- (2) THE USE OF TECHNOLOGY IN THE GEOMETRY TEACHING PROCESS – AN APPLICATION IN UNIVERSITY LEVEL : *Elen Andrea JANZEN, Deise Maria B. COSTA, Emerson ROLKOUSKI (Brazil)*
- (3) EDUCATIONAL PROGRAMS : INTERACTION AND USE : *Ana Magda Alencar CORREIA, Alessandro Ferreira LIMA (Brazil)*
- (4) DESIGN AND DEVELOPMENT OF ONLINE MULTIMEDIA RESOURCES TO HELP LEARNING GEOMETRY APPLICATIONS BASED ON TOOLS OF EASY ACCESS AND UTILIZATION : *Sérgio Leal FERREIRA, Eduardo T. SANTOS (Brazil)*
- (5) CHECKING EXERCISE INTELLIGENTLY IN MULTIMEDIA INSTRUCTION BASED ON FLASH : *QIAO Min, ZUO Zong-yi (China)*
- (6) DEVELOPMENT OF A MATHEMATICAL MORPHOLOGY TOOL FOR EDUCATION PURPOSE : *César C. NUÑEZ, Aura CONCI (Brazil)*

(1)は、図法幾何学の演習課題に対する学生の「幾何学的思考方法」と、解をえるための手順について検討したものである。作図例として、2同心円上に2頂点を持つ中心の与えられた正方形の課題が取り上げられている。学生にとって重要なものは直感的な問題全体の把握能力であると結論付けている。

(2)は、作画拡大機(パンタグラフ)の作成を通して、ソフトウェアによる理論的な検討や、実際の機器の製作など、総合的な理解と論理的な理解を達成することが効率よく行えたことが説明されている。

(3)は、コンピュータを使った作図について、人間工学的な観点からその適用性を評価するためのプログラムについて説明している。モニタ上で図形の操作などを直接、自由に行える環境を Dynamic Geometry という言葉でまとめて、その重要性についても述べている。

(4)は、Flash や VRML などのマルチメディアツールを活用して図法幾何の理解のためのアニメーションツールを70種以上開発した結果を説明している。さらに、平面幾何や投影法についての教材も増やしていく計画であることが述べられている。

(5)は、Flash によって作成された図法幾何の作図課題の効果について説明されている。選択式のテストや、図形の配置方法などがユーザによって操作できることなどが特徴である。

(6)は、数学的な形態学 (Morphology) を扱うためのツールの開発結果と効果について述べている。インターネット上でも利用することができ、画像解析にも有用であると説明されている。



バンケットを楽しむ参加者達

2.4 Application Graphics

8月7日 16:20 18:20 Application Graphics I

報告者: 鈴木 広隆 (大阪市立大学)

- (1) MATERIAL'S BEHAVIOR MODELING METHOD BASED ON DEVELOPMENT OF "ACTIVE MODEL" FOR PHYSICS-BASED CAD : *Giuseppe AMATO, Alessandro NADDEO, Michele PAPPALARDO (Italy)*
- (2) CONTROLLABLE SIMULATION OF DEFORMABLE OBJECTS USING THE HEURISTIC OPTIMAL CONTROL METHOD : *Hongjun JEON, Min-Hyung CHOI (USA)*
- (3) A STUDY ON THE RISK EVALUATION OF EARTHQUAKES CAUSED BY ACTIVE FAULTS SYSTEM MAKING USE OF BUFFERING AND OVERLAYING PROCESS – RANKING OF GRADE OF RISK USING PRESUMED DAMAGE POPULATION BY GRAPHIC ANALYSIS : *Hiroataka SUZUKI, Michiyo SUGAI, Yasuhiro SUZUKI, Takashi KUMAMOTO (Japan)*
- (4) APPLICATION OF PATTERN RECOGNITION FOR THE GRAPHICS ARTS ON ARCHITEC-

TURE HERITAGE : *Adriana Mônica MARTIN (Brazil)*

- (5) VISUALIZATION OF A 4D B-REP SOLID MODEL OF THE LUNG CONSTRUCTED FROM UNSYNCHRONIZED MR SEQUENTIAL IMAGES : *Marcos de S. G. TSUZUKI, Fabio Kawaoka TAKASE (Brazil), Akira ASAKURA, Toshiyuki GOTOH, Seiichiro KAGEI, Tae IWASAWA (Japan)*
- (6) AN APPROACH TO CONTROL THE VECTOR CONVERSION OF PATTERNS USED ON THE APPARELL INDUSTRY : *Durcilla do Bem OLIVEIRA, Aura CONCI (Brazil)*
- (7) LIP AND MOUTH ANIMATION AS AN AID TO SPEECH : *Jesuliana N. ULYSSES, Aura CONCI (Brazil)*

(1)では、CAD を用い、物理則に則ったアクティブモデルと称するシステムの開発を行った。このシステムを用いて伸張性のシミュレーションを行った結果、初期のシステムは理論値との整合が不十分であったが、これに改良を加え、より信頼性の高いシステムを提案することに成功した。

(2)物理則に則ったシミュレーションは、リアルなアニメーションの作成に有効であるが、変形するオブジェクトの振る舞いを制御することは困難であった。JEONらは、アニメーション作成者が動作の完了時の状態を設定するだけで、物理則に則った上で最適な動作過程を生成するシステムを開発し、アニメーション作成者がインタラクティブに動作をコントロールすることを可能にした。

(3)では、地理情報システムを用い、活断層による被害が及ぶ範囲を図形的に求め、さらにその範囲に含まれる人数を求めた。この上で、この潜在的被害人数による危険度が、活断層の重要性を評価するうえで有用であることを示した。

(4)では、リモートセンシングと地理情報システムを統合した情報処理システムである SPRING を用い、歴史的建築物に表現されたグラフィクスアートの分析を試みた。

(5)肺は、心臓と異なり独自の筋肉を持たないため、真の挙動を解明し、それを可視化することは困難であった。TSUZUKIらは、非同期 MRI 連続画像を用い、4次元胸部器官再構築法により、肺の挙動を可視化することを試み、2次元のMRI画像から時間変動するB-Rep

ソリッドモデルを構築することに成功した。

(6)では、画像処理技術を用い、線分や曲線のベクトル変換をコントロールする技術を服飾デザインの分野に活用することを試みた。

(7)聴覚障害者のコミュニケーションのために、ピクトグラムや図を用いた手段が用意されているが、発声の能力はあるが聴力がないためにしゃべることのできない人は、しゃべる能力を身に付けることが可能であり、それによってコミュニケーション能力は格段に向上する。ULYSSESらは、顔の筋肉を基に構築されたモデルを用いて口と唇と目のアニメーションを行うシステムを提案し、聴覚障害者がしゃべる能力を身に付けるトレーニングを支援することを可能とした。

8月8日 8:30 10:30 Application Graphics II

報告者：佐藤 尚（神奈川工科大学）

- (1) AN INFORMATIVE SYSTEM FOR THE REPRESENTATION OF A CITY : *Salvatore BARBA (Italy)*
- (2) GEOMETRIC METHOD TO AID THE DESIGN OF FLOOR PLANTS OF RESIDENTIAL BUILDINGS : *Liang-Yee CHENG, Max L. V. X. de ANDRADE (Brazil)*
- (3) RESEARCH ON DAM THREEDIMENSIONAL PERSPECTIVE RENDERING : *Ziru WANG, Hongwu HUANG, Mingqiu LI, Yinling XIAO (China)*
- (4) DEVELOPMENT OF A HIGH QUALITY EXPRESSION SYSTEM OF NATURAL ELEMENTS USING THE REAL-TIME SIMULATION METHOD : *Tomohiro FUKUDA, Kazuhiro SAKATA, Wookhyun YEO, Atsuko KAGA (Japan)*
- (5) EFFICIENT MODELING OF HOUSES AND RESIDENTIAL AREA : *Masatoshi KIMURA, Koji NAKAMARU, Yoshio OHNO (Japan)*
- (6) RESEARCH ON THE ONLINE INDOOR DECORATION DESIGN SYSTEM BASED ON X3D/VRML : *XIE Wenda, FENG Kaiping, ZUO Zongyi, YAN Zhaozhi (China)*
- (7) USING PARTICLE SYSTEMS TO MODULATE CELEBRATIONS WITH FIREWORKS : *Rafael H. C. de MELO, Evelyn de A. VIEIRA, Aura CONCI (Brazil)*

このセッションでは、建築等に関わる研究発表が行われた。発表の順番に従って、概要を紹介する。

(2)では、日本の団地のような建物における部屋の配置方法に関するものであった。この研究の基本的なアイデアは、1. デザイナが適用しているルールを抽出し、2. それをパターン化する、3. このパターンに基づいて部屋配置の決定を助けるというものである。本発表では、このアイデアに基づく研究の現状が報告された。

(3)は、Windows上でOpenGLを使用して、ダムのような形状のレンダリングを行うシステム開発事例の紹介であった。

(4)は、景観評価などを行う際に利用される画像内に現れる木や水(水面)などの自然物体などの表現方法に関するものであった。この研究では、VR(Virtual Reality)的なシステム開発を目指しているため、リアルタイムで画像を表示することが必要となる。そこで、Virtoolsと呼ばれるVR用のシステムを用いてシステムが作られている。また、水面や影などの表示には、3Dゲーム作成の際に用いられるようなビデオカードの機能を直接利用するような手法を用いて再現している。このセッションでは一番注目を浴びていた発表であった。

(5)は、住宅街の家やその配置を自動的に生成することを目指した研究である。このセッションの一番目の発表の手法と同じように、ルールに基づいてドアや窓の配置を決定し、家の外観などを作成するものである。

(6)は、Webベースのシステムを利用して、室内のレイアウトを決定するシステム開発に関するものであった。家具等の形状記述にX3D/VRMLを使用し、配置などのコントロール部分にはJavaScriptを使用している。Webベースの技術のために使用範囲が広いという点が、この研究の特徴であると思われる。

8月8日 14:00 16:20 Application Graphics II

報告者: 高 三徳(いわき明星大学)

- (1) APPLICATION OF REVERSE ENGINEERING FOR DEVELOPMENT OF SURFACES OUTPOSTS : *Victor APERRIBAY, Iñaki MARTIN, José Javier SAN MARTÍN, Jesús M^a ALONSO, José Ignacio SAN MARTÍN, José M^a ARRIETA (Spain)*
- (2) A UNIVERSITY-COMPANY PROJECT: DESIGN OF A NEW SURFBOARDS DIGITAL MODELING PROCESS : *Egoitz SIERRA, Eneko SOLABERRIETA MENDEZ, Rikardo MINGUEZ,*

Lander BARRENETXEA, Beñat BELAUSTEGIGOITIA, Isabel LARRAKOETXEA (Spain)

- (3) DESIGN AND ANALYSIS OF SHAPES OF ELLIPTIC GEARS : *Sande GAO, Saburo IGARASHI, Fumio TAKAYAMA, Ryoichi OHOMOTE (Japan), Xiaochu TANG, Xue CHEN, Jing LI (China)*
- (4) GEOMETRIC ANALYSIS IN THE INDIRECT MEASUREMENT OF SCREW THREADS : *Fernando FADON SALAZAR, José Enrique CERÓN HOYOS (Spain)*
- (5) DEVELOPMENT OF A PARAMETRICAL THREE-DIMENSIONAL MODEL OF A PRODUCT : *Aleksandr Yurievich BRAILOV (Ukraine)*
- (6) GUIDELINES FOR OPTIMIZATION OF THE GEOMETRIC MODELING OF AUTOMOTIVE BODY PARTS : *Maurício G. RUTKAUSKAS, Eduardo T. SANTOS (Brazil)*
- (7) CAD SYSTEM TO DEVELOP ELECTRICAL INSTALLATION DESIGN : *Arquimedes Lopes da SILVA, Edgard LAMOUNIER, Alexandre CARDOSO (Brazil)*

(1)の APERRIBAY らは、逆エンジニアリング(すでに存在している製品から、その設計プロセスの解析と3次元モデルの復元)の仕組み、通常の製品設計から製造までの順のエンジニアリングとの違いを述べ、デジタルタブレット、デジタルカメラおよびCADシステムを用いて、実物の無線マウスの輪郭線またはデジタル写真の画像により、そのモデルを作成する方法とプロセスを紹介した。この方法のメリットや実用性等について質問があり、経済的で学生のコンピュータモデリング能力の向上に有効であるとの説明があった。

(2)の SIERRA らは、大学と会社の共同研究であるサーフボード(波乗り板)のCADとCNC加工の研究背景、内容および目的を述べた上で、サーフボード設計によく使用されるCADソフトSurfcad(ブラジル)、Shape3D(フランス)、KKL Professional Designer 2004(ハワイ)、APS3000(オーストラリア)、D. A. T. Designer XP(Wales)、KM Shape(フランス)の比較、解析および評価を行い、これらのソフトのデータ出力、CNC工作機械との関連性およびサーフボードのCNC加工への逆エンジニアリングの応用を議論した。これに対して、各ソフトの特徴とメリット、応用状況等の質問が行われた。

(3)の GAO らは、「楕円系歯車歯形設計システム」を用いて、同数葉（1:1）および異数葉（3:5）の楕円系歯車対偶の歯形設計パラメータの入力、ピッチ曲線、歯形創成図、歯形プロファイル、サーフェスモデル、ソリッドモデルの作成、伝達特性（伝達角度、角速度、角加速度）の解析、データファイルの出力および CNC ワイヤ放電機による試作について紹介した。これに対して、歯の切下げについての質問があり、シミュレーション上でチェックできるとの説明があった。

(4)の FADON SALAZAR らは、ねじの形状特徴と応用を述べた上で、螺旋線の間接測定方法を提案し、計測データ処理のための計算数式、Mathlab ソフトを用いてニュートン再帰法に基づいた連立非線形方程式の解法および結果を紹介した。

(5)の BRAILOV は、これまでの ICGG 講演論文集における 3D モデリング手法とその問題点を解析した上で、新たに製品のパラメトリック 3D モデルの開発方法と手順を提案し、ガラス固定用のブラケットを例として開発プロセスを示し、提案の有効性を説明した。

(6)の RUTKAUSKAS らは、車体のモデリング時間、モデルのデータの量、開発コスト等を最適化するため、車体部品の形状構成と特徴、モデリング方法とプロセス、モデルの質、有効性、テスト方法、組織管理等を述べ、テスト実験のハードウェア、ソフトウェア、操作手順および結果を報告し、UGNX2ソフトを用いたテスト実験および設計範例に基づいた「車体部品の最適なモデリングガイドライン」を提案した。

(7)の SILVA らは、拘束化設計における制約方程式に基づいた方法および幾何構造拘束に基づいた方法の仕組みおよび違いを述べ、図拘束の方法を用いて電路の拘束表現と図示を示し、開発した「範例に基づいた電装設計システム」の構築、インタフェース、実行例を紹介し、実演を行った。