

## 第9回図学国際会議報告

堤 江美子 Emiko TSUTSUMI, 他



### 1. はじめに

2000年7月28日から4日間、南アフリカ共和国ヨハネスブルグ市のRand Afrikaans Universityにおいて第9回国学国際会議が開催された。会議全体の参加者は18カ国92名、同伴者23名、日本からの参加者は39名で、これまでの同国際会議に比べると開催地がアフリカ大陸の最南端で遠かったせいか、若干寂しい会議となった。参加国の内訳は、参加者の多かった順に、日本39名、米国9名、ポーランド7名、ドイツ6名、ルーマニア5名、スロベニア4名、南アフリカ・カナダ各3名、エジプト・チェコ共和国・ブラジル・オーストラリア・フランス各2名、オーストリア・スウェーデン・イスラエル・英国・レソト各1名、不明1名である。開催国の参加登録者が3名だけというのも、これまでの同会議に比べて珍しいのではないだろうか。ただし、多くのボランティア学生がきびきびと手伝いをこなし、会議の運営はスムーズであった。また、開催期間中、会場脇にはISGGの事務局も設置された（日本からの参加者にはボランティアとしてお手伝いしていただいた、個人的にお礼申し上げたい）。

会議の日程は以下のようであった。

7月27日 歓迎会

7月28日 登録、開会式、招待講演、テクニカルセッション

7月29日 テクニカルセッション、晩餐会

7月30日 学会主催の日帰り観光  
(African Surprise Sunday)

7月31日 テクニカルセッション、フォーラム、閉会式

会議における主要テーマは以下のとおりである。

#### (1) Theoretical Graphics and Applied Geometry

Theoretical Graphics ; Geometry of Curves and Surfaces ; Kinematics Geometry ; Descriptive Geometry ; Computer Aided Geometric Design ; Application of Geometry in Arts, Sciences, Architecture and Engineering

#### (2) Engineering Computer Graphics

Computer Aided Design and Drafting ; Computational Geometry ; Geometric and Solid Modeling ; Product Modeling ; Image Synthesis ; Pattern Recognition ; Digital Image Processing ; Graphics Standards ; Graphic Metaphors and GUI Methodology ; Scientific and Technical Visualization

#### (3) Graphics Education

Teaching Techniques ; Educational Exercises, Problem Solving Methods and Student Projects ; Training and Evaluation for Spatial Abilities ; Multimedia in Graphics Education ; Educational Graphics Soft-

(4) Other topics that involve Geometry and Graphics

これらのテーマに関するテクニカルセッションの講演はプログラム上では88件予定されていたが、キャンセルも少なくなかった。2つの発表会場がやや離れていた上、参加者が少なかったこともあって、開催校の努力にも関わらず会議が今ひとつ盛り上がりえずに終わったことは残念であった。今後は、毎回の会議の主要テーマとは別に、前回の会議の内容にもとづいて、次の会議で明らかにしていくべき主題や照準を会議以前に明確にしてそれなりに準備することも必要と思われる。しかし、開催校側の誠意に満ちたもてなしには、この場をかりて感謝の意を表したい。

なお、30日の学会主催の観光では先住民族の歌と踊りを楽しんだ後、ゲームミート、つまり狩猟によって得られる獣肉を楽しむランチを経験した。いかにもアフリカ大陸外の人にとってのアフリカらしい趣向だった。ただし、街で目にした社会的階層の異なる人々の暮らしぶりを思うと複雑な心境になる。毎回開催地を異にする国際会議ならではの、会議参加とはまた別の勉強をした思いがする。

以下に、会議の詳細をセッション参加者の報告として載せる。

## 2. セッション報告

### 2-1. 招待講演

・日時：7月28日 11:15-13:00

・報告者：東京大学 加藤道夫

#### 2-1-1. 招待講演論文一覧

- (1) Space Grammar and the Form Properties of Architectural Figures : N. Ando, N. Yamahata, S. Masumi, M. Chatani (Japan)
- (2) Toward a Visual World -Will the Universities Follow, or Lead ? : A. Folkesson (Sweden)
- (3) The Application of Geometry in Art, Science and Architecture : P. Hancock (Lesotho)
- 【(4) Four-Dimensional Geometry and Graphics Education -Fifty Years of Development : 1950 to 2000 : S. M. Slaby, C. E. S. Lindgren (USA, Brazil) : 中止】
- (5) Conceptual Design of a Robot Vacuum Gripper for Handling Laser Disk Medium : V. O. Thomas,

### 2-1-2. 招待講演内容

講演は、(1)Chatani, 他3名による、折り紙建築を題材にしたもの、(2)Folkessonによる新しいメディアテクノロジーが教育へ及ぼす影響、(3)Hancockによる芸術、建築、都市と幾何学の関係、(4)Thomasによるコンパクトディスクを移動するロボットの開発という4件である。なお、Slabyによる講演も予定されていたが、彼の体調不良のため、残念ながら取りやめになった。

日本から参加したChatani等は、彼を中心として考案された折り紙建築の建築形態分析への応用の可能性を示した。折り紙建築はその制作上の制約から、何らかの意味で形態を抽象化(単純化)している。したがって、折り紙建築を分析することは、折り紙建築化する過程での抽象化を含意している。この意味で、折り紙建築の分析は直接的な建築の分析にはならないという問題もあるが、折り紙建築という単純化のプロセスを経ることで、形態分析が容易になる可能性を示した興味深い研究成果である。出席者は分析結果よりも折り紙建築そのものに関心を示し、質問は、主として分析より折り紙建築がどのようなものであるかに向けられた。ハンコックは地元レソト共和国の出身で、図学が取り扱う、幾何学が芸術や建築、都市にどのように応用されているかを多くのスライドを使用して説明した。個々の内容は新しいものとはいえないが、改めて、図学=幾何学の応用範囲の広さを例証したいという点で興味深いものであった。

### 2-2. Theoretical Graphics and Applied Geometry

・日時：7月28日 14:00-15:45

・報告者：卵形線研究センター 蛭子井博孝

#### 2-2-1. 発表論文一覧

- (1) Development of a General Algorithm for Constructing Algebraic Cuvees of Third Degree : A. Banai, M. Manevich (Israel)
- (2) Determination of Thickness of Rotary Building Shell : A. Blach (Poland)
- (3) Ceva's and Menelaus' Theorems for n-Dimensional Space : M. Buba-Brzozowa (Poland)
- (4) On Asymmetry Axes and an Invariant of the Oval of Descartes : H.Ebisui (Japan)
- (5) Reconstruction of the Satellite Orbit via Orientation Angles : A. M. Farag, G. Weiss (Germany)

## 2-2-2. 発表内容

- (1) 射影幾何を使った3次元代数曲線の構成についてだった。発表者はかっぶくがよく、どっしりいた声で話をしていた。2次元を3次元で考えるとどうなるのかなど4つの質問が出た。
- (2) 自己紹介の後、Rotary Building Shellについて興味深い楕円の図を駆使して説明した。質問にも丁寧に答えていた。
- (3) 古典幾何のチェバ、メネラウスの定理のN次元への拡張を話だった。3次元の図と、後は、記号による式を使われ一般化されていた。記号のサフィックスが、複雑だった。
- (4) 卵形線の内外分枝の長軸短軸の意義と性質と簡単な関係式(不変量)について話した。また、蝸牛線や心臓形が、卵形線の特殊例であることを話した。そして、その応用について質問が出た。
- (5) 空間のOrbitの話で、座標の取り方等を一歩ずつ頭に入れる必要があり、説明に苦勞していた。

・感想：全部理論の話で、15分間にその論理をFollowするのは難しいと思われた。だから、あらかじめ、題だけでなく、興味ある人のAbstractや、図の一枚でも、一週間前には、手にはいるといいと思われた。しかし、みんなよく準備された発表であり、質問等が出て和やかに終わった。なお、ヒヤリングが苦手な私には、高尚すぎたように思われた。学習のため、Elementalyな言葉で話す時間が与えられるといいと思った。

## 2-3. Theoretical Graphics and Applied Geometry

- ・日時：7月28日 16:15-18:00
- ・報告者：慶応義塾大学 大野義夫

### 2-3-1. 発表論文一覧

- (1) Planar Grassmann Mechanisms with Multiple Inputs : G.Bitterfeld, J. Steiner, V. O. Thomas, L.Bitterfeld (Australia)
- (2) Analysis of the Apiral Patterns-Karakusa : K. Fuchigami (Japan)
- (3) Comparison of Wavelets for Volume Rendering : I. Gargantini, J. He, Y. Zhou (Canada)
- (4) On Usage of Axonometric Projection as a Representational Method of Architecture in the Early 20th Century : M. Kato (Japan)
- (5) Gergonne and Nagel Points for Simplex in n-

Dimensional Space : E. Kozniowski, R. A. Gorska (Poland)

- (6)  $G^2$ Osculating Involute Splines : M. Kuroda, S. Mukai (Japan)

### 2-3-2. 発表内容

このセッションでは6件の発表が行われたが、割り当てられた時間が105分しかなく、しかも、セッション終了時刻にホテル行きのバスが発車するという、きわめてきびしいスケジュールであった。

当セッションの発表の中で、筆者にとくに興味があったのは、測上季代絵さんと加藤道夫さんによるものである(筆者の興味が一致したということであって、お二人ともたまたま日本人であることには、まったく他意はない)。

測上さんの発表は、唐草模様などの、螺旋を利用したデザインについて、その構造を明らかにしたものである。対数螺旋には自己相似性があり、また、唐草模様に見られるような分岐構造にも自己相似性が見られる。さらに自己相似図形による空間充填パターンも興味深い。これらをすべてかね備えたのが唐草模様であり、詳細に見ると、その構成にはさまざまなバリエーションが見られるという。計算機科学の分野を背景としてもつ筆者としては、各種唐草模様の数え上げや、フラクタル次元の計算に発展させてみたいと考えている。

加藤さんの発表は20世紀初頭の建築図面に見られる軸測投影図の詳細なサーベイであった。この分野にあまり知識のない筆者ではあるが、コンピュータのない時代に作成された美しい図面の数々に圧倒される思いで発表に聞き入った。日頃、コンピュータグラフィックスの透視投影図ばかり見ていると、これら平行投影図がかえって新鮮で、建物の構造の表現にいかに適しているかがよく理解できた。ただし、発表時間の制限と、論文のページ数の制約のため、十分にそれらを鑑賞するゆとりがほとんどなかったのは、きわめて残念である。

## 2-4. Theoretical Graphics and Applied Geometry

- ・日時：7月29日 9:00-10:45
- ・報告者：大阪大学 吉田勝行

### 2-4-1. 発表論文一覧

- (1) Metric Characters of Spherical Perspective : A. M. Farag, A. H. EI Sherif (Egypt)
- (2) Studies of Geometry Integrated in Architectural

- Projects : C. Leopold, A. Matievits (Germany)
- (3) Example of Solving a Theoretical Problem from Descriptive Geometry with Computer's Help : A. Muhic, D. Kusar, F. Janezic (Slovenia)
- (4) A Deformation Algorithm of Railway Maps : T. Noguchi, Y. Ohno (Japan)

#### 2-4-2. 発表内容

本セッションでの報告は、「球面透視投象による実寸および実角の定量」、「建築設計過程で現れる図学作図課題」、「コンピュータ支援による図学作図の解法例」、および「鉄道路線図の変形表示アルゴリズム」の4題である。(2)「建築設計過程で現れる図学作図課題」では、CADやCGのような新しい技法を建築設計で活用する上で、建築形態の展開、結果の作図による表現、写真からの逆作図、設計結果を背景に貼り付けてのプレゼンテーション等に関わる図学的知識が必須であり、建築学科の学生に系統だてて教えておく必要があるとして、その教育例が示されている。(4)「鉄道路線図の変形表示アルゴリズム」では、鉄道の路線図を看板等にわかり易く変形して表示するについて、従来熟練した人手に頼っていた原図作成を、コンピュータで代行させるアルゴリズムの開発に関し、路線の連続性を保ちつつ2次元平面上に変形させるための原理と、東京のJR線および地下鉄の路線図への適用例が示されている。

・質疑：(4)「鉄道路線図の変形表示アルゴリズム」では、会場より3次元的なつながりを2次元平面上に変形して表示出来るアルゴリズムが可能であるかとの質問があり、発表者より、ラベルの置き場所を考慮した変形アルゴリズム等と共に今後の課題としたい旨の説明があった。

・感想：単に作図課題の作図ツールによる解法の研究にとどまらず、上記のような多彩な内容の論文が発表されており、計算機時代の図学の拡がりを確認する意味で重要である。

#### 2-5. Theoretical Graphics and Applied Geometry

・日時：7月29日 11:15-13:00

・報告者：大阪産業大学 前田眞正

##### 2-5-1. 発表論文一覧

- (1) On the Design of Geometric Patterns-Periodic and Quasi-Periodic Color Schemes 2nd Report : Y. Okudaira, M. Maeda (Japan)

- (2) The Harmonic Analysis of Polygons and Napoleon Theorem : P. Pech (Romania)
- (3) Methods of Determining Instantaneous Rotation Centres of Rigid Bodies: K. Romaniak, F. Romaniak, T. Mlynarski, M. Jonak (Czech Republic)
- (4) Chaos and Geometric Order in Architecture and Design : P. Rubinowicz (Poland)
- (5) Interactive Geometry in Architecture the Pyramids of Giza : C.Rudman (SouthAfrica)

##### 2-5-2. 発表内容

- (1) sin, cos など私たちになじみの深い数学関数を使って、カラフルな幾何学模様を発生させるもので、ネクタイ、ハンカチ、着物などさまざまな物への応用が広く、この分野はまだ多くの研究の余地がある。
- (2) 多角形の密集する平面が調和的に解析され、基本的なk-正多角形の合計の形で表される。ナポレオンの定理とその一般化の見地からペトルの定理が研究される。ペトルの定理によって、任意の多角形のうちの基本的な多角形が幾何学的に見い出される。
- (3) 瞬間中心回転法により剛体の速度と加速度の決定が行われるが、その時オイラーの定理、ケネデイの定理などを用いている。
- (4) 良質の建築空間のためには、秩序と無秩序のバランスが必要であると述べており、この理論は設計に応用できる。
- (5) ギザのピラミッドの起源と目的は今日でも神秘的であり、その設計法は現代文明と異なっており、より進んでいたと考えられる。ピラミッドの設計に黄金分割と $\pi$ が相互的に深くかかわっていることを示唆している。この問題については活発な質疑応答が交わされた。

・感想：いずれも理論的で難解である。



開会式にて

## 2-6. Theoretical Graphics and Applied Geometry

- ・日時：7月29日 14:00-15:45
- ・報告者：女子美術大学 面出和子

### 2-6-1. 発表論文一覧

- (1) Central Bipolar Projection of Three Dimensional Space on a Plane : S. Sulwinski (Poland)
- (2) A Deformation Algorithm of Road Map : K. Wakaizumi, Y. Ohno (Japan)
- (3) Geometry as Transformation : R. Wiggs (USA)
- (4) On Collinear Griffiths Points : K. Witcznski (Poland)
- (5) Standarded Hyperboloid on Three given Lines : P. J. A. Zsombor-Murray, A. Gfrerrer (Canada and Austria)

### 2-6-2. 発表内容

5件の発表のうち3件が、主として図形科学が基礎とする数学的理論、図形科学理論の応用に関する幾何学的研究で、ポーランドとカナダからの発表であった。ただし報告者がこの分野での専門でなく、内容についての解説をお許し頂きたい。しかしこれらのプレゼンテーションまたはProceedingに、図が使用されていれば門外漢の者にも多少の理解の助けとなったのではないだろうか。(2)Ohnoは、同日午前のセッションで、“Deformation Algorithm of Railway Map”を発表しており、それに関わって、ナビゲーションシステムを念頭に置いた道路地図の変形を試みたものであった。興味深い研究で、質疑応答も大変活発に交わされた。しかし、前者の方の完成度が高く、道路については今後の研究の成果が期待される。(3)Wiggsは、このテーマを20年以上にわたって続けており、ISGG Journal Vol.1, No.2にも掲載されている。今回もまた多面体から展開した美しい曲面をもった造形作品を見せてくれた。日本でもこのような造形研究の分野が普及することが望まれる。

## 2-7. Theoretical Graphics and Applied Geometry

- ・日時：7月31日 11:15-13:00
- ・報告者：東京大学 山口泰

### 2-7-1. 発表論文一覧

このセッションは「理論的グラフィクスと応用幾何学編」(Theoretical Graphics and Applied Geometry)の1つで、特に幾何学の理論的な問題と計算機での応用

に関する研究が発表された。当初は5件の発表が予定されていたが、1件がキャンセルとなり、発表は以下の4件だった。

- (1) A Method for Basic Evaluations of Subdivision Surfaces ; Y. Yamaguchi (Japan)
- (2) Remarks on rigidity ; H. Stachel (Austria)
- (3) Geometric Illumination & Isophotic Curves and Surfaces ; G. Weiss (Germany)
- (4) Adaptive Parameter Control for Image Moment Based Painterly Rendering ; M. Shiraishi and Y. Yamaguchi (Japan)

### 2-7-2. 発表内容

- (1) 多面体の分割を反復することによって、曲面形状を得る手法として細分割曲面がある。本来、手続きのに得られる細分割曲面のパラメータ化について議論するとともに、曲面の座標や導関数の計算法について提案した。細分割の各ステップを表現する行列の固有空間を利用して、特異点での収束性を議論するとともに、特異点付近での計算の安定性を得る方法を示した。
- (2) 多面体の各面の形状が一定ながら、各稜線における2面の角度が変化して、全体形状が変化可能な球に同相な多面体を“flexing sphere”と呼ぶ。このflexing sphereのn次元空間への拡張が“flexible cross polytope”である。4次元の場合のflexible cross polytopeの一般的な性質を示すとともに、その性質を満たさなくてはflexible cross polytopeたりえないという予想を示した。
- (3) 2次元空間に点光源を配し、その光源からの照度が一定となる線を“isophotic curve”と呼ぶ。また、その3次元拡張版を“isophotic surface”と呼ぶ。それらの一般的な幾何学的性質について説明していた。
- (4) 筆者らが開発した色差の画像モーメントを利用して、油彩画風の画像を生成する手法の拡張方法について提案した。ここでは入力として単なる2次元画像ではなく、奥行情報も与えられた場合に、その利用法について議論した。たとえば、背景には大きなブラシストローク、近景には小さなブラシストロークを、それぞれ用いることで手前にあるものを細かく描く効果を出したり、遠くから近くへという順序で描くことによって輪郭を綺麗に描くことができることを示した。

最初と最後の2件が幾何学の計算機応用, 2番目と3番目の2件が従来型の幾何学についての発表であった。対象領域がやや広範になったこともあり, 議論がやや低調であったのは残念だった。

## 2-8. Engineering Computer Graphics

- ・日時: 7月28日 16:15-18:00
- ・報告者: 青山学院大学非常勤講師 斎藤孝明

### 2-8-1. 発表論文一覧

- (1) Road Junction Design in United Kingdom and Poland using Computer Graphics: D. Abraham, L. Zakowska (United Kingdom, Poland)
- (2) Deformable Objects Modeling and Animation: Application to Organs' Interactions Simulation: M. Amrani, F. Jaillet, S. Pontier, B. Shariat, D. Vandorpe (France)
- (3) Image Retrieval System in Databases: The Problem of Color Similarity: A. Conci, E. M. M. M. de Castro (Brazil)
- (4) The Sky is Falling & Other Myths of EDG: A Product Life-Cycle Look at Engineering Design Graphics: L. D. Goss (USA)
- (5) Multimedia in Graphics Presentations of Architecture: Kalcic, R. Gole (Slovenia)

### 2-8-2. 発表内容

このセッションはコンピュータグラフィックスをさまざまな分野に応用する発表を中心として, これからの図的利用法を示唆するものであった。

(2)は医療分野に関連して体積可変の物体についてのシミュレーションの方法論を述べたものであり, 解説, 数式, 図表のバランスの取れた発表であった。

(1)のコンピュータの画面上で線画による道路図を操作するソフトの発表において, 画面上でのピクセル表示された画像は元データの近似値であり粗すぎるのではないか? という指摘があった。最近の日本国内においても同様の手段を幾何の解法に適用している例があり, 今後もそのような応用例が増えるであろうが, 十分に注意すべき点であると思われる。

・感想/意見: (5)では論文のReferenceにURLが記載されている。時代の流れを感じると共に, (情報の維持が不十分な) URLの扱いに対する考慮が早晚必要になると思わせられた。

## 2-9. Engineering Computer Graphics

- ・日時: 7月29日 11:15-13:00
- ・報告者: 大学入試センター 椎名久美子

### 2-9-1. 発表論文一覧

- (1) A Human Motion Analysis Using the Rhythm-AReproducing Method of Human Motion-: K. Kojima, M. Hironaga, S. Nagae, Y. Kawamoto (Japan)
- (2) Development of Software to Record Solving Process of a Mental Rotations Test: K. Shiina, D. R. Short, C.L. Miller, K. Suzuki (Japan, USA)

### 2-9-2. 発表内容

このセッションでは, 予定されていた5件の発表のうち3件がキャンセルされ, 日本からの2件の発表のみとなった。やむを得ないことではあろうが, 国際会議らしくないセッションになってしまった点は, 少し残念であった。

(1)では, ビデオ画像に記録された情報から動作を再現する際に, 一定のリズムに従って繰り返される動作に着目することによって, より少ないフレーム数での補間を行うための新しいスプライン法が提案され, その適用結果が報告された。(2)では, マウスで選ばれた選択肢1つだけが提示されるようにしたMRTを, LAN環境のPC上で実施することで多数の被験者の解決過程データを収集した実験, 及びその解析結果が報告された。

## 2-10. Engineering Computer Graphics

- ・日時: 7月29日 16:15-18:00
- ・報告者: 近畿大学大学院生物理工学研究科 米村貴裕

### 2-10-1. 発表論文一覧

- (1) Application of Constructional Graphics in Engineering Computer Graphics: Z. B. Gradinscak (Australia)
- (2) Development of an Automatic Paper Craft Generation System by using Gesture Interface: T. Yonemura, K. Hirose, S. Nagae (Japan)
- (3) Solid Modeling of Leafless Canopy Trees for the Determination of Geometric Parameters that Influence Leachate Chemistry: H. K. Ault, S. R. Herwitz, D. F. Levia (USA)



Rand Afrikaans University 校内

## 2-10-2. 発表内容

本セッションはROMANIAの発表2件がキャンセルされた。したがって、私を含めた3件の発表となり寂しいものであった。(1)は自然物である石を効率よくモデリングする手法についての発表であるが、次に私の発表が控えており集中して聴くことができなかった。2件目は私の発表であったが、練習時より早口になってしまった上、日本より持参したペーパークラフトモデルの見せ方も失敗してしまった。反省すべき点である。質疑応答はなく安堵した反面、拍子抜けしてしまった感があった。最後は実際に存在する木、特にオークの木をモデリングするものであった。人工的にモデルを生成するのではない点が興味深く、さらにソリッドモデルとしてCADで扱えるようにする解析手法が斬新であった。全体的に質疑応答が他のセッションに比べ淡泊であったが、自ら質問をうながしたり、問題を提起したりする発表者があり、国際会議は議論や発表を楽しむ雰囲気が強いものであると感じた。再び参加する機会があれば、多少のジョークを交えながら議論を展開できるように…それ以前に質疑応答が活発に行なわれる発表になるように努力したい。

## 2-11. Graphics Education

- ・日時：7月28日 14:00-15:45
- ・報告者：筑波技術短期大学 荒木勉

### 2-11-1. 発表論文一覧

- (1) Practice of CAD Education in a Women's Junior

College Information Processing Department : T. Araki, M. Horikoshi, K. Yamashima (Japan)

- (2) Implementation of Solid Modeling in a Mechanical Engineering Technology Curriculum : T. G. Boronkay, J. Dave (USA)
- (3) Study of Ethics Education in the Field of Design : S. Hirano, I. Sakamoto (Japan)
- (4) International Experiences in Developing the Spatial Visualization Abilities of Engineering Students : C. Leopold, R. Gorska, S. Sorby (Germany, Poland, USA)
- (5) A Case Study of Multimedia Education in the Department of Information Engineering, College of Industrial Technology-Image Processing Education : K. Hirose, N. Iida (Japan)

### 2-11-2. 発表内容

ここではGraphics Educationの分野で5件の研究発表が行なわれた。

最初の(1)では女子大学短期大学部情報処理科の学生にも近年CADに関する教育が必要とされてきており、カリキュラムの中のCAD教育の位置付けと彼女らの製図能力を考慮した教材と指導法を用いて女子学生に適したCAD教育が行なわれているという発表がなされた。(2)では機械工学のカリキュラムにソリッド・モデリングを取り入れ、学生からも歓迎されていること、学科として最新のツールを使って最高の教育を行なうことは産業界への準備教育として必要であるが、これらに精通する教官を見つけることが困難となっていることの報告があった。(3)では設計分野における倫理教育の研究として倫理教育の必要性、設計教育における倫理、倫理教育の方法が話された。(4)はドイツ、ポーランド、アメリカ合衆国の3人の共同執筆者が登壇し、それぞれの工科系大学の学生を対象とした空間認識能力をMCT, MRT, DAT等により行なった結果が述べられた。エンジニアはグラフィック手段によるコミュニケーションを図るので、空間認識能力を向上させるため、大学間やその男女差からの検討が加えられた。図学の研究の分野においても国際的な研究協力がなされている事を感じさせる発表であった。(5)は情報工学科におけるマルチメディア教育の事例研究であった。画像処理の教育方法において高校時代に理系コースでなく数学の力の弱い学生に対しても効果的な方法として紹介された。

興味深く質疑応答の活発だった発表のひとつに(3)があ

げられる。聴衆の興味をひいた問題として会場内から熱心な意見が述べられた。自国では Ethics という言葉は使わずに Environmental Philosophy という言葉を使うが実際にはどちらが正しいのかと言った質問が出され、会場内からどちらの言葉を使っても問題はない、という応えが返された。それにより、自国でも ethics を教えるべきという感想が述べられた。また、会場から Engineering と Ethics とは別の分野であるから Ethics の Engineering への導入は難しいとしながらも本音としては教えるべきであるという国の大学組織の違いが見られるような意見も述べられた。設計教育における Ethics の重要性が着目された質疑応答であった。

Graphics Education の有効性と必要性を幅広く知り得ることのできた講演であった。さらに発展すべき分野も見い出せ、また国による違いの見える質疑応答など国際会議として十分に機能し、今後この分野における国際共同研究による研究の輪の広がりが期待されたセッションであった。

## 2-12. Graphics Education

・日時：8月29日 9:00-10:45

・報告者：日本大学 今淵正恒

### 2-12-1. 発表論文一覧

- (1) A Case Study on Applied Design Education using Pattern Making Software : N. Iida, K. Hatakeyama (Japan)
- (2) Analysis of Teaching Process of Engineering Design Graphics at the University of Texas from Standing on Graphic Science Education : M. Imabuchi, R. E. Barr (Japan, USA)
- (3) An On-Line Library of Descriptive Geometry Problems : E. T. Santos, J. I. Rojas Solo (Brazil, Spain)
- (4) Construction of Educational System for Mechanical Design and Drawing Aiming at Improving Comprehensive Abilities - Educational System Responding to Recent Changing in the Environment in which Design is done : S. Hirano, Y. Morimitsu, Y. Nakazawa (Japan)
- (5) Evaluation of Education through Course Evaluation by Students in the Subject of Mechanical Design : H. Maki (Japan)

## 2-12-2. 発表内容

日本からの講演4件を含む5件の講演がなされた。ブラジルの E. T. Santos らが発表した、(3)「図学設問のオンライン・ライブラリー」では、遠隔学習にも利用可能なインターネットを利用した図学の新しい学習方法として、コンピュータネットワーク上のサーバに図学の設問ライブラリーを置き、学生が各自でアクセスして解答をする方式を採用しており、教員が教室で教育することなしにオンラインで学習して、設問に解答する際に付加されるべき画面内の機能や、設問の解答に関する履歴および評価などに関する発表が注目された。

このオンライン・ライブラリーを教育に利用する動きは、日本でも最近 WBT (Web Based Training) 方式としてコンピュータ関連科目の教育法として注目されている。

今淵ら(2)が発表した米国の EDG 教育においては、限定されたネットワーク上のサーバから課題ファイルをダウンロードして利用しているが、Web で公開され、使用する図形教育用ソフトウェアのライセンスの許諾が大きい問題として考えられる。

## 2-13. Graphics Education

・日時：7月29日 14:00-15:45

・報告者：静岡文化芸術大学 望月達也

### 2-13-1. 発表論文一覧

- (1) Teaching Descriptive Geometry of the Faculty of Architecture in Ljubljana : D. Kusar (Romania)
- (2) Education of Geometric Modeling for Graphic Communication at the Shizuoka University of Art and Culture : T. Mochizuki (Japan)
- (3) Distance Learning in Engineering Education, Advantages and Limitations : M. R. Moustafa (USA)
- (4) On the Space Collaboration System : K. Yoshida, K. Suzuki, M. Kato, H. Hayasaka, N. Hayata (Japan)

## 2-13-2. 発表内容

本セッションでは、教育に関する4つの研究発表が行われた。はじめに、(1)スロバニアの Ljubljana 大学の建築工学科における図学教育について報告があった。ここでは、図学が必修科目であり、第1学年で履修している。図学の目的は二つあり、一つは、学生の空間能力を

高めるため、もう一つは、図面などの2次元メディアに3次元空間を表現する技法を教えるためである。そのため、カリキュラム、教授方法、演習などについて報告している。次に、(2)静岡文化芸術大学におけるグラフィックコミュニケーションのためのソリッドモデリングについて報告があった。ここでは、立体の形状をその特徴で5つに分類し、ソリッドモデリングを効率よく習得するための方法を提案し、そのためのカリキュラム、例題、演習などについて報告している。さらに、(3)工学教育の遠隔授業について、Old Dominion 大学 (USA) から、衛星通信を利用し、30以上のリモートに対し、機械要素設計とデザインプロジェクトコースを教育した実績から、遠隔授業の利点と問題点について報告があった。最後に、(4)大阪大学から、スペースコロポーションシステムと呼んでいるコミュニケーションネットワークを利用した図学の遠隔授業について報告があった。

## 2-14. Graphics Education

・日時：7月31日 9:00-10:45

・報告者：大学入試センター 椎名久美子

### 2-14-1. 発表論文一覧

- (1) Multimedia in Graphic Presentations of Architecture: Kalcic et al. (Slovenia)
- (2) Generating Exercises from Descriptive Geometry: A. Sarman, J. Sarmanova (Czech Republic)
- (3) New Educational Approaches to Descriptive Geometry in the Field of Architecture Dynamic Presentations: A. Schmid-Kirsch, F. Lu-Pogenkopf (Germany)
- (4) Design and Drawing Education for New Employees: S. Sekiguchi, H. Yokogi, S. Yokota, K. Mizuno, S. Hirano (Japan)

### 2-14-2. 発表内容

このセッションでは、1件の発表追加と2件の発表取り消しがあり、計4件の発表が行われた。

Kalcic et al. の発表では、建築家がプロジェクトについて説明する状況を想定して、マルチメディアを駆使したプレゼンテーションとして学生に製作させた作品が紹介された。また、プレゼンテーションの前段階としてのスケッチ教育も不可欠という発表者の考えが、発表後の討議の中で強調された。

Sarman et al. の発表は、図法幾何学の教育のため

に開発されたプログラムの一部を紹介したもので、錐の作成、接線、直線と錐の相貫等の練習問題やテスト問題を生成することが出来ると言う。プログラム全体は、教師も学生も使うことが想定されているようだった。

Schmid-Kirsh et al は、透視図の歴史についての考察も交えつつ、動画を用いて教えることで学生の理解が容易になると思われるトピックとして、点の軌跡としての楕円や球の斜投影などを、動画の具体例を出して紹介した。発表後の討議では、教育手段として動画を重視すると共に手書きの教育も必要という発表者の考えが示された。

Sekiguchi et al. の発表では、デザイン会社における新入社員教育プログラムが紹介された。発表後の討議では、大学でCADを扱った経験があるはずの大卒者に対して、企業で再びCADを教えるのは何故か、という質問が米国の研究者から出た。大学での基礎的なCAD教育を受けて、企業内教育でCADを使いこなせるようにする、という日本の状況が発表者から説明されると共に、日米の大学におけるCAD教育の違いが会場から指摘された。

## 2-15. Graphics Education

・日時：7月31日 11:15-13:00

・報告者：青山学院大学非常勤講師 斎藤孝明

### 2-15-1. 発表論文一覧

- (1) Development and Assessment of Multimedia Software in Improving 3-D Spatial Visualization Abilities: S. Sorby, H. B. P. Gerson, B. J. Baartmans (USA)
- (2) Evaluation of Mentally Perceived Distance of 3-D Objects used in Mental Cutting Tests: E. Tsutsumi, A. Ichikawa, N. Kadowaki (Japan)
- (3) The Development of Spatial Visualization Ability with the use of Internet Technology: H. Yokosawa, H. Sueoka (Japan)
- (4) Comparison between a Standard Mental Cutting Test and a Photo Stereo Graphic Mental Cutting Test: T. Saito, K. Suzuki (Japan)
- (5) Study Concerning the Relationship between Words and Shapes in Determining the Form of Construction: K. Yamauchi, K. Yoshida (Japan)
- (6) On the Selection of Topics Suitable for Descriptive Geometry Courses for University Students

of Architecture : C. Putz (Germany)

## 2-15-2. 発表内容

本セッションは図学教育における教材開発や教育手法、教育効果についての発表が行われた。切断面実形視テストに関する発表が3件ある内、教育面が1篇、切断面実形視テスト自体に関する物が2件であった。切断面実形視テストが図学教育において地場を固めてきていることが伺える。

空間認識力の発達におけるマルチメディアソフトの影響について論じた Development and Assessment of Multimedia Software in Improving 3-D Spatial Spatial Visualization Abilities の質疑応答において、利用した課題提示ソフトについて、「マクロメディア社の Director を使う、従って機種依存しない」という物があった。教材提示において Web ベースの利用が進んでいることを痛感した。このようなコンピュータの利用が進む状態にもかかわらず、この発表者は旧来の手書きの訓練も併用しており、手書きによる教育効果の重要性を感じる。

・感想：本セッションの6件の発表の内2件が論文未掲載であった。両者の発表は表やグラフを多用しており比較的判りやすかったので発表により内容の概要は理解は出来たと思われるが、締切の遵守が望まれる。

## 2-16. Other Topics of Interest

・日時：7月29日 16:15—18:00

### 2-16-1. 発表論文一覧

- (1) A Photographic Method for Panoramic Sequence with a Regular Camera-Part 3 Application to Sky Photographs : M. Ohnishi (Japan)
- (2) Shape Cognition in Geometric Figures : J. Sato (Japan)
- (3) The Use of Multimedia Approach in Centralized and Distributed Applications : A. Zakari (France)
- (4) Introducing Students to CAD Selection and Control Technology Issues : P. E. Connolly (USA)
- (5) Correlation between the Spatial Ability Evaluated by a Mental Cutting Test and General Intelligence-A Hierarchical Structure in Spatial Ability : Y. Sugai, K. Suzuki (Japan)

## 2-17. Other Topics of Interest

・日時：7月31日 9:00—10:45

・報告者：東京工科大学 測上季代絵

### 2-17-1. 発表論文一覧

- (1) Aesthetic Sequential System -The Consolidated Potential of Specific Configurations : M.J.Chapman, V. R. Ulblich (Brazil)
- (2) 3D scanner based on Multi Perspective Projection : K. Tytkowski, M. Bizon (Poland)
- (3) Simulation Based Surface and Solid Modeling Techniques : H. Hogen, A. Nawotki (Germany)
- (4) Light and Shadow in Painting -Concerning the Expression of Shadows in Western Painting : K. Mende (Japan)
- (5) Design and Drafting Capacity Reflected in Newly Developed Product -Development of Double Lock for Theft Prevention : K. Mizuno, S. Yokota, S. Hirano (Japan)

### 2-17-2. 発表内容

最終日に行なわれたこのセッションは「Other Topics of Interest」のとおり、全く分野の異なる研究5件の発表が行なわれた。その内容をあげると、美術教育法について、2D画像から3D画像生成に関する問題、曲面生成のためのデータ構築に関する研究、絵画における陰影表現についての考察、自転車の二重ロックの設計と製図に関する報告と、美術系、CG系、機械系が集まった結果になった。特にASESIという美術教育システムの発表は、かなり概念的、抽象的な部分もあったが、心理、認知、知覚などの様々な分野の理論を取り入れたシステムを目指しており、興味深かった。日本からは面出氏、平野氏がそれぞれ登壇したが、日本ではめったに美術系と機械系が同一セッションになることはないため、不思議な新鮮さがあった。本セッションで気になった点は、プロシーディングスに記載されている主著者以外の方の口頭発表が3件、論文タイトルと内容の変更が1件、他のセッションからの移動が1件と、プログラムの変更が多かったことである。それぞれ事情があるにせよ、参加者に対してはもちろん、各自の研究とその発表の場に対しての責任という点からも憂慮すべきことだと思う。

## 2-18. フォーラム・ISGG 総会・閉会式

・日時：7月31日 14:00—17:15

・報告者：東京大学 鈴木賢次郎

会議最終日の午後には、Weiss 教授の司会でオープン・フォーラムが開催された。ここでは、28日に行われた Goss 教授の講演（“The Sky is falling & Other Myths of EDG: A Product Life-Cycle Look at Engineering Design Graphics”（28日16:15-18:00））—「すべての技術には30年程度のライフ・サイクルがある。3D-CAD はすでに古い技術になりつつあり、近い将来、“Virtual Design” にとって替わられる。ここでは、図（のみならず、形状生成も？）はまったく不要となる。」—を巡って議論が行われた。鈴木から、「ドラフターから2D-CAD、そして、3D-CAD と技術革新が行われ、今後も新しい技術がでてくるのは間違いない。また、3D-CAD 技術の出現によって、設計における図は、設計情報の全面的な担い手としての地位を失った。しかし、現在の3D-CAD においても、立体形状はディスプレイ上の2次元表現—図—として表現されており、また、組み立て等、人手による作業が必要な工程では、依然として図面も必要である。いわゆる“Virtual Design”においても、（鈴木が知る限りにおいては）ゴースト上の立体視画像—図—として表現されている。このように、設計におけるインターフェース／コミュニケーション・ツールとしての図の重要性は変わっていない。また、シミュレーション結果の可視化、エンタテインメント（CG 映画、ゲーム）での利用など、CG の普及によって、図的表現の重要性は増しつつある。図は、言葉や、数と同様、有史以前より用いられており、それを取り扱う技術や、特定の分野（例えば、機械設計）における相対的重要性に変化があったりしても、図が人間にとって重要なことに変わりはない。」との反論がなされた。図の重要性（不要性？）については、次回の国際会議において、さらに、議論を深めることとなった。

ISGG 総会では、鈴木会長より、ISGG のこの2年間の活動報告（個人会員数：198名、国際学会誌（Journal for Geometry and Graphics）：年2号発行）がなされた。また、第10回の図学国際会議（10thICGG）は、2002年夏に、ウクライナのオデッサで開催されるとの報告があり、できるだけ多くの会員が参加するよう、呼びかけがなされた。近々、次期役員選挙が行われるとの通知がなされ、次期会長候補者として独の Weiss 教授が紹介された。自由意見の交換では、英の Abraham 教授より、英語における質疑応答が不得意な発表者もいるので、各発表会場に英語／母国語のできる会員を配置して通訳をしてもらってはどうかとの提案がなされ、次

回の国際会議からは実施する方向で検討することとなった。ISGG 総会に引き続き、閉会式が行われた。

●2000年11月30日受付

つつみ えみこ  
大妻女子大学社会情報学部