

## 第8回日中図学教育研究国際会議報告

Reports on the 8th China-Japan Joint Conference on Graphics Education

鈴木 広隆 *Hiroataka SUZUKI* 他



### 1. はじめに

第8回日中図学教育研究国際会議は、2007年7月28日から30日までの3日間の日程で、中華人民共和国（以下、中国）の古都蘇州のホテル楽郷飯店にて開催された。今回の会議は、日本側参加者にも開催1週間以上前にファイナルプログラムが届くなど、中国側組織委員会及び工程図学会事務局の尽力により、全体としてよくオーガナイズされた印象の会議となった。

会場となった楽郷飯店は、市内の中心近くに位置していたため、周辺散策などの便もよく、また見学会以外は食事も含めてすべて楽郷飯店で行われたため、余裕のあるスケジュールとなった。なお、上海の空港から市内までのリニアモーターカーの时速430kmと、蘇州の気温摂氏39度は、多くの日本人参加者にとっては未知の領域であったと思われる。期間の中日に設定された市内観光は、当初のプログラムでは午後に予定されていたが、猛暑のコンディションを考慮し、午前に変更された。

論文発表は、6つのセッションに分かれて行われた。1つのセッションは6 - 7題の論文発表が予定されていたが、中国側の発表キャンセルにより、すべて6題ずつ

の発表となった。それでも各セッション休憩を含む3時間半の長丁場であったが、事前に日本側の提案により座長を日中双方から出すこととしていたため、座長にとっても負荷のかからないセッションとなった。

会議の日程は以下の通りである。

7月28日

午前 プレナリーセッション（開会式・招待講演）

午後 パラレルセッション（論文発表 3D-CAD/CG/ Animation in Graphics Education, Research and Reform of Graphics Contents）

夜 ウェルカムバンケット

7月29日

午前 蘇州市内観光（拙政園、寒山寺）

午後 パラレルセッション（論文発表 Graphics Related Education, Research and Reform of Graphics Contents）

夜 山塘街観光

7月30日

午前 パラレルセッション（論文発表 Networked

Education and Teaching Methods, Graphics  
Related Education)

午後 プレナリーセッション(全体討論)

夜 閉会式兼バンケット



ウェルカムバンケットの際のプレゼント交換  
(写真は堤江美子先生ご提供)



夕食時のひとコマ

## 2. 会議内容報告

7月28日午前：開会式



開会式の様子

JIAO Yonghe先生の司会により壇上の挨拶予定者が紹介された後、中国側組織委員を代表してTONG Bingshu先生が、日本側組織委員を代表して Michio KATO 先生がオープニングアドレスを述べられた。その後、国際図学会会長の Emiko TSUTSUMI 先生がウェルカムスピーチをされた。

### 7月28日：招待講演(座長：山口泰，童乗枢)

- (1) Overview of Graphic Science Education in Japan  
KONDO Kunio  
(Tokyo University of Technology)
- (2) Investigation and Research on the University's Engineering Graphics Education in China  
JIAO Yonghe  
(Beijing Institute of Technology)
- (3) Graphics Education in The University of Tokyo – Large Scale Test Run  
SUZUKI Kenjiro et. al.  
(The University of Tokyo)
- (4) Considering on General Problems of Engineering Graphics  
LU Guodong (Zhejiang University)
- (5) New Way on Projective Drawing – “Projector” used in graphics training  
ZHANG Yunfei  
(Shanghai Institute of Technology)

(1)は、日本における図学教育の紹介を行ったものである。まず、現在の図形科学教育では、図法幾何学的なアプローチばかりでなくコンピュータグラフィックス的なアプローチもあることを指摘し、図法幾何学が図形科学教育の一部にすぎないことを示した。次に日本図学会の図学教育研究会における活動を紹介した。ここでは、図学教育研究会におけるテーマが、以下の5つに大きく分類できることを示した。

1. 図形科学教育のカリキュラム
2. CGやアニメーションなどの教育
3. 図形科学教育における教材や図形モデル
4. 図形科学教育と専門教育の橋渡し
5. 課題の評価法

最後に図形科学教育の将来的な課題として、育成すべき5つの能力を指摘した。その5つの能力とは、次の5つである。

1. (正確な)作図能力

2. 図形による表現能力
3. 図形による視覚的コミュニケーション能力
4. 2次元図形及び3次元形状の理解・処理能力
5. 図形を用いた3次元形状の解析能力

質疑では、視覚的な表現能力やコミュニケーション能力と関連して、情報の視覚化について議論され、図によって対象の関係を図によって表現することの重要性などが指摘された。

(2)は、過去10年に渡って実施されてきた中国における図学教育調査研究に関する解説を行ったものである。まず、過去10年間に於ける特に重要な背景として、大学生の数が5倍に増えたこと、大学の合併が進んで教育が大規模化したこと、図形科学教育の授業時間数が削減されたことが指摘された。そのうえで、以下の項目について説明があった。

1. 教育組織と教員：工学製図部門として独立しているのは2/3程度であり、教員の2/3は教育スタッフであり、併行して研究しているものは全体の1/3程度である。教授は全体の1割に過ぎないが着実に増えており、残りは准教授と講師半々になっている。ただし、教授の割合は徐々に増えている。博士取得者が増えており現在は2割程度、修士と学士は4割程度だが学士は減っている。50歳以上は全体の2割弱で多くは50歳未満である。
2. 教育環境：1クラスの学生数は平均81名、専用の計算機を持っている教員は全体の1/3程度、6割が専用の教科書を利用している（昇進のために教科書執筆が利用されている）。
3. 計算機利用：75%の大学で Computer Aided Drafting を利用しており、その9割は AutoCAD。3次元 CAD を導入しているのは全体の約1/3、ネットワーク授業を行っている大学は15%だが、75%の大学で検討されている。英語（併用）授業を開講している教員は全体で18名。
4. 論文投稿：2/3の教員が論文を投稿しており、そのうちの1/4が教育論文。
5. 教育スタッフと研究スタッフ：約1割の大学には教育スタッフと研究スタッフの双方がいる。教育スタッフは教育ロード8割、研究ロードが2割。研究スタッフはその反対となっている。以前よりは研究も行うスタッフが増えてきている。

質疑では「\*工程\*図学」と工学に重きをおいている点について議論があった。工程図学会では名称を単なる図学会（ないしは図形科学会）に変更しようとしたが、

許可が下りなかった経緯が紹介された。また実際に設計製図と絡めて図学教育を展開しているところが多いことも説明された。

図形科学には、図法幾何学とCG/CADとの2つの柱があるが、(3)では、東京大学で2007年度から始められた商用3次元CAD/CGソフトウェアを利用したビジュアルリテラシ教育の試行授業について説明がなされた。これは3学期（2年生前期）に開講される90分13コマの「図形科学」という科目の試行教育で2006年度に実施された。

前半はCADソフトウェアであるInventorを利用した2次元/3次元モデリングと幾何学的な応用、後半はCGソフトウェアである3dsmaxを利用したCGアニメーションと総合課題で構成されており、実際に授業で実施された課題がいくつか紹介された。受講者は1クラスあたり100名の5クラスで合計500名程度であったが、90%強の学生が単位を取得した。数少ない例外を除いては、毎週の課題は90分以内に収まっており、適切なサイズであることが判明した。また従来のCGプログラミングや手描き製図による演習よりも学生の評価が高かった。

質疑では、演習に要した時間の見積もりと設計～製図との関連性に関する質問があった。

個人的には、後者の質問は東京大学の教養学部という比較的珍しい形式に対する理解不足が一因にあったのではないかと感じた。

(4)は、図学教育と設計製図教育の特徴や性質について議論した。以下に挙げる観点から、図学や設計製図教育を整理していた。

1. 工程図学教育の特徴：数学や自然科学、外国語と同様の高等教育の基礎、工学教育の基本、図形による表現法や伝達法
2. 工程図学科目の特徴：交叉性（製図、表現、対象）、基礎性（文字や数式同様の表現法）、計算機化（図的表現と数的表現の統合）
3. 工程図学における投影の特徴：長さ、高さ、幅の等長性（切断面の実形表示）
4. 工程図学における表現上の特徴：実形表現、閉じた立体としての表現、連続した形状表現
5. 工程図学における表現法の種類：精確/簡略な表現、投影法の種類、寸法線の種類
6. 設計問題へのアプローチ：分類、(問題の)分割、(部品単位の)分解、(部品の)合成、部分作業の合成、一般化

質疑では用語について質問が出ていたが、議論は今ひとつ噛み合わなかったように感じた。

(5)では筆者らの開発した AutoCAD へのプラグインソフトウェアである“Projector”を用いた授業についての報告が行われた。“Projector”は、2D/3D の CAD の中に、図法幾何学的手法を混在させるプログラムで、配置、測定、プール演算などの機能を備えている。

Shanghai Institute of Technology において、3 クラスが開講された。各クラスはそれぞれ、32~36 コマであり、学生が3面図を理解するのに非常に役立つと主張している。授業の前後に MCT を行い、男子学生の場合に平均が12.11から16.46に、女子学生の場合に8.76から13.83に改善された。

さらに、(おそらく授業で扱う内容として)図面の文化・歴史的背景などについても解説があった。なお、時間の関係もあり、質疑は省略された。

(報告者：山口 泰)

#### 7月28日午後：Group 1 (座長：童秉枢，高三徳)

テーマ：3D-CAD/CG/Animation in Graphics Education

- (1) A Comparison of Solution Strategies to Applied Geometric Design Problems by Descriptive Geometry and 3D-CAD

Hans-Peter SCHROECKER  
Kenjiro SUZUKI

- (2) Consideration for Promoting Modernization of Engineering Administration

Shigeo HIRANO, Yoji NAKAZAWA

- (3) Projects Practice for Engineering Drawing Based on 3D

PENG Huaming, CHEN Jinchang

- (4) A Proposal of Descriptive Geometry Using Unique Facilities of 3D CAD

Aayaka OHTSUKI, Mika OHTSUKI

- (5) Preparing for 3-D CAD/Modeling for Mechanical Design and Drawing Education at the Tsukuba University of Technology

Tsutomu ARAKI

- (6) Reforming Mechanical Drawing Teaching to Meet the Development of 3-Dimensional CAD

HAN Yue, ZHAO Yongdong, LU Fang

- (7) Animation Image Education Technique in Cartoon Film Production

本セッションは3D-CAD/CG/アニメの教育に関する発表である。予定プログラム7編のうち、(6)の発表がキャンセルなり、その時間をそれぞれの発表の質問対応に配分され、たくさんの有意義な意見交換ができたように感じられた。

(1)は応用図形設計における画法幾何解法と3D-CADを用いた方法との比較に関する発表である。この発表に対し、空間配管距離の伝統的な求める方法と3D-CAD インターフェース利用方法の内容および違いについて、多くの質問があり、活発な意見交換が行われ、3D-CAD 時代でも伝統的な画法幾何がまた有用であると再認識されたと思う。

(2)は工程管理を向上するために、設計者環境の変革、3次元デザインの効率、共同設計の重要性を考察し、設計製図教育の新方法を提案する内容である。現在工業中にITと3D-CADが併用されている会社数の割合はどのぐらいか、という質問が行われ、自動車工業には5%程度である、という回答が行われた。

(3)は3次元製図教育方式の変革、課題研究の合理的な教案の作成とその実践に関する報告である。この発表に対し、どのソフトウェアを利用してどのような課題研究が行われたか、との問いかけがあった。それに対して、Autodesk の Inventor を用いた家電製品のモデリングであった、という返答が行われていた。

(4)は画法幾何学におけるコンピュータの応用、3D-CGを用いた画法幾何の解法、3D-CGと3D-CADとの比較に関する発表である。この発表に対し、どのソフトウェアが最も適用であるか、という質問が行われ、Rhino-cerosus である、という返答が行われた。

(5)は筑波技術大学の製図教育の取組、3D-CAD教育の試行、3D-CADを用いた設計製図およびスケールモデルの試作に関する報告である。この発表に対し、受講学生数および3D-RP造形機械の値段についての質問があった。それに対して、受講者が60名であり、3D-RP造形機械が約2000万円である、という回答が行われていた。

(6)は5年間にかけて実施された機械製図教育改革に関する報告である。主な内容は、3D-CADに適合する教育内容の改革、マルチメディアとネットワークを活用した教育方法の改革、総合実習基地の建設、改革の効果等である。作者の都合により、発表が行われなかった。

(7)はアニメ映画作成技術の教育に関する発表である。

主な内容は、2次元手描きアニメおよび骨組アニメの仕組とその作成手法、3次元アニメの復元、2次元アニメ画像と3次元アニメ画像との比較、教育実践等である。この発表に対し、使用ソフトウェア名やテクスチャマッピング技術の使用等についての質問があった。それに対して、無料でダウンロードできるソフトウェアFTBであり、テクスチャマッピング技術はまだ利用していない、という回答が行われていた。

(報告者：高 三徳)

#### 7月28日午後：Group 2 (座長：焦永和，鈴木広隆)

テーマ：Research and Reform of Graphics Contents

- (1) Engineering Graphics Course Research Based on Shape Configuration Design

CHEN Jingchang, CHEN Chikun

DENG Xuexiong, LIU Lin

- (2) Graphic Science Education for Arts and Design

Katsumi MORITA

- (3) The Research and Practice on Teaching Methods of Engineering Drawing for Majors of Non-mechanical Engineering

ZHAO Huiqing, CUI Weina

YANG Jing, ZHANG Yang

- (4) Graph Representation and Mathematical Analysis of A Descriptive Geometry Problem

YANG Xuli, SUN Yufeng

LI Meiling

- (5) Educational Case with Design Power Improvement Based on Image Training Method

Susumu KISE, Sozo SEKIGUCHI

Kazuya OKUSAKA, Shigeo HIRANO

- (6) The Study of Innovation Basic Education System in Higher Education

DAI Liling, LU Zhangping

HOU Yongtao, YUAN Hao

CHEN らは、中国における形状の定義方法に基づく工業グラフィクス教育の現状について、体系的な説明を行った。形状定義方法の分類の出典元と creative という語の指す意味について質問が行われた。

MORITA は、札幌大谷大学短期大学部美術科における造形デザインのための図学教育について、具体的な事例などを交えて報告を行った。報告された図の中の曲面を発生させているソフトウェアの名前について質問が

あった。また、幾何学模様の美しさをそのまま理解するには、透視投影ではなく平行投影のほうが適切ではないか、という指摘があった。

ZHAO ら (発表は共著者の CUI) は、非機械系工学部学生に対する工業製図の教育法について、報告を行った。対象となっている学生の所属学科や、利用されているソフトウェア、open examination と通常の試験の違いについて質問が行われた。

YANG ら (発表は共著者ではない GUO Yemin) は、図法幾何学に関わる2つの例題について、図の表現と数学的分析を示した。示された解法と、解析幾何的あるいは図法幾何的アプローチとの関係について質問が行われた。

KISE らは、構想設計段階におけるポンチ絵の利用を重視したイメージトレーニング手法の重要性を説き、それらを取り入れた具体的な教育事例を紹介し、有効性を示した。2次元情報の重要性は普遍的なもので、今後捨て去ることは出来ないのか、それとも3次元CAD側の情報操作方法の問題点であるか、ということについて質問が行われた。

DAI ら (発表は共著者の YUAN) は、高等教育における創造的行為を支援するためのカリキュラムを紹介した。カリキュラムにおける光や明暗の取り扱いについて質問があった。

(報告者：鈴木 広隆)

#### 7月29日午前：蘇州市内見学会

蘇州市内の見学会が行われた。まず始めに、蘇州一の規模を誇る拙政園を訪問し、庭園越しに借景として見える塔の眺めなどを楽しんだ。次に、大晦日の日本からの訪問も多いと言われる寒山寺を訪れ、香の香り溢れる落ち着いた佇まいを堪能した。

#### 7月29日午後：Group 1 (座長：阿部浩和，李雪梅)

テーマ：Graphics Related Education

- (1) An Experiment in Computer Graphics Education with Interactive Visual Learning Materials

Masayuki MORI, Kenichi HIROSE

Shoichi TAKEDA

- (2) Variable Fuzzy Recognition Model and Application in Evaluating Performance of Students' Creative Design

WANG Ziru, HUANG Hongwu

JIANG Feng, LI Mingqiu

(3) Analysis of Human Figures by Using Cross Sections of Aged Females

Emiko TSUTSUMI, Yoshie KAKINUMA

(4) The Research and Practice Curriculum Construction and Teaching Reform of Computer Graphics

DAI Liping

(5) Apparel Pattern Making and CAD Education in Kobe University of Fashion and Design

Kinue HATAKEYAMA, Naoki IIDA

(6) A Report on Animation Assignment in Graphic Science Education.

Hirota SUZUKI

連日の猛暑のため午後からのエクスカージョンを午前に変更し、セッションは午後2時から開始された。尚、発表者の事情によりプログラムに記載されている戴丽萍先生と王子茹先生の発表順を入れ替えることとすめた。

(1)はPOV-Rayを使ったCG教育として対話型の視覚学習教材を開発し、その適用結果が報告された。この教材では、操作説明以外にオブジェクトをマウスでクリックすることによりその詳細なテキストベースの説明を得ることができ、学習者の理解レベルに応じて運用ができる仕組みになっている。また授業後に行ったアンケートの結果からもその有用性を示す結果が得られている。また会場からインターネット上でも使えると良いといったコメントがあった。

(2)は透視図演習において学生が作成した作品のクリエイティビティを評価する手法として可変ファジー最適化モデルの開発とその適用性が報告された。その中では土木工学コースの学生32名を対象とした事例が報告され、デザイン性評価のための8つの項目から包括的で客観的な評価ができるとしている。

(3)は60歳から78歳までの女子高齢者52名の体幹部3次元情報をもとに、解剖学的妥当性を含む複数の断面形状を計算し、その断面の幾何学的特長量の分析を行った結果、8タイプの典型的な3次元の人台モデルを抽出できたことが報告された。これらの成果はより快適な衣服設計に資するものとしている。

(4)は政府が示す教育改革のガイドラインに沿って、新しく開発したコンピューター・グラフィックスコースのカリキュラムが報告された。ここでは基礎的なコンピューター・グラフィックスの理論および技術に加えて、オブジェクトの数学モデルから研究論文での適用事例を具体的に理解させることで、様々な分野に発展的に

応用できる知識を育成する方法が示された。

(5)は、CADシステムを用いた被服設計の教育実例が紹介され、学生へのアンケートとヒアリング結果からパターンメイキングへの影響が示された。その中で多くの学生は被服CADシステムを容易に使用することができる一方、被服設計の基礎知識を持っていない学生は十分に使いこなすことができないことなどの結果が示された。

(6)はデザイン言語教育の一環として実施している図形科学コースの授業内容の紹介と学生の評価結果が報告された。そこではPOV-Rayを用いて基本的な3DCGの生成からアニメーションの作成までを実施しており、学生の意欲的な作品が紹介された。またアニメーション、CSGに関する学生の評価は高い一方、幾何学アートに関しては低い評価であったことが示された。

(報告者：阿部 浩和)



パラレルセッションの様子

7月29日午後：Group 2 (座長：森田克己，张云飞)

テーマ：Research and Reform of Graphics Contents

(1) Study and Practice on Stereo? Teaching System of Graphics Course Based on Ability Cultivation in Applied-Type Universities

WANG Lamei, YIN Changgui

SUN Yufeng, GUO Yemin

(2) Projection Selection in Graphics Education

Michio KATO

(3) Teaching Innovation and Practice for Mechanical Drawing Course

MA Guangtao, WANG Yingjun

XU Housheng

(4) A Study on the Methods of 3D Shape Construction from Inadequate Views

CHEN Xianghe, FEI Shaomei

LU Guodong

- (5) Student's Skill in Drawing Expression and Design in Architectural Design Project

Hirokazu ABE

- (6) Research on the Teaching Reform of Engineering Graphics for Non-mechanical Major Students in Military Academy

GAO Yan, CAO Pengju, LI Chunren

- (7) Graphics and Spatial Synthesis Ability of Students of Electronics and Mechanical Engineering

Masatoshi NIZEKI, Hiroataka SUZUKI

Yuuji OOUE, Hideki RO

本セッションは、連日の猛暑のため、当初予定であった午後からのエスカレーションを午前に変更し、午後2時から開始された。予定プログラム7編のうち、(3)の発表がキャンセルとなり、その時間をそれぞれの発表と質疑応答に配分調整した。

(1)は山東技術大学のグラフィックコースにおける独自の教育システムの導入と実施に関する報告である。2000年に、機械工学の4クラスに新教育システムが導入され、2001年に3D教育のためのシステムが完成し、その後CAIコースに適用され、その教育成果が述べられた。質疑では、具体的な教材サンプルあるいは教育結果の事例についての質問があった。

(2)は単面投象、特に透視投象と軸測投象の用いられ方の特徴に関して歴史的検証を踏まえて分析されたものである。この発表では、ルネッサンス以降20世紀初頭における代表的なdrawingを通し、透視投象と軸測投象による表現の相違が明らかにされた。図学教育を考える上で、重要かつ示唆に富む報告がなされた。

(3)は機械製図系コースにおける図形教育にCADを導入した教育成果に関する報告である。作者の都合により、発表は行われなかった。

(4)は工業製図教育の変革に3DCADを導入した実施報告である。この3DCADは、2Dの単純な幾何図形情報に基づいて、与条件を単面から2面へ、さらに3面へ変更しながら、3Dの様々な形体を作図するシステムである。段階的に条件を変更することで、単純な図形から複雑な形体のバリエーションを作図できることが示された。

(5)は大阪大学建築系学生の大学1年次から3年次までを対象に、過去2年間で実施された設計演習で提出され

た設計図面における図的表現について、また学生の設計技量と設計製図における作画状況や学生へのアンケート結果について分析するとともにCAD/CG教育の影響と学生の製図技量の現状について考察している。

(6)は military academy における非機械系学生を対象にした工業グラフィックスの教育改革に関する報告である。具体的には、軍事工学また軍事製造に関する製図の割合の増加、地図作図のための実践の強化、あるいはAutoCADへの対処等についての取り組みが示された。この発表については、具体的な教育内容の事例についての質疑応答が行われた。

(7)は大阪電気通信大学の電気機械工学系の3年次と4年次の学生、133グループを対象として、2006年に実施されたメンタルローテーションテストの結果に関連した報告である。テストはパソコンを用い、3面図を30秒提示後、10秒以内に与えられた3問から正解の1問を選ぶという内容である。さらに2つのテストが実施され、全体の結果が検討された。質疑では、問題が難解、あるいは3つのテストの関連性等、活発な意見交換が行われた。

(報告者：森田 克己)

#### 7月29日夜：山塘街見学

古い蘇州の街並みが残る山塘街を見学した。古い街並みがライトアップされた中を観光用の小船が行きかい、大変美しい光景であった。日本側参加者の話のよれば、一昔前は蘇州中にこのような街並みが溢れていたが、近年になって近代的な景観に駆逐されてしまったようである。



山塘街観光

7月30日午前：Group 1（座長：新聞雅俊，陆国栋）

テーマ：Networked Education and Teaching Methods

- (1) Introduction of Project-Based Learning for Many Students to Design Education

Masahiko MIYAMOTO

- (2) Research and Development of Engineering Graphics Intelligent Examination System

LI Jiuling, ZHAO Daxing

GONG Lingyun

- (3) Development of the Data-base of a Learning System for the Descriptive Geometry

Shinobu NAGASHIMA

- (4) The Applications of Web 3D Technologies in Web Teaching of Engineering Graphics

QU Chang, WANG Junze

- (5) Objectives-Oriented Teaching Method for Computer Graphics Classroom Instruction

Sande GAO, Atsushi KATO

- (6) An Attempt and Experiment of Engineering Graphics Auxiliary Teaching Based on the Blog

Hao Yuxin, Wang Jianhua

MIYAMOTO は、大阪市立デザイン教育研究所で行われているプロジェクトベースのデザイン教育について報告を行った。これは、デザイナー役の1年生とマネージャー役の2年生を組み合わせた演習であり、成果物はクライアントにより評価されるものである。

LIらは、コース内容とコンピューターによる作画技術の習得を確認するためのAutoCADをベースにした試験システムを紹介した。本システムは、試験関連の教員の負荷を削減することを目的としたものである。

NAGASHIMAは、筆者らの開発による図法幾何学の問題と解答のデータベースシステムの紹介を行った。本データベースは、データをテキスト形式で管理し、問題と解答をビジュアルに呈示するものである。

QUらは、エンジニアリンググラフィクスにおけるWeb教材を紹介した。本教材は、VRMLやJAVA、Cult 3DなどのWeb 3D技術を用い、Flashなどでは不利な現実環境の表現やリアルタイムの対話性を実現するものである。

GAOらは、いわき明星大学システムデザイン工学科のCG教育について紹介を行った。このCG教育は、講義の効果を高めるためにまず目標を設定し、それに基づいて授業内容を構築するものである。

HAOらは、エンジニアリンググラフィクス教育における補助教材としてブログを活用する試みを紹介した。

（報告者：鈴木 広隆）

7月30日午前：Group 2（座長：飯田尚紀，李雪梅）

テーマ：Graphics Related Education

このセッションは、6件（日本側3件、中国側3件）の発表があった。セッションのテーマであるGraphics Related Educationに関する発表ならびに活発な質疑応答ならびに意見交換があった。それぞれについて報告する。

- (1) A Report on Graphic Science Education for Town Planning Guideline Making Use of Landscape Survey and Image Processing.

Hiroataka SUZUKI

- (2) CAGD for Transitional Ruled-Surface Ducts

GAO Xu

- (3) Recognition for Three-Dimensional Shapes from Two-Dimensional Drawings

Masatoshi NIIZEKI, Yuuya KAGEBAYASHI

Kouji ITOH, Kazuya MIZUNO

- (4) Research and Practice on Bilingual Teaching for Computer Aided Drawing Based on Network

XU Guoyu, XUE Kai, ZHAO Gang

- (5) Application of Group Technology to Graphics Education

CHEN Xue, TANG Xiaochu, REN Bin

LI Jing, Sande GAO

- (6) The Design of the Engineering Education Program Which Was Conscious of Environmental Preservation

Kazumi MURAKAMI, Kenzo TOZAWA

(1)の発表は、2002年から継続して行われている都市計画と景観に関する調査について述べられており、フィールドワークを中心とした実習結果を述べている。とりわけ2006年からはフィールドワーク時に取得した画像に画像処理を行い、都市景観設計に適用させてその評価を行っている。画像処理技術を取り入れた景観空間処理は、学生にとって都市計画に関することと画像処理プログラミングの両方を学べるメリットがあるといえる。質疑応答では、画像処理の結果だけで都市計画に関する評価を行うだけでなく総合的な評価が必要である、という意見があった。

(2)の発表は、エアダクトの設計に関するもので、engineering drawing の中では、ruled-surface に関する設計が重要であり、エアダクトの設計を通じて ruled-surface について、また、エアダクトの断面形状についても数学的な解法について述べられている。

また、3次元 CAD ソフトウェアを用いたダクト設計のシミュレーションについても言及があった。その際、面の定義について質問があり、端面である円形状と四角形状との点の連結情報についての適合性について議論があった。

(3)の発表は、大阪電気通信大学の学生を対象にしたメンタルローテーションテストの結果に関するものである。毎年実験が行われ、1年次と3年次、3年次と4年次、1年次と4年次で比較し、その間に行われた図形科学関連の教育との関連について報告があった。総じて、上位学年において成果が見られた。

また、「本テストで何を評価したいのかをはっきりさせる必要がある」、「試験の結果を学生に対して開示するのか」、などのコメントや質問があった。

(4)の発表では、教育の国際化にかんがみ、英語表現の図学教材を使用することにより、英語力の強化を図ることに関する報告が行われた。英語表示の AUTO-CAD や e-Learning, CAI コースウェアなどの教育教材・システムを使用することにより、英語力の強化を図ることを目的にしている。これらは、国家的な教育方向の指針から導きだされるもので、教育担当の政府機関からの指示によるものであるとのことであった。

(5)の発表は、3次元 CAD を用いたモデリングに関する発表であり、Graphics Education における Group Technology についての重要性について述べていた。論理積や論理和などの形状演算を用いて3次元物体のモデリングを行う場合の類似形状について、グループとして取り扱おうと、理解度の向上について有効であると述べている。しかし、用語の使い方に混同するケースがあり、適切な用語を用いて発表を行うことが必要であるというコメントがあった。

(6)の発表は、工学分野における環境教育がどのように行われているか、ということ进行调查したものである。2002年度と2006、2007年度の日本の主要大学ならびに大阪産業大学におけるカリキュラムから、環境教育関連の授業科目数などの変化等の比較調査が行われた。環境関連の教育科目については、目立った変化は見受けられないが、その重要性は増加傾向にあるということであった。コメント・質問では、図形科学教育と環境分野関連

の教育についての関連性について議論があった。

以上、6編の発表があったが、他会場での座長や発表などの点から一部プログラムとは発表順番が異なった。また、それぞれの発表・質疑・コメントなど、熱のこもった議論が行われ、一部時間を超過してしまったことを報告しておく。

(報告者：飯田 尚紀)

7月30日午後：Discussion Session

(座長：平野重雄，重乗枢，通訳：高三徳)

. Theme : Graphics Education in 3-D CAD/CG Era

討論に先立ち日本図学会会長加藤道夫先生より標記の概略報告がなされた。

以下に、パワーポイント原稿を記す。

#### About the Theme

Originally the Topics were two.

1) 3D-CAD/CG in Graphics Education

2) Descriptive Geometry Education

Final topic 'Graphics Education in 3-DCAD/CG Era' is not only to recover both aspects but also to synthesize and to recognize a new orientation of graphics education. They have not been new topics. They were discussed in the former conference. But the result is not clear.

#### Situation (Background)

In both Japan and China, the development of computer science has changed graphics education and its introduction to graphics education is indispensable. In fact CAD/CG is spread now.

**Present problem is not whether to teach CG/ CAD.**

But What is to be taught?

how to use 3D-software?

**For more efficient discussion.**

We have to recognize the following differences.

1) The difference between Japan and China

2) The differences among the field (mechanical engineering, architecture, arts, information technology)

3) The differences of educating targets' (students) level (1 st grade, 2 nd grade, or graduates)

**We have to divide the topic in the three categories.**

1) The present situation of graphics education in

both country.

2) What is the aim of graphic education?

3) How to teach

### 1) The present situation of graphics education in both country.

It is necessary to understand the situation

The presentation of Prof. Kondo and Prof. Jiao in plenary session is well classified.

### 2) What is the aim of graphic education?

It is difficult problem, probably many different answers are possible according to the above mentioned differences.

On the aim relating to descriptive geometry and hand drawings, Prof. Suzuki proposed a fine answer.

#### Reference :

On the Necessities of Hand Drawing and Descriptive geometry according to Prof. Suzuki

1) Descriptive geometry is an effective method to teach geometry of projection and geometry for "making things".

2) Hand drawing is still being used.

3) Hand drawing is an effective method of fostering spatial abilities of students.

### 3) How to teach

Prof Kondo proposed many example in Japan and Prof. Suzuki proposed an example of synthesis of descriptive geometry and 3D CAD/CG.

Prof. Lu proposed a well-defined synthesized courseware of engineering graphic education and Prof. Zhand showed a new software tool for graphics education.

#### My opinions

### 1) The difference of situation between Japan and China

In Japan

The number of students is decreasing. New adoption of educating staff is difficult. So staffs are becoming older.

In other words the situation of Japanese education is shrinking.

On the contrary,

In China

The number of students is increasing.

The situation of Chinese education is developing.

But these have a similar problem. That is the number of education staffs is too small.

Is it true?

#### My opinions

### 2) What is the aim of graphic education?

I want to call it attention to you that the aims of "Descriptive Geometry"

According to Prof. Stachel they are

1) to help the representation

2) to help geometrical analysis and making things.

In computer era we need the same aims.

The method changes from hand drawings to CAD/CG.

#### My opinions

### 3) How to teach

I want to call attention to the importance of understanding the historical process of development of graphics.

History teaches us that the relation between the cultural needs(meanings)of the time and developed graphic tools. In other word the necessity is the mother of development, but the original meaning was changed according to the change of the need.

#### . 討論における自由意見

(所属, 氏名は略す. ただし, J - 1 は日本側, C - 1 は中国側の発言者を指す). なお, それぞれの発言内容は平野のメモに基づくものである.

J - 1・メディア系: CAD はものづくりを主にしており, CG は基本的にはグラフィックの教え方に特化していると考えている.

J - 2・建築系: CAD で作品をつくる. そして, CG でもものづくりを行う. 創造的な内容もあり, ツールの違いを言い表しているのではないかと思う. 今後は, CAD を使い新たな教育を行いたい.

C - 1・機械系: CAD の発展は目覚ましい. 応用分野も拡大している. 図学教育に CAD/CG を多く取り入れることを考えている. また, CG は基礎的な教育を中心にする. 基礎教育か専門教育かの違いも当然あるが, 例えば, CAD のインターフェースや発展状況を教育する. さらに将来的には3D-CAD を中心にして教育を行う方針である.

C - 2・機械系: 日本側の発表を聞いて感じたことは, 3D-CAD はエンジニアリング CAD であり, 主に使い

方・操作方法を教育しているようである。また、図学で CAD/CAM を教育する必要性はないと思う。

J - 3・メディア系：同様な意見であるが、CAD 教育を広めることが良いかは疑問がある。図学教育と CG 教育はその内容が異なるのである。

J - 4・建築系：興味ある意見をお聞きしているが、ここで、分野を超えて CAD/CG 教育は何を教えなければならないか、核心部分を議論したいと思う。

C - 3・機械系：3次元幾何学には2つの教える内容があると思う。それは、図示と図解である。また、3D-CAD/CG を使うことを教えたい。特に CG の応用としてアニメーション（図学と画像）教育である。

C - 4・機械系：発表のあるセッションを担当したが、中国側は機械系が中心であり、日本側は機械系のみならず建築、メディア、被服と専門分野が広い。よって学生も多様であるしソフトウェアも様々あることが分かった。

C - 5・機械系：図学教育を試みた内容を発表した。専門課程に関連したことしか教えない。例えば、機械専門の学生には、図学 - 設計を教育する。原子力専門の学生には、図を見るだけの内容である。機械系でも力学から 3D-CAD に変わったが、2D/3D-CAD は道具であることを強調したい。

C - 6・機械系：国の事情で CG 教育も違う。日本の発表は CG = アニメーションや学生の作品制作が教育目標になっているようである。しかし、中国では、CG の原理、応用部分を教育している。言い換えるとコンピュータサイエンスを教育している。

C - 7・機械系：研究発表を聞いた感想として、図学教育、研究領域の違いが大きいと思った。また、CG の領域については、日本は非常に広い。中国は中国工程図学の名称のように、コンピュータ技術の発展に関心がある。

C - 8・情報科学系：画法、製図、機械設計を教えている。CG 教育は行っていない。ただ、学生に空間認識能力を教育することの難しさを痛感している。

J - 5・情報図形系：日本では CAD の D が Drawing の時もあったが、最近では Design に特化している。また、Engineering Graphics を中心にして、CAD/CAM/CAE を何処まで教育するかが問題になっている。例えば、CAM/CAE はものづくりの中でこのようなことができますという概論程度の教育でよいのかも知れません。

平野：第7回日中図学教育研究国際会議の Discussion

においても図学教育と3D-CAD/CG による図形教育について議論されたが、その教育方法についての結論的な内容にまで言及しかつある種の方向性が明確になることはなかった。

本討論でそれらを収束できるのではないかと考えていたが、その道は険しいものであることが明らかになったことが、求められる結論であると言える。

その後、日中会議の今後のあり方について検討が行われた。

（報告者：平野 重雄）

### 3. 総括

講演者の熱のこもった発表や、会議参加者の協力により、興味深く意義の大きい会議となった。日中図学教育研究国際会議も8回を数え、その間に、母国語に通訳を介したコミュニケーション、英語での発表と質疑応答などやり取りが進化しており、バイラテラルな会議として、日本と中国における図学研究者の国際的なレベルアップに大きく貢献したと考えられる。しかし、今回の会議においても、発表は流暢に行われていても、質疑応答になると途端に止まってしまうケースも数多く見られた。双方の研究者の国際的なレベルアップという観点からは、日中図学教育国際会議の目標はまだ達成されておらず、今後も会議の開催により、図学教育研究の将来を担う若手の活躍の場とすることが望ましいと感じられた。

なお、本会議の円滑な進行は、中国側組織委員と中国工程図学会事務局に負うところが大きく、特に、準備段階から会議期間中の様々な場面で日本側参加者の要望を受け入れる窓口となってくださった、工程図学会事務局の楊潔氏にこの場を借りて謝意を表したい。