2006年度本部例会セッション報告

久保村 里正 *Risei KUBOMURA* 他

2006年12月2日静岡文化芸術大学において本部例会が開催された。各セッションの様子を報告する。

セッション1

(1)操作性を重視した図法幾何学データベース

長島 忍 (立教大)

(2)CGソフトを利用した初心者向けプログラミング教育の試み

倉田 和夫・島森 功 (東海大学短期大学部)

(3)図法幾何学と3D-CADによる形状設計課題の解法比較 Hans-Peter Schroecker (インスブルック大)

鈴木 賢次郎 (東京大)

(4)3次元CADを用いた図学の各種問題の解析

西原 一嘉・西原 小百合・安富 雅典

新関 雅俊 (大阪電気通信大)

(5)図法幾何学問題の解法における3次元CADとCGアプリケーションとの比較 大月彩香 (九州大)

セッション1では上記の、計5件の発表が行われた。

(1)の発表は長島が数年に渡り研究・開発してきた一連の図法幾何学関係ソフトの一部を成すもので、今回は特に図学の学習や、図学問題、解法の保存を企図したデータベースの開発について発表が行われた。このデータベースはCADによる図学の学習と連動するところが、大きな特徴であり、意義ともなっている。図学問題のデータベースのソフトに関しては、教育上の効果が高く期待されるもので、今後の改良と幅広い利用が望まれる。

(2)の発表は、情報系の短大におけるPOV-Rayを用いたPCプログラミング教育の実践についての事例研究である。今回は実際に倉田が短期大学で行っている、POV-Rayを用いた細かな制作手順を追った指導法について発表が行われ、現実に即した興味深いものであった。今回の指導カリキュラムはプログラミングの思考方法を習得させる事に主眼を置いており、学生による授業評価によって、ある一定の教育効果が認められている。

今後は更に本カリキュラムによる教育実践をすすめ、より教育効果を高める研究が期待される。

(3)の発表は形状設計課題を図法幾何学と3D-CAD〔Autodesk Inventor® (東京大で使用)と、Rhinoceros® (インスブルック大で使用)〕を用いて解き、両者の解法を比較することによって、3D-CADによる形状生成における図法幾何学の有用性を検証する研究である。今回は、特に円柱と円環による自己支持機構の作図を中心に、Hans-Peter Schroeckerの共同研究者である鈴木が発表を行った。結果としては3D-CADによる解法の場合であっても、図法幾何学的解法とほぼ同様の思考プロセスをたどっているため、空間幾何学の知識は必要との結果となったが、CADの機能は作図上の利便性が高いだけではなく、問題の幾何学的構造の理解や解の検証に有効であることが認められた。今後は図学の教育的意義を含めた研究が期待される。

(4)の発表は図学の各種問題を3次元CADのSolid WorksとCATIAを用いて解法の解析を行うという内容の研究であった。結果としては、ほぼ全ての問題で3次元CADの特徴である立体の回転による多角的な視野からの観察が可能となり、2次元の表示方法より立体形状の把握が容易となった。しかし、3次元CADの場合、操作性の高度化は必然であるため、今後は、より利便性を高めるための実践的な技術マニュアルの研究が望まれる。

(5)の発表では図法幾何学の問題を、3次元CADソフトRhinocerosと、3次元CGソフトPro/Engineerを用いて解き、その両者の解法について比較・考察を行っている。その結果、解法自体には、ソフトによる大きな差は認められなかったが、ソフトの機能的な差による利便性の違いが認められた。今後は、その機能を活用する解法についての研究が望まれる。

(報告者：久保村 里正)

特別講演

自由曲面の研究について

東 正毅 (豊田工業大学)

埼玉大学 近藤邦雄先生の紹介で、今回東 正毅先生の特別講演が企画されて、主として自動車開発における曲面について豊田工業大学の設計工学研究室における研究成果の発表で、4つの事項について講演された。その一つ目が、今までのファーガソンの曲面式、クーンズらによる曲面パッチ、ベジエ、その後のB-スプライン式等の単に数学的な表現式を用いただけでは意匠曲面形状を対象としたCADシステムでは、実際の曲面表現は困難である。そこで、意匠曲面の評価を体系化して曲率曲面を創成するための縮閉線に基づく曲率変化の滑らかな曲面を生成する方法を提案された。

二つ目として、自動車等の意匠設計において、その初期段階でデザイナーの意図する形状を生成するために、曲面上の位置や曲線を指定して形状を自由に変形させる事が必要で、単純な補正関数を用いて、指定された点や曲線に対する曲面の法線方向の変更量を曲面全体に滑らかに分布させ、すべての指定点や曲線を通るように曲面形状を定めた。

三つ目とし現在のCADシステムにおいては、物体を実際に触りながら操作する事は十分では無いので、立体視システムと触感デバイスを使用して3次元形状を実際に操作しながらインタラクティブに設計する事が可能な操作環境を実現した。さらにリバースエンジニアリング(立体モデルから測定したデータをもとに曲率モデルを生成)における高品質の曲面生成法として、4辺形メッシュによる各点での曲面のパラメタ線に対して4階差分商値を計算し、この絶対値を局所平滑度とした。これらを3角形メッシュに対しても特徴形状の抽出を行い、特徴となる稜線で分けられた領域に対して単位化された2階ラプラシアンを用いて平滑化を行う方法を提案した。

最後に意匠形状をデザイナーの意図が曲率変化により表現できると考え、曲率変化により体系化されたカーブ定規を指定して意匠形状を作成し曲率表現式のパラメタを変更する事で、自由に形状を生成する機能を開発した。

以上曲面生成の基礎から、実際の応用まで、さらに設計過程での、意匠設計の問題点の解消を計る先駆的な、非常に内容のある講演でした。(報告者:大村 勝)

セッション2

(6)「折紙の展開図情報を入力とした対話的な折り操作のシミュレーション」

古田 陽介・三谷 純・福井 幸男 (筑波大)

(7)「展開図から推定される折りたたみ形態の数え上げ手法」

三谷 純 (筑波大)

(8)「高齢者の人台モデルを用いた衣服設計システムの開発」

柿沼 よしえ

(埼玉県産業技術総合センター北部研究所)

堤 江美子 (大妻女子大), 近藤 邦雄 (埼玉大)

三谷 純 (筑波大)

宮原 進・鈴木 浩之

(埼玉県産業技術総合センター北部研究所)

飯田 芳幸 (株式会社エンボリック)

(9)「数理形態学を用いた毛筆表現」

寺尾 正孝・佐藤 尚 (神奈川工科大)

(6)は折り紙に関する一連の研究である。インターネットの普及に伴い、世界中で折り紙の作品紹介が増えたようだが、展開図だけではどのように折っていくかがわかりにくく、この研究では折っていく試行をコンピュータ上で行うことを可能にした。紙を折る操作というのは単純そうで意外に複雑であり、マウスでの入力にかなり工夫を要したようである。

(7)も(6)に関連した折り紙に関する研究である。折り紙の構成面がどのように重なっていくかを推定するのは、かなり難しい問題であるが、総当たりで実現可能な重なり順を調べていく手法が提案されている。実際にコンピュータで計算し、展開図を折りたたんだ後の構成面素の配置決定などに関して解法が提示され興味深い結果が示された。

(8)は高齢者を対象とした、体形人台モデルを介した衣服設計システムに関する研究である。このシステムは始めに専門技術者が高齢者の体形に合う人台を選択し、必要な計測点を採寸して顧客の人台データを作成しそれを展開することにより、型紙を作製するという方式である。実際に顧客の体形にあった着やすい衣服作成例が示された。

(9)は数理形態学における手法を利用した毛筆の自由描画に関する研究である。数理形態学の一つの基本演算dilationで楕円形のブラシを作って点、線を表現し、円形のブラシではね、はらいを表現している。より完成度の高いシステムにするためには、更なる改良が必要とみられ、マウス操作の習熟や、ベジエ曲線による描画方式など、いろいろな改良案が示されている。

(報告者:長島 忍)

セッション3

- (10)造形要素をインデックスとしたデジタルアーカイブ
——造形要素の組み合わせによる造形メソッドとデ
ジタルアーカイブ利用——

久保村 里正（岐阜市立女子短大）

- (11)図法幾何学演習課題の自動生成配信システム

佐久田博司・齊藤 広美・矢吹 太朗（青山学院大学）

- (12)ル・コルビュジエの空間イメージの表出——主観的把
握と客観的把握の併用—— 加藤 道夫（東京大）

- (13)道路ネットワークにおける見通し距離とひたくり発
生との関係について

石川 愛・鈴木 広隆（大阪市立大）

(10)基礎造形の授業で作成されたデジタル作品をデータ
ベースに登録することで、登録された作品の検索、提示
を容易に行える、デジタルアーカイブの制作を行った報
告がなされた。具体的には、学生が授業で制作した基礎
造形（平面）の作品をスキャンし、BMP ファイル
としてデータが保存されている。各作品には整理番号、
制作年度、作品名などの基礎情報だけでなく、色、形、
テクスチャなどの造形要素、従属造形要素などに関す
る情報も付加されている。今後、データ入力複雑化と
適切な情報とのバランスを調整していく必要があると報
告された。

(11)図法幾何の紙筆による作図演習の課題作成配信と、
それに対応する模範解答を生成するシステムの開発に関
する報告がなされた。課題はPDF形式で生成され、学
習者が自宅などから操作可能なシステムとなっている。
学習者の個別情報に応じてデータベースから検索される
パラメータ情報によって、異なる課題問題と模範解答が
自動生成されるようになっているため、採点管理の作業
軽減が可能となっているとの説明がなされた。

(12)ル・コルビュジエが残した、通常の遠近法に従わな
いスケッチの特性を、彼の著書「建築へ」における軸線
の記述と対応させて分析を行った報告がなされた。具体
的なスケッチ図を複数提示し、以下の特性が見出される
との説明がなされた。1)彼のスケッチには「軸線」と
いう読み取られた秩序が内包されている。2)彼のス
ケッチには何らかの形で空間に歪みが生じている。3)
彼のスケッチにおける「壁」の表現を見ることで読み取
られた秩序が理解できる。

(13)道路ネットワークデータと、ひたくりの犯罪が発
生した場所の情報を統合することで、道路上の見通しと
ひたくりの発生との関係について調査を行った報告が
なされた。調査の結果、見通しが良いほうがひたくり

の発生件数が多いという、予想に反する結果が得られ
た。駅やコンビニエンスストアからの距離や、道路幅員
などとの関係も調査し、これらの値がひたくり件数の
値に影響を与えるかもしれないとの考察が得られた。今
後は、ひたくりの手段や発生時間帯など、多角的な視
点から調査を続ける予定である、との報告がなされた。

（報告者：三谷 純）