

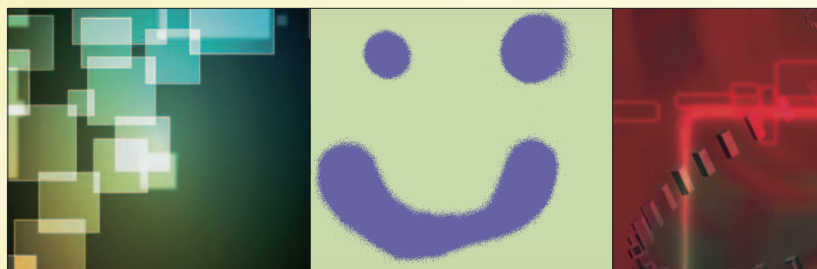


特集

コンピュータグラフィックスの 新展開

編集にあたって

山口 泰
東京大学



近年の計算機や計測装置、ネットワークの発展などは、コンピュータグラフィックス（以下、CG）にも大きな影響を与え、CG 映像には大きな質的变化が生じている。GPU（Graphics Processing Unit）に代表される計算パワーの増大は、物理現象の精緻なシミュレーションを可能とし、実時間処理すら行われるようになってきた。デジタルカメラやビデオカメラなどに代表される各種計測装置の発展も、CG 映像のリアリティに大きく貢献している。計測装置から得られる実世界情報によって、CG 映像に現実世界をさまざまなかたちで反映させられるようになった。さらにネットワークの発展によって、ネットワーク上に遍在する莫大な実世界情報が利用可能となり、より高品質な CG 映像の作成技術が提案されている。このような CG 映像の高品質化は映像制作現場の作業を複雑化する傾向にあるが、その対策として計算機による支援技術が重要なポイントとなっている。本特集では、主にグラフィックスと CAD 研究会で活躍されている方々から、高品質化の進む最近の CG 技術について紹介してもらうことにした。

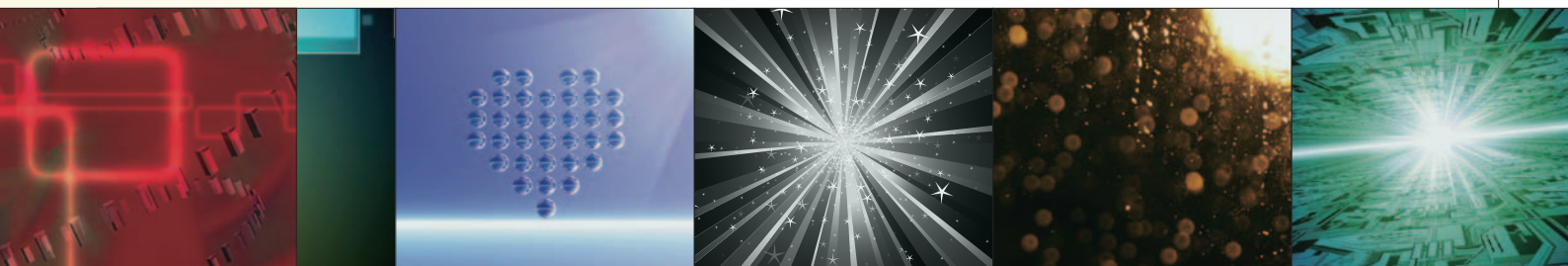
計算パワーの増大によって、実時間でありながら、実写との区別が難しいほど写実的な CG 映像が描画可能となっている。「写実的レンダリング」(岩崎)は、このような写実的描画技術について解説するもので、特に実際の環境映像を利用したイメージベースライ

ティングによって、写実的な映像合成を実時間で行う前計算放射輝度伝達法（Precomputed Radiance Transfer）を基礎とした一連の研究をていねいに説明している。

計算パワーの増大を利用する物理現象のシミュレーションとして、近年、特に発達しているのが流体シミュレーションである。「自然現象のビジュアルシミュレーション」(土橋)は、CG で使われるようになってきた流体シミュレーションについて、基礎理論からさまざまな応用までを解説している。具体的には、煙、炎、雲、水などの流体シミュレーションに加えて、風切り音に代表される音のシミュレーションなどについても説明している。

銀塩式のカメラ以来、カメラは視点（投影中心）に向かう光の断面を記録する装置であった。これに対して、後段の計算機処理を前提として撮像方式を変えることにより、撮影した後で奥行きピントや視点位置の変更を可能としたものが、コンピュータショナルフォトグラフィである。「コンピュータショナルフォトグラフィ」(坂東)は、最近、急速に発達してきた当該技術に関して、撮像時のハードウェアという観点から整理を試みている。

デジタルカメラやビデオカメラの一般化によって、画像や映像のデータは急速に増えている。それらのデータはネットワーク上に蓄積され、莫大な画像・映像データにアクセスできるようになってきた。こ



これらの多様なデータを用いることで、さまざまな画像や映像の合成が可能となりつつある。「大量映像の分析と利用に基づく映像合成」(岡部)は、画像の検索技術、画像内の人や物体の認識技術、映像データベースなどによって、映像を生成する研究を紹介している。

3次元CGにおいては物体表面の質感は非常に重要な要素であり、適切なテクスチャの利用は高品質なCG映像の作成に欠かせない。また3次元CGに限らず、画像合成におけるさまざまな場面で、テクスチャ合成技術が利用されている。「テクスチャ合成技術の新たな応用と展開」(高山, 五十嵐)では、テクスチャ合成の基礎技術の分類から始まり、多様なテクスチャ合成技術を整理・要約して説明している。特に2次元の画像テクスチャばかりでなく、3次元のソリッドテクスチャや流体の速度場など、広範なテクスチャ合成技術の応用について解説を行っている。

CG映像の品質には動きも重要な役割を果たしており、流体シミュレーションなどの物理シミュレーションが用いられているのは、前に書いたとおりである。これに対して、人間の動きは物理現象としてシミュレートすることが困難であり、測定されたデータから動きを合成する手法がとられている。近年では、モーションキャプチャ装置の発達などから、モーションキャプチャデータの蓄積も進んでき

た。「モーションキャプチャデータの高度利用」(向井, 栗山)は、大量のモーションキャプチャデータから即応的に動きを合成する技術について解説している。

CG技術の発展と映像の質的向上は、映像制作現場での作業をより大規模かつ複雑にする傾向にある。このようなデジタル映像制作の現場においては、プロジェクト全体の管理、映像制作のためのデータ管理、各種映像制作作業などを支援する技術が肝要なポイントとなっている。「デジタルプロダクションにおける技術開発事例と今後の展開」(安生, 四倉)は、日本の映像制作現場において試みられている計算機支援技術について解説している。

CGは一般的な映像制作ばかりでなく、モバイル機器上のゲームなどにも広く利用されるようになっており、日常的な技術となってきた感すらある。しかし、計算機や計測器の発展、通信環境の変化などは、CG技術やその利用法などにも大きな変化をもたらしている。今回は、情報技術の発展に伴う動向を中心として紹介したが、特集では扱えなかった多様な研究が進められている。たとえば人間の視覚に関する新たな知見を利用して、錯覚を誘発する画像や逆により自然に見える画像の生成手法などについての研究などもある。情報の視覚的な提示に欠かせないCG技術について、本特集が読者諸氏の意識を改めて喚起する機会となれば幸いである。

(2012年3月23日)