

映像表現およびコンピュータグラフィックスの研究動向

向井 信彦^{†1}, 盛岡 寛史^{†2}, 森谷 友昭^{†3}, 吉川 浩^{†4}

1. まえがき

本稿では、映像表現およびコンピュータグラフィックスに関する研究動向を、①映像制作、②CG(Computer Graphics)映像表現、③ホログラフィ、および④医療応用という4つの視点から捉えて報告する。①映像制作では4K・8Kや多視点映像という視点から、②CG映像表現に関しては主にACM SIGGRAPHで発表された論文を中心に、③ホログラフィではさまざまな出力装置を中心として、さらに④医療応用ではSMIT2016の発表から最新の話題について報告する。

(向井)

2. 映像制作

2018年に実用放送が予定され、2020年に向けて本格的な普及が期待される中、さまざまな4K・8Kの高精細映像制作が試みられている。また、近年では映画に比べ時間的な制約が厳しいテレビドラマにおいても映画並みのCG合成技術が行われている。スポーツ番組では、東京五輪に向けて、多視点カメラで競技を撮影することにより、高速移動する複雑なボールの軌跡をリアルタイムで可視化する手法などが実用化されつつある。360度映像も、ドローンを用いて撮影した映像の緊急災害報道への提案がなされたり、テレビ放送との同時配信によりVR用映像として視聴されたりするなどの活用がなされている。

(1) 4K8K・HDR映像制作

4Kや8K分野でもHDR(High Dynamic Range)による映像制作が試みられている。スカパーJSATは4K専門チャンネルの一部時間帯において、ハイブリッド・ログ・ガンマ方式の放送を開始した¹⁾。これにより、対応テレビを備えることで一般家庭でも4K・HDR放送を視聴できるようになった。また、IMAGICAとROBOTは共同で8K・HDRのショ

ートフィルム「LUNA」を制作した²⁾。撮影には水平画素が8Kのイメージセンサを搭載したカメラが使用され、現場では4K・HDR対応のモニターでHDR映像のチェックが行われた。ポストプロダクションでは8K・HDR対応のノンリニアシステムによるカラーグレーディングが行われ、最終的に8K・HDR品質で出力された。

(2) 実写へのCG合成技術

NHKはファンタジードラマ番組「精霊の守人」で、演者の顔の凹凸に沿った精度の高いマッシュアップを行った³⁾。時間的制約の厳しいテレビにおいても映画で使用されるような高品質の映像合成を行うため、演者の頭部の3Dスキャンデータを取得して3次元的に顔のトラッキングを行った。これにより、表情が変わっても違和感のないVFX(Visual Effects)合成を可能にした。また、演者の声や筋肉の動きに合わせて自動的に変化するCG効果をつけ、その効果を現場で確認するために、声や筋電位を入力としてリアルタイムにCGを自動合成するソフトを用いた仮合成映像確認システムを実装した。

(3) 多視点映像による被写体追跡

スポーツを対象としたコンテンツでは、球技におけるボールの3次元位置を高精度かつリアルタイムに算出し、映像の上にボールの軌跡などを表現するCG合成システムがNHK技研より発表された⁴⁾。これは機械学習により頑健かつリアルタイムにボールを追跡するだけでなく、高精度なカメラ校正技術により、カメラのパン・チルト・ズーム操作を行っても3次元位置を正確に算出することができる。これにより、リアルタイムで映像上の精度よくCGを合成することが可能になった。

(4) 360度映像の活用

日本テレビは、ドローンに360度カメラを搭載し、リアルタイムにHD(High Definition)映像を伝送することで、スマートフォンを使用してユーザが好きな方向から映像を見られるシステムを開発し⁵⁾、緊急災害報道などでの活用を想定してデモ展示した。また、NHKはドキュメンタリー番組「知られざるトランプワールド」⁶⁾で、テレビ放送されている映像と同じものを360度のVR(Virtual Reality)映像で配信した。これは、テレビで放送中の映像を同時にタ

^{†1} 東京都市大学

^{†2} NHK

^{†3} 東京電機大学

^{†4} 日本大学

"Artistic Image Technology and Computer Graphics" by Nobuhiko Mukai (Tokyo City University, Tokyo), Hirofumi Morioka (NHK, Tokyo), Tomoaki Moriya (Tokyo Denki University, Tokyo) and Hiroshi Yoshikawa (Nihon University, Chiba)

タブレットでもVR動画として視聴可能にするもので、視聴者はタブレット操作により放送画面の外側にある映像を見ることができる。
(盛岡)

3. CG映像表現

本章では、CG分野において代表的な国際会議であるACM SIGGRAPH 2016および2017という二つの国際会議で発表された論文を、セッション名とセッション内の論文タイトルから大まかに分類し、また分類ごとの論文数などから現在のCG研究の潮流を調査する。分類は前回の報告⁷⁾と同様に「Geometry」、「Rendering」、「Animation」、「Fluid, Simulation」、「Interaction」、「Interdisciplinary」、および「2D/Video」とした。

本来は会議内の論文を1編ずつすべて精査し、分類すべきであるが、時間の都合上難しいため、前述の通り、セッション名とセッション内の論文タイトルで大まかに分類している。そのため論文によっては本来とはかなり離れたジャンルに分類されている可能性があることをご了承願いたい。また、前回の報告では、3回の会議すべてにおいて行われた同名のセッションを分類の対象としていたが、近年CG研究の分野は多岐にわたり、セッション名についても、今までの枠に囚われることのないさまざまなものが現れている。そのため、同じ名前前のセッションが存在すること自体が稀であるため、今回はすべてのセッションを分類対象として、ACM SIGGRAPH 2016から2017への各分類の論文数の推移を示す。開催規模の異なるACM SIGGRAPH Asia 2016は集計の対象外とした。

調査はACM Digital Libraryに掲載されているACM SIGGRAPH 2016⁷⁾および2017⁸⁾のProceedingsを基にしている。

図1に、ACM SIGGRAPH 2016および2017の分類後の各論文数一覧を示す。双方とも、論文総数には大きな変化

がない。目立つ変化としては「2D/Video」が、2017年になって増加傾向であることがわかる。詳細は後述するが、人工知能のCG分野への応用例が増えたことが一因であると考えられる。前回の年報⁷⁾とは集計方法が異なるため、大まかな考察となるが、分類の内、「Geometry」、「Interdisciplinary」、および「2D/Video」の占める割合が高いという傾向は、前回の年報⁹⁾を見ても同様であり、2016年より以前から続いているようである。次に、各分類の特徴などについて述べる。

(1) Geometry

形状の分野に関しても、人工知能を応用した論文が幾つか発表されており、主に形状分析(一つのモデルを意味のあるパーツや部位ごとに自動的に分割、あるいは分類するなど)に用いられている。特に、2017年には独立したセッション(Learning & Analysis for Geometry)が設けられている。

(2) Rendering

現在も、写実的なCGを実現するためのさまざまな論文が発表されている。近年では微細構造(Microstructure)に目を向けた論文が多く、2016年には独立したセッション(Rendering of Complex Microstructure)も設けられている。また、レンダリング分野においても人工知能の応用が提案されており、従来よりも短時間で、よりノイズの少ない画像が得られる報告がなされている¹⁰⁾。

(3) Animation

アニメーションにおいても、人工知能を応用した論文が多く発表されており、2017年には独立したセッション(Learning to Move)が設けられている。該当セッションでは、人工知能を取り入れた経路探索や地形に適応した歩行モーション、あるいはクライミングモーションのリアルタイム生成、さらにはカメラ画像からの3Dモーション生成などが提案されている。

(4) Fluid, Simulation

現在に至るまで毎年一定数の論文があり、分類名としてFluidの名を冠するセッションが存在するため、あまり流行には囚われないジャンルと考えられる。現在では、種類の異なる液体の混合や、液体と固体の混合など、より複雑なモデルのシミュレーション手法が提案されている。

(5) Interaction

分類名の通り、マウスやタブレットなどのスケッチデバイス、もしくはゲームコントローラなどを用いた対話的操作を対象とした論文が分類されている。特徴的な論文としては、画像編集などで多数のパラメータを持つ(つまり高次元の)編集が必要な操作に対して、大人数のユーザ編集サンプルを収集して集約することで、少ないパラメータで(つまり低次元で)編集し、好みの結果を簡便に得る手法が提案されている¹¹⁾。近年、CG分野と繋がりが強いビデオゲーム分野ではVR(Virtual Reality, 仮想現実)が流行し

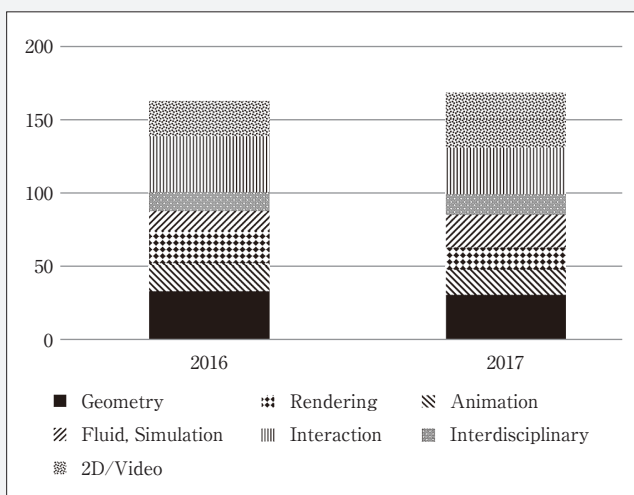


図1 ACM SIGGRAPH 2016および2017の論文分類

ているが、今回調査した範囲では関係論文数はあまり多くない。2016年に関連するセッション(Camera Control & VR)はあるものの、2017年では類似セッションはなくなっている。VR自体は目新しい概念ではなく古くから流行と衰退を繰り返してきた。現代の技術を取り込んだ新たな発想を用いなければ論文化は厳しいのかも知れない。

(6) Interdisciplinary

分類名の通り、他分野にまたがる多種多様な論文が分類されている。前述の通りCG研究の分野は多方面に広がっており、必然的にこの分類の論文数も増加傾向にある。近年の特徴として、3Dプリンタが普及しており、印刷するモデルの構造を工夫することでモデルに弾力性を持たせたり、あるいは落下時の跳ね返り挙動などをシミュレーションと同じ動きにするモデルを作成したりする手法など、多種多様な論文が発表されている。

(7) 2D/Video

現在、画像処理が人工知能の応用先として特に注目されており、本分類の論文数も増加傾向にある。2017年には人工知能を応用した画像処理のみのセッション(Deep image processing)も設けられている。マンガの主線抽出、画像の自動着色、画像欠損部分の自動補間、および画像の自動補正など応用例は多岐にわたる。

昨今「人工知能」が世界的に流行しているが、CG分野においても例外ではなく、機械学習の中でも特にニューラルネットワークや、ニューラルネットの拡張版であるディープラーニングのCG分野への応用例が多数発表されている。理由としては、ネットワークやストレージ技術の向上により機械学習のために必要な膨大な量のサンプルデータの入手や管理が容易になったこと、さらにニューラルネットワーク構築の計算に親和的なGPU性能の向上などから、非現実的とされてきたニューラルネットワーク構築のための計算量が現実的になったことなどが挙げられる。

今後、応用例がある限り、人工知能を用いたCG分野の論文数は増加すると考えられる。しかしながら、人工知能を用いた手法は、単にサンプルデータを追加した精度向上だけでは新規性に乏しい。したがって、今後、応用例が尽きても人工知能がCG分野で活用されるのかに注視する必要がある。

(森谷)

4. ホログラフィ

近年におけるコンピュータの性能向上と高精細な画像入出力デバイスの普及により、デジタル技術を用いたホログラムの研究が盛んになっている。3次元表示のためのホログラムについては、「立体映像技術の研究開発動向」における年報でも扱われているので、本稿ではなるべく重複しない動向について述べる。

計算機で合成されたホログラムの出力装置としては、液晶に表示した干渉縞を感光材料に転写する専用プリンタの開

発¹²⁾だけでなく、半導体製造のための電子線描画装置やレーザープロットを用いる方法などがある。関西大学のデジタルホロスタジオでは、ドイツ製のレーザープロットをホログラム出力用に改造し、自前の研究だけでなく外部機関との共同研究などを通して出力サービスを提供している¹³⁾。また、東工大では高画質なホログラフィックステレオグラムを研究しており、透明物体での屈折や氷による散乱など、被写体の質感が表現可能なホログラフィックステレオグラムを本装置により出力している¹⁴⁾。さらに研究を進展させ、ホログラフィアーティストとして世界的に活躍する石井勢津子氏と東工大、および関西大との共同研究では、視点移動に伴う視覚表現として、ダイヤモンドによる複雑な透過・屈折・反射などを表現した¹⁵⁾。さらに上下の視点移動に伴い、ダイヤモンドが回転・転倒する効果を加え、光のきらめきを強調する効果を実現している。レーザープロットにより出力されるホログラムは平面ホログラムであり、波長選択性がないため、フルカラーの像を再生するには工夫が必要である。このため、北大と関西大の共同研究では、液晶ディスプレイなどに用いられるカラーフィルタをホログラムに被せ、各色に対応したホログラムを出力することで、白色光で再生可能なフルカラーの3次元再生像を得ている¹⁶⁾。

計算機により仮想物体からホログラムを合成する場合は、コンピュータグラフィックスに用いられるポリゴンデータを利用するのが一般的である。実物体からの合成では、2次元画像列の合成であるホログラフィックステレオグラムの手法が用いられるが、最近ではMicrosoft Kinectなどの距離情報を取得可能なレンジカメラで被写体の奥行き情報を得てホログラムを合成する研究も増えつつある。ただし、1視点からの情報だけでは、観察者の移動に伴いカメラ位置から取得できない部分が欠損して見えるという問題がある。この問題は複数の視点から撮影することで解決できるが、レンジカメラではなく通常のカメラで撮影し、3次元復元の手法を用いて被写体の形状を点群で再現し、視点移動に対して正しく隠面処理が行われるホログラムを合成する研究が報告されている¹⁷⁾。

ホログラムの計算にはさまざまな方法が提案されている。このため再生像の画質評価として、従来手法との比較を目視で行う主観的評価が行われている一方、構造類似度を用いる客観的評価方法も提案されており、主観的評価との比較により客観的評価法の妥当性が検討されている¹⁸⁾。

(吉川)

5. 医療応用

映像情報は医療にも応用されている。身近な例としては、健康診断で使用するX線CT(Computerized Tomography)である。これは身体内部を映像化するだけでなく、複数断層の画像を合成することで身体内部を3次

表1 iSMI2016発表論文の内訳

領 域	発表件数
トレーニングシステム	11
シミュレーション	26
ナビゲーション	8
手術や健康器具	30
手術ロボット	8
手術環境	7
その他(症例, テスト評価など)	4

元で表現することができる。また、難易度の高い手術ではコンピュータによる術前シミュレーションを行い、CGを用いてシミュレーション結果を可視化することで手術計画を立てることができる。さらには、手術中に手術の支援ができるナビゲーションも存在する。

これらの映像を用いた医療応用は数多く存在し、国内はもとより世界中で研究が行われており、その成果が報告されている。海外では1983年よりCARS (Computer Assisted Radiology and Surgery) が欧州各国で毎年開催されている¹⁹⁾。また、SMIT (Society for Minimally Invasive Therapy) も1989年より欧州各国を中心として毎年開催され、2000年にSMIT (the Society for Medical Innovation and Technology) と名称変更した後、近年ではiSMIT (international Society for Medical Innovation and Technology) と呼ばれている²⁰⁾。一方、MMVR (Medicine Meets Virtual Reality) が1991年に米国の西海岸を中心に毎年開催され、その後、次世代の健康領域にまで範囲を拡大するためにNextMed/MMVRと名称変更したが、数年前から2年に1回の開催となり、第22回が2016年4月に米国ロサンゼルスで開催された後、2017年は開催されていない²¹⁾。

映像情報の医療応用としては、①手術の練習や教育を目的としたトレーニングシステム、②術前計画として利用される手術シミュレーション、③術中の支援を行う手術ナビゲーション、④手術や健康の手助けとなる器具、あるいは⑤ロボットの開発、さらには、⑥手術環境の改善に関する研究がある。例えば、2016年のiSMITで発表された論文をこれらの領域で分類すると表1のようになる²²⁾。なお、複数の領域に跨っている研究もあるため、分類には著者の主観が混入している点があることをご了承頂きたい。

表1からもわかるように、術前計画として必要なシミュレーション関係と術中に使用される器具に関する発表が多い。特に、iSMIT2016では直径が僅か2.1 mmの針子²³⁾や、3次元位置の計測が可能なカテーテル²⁴⁾など最先端の手術器具に関する発表が多かった。一方、映像関係では大動脈弁のシミュレーションをCGで可視化した研究²⁵⁾や、腹腔鏡手術トレーニングのための模型をCTや超音波画像など複数のデータから作成した研究²⁶⁾などがあった。このように、医療現場で使用されているCT、MRI (Magnetic

Resonance Imaging)、およびUS (Ultrasound) などの画像や、手術シミュレーションの結果をCGで可視化した映像なども医療分野の研究で利用されており、映像技術はさまざまな分野で大いに活用されている。

6. むすび

本稿では、映像表現およびコンピュータグラフィックスの研究動向を、①映像制作、②CG映像表現、③ホログラフィ、および、④医療応用という4つの視点から捉えて報告した。映像はテレビや映画、あるいはゲームだけでなく、医療や産業などさまざまな分野にも活用されており、今後における映像技術の発展がますます期待される。(向井)

(2017年9月28日受付)

[文 献]

- 1) <https://av.watchimpress.co.jp/docs/news/1012834.html> (2017年9月参照)
- 2) <http://shuffle.genkoshia.com/event/report/9291.html> (2017年9月参照)
- 3) 前田, 原, 片岡, : “「精霊の守人悲しき破壊神」～新しい映像への挑戦～”, 放送技術, 70, 7, pp.80-88 (2017)
- 4) 大久保, 高橋, 加納, 池谷, 三科, : “被写体追跡可能なスポーツグラフィックスシステムの試作～複数の可動カメラを利用したボールの3次元リアルタイム追跡～”, 映情学技報, 41, 26, pp.9-12 (2017)
- 5) 高瀬: “日テレデジテック2016 4KはHDRの時代に改めて示した「着実な進化」”, 放送技術, 69, 4, pp.154-158 (2016)
- 6) <http://www.nhk.or.jp/bs360/> (2017年9月参照)
- 7) ACM Transactions on Graphics - Proceedings of ACM SIGGRAPH 2016, <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2897824> (2017年9月参照)
- 8) ACM Transactions on Graphics, <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=3072959> (2017年9月参照)
- 9) 新谷, 片山, 高橋, 小黒: “映像表現およびコンピュータグラフィックスの研究動向”, 映情学誌, 70, 1, pp.149-152 (2016)
- 10) S. Bako, T. Vogels, B. McWilliams, M. Meyer, J. Novák, A. Harvill, P. Sen, T. Deroose and F. Rousselle: "Kernel-predicting Convolutional Networks for Denoising Monte Carlo Renderings", ACM Transactions on Graphics, 36, 4, Article 97 (2017)
- 11) Y. Koyama, I. Sato, D. Sakamoto and T. Igarashi: "Sequential Line Search for Efficient Visual Design Optimization by Crowds", ACM Transactions on Graphics, 36, 4, Article 48 (2017)
- 12) H. Yoshikawa, T. Yamaguchi: "Review of Holographic Printers for Computer-Generated Holograms", IEEE Trans. Industrial Informatics, 12, 4, pp.1584 - 1589 (Aug. 2016)
- 13) 関大デジタルホロスタジオ, <http://holography.ordist.kansai-u.ac.jp/digitalholostudio/index.html> (2017年9月参照)
- 14) 五十嵐, 中村, 松島, 山口: “正射影光線サンプリング面を用いた計算機合成ホログラムによる質感表現”, 映情学技報, 40, 36, pp.13-16 (2016)
- 15) 五十嵐, 中村, 石井, 松島, 山口: “計算機合成ホログラムにおける視点移動に伴う視覚効果”, 映情学技報, 41, 31, pp.1-4 (2017)
- 16) 土山, 松島, 中原, 坂本: “フルカラー高解像度CGH用カラーフィルタの設計とその光学再生像”, 3次元画像コンファレンス, 2-1 (2016)
- 17) 遠藤, 松下, 金出, 角江, 下馬場, 伊藤: “3次元復元を用いた計算機合成ホログラムにおける波面記録法による隠面処理”, 3次元画像コンファレンス, 1-4 (2017)
- 18) 植竹, 吉川, 山口: “計算機合成ホログラムにおける客観的評価方法の妥当性検証”, 映情学技報, 41, 31, pp.24-27 (2017)
- 19) CARS (Computer Assisted Radiology and Surgery), http://www.cars-int.org/welcome_to_cars_2018.html (2017年8月参照)
- 20) iSMIT (international SOCIETY for MEDICAL INNOVATION and TECHNOLOGY), <http://www.ismit.org/conferences/smit-history.html> (2017年8月参照)
- 21) NEXTMED / MMVR (MEDICINE MEETS VIRTUAL REALITY),

<http://www.nextmed.com/en/left/overview/>（2017年8月参照）

- 22) iSMIT Delft 2016, <http://www.smit2016.com/iSMIT-AbstractsBook.pdf>（2017年8月参照）
- 23) T. Tanida, E. Kanehira, M. Nakagi and A. Kamei: "An Improvement of BJ Needle (2mm forceps) with Integration of Shaft Rotation and its Initial Clinical Experiences", in Proceedings of SMIT Abstract Book, 03.02, p.37（2016）
- 24) P. Ambrosini, I. Smal, D. Ruijters, W.J. Niessen, A. Moelker and T. van Walsum: "3D Catheter Tip Tracking in 2D X-ray Image Sequences Using 3D Rotational Angiography", in Proceedings of SMIT Abstract Book, 06.11, p.74（2016）
- 25) N. Mukai, T. Takahashi, R. Ishizuka and Y. Chang: "Aortic Valve Simulation based on Blood Flow Velocity", in Proceedings of SMIT Abstract Book, 03.03, p.38（2016）
- 26) A. Rethy, T. Langø, J.O. Sæternes, J. Halgunseth, E.F. Hofstad, J.A. Sánchez-Margallo and R. Måvik: "Realistic Organ Phantom with Flow for Multimodal Image-guided Liver Therapy Research and Training", in Proceedings of SMIT Abstract Book, 03.04, p.39（2016）



向井 信彦 1985年、大阪大学大学院基礎工学研究科博士前期課程修了。同年、三菱電機(株)入社。1997年、米国コーネル大学大学院エンジニアリング分野修士課程修了。2001年、大阪大学大学院基礎工学研究科博士後期課程修了。2002年、武蔵工業大学(現東京都市大学)工学部助教授。2007年、同大学知識工学部教授。主としてコンピュータグラフィックスと画像認識に関する研究に従事。博士(工学)。正会員。



盛岡 寛史 2005年、大阪大学大学院基礎工学研究科修士課程修了。同年、NHK入局。2013年より、放送技術研究所に勤務。映像制作、複合現実、コンピュータグラフィックスなどの研究に従事。修士(工学)。



森谷 友昭 2007年、東京電機大学大学院先端科学技術研究科情報通信メディア工学専攻博士課程入学。2010年、同大学修了。同年、同大学未来科学部情報メディア学科助教となり、現在に至る。コンピュータグラフィックスの研究に従事。博士(工学)。正会員。



吉川 浩 1985年、日本大学大学院理工学研究科博士課程修了。同年、同大学助手。現在、同大学教授。理工学部応用情報工学科勤務。1988年～1990年、MITメディアラボ客員研究員。計算機合成ホログラム、フリンジプリンタ、電子ホログラフィックディスプレイ、コンピュータグラフィックスなどの研究に従事。工学博士。当会フェロー認定会員。



ホログラフィ入門

コンピュータを利用した3次元映像・3次元計測

伊藤智義・下馬場朋禄 著

我が家の本棚に「ホログラフィ入門」という同じ題を冠した、しかしそれぞれ異なる著者による本が3冊並んでいる。それらの初版は約40年前から20年前にかけて出版されたものである。そして今年、新しく書き下ろされた本書が4冊目として加わった。ホログラフィはそれだけ古くて息が長く、しかしある面では新しい学問・技術である。

本書は副題からも想像できるように、これまでの「ホログラフィ入門」とは内容も雰囲気も大きく異なる。著者の伊藤氏と下馬場氏はホログラフィの分野において専用計算ハードウェアの研究などで有名な研究者であり、本書はコンピュータ技術に基盤を置くホログラフィの入門書である。実際、本書を開くとまずはホログラフィの基礎として光学的な取り扱いが述べられている。その後、光波伝搬をコンピュータ上でシミュレーションし

て作る計算機合成ホログラム(CGH)の計算法へと続く。C言語によるプログラムコードで具体的なアルゴリズムが例示されているためとてもわかりやすい。初学者でも本書を片手にPCで実際に計算を走らせ、確かめながら理解を深めることができるだろう。図や写真も数多く掲載され、それらも理解を助けてくれる。ホログラム計算のためのプログラムを初めて書こうとする時、光学系の教科書にある連続系の数式を離散系のアルゴリズムに落とし込む段階には案外大きなギャップがあるものである。それを乗り越えたと計算の高速化や誤差ノイズの除去などにも多くのノウハウが存在する。本書はこういった初学者が直面するであろう数々のギャップについて、具体例を示しながら的確な橋渡しをしている。ホログラム計算に必須の回折理論や、デジタルホログラフィによる3次元計測についても式の展開を含めて詳述されており、これらはある程度の経験者にとっても役に立つだろう。実は今一つ腑に落ちていなかった、というような部分を復習するのにも適した本である。

また、本編の合間には、ホログラフィの歴史の中から選ばれた興味深い10の「STORY」が優れた筆致で綴られている。このホログラフィ・サイドストーリーを読むためだけでも本書を手取る価値が充分にある。

紹介 佐々木久幸(NHK)

講談社刊(2017年8月4日発行)、A5版、184頁、定価:本体4,000円(税別)