

成熟期の CG 技術に必要とされるもの —イメージベースト技術のゆくえ—

倉地 紀子

「イメージベースト」と呼ばれるグラフィックス技術が確立されてから、すでに 10 年の歳月が流れた。そして、この技術は今、大きな転機を迎えている。ここでは、イメージベーストの過去の変遷を踏まえたうえで、この技法の新しい展開とそのゆくえをさぐってみる。

The future of Image-Based Technology

Noriko Kurachi

Mostly 10 years have passed since the base of Image-Based technology has been established, and now it's reaching the turning point. Here I investigate how Image-Based technology has made a progress and how it'll be evolved in the future.

今日「イメージベースト」と呼ばれている手法は、1996 年から 1998 年までの 3 年間に渡って Paul Debevec によって確立されたといえる。Debevec は、まずコンピュータービジョンなどの分野で研究の進んでいたステレオの手法をグラフィックスに適した手法へと改善した。この手法は、その後一般的にイメージベーストモデリングと呼ばれるようになり、映画やゲームの映像制作に深く浸透していった。Debevec が次に取り組んだのは、「写真」という素材を物理的に正確なレンダリング技術と結びつけることだった。そのためには、撮影画像の各ピクセルがシーンの明るさを正確に捉えていなくてはならない。これを可能にしたのが HDR 画像というものだった。Debevec はさらに、背景を撮影した HDR 画像を用いて CG の物体のライティングをおこなうことを考え、これが今日イメージベーストライティング (IBL) と呼ばれている手法へと発展していった。イメージベーストモデリン

グ同様に、HDR 画像や IBL などの手法も、考案から数年と経たないうちに、映画やゲームの映像制作において頻繁に活用されるようになった。Debevec の研究体制では、理論よりも、むしろ映像を制作するということに重きが置かれている。論文の執筆に先立って、まずその論文が意図している映像を制作するためのプロジェクトが発足するのだ。同氏が考案した技法が映像制作での実用化に直結しているのはこのためとも考えられる。さらに、上記のようなプロジェクトに参加した学生たちは、その後映画プロダクションなどに参画するケースが多く、このことがさらに理論の実用化を促進しているともいえる。

イメージベーストの技術に新しい息吹を与えつつあるのが、SIGGRAPH2006 のコースセッションに登場した computational photography というジャンルだった。だが、実際にはその先駆けとなる手法が 2005 年にスタンフォード大学の Pat Hanrahan&Marc

Levoy の研究室から発表されている。この手法では、カメラのレンズとセンサーの間に、マイクロレンズを格子状に並べたプレートを挿入して撮影をおこなう。そして、こうして撮影されて画像の集合から、カメラのレンズを通過した光が感光されるまでのメカニズムをライトフィールドして復元する。このように復元されたライトフィールドを用いると、バーチャルリフォーカスのような処理を、非常にシンプルな計算によって効率的に行うことができるのだ。ライトフィールドは、本来は写真をもとにして3Dの物体の見え方を復元する方法として考案された。イメージベースドモデリングとは違い、グラフィックスの分野から考案された手法だといえる。だが、復元を正確におこなうためには膨大な数の画像が必要とされるため、あまり実用的とは考えられていなかった。上記の方法では、通常のカメラで捉えた画像を用いて物体の見え方を外から復元するのではなく、デバイスに工夫を凝らして撮影した画像を用いて、カメラの内部構造そのものを復元している点が画期的だった。これによってライトフィールドの新たな可能性が引き出されたのだ。また、バーチャルリフォーカスのようなテーマは、コンピュータビジョンの分野で古くから取り組まれてきたが、いずれの手法もそのプロセスが非常に煩雑なものとなっていた。上記の手法は、ライトフィールドというグラフィックスならではのコンセプトを導入することによって、これまでコンピュータビジョンの分野でも不可能だった汎用性の高いバーチャルリフォーカスを可能にしたという意味も大きい。手法を考案した Ren Ng は、その後スタンフォード大学のバックアップによって立ち上げられた企業に就職して開発部門を率いている。大学と企業とのコラボレーションが優れた理論の実用化を効果的に進めている実例ともいえる。

これまでのイメージベースドの研究では、コンピュータビジョンなどの分野で考案されてきた技法をグラフィックスの分野が導入するという動きが目立っていた。だが、computational photography というジャンルでは、その発足の当初からコンピュータビジョンの分野の研究者が多数参入している。computational photography の伝導者ともいえる MERL の Ramesh Rasker もその一人だ。コンピュータビジョンの研究における蓄積は偉大だが、映像制作という観点から見た場合、実用性をはぐくむことが難しいという一面も持っている。Rasker が目指しているのは、コンピュータビジョンの分野に蓄積されてきて奥の深い理論と、グラフィックスの分野で培われてきた美しい映像を制作するためのテクニックとをうまく融合させること。それによって、これまで人々が体験したことのない、人間と映像との新しい形のコミュニケーションを達成することなのだ。中でも大きな特徴は、「コード」というコンセプトを、撮影や計測をおこなうためのデバイスにうまく導入していることで、これも「デバイスに一工夫を凝らす」という computational photography の一面をあらわしているといえる。また、同氏の研究は、理論の発案からデバイスの構築まで一人ではカバーできないという性質をもっており、様々な分野の研究者や学生を集めた一つの「チーム」という体制のもとで、論文が執筆されることが多い。そしてこのことは、一つの理論の実用化を多面的に達成することにもつながっていきそうだ。

イメージベースドの技術は、伝統的なグラフィックスの分野の研究に新風を吹き込んだ。そして、このイメージベースドの分野に育まれつつある新たな息吹は、グラフィックスという分野を越えた新しい研究体制の方向性をも示唆しているといえるのだろう。