

サイ・テク 知と技の発信

【564】

埼玉大学・理工学研究の現場

「アナと雪の女王」や「ザ・スーパーマリオブラザーズ・ムービー」に代表されるように、近年の映画やCM、VFXなどの映像制作分野では、CGを用いて画像や映像を作成することが普通となつてきています。映像制作や建築設計・デザインソフトウェアといった応用分野では、現実と見紛うような質感を再現し得るCG画像を作成することが求められます。

CGを使って物体の質感を再現するためには、光の反射や屈折・散乱といった、現実での光の振る舞いを計算機でシミュレーションすることが必要になります。われわれが物体を見るととき、蛍光灯や窓からの太陽光などの入射光が、物体表面で反射や屈折して、視点に到達します。そのため、物体の質感をCGで再現するためには、光と物体表面との相互作用を正確にモデル化することが必要になります。例えば、金属などの電気を通す材質（導体と呼ばれます）では、金属表面に入射した光は反射光と屈折光に分かれますが、屈折光は金属内部で直ちに金属に吸収されるため、屈折光は無視することができません。

一方、ガラスのような材質（誘電体と呼ばれます）では、入射光と屈折光の両方を考慮する必要が

CGによる質感表現 岩崎 慶 教授

あります。人間の肌や大理石といった材質では、物体表面で透過した光が材質内部の微粒子で何度も散乱して、再び物体外部に出る光（表面下散乱光と呼ばれます）を考慮することが重要です。われわれの研究室で開発した手法による、人間の肌と大理石の浴室のCG画像を示します。

近年の計算機の性能向上により、物体表面の微細な形状を考慮して、さまざまな材質の質感を表現する技術が開発されています。例えば、人間や動物は、映像制作において欠かせないキャラクターです。そのため、人間の髪の毛や動物の毛をCGで忠実に再現することが求められます。髪の毛は、キューティクル層、コルテックス層、メデュラ層の3層から構成されます。一番外側のキューティクル層はつるつる状態しており、うろこの傾斜によりさまざまな方向に光が反射します。コルテックス層

は光を吸収する材質であり、これにより髪の毛の色が決定されます。メデュラ層は光を散乱する材質であり、人間の髪の毛であれば無視できる大きさですが、動物の毛ではメデュラ層での散乱光が支配的になります。これらの3層での反射光・屈折光・散乱光をモデル化することで、写実的な髪の毛・動物の毛を表現することが可能となります。

われわれの研究室では、現実世界のさまざまな材質の質感を、忠実に再現しうる画像生成技術を引き続き研究していきます。

いわさき・けい 1977年生まれ。2004年、東京大学大学院新領域創成科学研究科博士後期課程修了。博士(科学)。同年和歌山大学システム工学部助手。07年同講師。09年同准教授。23年から現職。専門はコンピュータグラフィックス、特に画像生成に関する研究に従事。