



カメラを通して世界を知る

【受賞タイトル】画像理解に基づく実世界モデルの構築と写実的画像生成の研究

佐藤 いまり 国立情報学研究所

このたびは、平成 21 年度長尾真記念特別賞をいただきありがとうございます。大変名誉なことと嬉しく思っています。一緒に研究に取り組み、ディスカッションを重ねながら研究を進めてきた共同研究者、研究の完成度を高める有益なコメントをいただきました諸先生、諸先輩の方々、科学技術振興機構「デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術」領域の研究統括、アドバイザーに感謝申し上げます。

私たちは、ある物体を見ただけで、その物体に材質（金属、ガラス、布などでできているといったこと）を瞬時に認識し、その物体の手触りや柔らかさといった付加的な情報も想像することができます。視覚にかかわる光学情報は、物体の反射特性や形状、照明環境が相互に複雑に絡み合って観察されるにもかかわらず、私たちは視覚情報をもとにシーンの状況を読み取ることができます。しかしながら、それがどのような情報処理によって実現されているかについては、まだ詳細は分かっていません。

私が専門にしているコンピュータビジョンは、カメラで撮影した画像から、被写体となった対象世界がどうなっているのかを解析・理解する研究領域です。本賞の受賞の対象となりました研究では、映像から物体情報（材質・形状）や照明環境を推定する技術の開発を進めています。

これまで、実在物体の見え（色艶や質感など）のモデル化に際し対象物体を観察するための照射方向（物体を照らす光源の方向）は、経験的に決められることが多く、どのような光源のもとで撮影された何枚の観察画像を準備すれば対象物体の反射特性が正しくモデル化できるのかという点は、十分に検討されてきませんでした。

我々は、物体の反射特性を表す双方向反射関数の周波数特性とサンプリング定理に基づき、どれだけの方向にどのような光源を配置しながら画像を撮影すれば良いかを明らかにしています。この問題に取り組んでいるとき、ふと学生のときに講義で習ったサンプリング理論のイメージが浮かんできました。勉強したことは、いつどこで繋がるか分からないものです。真面目に講義に出てよかったと思いました。

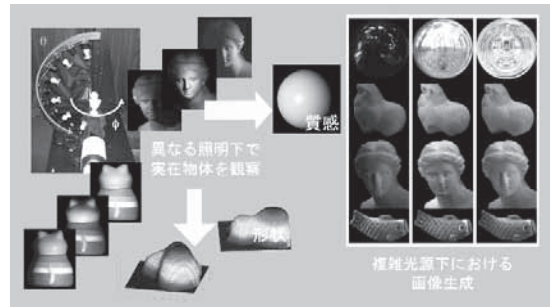


図-1 照明変動に伴い物体表面の各点において観察される輝度変化に基づき実在物体の質感や形状を自動でモデル化する技術を提案しています

形状推定の研究では、照明変動に伴い実在物体表面の各点で観察される輝度履歴（照明変動に伴う輝度の変化）に基づき物体の 3 次元形状を推定する手法を提案しました。具体的には、物体表面の各点における輝度履歴の類似度と各点の法線ベクトルの類似度に密接な関係があることに着目し、多次元尺度構成法（観測された類似度に基づきデータ内の構造を見つけ出す方法）の枠組みで法線ベクトルを推定するというまったく新しい発想に基づく形状推定手法を提案しています。斬新な手法ゆえに、推定結果が出たときの達成感も大きかったことを覚えています。

これまでの研究成果の多くでは、関連研究者や共同研究者とのディスカッションを通して、テーマ設定や問題を解くためのアイデアが生まれてきました。「三人寄れば文殊の知恵」のことわざの通り、1 人では到底考えつかないアイデアが、共同研究者の何気ない一言から生まれるから不思議です。その発見に研究者としての喜びを感じています。今回の受賞を励みにして、今後もさまざまな分野の研究者との連携も深めながら、新たな研究課題に積極的に取り組んでいきたいと思ひます。

（平成 22 年 5 月 17 日受付）

佐藤いまり（正会員） imarik@nii.ac.jp

2005 年東京大学大学院学際情報学府博士課程修了。学際情報学博士。国立情報学研究所助手を経て、現在同研究所准教授、イメージベースドモデリング&レンダリングに関する研究に従事。2005～09 年まで科学技術振興機構さきかけ研究員。