

ユビキタスなカメラの時代。

デジタル写真技術の登場で、だれもが簡単に

撮影を楽しむことができるようになりました。

最近では、デジタル写真技術とコンピュータ技術の融合により

写真撮影のあらゆる限界が取り除かれつつあります。

両技術をご専門の蚊野浩先生に、これまでの実績と

これからの可能性について詳しくお話しいただきました。

ネットワークメディア学科

蚊野 浩 教授



コンピュータとカメラが融合する マルチカメラ・イメージング技術

画像技術との出会い

私は、1984年企業に就職し、カラー記録装置の開発を担当したときから、カメラ装置に興味を持つようになりました。画像を扱うシステムにおいては、カメラのような入力装置と私の専門であるコンピュータ技術とを密接に結びつけることが自然なのです。カメラで取得した画像をコンピュータ処理することで、被写体の3次元情報を復元したり、被写体の属性情報（人間であるとか車であるとか）を推定する——そういったコンピュータビジョンの研究を通じて、デジタル画像の新技术開発に貢献しようと決意しました。

マルチカメラ画像処理

1993～1995年に米国カーネギーメロン大学の金出武雄教授の指導のもとで開発した「ビデオレイトステレオマシン」は、6台のビデオカメラを接続できるステレオ画像処理専用ハードウェアです。複数のカメラをコンパクトにまとめたマルチカメラヘッドを入力部とし、被写体までの距離情報を表現する画像を毎秒30枚出力することができます。

複数のカメラを用いて取得した複数の画像、あるいは1台のカメラを用いて取得した複数の画像の処理が、自然と主要な研究テーマになりました。特に、位置や幾何学的な情報を手がかりとした、複数画像の情報統合に関心がありま

す。続いてハンドヘルド型3Dスキャナー、手持ちカメラによるパノラマ画像合成技術、複数の車載カメラを用いた全周囲モニタシステムなどにも取り組みました。ハンドヘルド型3Dスキャナーは、手持ち測定部で物体のまわりをスキャンして立体情報を取り込むものです。この技術は足形の立体形状を入力する装置として製品化※1しました。車用の全周囲モニタシステムは車体上部に設置した4台のカメラ映像を、道路面をキーに1枚の画像に合成するものです。あたかも車体を頭上から見たような鳥瞰画像が合成されます。（図1）

デジカメで活躍する ビジョン技術

2000年代になると、顔検出技術の実用化をきっかけに、コンピュータビジョンに基づくデジカメ画像処理が目されるようになります。2005年には顔検出が初めてデジカメに搭載され、今日では、必須機能の一つになっています。

私たちのグループでもデジカメに実用化できる画像処理技術を多く開発しました。顔検出以外にも、パノラマ画像合成、手ぶれ補正などを実用化しました。手ぶれ補正は、手ぶれによるカメラの動きをキャンセルするように、レンズや撮像素子を移動させる光学式が有効ですが、カメラの大きさやコスト面での制約があり、画像処理による手ぶれ補正にも期待が集まっています。

デジカメ画像処理には、画像のノイズ除去や

色信号の補正、階調特性の制御などの伝統的な写真画像処理、オートフォーカスやオートアイリス※2などのカメラ制御と融合させた技術、主要被写体の検出や動被写体の追跡などのコンピュータビジョン技術が含まれます。またレンズや撮像素子の工夫と高度な画像処理を融合することで撮影後にピントをコントロールするなどの、コンピューテーショナルフォトグラフィ技術も含まれます。

マルチカメラを使った コンピューテーショナルフォトグラフィ

コンピューテーショナルフォトグラフィの一つの例としては、カメラを縦横配列状に多数配置したカメラアレイを用いるものがあります（図2）。1台のカメラは1つのピンホールを通過した光線をサンプリングします。ピンホールカメラを図2のように縦横無数に並べると「光線空間」とよばれるものが取得されます。サンプリングが十分に密であれば、レンズ口径、焦点距離など、さまざまなパラメータをシミュレーションすることができ、不可能なアングルなど実在しないカメラパラメータで撮影した画像の生成もできるのです。今後、デジタル技術の応用によって、従来あり得なかった撮影を可能にするカメラが続々と発表されていくことでしょう。

※1 実物は専門の靴店などに置かれている。

※2 自動絞り。レンズの絞りを被写体の明るさに合わせて自動的に変化させる機能。

図1 複数の車載カメラを用いた全周囲モニタシステム

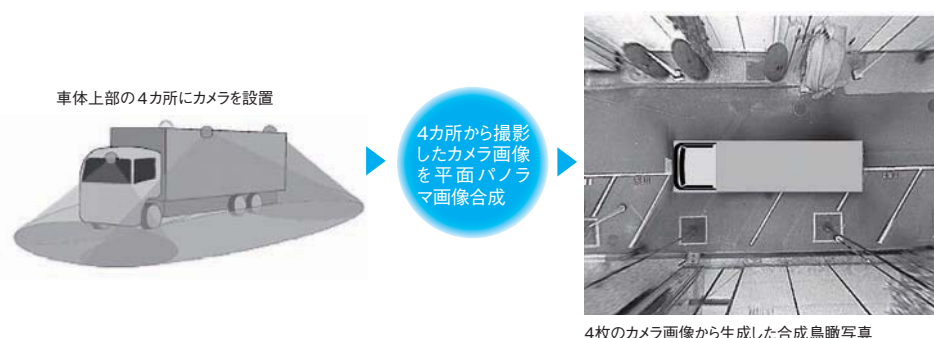


図2 光線空間カメラの概念図

