

## 3次元計測のしくみを知る

島 輝行

映画やテレビなどの3Dコンテンツとは異なり、マシン・ビジョンに代表される産業用の3次元認識では、高精度の3次元形状計測や位置姿勢認識が要求される。本章では、3次元計測で重要なキャリブレーションと、ステレオ計測や合焦点法、光切断法などの具体的な手法を紹介する。さらに、3次元の認識結果を現実の世界に反映する方法として、3次元計測データと3次元モデルのマッチングによる認識手法や、2次元画像と3次元モデルを比較する方法を紹介する。

## 01 3D映像と産業用3次元画像処理

## ● 3Dコンテンツの広がり

3D映画が商業的に成功し、家電メーカ各社が3Dテレビの新製品を次々発売していることから、「3D」という単語を日常生活でもよく耳にするようになってきました。

現在一般的に入手できる3Dコンテンツは、すべて視差を利用したステレオ映像です。これは、右目と左目に異なる映像を見せることで、立体感を再現するものです。視差を簡単に体験するには、図1のように自分の鼻先に指を立てて、右目と左目で交互に観察するとわかりやすいでしょう。指が近くにあるときは右目の画像と左目の画像で指が大きくずれた位置に見え、指を鼻先から離していくと、そのずれ量は小さくなっていきます。3Dコンテンツは、飛び出すように見せたいものは左右の画像で見える位置を大きくずらし、遠くに見せたいものは位置のずれを小さくしています。これにより立体感を再現しています。

このような視差を利用した3Dコンテンツは簡単に作成できます。2台の撮像装置を並べて同じ被写体を撮影し、右目用と左目用の映像を同時に撮像するのです。もちろん、高品質な3Dコンテンツを作成するには、左右のカメラの完全同期や光軸調整など、いくつかの技術的要件を満たすシステムを構築する必要があります。映画「Avatar」監督のジェームス・キャメロンは、アイデアを実現する撮影システムの確立を待っていたが待ちきれず、最後には自身で3Dカメラ開発に携わって、作品を完成させたそうです。

完全なCGアニメーション作品なら、3Dコンテンツ化は

さらに容易です。仮想空間上に3Dデータがすでに存在するので、仮想的なカメラ(観察点)を2個所に配置すれば、同期も光軸調整も一瞬で調整できます(実際にはすべての情報が3Dデータ化されているわけではないので、既存のCGアニメを改めて3Dコンテンツ化するには一苦労ある)。

このように、3Dコンテンツの作成原理は至って単純です。現在の3Dコンテンツに関する技術課題は、どうやって作るかよりも、どうやって見せるかに集中しています。

映画館における3D上映方式は大きく分けて三つあります(図2)。偏光映像が専用スクリーンに投影され、偏光メガネを通して目に入る偏光方式(IMAX, RealD)、左右の映像が高速に切り替わる時間分割方式(XPanD)、RGB×2組の波が、右目に1組、左目に1組しか入らない波長分割方式(Dolby 3D)です。いずれの方式も専用メガネが必要です。3Dテレビも同様に専用メガネを必要としますが、新機種では時間分割方式が主流です。メガネをかけることの疲労感や、メガネのコストなど、3Dコンテンツが広く市場に浸透するまでに解決すべき課題はまだ多く残ってい

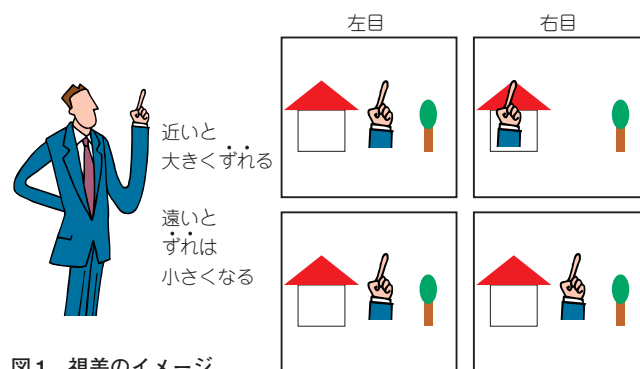


図1 視差のイメージ