

三次元画像計測

三次元画像計測とは、測定対象物の立体形状をカメラなどにより非接触で計測することであり、光三次元計測などともよばれます。接触式プローブによる三次元形状計測と比較して、軟体物や接触できない対象物の計測が可能、一度に数十～数百万点の計測を行うことができるなどの特長があります。

計測用途としては、工業製品や人体、文化財の形状計測、土木・建築関係における測量など幅広い分野での利用が想定されます。また、三次元画像を計測する装置は、三次元デジタルライザ、三次元スキャナ、レンジファインダともよばれます。

三次元画像計測は、計測方法で分類すると、能動型と受動型とに分かれます。能動型計測とは、対象物に光などを照射して計測する方法です。受動型計測とは、光などを照射せずにカメラのみにより計測する方法です。

三次元画像計測の代表的な計測方法を表に示します。このうち、2台以上のカメラを用いる受動型計測のステレオ法を図1に示します。左右2つのカメラで、左の画像に見えている点が右の画像のどこに対応しているかが分かれば、図1の角度、 θ が決定し、三角測量の原理により対象までの距離を求めることができます。

ステレオ法では、この2つのカメラ間の対応点決定が必要となり、表面の模様やカメラの拘束条件などを利用して決定します。

能動型計測のアクティブステレオ法も、ステレオ法と同様に三角測量の原理を利用しますが、2台のカメラのうち1台を光を投影する装置とするため、対応点決定が容易です。

一般的に工業製品のような模様のない様な表面の物体では、対応点決定が困難なため、能動型計測の方が適しています。

当研究所では、市販プロジェクタとカメラを利用した三次元デジタルライザを開発しています。工業製品の計測を考慮した能動型で、今年度は全方位から計測した結果を統合できるシステムを開発中です。図2に掃除機を計測した結果の三面図を示します。全方位から計測しているため、正面、上、横からの高さ、幅などの寸法が分かります。

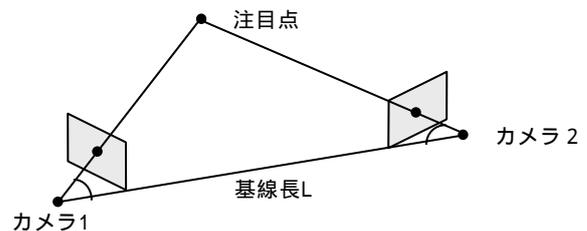


図1 ステレオ法の説明

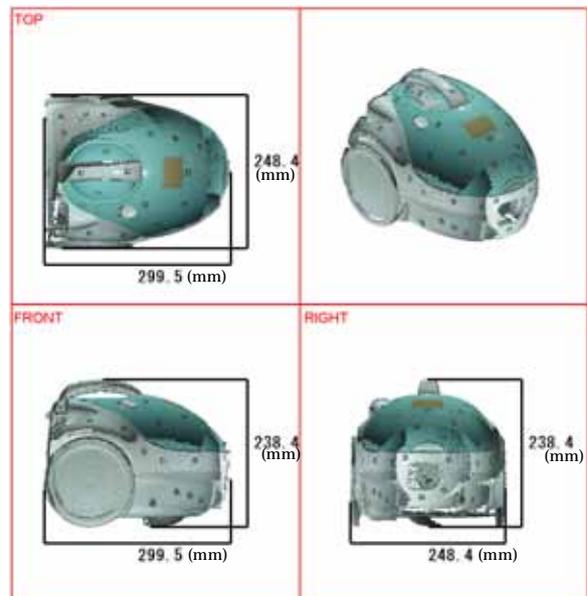


図2 開発システムによる計測例(三面図)

表 三次元画像計測の種類

受動型計測	レンズ焦点法	カメラのピントを合わせ、焦点が合ったときの目盛りから距離を計測する。顕微鏡と組み合わせて利用することが多い。
	ステレオ法	カメラなどを2台並べて、三角測量の原理で計測を行う。
能動型計測	光レーダ法	物体に光、電波、超音波等を当て、戻ってくるまでの飛行時間により距離を計測する。現状では距離分解能がやや不足している。
	アクティブステレオ法	カメラだけでなく、光を投影する装置を利用して計測を行う。光切断法(スリット光投影法)、パターン光投影法などがある。



基盤技術部 依田康宏 (yasuhiro.yoda@pref.aichi.lg.jp)
 研究テーマ：三次元形状デジタル計測システムの開発
 指導分野：情報技術(ソフトウェア開発)