

三次元画像計測の高精度化と 広範囲化の両立へ向けて



大学院理工学研究部(工学)
准教授 寺林 賢司

研究分野

Research area

計測工学 知覚情報処理・知能ロボティクス

研究のキーワード ▶ 計測システム, 計測機器, 画像情報処理, コンピュータビジョン, センシングデバイス・システム

研究内容

Research content

三次元画像計測は、計測対象をカメラで撮影した画像から、三次元空間における計測対象の位置や姿勢、その運動を非接触で計測する技術である。本研究では、三次元画像計測において、一般的にはトレードオフとされる高精度化と広範囲化の両立を図り、これまで応用が難しいとされた精密な機械システムの運動計測、3D スキャナのデータ統合処理の高精度化と高速化の実現を目指す。

研究のポイント

Research point

三次元画像計測の高精度化と広範囲化を両立する上で最も重要な技術は新たに開発した「画像計測用マーカ」である。これにより計測精度が約10倍向上し、計測範囲を拡大する際に一般に生じる計測精度の低下を防ぐことに成功した。具体的には、計測精度を計測範囲で除した「相対精度」について 10^{-6} を達成した(計測範囲1mに対して計測精度 $1\mu\text{m}$ に相当)。これにより、工作機械等の精密な運動について三次元画像計測が応用可能となった。

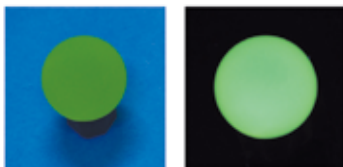
研究への取組、今後の展望

本研究に関係する共同研究としては、「三次元座標データの演算技術および仮想環境と現実環境の検証技術」をテーマとした国内企業との共同研究を研究代表者として外部資金を獲得して2015年度に実施した。また、「3Dデータの高精度な統合によるものづくり支援」をテーマとした国内大学との共同研究について、研究代表者として国内財団より外部資金を獲得して2017年度現在実施中である。本研究に関係する社会貢献としては、「光三次元計測の基礎と応用」をテーマとして国内財団より外部資金を獲得し、シンポジウムを2015年度に実施した。また、国内学会等において3件の招待講演を行い、1件の特許出願を2015年度に行った。本研究に関する受賞実績としては、精密工学会学術講演会2016年度秋季大会において研究内容を重視して評価されるベストプレゼンテーション賞を主指導の修士学生が受賞した。

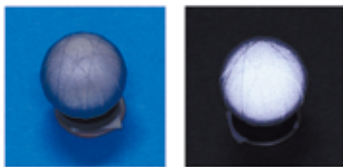
今後は、「相対精度」が 10^{-6} であるという強みと非接触で複数点の三次元計測が可能であるという特徴を活かし、新たな応用分野を切り開いて行きたい。また、企業との共同研究を通じて実問題への応用に取り組み、利用範囲の拡大による産業界への貢献に努めて行く。

研究 REPORT

本研究では、新たな画像計測用マーカ(図1)を提案しており、従来のマーカ(図2)よりも輪郭部が明るく形状精度が高いことが特徴である。これにより計測精度が約10倍向上したことで、精密な機械システムの運動計測への応用が期待され、運動軸に配置されたセンサではこれまで計測できなかった熱変形や運動時の変形を含む運動を非接触で直接計測することが可能となった(図3)。



(a) 蛍光灯下 (b) 計測時
図1 提案マーカの撮影画像



(a) 蛍光灯下 (b) 計測時
図2 従来マーカの撮影画像



図3 精密な機械システムの運動計測への応用