



パターン投光による全周囲形状計測システムへのチャレンジ

古川亮 佐川立昌 川崎洋 阪下和弘 八木康史 浅田尚紀

広島市立大学大学院情報科学研究科

〔受賞論文〕

Entire Shape Acquisition Technique Using Multiple Projectors and Cameras with Parallel Pattern Projection
Ryo Furukawa (広島市立大学), Ryusuke Sagawa (産業技術総合研究所), Hiroshi Kawasaki (鹿児島大学), Kazuhiro Sakashita (大阪大学), Yasushi Yagi (大阪大学), Naoki Asada (広島市立大学)
IPSJ Transactions on Computer Vision and Applications, Vol.4, pp.40-52 (2012)

このたび、本会論文賞をいただくことになり、大変光栄に思う。さらに良い研究ができるように精進したい。

本研究の前段階となる研究は、図-1(a)のように、格子状のパターン光を物体に投影し、それをカメラで撮影することで、三角測量の原理によって各点の位置を計測するシステムである。これにより、動く物体の形状の時系列計測を、簡単な投光器とカメラだけで実現できる。投影するパターンとしては、格子パターンは誰もが最初に思い浮かべるパターンかもしれないが、実際には、同じ特徴が繰り返されるため、観測されたパターンと元のパターンの対応を特定しにくい。そのため、格子パターンで絶対距離を求める手法は知られていなかった。筆者らは、観測された格子点のローカルな情報だけでなく、格子点同士の接続情報も利用することで絶対距離を求めた。

次に試みたのが、全周囲からの時系列形状計測を同時に行うシステムである。通常形状計測システムは物体の片側のみの計測であるが、物体の全周囲の形状を計測しないと多くの応用に適さない。ただし、単純に上記システムを並べるだけでは、投影パターン同士の重なりが問題となる。本研究では、格子パターンの、縦の平行線と横の平行線を、異なる投光器から投影することを試みた。これにより、投影パターン同士の重なりを、格子パターンと同じ手法で処理することが可能になった(図-1(b))。

実際には、格子パターンによる手法の拡張のみでは復元が安定せず、複数カメラの情報を同時に利用する必要があるなど、多くの苦労があった。その甲斐あって、6個のカメラと6個の投光器を使った計測システムを完成させ、全周囲の形状を時系列計測することができた(図-1(c)(d))。我々が知る限りで、投光器を利用した形状計測を全周囲に拡張したのは本研究が最初であった。

現在、我々の研究グループでは、格子パターンによる

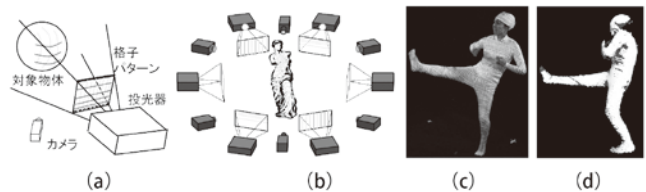


図-1 左から、(a) 格子パターンによる計測システム、(b)全周囲形状計測システム、(c) 観測された元画像、(d) 形状計測結果(視点は(c)と異なる)

形状計測の研究の応用に取り組んでおり、人の動きの高精度計測と解析、パターン光を利用した3次元内視鏡の開発などにチャレンジしている。時系列形状計測の技術は、工業試験、ユーザインタフェース、スポーツ科学、医療分野などで多くの応用が期待できる。今後も、多くの研究者が興味を抱き、この分野が発展していくことを願っている。

(2013年5月15日受付)

古川亮 (正会員) ryo-f@hiroshima-cu.ac.jp

奈良先端大・博士後期課程修了。広島市立大・情報・助手等を経て、同大学院准教授。博士(工学)。

佐川立昌 (正会員) ryusuke.sagawa@aist.go.jp

東大大学院博士課程修了。阪大・産業科学研究所助手、産業技術総合研究所研究員等を経て、同研究所主任研究員。博士(工学)。

川崎洋 (正会員) kawasaki@ibe.kagoshima-u.ac.jp

東大大学院博士課程修了。埼玉大・工・情報システム工学科を経て、鹿児島大・工・情報生体システム教授。博士(工学)。

阪下和弘 sakashita@am.sanken.osaka-u.ac.jp

阪大・情報・コンピュータサイエンス専攻博士前期課程修了。同博士後期課程在籍中。

八木康史 (正会員) yagi@am.sanken.osaka-u.ac.jp

阪大大学院修士課程修了。三菱電機(株)、阪大・基礎工助手、講師、同大学院助教授を経て、同産業科学研究所教授、同所長。博士(工学)。

浅田尚紀 (正会員) n-asada@hq.u-hyogo.ac.jp

京大大学院博士課程修了。福井医科大学医学部助手、京大工学部助手、岡山大工学部助教授、広島市立大教授、同大学長を経て、現在、兵庫県立大学教授。工博。