

産・学・官・金 スポットライト

〔研究紹介〕新しくできた光計測の研究室と 全空間画像計測コンソーシアムの紹介

福井大学 工学研究科知能システム工学専攻 教授 藤垣元治

1. はじめに

近年、電子部品や機械加工部品などの工業製品の微細化や精密化が進み、高品質なものが求められている。そのためには高速・高精度な計測手法が必要とされる。また、インフラ構造物の検査やプラントなどの大型の構造物の長寿命化も必要とされ、そのためには点検作業を効率よく行うための新しい計測手法の開発が求められている。

2015 年、福井大学に新しく「光計測システム研究室」ができた。ここでは、高速かつ高精度な三次元形状計測や、遠隔から微細な変位を計測する手法、レーザーで構造物内の欠陥の検出やナノメートルオーダーの超微小な変位分布やひずみ分布を計測する手法などの研究を行っている。また、これらの産学連携を進めるため「全空間画像計測コンソーシアム」を組織している。本稿では、この新しい研究室とコンソーシアムについて紹介する。

2. 計測手法の紹介

三次元計測は工業製品の検査だけでなく医療や服飾などでも使われている。研究室では、「全空間テーブル化手法」という独特の手法により、高速かつ高精度に非接触で三次元計測を行う技術を開発している。撮影するカメラの 1 画素ごとにキャリブレーションを行い、その結果をテーブルにすることで、系統的誤差がほぼ 0 になる。さらに複雑な計算を行わないため、計測結果が瞬時に得られることも特長である。これにより、リアルタイムに高精度な三次元計測ができる。研究室で開発した特殊な LED デバイスを用いることで、手の平サイズの小型装置を作ることができた。福井大学で最近試作した装置でリアルタイムに三次元計測を行った例を図 1 に示す。アルゴリズムが単純で難しい理論は使っていないため、画像を扱ったことのある技術者であれば、短期間でソフトウェアの開発もできる。

研究室では、大型構造物の変位を数十メートル以上離れた位置からでも精度よく変位や回転角が計測できる「サンプリングモアレ法」を発展させた手法の研究を行っており、リアルタイムに変位計測結果が出力できる「サンプリングモアレカメラ」を開発した。この技術をインフラ構造物や土木構造物等に適用する取り組みを産学連携で進めている（図 2）。

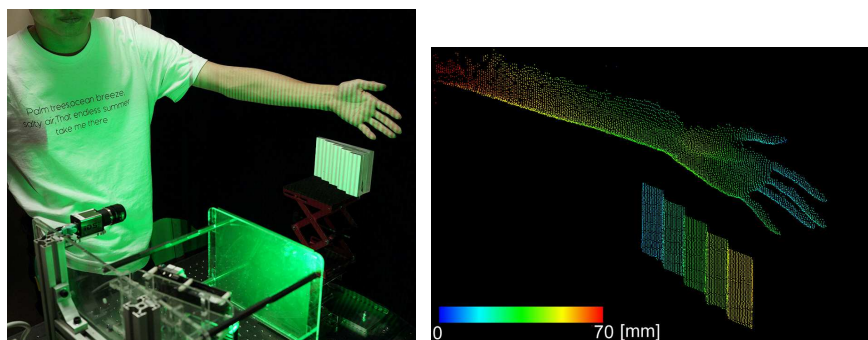


図 1 三次元計測の例（左：計測の様子 右：計測結果例）

（広角撮影で、レンズ収差の影響で計測結果がゆがむことは全くない。
奥行き方向の計測精度は 0.08mm であり、計測レンジの 1/1500 を実現している。）

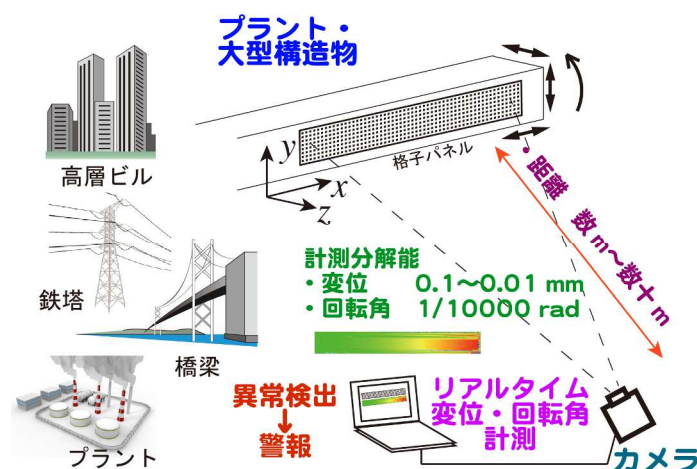


図2 位相解析技術の大型構造物への適用

(対象物に取り付けた格子パターンを遠隔からカメラで撮影するだけで微小な変位や回転角が計測できる。
相対変位で数十メートル離れた位置から変位で0.1mm、たわみ角(回転角)で1/10,000 radの精度で計測可能。)

3. 全空間画像計測コンソーシアム

可視光を使う画像計測だけでなく、超音波などの技術も取り入れ、三次元物体の外部も内部も画像として計測することを「全空間画像計測」と名付けて、コンソーシアムの名称にしている。画像計測のことを「全視野計測」と呼ばれることがあるが、視野を空間に読み替えた。本コンソーシアムは、メンバー企業と大学の研究室、そして大学発ベンチャーがうまく協調することで、本技術の発展と実用化を加速させていくことを目指して、2009年に設立された。活動内容としては、(1)研究会や研修会、講習会、講演会等の企画・立案・開催、及び普及推進活動、(2)知的財産権の取得支援活動、(3)産学官共同体の構築支援、(4)国等の大型競争的研究資金等の獲得活動等を行っている。現在、企業20社が会員となっており、いくつかの共同研究や競争的資金のプロジェクトをメンバー企業と一緒に進めている。

4. おわりに

非接触で高速・高精度に計測する技術は、適用範囲も広く、ますますの発展が期待できる。計測技術の研究にとってはニーズが重要であり、企業との連携は欠かせない。とくにインフラ構造物の計測・検査については、現在NEDOのプロジェクトに取り組んでおり、研究成果は、今後の社会で実際に用いられていくであろう。また、研究室では、産学連携に力を入れており、福井大学においてもいくつかの企業との共同研究がはじまっている。ここで紹介した全空間画像計測コンソーシアムの活動も産学連携を強力に推し進めるために大きく役立っている。三次元計測装置を小型化するための特殊なLEDデバイスは、このコンソーシアムの参加メンバーの協力で開発できた。参加企業にとっても、普段から最新の研究成果の情報が得られる場や関連企業間での連携ができる場になっている。柔軟な応用展開が考えられる技術であることから、マッチングを進めることでより多様な企業の方々との連携が可能になると期待している。

(内容に関するお問い合わせなどは福井大学産学官連携本部までどうぞ)