

和歌山大学発ベンチャーの4Dセンサー株式会社は、縞模様として見えるモアレを活用。モノの変形を $2\mu\text{m}$ の精度で検出するセンサーを開発した。カメラとソフトを組合せ電子部品、材料・素材、インフラ構造物などを高速・高精度で形状・変形計測装置。モアレ現象を活用する新たな振動解析法が大手建設会社などに注目されている。

企業名	4Dセンサー株式会社		
主力事業	高速で、高精度な形状・変形計測装置を研究・開発・製造・販売		
所在地	〒640-8550 和歌山県和歌山市梅原 579 番地 1		
TEL	TEL : 073-454-1004	URL	http://www.4d-sensor.com
資本金	9,952万円	従業員数	14名

【本技術の概要】

4Dセンサー株式会社は、規則正しい繰り返し模様を重ね合わせた際に発生するモアレを活用した和歌山大学での研究成果をもとに、2012年に設立されたベンチャー企業。高速・高精度な形状・変形計測装置を開発・製造・販売する。変形を計測する場合は測りたい対象に格子を貼り付ける。形状を測りたい場合は測りたい対象に格子を投影する。変位と歪の分布や3次元形状を画素の密度と分解能で解析する独自の技術を実用化した。電子部品、材料・素材の検査およびインフラ構造物計測などの市場へ展開を図る。

【本技術の特徴】

格子を描いた物体あるいは格子を投影された物体をカメラで撮影することにより、その物体の変位やひずみの2次元分布や3次元座標を高速・高精度に計測する。物体に格子シート（別売）を貼り、サンプリングモアレ法を用いて撮影した格子を間引くことにより発生するモアレ縞より微小変位分布やひずみ分布を計測する技術。あるいは投影した格子を撮影して得られる格子像より3次元座標を得る技術。

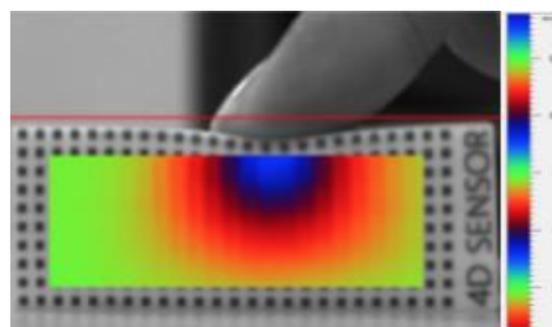


無線サンプリング
モアレカメラ

1. 基本原理

測りたい対象に縦横 $2\mu\text{m}$ （2mmピッチ格子シート使用時）の格子シートを貼り付けて、1~100fps（専用計測カメラ使用時）で撮影するだけで、変位と歪の分布が画素の密度と分解能で解析ができる。測定領域はカメラの撮影可能な縦横範囲で、カスタマイズも可能。

消しゴムの表面にドットパターンの印刷されたシートを貼り付け、コンパクトカメラをノートPCにつなぎ、その消しゴムを上から指で押すと、歪んだ部分がカラーで表示



4D Sensor

【有望技術紹介 No.10】

される。この発生したモアレから変位量やひずみ量を測定する仕組み。

2. 特徴

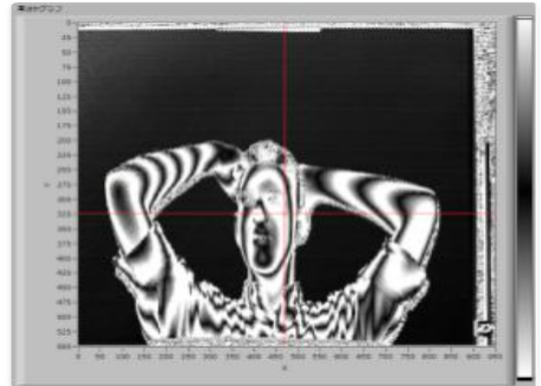
- ①従来の歪測定に比べ、リアルタイムでカメラ画素ごとに測定ができる。
- ②格子パターンは2mmピッチ、精度は1千分の1で、2 μ mの高精度。
- ③秒間100コマ以上の高速度カメラを使用すれば振動のような変化も測定可能。
- ④1点の計測法であるひずみゲージに比べ全体の変化量を分布として捉えることができる。
- ⑤ビルの窓枠を格子パターンとして利用することも可能。

【本技術の応用事例・想定用途他】

1. 具体的な事例

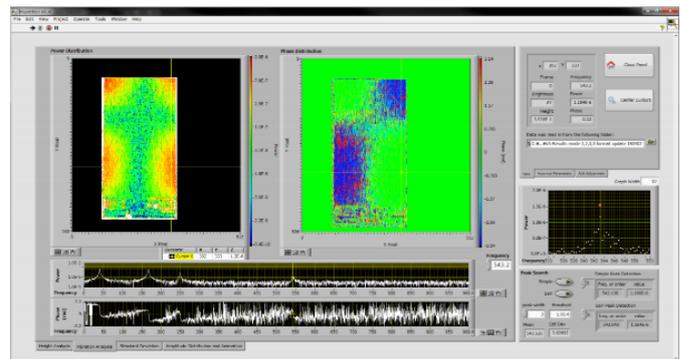
<世界最速のモーションキャプチャー>

従来のモーションキャプチャーは、人体の3D形状は関節につけた数十点のターゲットボールの位置で計測していたが、本技術によるモーションキャプチャーはリアルタイムあるいはハイスピードカメラを用いた後処理で全画素の3次元座標を計測できる。



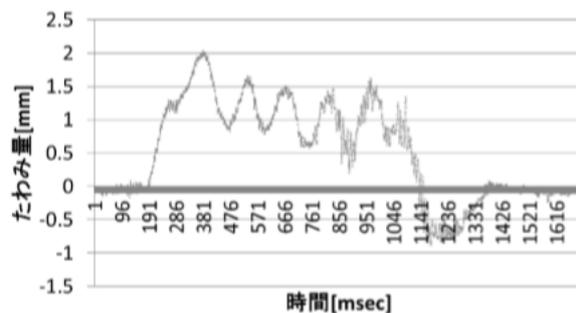
<振動中の物体の振動モードを測定>

今まで、振動解析は、主として1点計測法である加速度計の位置を変えながら繰り返し実験をして、それらのデータを統合して振動モードを解析していた。手間と時間がかかる厄介な作業だったが、特許技術であるOPPA法を用いると、撮影したカメラのすべての画素で変位が分かり、簡単に非接触で分布計測や振動モード解析ができる。



<梁の計測および振動状況を測定>

無線サンプリングモアレカメラ1台を用いて、橋梁の鉄道橋のたわみの時間変化を計測。橋梁の中央付近に5mmピッチの格子を貼り付け、6両編成の車両が通過したときの変位を表すグラフ化。最大約2mmのたわみが計測された。



2. 技術開発・事業展開

本技術は、特許技術のサンプリングモアレ法(和歌山大学 特許第 4831703 号)として権利化されている。カメラとソフトを組み合わせたモノの形状を計測する技術は、3次元測定値に時間軸(4D)*を加え、従来法より高速で測定できる。今後、電子部品、材料・素材、インフラ構造物の測定に事業展開を計画している。

* 4D Sensor とは

4D Sensor は世界最速の 3D スキャナー。

4D = 3D x Time = (x,y,z,t) の意味で 1 秒間に 50,000 回などの超高速で

3D の点群データ(x,y,z)を 3D スキャンが可能。 ~当社ホームページより~

3. 受賞歴

- Nikon 主催ピッチコンテスト最優秀賞(149 件中)
- 池田泉州銀行ニュービジネス助成金 優秀賞
- 第 21 期 KSP ビジネスイノベーションスクール 優秀賞
- 日本情報考古学会 堅田賞
- 公益財団法人川崎市産業振興財団 川崎起業家オーディション優秀賞
- 公益財団法人川崎市産業振興財団 川崎起業家オーディション KSP 創業支援賞
- MIT-BCCP ファイナリスト賞

専門家による目利きコメント

モアレ現象を原理とする技術は競合も多いが、本技術のように高速性に優れ、変形量の分布を出すことができる測定法は少ない。既存のひずみゲージの代替や、精密機械での検査市場で、同社独自の技術で一気にグローバルベンチャーになる可能性を秘めている。今後の展開が期待される技術である。

お問い合わせ	社名： 4Dセンサー株式会社 部署： 本部 氏名： 森本吉春 TEL： 073-454-1004 FAX： 073-494-6004 E-mail： info@4d-sensor.com
--------	--