

**研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム**  
**FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書**

研究開発課題名	: 大規模観測対象のためのワンショット形状計測法の研究開発
プロジェクトリーダー	: エーエルティー(株)
所属機関	
研究責任者	: 佐川立昌((独)産業技術総合研究所)

### 1. 研究開発の目的

運動・変形する対象の形状計測は、人間の運動解析・医療応用や、衝突実験による材料解析といった様々な応用に有用である。これまでに、観測対象にパターン光を投影し、1回の撮影でその瞬間の物体形状を計測する手法(ワンショット形状計測)を研究し、高速に変形する物体を高フレームレートで形状計測することを実現してきた。本課題では、屋外において大規模・遠距離の観測対象に対して高速・高密度な形状計測を実現するシステムの開発を目的とする。提案するシステムが実現したあかつきには、建築物・地形、道路、遠方の人物のような様々な応用が想定され、情報通信の利用・活用を支える基盤技術として、社会に役立ち、新たな産業基盤を強化することが期待される。

### 2. 研究開発の概要

#### ①成果

屋外など強い外乱光下においてパターン投影を実現するために、レーザー光源を用いて高効率に強いパターン光を生成する技術を研究開発した。高効率にパターン光を生成するのに適した回折光学素子(DOE)を用いて形状計測用パターンを設計し、従来形状計測に用いていたビデオプロジェクトと比べて小型かつ高出力のパターン光源を実現し、また高密度にパターン投影を行うことにより、高密度、高精細な形状計測を可能にした。遠距離、広範囲にパターン投影できることや、人工太陽灯を用いて外乱光下で形状計測できることを確認した一方、強い直射日光下では不足している光量を改善するように光源の設計を見直すことが今後の課題となる。

研究開発目標	達成度
①レーザーを用いたパターン投影光学系の設計・開発	①動体の形状計測に必要なパターンの設計、試作を行い、回折光学素子(DOE)とレーザー光を用いたパターン光源を設計、試作し、パターン密度、明るさのSN比について目標値を実現した。
②屋外・遠距離でのパターン投影・撮像を実現するシステムの設計・開発	②20m四方にパターンを投影した場合に、線検出可能なコントラストで投影可能であること、および5000ルクスの外乱光下において形状計測が可能であることを確認した。今後、直射日光下での計測を実現すべく改善を図る。
③人間に安全なパターン投影システムの実現	③光源より3m以上でレーザー安全クラス2の基準を満たしつつ、30m先に設置した観測対象に対しパターン投影を行い、線検出可能なコントラストで投影可能であることを確認した。今後、遠

	方投影に特化したDOEを設計し、SN比を改善することを目指す。
--	---------------------------------

## ②今後の展開

今後の研究においては、直射日光など強い外乱光下において遠距離の対象の形状計測を実現するための光源を設計、実用化することを目指す。また、本シーズの優位性は小型かつ高エネルギー効率のパターン光源を実現することにある。そこで、光量の強さと、システムの大きさ、重量、電力などを考慮に入れて、大規模な形状計測から、ポータブルで簡便な形状計測デバイスまで用途に応じたパランスの光源を制作し、形状計測法の適用範囲を広げていく計画である。

## 3. 総合所見

一定の成果は得られており、イノベーション創出が期待される。

本開発にとって一番の課題であったパターン投影の機器構成について、産の協力を得て見通しを立てることができた。

ただし、システム全体のパフォーマンスの顕在化には、まだ物足りない。本提案によるシステムへの需要は大きいと考えられ、社会的・経済的インパクトや波及効果も期待できるので、現時点で、どのような精度でどのくらいの大きさの対象まで形状計測ができているのか示して、次に挑むべき課題を整理していただきたい。