

# レーザとカメラを用いた光切断法による大型構造物内部の高精度3次元形状計測の高速化

川田桃子, 樋口 寛, 藤井 浩光, 谷口 敦史, 渡辺 正浩, 山下 淳, 浅間 一

浅間研究室・山下研究室

## 【背景】

鉄道車両などの大型構造物の保守・点検などを目的として、大型構造物の内部3次元形状計測の必要あり  
特に、高速に自動で計測できるシステムが必要

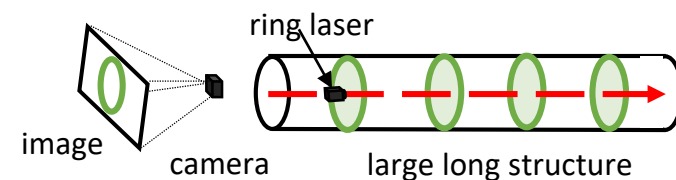


図1 光切断法による大型構造物計測の概要

## 【目的】

光切断法と環境中のテクスチャ情報を用いた大型構造物内部の高精度3次元形状計測の高速化

## 【手法】

### 計測手法概要

カメラと、放射状に照射する全周レーザが固定された計測装置(図2)を移動させ、対象大型構造物内部を走破し、撮影

1. 各計測点において光切断法によりレーザ照射部の3次元断面形状を取得
2. 環境中の対応点を検出し各計測点における位置・姿勢を推定
3. 推定した位置・姿勢を元に断面形状を統合し、全体3次元形状を取得

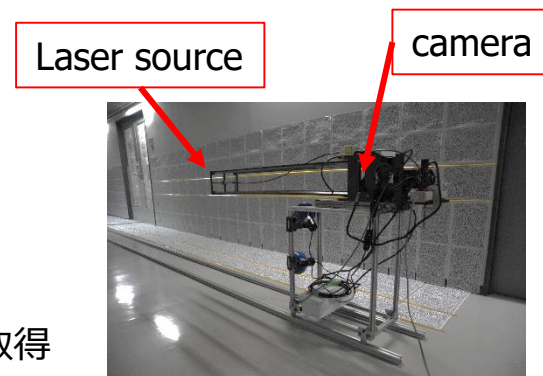


図2 レーザとカメラの固定された計測装置

### 位置・姿勢推定部の高速化

位置・姿勢推定で用いられるブロックマッチング部分の計算を空間領域から周波数領域での計算にすることで、高速化を図る

## 【結果・考察】

光切断法と環境中のテクスチャ情報を用いた位置・姿勢推定による3次元形状計測を、提案手法により高速化  
今後は、位置・姿勢推定部の精度向上とさらなる高速化が課題

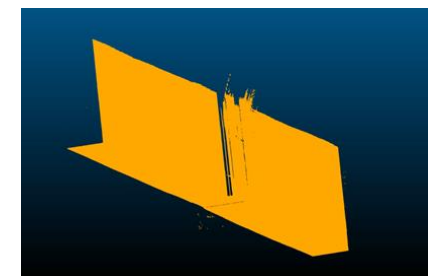


図3 廊下を計測した復元結果

# Acceleration of 3D Measurement of Large Structures with Ring Laser and Camera

Momoko Kawata, Hiroshi Higuchi, Hiromitsu Fujii, Atsushi Taniguchi,  
Masahiro Watanabe, Atsushi Yamashita, Hajime Asama

Asama Lab. / Yamashita Lab.

## Background

For the purpose of the inspection of large structures such as railway vehicles, 3D measurement of large structures is important

Especially, automatic and fast measurement system is required

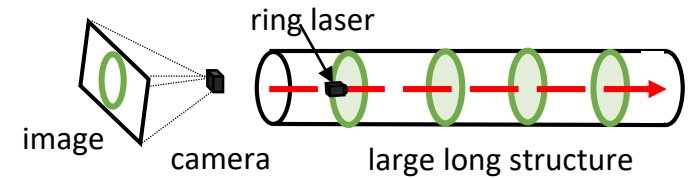


Fig.1 The overview of 3D measurement by light-section method

## Objectives

The acceleration of precise 3D measurement for large structures by light-section method and texture information

## Methods

### Overview of process

Fig.2 shows the device used, which camera and ring laser are attached. Moving this device, images including laser projected are taken

1. Extract the cross-sectional shape by light-section method in each location
2. Estimate the pose and position of each image
3. Integrate the cross-sectional shapes by estimated pose and position of images and obtain the whole 3D structure

### Acceleration of pose and position estimation

Install frequency domain algorithm for finding corresponding points in pose and position estimation part, which can contribute to faster calculation

## Results and Discussions

Successfully achieve acceleration of 3D measurement by proposed methods. Much faster calculation and improvement of accuracy are future work

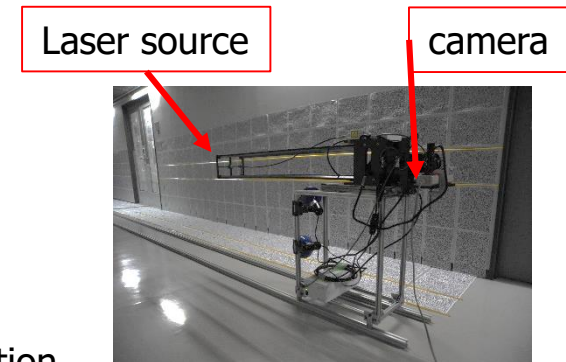


Fig.2 The device used for measurement

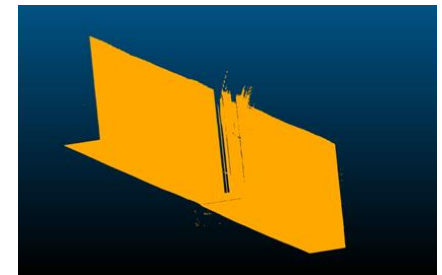


Fig. Result of 3d reconstruction