

# 振動環境に強くいつでもピント調整 やズームができる3次元計測装置 の開発

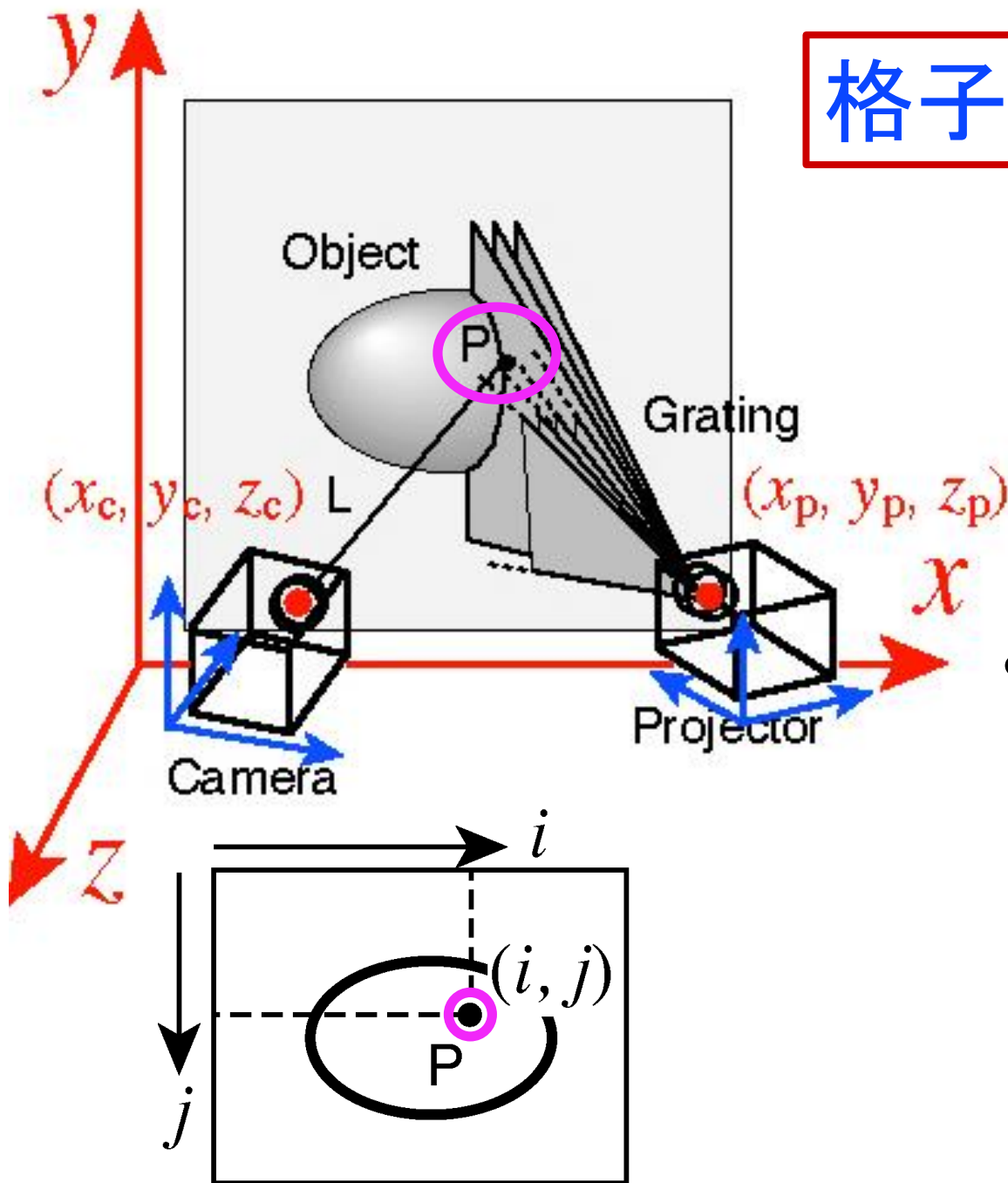
福井大学 学術研究院工学系部門  
知能システム工学講座

教授 藤垣 元治

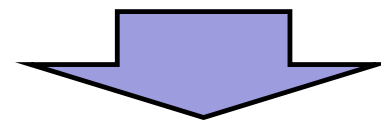
2019年9月10日

# 従来技術とその問題点

## 格子投影による3次元計測



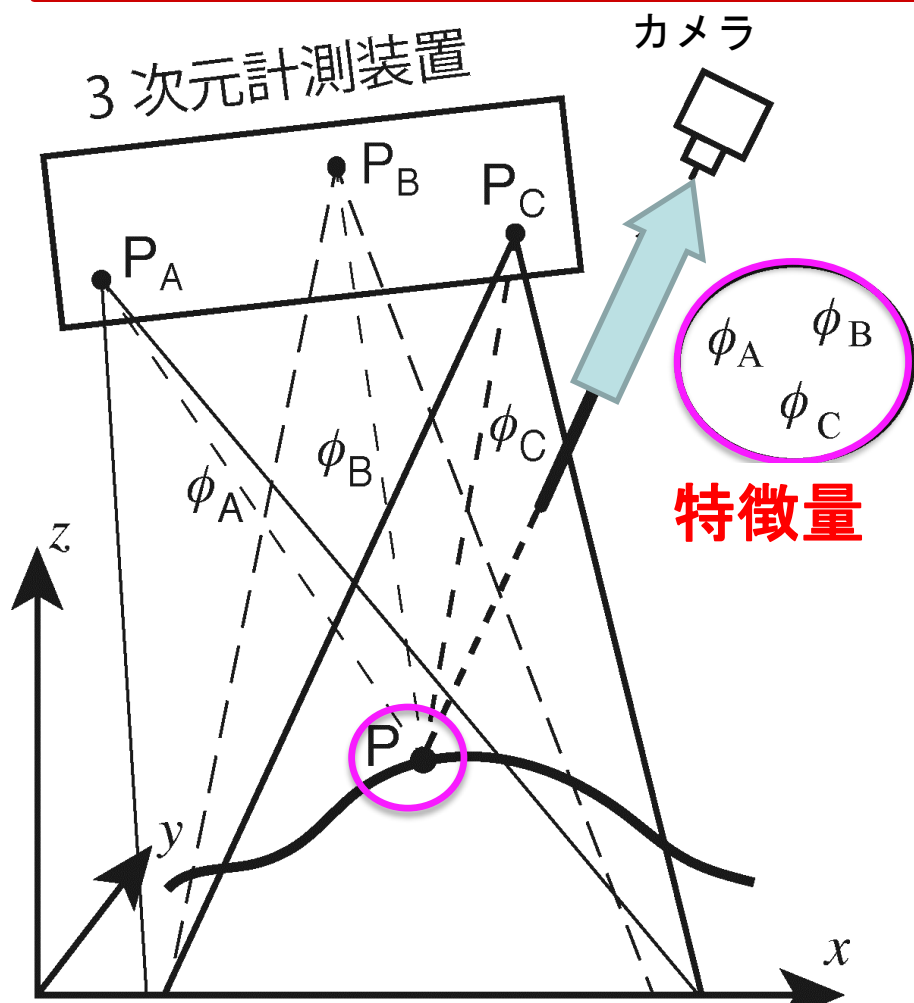
- 3次元座標の算出に撮影画像内の座標を用いていた。



- キャリブレーション後の調整ができない。
- ▲ 振動に弱い(ピントがずれる)
- ▲ メンテナンスが大変

# 新技術の特徴・従来技術との比較

## 特徴量型全空間テーブル化手法(F-WSTM)

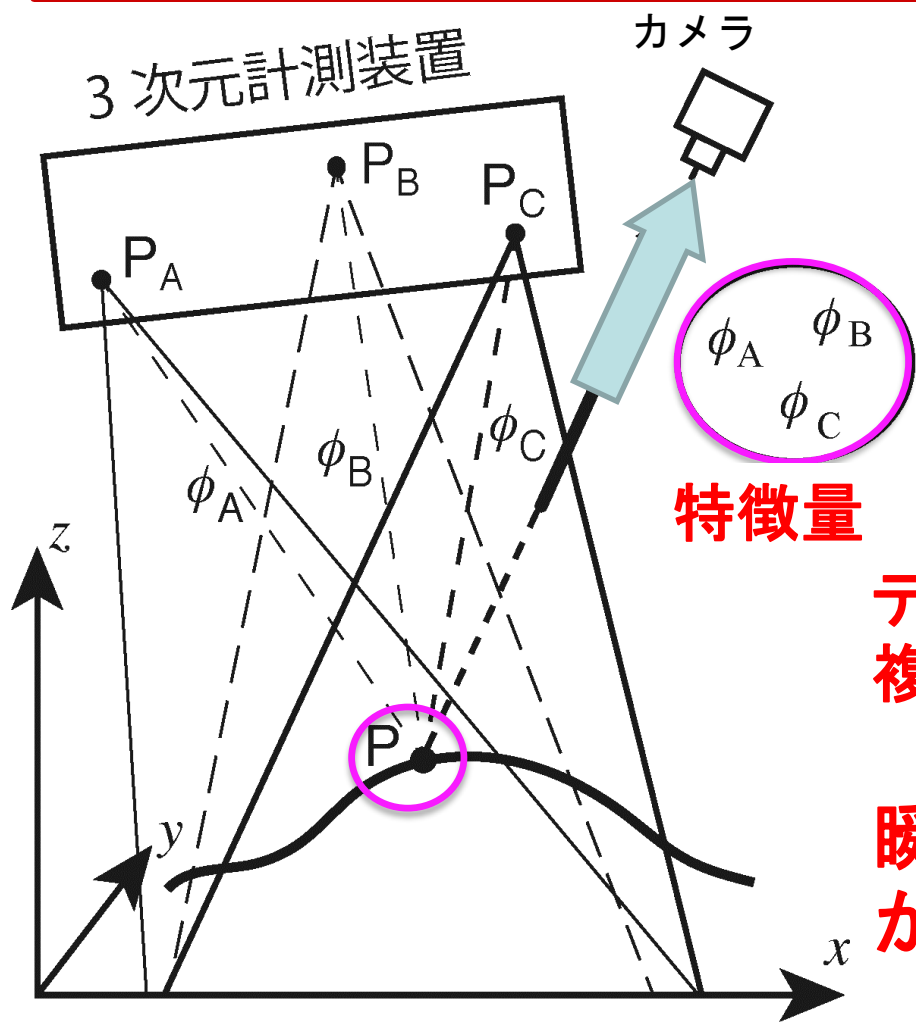


特徴量→座標テーブルを使い  
瞬時に計測結果が得られる。

- 撮影画像の座標使わず  
プロジェクターを3個使う。
- ↓
- キャリブレーション後の  
調整ができる。
  - ◎ 振動に強い
  - ◎ メンテナンスフリー
  - ◎ ピント調整可能
  - ◎ パン・チルト・ズーム可能

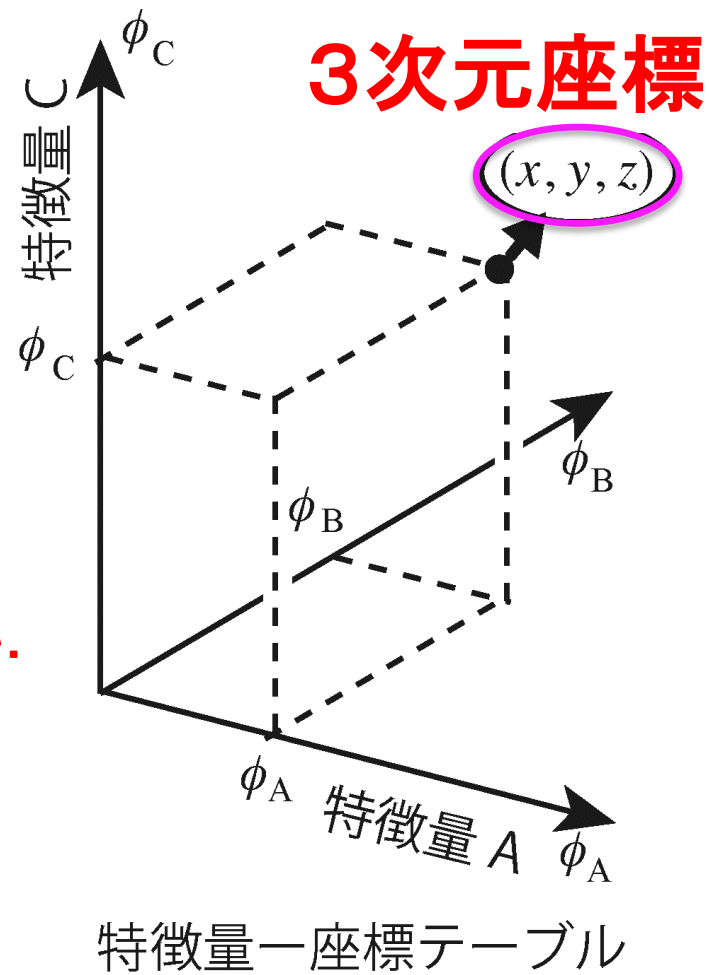
# 新技術の特徴・従来技術との比較

## 特徴量型全空間テーブル化手法 (F-WSTM)



テーブル参照により  
複雑な計算はしない。

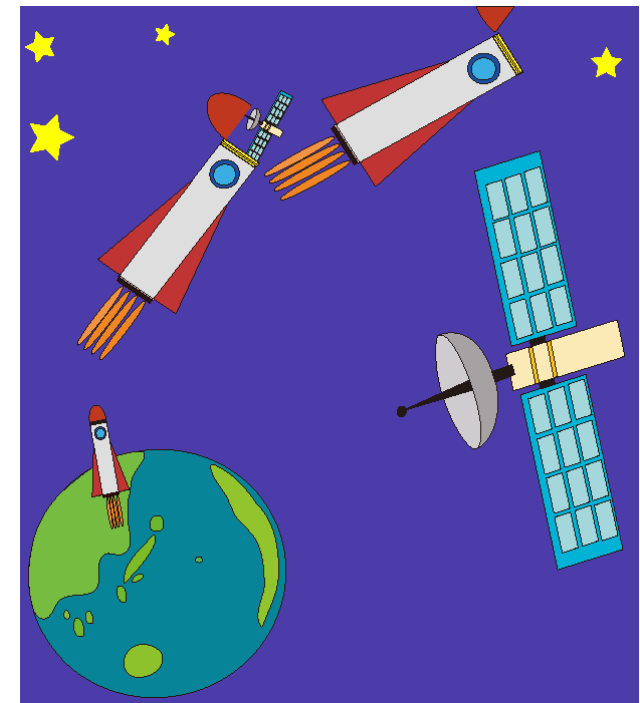
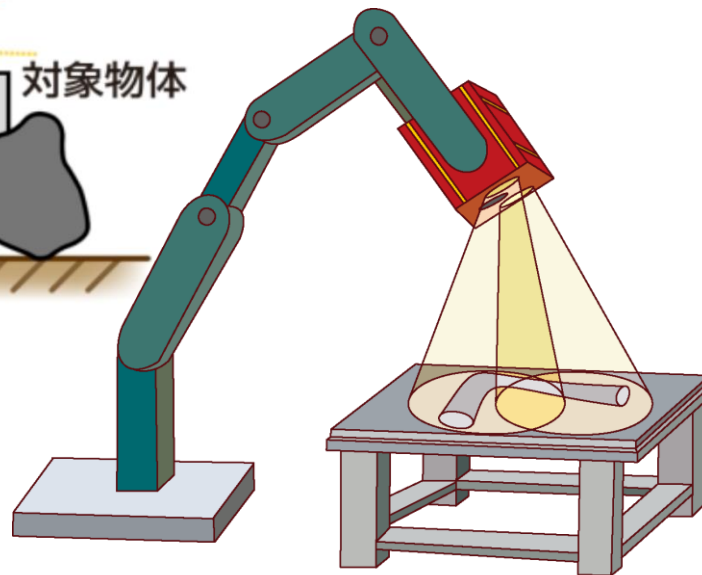
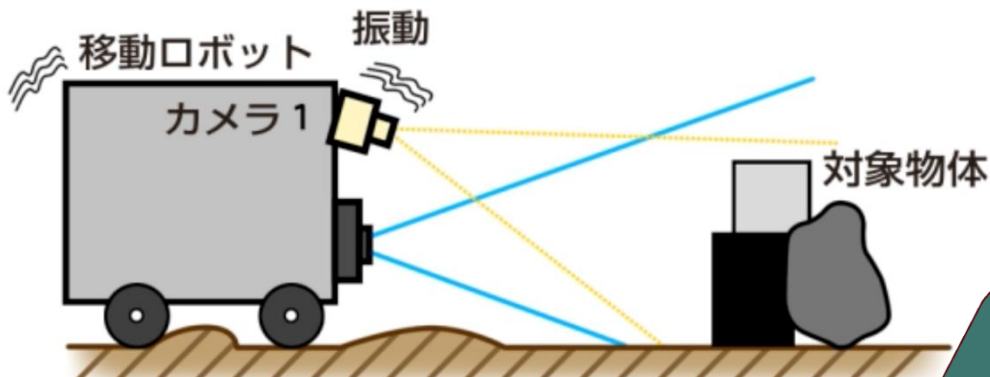
瞬時に計測結果  
が得られる。



特徴量→座標テーブル

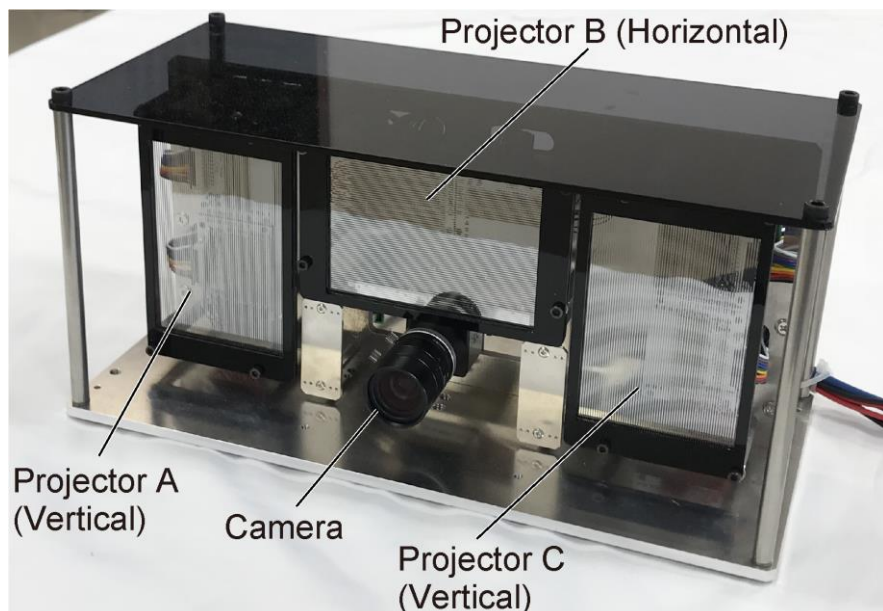
# 想定される用途

- 振動が大きい工場ライン(プレス加工現場など)
- ロボットアームへの取り付け
- 悪路走行ロボットの視覚センサー
- 宇宙空間での形状測定(ロケットの打ち上げ時の振動にも耐える)



# 実用化に向けた課題

- 原理を検証用の試作装置は開発済み。



課題:

- 小型化
- 計測精度の向上
- 高速化
- 使用メモリー量の低減
- モジュール化
- 目的に合わせた光学系の設計手法の確立



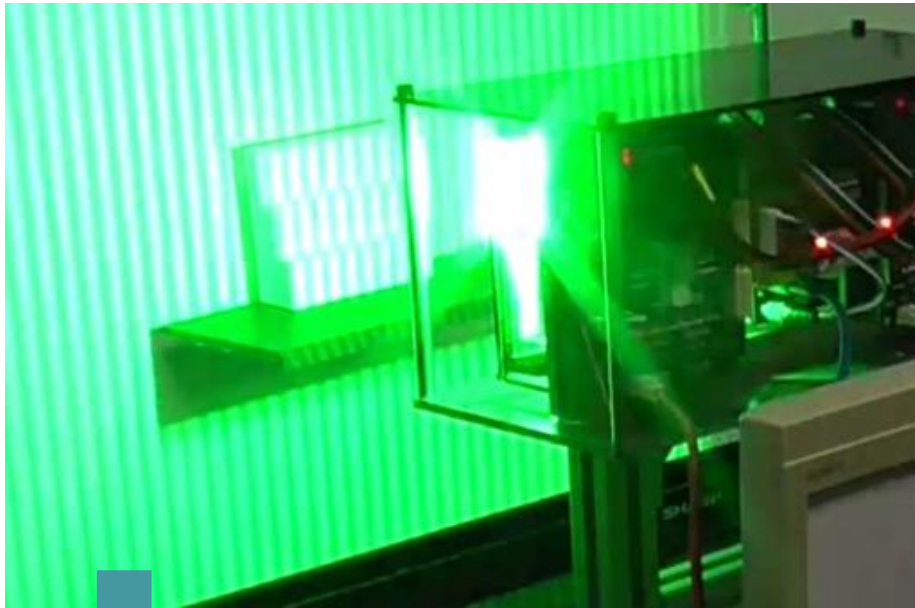
日本発の技術として

世界中に普及させる



# 計測例

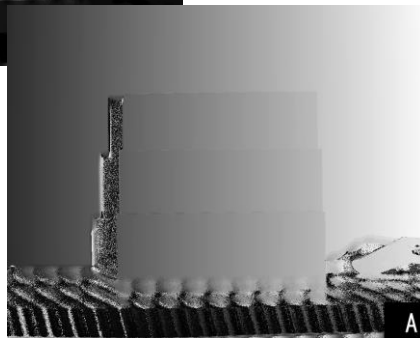
本研究はJSTの支援（A-STEP, シーズ育成タイプ）を受けて行なった。



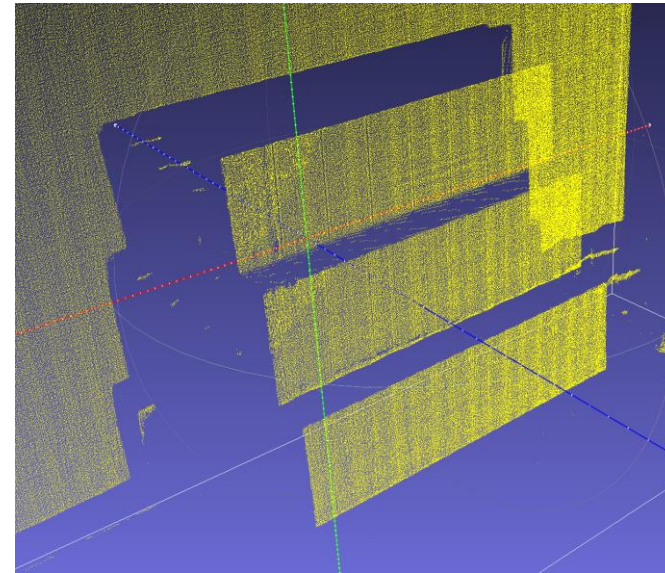
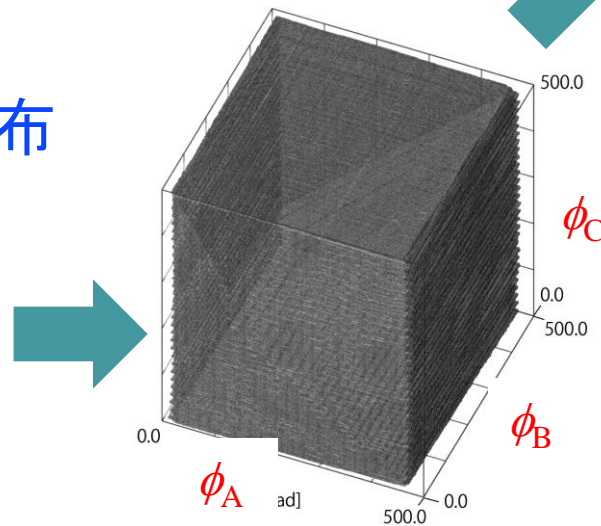
↓ 撮影



位相分布



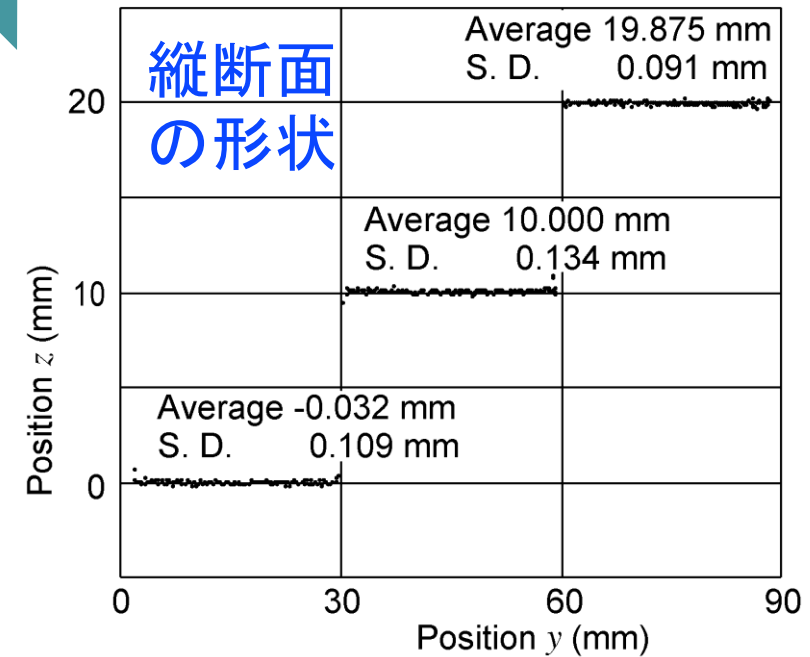
特徴量→座標  
変換テーブル



3次元点群

現状

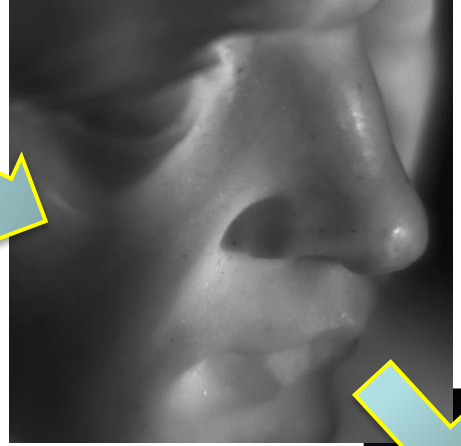
- 計測時間 約0.3秒
- 精度 0.1 mm



# 計測例

## 別置きのカメラを使った計測例

本研究はJSTの支援（A-STEP, シーズ育成タイプ）を受けて行なった.



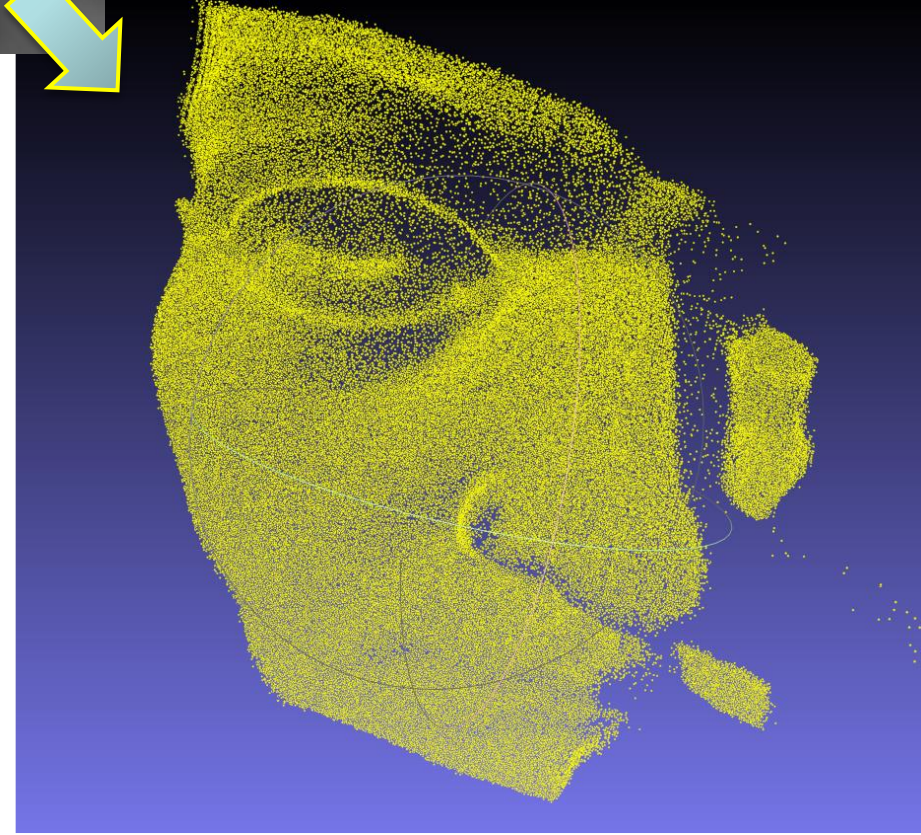
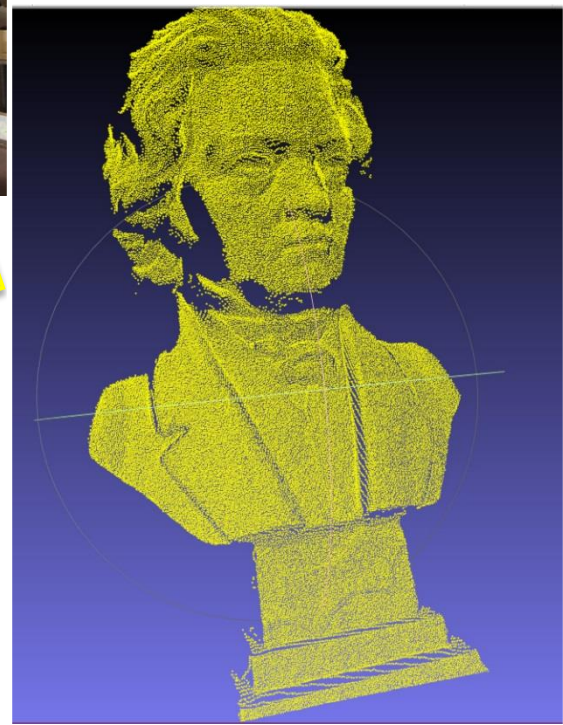
横に適当に置いたカメラから撮影(ズーム)

$f = 35\text{mm}$



装置内のカメラから撮影

$f = 8\text{mm}$





# 企業への期待

## 1. 製品開発

- 大学との共同研究による製品化，技術移転

## 2. 要素技術開発

- プロジェクター一部の薄型化のためのデバイス開発，光学部品，制御基板の試作・開発
- ソフト開発（例：スマホソフトなど）

## 3. 普及活動

- 実施例，実績の公開
- 販売促進
- 企業間の協力

ラインLEDデバイス  
(2019年開発)



# 本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 特徴量を用いた3次元計測方法およびその装置
- 出願番号 : 特願2017-092144(2017.5.8)  
特許第6308637(2018.3.23)
- 出願人 : 国立大学法人福井大学
- 発明者 : 藤垣元治、赤塚優一、  
高田大嗣
- PCT出願 : PCT/JP2018/017592 (2018.5.7)

# 産学連携の経歴

- 2008年-2010年 JST, 地域イノベーション創出総合支援事業  
(育成研究)
- 2012年-2013年 JST, A-STEPシーズ顕在化タイプ
- 2012年-2014年 JST, A-STEP本格研究開発ステージ  
ハイリスク挑戦
- 2014年-2018年 NEDO, インフラ維持管理・更新等の社会課題  
対応システム開発プロジェクト

## 本テーマ

- 2017年- 株式会社オプトン と共同研究実施
- 2017年-2019年 JST, A-STEP ステージⅡシーズ  
育成タイプ

# お問い合わせ先

**福井大学 産学官連携本部**

**コーディネータ 宮川 才治**

**TEL 0776-27-8956**

**FAX 0776-27-8955**

**e-mail s\_miya@u-fukui.ac.jp**