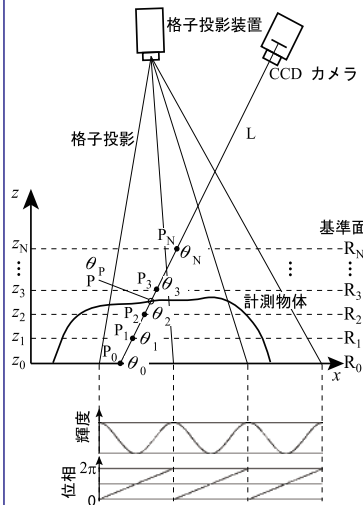


# 全空間テーブル化手法による形状計測

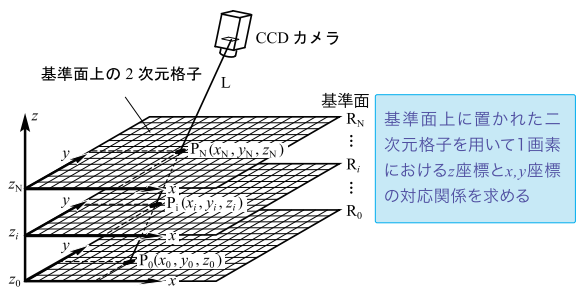
## 全空間テーブル化手法

### 全空間テーブル化手法とは？

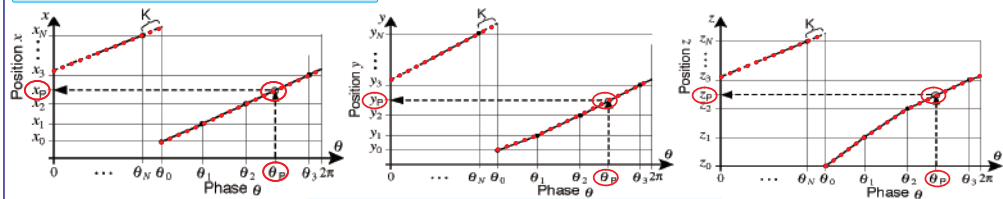
投影された格子の位相( $\theta$ )と3次元座標( $x, y, z$ )の対応関係をカメラの画素ごとに求めてテーブル化しておき、計測時には投影された格子の位相を用いてテーブルを参照することで計算なしに即座に3次元座標を得ることができる手法。



1画素における投影格子の位相 $\theta$ とz座標の対応を基準面を用いて求める



基準面上に置かれた二次元格子を用いて1画素におけるz座標とx,y座標の対応関係を求める



1つの画素における位相と各座標との対応関係

### 特徴

#### (1) 座標の算出速度が速い

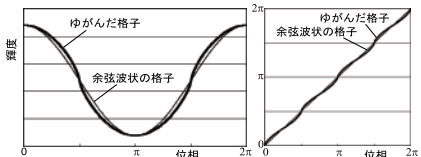
PCを用いてもリアルタイム形状計測が実現できる

#### (2) レンズの歪曲収差の影響がない

複数台のカメラで撮影して得られた画像の合成が容易となるため、精度のよい全周囲計測が容易に実現できる

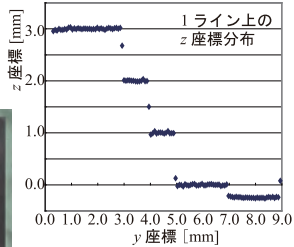
#### (3) 投影格子がゆがんだ波形でもよい

放射状や渦巻状の格子を回転させながら投影したり、矩形波上の格子を焦点ずらさせて余弦波に近づけたものを投影しても精度よく形状計測が行える

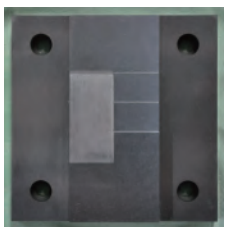


### 精度

1度に1画面分計測し、金属材料を用いた時でもz方向誤差  $5\mu\text{m}$  以下、標準偏差  $14\mu\text{m}$  以下



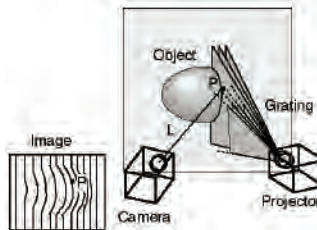
結果から抜き出した1ライン上のz座標分布



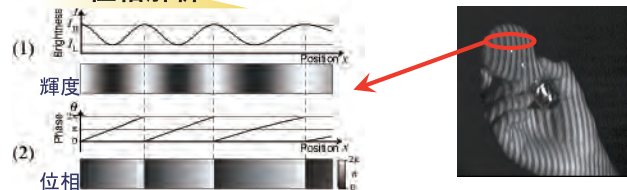
評価に使用した計測試料 (各段差は1mm)

## 格子投影による三次元形状計測の原理

### 格子投影法



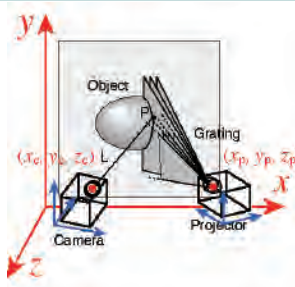
### 位相解析



- ◆位相は1画素ごとに独立に得られる
- ◆数十分の1~数百分の1の分解能

高精度な形状計測

## 従来手法



### 位置関係を数値化(モデル化)

- ◆位置, 向き, 広がり角度, 画素ピッチや格子のピッチなど
- ◆行列計算による座標算出

### 問題点

- (1) 補正をして精度を上げようとするほど、計算時間が長くなる
- (2) 収差を補正する必要がある
- (3) できるだけゆがみのない波形の格子を作る必要がある

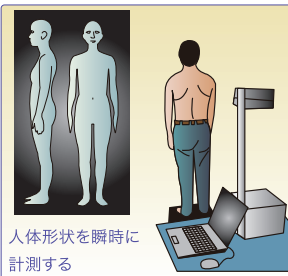
## 今後の展開

高速高精度  
二次元・三次元同時  
形状計測  
検査装置の開発

さらなる  
高精度化・高速化

装置のユニット  
・製造ラインへの組み込み  
・新規市場の開拓

### 人体形状計測

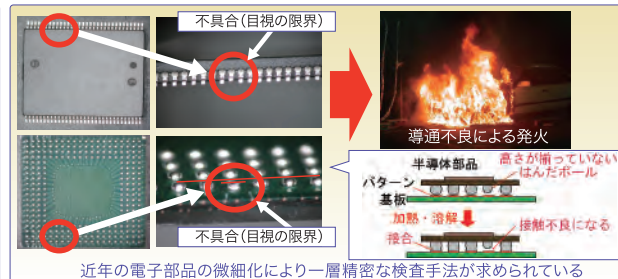


人体形状を瞬時に計測する

### 応用分野

- 建築・土木
- 製造・加工
- 医療・福祉・服飾
- 農産物・文化財・他...

### 電子部品の形状検査



近年の電子部品の微細化により一層精密な検査手法が求められている

- ◆小型で安価な計測ユニットの開発
- ◆形状計測以外の画像計測手法への適用

- ◆大学発ベンチャーの創設
- ◆産官学連携コンソーシアムの立ち上げ