

## 光とホログラムを利用した究極の微細加工と計測技術

### ■ 研究分野 ■ 光工学・光量子科学、計測工学、計算科学

### ■ 研究キーワード ■ 光計測、路面性状、微細加工、ホログラム

#### ■ 概要 ■

ホログラムを利用した微細加工装置の開発と、光による微細な物体の計測技術の開発を行っている。ホログラムが立体像を生成できることは有名であるが、像の解像度は高くなく、微細加工のようなナノテク分野への応用は考えられていない。本研究では準結晶などの特殊な幾何学パターンの特性を用いて、高解像度の立体像を生成するホログラムの開発を行っている。半導体加工などで使用されているフォトリソグラフィーよりも微細な加工を、より簡単なシステム構成で実現できる可能性がある。光による物体の計測技術として顕微鏡が有名であるが、計測できる物体のサイズには回折限界による制限があり、あまり小さな物体は観測できない。本研究では測定対象の物体から散乱された光のパターンに特殊な数学的な処理を施し、回折限界の制限を受けずに物体の表面にある欠陥の詳細な形状を知ることができる技術を開発している。

アピール  
ポイント  
優位性  
良さ

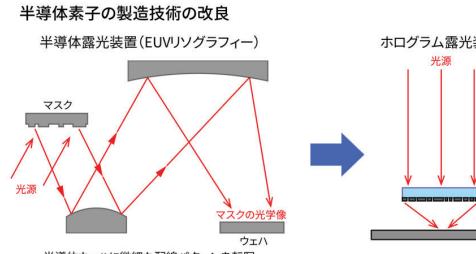
- 既存の加工装置より微細な加工が可能
- 多数のレンズで構成される既存の加工装置が、ホログラム素子1枚で構成できる
- 回折限界を超えた解像度の計測ができる
- 測定対象に対して、非破壊・非侵襲で計測できる

従来技術  
との比較  
独自性  
ユニークさ

- 幾何学パターンの持つ特異な性質を利用した新たな原理に基づくホログラム
- 光散乱現象の厳密なモデル化に基づく物体形状の推定アルゴリズム
- 独自の数値解析アルゴリズムを利用した高速・高効率なホログラム・計測システムの設計

#### ■ 成果の活かし方 ■

- 半導体加工装置、製品の品質検査システムへの利用

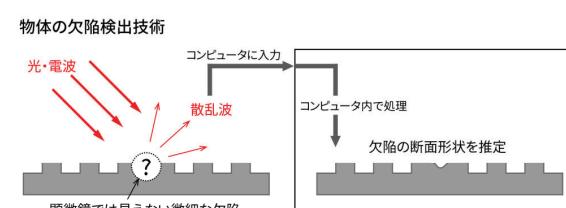


#### ■ 想定される用途 ■

- 半導体露光装置
- 工業製品の品質評価・欠陥検出システム

#### ■ 今後に向けた課題 ■

- 大面積で複雑な像を生成するホログラムの設計
- ノイズを含む現実的な計測データからの推定アルゴリズムの決定
- 複雑な形状の表面から特定の欠陥を識別する処理の開発



#### Personal data

#### 杉坂 純一郎 Sugisaka Jun-ichiro



情報通信系 准教授

在籍  
2013年から

専門分野  
光学、計算電磁気学

#### ■ 担当授業科目（学部） ■

プログラミング入門、環境E/未来F、情報デザイン・コミュニケーション総合工学I、情報デザイン、情報デザイン・コミュニケーション実験、情報デザイン、信号処理基礎、情報デザイン、信号処理基礎、社会インフラ、電気電子工学基礎実験II、電気(2016以前入学)、電子情報通信工学実験I、電気(2016以前入学)、電子情報通信工学実験II、電気(2016以前入学)

#### ■ 主な研究テーマ ■

回折光学素子・計算機ホログラムの設計、高効率電磁界解析手法の開発

地域に  
向けて  
できること

#### 訪問講義

- 光や電波の性質の理解に役立つ実験
- 通信の歴史を学ぶ実験や工作

#### 研究室見学

- ホログラムの像生成とその観測装置
- 数値シミュレーションの実演

#### 技術相談

- 光学部品の設計・数値解析

地域に  
向けて  
ひとこと

最先端の半導体技術やナノテクを専門としておりますが、農林水産業、土木の分野に応用すれば、新しい展開ができると期待しております。

#### シーズ集に関する問い合わせ先

北見工業大学 研究協力課 産学連携係  
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155

Kitami Institute of Technology