

## 光・電波による凹凸表面の欠陥計測技術の開発

■ 研究分野 ■  
光工学、電磁波工学

■ 研究キーワード ■  
電磁波散乱、計算電磁気学、ホログラフィー

### ■ 概要 ■

機械部品や半導体素子などの工業製品には極めて高い精度の加工が求められている。作られた製品は一つずつ検査し、加工精度の低いものや欠陥が入ったものを識別することが望ましいが、顕微鏡で製品全面をくまなく操作したり、製品の寸法をいくつもの計器で測定・評価することは、要する時間・コストの面からも現実的ではない。

製品を瞬時に評価するために、製品に光または電波を照射し、散乱された光・電波のパターンから、製品の優劣を判定する方法を検討している。

そのためには、製品の形状と散乱パターンの関係をあらかじめ明らかにしておく必要があるが、この関係は非常に複雑であり、大型のコンピュータで計算しても非常に長い時間がかかる。

本研究では、新たな計算手法を開発し、計算の精度を落とさず、より短時間で形状と散乱パターンの関係を求めている。

また、散乱パターンから製品の優劣を判定するホログラムの設計も検討している。将来的には、散乱された光をホログラムに通し、製品の優劣の情報に自動変換できるようなシステムの完成を目指している。

アピールポイント  
優位性  
良さ

- 光による非破壊・非侵襲検査
- 試料に光を照射し、散乱波を計測するだけの簡易なシステム
- ワンショット計測による高速な評価
- 解析に大規模計算機設備を必要としない

従来技術との比較  
独自性  
ユニークさ

- 独自の計算アルゴリズムを利用して、解析処理を大幅に高速化
- 近似計算に頼らず、厳密な解析データを利用した高精度な評価
- 物体の微細構造を計測できる新しいホログラム

### ■ 成果の活かし方 ■

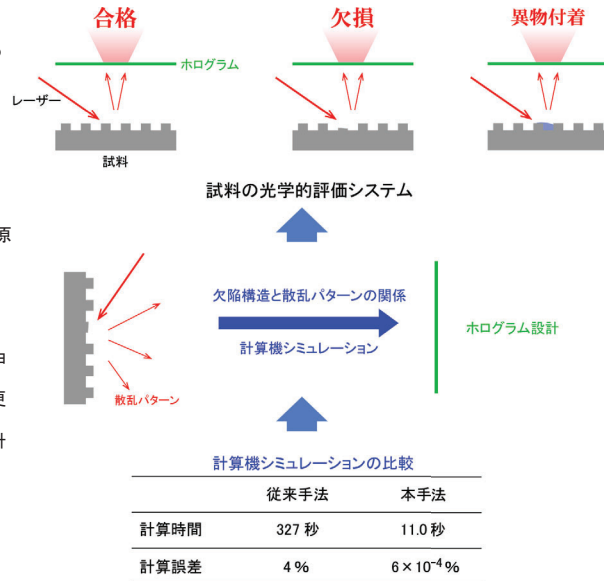
- 製品の製造ラインに組み込み、生産される全製品を評価

### ■ 想定される用途 ■

- リソグラフィーマスクの欠陥検出
- 半導体素子の作製誤差評価
- 回折格子の欠損判定
- ガラス・金属表面の表面粗さ評価と粗面の原因特定

### ■ 今後に向けた課題 ■

- 実験による製品評価のデモンストレーション
- 計算速度(試料形状と散乱波の関係)の更なる高速化
- 散乱波を処理するホログラムの設計指針の確立



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I 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

科学・ものづくり教室

小中学校 高校

- 光の偏光を理解するための実験と工作
- 簡単な分光器の工作・LED、蛍光灯・太陽光の違いを観察

研究室見学

高校 一般企業

- 計算機環境の見学
- 光散乱の解析実演

技術相談

- 光学部品の設計・シミュレーション方法について

地域に向けて  
ひとこと

工業製品の評価に限らず、光学素子等の設計にも携わっております。また、製造分野だけでなく自然環境において、物体からの電波反射・散乱等の解析についてもご協力致します。

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