

# エレクトロニクス材料中の潜傷検出技術

-3Dマッピング技術の開発-

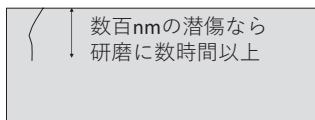
- ▶ 表面ではなく、内部にある欠陥の検出技術の開発
- ▶ 内部の欠陥の検出だけでなく深さ情報を取得する
- ▶ 欠陥の二次元的な分布に深さ情報を追加して3Dマッピングを行う

## 研究背景

半導体デバイスに求められる精度の高度化により、ウェーハにはナノレベルの平坦性が求められている。その平坦性は、表面研磨によって実現されるが、研磨中に意図しない傷が形成されることがある。その中でも、ウェーハ内部に形成される傷は“潜傷”と呼ばれ、表面の傷と比べて検出・観察が難しい。本研究では、潜傷の2次元的な分布ではなく、潜傷の深さという3次元的な情報に着目し、ウェーハ全面での潜傷3Dマッピングを目指した検討を行った。

## 潜傷深さ情報の必要性

ウェーハの研磨量・時間の削減



SiCなどの難削材は研磨レートがSiの数百～数千倍遅い  
→**最低限の研磨量**での加工が必要

潜傷の確実な除去



加工時間短縮のために研磨量を減らすと**潜傷が残留**する可能性がある

## 3Dマッピングに向けた画像解析による深さ解析



図1 ガラス基板内に形成した傷の観察

フォーカスを変化させながらガラス基板中に形成した傷を観察した画像を用意し、深さ解析法として(a)物体検出と(b)フィルター処理の2つのアプローチを試みた。

結果として、検出した欠陥の面積や画像の分散値のピーク位置が、両者とも欠陥の深さとよく一致した。

この画像解析で取得した面積・分散値のフィッティングによって、潜傷深さと画像の相関性に基づくモデルを作成し、潜傷深さが予想できることを見出した。

今後は、機械学習を交えた画像解析や、ウェーハスケールへの拡張により、ウェーハ全面での潜傷3Dマッピング技術の開発を目指す。

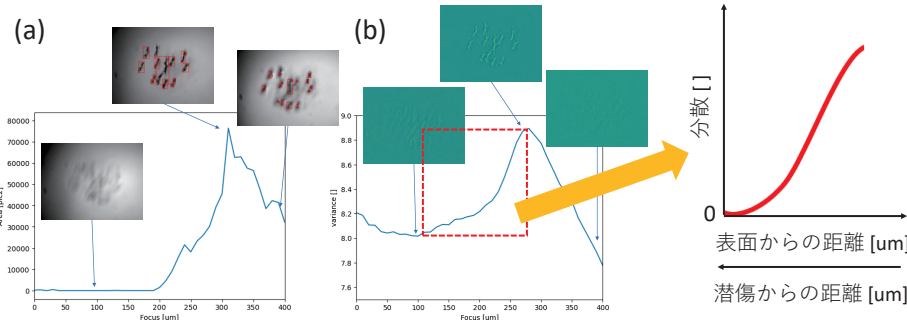


図2 画像解析による深さ解析

(a)物体検出での面積  
ピントがずれた状態の欠陥は検出されない

(b)ラプラシアン（二階微分）フィルターでの分散値  
欠陥のエッジ部は付近との輝度変化が大きいため、二階微分値が大きくなる

図3 フィッティングカーブによる深さ予想