

# 連続視野角計測による単相薄膜上の 微小パーティクル検出に関する研究

情報電気電子工学科  
//  
大学院自然科学研究科

教授 久保田弘  
学部学生 刀根輝徳  
前期課程 山本将史

## 1. はじめに

半導体デバイスでは、歩留まりや品質の向上のために薄膜上の清浄度が重要である。従来の手法による清浄度の観測は狭い範囲をゆっくりとした速度で行うことができなかった。このため、現場のライン上ではパーティクル検出をインラインで行うことのできる方法が求められている。

本研究では、従来ウェハ上の薄膜の膜厚計測を目的として研究してきた連続視野角方式を用いて、薄膜上の微小パーティクル検出を行った結果を示す。

## 2. 連続視野角方式

薄膜が作成された基板上に一定の角度で光を当て基板を移動させながら測定すると基板からの反射光の位相が変わり、薄膜からの反射光と互いに強めあったり弱めあったりするために光の当たる角度によって反射光強度が変化する。これを反射角度-反射光強度特性と呼び、この特性は薄膜の膜厚に依存する。すなわち、特性を計測することで膜厚を知ることができるのである。

今回はこの方式を用いて反射角度-反射光強度特性を測定し、この特性の変化から薄膜上に存在する微小なパーティクルの検出を行う。Fig.1に連続視野角の画像を取得するための概略図を示す。

## 3. 実験

実験に用いる試料として、SiO<sub>2</sub>(膜厚 300nm)付きの Si ウェハ(4 inch)に膜厚 100nm の欠陥を作成したものを用いた。実験では連続視野角方式を用いるために、試料を載せたステージの移動と CCD カメラによる反射光の画像取り込みを繰り返し行った。なお、画像は固定カメラで基板全体の反射光強度を一括して撮影することで取得した。

その後、取り込んだ画像を解析することで角度-反射光強度特性を求め、パーティクルを検出した。その結果を Fig.2 に示す。この実験では 100 $\mu$ m/pixel の画素分解能を持つ画像を用い、50 $\mu$ m のパーティクルを検出することができた。

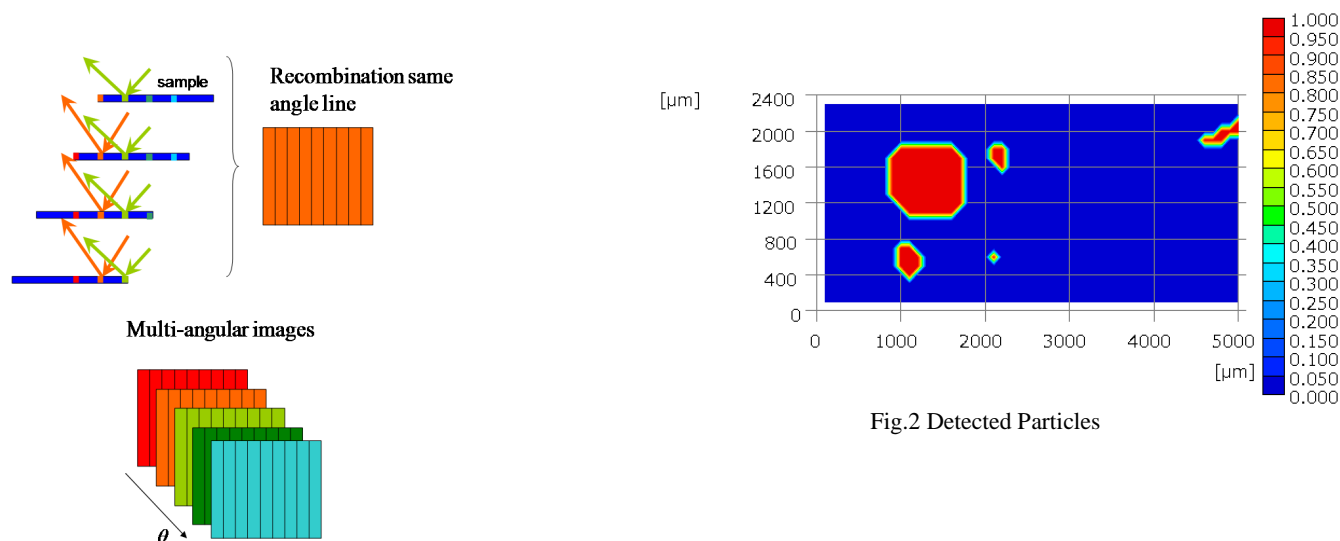


Fig.1 Glancing method of Multi-angular Images

Fig.2 Detected Particles