

# 多眼カメラを用いた膜厚計測装置の開発

大学院自然科学研究科 教授 久保田 弘  
電気システム工学科 学部学生 佐藤 智哉  
大学院自然科学研究科 前期課程 那須 淳一

高度情報化社会の発展に伴いその表示媒体として液晶ディスプレイ (LCD)、プラズマディスプレイ (PDP) をはじめとする FPD (Flat Panel Display) は省スペース、低消費電力という特徴を持ち、パソコン、大型テレビなど様々なアプリケーションに利用されており、FPD 市場は急速に成長している。また FPD は大型マザー・ガラス基板から製造され、近年の FPD の大型化に伴い、FPD 製造ラインで用いられるマザー・ガラス基板は大型化している。これら FPD の高品質化、ディスプレイ性能維持のためには、製造プロセスにおける大型ガラス基板全面での各層の膜厚均一性が非常に重要であるが、従来の光干渉式膜厚計測法では点ごとの測定しか行うことができず、製造ライン上で大型基板全面の膜厚分布を検査することは不可能である。そこで我々は Si ウェーハ・ガラス基板上の製造プロセスにおいてインラインで膜厚検査を行うため、CCD カメラを用いることで大型基板全面の膜厚分布を高速に一括測定可能な、連続視野角方式を用いた膜厚検査法について提案し、研究を行っている。

連続視野角方式の装置は平面拡散光源 (蛍光灯)、CCD カメラ、一軸リニアステージから成る。測定試料をステージ上に置き計測を行う。計測手順は以下の通りである。1) 試料をのせたステージを等速移動させる。移動する試料を CCD により連続的に撮影し幅広い角度  $\theta$  ( $10\sim 60^\circ$ ) からの画像取得を行う。2) 撮影画像に補正を行う (照度差・歪み)。3) 補正画像を角度ごとの画素に分割し、今度は同一角度の画素のみで構成される角度画像への合成を行う。合成した画像は角度別に整理する。4) ある画素における RGB 輝度を角度画像に対して求め角度-反射光強度特性を得る。この特性をリファレンスとの相互相関を取ることによってその画素上の膜厚値を算出する。ここでリファレンスとはフレネル係数によりシミュレートした RGB 輝度強度のことを指す。この輝度強度を RGB 各チャンネルで相互相関をとり総合的な類似度を見ることで膜厚の決定を行う。また、これまでの研究により膜厚解析を行うために必要な相関ポイント数は 4 点で十分という結果を得ている。即ち、撮影画像は 4 枚で良いということの意味する。

本研究は、複数台カメラによる高速一括膜厚計測装置の開発を目標としている。そこで本実験では、従来ステージを移動させて画像取得を行っていたところを変更して、ステージを固定とし CCD 自体を動かすことで画像取得を行うこととした。この実験では複数台カメラによる膜厚計測の有効性の確認を行った