

テーマ	画像処理を用いたウェーハ表面のキズ・パーティクル自動検査技術
事業類型	試作開発のみ

株式会社 ジャステム

目的

透明体等ウェーハ製造の品質や歩留まり向上・検査の省力化のため、その表面のキズやパーティクルの自動検査が課題となっている。そこで画像処理技術による検査技術確立し、ウェーハ製造加工工程に係る検査装置を試作した。この開発技術を活用することにより、関連分野において今後の受注の手助けとする。

事業者の概要

所在地	〒940-2147 新潟県長岡市新陽1丁目15番地	設立年月日	平成17年6月
代表者名	新保 良成	従業員数	13人
E-mail	yosinari@justem.jp	業 種	製造業
電話番号	0258-47-2571	U R L	http://www.justem.jp/
F A X	0258-47-2571	得意分野等	半導体関連装置の開発・設計・製造、 検査測定自動化装置の開発・設計・製造

事業の内容

●事業取組みの経緯

省エネルギー効果の高い次世代パワー半導体SiCやGaNウェーハは今後毎年10%以上の成長が見込まれ、現在の売上100億円から2020年までには1,700億円の拡大が予測される大きな市場規模がある。透明体ウェーハを必要とする電子部品の需要が拡大していく予測を根拠に、ウェーハメーカでは生産ラインの増設も本格化している。本事業で行う「透明体等ウェーハ検査装置」はニッチ分野であるが、市場規模も数十億円に大きく成長すると予測できる。

微小サイズのキズやパーティクルの検査装置は、レーザー照射散乱光検査方式が採用されているため高価である。対象材料の目視検査では0.3μm程度の検出能力を要求されているので、コスト抑制型の画像処理自動検査装置を開発（1,500万円程度）出来れば、高価なレーザー方式（数千万円）に比べて価格的に優位性がある。

●実施内容

透明体等ウェーハ製造の品質や歩留まり向上・検査の省力化のため、その表面のキズやパーティクルの自動検査が課題となっている。そこで画像処理技術による検査技術確立し、ウェーハ製造加工工程に係る検査装置を試作した。この事業において、次の技術課題があるものとして実施した。

- ①照明光源を照射したワークからの正反射光は撮り込まず、キズ・パーティクルからの反射光のみを撮り込む機構を確立すること。
- ②上記の機構装置を活用することにより、0.2～1μmまでの各種標準粒子サイズを特定できる判定基準を確立すること。
この開発技術を活用することにより、関連分野において今後の受注を目指す。

●事業取組みの成果

照明光源をワークウェー八面の中心からの仰角で任意の角度に位置決めできる機構とした。測定系において正反射光線の影響を消滅・低減させる機構を設計した。機械的完成度としてはほぼ十分であり、完成度は95%と考える。

ワークサイズは4～8インチを対象とし、タクトの目標 20 ～ 60 秒 / 枚とした。装置は4～8インチを測定できる機構とするが、本事業では、サンプルワークは4インチを購入し測定技術の確立を目指した。このとき、タクトの目標は4インチ 20 秒 / 枚と想定した。これらの機構を有する装置を自在に動作させるための電気回路や制御ソフトを作製したが、測定タクトの短縮が課題として残った。

0.2/0.3/1 μm の各種標準粒子塗布ウェーハをサンプルワークとして、それらの粒子（パーティクル）を認識できる照明光源の色味、仰角等の最適条件を抽出した。その照明条件に基づいてサンプルワーク画像を取り込み、それら画像データ及びそれら画像合成データに対し、画像処理ライブラリー機能を活用してキズ、パーティクル、汚れの大きさ、数、位置座標を算出するための画像処理アルゴリズムを確立した。そのアルゴリズムに基づき各種標準粒子ごとの判定基準（例えばパーティクルサイズ毎の閾値画素数）値を決定した。パーティクル検出精度の目標は 1.0/0.5/0.3 μm とした。結果として 1.0 μm は達成できたが、他は今後の課題となった。

そしてPLCによる装置の駆動・位置決め制御・照明切替え等のソフト開発を行った。また、画像処理システムによる検査結果をモニタ上にマップ表示するPCソフト等を開発した。

本試作開発事業を実施する以前において類似引き合い案件が数件あったが受注には至らなかったが今後はこのような案件に対しても積極的に取り組める技術蓄積ができた。本分野での市場ニーズ対応技術力が向上できた。

●その他（製品等の内容、今後の活動予定、販売計画等）

顧客企業に求められる装置性能は 1.0 μm 以下のパーティクル検出であると考えられるので、さらに検出精度を高める必要がある。

透明体等のウェーハ生産・その応用電子部品・応用製品は今後の大きな成長分野であり、本事業の成果装置は多彩なウェーハ素材ニーズに対応できるとともに、MEMS、極小プリズムなどの新たな分野の外観検査にも応用できるため、新たな販路開拓が可能となり、売上アップと収益強化を実現できる。

本自動検査技術の導入ユーザーにおいては、省力化、品質や歩留まり向上の効果を得られ競争力を強化できるものと考ええる。自動車部品メーカー、電子部品メーカー、医療器具部品メーカーなどにも画像処理を利用した検査装置が活用できるため、今後具体的に取り組むを進めていく。

