

特集 ● ウェーハエッジ/裏面検査

《さらなる市場拡大を狙うウェーハエッジ/裏面検査装置》

ウェーハエッジ・裏面検査への参入相次ぐ 次のステップはデバイスプロセスへの導入

本格的な300mmウェーハ時代を迎えるにあたり、ウェーハのエッジ・裏面検査が急速に注目を集めている。同市場で圧倒的なシェアを誇るのはレイテックスだが、急成長を続ける市場を狙って多数の新規参入メーカーが登場している。一方、エッジ・裏面検査はウェーハメーカーに留まらず、デバイスプロセスにも広がろうとしており、戦場は新たなステージに移りつつある。

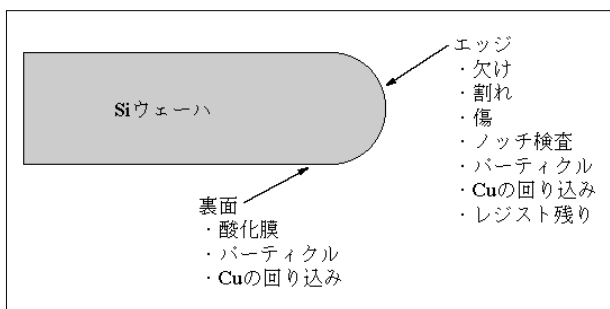
急成長したウェーハエッジ検査装置

ウェーハエッジの検査の重要性の高まりとともに、エッジ検査装置への参入メーカーが一気に増えてきた。

ウェーハエッジの検査を切り開いたのはレイテックスだ。200mmウェーハでもウェーハの割れは起こっていたが、300mmウェーハの初期はウェーハ割れが多発、深刻な問題となっていた。当初は原因がよくわからなかったため、全ては製造装置に問題があるとされていた。その後、様々な研究調査でウェーハ側に多くの問題があることがわかってきた。ある半導体メーカーがウェーハを調べたところ、1ロットのウェーハ全てに何らかの欠陥を発見したこともあるという。そのため、半導体メーカーはウェーハメーカーに対してウェーハエッジの検査を義務づける動きが出てきた。

ここで、大きく飛躍したのがレイテックスだった。当時、ウェーハエッジの自動検査に対応している装置は同社しかなかったためだ。単にエッジの検査ということならば、ある程度の性能があれば比較的容易にできる。しかし、ウェーハの全数検査に対応できる装置はレイテックスしかなかった。

同社は「ウェーハ外観検査の自動化をトータルで



エッジ・裏面検査の主な項目

提供する」というコンセプトに基づき、97年にウェーハエッジ検査装置「EdgeScan」を開発した。エッジ検査が必要となったが、適した装置がなく、やむなく目視検査を行っていたウェーハメーカーは相次いでEdgeScanの導入に踏み切った。これまで60台以上のEdgeScanを納入しており、現在も継続的に受注がある。ほぼ全てのSiウェーハメーカーにEdgeScanを納入しており、Siウェーハのエッジ検査では圧倒的なシェアを築いている。

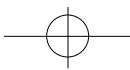
成長市場狙い新規参入が続々登場

ウェーハエッジの検査ニーズの高まりから、多数の新規参入メーカーが登場してきた。後発となるだけに、各社独自の技術を用いてレイテックスの牙城に挑もうとしている。

コベルコ科研は「エッジマイクロスコープLEM」シリーズを製品化している。40万画素クラスのCCDカメラを用いた顕微鏡タイプであり、操作はマニュアルで行う。欠陥分類などの機能は持っていないが、価格は380万円（200mm対応機）という低価格となっている。

シグマは以前に半導体メーカーからの要請で、ウェーハエッジの検査装置を作製したことがあったという。その時の経験を基に新たなコンセプトでウェーハエッジ検査装置を開発している。CCDカメラによる画像比較方式だが、シンプルな構成で標準価格1000万円以下を目指している。また、豊富なオプションを用意し、ユーザーの希望に応じてカスタム的に装置を製作することになっている。2004年3月にプロト機を完成させる予定だ。

東レエンジニアリングもエッジ検査に参入、2003年12月のSEMICON Japanで「WE-1000」を発表した。検出方法はレーザ検出と暗視野画像処理技術を組み



特集 ● ウェーハエッジ/裏面検査

合わせている。WE-1000はウェーハの表面、エッジ、裏面を1台で検査することができる。表面は5000画素のラインセンサと暗視野照明系による画像処理で検査する。裏面も表面と同様にラインセンサと暗視野照明による画像処理方式を用い、エッジから20mmの範囲を検査する。エッジについては、レーザ検出を行うが、ウェーハ周囲検出部とノッチ検出部にそれぞれ複数ユニット配置している。マルチアングルでエッジを捉えることにより、プロセスのばらつきによる変動に影響されにくくしているという。対応ウェーハ口径は125～200mmで、スループットは200枚/h。

オーストリアEV Group (EVG) は、Siウェーハメーカーの独Siltronicと共同で、ウェーハエッジ検査装置「SmartEdge」を開発した。SmartEdgeは、CCDカメラを用いる画像比較タイプで、CCDカメラの数や欠陥の最小検出サイズなどで「SmartEdge NANO」と「SmartEdge MICRO」の2機種が用意されている。SmartEdge NANOは5つのCCDカメラを持ち、検出サイズは300nmまで対応できる。SmartEdge MICROは、3CCDカメラで、検出サイズは1 μ m。200mm対応のプロト機をSiltronicに導入、実際の検査に使用することで様々な問題点を洗い出し、改善を図っていく。また、将来的には機能を限定した低価格タイプの開発も計画している模様。

米August Technologyは、独自の画像処理技術を用いてエッジ検査に参入してきた。同社の画像処理技術の詳細は明らかにされていないが、高速で高精度な処理を実現するという。また、欠陥を検出するだけでなく、自社の欠陥統合管理システム「Yield Pilot」に接続することで、検査結果をオフラインでのレビューや解析だけでなく、欠陥情報のフィードバックにより、歩留り向上の支援を行うことも可能に

なるとしている。

この他、日本エレクトロセンサリデバイス、テクノス、米KLA-Tencorなどもエッジ検査装置を発表している。

迎え撃つレイテックス

新規参入メーカーを迎え撃つレイテックスだが、「新規参入は大いに歓迎する」(レイテックス 高村社長)と動じていない。これは、エッジが注目されるのは同社にとっても非常に大きなメリットになるためだという。エッジ検査はようやく普及してきたとはいえ、まだまだ半導体業界全体からすると認知度や注目度は低い。レイテックス1社だけでは認知度向上にも限界があるが、多くの企業がエッジ検査に参入し、業界から注目を集めれば、エッジ検査装置の需要が増加することになる。特にデバイスプロセスでの採用を本格化させるためには、エッジ検査装置の認知度向上が不可欠になる。ウェーハメーカーや半導体メーカーでのウェーハ受け入れでは必須となったエッジ検査装置だが、まだ、デバイスプロセスでのエッジ検査はほとんど行われていない。300mmウェーハによる本格量産が徐々にスタートしているが、それに伴いウェーハ割れが多発しているようだ。製造装置内や搬送中にエッジに傷ができて、それが後のプロセスで割れや欠けなどを起こしていると推測されている。

レイテックスでは、デバイスプロセスに最適化したエッジ・裏面検査装置を開発している。詳細については明らかにしていないが、「マルチアプリケーションに対応可能な装置で、他社と差別化できる装置だ」(同氏)という。現在、大手半導体メーカーと検証を進めており、2004年春に発表する予定だが、大きな手応えを感じているようだ。(成沢 誠)

主なウェーハエッジ・裏面検査装置メーカー

会社名	製品名	エッジ・裏面の検査方式	主な特徴
EV Group	SmartEdgeシリーズ	CCDカメラによる画像処理方式	最小300nmの欠陥を検出可能。欠陥の分類機能や良品/不良品の判定機能も有する
August Technology	EXiシリーズ	CCDカメラによる画像処理方式	独自の画像処理方式により、画像処理を高速化。自社の欠陥統合管理システムとの接続が可能
コベルコ科研	マイクロスコープ LEMシリーズ	CCDカメラによる観察	カラーCCDの採用でエッジの酸化膜残りなどをカラー画面で見ることができる
シグマ	エッジ検査装置	CCDカメラによる画像処理方式	100 μ mクラスの割れ・欠けを対象に、1回で25枚同時に検査を行う
東レエンジニアリング	WE-1000	レーザ検出+CCDカメラによる画像処理方式	1台でウェーハ表面(パターン欠陥)、エッジ、裏面の検査を行う。スループットは200枚/h
レイテックス	EgdeScanシリーズ	レーザスキャン+CCDカメラによる画像処理方式	デファクトとなったEdgeScanをはじめ、裏面、エッジグリップなど多様なラインナップを用意している

