

# 半導体欠陥分類装置

森本 勉\*・住江伸吾(工博)\*\*

\*技術開発本部・電子情報研究所 \*\*電子・情報事業部・半導体本部

半導体デバイス製造の歩留り向上のためには、製造中に発生する欠陥の個数、種類を管理し、異常装置を早期に特定することが重要となっている。

欠陥種類の分別は、オペレータによる顕微鏡観察でおこなわれてきた。近年オペレータの作業を軽減すること、およびオペレータ間のばらつきをなくし分類精度を高めることを目的として、自動欠陥分類装置が開発されてきている。しかしながら、異常を装置が特定できるほどの分類精度がえられておらず、普及するレベルに至っていない。

当社は、欠陥が歩留りに直結する工程である配線工程に絞ることで高精度な分類を可能とする半導体欠陥分類装置を開発・商品化した。以下に本装置の概要を紹介する。

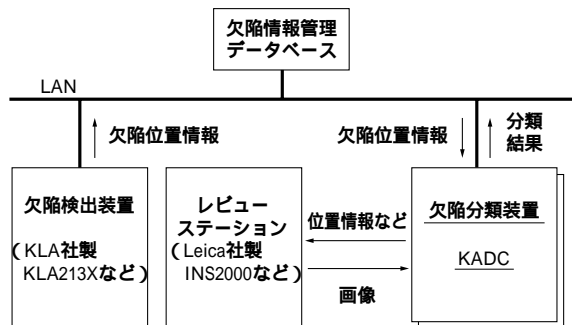
## 1. 装置の構成

本装置(商品名 KADC (Kobelco Automatic Defect Classification system))を適用して構成した半導体欠陥分類システムを第1図に示す。欠陥検出装置からの欠陥位置情報は欠陥情報管理データベースを経由して、本装置に送られる。この位置情報を基に、顕微鏡(レビューステーション)を制御して欠陥の画像を取込み、画像認識により欠陥分類をおこなう。分類結果は本装置からデータベースに戻される。

本装置のメイン操作画面を写真1に示す。

## 2. 仕様

第1表に主な仕様を示す。



第1図 KADCを適用した半導体欠陥分類システム

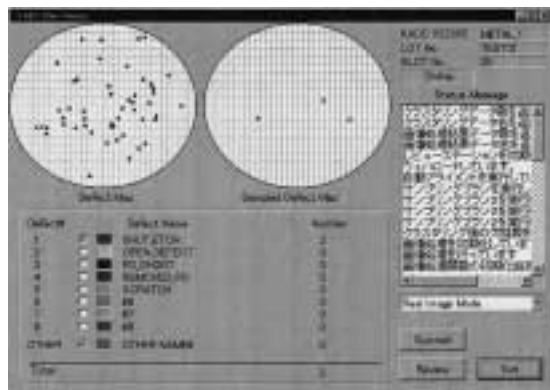


写真1 メイン操作画面

第1表 主な仕様

項目	仕様
対応デバイス	64MDRAM, ロジックデバイスなど
対象工程	配線工程
分類可能欠陥	シャットエッチ(エッチング残り), 断線欠陥, 短絡欠陥, 反射防止膜はがれ欠陥, スクラッチ, クラスタ欠陥(密集した欠陥)
分類時間	2秒/欠陥
その他の機能	画面保存機能, 自動アライメント機能

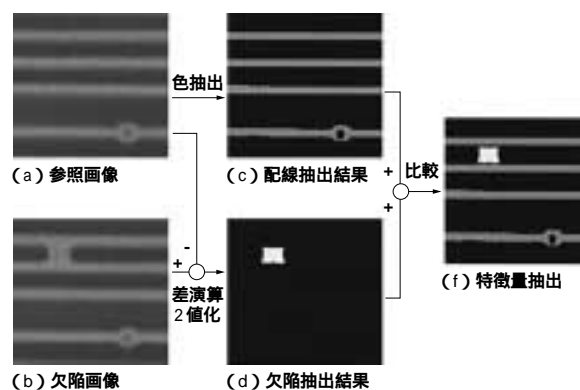
## 3. 分類方法

分類手順は、画像から画像特徴量を抽出する画像処理ステップと、えられた特徴量から代表的な分類対象欠陥の特徴量との類似度を求め、分類をおこなう判別ステップからなる。第2図はシャットエッチを例とした画像処理ステップで、以下のフローで欠陥特徴量が抽出される。

- 隣接するチップから参照となる画像(第2図(a))を取得し、色情報から配線部を抽出する(第2図(c))
- 欠陥画像(b)と参照画像(a)から差の画像を求め、差の大きな部分を欠陥部として抽出する(第2図(d))
- (c)の画像と(d)の画像を重ね合わせ、欠陥が配線部に存在する割合などを特徴量として算出する(第2図(f))

## 4. 特徴

- 配線情報利用による高い分類精度(64MDRAM メタル工程, シャットエッチ分類で95%以上の実績)が可能。この精度の実現により、エッチング装置などのモニタとして使用できる。
- 本装置で構成したADCシステムは、欠陥検出装置と独立したオフライン型ADCであるため、高稼働率が要求される欠陥検査装置の稼働率と検査スループットを低下させることはない。
- 欠陥画像保存機能により、測定済みの欠陥画像の参照が可能。また、ユーザのデータベースに画像の転送も可能である。



第2図 画像処理ステップの説明図