

小粒径及び低コントラスト異物検出システムの開発

Tokushima Prefectural Industrial Technology Center

NTT-ATクリエイティブ（株） 長尾 綾子, 脇田 美幸
(株) オプトピア 武知 康逸 徳島大学 和田 修一, 寺田 賢治

工業技術センター 機械技術担当 平岡 忠志

1. 研究目的

クリーンルームの管理のために対象表面上の異物の粒径毎個数で定義される表面清浄度が利用される。本研究では、粒径 $200\mu\text{m}$ 以上の小粒径異物を対象とした異物検出システムを開発する。

2. 研究内容

異物検出システムは、異物を採取するための粘着シート、粘着シートを画像化するためのスキャナ、画像から異物を検出して表面清浄度を測定するためのソフトウェアで構成される。粘着シートはNTT-ATクリエイティブ製のDSW-01を用いた。スキャナはPFU製のfi-65F, fi-7160, fi-7030を用いた。異物検出アルゴリズムには可変閾値法を用いた。可変閾値法を小粒径異物に適用した場合、異物が想定より大きな粒径となって検出される問題があった。そこで、可変閾値法の適用後に、連結画素の最大値と最小値から再度閾値を再計算し、連結画素に対し再度2値化処理を適用した。また、気泡や干渉縞を誤検出する問題に対しては、前処理にサイズの違いによらない高次局所自己相関特徴（HLAC）を利用し、分類器に高い汎化性能を持つサポートベクトルマシン（SVM）を利用した。

3. 研究成果

粒径 $200\mu\text{m}$ 程度の髪の毛、色鉛筆の芯を付着させた粘着シートを作成し、マイクロスコプで測定した粒径と異物検出システムで測定した粒径を比較したところ、粒径の差が約 $40\mu\text{m}$ 以内であった。スキャナ解像度が1画素あたり $42\mu\text{m}$ であるので、結果は十分な精度と考える。また、判別分析法により2値化された訓練画像1,200枚、テスト画像1,200枚（うち、1/2異物、1/4気泡、1/4干渉縞）を準備し、訓練画像を用いてHLACとSVMで分類器を作成し、テスト画像でテストしたところ、Accuracy（正解の割合）は91.3%であった。図1に未検出と誤検出の例を示す。

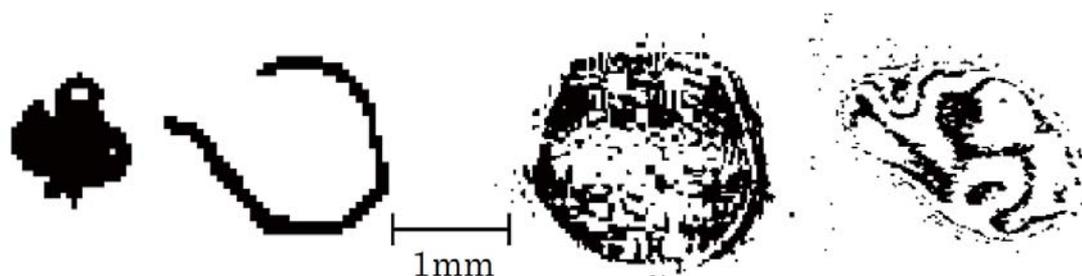


図1 未検出（左2個）と誤検出（右2個）の例