

ダスター100の開発

工業技術センター 機械技術担当 平岡忠志
 NTT-ATクリエイティブ(株) 脇田美幸
 (株)オプトピア 武知康逸
 徳島大学 寺田賢治

1. 研究目的

クリーンルームの管理には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。表面清浄度の測定には粘着シート等が用いられるが、目視により異物を粒径毎に分類しカウントすることは正確さ、再現性、測定時間に問題がある。気泡エッジの誤検出、背景色とコントラストの低い異物の未検出の問題があった異物検出システムについて検出手法を改良し、これらの問題を解決する。

2. 研究内容

図1(a)に背景色とコントラストの低い異物、図1(c)に気泡エッジの原画像を示す。また、図1(b)(d)に図1(a)(c)のそれぞれの黒線分の位置(横軸)と明度(縦軸)の断面図を示す。可変閾値法(Adaptive Thresholding, 以下AT)では、図1(a)の異物が背景と判定され、図1(c)の気泡エッジが異物と判定される。提案手法では、図1(d)の黒丸に示すような気泡エッジ付近の周辺より明るい部分を利用し、異物が気泡エッジか判別した。より具体的には、対象画素 p とその画素から右方向と下方向に一定の距離だけ離れた画素 p' を用い、 p と p' の勾配方向が互いに背を向けている場合は、 p と p' 周辺の画素は気泡エッジとした。ここで、勾配方向は明度が低下する方向とした。

3. 研究成果

提案した異物検出手法の有効性を実証するため、閾値を100,70,50と変化させたATと提案手法の結果画像20枚×4を検査員が作成した正解画像20枚と比較することで、PrecisionとRecallを算出した。誤検出が少ないとPrecisionは1に近づき、未検出が少ないとRecallは1に近づく。図2より提案手法は気泡エッジの誤検出抑制、背景色とコントラストの低い異物の検出に有効であることがわかった。

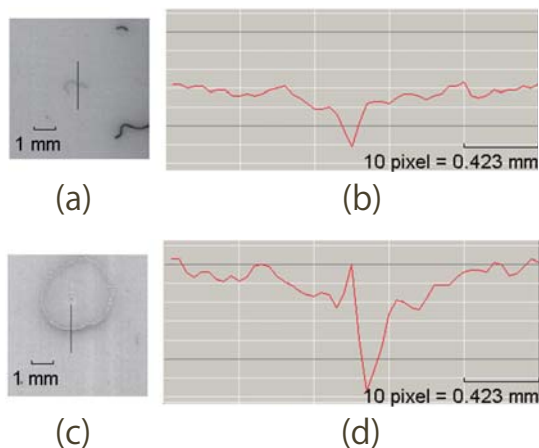


図1. 異物と気泡エッジの断面図

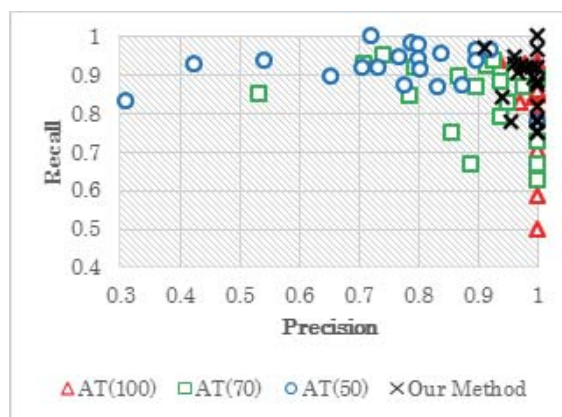


図2. 評価結果