

小型電子部品の外観検査に関する研究

電子部 飯屋一昭，永吉弘己*
(現 *企画情報部)

1. はじめに

小型電子部品であるLEDの製造工程は，自動化・省力化が進んでいるものの，外観検査は，現在でも目視検査が行われている。目視検査では，異物の形状や色などの状態から物質を同定できる場合が多い。しかし，画像検査では，検出される多種類の異物の同定は困難である。そこで，異物を色（赤，緑，青）により分類し，異物を推定する方法を試みた。

2. 外観検査手法

図1は，LEDのカラー画像の濃度値ヒストグラムである。図1のredでは，山1と山2の間の谷が比較的広い特徴があり，濃度値の低い山1がLEDの周辺部，濃度値の高い山2がLED領域である。この双峰的な山から，LED領域（図2）とLEDチップとボンディング線（図3）を抽出した。異物の種類によっては，LEDチップとボンディング線と異物も同時に抽出される場合があるため，図3のように面積，重心，周囲長，外接矩形などを計測し，LEDチップとボンディング線の特徴量と異物の特徴量とを比較し異物を抽出した。

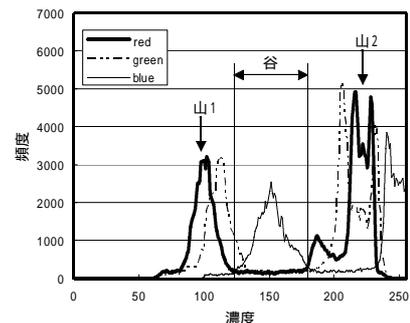


図1 RGBのヒストグラム

3. 結果

図4は緑系異物で，図5は抽出した異物である。計測された領域1及び領域2は，図3のLEDチップとボンディング線の特徴量と明らかに異なり，緑系異物と推定できる。



図2 LED領域の抽出

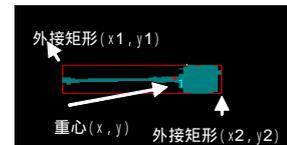


図3 LEDチップとボンディング線の抽出



図4 緑系異物

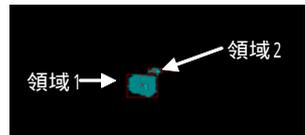


図5 緑系異物の抽出結果

図6は赤系異物で，図7は抽出結果である。LEDチップとボンディング線は，赤系の領域として抽出しており，これと同系色の異物なども抽出されている状態である。抽出した領域1から3の中で領域1のみが，図3の特徴量と類似しており，これ以外の領域2及び領域3が赤系の異物と推定できる。



図6 赤系異物

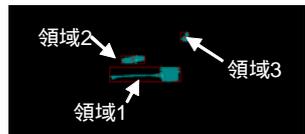


図7 赤系異物の抽出結果

図8は青黒系異物で，図9は抽出結果である。青黒系異物は，RGBの各画像で濃度値が低いため，濃度値の低い領域を抽出した場合は，LED領域外のノイズが影響して異物の判定が困難な場合がある。図2のLED領域をマスク画像として処理しLED領域外のノイズを除去することで，異物を抽出できた。



図8 青黒系異物



図9 青黒系異物の抽出結果

4. おわりに

製造現場では，過去の生産管理データからどのような異物が混入するか把握しているため，色から異物を推定できる場合が多い。大まかな判定ではあるが，色により分類可能な異物が多いと思われる。ただし，類似した色で異質の異物（例えば黒系の繊維と金属線など）は推定が困難であるが，識別できる色数が増えると類似色で異質の異物が識別可能になるとと思われる。