

## スクリーン版外観検査装置の研究開発

生産技術部 ○久保 敦  
 地域資源部 山之内清竜  
 研究主幹(生産技術担当) 仮屋一昭  
 (株)アイティー・コーポレーション 戸村文男, 山下丸男

### 1. はじめに

スクリーン版は、電子部品を実装するためのプリント基板の製造に使用され、一般に図1の工程で製造される。使用方法は、スクリーン版にスキージでインクを塗布し開孔部（パターン）からインクを吐出させ電子回路パターンを印刷する。近年は、電子機器が小型化しているため、電子部品の高密度実装が進み、プリント基板に印刷される電子回路パターンも高精細化している。このため、微小なピンホールやパターン欠損の検査に加え、開孔部の目詰まりや付着物についての検出も重要となっている。特に透明な目詰まりがある場合、その目詰まりを判別することは難しく、実際に印刷しないと不具合を発見できない場合が多い。このため、本研究開発では、スクリーン版の開孔部に不透明、透明のいずれの目詰まりや付着物があっても検出できる光学条件について検討し、本技術を用いたスクリーン版外観検査装置を開発した。

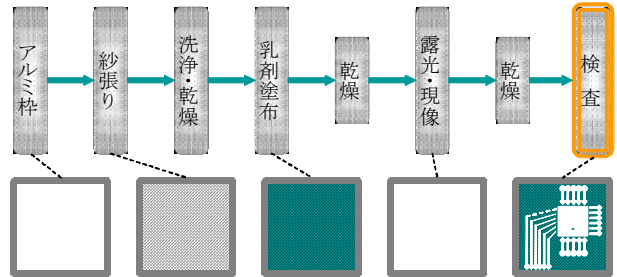


図1 スクリーン版の製造工程

### 2. 光学条件の検討

スクリーン版の回路パターンや目詰まりを観察するため、図2のように光源はスクリーン版の下面に配置し、スクリーン版を透過した像を上からカメラにより画像化する構成で、光源の種類、透過光の向きについて検討した。

光源の種類は、画像検査で一般に利用されるリング型高周波型蛍光灯（以下蛍光灯）とハロゲンランプ（以下ハロゲン）の2種類を用いた。透過光の向きは、直接光と斜光の2方向とし偏光フィルタとの組み合わせも検討した。

表1は次の条件で行った場合の観察結果である。条件①は、蛍光灯・斜光、条件②は、ハロゲン・斜光、条件③は、ハロゲン・直接光、条件④は、ハロゲン+偏光フィルタ・直接光の各組み合わせである。図3に観察例を示す。

この結果から、不透明な目詰まりの検出には、条件①の蛍光灯が最適であった。また、ハロゲンに偏光フィルタを付加し直接光で観察する条件④が、透明な目詰まりを鮮明に観察できた。さらにカメラ側にも偏光フィルタを付加することで、不透明な目詰まりも観察できた。

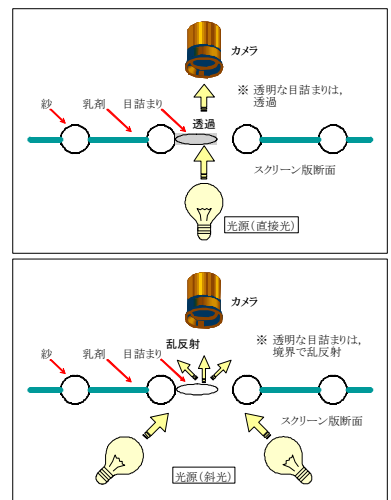


図2 光学条件の検討

表1 光源の種類と目詰まりの種類の観察結果

条件	光源の種類	透過光の向き	不透明	透 明	備 考
①	蛍光灯	斜 光	◎	×	光量の調整が難しい
②	ハロゲン	斜 光	×	○	パターンが観察できない
③	ハロゲン	直接光	○	○	光量の微調整が必要
④	ハロゲン+偏光フィルタ	直接光	○	◎	偏光フィルタで光量を調整が容易

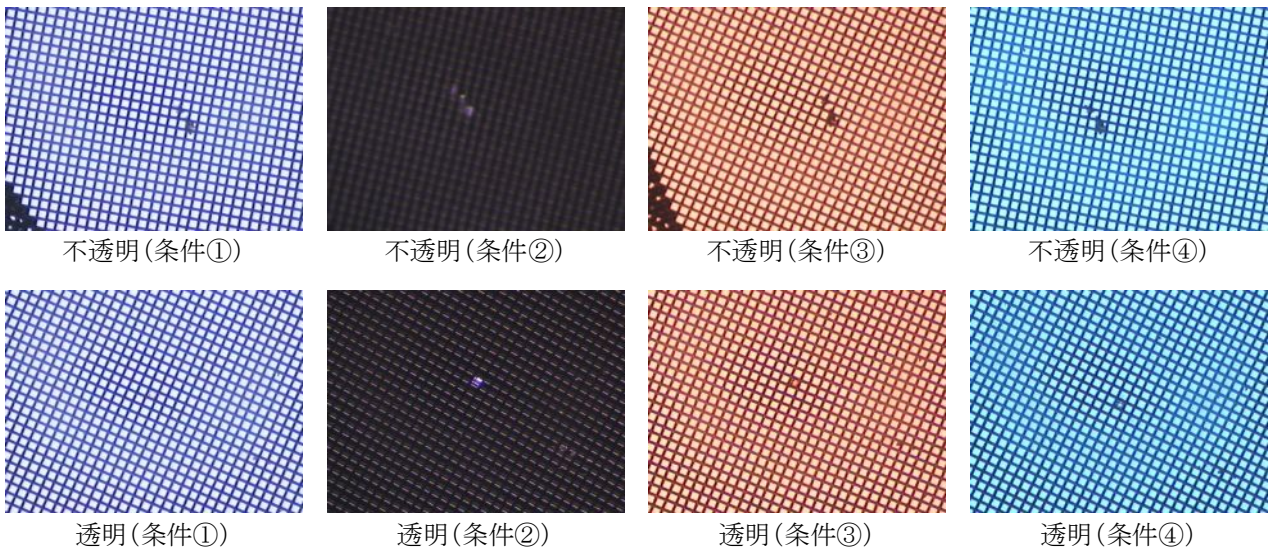


図3 スクリーン版の目詰まり観察例

### 3. 画像検査

自動ステージでスクリーン版を移動させ順次撮像した画像は、検査装置以外のパソコンでも検査できようように記録用メモリに保存する仕様とした。取得する画像数が膨大であるため（20センチ四方のスクリーン版の例：4,000画像）、検査対象領域である開孔部の有無を自動判別できれば、検査対象画像数を大幅に削減できる。検査対象領域を判別する方法として、画像の赤色成分に着目したところ、開孔部を有する検査対象画像は輝度の飽和が見られ、検査対象以外の画像では飽和が見られなかった。このことで、赤色成分の飽和により検査対象画像の選別が行える。検査領域の開孔部の検査は、図4の目視画像検査用プログラムで検査員が行う。

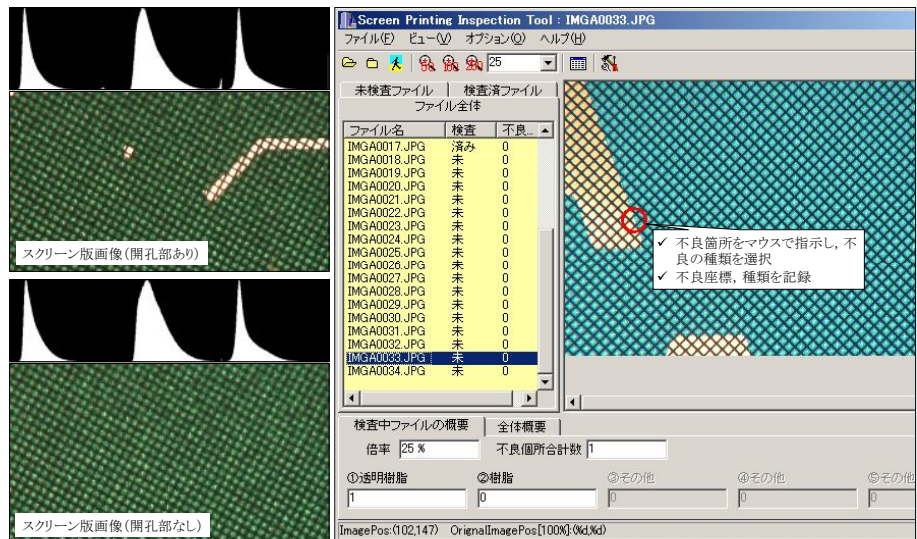


図4 スクリーン版画像の特徴と検査用操作プログラム画面

### 4. おわりに

開発した装置を図5に示す。本装置の開発により、スクリーン版のパターン内の目詰まりが不透明、透明のいずれの場合も容易に判別でき、検査作業の軽減化につながった。今後は、実用化に向け画像取得の高速化などに取り組む必要がある。なお、本装置の研究開発にあたっては、鹿児島県電子産業産学官共同研究開発事業を活用しており、「スクリーン製版の外観検査装置」の名称で特許出願も行っている（特開2010-89294）。



図5 開発装置

