

## 「第三世代」スクリーン印刷が実現する プリンテッドエレクトロニクス

佐野 康

株式会社エスピーソリューション [sano@sp-solutions.com](mailto:sano@sp-solutions.com)

### 講演要旨

スクリーン印刷は、紙メディアを印刷する一般の分野では「特殊印刷」の一種とされてきたが、エレクトロニクス分野に於いては、スクリーン印刷は主流の印刷工法である。

他の印刷工法はその採用自体が珍しいため、一部で利用されただけで大きなニュースとなった。例えば LCD の配向膜形成のフレキシ印刷や IJ 技術の採用である。積層セラミックコンデンサー (MLCC) の内部電極印刷では、およそ 10 年前に、印刷速度がスクリーン印刷の約 10 倍のグラビア印刷法が導入された。しかしながら、現在、より薄い電極の印刷工法には均一性と安定性の優位性で、スクリーン印刷が標準工法として使用されている。

スクリーン印刷が、過去、50 年以上の長きにわたりエレクトロニクスの多くの分野で利用されてきたのは、印刷品質の均一性、安定性にくわえ、廉価な設備投資額、簡便な刷版の製造工程と前後プロセスに同期できる適度な印刷速度によるものであると言える。

しかしながら、長年スクリーン印刷がエレクトロニクスの製造プロセスとしての信頼性に欠けると思われてきたことも事実である。これは、正しい技術情報の欠如に起因することが多く、未熟な過去の経験や伝聞からのネガティブなイメージが蔓延していた為であると言える。

スクリーン印刷の基本は、張力を有するスクリーンメッシュによる反発力での連続的な「版離れ」である。このためスクリーンメッシュには高い強度と適切な張力が必要とされる。しかしながら、これまで強度が十分でないスクリーンメッシュの使用や過度なクリアランス量での印刷による版伸びによる寸法精度低下の不具合を引き起こしていたケースも多い。

エレクトロニクス分野のスクリーン印刷技術は、100  $\mu\text{m}$  幅がファインライン印刷の限界と言われていた 1990 年ごろまでを「第一世代」、その後の 20 年間を「第二世代」と位置付けられる。この「第二世代」でファインラインの量産印刷限界は 30  $\mu\text{m}$  幅となり、大型 PDP 印刷においては、 $\pm 30 \mu\text{m}$  の寸法位置精度での量産印刷も可能になった。

ファインライン印刷の為には、線径が細く、メッシュ数が高いスクリーン版が必要である。しかしながら高精細メッシュは、ワイヤ線径が細く、スクリーン版の強度が低下するために印刷寸法安定性を維持することが非常に困難になってきていた。

近年、従来の 3 倍の強度を有する線材を 40% の開口率で稠密に製網した高強度ステンレスメッシュが開発され、クリアランスを標準の 2 倍以上に設定しても塑性変形しない「無変形スクリーン版」が実用化された。

本講演では、この「無変形スクリーン版」の特長と今後のプリンテッドエレクトロニクス分野で利用できる具体的な印刷工法について紹介する。「無変形スクリーン版」の実用化により、作業者の技量が不要となり、誰でもが高品質スクリーン印刷でエレクトロニクス製品を安定して生産できる環境が整った。スクリーン印刷「第三世代」の幕開けである。

以上

参考文献 佐野康「プリンテッドエレクトロニクス スクリーン印刷による安定生産」

2011.3 印刷学会出版部