

2017 年度 E&S 研究会セミナー印象記

高 田 直 人*

Naoto TAKADA*

2017 年度の E&S (エレクトロニクスとスクリーン印刷) 研究会セミナーが、2017 年 12 月 4 日 (月) に日本印刷会館 2 階会議室にて約 60 名の参加者で開催された。

開会挨拶で、E&S 研究会主査「小関健一氏 (千葉大学グランドフェロー)」から、本セミナーでは、ローコストなダイレクト製版技術とスクリーン印刷用新規銅ペーストの紹介、さらにプリンタブル基板とスクリーン印刷の最新の技術トピックスについて 4 人の講師からの講演が行われることが紹介された (写真 1・写真 2)。



写真 1 会場風景



写真 2 小関氏挨拶

いずれの講演も最新の独自技術に関するもので、且つ、実用性が高いものであったこともあり、講演後の講師との名刺交換会では大勢の聴講者が講師を囲んで熱心に質疑等を行っていたことが印象的であった。

なお、各講演内容については、本紙面スペースの都合上それらを詳細に紹介できないことが残念であるが、以下に各講演の印象をかいつまんで述べてさせていただく。

1. 感熱デジタル方式によるダイレクト製版

理想科学工業 (株) 三谷公樹 氏

近年、スクリーン印刷用の版においてはポジフィルムなしで製版可能なダイレクト製版が増えているが、その中から、理想科学工業 (株) が開発し販売を開始している、製版プロセスを大幅に短縮できる感熱デジタル方式について講演いただいた (写真 3)。



写真 3 三谷氏

基本的な仕組みは、約 $2\mu\text{m}$ 程度の薄い感熱フィルムとスクリーン紗をラミネート加工したスクリーンマスターをサーマルヘッドの熱で孔あけするもの

で、特別なスキルなしにプリンタ感覚で製版が行える。また、製版者にとっては乳剤塗布、乳剤乾燥、露光、現像、洗浄工程が不要となり、大幅な工程短縮、トータルコスト削減が可能になることが容易に理解された。

従来の乳剤製版に比べ、耐溶剤性等の耐久性に若干劣るとのことであるが、一方では、上記孔あけ仕組みにより、低メッシュ版においても細字表現が可能となる優れたメリットがあるとのことである。本講演では、当該感熱デジタル解像度 600dpi で #120 メッシュ製版での 6pt 文字印刷の結果が、従来乳剤製版に比べ非常に精細なものとなっていることが紹介された。

本スクリーン製版システムはまだオールマイティではないものの、幅広いスクリーン印刷分野に活用可能であるという印象を受けた。

2. プリンテッドエレクトロニクス用途へ向けた、大気中プロセス可能なスクリーン印刷用銅ペースト

日油 (株) 園田賢作 氏

プリンテッドエレクトロニクスへの期待が高まる現在、日油 (株) が開発した、大気中プロセス可能なスクリーン印刷用銅ペーストの特長、および、印刷性に関するレオロジーの評価・設計、基材への固着の考え方について講演いただいた (写真 4)。



写真 4 園田氏

一般的に導電性銀ペーストは導電性能が良いが高価格であり、イオンマイグレーションが発生し易いとのこと。そこで同社ではより安価な材料である銅粉に着目し、同社独自の表面処理技術を銅粉に施して、大気中において銅粉が有する経時で酸化膜を形成して導電性能を悪くするという欠点を克服し、かつ、レオロジーについてはチキソ性だけでなく粘弾性という特性に着目した設計を行い精度良いファインパターン印刷を可能にし、更には、基材への固着や硬化システムにおいては例えば 120°C 30 分という相当に低エネルギー条件を実現していることが実験データや写真等で示された。

銀ペーストよりは比較的安価に使用できる本講演で紹介された銅ペーストは、現在、タッチパネル、アンテナ回路、メンブレンスイッチ、フレキシブルセンサー等への応用の評価が進行中とのことであり、その実用化も近そうという印象を

* 帝国インキ製造 (株) 研究所
(〒116-0011 東京都荒川区西尾久 8-42-2)

受けた。

3. Printed Electronics (PE) 技術によるフィルム回路基板の開発

(株)京写 永岡英紀 氏

近年IoTの普及によりフィルム回路基板の需要が拡大し、低価格、低環境負荷が可能なPE技術が期待されているが、銅ペーストにおいては導通抵抗が高い、銀ペーストにおいては耐マイグレーション、また、回路基板としての供給者が少ないなどの課題により普及が限定的である現状において、これらの課題を解決すべく、銅ペーストによる低抵抗フィルム回路基板の量産化の確立についてご講演いただいた(写真5)。



写真5 永岡氏

基本的には、無酸素下での銅ペーストの焼結と、無酸素下での耐熱オーバーコート焼成を組み合わせることにより、銅ペーストの酸化膜形成防止を図り低抵抗を実現する技術と解される。

現時点においては、高精細化への対応(L/S=50/50 μ m程度)、屈曲性付与、高速伝送への対応、多層化への対応、低温焼結技術への対応等の課題はあるとのことではあるが、銀ペーストに比べて安価な銅ペーストで低抵抗フィルム回路基板の量産化が可能となる技術である点が興味深い。

4. 高品質スクリーン印刷の「標準」と最新印刷事例の紹介

(株)エスピーソリューション 佐野 康 氏

スクリーン印刷の適正な「標準」を確立することで高品質化と安定化が実現できるとのこと。本講演では「スクリーン印刷に共通する基礎理論(ペーストプロセス理論)」と「それに基づいた各要因の適正化と標準」についてお話いただき、また、同心円ファインラインである「スピン印刷」やポリエステルメッシュ版での「グラデーション積層印刷」、さらに「非接触スクリーン印刷」の実践方法について具体的に紹介いただいた(写真6)。



写真6 佐野氏

ペーストプロセス理論では、スキージーを含む印刷条件やスクリーン版の適正化は、高品質スクリーン印刷の前提条件であり「標準」とすることができること、その標準に基づいてスクリーン印刷における「版離れの適正化」を行うことが最重要事項であることが判り易く詳しく解説された。

昨今は加飾印刷分野でも新規な遅乾性高粘弾性インキが開発されており、当該高粘弾性インキを用いて前記「理論」と「標準」に即してスクリーン印刷された「同心円ファインラインスピン印刷」や「グラデーション積層印刷」、「非接触スクリーン印刷」の高精細度は、これまで不可能と思われていたレベルのでき栄えであり驚かされた。

正しい理論と適正化された標準を駆使することで、スクリーン印刷の将来はますます明るいものになると感じた。