

## Ⅲ—1 プロダクションプリンターの技術動向

坂津 務\*、豊吉 直樹\*

### 1. 調査方法

2013年1月から2014年3月までに上市・発表されたプロダクションプリンターと、学協会、展示会情報、雑誌、文献、各社ホームページなどを情報源として調査を行い、その動向をまとめた。

前半では、学会発表、各社テクニカルレポートなどから、研究・開発段階の搭載技術、汎用性の高い新規導入技術、および評価解析等の基盤技術など注目される先進技術を抽出し技術領域別にまとめた。POD（プリントオンデマンド）に要求される「高画質」、「用紙対応」、「画像評価」に関する積極的な先進技術開発が報告されている。

後半では、展示会や各社のホームページなどから、新製品に搭載された技術動向を紹介する。

### 2. 先進技術動向

1人ひとりに異なる最適な情報を、タイムリーに必要な部数のみ印刷するPODは、大部数の印刷を得意としてきたオフセット印刷に代わりプロダクションプリンターが主力になりつつある。学会発表や各社テクニカルレポートから、各社が取り組んでいる先進技術を抽出してみると、今後の市場がプロダクションプリンターに要求する「高画質」、「用紙対応」、「画像評価」の方向性が見て取れる。各領域別に今期報告された先進技術を紹介する。

#### 2.1. 高画質対応技術

「高速連帳インクジェットにおけるインク滴着弾挙動に基づく速度限界の検討」富士ゼロックステクニカル

レポート No23 2014

インクジェット技術の高速連帳印刷機分野への進出が著しく、その紙搬送速度は200m/分を超える。高速化を実現する為にはインク小滴の安定噴射による均一なドット形成が必要であり、高画質を確保する要素技術となってくる。富士ゼロックスでは、高速紙搬送時に発生するプリントヘッドと紙間の気流が正確な着弾の弊害となると考え、シミュレーションモデルを構築するとともに、200m/分を超える紙搬送実験の為の高速紙搬送印字ベンチを製作し、高速の微小液滴挙動実測を実現した。その結果、印字ドットが不均一になる速度限界は、紙搬送により発生した気流の影響よりも滴速差による着弾ズレに支配されることを明らかにした。

「高速デジタルカラープリンター RICOH Pro C751EX/C651EX」日本画像学会誌 第52巻 第5号

リコー独自の面発光型半導体レーザー VCSEL (Vertical Cavity Surface Emitting Laser) による高画質および安定化技術が紹介されている。画像位置の補正の為には高い解像度が必要となる。従来ではポリゴンミラーの回転数変更によって倍率補正を行っていたが、回転数安定の為生産性が低下してしまっていた。リコーは従来の端面発光型の半導体レーザーよりも発光点数の多い面発光型半導体レーザー VCSEL を自社開発し、4800dpi という高解像度を実現した。両面印刷の場合の表裏見当精度や、色ずれ低減の為の走査線曲がり/傾き補正を5μm単位で行うことができるようになった。

\* 技術調査小委員会委員

#### 2.2. 用紙対応技術

「高速インクジェットへのレーザー乾燥の適用とインク浸透観察」Imaging Conference JAPAN 2013

富士ゼロックスのインクジェット高速連帳機では速乾性のインクを用いてインク印刷面の裏側から紙を接触加熱して乾燥させるシステムを有しているが、普通紙の「にじみ」はインク用の紙中繊維への浸透に伴い発生するため、インクと用紙種により浸透速度とにじみの形状が異なってしまうということが起こる。高速プリントでは用紙が今までにない短い時間で乾燥装置を通過してしまうので、インクが浸透する前に乾燥を終了させる方法として、レーザーダイオードを用いた赤外線照射による強制乾燥の技術を検討した。インクを非接触で直接加熱することが可能で、白紙部を発熱させないという利点もある。報告では、レーザー照射による温度上昇、重量変化計測による水分蒸発量、印字のにじみ状態観察、濃度の変化、紙面の液滴観察による浸透時間測定、などを実験し、用紙間差の浸透挙動と画質の関係性を検討し、にじみの抑制の可能性を示している。

#### 2.3. 画像評価技術

「検査装置がキィを握るプロダクションプリンター—TP-J520 と Jetinspection—」日本画像学会誌 第52巻 第5号

大日本スクリーン製造株式会社は可変データからなる印刷物の品質管理の為に技術として、インライン検査装置 Jetinspection を開発した。従来、可変データを扱うデジタル印刷機の検査は、限定された領域での幾つかのオブジェクトのみを検査対象とする場合が多かった。それに比べ、インラインフルカラー検査装置 Jetinspection では、高速カメラを搭載し、イメージプロセッサ処理時に作成した画像データとリアルタイムに比較検査することで、フルカラー全面・全量検査を可能とした。ドット抜け、汚れ、異物混入、文字の欠け・かすれなど多種の欠点検出が可能。欠点画像データはリアルタイムで確認できるとともに、自動でファイリングされるので、さまざまな後処理作業が可

能となっている。このシステムは搭載プリンター最大印字速度 220m/分、最大用紙幅 520mm をサポートしている。

「プロダクションプリンタ Color 1000 Press 用インライン画像センサの開発」Imaging Conference JAPAN 2013 Fall Meeting

富士ゼロックスは、機内自動読み取りのインライン画像センサを開発し、Color 1000 Press に導入してきた。階調再現特性、面内の色むら、表裏アライメントが読み取り対象となっている。Color 1000 Press の印刷速度 100 枚/分、最大用紙サイズ A3 ノビ幅 340mm に対応しており、色読み取り誤差  $\Delta E=1$  以内、アライメント読み取り精度  $\pm 0.2\text{mm}$  以内、解像度 250dpi のスペックを持つ。読み取りの為に必要な照明深度および被写界深度 2mm、搬送路幅が 2mm 且つ用紙面の傾き  $\pm 2^\circ$  以内に抑える必要があるため、用紙の姿勢を解析可能なシミュレーターを構築し搬送路形状の最適化を行い実現した。また、センサ読み取り精度の確保の為に、用紙搬送路位置にセンサ校正ユニットを設置し、目的に応じて各種ターゲットを読み取り校正をおこなっている。

「画像認識技術を活用した評価無人化」KONICA MINOLTA TECHNOLOGY REPORT VOL.11 (2014)

コニカミノルタでは、ソフトウェア開発における評価段階での再現テスト、繰り返しテスト、網羅テストを無人で実施することを目的に、MFP ファームウェアのシミュレーターと評価自動化システムを開発した。本技術により、フィニッシングやページ割り付け、回転など「面付け」に関する判定と、アプリケーションからの印刷やオーバーレイ、フォントなど「描画」に関する判定が可能となった。評価コストの低減により開発コストや期間の短縮を実現している。このシステムは、画像抽出を行う画像認識技術と、これを応用したシミュレーターと連動する PC-Print 自動評価システムから構成されている。画像認識技術の導入により、膨大な正解画像の準備が不要になるとともに、描画位

置や解像度などの違いに影響されることなく画像の比較判定が可能となっており、また、PC-Print 自動評価システムにより、印刷指示操作から印刷、判定までを自動実行できるので、夜間、休日でも評価者なしで連続運転可能となった。

#### 3. 新製品搭載技術動向

後半では、2013年度に開催された POD 関連の展示会やショーの概要を時系列で紹介するとともに、新製品に搭載された技術を各社のホームページなども参考に紹介する。

##### 3.1. CHINA PRINT 2013

CHINA PRINT 2013(北京国際印刷技術展示会)は2013年5月14日から18日まで中国・北京の国際展覽センターで開催された。Exhibition Reportによれば5日間で約19万人が訪れた模様である。CHINA PRINTは、近年の中国・アジア経済の急成長に伴って規模を拡大してきており、アジア最大の印刷技術展となった。昨年の報告書で取り上げた drupa、IPEX、Print、IGASに加え、世界5大印刷機材展と呼ばれる規模になっている。

Exhibition Reportによると、富士ゼロックスの「Color C75 Press」、Founderの「P5100 Ink Jet Press シリーズ」等が世界初出展、リコーの「RICOH PRO C5100S/C5110S」、HPの「HP Indigo 10000 Digital Press」等がアジア初出展とされている。

富士ゼロックスの「Color C75 Press」は、プリンター本体のスキヤナーを利用して、表裏レジスト調整、面内濃度ムラ調整を自動演算しプリンターに反映する機能を搭載しており、ユーザーの調整作業時間を大幅に短縮している。

リコーの「RICOH PRO C5100S/C5110S」は、交流高電界を用いた世界初の AC 転写技術を搭載しており、テクスチャ紙のような凹凸紙においても均一な転写性を実現している。交流高電界でトナーに往復運動を発生させ、トナー間に物理的・電氣的相互作用を与えることでトナーの付着力を低下させ、直流低電界を用いて

トナーを転写させている。

##### 3.2. Print13

Print13は「Innovate. Integrate. Communicate」をテーマに掲げ、2013年9月8日から12日までアメリカ・シカゴのMcCORMICK PLACEで開催された。来場者数は5日間で24,695人だった。

Print2009からの大きな変化として、オフセット印刷機の出展が激減しており、デジタルプレス、後加工機が注目されている。ラベル、パッケージ、ソリューションの展示が活況だった模様である。その中で注目された展示をいくつか紹介する。

Allen Datagraph Systemsは、沖電気のLEDプリンターにロール給紙装置、カッター、巻き取り装置を接続した小型のラベル印刷システム「AXXIS HS Digital Label System」を展示した。ラベル印刷ソリューションには大型の機器が多い中、小ロット用のコンパクトなシステムとして注目される。富士フィルムはUVインクジェット式ラベル印刷機「Graphium」を出展、ラベル、シール、パッケージのソリューションを展示している。

MGI Digital Graphic Technologyはインラインの後加工機「JETvanish 3D Twin w/iFoil」を展示。3Dの名を冠しているが、これは盛り上げ印刷を行えるためである。UVコーターであり、ニス引きや箔の転写も可能としている。

##### 3.3. JGAS 2013

JGASは国内最大級の総合印刷機材展であり、4年毎に開催されている。2013年にはJGAS2013が「Print+ $\alpha$  プリントメディアの新たな挑戦!」をテーマに、10月2日から5日まで東京ビッグサイトで開催され、4日間で31,237人が来場した(主催者発表)。技術動向としては、B2枚葉対応、パッケージ対応のトレンドが継続しており、前年のdrupa2012で発表され国内初公開となった製品が多く見掛けられた。

湿式電子写真方式では、日本HPがB2サイズに対応した「HP Indigo 10000 Digital Press」を国内初公開

し、リコーは B2 対応の液体トナーを用いたデジタルオフセット印刷機「RYOBI DP760」を展示した。(drupa では「Miyakoshi Digital Press 8000」としてミヤコシブースで参考出展されていたもの)

インクジェット方式では、小森コーポレーションがコニカミノルタと共同開発した B2 サイズの枚葉インクジェット「Impremia IS29」を国内で初公開した。FFGS (富士フィルムグローバルグラフィックシステムズ) も厚紙に対応したインクジェットデジタル印刷機「Jet Press 720F」を展示し、パッケージ対応を訴求した。(drupa では「Jet Press F」として参考出展されていたもの)

高速の連帳インクジェットでは、富士ゼロックスがクラス最小幅として「1400 Inkjet Color Continuous Feed Printing System」を、キヤノンマーケティングジャパンが Z 紙に対応した「Océ Colorstream 3000 Z シリーズ」を展示した。

ライトプロダクション領域には、リコーが 2.1. 高画質対応技術で解説した 40 チャンネル VCSEL を搭載した「RICOH Pro C751EX」を展示した。1,200dpi × 4,800dpi を実現し、画像処理による走査線曲り・傾き補正を可能としている。コニカミノルタは、新規開発した低温定着トナー (デジタルトナー-HD<sup>F</sup>) を採用した「bizhub PRESS C1070」を展示した。転写、定着の最適化によって紙種対応力を、オートリファイニング現象方式によって安定性を向上させている。

#### 3.4. page2014

page2014 は(社)日本印刷技術協会 (JAGAT) の主催により、「始動!コミュニケーション・ファクトリー」をテーマに掲げて、2014 年 2 月 5 日から 7 日まで池袋のサンシャインシティコンベンションセンターTOKYO で開催された。来場者数は 65,695 人と JGAS 2013 を上回った。

新製品としては「RICOH Pro C901/C901S Graphic Arts +」が発表されたが、プリンターは従来機種である。以下、既出となるが、富士ゼロックスはスキャナーによる自動調整機能を搭載した「Color C75 Press」

を出展。リコーは VCSEL を搭載した「RICOH Pro C751EX/C651EX」や AC 転写を搭載した「RICOH PRO C5100S/C5110S」を出展。コニカミノルタは電子写真プロセスの改良で安定性を向上した「bizhub PRESS C1070」を出展、B2 インクジェット枚葉機「KM-1」を紹介。ミヤコシはコニカミノルタとの共同開発になる「MKD13A1000 ラベルプリンター」を出展。キヤノンは「imagePRESS C7011VPS」を出展して、オンデマンド製本のデモを展開した。

#### 3.5. IPEX 2014

IPEX 2014 は 2014 年 3 月 24 日から 29 日までイギリス・ロンドンの EXCeL London で開催された。世界 4 大印刷機材展のひとつであるが、HP、コダック、ハイデルベルグ、キヤノン、リコー等の大手メーカーが出展を見合わせた影響もあり、来場者数は 22,768 人と前回からは半減した。

drupa から続く B2 サイズ枚葉機 (富士フィルム「Jet Press 720」、コニカミノルタ「KM-1」) 紹介、製本ソリューションやラベル印刷、バリアブル後加工機なども注目を集めた。

コニカミノルタは 2 台のモノクロプリンターを直列接続した 250 面/分のプロダクションプリンター「bizhub PRESS 2250P」に、Watkiss 社の「PowerSquare Bookmaker」をインラインで接続し角背に製本するオンデマンド出版ソリューションを展示した。

ラベル印刷では、富士フィルムが UV インクジェット式ラベル印刷機「Graphium」に、後加工機をインラインで接続し、ニス加工、ダイカット、カス上げの印刷ソリューションを展示した。コニカミノルタは「bizhub PRESS C70RLC」とミヤコシ社製のラベル用レーザー加工機を組み合わせ、ラベル印刷、レーザーカット、カス上げの印刷ソリューションを展示した。

禁 無 断 転 載

2013年度「ビジネス機器関連技術調査報告書」“Ⅲ—1”部

発行 2014年6月

一般社団法人 ビジネス機械・情報システム産業協会 (JBMIA)

技術委員会 技術調査小委員会

〒108-0073 東京都港区三田三丁目4番10号 リーラヒジリザカ7階

電話 03-6809-5010(代表) / FAX 03-3451-1770