

Ⅲ—3 産業用プリンターの技術動向

中村 良*、西原 雅宏*

1. 調査方法

2014年4月から2015年3月までに発売された産業用途のプリンター製品を中心に、文献や各社のウェブサイトなどから、その技術動向を調査した。調査対象は、大判インクジェットプリンター、写真用インクジェットプリンター、ラベル用インクジェットプリンターとした。

2. 新製品の技術紹介

2.1. 大判インクジェットプリンター

大判インクジェットプリンターの用途としては、機械設計や土木建築の図面などを出力するCADやGIS(地理情報システム)用途、印刷物の仕上がりを確認するプルーフ用途、写真や販促用ポスター、POPなどを出力するグラフィックアーツ用途、サイン&ディスプレイや広告などのサイネージ用途があり、これらの用途以外にも、非接触印刷というインクジェットの特性を生かして、様々な対象物に印刷出来るプリンターも多い。

本稿における産業用途プリンターとしては、主にはグラフィックアーツ用途やサイネージ用途の製品を対象としている。

大判インクジェットプリンターの技術方式としては、例えばインクの観点からは、昇華インク、水性染料インク、水性顔料インク、ハード溶剤インク、UV硬化インク、ソフト溶剤インク、LED-UV硬化インク、ラテックスインク、溶剤UVインクなどがあり、対応メディアや用途の拡大、機能・性能(生産性、画質、環境性能、使い勝手など)の向上が図られ

てきている。

インクを吐出するヘッドの観点では、インクを加熱、発泡させることによって生じる圧力でインクを吐出するサーマルヘッドや、圧電素子の変形により生じる圧力でインクを吐出するピエゾヘッドなどがあり、原理上、後者の方が幅広い種類、特性のインクを吐出することができる。

本調査期間中に発売された製品においては、インクやヘッドの改良などにより機能・性能を向上させた機種が多い。以下に、機能や性能などの観点で分類分けをして、特徴のあるものを取り上げる。

① 生産性に関して

生産性の向上の手段としては、ヘッド・ノズル数の増加や配列の工夫、インクを吐出する駆動周波数の増加、インクの乾燥時間の短縮、メディア幅の拡大、画像処理系の強化などがある。

例えば、ミマキエンジニアリングから発売された「JV150/300」、「CJV150/300」シリーズに搭載された新溶剤インク「SS21」では「メディアへの浸透性と揮発性のバランスが良く高い乾燥性を実現」との説明がある。さらに「JV300」、「CJV300」シリーズでは、これまで同様、ヘッド2基をスタガ配置し、1往復でプリントできる面積を広くすることによりクラス最速の105.9 m²/hの最高印字速度を実現している。

HPから発売された「HP Latex 310/330/360 プリンター」では、第三世代となるLatexインクプリンター「HP 831 Latex」インク、および「HP 831 プリントヘッド」を搭載し、生産性と品質をさらに高めている。

* 技術調査専門委員会委員

フラッグシップモデルの「360」では、6基の高密度プリントヘッド、12,672個のノズルを搭載し、さらには新設計のインク乾燥硬化システムにより、最速モードで91 m²/hの生産性を実現している。

HPの水性顔料プリンター「HP Designjet Z6600/Z6800」はインクやヘッドなどの基本構成は「Z6200」（2010年12月発売、42インチモデル）と同様だが、内蔵メモリの増加によるデータ転送速度の向上や、ダブルヘッドの搭載などにより、従来機種「Z6100」（2007年6月発売、60インチ幅モデル）よりも生産性を最大50%高めている。

② 画質に関して

画質には色再現性、階調性、粒状性、尖鋭性などがあり、これらの改良と、滲みや退色などの画質を劣化させる原因の改善の両方が必要となる。その手段としては、インク、ヘッド、画像処理、印刷プロセスの改良などがあり、各メーカーが様々な工夫をしてくている。

エプソンから発売された「SureColor SC-Tシリーズ」には、同社が2013年に開発、発表した「PrecisionCoreTFP プリントヘッド」と、新開発の顔料インク「UltraChrome XDインク」が搭載されており、インク吐出駆動方法の最適化などによりインク滴の吐出速度を高め、真円に近いドット形状と高い着弾精度を実現している。インク滴のサイズは最小3.5plであり、データに応じてサイズを小、中、大の三段階で制御している。新開発のインクについては、イエローからレッドの色域を広げ、赤の発色を向上させて「金赤」の再現も可能にしており、マットブラックインクでは黒濃度の向上と滲みの改良が図られている。

ミマキエンジニアリングも新製品に搭載されるインクを改良している。具体的には、エコソルベントインク「SS21」にて、新開発のオレンジインクにより、色域の再現範囲をパントーンカラーの約94.8%までカバーすることが出来るとしている。同様に、新開発のライトブラックインクでは、グレースケール画像の色転びの防止や、より滑らかなグラデーションの再現を可

能にし、新開発のシルバーインクでは、従来の「ES3 シルバーインク」と比較して約1.67倍の輝度を実現し、メタリックの表現力を高めている。水性昇華インク「Sb53」では、従来の水性昇華インクより顔料が沈殿しにくく、色ブレが少なく安定したプリントが可能としている。インクの吐出については、色により比重や粘度が異なるが、駆動波形を制御することで何れのインクも真円に近い形で真っ直ぐ吐出することが可能となっている。また「JV300」では、ホワイトインクをより高濃度で印字するために、ホワイトインクの最大吐出サイズを従来の17pl（0.9 m²/h）から23pl（3.8 m²/h）へと大きくしている。ドットサイズの制御についても、パスの端を拡散させ、境界線をグラデーションのようにすることでバンディングや色ムラの発生を軽減させる画像処理技術や、三つのヒーターによりドットサイズを最適化する技術が搭載されている。

同じくミマキエンジニアリングのUVインクジェットプリンター「JFX200-2513」では、クリアインクの吐出と紫外線照射を一度に行うことで、埃が付着する未硬化の時間を最小にし、埃が少なく美しいグロス調のクリアを実現している。

リコーから発売された「RICOH Pro L4160」は水性ラテックスインクを搭載しており、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラック、オレンジ、グリーンの6色でパントーンカラーを近似色で約93%をカバーしている。

SIIから発売された「JETRIX KX5」では、発色性に優れたIUKSインクと柔軟性の高いIUMSインクの二種類がラインナップされている。

ミヤコシのウェブサイトには、同社が2014年10月下旬に開催したオープンハウスに関する記事が掲載されており、オープンハウスで新たに出品されたラベル・シールプリンター「MJP13LX-UV」にはUVインクでは初めてとなる次世代高解像度プリントヘッド採用（1200x1200dpi）という説明がある。

また、プリンターそのものではないが、大判インクジェット用のヘッドとして、パナソニック株式会社オートモーティブ&インダストリアルシステムズ社が新たにピエゾヘッドを2014年から販売を開始するとい

う動きがあった。同社のプレスリリースによると、このヘッドの特長は、①新規材料の撥水膜とノズル加工精度の改善により、優れたインク滴直進性（液滴量11pl、プリントギャップ3mmの場合の着弾精度が±15μm以下）を実現したこと、②駆動波形の最適化によりサテライトドットを大幅に低減し、真円のドット形状を実現したとある。

③ 環境性能に関して

インクの観点からは、揮発性有機化合物（VOC）が極めて少ない水性インクが最も環境にやさしいと言える。水性インク搭載のプリンターの場合、特別な換気設備を必要としないため、設置場所の自由度が、ハードソルベントインク搭載のプリンターと比べると圧倒的に広い。しかしながら水性インクの場合は、インク受容層を持たないメディアに印刷する場合は特に、インクの水分を蒸発させるための乾燥手段が必要となる。例えば、HPの「HP Latex」シリーズでは、プリンターとヒーターの設定温度は30-45℃、ドライヤー設定温度は30-50℃となっている。但し、ソフトソルベント系インクを搭載するプリンターにおいても、ドットサイズの制御のためにヒーターを搭載している機種もある。

また、廃棄物を減らすという観点では、リコーの「RICOH Pro L4160」ではインクの交換時に、インクパックのみを交換し、インクカートリッジは再利用する「エコカートリッジ」方式というものが採用されている。

④ 使い勝手に関して

プリンターの使い勝手、操作性を高めるためには、インターフェースの改良や、メンテナンスの簡易化の他、プリンターをより効率的に稼働させるために、プロセスの自動化、メンテナンスフリー化が進められてきている。例えば、色再現性を高めるために、印刷物の仕上がりをモニターするための分光測光器を内蔵するプリンターや、ヘッドのノズルの状態をモニターするセンサーを搭載し、ノズル詰まりを自動的にクリーニングする機構を備えるプリンターもある。

⑤ メディア対応に関して

インクジェットプリンターの用途、市場拡大のためには、様々なメディアにインクを綺麗に印字出来ることが求められる。全てのメディアに対して一つのインク、プロセスだけでカバーすることは出来ておらず、メディアに応じて、インク材料の選定、物性の制御や、印刷工程の工夫が必要となっている。

SIIの「JETRIX KX5」では、新開発のプライマーによって、インクとメディアとの定着性を格段に向上したとある。また、メディアの静電気トラブルを防止するイオナイザーをオプションとして設定している。

HPの「HP Latex」シリーズでは、「HP Latex オプティマイザー」の採用により、塩ビ粘着フィルムや塩ビバナーへのプリントにおいて、ハードソルベントインクと同等の擦過性を実現しており、短期使用であればラミネートが不要であるとしている。また、インクコレクターキットの使用により、裏地のない素材への印刷や、縁なし印刷も可能となっている。

武藤工業の「VJ-1626UH」は、ノベルティ印刷に適した卓上タイプのUVプリンターで、高さ70mmまで対応可能であり、様々な対象物に印字が可能となっている。

⑥ コストに関して

当然ながら、本体コスト、および消耗品にまつわるランニングコストの低減は、ユーザーのプリンター購入の重要な判断材料となる。

ローランド ディー・ジー から発売された「VersaEXPRESS RF-640」では、インク吐出の厳密コントロールと新インクプロファイル最適化によりランニングコストを最大20%削減可能としている（A0サイズ1枚あたりで、従来：139円、新：111円）。

HPの「HP Designjet Z6600」では、従来機種「Z6100」よりもインクコストを約30%カット出来るとしている。

2.2. 写真用インクジェットプリンター

セイコーエプソンは、業務用途における大量プリントのニーズに応える「SureLab」シリーズのエントリーモデルとして「SL-D700」を発売した。重量23kg・設置

面積約 0.2m²の軽量・コンパクトサイズながら、業務用途で十分な 455 枚/時の高速フォトプリントを実現し、65m ロール紙に対応する大容量給紙と 200ml の大容量インクにより高い生産性を実現している。また、

「UltraChrome D6-S インク」の採用により、人肌や暗部の階調を自然に再現するなど、銀塩プリントに引けを取らない高画質プリントが可能となっている。DPE ショップ向けにはプリンター本体と操作 PC、モニター、大量の写真を簡単に処理することができる店舗向けオペレーションソフト「SureLab OrderController」を組み合わせたセットモデル「SL-D7SSC」も用意されている。

2.3. ラベル用インクジェットプリンター

ラベル用インクジェットプリンターは、ライン型インクジェットを採用することにより高速印刷を実現しているものが多い。近年、安価（100 万円以下）で小型でありながら高速印刷を実現することにより、ライトプロダクション用途に使用できるものが出始めてきている。

キヤノンファインテックから「LX-P1500」が発売された。本体の幅 134mm、奥行き、高さともに 250mm のコンパクト設計により省スペースを実現している。また、電源ケーブルやインターフェースケーブルの接続部を本体の側面に配置しているため、本体背面を壁につけて設置でき、限られた設置スペースにおけるフルカラーのラベル/タグ/チケットなどの発行に最適となっている。2 インチ幅のライン型プリントヘッドを 4 本（BK/C/M/Y）搭載し、最速で毎秒 160mm の高速フルカラーオンデマンド印刷を実現している。また、1200dpi の高解像度印刷により省スペース型バーコードシンボルであるマイクロ QR コードや GS1 データバー、極小文字の出力に対応している。

セイコーエプソンからは、「TM-C7500」が発売された。「PrecisionCore ラインヘッド」を採用により、最大 600×1200dpi の高画質出力と最大 300mm/秒の高速印刷を実現している。また、ノズルの詰まりを自動でチェック&クリーニングする自己診断システムを搭載

し、抜けが解消できない場合は補完印刷を実施し、ラベル作成業務を止めない安定した印刷が可能となっている。

禁 無 断 転 載

2014年度「ビジネス機器関連技術調査報告書」“Ⅲ—3”部

発行 2015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 技術調査専門委員会
〒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