

## Ⅲ—4 産業用プリンターの技術動向

坂津 務\*、中村 明久\*

### 1. 調査方法

2016年4月から2017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、ラベル用プリンターとした。

### 2. 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や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、アパレルや大型ソフトサインやインテリアなどのテキスタイル用途などがあり、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できる加飾用途向けのプリンターもある。

大判インクジェットプリンターは、主にインクやヘッドの開発や改善などにより、機能・性能向上や用途拡大を実現してきた機種が多い。例えばインクの種類をみても、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、それによって、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、操作性など)の向上が図られてきている。以下に、機能や性能の観点で分類して、特徴のあるものを取り上げる。

#### 2.1. 生産性向上

生産性向上の手段として、ヘッド・ノズル数増加や配列の工夫、インクカートリッジの容量や数量増、各種ソフトウェア制御による高速化などは、この数年取り組まれている技術であるが、それに加えて、トラブルへの未然対応や自動修復、複数作業のプロセス改善による作業効率アップ、などの技術を搭載している製品が増えてきている傾向がみられる。特に、テキスタイル市場においては、生産コストを抑えたアナログ印刷による大量生産からデジタルプリントによる短納期・少量多品種生産へと移行が進んでおり、高速プリントはもちろんのこと、高い信頼性と安定性を目指した技術の向上が図られている。

サイネージ用途向けのミマキエンジニアリング「UJV55-320」はノズルの状態をセンサーが自動で検出し、ノズル抜けを発見した場合は、自動でクリーニングを実行しノズル抜けの解消を行う「NCU (Nozzle Check Unit)」技術を有する。また、クリーニングでも改善できなかったノズル抜けを別のノズルで代替してプリントする「NRS (Nozzle Recovery System)」技術を搭載し、サービスマンによる修理を待つ必要が無く生産を再開することが出来る。

テキスタイル用途向けミマキエンジニアリング「MM700-1800B」はクラストップレベルの800m<sup>2</sup>/hのプリントスピードを実現し生産性を向上している。16ヘッドを4スタガ構成にするとともに、布搬送機構として、布送りのテンションをコントロールするテンション制御、布の継ぎ目や巻き終わりを検知してプリンタ

\* 技術調査専門委員会委員

一を停止し、スムーズかつムダの無い布交換が可能となる布継ぎ目センサー、わずかな布タワミを検知して布擦れや巻き込みを防ぐジャムセンサーやシワ検知センサー、などで搬送する布の状態を細かくチェックする。さらに、生地 of 蛇行を自動補正する自動蛇行補正、パスの繋ぎ目をカメラで確認し、常に適切な量の布を搬送するカメラ送り補正を搭載し常に安定した布搬送を可能とした。

テキスタイル用途向けミマキエンジニアリング「Tiger-1800B」「Leopard-1800B」「Fox-1800B」は、イタリアのラ・メカニカ社が開発したベルト搬送方式ダイレクト捺染インクジェットプリンターである。ベルトにメディアの貼り付けを行うベルト貼り付けローラーを搭載。メディアを2本の貼り付けローラーの間に、S字に通すことでシワやタワミを防ぎ、安定したメディア搬送を実現する。さらに、シワ検知センサーとジャムセンサーのダブルチェックで、プリントヘッドとメディアの接触や巻き込みを回避し、ヘッドのダメージを最小限にとどめ、安定した布搬送機構を備えている。

出版、ダイレクトメール向けの日本 HP「HP PageWide Web Press T490 HD」は、HP が提供する最新のインクジェットプリントヘッドテクノロジーである High Definition Nozzle Architecture (HDNA) を搭載することにより、印刷速度は最大約 305m/分という従来比 67% の高速化を達成した。これらの新プリントヘッドは、2400 ノズル/インチを実現し、色あたりのデュアルドロップの重量をサポートすることで、HP PageWide Web Press のプリント品質およびパフォーマンスを劇的に向上させている。

#### 2.2. 画質向上

プリントヘッドの開発や搬送機構の開発による着弾精度の向上、またインク種類の多様化による画質表現力の向上を狙った取組みが中心となっている。

写真・ポスター用途向けのセイコーエプソン「SC-P20050X」「SC-P2005PS」では、「PrecisionCore プリントヘッド技術」を採用し、進化した薄膜ピエゾ

技術と高精度な MEMS 技術により、真円に近いドット粒をより正確な位置へ着弾することができる。総ノズル数 8,000 の新開発 2.64 インチヘッドを搭載し、従来機との比較で、約 3.8 倍の高速印刷を可能にしながらも高品位なプリントを実現した。また、「UltraChrome Pro インク」は、4つのブラックインク（マットブラックまたはフォトブラック、ダークグレー、グレー、ライトグレー）を搭載し、「MSDT（マルチ・サイズ・ドット・テクノロジー）」との相乗効果で、より滑らかな階調表現を実現した。MSDT とは、プリントデータに応じてインクドットを打ち分ける技術で、ベタ印刷部分には大ドット、ディテール表現部分には中・小ドットと、ベタ品質と写真画質を両立させることができる。

写真・ポスター用途向けのセイコーエプソン「SC-S80650」「SC-S60650」「SC-S40650」は、新開発の「UltraChrome GS3 インク with RED」を採用した。レッドインクを搭載したことで、色域を拡大し、メリハリのある圧倒的な色再現を実現している。また、9色、10色の組み合わせから、用途や使用状況に応じて自由にインクセットを選択できる3つのモードを用意している。透過性の高いウィンドウディスプレイ等の透明なメディアに使用する際に、ホワイトインクをカラーの下に使用することで、カラーをより鮮やかに表現する効果があり、メタリックシルバーインクを用いると、アクセサリなどの金属を表現する際に、金属をよりリアルに表現し、さらにカラーインクを組み合わせることで、ゴールドやブロンズトーンを再現できる。

サインージ用途のローランド ディー・ジー、「TrueVIS VG-640」「TrueVIS VG-540」「TrueVIS SG-540」「TrueVIS SG-300」では、新開発した次世代プリントヘッド「Roland DG FlexFire」を搭載した。新しい TrueVIS インクとの組み合わせにより、真円度と着弾精度を大幅に向上し、よりきれいな形のインク粒を正確に打ち込むことができるため、高精細な印刷品質を得ることができる。

テキスタイル用途のミマキエンジニアリング「Tx500P-3200DS」では、高画質プリントを支えるため

に、新規設計の「AMF (Auto Media Feeder)」を開発した。テンションバーにより最適なテンションをかけることで安定したメディアの搬送を実現した。安定した送り出しを行う「繰り出し AMF」と、発色後の布の伸縮を最小にとどめる「巻き取り AMF」を備えているため、3.2m 幅、130kg の重量メディアも、安定した送り出しと巻き取りが行える。また、通常、パスの境界は直線になるため、少しのズレにより横シマが出るバンディングや、色ムラの原因となるが、「MAPS4 (Mimaki Advanced Pass System 4)」により、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し、美しいプリントを実現した。

#### 2.3. 操作性向上

プリンター、スキャナー、コントローラーを搭載するオールインワンの製品に対応した一貫性のある操作性、モバイル端末による操作や、直感的なタッチスクリーンによる操作等、オフィス向けの複合機で発展してきている使い勝手の良さに加え、産業用プリンターならではの機構やソフトウェアの工夫もされている。

サイネージ用途向けのローランド ディー、ジー、「TrueVIS VG-640」「TrueVIS VG-540」「TrueVIS SG-540」「TrueVIS SG-300」に採用されている「Roland DG Mobile Panel」によりプリンターの操作性を一新した。スマートフォンやタブレットを Bluetooth で接続することで、テストプリントやキャリブレーションなど各種設定をワイヤレスでおこなうことができる。また、タブレットをプリンター前面にセットするためのスタンドも標準装備し、大画面を見ながらスマートかつ快適に出力業務が行なえる。

サイネージ用途向けのミマキエンジニアリング「JFX200-2531」は、大判フラットベッド UV-LED 方式インクジェットプリンターである。効率よくメディアを除電する「イオナイザ」や吸着エリアを4分割で制御可能にした「吸引バルブ」等により使いやすさの向上を図っている。大型看板をはじめ、壁・扉・家具などに用いられる建装材向けのプリントに活用されてい

る。

サイネージ用途向け日本 HP「HP Latex560」「HP Latex 570」「HP Latex 1500」は、約1分でロール紙のセットが可能なスピンドルレスの新しいメディア取り付け機構「ピボットテーブル」と自動スキュー調整機能を搭載している。最大 55kg のロール紙に対応する高重量ロール設計とステータスビーコンによるリアルタイムの印刷監視機能で無人印刷を支援する。また、印刷素材やインクカートリッジの交換をはじめ、あらゆる作業をプリンター前面で実行できることにより、ワークスペースの有効利用を実現するなど使いやすさ向上を図っている。

#### 2.4. メディア対応

UV 硬化インクを用いて、紙やフィルムをはじめ樹脂や皮革など多様な素材に直接印刷できる特徴を活かした製品や、独自のインクや紙送り機構の開発により幅広い対象にプリントを可能とした製品などが発売されている。

サイネージ用途向けのローランド ディー、ジー、「VersaUV LEF-12i」は、フラットテーブルに立体物を設置して、最大 100mm までの高さの立体素材にプリントできる。UV-LED ランプがインクを瞬時に硬化させるため、紙はもちろん ABS、PVC、ポリカーボネート、ポリスチレンなど、さまざまな素材にダイレクトプリント可能で、平面素材への印刷に適した標準モードに加え、高低差 2mm までの曲面にも美しく印刷できるディスプレイスタンスモードを搭載し、対象物の形状に応じて、2種類の印刷モードが選べる。

サイネージ用途向けのミマキエンジニアリング「JFX200-2531」は、大判サイズフラットベッド UV-LED 方式インクジェットプリンターで、既存機種「JFX200-2513」の2倍となる最大 2.5m×3.1m にプリント領域を拡大し、大判サイズメディアのセットを可能とした。大型看板をはじめ、壁・扉・家具などに用いられる建装材など幅広いメディアへのプリントが実現し、看板製作で多く使用されている 4×8 板サイズ (1,220mm×2,440mm) のメディアなら一度に2枚セッ

トすることができる。高さ 50mm、重量 50kg/m<sup>2</sup>までの厚み・重量のあるメディアにも対応可能である。

ミマキエンジニアリングのフラットベット UV-LED 方式インクジェットプリンター「UJF-3042MkII」「UJF-6042MkII」には、皮革・ポリウレタンなどの柔軟素材へのプリント可能な柔軟インク「LUS-120」、アクリルやガラスと高い密着性を示す「LUS-150」が搭載可能となり、幅広い用途でのプリントが可能である。

テキスタイル用途向け武藤工業「VJ-1938TX」は、ダイレクト捺染インクジェットプリンターである。新たに開発したメディア搬送方式を採用し、専用送出・巻取装置で優れた搬送性を実現し、様々なメディアに対応可能としている。1本のゴムローラーをそれぞれ上下斜めに配置し、メディアを挟み込んで搬送することにより、毛羽立ちを抑え、安定したメディア搬送を実現している。加えて、フロントローラーが絶えず布を引っ張り、作画面をフラットになるように制御している。更には、テンションユニットにピンを差し込む場所で重さが送り出し 10 段階、巻取り 6 段階に変更できるので、さまざまな布の最適なテンション（重さ）が設定できる。これらの搬送技術により、素材が薄く搬送できなかったシフォン系の生地や伸びるスポーツ生地などにもダイレクトにプリントが可能となった。

多目的用途向け武藤工業「VJ-1638UH」はアルミ複合板、段ボールなどのリジッドメディア、塩ビや透明フィルムなどのロールメディアへの直接印刷にも適したハイブリッドUVインクジェットプリンターである。幅 1,625mm、厚さ 15mm、重さ 15kg までのリジッドメディアに対応したヘッド高さ自動可変機構を搭載、ロールメディアにも柔軟に対応可能である。また、メディア搬送ローラーにゴム素材を採用することでリジッドメディアの搬送能力と耐久性が向上、さまざまなメディアへの対応力を実現している。

#### 2.5. 低コスト化

各社ともに、インクのコスト低減のための取り組みが中心となっている。

サイネージ用途向けのローランド ディー・ジー、

「TrueVIS SG-540」「TrueVIS SG-300」はプリント&カット機のエントリーモデルである。「Roland DG FlexFire」に最適化した低溶剤インク「TrueVIS INK」は、広色域・高発色で、サイン・グラフィックスに求められる鮮やかで光沢のある印刷表現を実現し、従来インクに比べ 1cc 当たりの単価を約 2 割抑えてランニングコストの低減を図っている。

#### 3. 写真用インクジェットプリンター

富士フイルムは、高い耐オゾン性・耐光性の染料を使用した新開発の高粘度 4 色インクシステム「ViViDiA D-photo」と 1,200×1,200dpi の高解像度ヘッドとの組み合わせにより、1ピコリットルという極小サイズのインク滴を正確に打滴できるシステムを開発した。さらに、専用インクジェットペーパーと独自の画像処理技術「Image Intelligence」を組み合わせることで、4 色インクながら従来のコンパクトタイプのインクジェットプリンターや昇華型プリンターを凌駕する高画質を実現できるとしている。この技術が搭載された小型インクジェットプリンター「フロンティア DE100」が 2016 年 9 月にニュースリリースされた。

写真館向けのミナラボシステムであるセイコーエプソン「PPPS-3E」は、「Epson UltraChrome K3 インク」を採用した A2 ノビ（17 インチ幅）対応のプリンターを搭載している。「Epson UltraChrome K3 インク」は、フォトブラックインクの顔料粒子量を従来の「K3 インク」より約 1.5 倍に増量したことで黒濃度が向上し、黒が濃く深く引き締まり、暗部の繊細な階調表現が可能となっている。また、モノクロだけでなくカラーの階調も鮮やかに表現することができ、従来から定評のあるプロの現場における写真画質を一段と高めることが可能になる。また、専用ソフトウェアのレイアウト・プリントソフトウェア「EPPLayout」、レイアウトテンプレート作成ソフトウェア「EPPTemplate」、トリミング・レタッチソフトウェア「EPPWork」により、レイアウト作業から本格的なトリミングやレタッチ作業まで簡単に行うことができ、迅速で効率的に高画質・高品位のプリントが可能になる。

#### 4. ラベル用プリンター

日本 HP 「HP Indigo 8000 デジタル印刷機」は、「生産強化モード (EPM)」によって毎分最大 80m の印刷速度を実現し、ラベル業界においてこれまでの常識を覆す高い生産性を提供している。「生産強化モード (EPM)」とは、黒を CMY の 3 色合成によって表現することにより、通常の 4 色印刷時と比較して印刷速度を最大 33% 高め、消費電力を 25% 削減することができる機能である。また、微細インキ粒子で構成された HP Indigo エレクトロインキを用いる HP Indigo の液体现像 (LEP) 技術は、インキと原反との間に極めて薄いインキ層を形成し、鮮明な線画、魅力的な画像再現と滑らかな写真表現を提供する。印刷機内の標準 4 色 CMYK もしくは HP IndiChrome 6 色目、7 色目を追加することにより PANTONE カラーの 97% をカバーしている。

日立産機システム「Gravis UX シリーズ ツインノズルモデル」は、1 つのノズルで 32 ドット、2 ノズル合わせて合計 64 ドットの大文字の印字が可能である。銅板や建材への大文字印字に最適で、高い視認性が得られ、64 ドットを使ってロゴマークや文字を自由に編集できるので、多様なデザインの印字にも対応可能である。また、印字ヘッドに 2 ノズルを搭載しているので、2 倍速での印字が可能であり、高速化する製造ラインにしっかりと追従することができる。

Kodak 「NexPress ZX3900」は切り替え可能なカラーステーション方式の採用によって、色をさまざまな印刷順や組み合わせで印刷できるようになり、印刷アプリケーションの範囲が一段と拡張される。また、新たに開発した特色インキ「Kodak NexPress ホワイト ドライインキ」により、既存の 9 色の特色インキを補完し、シングルパス方式の印刷機で優れた高い隠蔽性を有し、パッケージやサイン、ラベル、案内状といったアプリケーション向けの小ロット印刷における生産性・品質向上が図られる。

コニカミノルタ「bizhub Press C71cf」は、画質と省エネ性能を向上させる重合法トナー「デジタルトナー HD<sup>F</sup>」を採用し、独自の低温定着技術により、消費電

力低減に貢献するだけでなく、高い定着性能により、プラスチック製、光沢表面、マット表面など幅広い種類の用紙にも印刷ができ、プレコートも不要になる。また、食品、飲料といった商品のラベルにも安心して使うことができるよう、FDA (Food and Drug Administration; 米国食品医薬品局) 基準に準拠している。

禁 無 断 転 載

2016年度「ビジネス機器関連技術調査報告書」“Ⅲ—4”部

発行 2017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