

Ⅲ－２ インクジェット機器の技術動向

豊吉 直樹*、岩松 正*、本山 栄一*

1. はじめに

2018年4月から2019年3月までに発売されたインクジェット機器について、各社のニュースリリースやテクニカルレポート、学会発表された文献などを情報源として調査を行い、技術動向をまとめた。また発売された製品だけに限らず、開発中の製品についても各社のニュースリリースや展示会での情報などを参考にし、注目すべき内容をピックアップしている。

オフィスへ市場へのインクジェットの進出は、引き続き拡大基調にあり、2017年のセイコーエプソンに続き2018年にはキヤノンからもオフィス向けの複合機が上市された。商業印刷においては、高速の連帳機や枚葉機のインクジェット機器の開発が進められており、「IGAS 2018」で参考出品されていた機器の幾つかが年度内に発売されている。産業印刷においては、ラベルや紙器に加え、軟包装にもインクジェットの展開が進んできている。

2. オフィス向け機器

キヤノンより発売されたビジネスインクジェット機や、ここ数年続く大容量インクタンクの流れが今年度の大きなトピックといえる。この他に今年度発売された主なオフィス用インクジェットについて、メーカー別に技術概要や動向を紹介する。

2.1. キヤノン

キヤノンはビジネスインクジェット複合機として同社初のラインヘッドを搭載したオフィス向け A3 複合機「WG7350F/WG7350FM」を2018年12月に発売した。

シンプルな印刷プロセスと本体構造により、消耗品交換が簡単にできるなど、ユーザーによるメンテナンス性を高めたことを特徴とし、電子写真と異なり、インクを紙に吹き付ける非接触印刷のため、凹凸のある紙など多彩な用紙に印刷することができ、多様化するオフィスのニーズに対応したとしている。印刷速度は最速80枚/分（A4・普通紙）で、両面同時読み取りADF（自動原稿送り装置）による読み取り速度は最速65ページ/分（A4横・両面）である。

高速印刷のために新開発の「FINE ラインヘッド」を搭載している。「FINE ラインヘッド」はヘッドの内部に超精密なインク流路を構築しインクを循環させることで気泡や乾燥、温度変化による影響を解決し安定した印刷品質を維持することができることである。さらに、新たに開発した高濃度顔料インクは耐水性や画像保存性に優れ、色濃度が高く、にじみが少なく、シャープでくっきりとした文字や線を表現することができるとしている。また、ストレートパスによる紙詰まり抑制や、用紙送りローラーの最適配置によりコンパクト化を図りながらメンテナンスしやすく設置しやすい、シンプル&コンパクト設計を特徴としている。

「WG7350FM」は毎月13,000円から、一定の月額費用のみで基本カウント3,200枚（内訳：モノクロ2,240枚、カラー960枚）までプリントできる定額モデルで、本体購入による初期投資がなく、消耗品の自動配送により管理負荷を軽減するなど、オフィスのニーズに対応したとしている。

この他に、広幅デジタルカラー複合機「Océ ColorWave 3500/3700」を2018年12月に発売した。

* 技術調査専門委員会委員

これは建築・製造・印刷関連企業や官公庁、グラフィック市場向けに、高画質と高生産性を両立し、セキュリティ機能を強化した 42 インチサイズ対応モデルである。印刷速度はカラーで A0 サイズ 2 枚/分である。

4 色のトナーをジェル状にして噴射させる Océ 独自開発の印刷技術「クリスタルポイントテクノロジー」により、インクジェット技術と電子写真技術の高画質・高生産性という特長を併せ持っているとしている。

セキュリティ面では、非接触 IC カード (FeliCa、MIFARE) を利用した認証システムにより、機密性の高い図面や面付け校正の取り違え、出力後の放置された紙による情報漏えいを防止できるとしている。

2.2. リコー

リコーは A3 サイズ対応のジェルジェットプリンターの新製品として「RICOH SG 7200」を 2018 年 10 月に発売した。印刷速度は 29 枚/分である。

2012 年 12 月に発売した「IPSiO SG 7100」の後継機種で、無線 LAN を標準で搭載し、「Wi-Fi Direct」、「AirPrint」、「Mopria」、「RICOH カンタン入出力」に対応することで、タブレット端末などのモバイル機器からの印刷手段に幅広く対応したとしている。また、操作パネルに漢字表示が可能なバックライト付き 4 行 LCD を採用し視認性が向上することで快適な操作環境を提供したとのことである。

2.3. ブラザー工業

ブラザー工業は、インクジェットプリンター「PRIVIO(プリビオ)」における新製品として、超大容量インクカートリッジとサブタンクを搭載した「ファーストタンク」モデル 5 機種「MFC-J6999CDW」、「MFC-J6997CDW」、「HL-J6000CDW」、「MFC-J1500N」、「DCP-J988N」を 2018 年 9 月に発売した。印刷速度は「MFC-J6999CDW」、「MFC-J6997CDW」、「HL-J6000CDW」がカラー 20 枚/分、モノクロ 22 枚/分、「MFC-J1500N」、「DCP-J988N」がカラー 10 枚/分、モノクロ 12 枚/分である。

超大容量インクカートリッジは、標準機種対応のインクカートリッジと比べてブラックは約 16 本分、カラーは約 10 本分のインク量を搭載し、1 回のインク交換で印刷できる A4 モノクロの印刷可能枚数が約 375 枚から約 6,000 枚と大幅に向上したことで、ひと月あたり 300 枚印刷しても 1 年以上使えるとしている。さらにサブタンクにより約 200 枚印刷できるとのことである。

2.4. セイコーエプソン

セイコーエプソンは大容量インクと低印刷コストを両立した「ビジネスインクジェット L モデル」3 機種「PX-M886FL」、「PX-M381FL」、「PX-S381L」を 2018 年 7 月に発売した。印刷速度はカラー/モノクロとも約 24ipm(image per minute)である。

「ビジネスインクジェット L モデル」は購入時から大量印刷可能なインクを同梱し、低印刷コストと高い耐久性で、気兼ねなく印刷が可能としている。本体購入時の同梱インクで、「PX-M886FL」はカラーインク約 11,000 ページ、ブラックインク約 16,000 ページ、「PX-M381FL」、「PX-S381L」はブラックインク約 35,000 ページの大量印刷が可能とのことである。またインクがカートリッジではなくインクパックで本体下部に配置して交換性を高めていると同時に消耗品総量を抑えている。

2.5. 理想科学工業

理想科学工業は、オルフィス GD シリーズの最上位モデルとなる「ORPHIS GD9630 PREMIUM」を 2018 年 10 月に発売した。理想科学工業は高速カラープリンター「オルフィス」を、世界最速毎分 160 枚のスピードで経済的にカラープリントができるオフィス用のインクジェットプリンターと位置付けており、オフィスの大量プリントや種々の後処理加工のニーズに対応しているとしている。給紙部分には 4,000 枚の「OR 大容量給紙ユニット II」や封筒給紙機能を標準装備している。後処理加工も小冊子や Z 折り混在資料などの作成が可能な「OR 紙折りユニット II」、プリントから封入封かんまで全自動で行う「OR メーリングフィニッシャー

II」、くるみ製本が全自動でできる「ORくるみ製本フィニッシャーII」などの多彩なオプションが用意されている。

3. 商業印刷向け機器

商業印刷においては、バリアブル印刷やオンデマンド印刷が可能なインクジェットの特性を活かして、オフセットの置き換えを狙う高速の枚葉機、連帳機の開発が盛んに進められている。

昨年度はキヤノンから発売された高速インクジェット枚葉機である「Océ VarioPrint i300」を注目機種として取り上げたが、今年度はリコー、富士ゼロックスからアンダーコート/プレコートなしでオフセットコート紙に印刷できる高速インクジェット連帳機が相次いで発売された。またコニカミノルタも米国で高速の連帳機を導入し商品のポートフォリオを拡充している。

また今年度の発売機種ではないが、ニュースリリースによれば、京セラドキュメントソリューションズ、小森コーポレーションでも高速インクジェット枚葉機の開発が進められており、合わせて紹介する。

3.1. リコー

リコーは2019年初頭に商用印刷市場向けに、連続帳票用高速フルカラーインクジェット・プリンティング・システム RICOH Pro VC シリーズ向けの新インクと、最上位機種となる「RICOH Pro VC70000」を発売した。印刷スピードは150m/分で120,000ページ/時(A4サイズ2面付両面印刷時)の生産性を備えている。

新たに開発されたインクは、アンダーコートなどの事前処理なしにオフセットコート紙への印刷が可能となっており、インクジェット専用紙でなくオフセットコート紙が使用できることで用紙コストが低減できるとしている。また、色域も大幅に拡大したことで、オフセット印刷に迫る高画質を実現したとしている。

IGAS2018では国内初出展となる「RICOH Pro VC60000」の実機展示と「RICOH Pro VC70000」の印刷サンプル展示、プレゼンテーションが行われていた。「RICOH Pro VC60000」ではアンダーコートユニット「UC8000」を必

要としていたが、「RICOH Pro VC70000」ではこれが不要となり、説明員の話ではシステムの全長が約6m短くなるとのことであった。また「RICOH Pro VC70000」の本体は、新乾燥技術の搭載によりオフセットコート紙への印刷速度が大幅に向上したとしている。乾燥時のしわを防ぐ乾燥技術も向上したとしており、Ricoh USA, Inc. のサイトにはコックリング補正という記述が見られる。特に薄紙、高カバレッジな画像に効果があるとのことである。

3.2. 富士ゼロックス

富士ゼロックスは2019年3月12日に商業印刷向け高速ロール紙カラーインクジェットプリンター「11000 Inkjet Press」を発売した。連続プリント速度は、標準モード80m/分(1,048ページ/分:A4カット紙換算)で発売が開始されたが、4月15日には速度優先モード150m/分(1,968ページ/分:A4カット紙換算)に対応している。

プリントヘッドは独自のインク循環機能を搭載した富士フィルムの「SAMBA」ヘッドを高速ロール紙印刷に適応させる最適化を行っている。インクは画像定着剤を含有させた水性顔料インクを新たに開発し、インクが浸透しにくいオフセットコート紙にもプレコートなしで高速・高品質な描画を可能としている。またメイン乾燥機には、より大径のヒートドラムを採用し、水性インクが浸透し難いオフセットコート紙にも強力な乾燥能力でインクを定着している。さらにオプションの補助乾燥機によって乾燥能力をさらに強化すると共に、オフセットコート紙で発生しやすい紙しわを軽減している。

これまでの高速ロール紙インクジェットプリンターは、トランザクションプリントと言われる明細書や通知書などの印刷に多く活用されていたが、印刷業で多用されるオフセットコート紙に高画質なデジタル印刷が可能となることにより、パンフレットやダイレクトメール、流通系の商品カタログなどの印刷も可能となる。商業印刷のデジタル化を一気に加速させるだけでなく、印刷プロセスや、そのプロセスに付帯するコス

トの削減を実現するとしている。

3.3. キヤノン

キヤノンはOcéのフルカラー連帳インクジェットプリンターの新製品「ColorStream 6700 Chroma」を2018年11月に発売した。フルカラーの印字速度は100m/分で1,350ページ/分(A4ページ両面2Up時)だが、オプションでモノクロ印刷時150m/分にも対応している。「ColorStream 3000 Z」シリーズの基本性能を継承しながら、ノズルの目詰まりを抑止するプリントヘッド機構と水性顔料インク「クロメラインク」を新たに搭載している。

drupa2016で参考出展されたB2枚葉機「VOYAGER」はIGAS2018では実機展示は無く、モックアップ、印刷サンプルの展示とプレゼンテーションが行われていた。光沢を制御するグロスオブティマイザーを搭載するとされていたが、実際に通常モードと光沢モードの比較サンプルが展示されていた。

3.4. コニカミノルタ

Konica Minolta Business Solutions U.S.A., Inc.は、2018年10月1日のニュースリリースで、「WEBJet 200D/100D」の上市を発表した。フルカラー高速インクジェット連帳機で520フィート/分(約159m/分)の印刷速度である。Super Web社によって製造され、Memjet社のプリントヘッドを搭載している。トランザクション、ダイレクトメール、出版、およびインプラント印刷などをターゲットとしている。国内での販売は予定されていないようである。

3.5. 京セラドキュメントソリューションズ

KYOCERA Document Solutions America Inc.は、2018年9月にフロリダ州オーランドで開催されたKYOCERA Innovateディーラー会議で、「TASKalfa Pro 15000c」の特別展示を行った。フルカラー高速インクジェット枚葉機で150ページ/分(A4)の印刷速度とのことである。大量のバリエーションデータ印刷要件からカスタム出力の短時間実行まで、あらゆるものを処理するための

優れたメディアサポートとプロフェッショナルな用紙処理オプションを提供するとしている。

3.6. 小森コーポレーション

小森コーポレーションは、2018年8月1日のニュースリリースで、40インチ枚葉ナノグラフィックプリンティングシステム「Impremia NS40」のフィールドテストを予定していることを発表した。印刷速度はB1サイズで6,500枚/時である。

drupa2016で発表されたNanography技術をコアとしており、Landa社とのライセンス契約に基づき、開発が進められている。2019年春には初のベータ機によるフィールドテストを日本国内で予定しており、続いて海外においても同様の計画を進めていく予定である。また、正式販売の開始は2019年度末からを計画しているとのことである。

4. 産業印刷向け機器

産業印刷の分野は、デジタル化による成長が今後も見込まれることから、各社より新機種が発表されている。印刷制御技術やインクの改良により、様々な素材への対応、高画質化、高速化、大面積化などが提案されている。その中でもセイコーエプソンは、長期ビジョン「Epson 25」としてデジタル捺染を含む商業・産業印刷を注力する事業領域のひとつと位置付け、商品ラインナップを充実させた点が注目される。

4.1. セイコーエプソン

セイコーエプソンは、商業・産業向け大判インクジェットプリンターとして、2018年9月にCAD・ポスター用途向け水性顔料4色機の「SureColor シリーズ」を発売した。

新商品は3シリーズから構成されており、まず「エントリーシリーズ」は、A1プラスサイズ対応の大判インクジェットプリンターとしてクラス最小設置面積0.49m²・軽量27kgの「SC-T3150N」を含む省スペース設計により導入のしやすさを実現している。「スタンダードシリーズ」は、CADやポスターをより高速で印

刷でき、例えばCAD図面のA1印刷は「SC-T3450」が約25秒、「SC-T5450」が約22秒である。「ハイパフォーマンスシリーズ」は、高速・高品質印刷に加えてダブルロールモデルや大判スキャナーを組合せた複合機など豊富なラインアップを取りそろえている。

インクジェットデジタル捺染機については、「Monna Lisa (モナリザ)」シリーズの最新機種「Monna Lisa Evo Tre」を、2018年7月より日本国内で生産・販売を開始した。「Monna Lisa」は、2003年にRobustelli (ロブステリ)社とセイコーエプソンで共同開発した後、ロブステリ社が製造および販売を担っていたが、製品供給体制の強化を目的として、セイコーエプソンの広島事業所(所在地:長野県塩尻市)において、「Monna Lisa Evo Tre」の生産を開始し、同製品の日本国内での本格的な販売を開始するものである。同製品は、セイコーエプソンの最先端インクジェットプリントヘッド「PrecisionCore (プレジジョンコア) プリントヘッド」を搭載し、従来機種と比較して画質および生産性が大幅に向上している。

デジタルラベル印刷機については、シリーズ初のUV硬化インクを搭載する「L-6034VW」の受注を2018年6月より開始した。「PrecisionCore (プレジジョンコア) ラインヘッド」搭載により、印刷速度15m/分の高速かつ高画質印刷を実現している。4色のUV硬化インクを搭載し、各色のインク吐出ヘッドの隣に設置されたLEDライトにより、インク着弾後、素早く仮硬化させるとともにインク滴の広がりを抑えることで、小ポイントの文字もシャープな印刷を実現している。

4.2. 富士フイルム

富士フイルムはオフセット印刷を凌駕する高画質と毎時3,600枚(B2サイズ)の高速出力を実現する枚葉型インクジェットデジタルプレス「Jet Press 750S」を2019年3月に発売した。「Jet Press 750S」は、商業印刷分野および紙器パッケージ印刷分野向けに2014年に発売された「Jet Press 720S」の特長はそのままに、最新のプリントヘッドやインクの採用により高速出力を可能とした新たなフラッグシップモデルで

ある。

高精細な画像再現は、進化した超高密度・高精度プリントヘッド「SAMBA」を搭載し、1,200×1,200dpiの高解像度でインク吐出量をきめ細かく制御する技術等で実現している。また描画直前に新開発のプレコンディショナーを塗布することでインク滴同士が混ざり合うことによる滲みを防止する「Raptic 技術」により、紙質に左右されない鮮明な画像再現を可能とした。さらに独自開発の水性顔料インク「VIVIDIA」を採用することで、広色域・高発色が可能となり、オフセット同等以上の圧倒的な印刷品質を実現した。

出力スピードについては、高速化したプリントヘッドに加え、ベルトコンベアに用紙を密着させ直接熱を与える新乾燥機構の採用により乾燥時間も短縮し、従来機「Jet Press720S」に比べ1.3倍の高速出力を実現している。

4.3. ミマキエンジニアリング

ミマキエンジニアリングは、2018年7月、テキスタイル向けベルト搬送方式インクジェットプリンター「Tiger-1800B MkII」を発売した。ダイレクト捺染モデルと昇華転写モデルの2モデルをラインナップし、最高プリントスピードはどちらのタイプも385m²/時を実現している。より高画質なプリントを実現するために1,200dpiのプリントモードを追加するとともに、シマヤスジの発生を抑制するマルチパスにも対応した。さらにパスの端を拡散させることでバンディングや色ムラの発生を軽減する「MAPS (Mimaki Advanced Pass System)」を新たに搭載している。またクリーニングでは改善できないノズルトラブルを別のノズルで代替して、サービスマンによる修理を待つことなくプリントを再開する「NRS (Nozzle Recovery System)」も搭載予定とのことである。

2018年10月からは、1.8m Roll to Roll 水性昇華転写用インクジェットプリンター「TS55-1800」の販売を開始した。新開発ヘッドを搭載することで、最速140m²/時の高速プリントから、品質を重視した高画質プリントまで、ニーズに合わせた幅広いプリントモードを選

ぶことができる。また、約2,500m巻の転写紙を装着するための繰出しユニットである「ミニジャンボロールユニット」と「10kgインク供給ユニット」を新規オプションユニットとして開発したことにより、高速プリントでも長時間の連続稼働を実現した。

2019年2月からは、フラットベッドタイプのUVインクジェットプリンター「UJF-7151 plus」用のUV硬化メタリックインク「MUH-100-Si」の販売を開始した。これは、特殊な光輝性顔料をインク内に配合することで、従来は別工程として必要だったグリッター塗布や箔転写処理を行わずに、プリント物に直接メタリックインクを塗布することを可能とし、メタリックインクの上にカラーインクを重ねてプリントすることで、カラーメタリック表現ができるものである。UV硬化インクジェットプリンターの最大の特長は、プリント対象にインクが付着した瞬間にUV光を当てて硬化させるため、様々な素材にプリントできることである。

4.4. 武藤工業

武藤工業は、大型のフラットベッドタイプのLED-UVプリンター「PerformanceJet 2508UF」を2018年5月に発売した。最大1,250x2,540mm、厚さ100mm、重量50kg/m²のメディアに対応しており、用途に合わせて4、6、8基のプリントヘッドを選択可能にした拡張性の高いパフォーマンスモデルである。プリントヘッドを千鳥配列にし、90m²/時の高速印刷を実現している。

2018年7月には、アパレル専用インクジェットマーケティングプロッタ「AR-9100」の販売を開始した。従来機「AR-9000」の後継機で、最大幅1,615mmまでの作図が可能である。多点固定式の加圧ローラーの採用により、用紙中央部分の浮きを抑えながら、薄手で幅広い用紙も確実にホールドして搬送できる。超高速モードでは、インク吐出量を抑えた印字により経済性を向上でき、さらにサブタンクシステム採用により作業中でもインクカートリッジの交換を可能とした。

4.5. 日本HP

日本HPは、リジッド（ボード素材）とロール素材へ

直接印刷できるHP Latex初のハイブリッドプリンター「HP Latex R2000 Plus プリンター」を2018年7月に発表した。従来ロール to ロール専用だった「HP Latex テクノロジー」をリジッドに対応したものである。スチレンボード、発泡塩ビ、厚紙、プラスチックダンボール、プラスチック板、アルミニウム、木、ガラスなどさまざまなリジッド印刷に対応可能である。厚いインクレイヤーで素材を完全に覆うUV印刷技術と異なり、HPの水性Latexインクはメディアの見た目や素材感をそのままに、無臭で環境にもオペレーターにも安全という特長を有しているとしている。

4.6. コダック

Uteco Group（イタリア・ヴェローナ）は、2018年6月に、コダックとのパートナーシップのもと、「Sapphire EVO デジタルプレス」の発売を開始したと発表した。印字速度は150m/分で650mmの基材幅に対応している。

環境に優しい水性インクを使用し、BOPP（Biaxially Oriented Polypropylene Film：二軸延伸ポリプロピレン）、PET、紙などを含む様々なフレキシブル材料に印刷ができ、インクとプレコーティング剤は、EUと米国で定められている食品と間接的に接触する材料に関する規制要件に準拠している。

コダックのコンティニューアス方式の「Kodak Stream インクジェットテクノロジー」を搭載していることが特徴で、ドロップオンデマンド方式よりも均一な円形ドロップ形状の生成が可能で、より正確に着弾させる事が可能としている。現在、コンティニューアス方式のインクジェットを搭載しているデジタル印刷機はこの「SAPPHIRE EVO」のみである。

4.7. リコー

リコーは2019年1月のニュースリリースで、インクジェット技術を用いてリチウムイオン二次電池を自由な形状で製造する技術を開発したと発表した。リチウムイオン二次電池を構成する主要な部材である電極（正極と負極）やセパレーターの材料をそれぞれイン

ク化し、インクジェット技術を用いて狙った場所に重ねてデジタル印刷することで、形状の自由な二次電池の製造が可能になるとしている。プリンティング領域で培ってきた材料技術とインクジェット技術を生かしたセラミックスの微粒化および独自分散技術により、インクジェットヘッドから吐出できる低粘度かつ高濃度な電極材料インクの製造を実現している。

5. おわりに

2018年6月に千葉大学で開催された日本画像学会主催の「Image Conference JAPAN 2018」でも、インクジェット関連は活況を呈しており、電子写真と並ぶドメインとなってきている。昨年度の報告書で取り上げた高粘度インクの吐出方法や再生医療への応用なども発表されており、また「インクジェットヘッドショーケース」と称した技術交流会も持たれた。ここでは、ヘッドメーカー10社（出展は、セイコーエプソン、富士フイルム、リコー、コニカミノルタ、ブラザー工業、エスアイアイ・プリンテック、東芝テック、京セラ、Memjet、HP）がインクジェットヘッドの展示と解説を行っていた。

HPの独壇場であったビジネスインクジェットには、ここ数年でセイコーエプソン、キヤノンの参入が相次ぎ、オフィス領域においても電子写真を淘汰する破壊的イノベーションとなる可能性を秘めているように感じられる。産業印刷分野においては、電子写真方式が不得手とするパッケージ印刷、軟包装印刷、ラベル印刷などに対する適合性で、インクジェット方式の優位性が認められ様々なメディアを対象とする出力製品が開発されている。プリンテッド・エレクトロニクスの事例も取り上げたが、インクジェット技術はドキュメントの出力に留まらず、さらに3D造形や医療などの幅広い産業分野への展開も模索されており、今後更なる発展が期待される。

禁 無 断 転 載

2018年度「ビジネス機器関連技術調査報告書」“Ⅲ－2”部

発行 2019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