

Ⅲ－２ 電子写真機器の技術動向

渡辺 猛*、大平 忠*

1. 調査方法

2017年4月から2018年3月までに発売された電子写真機器について、新聞、雑誌、文献、各社のホームページ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、展示会での情報や報道発表等についても注目すべき例をピックアップした。

2. オフィス向け機器

オフィス向け機器において顧客提供価値として重要視されるポイントが、生産性やコストだけではなく、操作性やモバイル・クラウド連携などへと移行しつつある。またオフィス向け機器においてインクジェットの機種数が増してきており、市場での存在感も向上していることから、電子写真ならではの価値提供が必要とされてきており、幾つかの側面で取り上げた。

2.1. 小型化技術

オフィスの利用効率向上への取り組みとして、出力機器の最適配置ソリューションが市場に普及してきており、A4機のラインアップ拡充に伴って発表機種数ではA4機がA3機を初めて上回った。

A4機：47機種（2016年度）→29機種（2017年度）

A3機：125機種（2016年度）→26機種（2017年度）

本年度はベンダー各社の発売周期の波が重なったと想定され、例年と比較して発売機種数がかなり少なかったことから、A3機において小型化に向いているとされるLED印字ヘッド搭載機は1シリーズ6機種の発売に留まった。

2018年1月に発売された富士ゼロックスの「DocuCentre C2000」シリーズは、「DocuCentre SC2021」の後継機として中小企業における生産性向上や働き方改革といった課題に対して、直観的でシンプルな操作、モバイル・クラウド連携、画質の高さ、基本機能の充実を通じ、多様な働き方を通じた業務効率化を支えるA3フルカラー複合機のエントリーモデルである。モバイルやクラウドに対応した1,200dpi×2,400dpiの高画質カラー出力を提供し、中小企業のセンターマシンとしても機能できるとしている。

オフィス向けインクジェットが増えてきていることもあり、電子写真機器においてもA4機の小型で設置自由度の高い性質を生かし、出力生産性の高い製品の市場認知が進んできている。

2017年4月に発売されたキヤノンのカラーMFP「Satera LBP654C シリーズ」5機種は、A4機でありながらモノクロ/カラーともに27枚/分の出力速度をはじめ、オフィスだけでなく、流通・小売、医療、官公庁などさまざまな特定業務のニーズに対応する機能を搭載している。無線LANへの標準対応、タッチパネルの採用、両面同時読み取り ADF（自動原稿送り装置）の搭載による高速スキャンなど、A3機との連携にも配慮した操作性の提供を目指している。

また6月に発売された「Satera LBP312i」は、幅409mmとカウンターにも置ける省スペース設計でモノクロ43枚/分の出力速度を提供し、給紙オプションの組み合わせにより、デスクサイドやフロアトップでも使い

* 技術調査専門委員会委員

やすい高さに2,660枚の大量給紙や、封筒、A6、不定形サイズ用紙の連続給紙が可能な環境を構築できる。

2017年6月に発売されたリコーの「RICOH SP C261/C260Lシリーズ」は、従来機の小型コンパクト性を維持したまま、Wi-Fi Directを標準搭載してモバイル機器からの印刷ニーズの高まりに対応するとともに、操作部に新たに4.3インチフルカラー液晶タッチパネルを搭載するなど、一般オフィスをはじめ、流通・サービス業や、病院・診療所の窓口など、さまざまな業種・業務の現場への導入を促進しようとしている。

2.2. 環境対応技術

省資源・循環型社会の推進や省エネルギー機器の普及など、環境負荷低減に向けた取り組みが出力機器の使用者側でも供給側でも進められており、情報のデジタル化に伴う紙使用量の削減も相まって環境対応技術は進化を続けている。

東芝テックが2017年7月に発売したハイブリッド複合機「Loops LP35/45/50 (LP50シリーズ)」3機種は、一度印刷した用紙を消色して再利用できるペーパーリユースシステムとして2016年に発売された「Loops」に、消色できない通常の白黒印刷の機能を搭載した世界で唯一のハイブリッド複合機である。

本シリーズ機は消せるブルー印刷に加え、残す白黒印刷もでき、1台で2種類の出力を選べるハイブリッド複合機であり、消せる印刷に対応した専用機としての増設ではなく、白黒複合機の入替として導入することができるようになった。また、従来の「Loops」では印刷した用紙を消色する際に消色装置「RD301」が必要であったが、本シリーズは複合機本体でも消色することができるようになったことから、リユース枚数が少なく分別の手間があまりかからないユースケースにおいても手軽に使えるようになった。

2.3. 高画質、高解像度化

2017年9月にセイコーエプソンが発売したA4モノ

クロプリンターの「LP-S380シリーズ」は、OA用途に適した画質を実現する独自のハードウェア技術「AAM (Advanced Amplitude Modulation) スクリーン」を採用し、文字・グラフィック両方に適したスクリーン処理により、画像の階調や線画の表現に加え、従来機では表現が難しかった、カラーデータを印刷した時の色文字の再現性も向上したとのことである。

今年度はオフィス向けで出力解像度にリアル1,200dpi×1,200dpiを提供できる製品が27機種発売された。小さい文字もくっきり読みやすく出力されることから、今年度のオフィス向け発売機種における比率は約5割に達した。高解像度を謳う機種の比率は年々緩やかな増加傾向にあり、今後もこの傾向は継続すると思われる。

2.4. ユーザビリティ

オフィス機器による業務効率向上において、出力速度などの生産性アップが見た目に重要ではあるが、機器自体の操作性も無視できないものである。機器の誤操作、設定の迷いや確認不足などによる誤出力や再設定は、それ自体が業務生産性低下に直結することから各社とも例えば操作の容易さを目指したスマートフォンライクなユーザーインターフェース採用など、様々な取り組みを進めている。

タブレットスタイル操作の大型マルチタッチスクリーンパネルが多くの機種に搭載され、MFPでは10.1インチが主流となりつつあるが、12.1インチを搭載する機種も発売された。またプリンターでも10.1インチを搭載した機種が発売されている。

2017年12月に発売されたシャープのモノクロ中高速MFP「MX-M6070/MX-M5070/MX-M4070」は、人感センサーを搭載し、近づいてくる利用者を検知すると自動的に操作パネルが点灯するので、複合機の前で待たされることなく、すぐにコピーやスキャンなどの各種設定や操作が行える。また、新たに音声アシスト機能を搭載し、ジョブ状況に加え、トナー切れや紙詰まりな

どのエラーを音声で知らせることができる。また電源 ON/OFF スケジュール機能と組み合わせることにより、夜間などの電源 OFF 時に人感センサーに検知があると、音声で報知する音声アラート機能を搭載した。この機能により、メールアドレスを登録しておけば管理者へメールで不審者接近のアラートを送信することも可能となり、オフィスのセキュリティ性向上にも貢献できるとのことである。

2.1. にて紹介した富士ゼロックス「DocuCentre C2000 シリーズ」は、直観的な操作感（ユーザーインターフェース）を提供するために、よく使う機能や設定を記憶しアプリとしてアイコン化する機能を搭載した。これにより複数の設定作業を次回以降省略することができようになり、スムーズに必要な業務を行えるとしている。

3. 商業印刷向け機器

商業印刷向けの機器は、高生産性と高画質（安定性含む）化の流れが継続しているが、近年ではさまざまな用紙へ対応と特色トナーによる付加価値によりサービス範囲を拡大しようとしている。

3.1. 用紙対応

薄紙は坪量 52g/m²程度から厚紙は 400g/m²まで、出力速度を落とさずに対応可能な機器が増加している。また長尺紙対応も重要視されており、自動両面や専用給紙ユニットも用意して、店頭バナー、販促ツール、パッケージなどの印刷物への用途拡大を狙っている。

2017 年 7 月に発売されたコニカミノルタの「AccurioPress C6100 シリーズ」では、坪量 400g/m²の厚紙対応、最長 1,300mm の長尺印刷、さらに 52 g/m²～400g/m²の坪量において A4 サイズで 100 枚/分の出力速度を実現している。薄紙から厚紙まで搬送信頼性を確保するため、エアブロー定着分離機構にインレットローラーと定着ベルトステアリングを設けており、またオプションの給紙ユニット「PF-707m/PF-711」で

は、エアサクシオンベルト給紙を採用してエアアシスト機能によるサイドエアに加え、前方からエアを吹き込むことで用紙を捌き、サクシオンベルトに用紙を吸着させて搬送している。紙種に合わせた最適なエア制御やベルト給紙時の圧着面積を改良することで、厚紙やコート紙に対してもより安定した給紙を可能にしたとのことである。

2018 年 2 月に発売されたリコーの「RICOH Pro C7210S/C7200S」は、2014 年に発売された「RICOH Pro C7110S/C7110/C7100S」の後継機であるが、長尺用紙の対応力を大幅に向上させた。前身機では長さ 700mm までだったのに対して最大 1,260mm までとなり、700mm までの長尺用紙では自動両面印刷にも対応している。なお、リコーでは 2014 年に発売した「RICOH Pro 9110」において、既に 400g/m²の坪量の厚紙に出力速度を落とさずに対応（A4 サイズで 130 枚/分）しており、富士ゼロックスにおいても後述する「Iridesse Production Press」では同様な厚紙に対応している。

3.2. 特殊トナー

1 パス 6 色エンジンが登場した。また、メタリックカラーの印刷や、ホワイトトナーの下刷りによる濃色紙や透明紙への印刷等の新たな付加価値の提案により、応用範囲の拡大を狙う動きがみられている。

2017 年 11 月に発売された富士ゼロックスの「Iridesse Production Press」は、2014 年に発売された 1 パス 5 色エンジンの「Color 1000i Press」の後継機にあたるが、A4 サイズで 120 枚/分の出力速度で 1 パス 6 色エンジンとなっている。通常のシアン・マゼンダ・イエロー・ブラック（CMYK）4 色のほかに、ゴールド、シルバー、クリア、ホワイトの特殊トナーから最大で 2 色まで同時に印刷することができる。本機では、CMYK トナー層の下に特殊トナーを置く下刷り印刷に対応しており、シルバートナーを使うことでメタリックカラーを一度の印刷で実現できる。さらに印刷業界で使われているメタリックカラーの色見本である

「Pantone+Metallic」、「Pantone+Premium Metallic」に対応した色を、色番号を指定するだけで再現できるようにカラーライブラリーを搭載しており、手軽にPantone社のメタリックカラーに近い色を再現できる。

また、富士ゼロックスでは、2017年11月に「Xerox iGen 5 150 Press」の5色目のオプショントナーとしてもホワイトトナーを発売している。ホワイトトナーを下刷り印刷することにより濃色用紙に鮮やかな発色の画像を印刷できるが、1パスの印刷で高い輝度と隠蔽率を実現するために、小粒径化と形状の均一性に優れた重合方式の「EAトナー」を採用し、白色顔料の充填量を多くしたとのことである。さらにiGen 5の装置側では、用紙を排出せず自動で2層のホワイトトナーを重ね合わせる「自動マルチパス機能」も搭載しているとのことである。

また、3.1.にて紹介したリコーの「RICOH Pro C7210S/C7200S」は、前身機と同様な1パス5色エンジンで、特殊トナー（ホワイト、クリア、ネオンイエロー、ネオンピンク）に対応しているが、同機でも新たにホワイトトナーの下刷り印刷が可能になっており、濃色用紙への印刷に対応している。

3.3. 調整の自動化

印刷前の色調整・表裏見当調整を自動化するだけでなく、印刷動作中にも紙間やトンボ領域等を利用して色変動や表裏見当調整を自動で行う装置が増加している。さらにクラウド型色管理システムとの連携で日間・機種間の色管理を自動化する動きも広がっており、プロダクション機において調整の自動化によるスキルのオペレーションは、オフセット印刷に対抗するための訴求ポイントのひとつになっている。

主要メーカー各社が類似した技術を提案しているが、ここでは3.1.にて紹介したコニカミノルタ「AccurioPress C6100シリーズ」について紹介する。本シリーズには「インテリジェントクオリティオブティマイザー」が搭載されている。これはプリンター

本体と画質最適化装置「IQ-501」により構成されるシステムで、コニカミノルタ「テクノロジーレポート Vol.15(2018)」に技術内容が記載されている。「IQ-501」は、印刷物の表裏画像を読み取るライン型CCDイメージセンサーを備えた二つのスキャナーと、分光測色計の両方を搭載しており、例えば断裁しるに書き込まれた表裏見当用のトンボと階調確認用のパッチを読み込んで、連続印刷動作中に補正を行う。またカラーマネジメントにおいても、分光測色計の測色値を使ってCCDセンサー値を補正する「ハイブリッド測色技術」により、短時間で大量のパッチを正確に測色できている。なお「IQ-501」は、2018年2月に発売された高速モノクロプリンター「AccurioPress 6136シリーズ」にもオプション接続が可能で、モノクロ機においても表裏見当調整、濃度管理の自動化を行うことができる。さらに2017年10月に発売された「AccurioPro Cloud Eye」は、複数拠点の異なるプリンターをクラウドで管理するカラーマネジメントシステムで、例えば従来は拠点ごとに別々の色管理ソフトで行われていた色再現の判定方法、色設定方法、判定用グラフなどをクラウドにより一元化することができる。これにより、離れた拠点間での出力色等の管理を効率化して印刷のスピードアップとコスト抑制の両立ができるとしている。

3.4. 高速・高画質化

高生産性と高画質（安定性含む）化の流れは2017年度も健在であり、エンジン自体に大幅な変更が少ない中、前身機に対して出力速度や解像度、信頼性等を向上させた新製品が各社から発売され、今年度は特にモノクロ機の新製品が目立った。

キヤノンから2017年9月に発売された高速モノクロプリンター「Océ VarioPrint 6330」は、A4サイズ両面で328枚/分の高速出力を実現している。方式は前身機と同じオセ独自の「Océ Geminiテクノロジー」による1パス両面同時印刷で、2つの転写・定着ユニットにより用紙の両面にトナーを同時印刷するものである

が、今回さらに高速化されたことになる。

富士ゼロックスは2018年2月に「B9136/B9125/B9110 Printer、B9136/B9125/B9110 Light Publisher」等を発売し、高速モノクロプリンターのラインアップを一新した。モノクロ画像のために光沢を抑えた粒径 6.5 μm の「EA-Eco LGK トナー」と、面発光レーザー (VCSEL) 露光による 2,400dpi の解像度で高画質をうたっているが、これらは前身機にも搭載されていた技術であり、今回は生産性・信頼性・耐久性をさらに向上させたとのことである。

3.3. にて紹介したコニカミノルタの高速モノクロプリンター「AccurioPress 6136」は、A4 サイズで 136 枚/分の出力速度で、前身機の「bizhub PRESS 1250」(125 枚/分) をベースに高速化や高安定化、さらには低消費電力化を図っており、コニカミノルタ テクノロジーレポート Vol.15 (2018) に技術内容が記載されている。例えば、感光体の帯電極のグリッド形状を V 字構造にすることで帯電効率を向上させ、併せて帯電極内のエアフローの改善によりグリッド汚れを防止し、また現像剤劣化の予測制御と感光体表面電位からトナー量を制御することで、画像濃度の安定性も向上させたとのことである。転写ベルトは高抵抗化によりベルト内の転写電荷の拡散を抑制して先端画像欠損量を抑え、定着器においては異配熱 3 本ヒーターを使うことで、温度均一性と安定性の向上と低消費電力を両立している。

一方のカラー機では、HP の「HP Indigo 12000 デジタル印刷機」は、最大 7 色のエレクトロ液体インキを使用可能な液体现像 (湿式) 方式のデジタル印刷機で 2016 年に発売されたが、2017 年より新規のライティングヘッドになり、解像度が従来の 2 倍の 1,600dpi となったとのことである。

4. 産業向け機器

電子写真方式ではインクジェット方式と比較して紙

以外の媒体への印刷が得意ではないため、テキストやプリンテッド・エレクトロニクス等、ドラスティックな別事業への展開は見られないものの、ラベルやパッケージ印刷への展開は 2017 年度も健在であった。

4.1. ラベル印刷

電子写真方式のラベルプリンターは、生産性や高画質が訴求点のひとつであり、プロダクション機のエンジンを元にしたものや、オフィス向けプリンターを改造したカスタム品等、さまざまなものが提案されている。

コニカミノルタからは、2016 年 7 月に出荷が開始されたラベルプリンター「bizhub PRESS C71cf」の後継機である「AccurioLabel 190」が 2018 年 1 月に発売された。エンジンにはほぼ変更はないが、前身機は発売以来 1 年余りで 100 台以上出荷しているとのことである。同社は 2017 年からこの分野において SCRENGA と販売協業を開始しており、海外での販売を強化していく方針とのことである。

沖データは、2018 年 2 月に開催された page2018 展示会において、5inch 幅の 1 パス 5 色ラベルプリンターを参考展示した。同社では数年前から各種展示会に同様なモデルを展示している。

他にも page2018 展示会では、三條機械製作所から 2017 年に発表されたロール to ロールのデジタルラベル印刷機「SEP-300」、さらにその他の商社等からも、オフィス向けの 1 パス 4 連プリンターをベースにしてロール紙ユニットを連結させたラベルプリンターが展示されていた。大型機だけでなく、このクラスの今後の動向も注目される。

4.2. パッケージ印刷

パッケージ向けに特化した新製品は 2017 年度では目立ったものが出ていないが、これまで紹介した厚紙対応をはじめとする用紙対応や特殊トナー対応の機種

を使ったアプリケーションとしてのパッケージ印刷領域への展開は確実に進んでいる。ここでは、ミヤコシが11月に開催したオープンハウスにて、興味深い印刷機を国内初公開したので、トピックとして紹介する。

「MDP4000」はB2サイズの液体现像方式のカラー印刷機で、出力速度は最高で片面4,000枚/時である。サテライト式の感光体ドラム配列とミヤコシ独自のシート搬送技術により1パスで両面印刷が可能で、展示会では4色仕様であったが、紙器パッケージ等のアプリケーションを意識して7色対応も計画しているとのことである。

また「MDP2500」はフィルム基材向けの液体现像方式の輪転機で、高濃度白色トナーを搭載し、軟包装印刷に対応している。最高出力速度は50m/分で最大色数は5色、最大印刷幅は487mmとなっている。

液体トナーは一般的に、粉体トナーに比べて低温で定着できるため軟包装材への印刷に有利である。また、熱定着が不要なインクジェット方式でもUVインクは、食品向けの軟包装材への印刷には安全性の対応が必要となることから、液体现像方式が適しているともいえる。しかしながら一方で、Xeikonは2017年に液体现像方式の開発中止を発表しており、このような液体现像技術開発の行方を含めて、パッケージ向け印刷機の今後の動向が注目される。

禁 無 断 転 載

2017年度「ビジネス機器関連技術調査報告書」“Ⅲ－2”部

発行 2018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