

Ⅲ—2 電子写真の技術動向

大平 忠*、石井 洋*、杉崎 泰司*、豊吉 直樹*、杉本 勉*

1. 調査方法

2009年1月から2009年12月までに上市された情報機器のうち、作像技術に電子写真方式を用いた機器について、ホームページ、文献などを情報源として調査を行いその動向をまとめた。分類は市場別とし、SOHO、オフィス、プロダクションプリンティング、ワイドフォーマットとした。

2. SOHO 向け機器

2.1 小型化

設置場所などに制約の多いSOHO環境への適合性を高めるために、省設置面積・低背・軽量などを打ち出した商品が多く商品化され、SOHO顧客にとっての選択肢拡大が進んだ。

- ・シャープのフルカラーMFP「MX-C310FX/C381FX」は、オフィス向けの本格的なA3複合機と同等の機能を、A4サイズ機ならではの省スペースボディに搭載し、今までスペース的な制約でA3複合機が置けなかったSOHO環境においてもA3複合機同等の機能・性能を提供している。
- ・コニカミノルタのフルカラープリンター「magicolor 1600W/1650W」は、国内最小最軽量のコンパクトボディで、設置面積1,505平方センチメートル、容積41.4リットル、質量14.4kgを実現している。また同じエンジンを採用したフルカラーMFPである「magicolor 1690MF」は、設置面積1,729平方センチメートル、容積74.7リットル、質量20.8kgを実現し、SOHOやオフィスのデスクサイドへの導入設置も容易になっている。

- ・キヤノンのモノクロMFP「Satera MF4380dn/MF4370dn/MF4350d/MF4330d/D450」のシリーズは、設置幅が390mmと世界最小を実現し、コピー、プリンター、スキャナー、ファクスを一体化した複合機としての設置性が高い。
- ・キヤノンのフルカラーMFP「Satera MF8350Cdn/MF8330Cdn/MF8050Cn/MF8030Cn」は幅430mmのコンパクトさで、「Satera MF8350Cdn/MF8330Cdn」では、このサイズでモノクロ・カラーともに20枚/分を実現している。
- ・ブラザー工業のフルカラープリンター「HL-3040CN」は、LED露光方式を採用したことによるプリントエンジンの大幅な低背化により、国内最薄の高さ250mmを実現している。また同じエンジンを採用したフルカラーMFPである「MFC-9120CN」及び「DCP-9010CN」は、自動原稿送り装置を搭載しながら高さ401mmを実現し、オフィスの棚などの高さ制限のある環境における設置性を確保している。

2.2 低価格化

- 初期導入コストに感度の高いSOHO顧客への訴求力を出すために、オープン価格の商品が多く発売された。（モノクロプリンターで4機種、モノクロMFPで7機種、カラープリンターで1機種、カラーMFPで8機種）モノクロ機では実売価格が1万円台前半の商品が出るようになった。
- ・商品カテゴリー別の価格推移を見ると、SOHO向けとされるA4で出力速度が30枚/分以下の商品では、2008年末から2009年末の1年間の平均で、フルカ

* 技術調査小委員会委員

ラーMFPが20%、モノクロMFPが21%、モノクロプリンターが6%の価格低下を示した。(Source IDC)

2.3 高機能化

SOHO向け商品であっても、ビジネスにおける出力の効率向上を目指した高機能化が進んだ。

機能面では、高速化(出力速度向上やファーストコピータイムの短縮)、自動両面出力機能、ネットワーク対応、高画質化、セキュリティ対応、大型操作パネルやオープンシステムアーキテクチャー搭載などがある。各機能面での搭載機種を以下に紹介する。

- ・シャープのフルカラーMFP「MX-C310FX/C381FX」はA4のモノクロ/カラーそれぞれ31/31枚/分及び38/38枚/分の高速出力を実現し、「Mycros トナーHGと小粒径ESキャリア」の採用によりオフィス向けA3複合機と同等の高画質を提供している。またユーザビリティ面では「MX-C381FX」が8.5インチワイドVGAカラー液晶パネル、「MX-C310FX」が4.3インチカラー液晶を操作パネルに搭載し、多機能をやさしく使いこなせるようになっている。更に「Sharp OSA」の搭載により、各種アプリケーションをMFP上で提供できるなど、SOHOからオフィスまで幅広く活用できる。
- ・キヤノンのモノクロMFP「Satera MF4380dn/MF4370dn/MF4350d/MF4330d/D450」のシリーズは、A4のモノクロ文書を22枚/分で出力できるとともに、薄型、軽量、省電力のCIS(コンタクトイメージセンサー)と独自のオンデマンド定着方式の採用によりファーストコピータイム9秒を実現し、自動原稿送り装置の標準装備と合わせて業務効率改善を支援している。また用紙量を低減できる両面コピー機能を標準搭載し、用紙コストを削減しながらムダのないビジネス文書の作成が可能となっている。(D450を除く)
- ・ブラザーの「MFC-8380DN/8890DW」は、A4 30枚/分の高速出力エンジンに、6in1(プリンター、コピー、カラーキャナー、ファックス、PCファックス、ネットワーク)機能を搭載し、自動両面機能や無線LAN

機能(8890DWのみ)など、充実した機能でビジネスを支援する。またセキュリティ機能も充実しており、セキュリティ機能ロック・セキュリティIPフィルター・セキュリティ印刷・ファックスの誤送信防止・ID印刷・SSL通信・すかし印刷などの多彩な機能に対応している。

- ・キヤノンのフルカラーMFP「Satera MF8350Cdn/MF8330Cdn/MF8050Cn/MF8030Cn」は、オフィス用カラー複合機「Color imageRUNNER」シリーズで培ってきた高画質技術や、多彩な機能を簡単に操作できるスキャン機能を搭載している。更に、スキャンした画像を軽いデータにまとめる高圧縮PDFや、テキストの全文検索が可能なサーチャブルPDFの生成にも対応している。
- ・キヤノンのフルカラープリンター「Satera LBP7700C」は4連タンデムエンジンを搭載して、モノクロ/カラーともにA3機に匹敵する0枚/分の高速出力を実現し、自動両面出力も毎分27ページ/分と大量出力にも応えている。また、アニメーションでプリンターの状態を知らせるワイドLCDパネルを搭載して、ユーザビリティを向上させている。また、オープンプラットフォーム「MEAP-Lite」を搭載して、プリンターのカスタマイズをはじめとして用途に応じたセキュリティを提供するなど各種の出力ソリューションを実現できる。
- ・リコーの「IPSi0 SP C301SF」は、自動両面機能や情報漏えいを抑止する機密印刷機能を搭載し、共有環境においてもセキュリティを確保できる。また、画質面でも9,600dpi相当x600dpiの高画質出力を、自動画像調整技術やオイルレストナーでサポートしている。
- ・日本HPの「Color LaserJet CM3530MFPシリーズ」は、CM3530シリーズは、カラー・モノクロ共に30枚/分(A4タテ)の高速出力とハイパフォーマンスをコンパクトな筐体に凝縮し、「HP インスタント・オン・フュージング」でウォームアップ0秒、高速なファーストページ出力や出力ジョブの高速完了を提供している。更に3,600dpi相当の解像度を実現す

る「HP ImageREt (イメージレット) 3600」と、広色域・忠実な色再現を実現する高光沢「HP ColorSphere (カラーSphere) トナー」により、一般オフィスはもちろん、カタログやチラシなどの内製化にも対応した高画質を提供している。

2.4 環境性

この分野での取り組みとしては、省エネルギーの取り組み(低TEC値や低消費電力)や資源循環に配慮した部材の採用や回収プログラムの提供などがある。また、静音設計なども職場環境の改善や設置性の向上に向けた取り組みとしてあげることが出来る。

- ・ キヤノンのモノクロ MFP 「Satera MF4380dn/MF4370dn/MF4350d/MF4330d/D450」のシリーズは、冷却ファンを内蔵する必要のない「ファンレス設計」を採用しており、スタンバイ時には無音、動作時の稼働音もきわめて静かで横からの排気も無く、SOHOなどの限られた設置スペースで両サイドを壁に近づけて設置することも可能となっている。
- ・ NECのモノクロプリンター「マルチライタ 5400N」は、RoHS指令に対応し、製造プロセスでのCO2排出量の削減を実現した重合トナーの採用に加えて、植物(とうもろこし)由来成分を30重量%以上含む日本バイオプラスチック協会(JBPA)認証のバイオプラスチックを一部部品に採用している。また、エネルギー消費の指標であるTEC値は、従来機比較で約25%削減した2.45kWhを達成している。
- ・ リコーのモノクロプリンター「IPSiO SP 4210」は、環境に配慮した新方式の「ECトナーカートリッジ」を採用している。これはトナー以外のカートリッジ部分の所有権はメーカーが保持して、顧客が使用後のカートリッジを返却することで再資源化を促進するプログラムである。
- ・ カシオのフルカラープリンター「SPEEDIA V2000」は、消費電力に相当するCO2排出分について、トナー売上金の一部を国連CDM理事会に登録された「温室効果ガス削減プロジェクト」の「認証排出削減量(CER)」を購入することで相殺する、カーボンオフセット付

きトナーと、使用済みカートリッジを無料回収・リユースする「回収協力トナー」システムを採用し、環境への配慮に加えて消耗品のコスト軽減も実現している。

- ・ 京セラミタのモノクロ MFP 「ECOSYS LS-1128MFP/1028MFP」は、ドラムなどの主要部品を長寿命化することで交換頻度を最小限に抑え、環境への負荷を低減すると同時に、低ランニングコスト、省エネルギーを実現する「ECOSYSコンセプト」を採用している。これによって本体寿命約20万枚の高耐久性を実現するとともに、通常使用においてはトナー交換のみで使い続けることができる環境性と経済性を両立している。

2.5 その他

SOHO向け機器で特徴的な項目を以下に紹介する。

- ・ キヤノンのモノクロ MFP 「Satera MF4380dn/MF4370dn/MF4350d/MF4330d/D450」のシリーズは、「IDカードコピー機能」を搭載し、店舗のカウンターなどでIDカードの両面を用紙の片面にコピーすることができる。

3. オフィス機器

3.1 生産性

生産性に関しては、プリントエンジンの出力生産性のみならず、両面同時読み取りの採用、スキャナーユニットの改良、光源のLED化などにより読み取り生産性の向上も活発に行われている。以下に代表的な事例を紹介する。

- ・ キヤノンのフルカラーMFP 「imageRUNNER ADVANCE C7065」に搭載されているスキャナーは、独自開発の小型高性能4カラーラインセンサー、被写界深度を深くする独自の自由曲面ミラー、白色LED照明により構成されており、300dpiの両面同時読み込みで、カラー140ページ/分、モノクロ200ページ/分を達成している。
- ・ リコーのフルカラーMFP 「Imagio MP C7501」に搭載されているスキャナーは小型で高速な3カラー密

着イメージセンサー (CIS: Contact Image Sensor) を開発し、側端部に LED を配した導光体からなる照明光源、当倍結像レンズアレイを組み合わせた構成とした裏面読取部 (第2読取部) を ADF に搭載し、200dpi の両面同時読み込みで、カラー 115 ページ/分、モノクロ 125 ページ/分を達成している。

- ・富士ゼロックスのフルカラーMFP 「ApeosPort-IV (DocuCentre-IV) C5570」に搭載されているスキャナーは照明光源にライン状に配置した LED アレイを採用し、光の拡散技術を応用した導光体を組み合わせることにより、光量分布を均一化するとともに、さらにデジタル補正技術を用いて1台ずつ光の色を補正して、より安定した読み取り画質を可能にし、200dpi の読み込みで、カラー 70 ページ/分、モノクロ 70 ページ/分を達成している。

3.2 小型化

小型化という面では、書き込み光学系の小型化が進んできており、以下に代表的な事例を紹介する。

- ・LED プリントヘッドはコンパクト化に貢献する一方、高画質化が困難という課題を克服するために富士ゼロックスは露光制御技術「DELICIS」を開発し、高性能 ASIC で LED 素子を集中制御。光量を補正することで、1,200 × 2,400dpi の高画質を実現し、「ApeosPort-IV C5570」に搭載している。
(1,200 × 2,400dpi の高解像度を実現したことなどが評価され、日本画像学会「技術賞」を受賞している。)
- ・リコーの「imagic MP 9001」等は4ビームレーザーによる書き込み方式により、スピーディーな連続コピー速度を実現している。
- ・コニカミノルタの「magicolor 7450 II」は自社開発の超小型プリントヘッドを搭載。2本のレーザービームによる同時照射も実現し、出力速度の高速化と本体サイズの小型化の両立を可能にしている。

3.3 信頼性

現像プロセスの信頼性向上としては、昨年に続きキ

ャリアを少量ずつ入れ替えて現像剤劣化を抑制する方式が増えてきている。

- ・コニカミノルタのフルカラーMFP 「bizhub C652」のブラックトナーには、トナー補給と同時に新しいキャリアを補給する「オートリファイニング現像方式」が採用され、つねに現像器内のキャリアを新鮮に保ち高画質な画像を長期間維持している。
- ・京セラミタの「TASKalfa 500ci」は磁気ローラまでは2成分方式で処理し、その後は磁気ローラから現像ローラへトナーを転移させてトナー薄層を形成させた後、トナーをジャンプさせる1成分方式のプロセスで現像を行う「インタラクティブタッチダウン現像方式」の第3世代システムを採用することにより、1成分現像方式の高画質と2成分現像方式の耐久性とを融合させた製品に仕上げている。
- ・キヤノンの「Satera LBP9600C」は安定したトナー補給に不可欠なドラムピッチを保つために各色のドラムを斜めに配列するなどによりエンジンの高速化、小型化、耐久性強化を追求している。
- ・東芝テックの「e-STUDIO855」はトナーリサイクル、及び、節約モードを搭載し、コピーコストの低減を図っている。

3.4 省エネルギー

省エネルギーの取り組みとして、定着器を加熱する際にウォームアップ時間を短くし電力を削減する、待機状態での電力を削減する、溶け始める温度が低い低融点トナーを開発する、光源に LED を採用する等が挙げられる。

定着器の加熱方式として、IH (電磁誘導加熱) 方式、セラミックヒーター方式、キャパシタ (蓄電デバイス) 方式があり、それらについて以下紹介する。

IH 定着方式は、熱容量の小さいベルト等を IH コイルで電磁誘導加熱する。予熱しておく必要がなく、ウォームアップ時間を短くすることができる。

- ・富士ゼロックスの「ApeosPort-IV C5570」では世界最薄の非磁性金属の発熱層を内包する IH ベルトと交番磁界を発生させる IH コイルを内部と外部の磁

性部材で囲む独自の構成である。磁気結合度を向上させ、電磁誘導による加熱効率をあげ、立ち上がり時間3秒を実現している。

- ・パナソニックの「DP-C3040Z」では加熱ローラに一定以上の温度上昇を抑える独自の整磁合金を採用している。
- ・更に、コニカミノルタの「bizhub C652」、リコーの「imagic MP C3500RC」もIH方式によりウォームアップ時間の短縮を実現している。
- ・セラミックヒーター方式は、セラミックヒーターで定着フィルムを直接加熱することで熱伝導を高めウォームアップ時間を短くしている。この方式を採用しているキヤノンは「オンデマンド定着方式」を開発し、「imageRUNNER ADVANCE C5051」では立ち上がり時間18秒以下とともに待機時の消費電力1Wを実現している。更に用紙サイズに対応する定着機冷却システムを設置し定着フィルム端部の温度上昇を防いでいる。
- ・また、リコーの「imagic MP7501SP」では独自の省エネ技術「HYBRID QSU」技術を搭載している。待機時に使用していた電力の一部を次世代大容量蓄電デバイスのキャパシタに蓄え、ウォームアップ時に有効活用し、オフ/スリープモードからの復帰を10秒で実現している。

トナーからの省エネルギーの取り組みも進んでおり、各社、低融点トナーの開発に注力している。定着器の加熱方式の開発との組み合わせで、相乗的な電力削減が実現できる。

- ・富士ゼロックスの「ApeosPort-IV (DocuCentre-IV) C5570」が採用している「EA-Eco トナー」は化重合樹脂粒子、顔料粒子、ワックス粒子を湿式中(水中)で凝集・合一したワックス内包でオイルレスのEA トナー (EA:Emulsion Aggregation)をベースとしている。帯電性や製造法に課題があり扱いにくいとされていた温度に対してシャープに溶ける「シャープメルトポリエステル」と、緩慢に溶けるポリエステルを独自の乳化凝集の技術によってトナー内部に最適立体配置させることにより温度に対してシャープ

に粘度が変化する特性を持たせたトナーであり、従来のEA トナーよりも20℃以上低い定着温度を達成している。

また、スキャナーの読み取り光源を従来のキセノンランプからLEDに置き換えることにより消費電力が低減され、「imageRUNNER ADVANCE C7065」、「Imagic MP C7501」、「ApeosPort-IV (DocuCentre-IV) C5570」などがLED光源を採用している。例えば、シャープの「MX-M503N」では原稿読み取り部にLED光源を採用することにより、従来機に使用してきたキセノンランプに比べて光源の消費電力量を68.7%削減することができている。

3.5 環境対応

環境対応として、環境規格のRoHS指令、国際エネルギースタープログラム、グリーン購入法、エコマークへの適合は当然のことであり、ここでは、環境負荷低減のキーワードである3R (Reduce、Reuse、Recycle) について紹介する。

各社、使用済み部品の回収による部品のリユース、植物由来樹脂の製品への活用、交換部品の長寿命化、小型軽量化による資源使用量の削減等の取り組みが挙げられる。

- ・リコーの「imagic MP C3500RC」では先進の技術により再生処理を行った「リコンディショニング (RC) 機」である。再使用部品から新品と同等の品質基準をクリアしたリユース部品を使用し、質量比で平均80%のリユース部品使用率を実現している。
- ・京セラミタの「KM-5035RC」では質量比で平均90%以上のリユース部品使用率を実現している。更にアモルファスシリコンドラム等の長寿命部品を採用し、部品の交換頻度を低減している。
- ・コニカミノルタの「bizhub C360」シリーズでは、トナーボトルの梱包箱サイズを従来機より黒トナーで74%、CMY トナーで67%もの大幅な小型化を実現した。さらに、分別廃棄可能な消耗品の設計など省資源化を推進している。
- ・プラスチック成形品に対する取り組みでは、リコー

の「imagio MP 6001GP」では、とうもろこし等のバイオマス資源を原料にした植物由来プラスチックを本体エンブレムのクリアカバーに採用し、ライフサイクルの中で排出されるCO₂の削減に貢献している。

・同様に富士ゼロックス「ApeosPort-IV C5570」では、とうもろこしの成分を重量の30%以上含むバイオマスプラスチックをドラムカバーに使用している。

その他、各社とも製品の小型軽量化等による資源使用量の削減等の取り組みを行っている。

3.6 トナーの技術動向

トナーの改良も活発に行われており、製造方法で大別される粉砕法トナーと重合法トナーが両立しており、以下に代表的な事例を紹介する。

- ・キヤノンのフルカラーMFP「imageRUNNER ADVANCE C7065」が採用している「pQ トナー」はワックス成分や顔料を微細で均一に分散させてトナーの熱溶融特性を向上させた「V (Vivid color) トナー」で培った顔料微分散技術の採用により、色空間を拡大するとともにオイルレス定着、および、グロスの均一化を可能とするとともに、トナー表面形状を改良して転写性を向上させている。
- ・リコーの「imagio MP C7501」が採用している「新カラーPxP トナー」は独自の重合法（エステル伸長重合法）によるオイルレスのトナーであり、均一な微粒子がきめ細やかな高画質を実現している。
- ・富士ゼロックスの「ApeosPort-IV (DocuCentre-IV) C5570」が採用している「EA-Eco トナー」はEA トナー (EA:Emulsion Aggregation)をベースに、独自の乳化凝集の技術により20°C以上の低温化を達成している。
- ・コニカミノルタの「bizhub C652」が採用している「デジタルトナーHD」は粒径6.5μmの重合法トナーでワックスや色材などの分子量、現像材を最適化するとともに、粒子表面の平滑性をアップ。転写性能と再現性の大幅な向上に成功している。
- ・シャープの「MX-2301FN」が採用している「Mycros トナーHG (HG: High Grade)」はトナーの粒子を小

径化することでトナー消費量を減らしながら高精細なフルカラー出力を実現する「Mycros トナー」をさらに進化させたトナーである。さらに、従来よりも粒径が小さい「ES キャリア (ES: Excellent Stability)」を用いることにより均一性の高い表現を可能としている。

- ・京セラミタの「TASKalfa 552ci」が採用した新開発の小粒径トナーは従来トナーに比べ、より小さく、トナーひとつひとつをなめらかにすることにより、画像精細度、色再現能力を向上させている。さらに、新小粒径トナーは、低温での定着を可能にしている。
- ・エプソンの「LP-S90000 オフィリオ」は小さい粒径で高画質出力が可能な乳化重合トナーを採用。高精細な出力に貢献するほか、従来機と比較してトナー使用量が低減できるというメリットがある。
- ・リコーの「imagio MP 6001GP」は従来の石油由来トナーに代わる、環境負荷の少ないバイオマストナー「for E トナー」を採用。使用済みのコピー用紙を再生紙に再生する処理の過程で除去された紙面上のトナーを焼却処分するとCO₂となって排出されるが、バイオマス成分が焼却される時に発生するCO₂は、原材料となる植物が育つ時に、大気より吸収した量と同等であるため、地球のCO₂を増加させないと言われており、カーボンニュートラルの状態を目指している。
- ・また、京セラミタは、原材料の約30%に植物由来原料を採用したバイオマスカラートナーの開発に成功したと発表している。

3.7 その他

オフィス分野の新製品で興味を引かれた項目を以下に紹介する。

- ・ユーザビリティ： 各社ともユニバーサルデザインの採用などユーザビリティの向上に注力しており、車椅子などからの操作を容易にするチルト角可変操作パネルを例に挙げると、「ApeosPort-IV C5570」、コニカミノルタの「bizhub C652」、京セラミタの「TASKalfa 650c」、パナソニック「C3040Z」等がチ

ルト角可変操作パネルを搭載している。

- USB メモリー： 簡便なメモリー媒体として広く普及した USB メモリーに直接、ドキュメントデータなどを保存、もしくは USB メモリーからドキュメントデータなどの読み込みを可能とする機種も活発に発表されており、リコー「imagic MP C5000it」、富士ゼロックス「ApeosPort-IV (DocuCentre-IV) C5570」、コニカミノルタ「bizhub C652」京セラミタの「TASKalfa 650c」、東芝テックの「e-STUDIO855」、シャープ「MX-2301FN」等が USB メモリーに対応している。
- 長尺印刷： オフィス分野は A3 サイズのカットシート紙が標準となっているが、長辺のサイズが 1000mm 前後の用紙に印刷を行う長尺印刷の機能を付加した製品が発表されており、キヤノン「Satera LBP9600C」、コニカミノルタ「bizhub C652」京セラミタの「TASKalfa 650c」、パナソニック「C3040Z」等が長尺印刷に対応している。
- オフィス空間への改善も積極的に取り組まれており、シャープは自然界にあるのと同じ+とーのイオンをプラズマ放電により作り出して放出し、浮遊ウィルスを抑制し、浮遊カビ菌/アレル物質/付着したニオイを分解・除去する独自の空中除菌技術の「プラズマクラスターイオン発生装置」を「MX-5001FN」等のデジタル複合機に搭載し、「快適なオフィス空間の提供」を提案している。
キヤノンの「imageRUNNER ADVANCE C5045」はコピーやスキャンなど、本体を操作している時も排気の風やにおいが気にならないように背面排気方式を採用している。

4. プロダクションプリンティング機器

出力の用途は CP (商業印刷)、PFP、CRD、企業内印刷に大別されている。これらの出力に要求される要件より、この分野にはオフィス機器とは一線を画す高い生産性、信頼性、高画質化が求められている。

4.1 高生産性

生産性は印刷速度の高速性のみならず、印刷後工程

の処理も含めた印刷フロー全体の生産性として考慮されており、各社、製本を代表とする多彩なオプションを準備している。

4.1.1 プリントエンジンの高速化

本年はモノクロプロダクション機が数多く発売された。キヤノン、コニカミノルタ、リコーがラインアップを整え、各々 90~135 枚/分程度の速度レンジを 3 つのプリントエンジンでカバーしている。キヤノンの「imagePRESS 1110/ 1125/ 1135」は 110/ 125/ 135 枚/分、コニカミノルタの「bizhub PRO 950/ 1051/ 1200」は 90/ 105/ 120 枚/分、リコーの「RICOH Pro 907EX/ 1107EX/ 1357EX」は 90/ 110/ 135 枚/分である。

また、複数の作像部を直列に繋ぎ、両面出力の生産性を 2 倍に高める製品も発売された。

- 富士ゼロックスの「Nuvera 288 EA Perfecting Production System」は、「Nuvera 144 EA Digital Production System」(2008 年 1 月発売)をベースにタンデムエンジン化し、カット紙で 288 ページ/分の両面生産性を達成している。

連続紙ではあるが、昨年までに発売された「Fuji Xerox 490 Color Continuous Feed Printing System」、「Océ VarioStream 8550」、「Versamark VL2000」等もデュアルエンジンでの運用が可能となっている。

4.1.2 後工程処理機能の充実

表紙や仕切り紙の挿入、各種の折り、くるみ製本、リング製本、断裁等の後処理オプションが充実しており、印刷フローの自動化を実現している。

- キヤノンの「imagePRESS 1110/ 1125/ 1135」には、製本時にカラーで印刷した出力物などを表紙や合紙として挿入する「マルチインサーター・A1」、Z 折り、内 3 つ折り、外 3 つ折り、4 つ折りの 4 通りの折り加工が可能な「ペーパーフォールディングユニット・E1」、製本から糊付け、三方断裁、積載までをインラインで可能とする「パーフェクトバインダー・C1」等が準備されている。
- コニカミノルタの「bizhub PRO 1051/ 1200」には、観音折り、中折り・外三つ折り・内三つ折り・ダブルパラレル・Z 折りの多彩な折り機能や 2 穴・3 穴の

パンチ処理機能を搭載した折り機「FD-503」、カバー紙や挿入紙の大量給紙を可能とする PI-PFU キット「FA-501」、最大 50 枚・200 ページまでの小冊子の中とじ製本と小口断裁を自動化した中とじ機「SD-506 TypeB」、最大 300 枚・600 ページまたは厚さ 30mm 以下のくるみ製本に対応するくるみ製本機「PB-502/PB-503」が準備されている。

- ・リコーの「RICOH Pro 907EX/ 1107EX/ 1357EX」、RICOH Pro C900s」には、印刷後の用紙揃えから糊付け、くるみ製本、断裁までの一連の加工を自動化するくるみ製本機「GB5000」、パンチ穴あけやリング綴じまでを自動化できるリング製本機「RB5000」が装着できる。

4.2 信頼性

信頼性は連続稼働や大量出力に耐え得る堅牢性、多様なメディアに対応する通紙信頼性、長期レンジに渡る画質安定性の向上に対する取り組みが行われている。

4.2.1 通紙信頼性

給紙機構には、アート紙やコート紙といった平滑度が高くミスフィードを起こしやすい塗工紙に対応するため、エアを用いる方式を採用した機器が多い。

- ・キヤノンの「imagePRESS 1110/ 1125/ 1135」は本体カセットおよび POD デッキ、マルチインサーターにエア給紙機構を採用し、捌きや分離に数種類のエアを吹き込み、用紙を分離させて重送を低減している。さらに搬送ベルトにエア吸引ベルトを使用している。
- ・コニカミノルタの「bizhub PRO 1051/ 1200」は全トレイにエアアシスト機能を、大容量給紙トレイ「PF-703」には、エアによる吸引給紙方式を採用している。エアアシスト機能による横側面からのエアに加え、前側面からもエアを吹き込み、エアサクシオンでベルトに用紙を吸着させて送り出す。
- ・富士ゼロックスの「Nuvera 288 EA Perfecting Production System」は、あらかじめエアさばき機構により用紙のさばき処理をしたのちに、「シャトル・バキューム・フィーダー」で 1 枚だけを確実に送り出す機構を全トレイに搭載し、安定した用紙送りを

実現している。

- ・リコーもオプションの大量給紙トレイ「A3LCT RT5040」にエアアシスト機構を採用している。

また、白紙の混入などの印刷ミスを防ぐため、ほとんどの機器に超音波方式の重送検知機構が搭載されている。キヤノンの「imagePRESS 1110/ 1125/ 1135」、コニカミノルタの「bizhub PRO 1051/ 1200」、富士ゼロックスの「Xerox iGen4 Press」、Nuvera 288 EA Perfecting Production System」、リコーの「RICOH Pro 907EX/ 1107EX/ 1357EX」、は本体に標準装備、キヤノンの「iR-ADV C9075 PRO」、iR-ADV C9065 PRO」にはオプション設定が準備されている。リコーの「RICOH Pro C900s」は透過光方式の重送検知機構となっている。

4.2.2 画質安定性

電子写真方式の特徴として温湿度の影響、耐久による変動がインクジェット方式に比較して大きいことが上げられ、各社、画質安定性の向上に注力している。

現像プロセスには、キャリアを少量ずつ入れ替えて現像剤劣化を抑制する方式が採用されており、富士ゼロックスの「Nuvera 288 EA Perfecting Production System」、リコーの「RICOH Pro C900s」に搭載されている。富士ゼロックスの「Xerox iGen4 Press」では、「キャリア・ディスペンズ・システム」としてキャリアを単独で供給している。

画像補正の機能も進化しており、富士ゼロックス「Xerox iGen4 Press」のオート・デンシティ・コントロールシステムは、印刷上で問題視されている筋や汚れが発生する前に検出して修正する新技術である。印刷中に印刷濃度のムラや筋といった品質の不具合を自動的に監視し、もしも印刷濃度にばらつきが検出されると、オペレーターの操作不要でデジタル補正し、濃度のトーンがページ全体で均一になるようにするシステムとなっている。

また本年は上市機種が無いが、Kodak の「NexPress」シリーズでは、積極的に機器内の環境制御を行っている。「Environmental Control System (ECS)」と称するエアコンが搭載され、機器内部の温湿度を 20°C 35%RH にコントロールしている。

4.3 高画質化

出力物が情報伝達の用途に留まらず、特に CP、PPF では出力物自体が商品となるため、高画質化にも注力されている。

4.3.1 表裏印字位置精度

特に製本などにおいては、表裏の印字位置精度に対する要求は高く、作像されたトナー画像の位置に合わせて用紙を移動させる方式が多く採用されている。

- ・キヤノンの「imagePRESS 1110/ 1125/ 1135」は、高速な用紙搬送を維持しながら、表裏の印字画像位置を合わせる「高精度レジストレーション機構」を搭載し、用紙斜行を補正した後、正規の搬送位置に用紙を移動する。また両面印字の際は、画像定着時の熱による用紙の伸縮をふまえ、裏面印字の際に画像を縮小して描画することで、表裏の画像ズレを軽減している。
- ・富士ゼロックスの「Nuvera 288 EA Perfecting Production System」は、高速に走行している用紙の位置と傾きを検出する検知技術と、感光体のトナー画像位置に合わせて、用紙の位置と傾きを高い精度で自動的に補正する用紙コントロール技術が、±0.65mm の表裏見当を実現している。
- ・リコーの「RICOH Pro C900s」は、スキューと横方向のレジストを別々に制御する独自のレジスト調整機構を搭載している。突き当て方式によりスキュー補正精度が向上、イメージセンサーで用紙端部を検知して補正量を検出し、レジストローラーを移動させることで優れた横レジスト精度を実現している。

4.3.2 画質向上と画質調整

モノクロプロダクション機においても書き込み解像度の向上が図られ、1200dpi が主流となった。キヤノンの「imagePRESS 1110/ 1125/ 1135」、コニカミノルタの「bizhub PRO 1051/ 1200」、リコーの「RICOH Pro 907EX/ 1107EX/ 1357EX」がリアル 1200dpi を達成している。

富士ゼロックスの「Xerox iGen4 Press」はペーパーパスにインライン分光光度計を組み込み、これまでオ

ペレーターが手作業で行っていたリニアライゼーション、カラープロファイリング、カラーシステムチェックなどの重要な画質調整プロセスを自動化している。

5. ワイドフォーマット機器

A2 サイズを超え、主に図面出力等に使用される電子写真プリンター、複合機を対象とした。

近年、ワイドフォーマット機器においても、パーソナル機器同様、カラー化、高画質化がますます図られているが、新規なカラー機としてはインクジェット機が主流であり、電子写真方式のカラー機は少ない。サイズとしては、各社、A0 サイズ機と A1 サイズ機が中心である。出力速度としては、A0 サイズの出力として、低速領域の 3 枚/分、中速領域の 5 枚/分、高速領域の 7 枚超/分といったラインナップを各社とも揃えてきている。

近年の技術動向としては、電子写真技術として新規な技術開発はさほど活発ではなく、主として、先年までに発表されている技術をベースにマイナーチェンジした機種が多い。ただし、スキャン機能としては、モノクロ機にもカラースキャナーを搭載し、ワイドフォーマットのインクジェット機と組み合わせることで、フルカラーコピーを可能とするものが各社ラインナップされてきている。

電子写真方式ワイドフォーマット機器において、本年の新機種は、富士ゼロックスから発売された A1 サイズ対応のデジタル複合機「DocuWide 2055」シリーズのみである。

本機種の特徴としては、IC カード認証機能や、コピーやプリント全体の背景に「禁複写」等の文字列を印刷できる複製管理機能等のセキュリティ対応を強化したこと、胴内排紙機構を採用し、用紙出力の前方または後方排紙が選択できる等、より使いやすさを向上させたことが上げられる。

本年の新機種に限られる話ではないが、この分野の機器において、各電子写真プロセスに採用されている技術、注目技術についても簡単にふれておく。

まず帯電プロセスであるが、ほとんどの機種が、コ

ロトロン、またはスコロトロンといったコロナ放電器を採用しているが、富士ゼロックスの一部の機種のみが帯電ロールを使用している。また、感光体としては、過去にはセレン系の感光体も用いられていたが、現在では有機感光体が主流となっている。次に、露光プロセスであるが、これは全ての機種が LPH (LED Print Head) を採用している。ワイドフォーマット機器用の露光装置としては、レーザーROS では露光装置が非常に大型になってしまうことや、生産台数の少ないワイドフォーマット機器では、光学設計が容易な LPH の方が開発工数的に有利となる等がその理由であろう。現像プロセスは、磁性、もしくは非磁性一成分現像、二成分現像と、各機種、様々な技術を採用しているが、その中でも特に特徴的なのは、KIP (桂川電機) の「HDP (High Definition Print) 技術」である¹⁾。これは、「廃トナー」が発生しないクリーナーレスプロセス技術であり、メンテナンス性の改善や、高解像 LPH、非磁性トナー、オイルレスヒーターによりハイクオリティなプリント出力を可能としている。転写プロセスには、コロトロン転写を採用している機種が多いが、富士ゼロックスのみ、転写ロールを採用している。定着プロセスは、ほとんどの機種で2本ロール定着を採用している。クリーニングプロセスには、前述の「HDP 技術」を除き、ほとんどの機種でブレードクリーニングを採用している。

本年の新機種ではないが、KIP (桂川電機) から2008年4月に発売された「KIP Color 80」は、電子写真方式を用いているワイドフォーマット機器で唯一のフルカラー機であり、注目される機種である¹⁾。この機種は、CMYK4色の感光体ドラムで形成したトナー像を用紙上で順次多重転写し、A0サイズの普通紙に出力できるフルカラープリンターである。普通紙に出力できるため、一般的なインクジェット機に対し、ランニングコスト、耐光性、耐水性の面で優位になるとされている。

参考文献

- 1) 桂川電機株式会社ホームページ
(<http://kiphq.co.jp/>)

禁 無 断 転 載

2009年度「ビジネス機器関連技術調査報告書」“Ⅲ—2”部

発行 2010年4月

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

〒105-0003 東京都港区西新橋三丁目25番33号 NP 御成門ビル

電話 03-5472-1101(代表) / FAX 03-5472-2511