

Ⅲ—2 電子写真の技術動向

豊吉 直樹*、北川 孝典*、長尾 大典*

1. 調査方法

2011年1月から2012年3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とした。

2. SOHO向け機器

日米欧の市場低迷が続き、新興国市場が活況を呈している中、オフィス事務機の売れ筋が低価格で小型なA4機に移行してきている。また、年々ハードウェアの利益が取りづらくなっている中、「箱売りからサービスやソリューション」ビジネスへ向かう傾向もありつつ、各社ともSOHO向け機器として開発される単機能・多機能プリンターのA4機に対して品揃えを充実させている。

2.1. 小型化

設置スペースが限られる環境やデスクサイドへの設置性等SOHO環境への適合性を高めた、省設置面積、薄型、軽量を打ち出した製品が多く商品化された。

富士ゼロックスのカラー複合機「DocuprintCM200fw」、カラープリンター「DocuprintCP100b/CP200w」、モノクロプリンター「DocuprintP200b」は、これまでオフィス向けデジタル複合機を中心に採用されていた自己走査型LEDを採用し、配線数を大幅に減らす事によって、従来のLEDプリントヘッドよりも更に小型化を実現している。その結果、従来のレーザーROS方式に比べ、体積比で1/40（当社比）を達成し、更にドラムユニット

と一体化したフレーム構造で小型軽量化を図っている。

（クラス最小機種種の「DocuprintCP100b/CP200w」で394×304×234mm）。

セイコーエプソンのモノクロページプリンター「LP-S120」は、A4モノクロページプリンター国内最小・最軽量クラスの設置面が幅358mm×奥行197mm×高さ208mmの省スペースを実現している。

キヤノンのカラープリンター「Satera LBP7010C」は各色のドラムを斜めに配置するなど、緻密な計算と確かなテクノロジーを發揮したエンジンの小型化により、プリンターの置き場所の自由度を広げるコンパクトボディー、カラープリンターにおける国内最薄223mmのローフォルムを実現している。

ブラザー工業のモノクロレーザー複合機

「MFC-7460DN」は高速プリント&自動両面プリントを搭載しながら、デスクトップにも置けるモノクロ複合機国内最薄クラスの高さ316mmのコンパクトボディーを実現している。

2.2. 低価格化

初期購入コストに感度の高いSOHO顧客への訴求力を出すために、昨年から急速にオープン価格の商品が数多く発売された。（カラープリンター13機種、カラーMFP11機種、モノクロプリンター7機種、モノクロMFP12機種）。さらに低価格化に加え、ランニングコストの低減を打ち出し、TCO（トータルコストオブオーナーシップ）を訴求した製品も発売された。

京セラミタのフルカラーMFP「ECOSYS FS-C2626MFP」は、アモルファスシリコンドラムをはじめとする部品

* 技術調査小委員会委員

の独自長寿命化技術により、20万枚まではトナー以外の消耗品を必要とせず、カラー出力が1枚8.2円、モノクロ出力が1枚1.2円という低ランニングコストを実現している。

京セラミタのモノクロプリンター「ECOSYS LS-3640MFP」は本体寿命を従来機の20万枚から30万枚にアップさせ、さらにトナー補給のみで印刷が可能な「オンリートナー方式」、約20,000ページの出力可能な大容量トナーの採用により、1枚あたりのランニングコストが0.6円となっている。(ランニングコストの値はトナー価格より算出したA4用紙1ページあたりの金額 (ISO/IEC19752 標準原稿換算))

富士ゼロックスの「DocuprintCP100b/CP200w」、セイコーエプソンの「LS-S620/S520/S120」等もドラム寿命を本体寿命としトナーのみで印刷可能な方式の採用により、低ランニングコストを実現している。

2.3. 高機能化

主に小型化・低価格化の動きがある一方、SOHO分野でもビジネスにおける生産性の向上のために、価格は据え置いて高機能化を謳った製品も発売されている。機能としては、高速化、高画質化、自動両面出力、ネットワーク、セキュリティ対応、タッチパネル搭載や高品位なデザイン等が採用されている。各機能面での搭載機種を以下に紹介する。

ブラザー工業のフルカラーMFP「MFC-9970CDW」はA4カラー/モノクロ文書を28枚/分で高速印刷できると共に、2本のCISスキャナー採用により、両面原稿でも両面同時スキャンを実現し、様々な業務効率化に貢献するとしている。また、プリンター、コピー、ファックス、スキャナー、PCファックス、ネットワークに加えて、自動両面機能や無線LAN機能など、充実した機能でビジネスを支援している。また、セキュリティ機能も充実しており、セキュリティロック、セキュリティIPフィルタ、セキュリティ印刷、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。更に、操作部に5.0型のカラーTFTタッチパネルを採用し、操作画面の高い視認性を実現し、表示もグラフィックを多用

し、操作性を向上させている。

キヤノンの「Satera MF8380Cdw/MF8340Cdn」はカラー/モノクロ 20枚/分のエンジンスピードに加え、両面対応 ADF&両面印刷機能を搭載し、17秒以下のファーストコピーが出来る高い生産性を実現している。また、ネットワーク対応、USB 直接プリント、セキュアプリント、自動両面ファックス受信、ファックス転送、PCファックス、セキュリティ等多様な機能が搭載されている。

富士ゼロックスのモノクロ複合機及びプリンター「Docuprint 200fw/P200b」は高解像度LEDプリントヘッド採用により高画質化を、新開発の光沢(てかり)を抑えたEA-Eco黒トナー(Eco-LGKトナー)を導入することにより、ビジネス文書において求められる、より落ち着いた光沢のモノクロプリントを可能にすると共に、省エネ性能を向上させている。また、iPhone/iPad/iPodtouchからの直接プリント/スキャンが可能、無線LANも搭載等オフィスにおける設置場所の自由度を高めている。

富士ゼロックスのカラープリンター「DocuprintCP100b/CP200w」はブラックを基調としたモノトーンデザイン、ワインレッドも用意され高品位なデザインとなっている。

コニカミノルタのカラープリンター「bizhub C35/C25」は高画質に定評がある新規重合法トナー(デジタルトナーHD with Biomass)を採用。粒子構造の最適化や表面の平滑性を高めることで、微細な文字やラインも鮮明に再現し、豊かな階調を表現し画質向上を図っている。

リコーのモノクロプリンター「IPSIO SP 4310/4300」は1枚の裏面・表面を印刷する間に次の用紙の印刷を開始する効率的な用紙搬送を行う「インターリーブ両面方式」採用により片面/両面ともに圧倒的なプリントスピード(片面36ppm、両面33ppm)を実現している。また、高速印刷性能を持ちながら、A6用紙や不定形サイズの印刷に対応している。

京セラミタのモノクロMFP「ECOSYS LS-1135MFP/LS-1035MFP/DP」は身分証明書などをコピー

一する場合に便利な、両面をA4用紙の片面にまとめて出力できる「IDコピーモード」、一回の送信操作でE-mail送信、サーバー送信、FAX送信など、異なる方法で一度に配信できる「マルチセンド機能」など、様々な便利な機能を搭載している。

日本HPのカラープリンター「LaserJetEnterprise 500 Color M551dn」はインターネット経由でのプリント（HP ePrint）、スマホやタブレットからインターネット&ローカル無線LAN経由でプリント（HP ePrint Home&Biz）、iPhone、iPadからローカル無線LAN経由で印刷（Air Print）、Google Cloud Print等のモバイルプリントに対応。また、印刷ジョブの暗号化、PIN設定によるセキュリティ印刷、多彩なネットワークセキュリティ機能（IPSec、SSL）を標準でサポートする等セキュリティ機能が充実している。

2.4. 環境対応

環境対応に関しては、省エネルギー（低TEC値や低消費電力）や、環境負荷低減に配慮して、廃棄物の削減、消耗品の長寿命化、資源循環に配慮した部材の採用や回収プログラムなどがあげられる。

キヤノンのフルカラーMFP「Satera MF8380Cdw/MF8340Cdn」は、独自のオンデマンド定着技術などにより、17秒以下のファーストコピータイムとスリープ時消費電力1.4W以下を実現している。国際エネルギースタープログラムで定められた標準消費電力量（TEC基準）においては、カラーレーザー複合機の中でそれぞれトップクラスの省エネルギー性能を達成し、高生産性と低消費電力を両立している。

キヤノンのカラープリンター「Satera LBP7010C」はTEC値0.48kWhという低数値を達成、またファンレス設計により待機時無音を実現している。

キヤノンのカラープリンター「Satera LBP7600C」は操作ボタンの一部に環境負荷低減に有用な材料として注目されているバイオマスプラスチックを採用。植物由来の材料を使い、環境への配慮をカタチにしている。

セイコーエプソンのフルカラープリンター「Offirio LP-S520/S620」及びモノクロプリンター「Offirio

LP-S120」は感光体を製品寿命まで長寿命化し、ユーザーによる感光体交換が不要となり、TCOだけでなく廃棄物も削減でき、環境負荷低減を支援している。

京セラミタのカラープリンター「ECOSYS FS-C5250DN」は京セラミタが開発したアルミ素管に感光層単一層構造のPSLPドラムの搭載をはじめとした独自の長寿命化技術により、消耗品の交換頻度を抑え、マシンライフまでの廃棄部品を削減することで環境負荷の軽減に貢献している。

富士ゼロックスのカラープリンター「Docuprint CP100b/CP200w」は従来型EAトナーの定着温度を約20℃下げたEA-Ecoトナーを採用し、超低温定着・高グロス化に加え、トナー保存安定性を改善し、低温定着による省電力化を達成している。

リコーのモノクロプリンター「IPSIO SP 3410L/3400L」はとうもろこし等のバイオマス資源を材料にした植物由来プラスチックを背面部に採用し、ライフサイクルの中で排出されるCO₂を大幅に削減している。また薄いアルミ素材の定着ローラーを採用することにより熱伝導率を効率化し、ウォームアップタイムの大幅な削減により、省エネ復帰時間20秒以下と待ち時間を短縮し、省エネ時の消費電力10W以下を実現している。

カシオのカラープリンター「SPEEDIA V2500」は電源投入時ウォームアップタイムや省電力（オートオフ）モードからの復帰時間を短縮することによりTEC値を低減。さらに周囲の明るさを検知して夜間使用しない時に自動で電源をOFFにする「ECOナイトセンサー」により、従来機に比較して最大約40%の省電力を実現した。更に印刷によって排出されるCO₂を温室効果ガス削減プロジェクトで相殺するカーボンオフセット付き「回収協力トナードラムカートリッジ」を用意。購入するとそのトナーを消費するのに必要な電力に相当するCO₂排出分をカシオが相殺する仕組みとなっている。また使用後にカートリッジを返却することで、環境への配慮だけではなく、コスト軽減も実現している。

2.5. その他

SOHO向け機器での特徴的な項目を以下に紹介する。

京セラミタのカラープリンター「ECOSYS FS-C5250DN」は従来機では4つ使用していたドラム駆動モータを1つにした新ドラム駆動システムと用紙搬送改善による摩擦音抑制により、印刷中の騒音レベルを従来機から約50%低減させ50dbという同クラスでトップレベルの静音性を実現している。

ブラザー工業のモノクロレーザー複合機

「FAX-2810N」はB4サイズファックス送信に対応し、NTTの次世代ネットワーク（NGN）を利用したデータコネクタに対応。データコネクタのIPファックスを使用することにより、通信の高速化とコスト削減が可能としている。

3. オフィス機器

オフィス向け機器の技術動向としては、世界的な環境に対する意識の高まりもあり、省エネへの対応や樹脂材料のバイオマスプラスチックへの置換え等が盛んに行われている印象である。また、時代の流れに即した操作性の向上、ネットワークやクラウドへの対応について各社注力されていると共に、高画質化も継続して確実に進歩している。以下に注目される技術領域別に動向をまとめる。

3.1. 環境対応

環境に対しては各社継続的且つ積極的に取り組んでいることがうかがわれ、特に節電技術、石油樹脂代替材料の登用、長寿命化設計等は多くの製品で特徴として謳われている。

本年発売された製品において特徴的な技術をピックアップし、以下に紹介する。

リコーのカラー再生複合機「imagic MP C6000RC」は、CO₂排出量が多い「素材製造」、「部品製造」の工程を大幅に削減できるため、製造工程の環境負荷を86%削減できるとしている。製造に加え、使用や回収などを含めたライフサイクル全体の環境負荷も、年換算で20%削減と大幅な環境負荷の低減を実現している。低温

定着トナーの採用や定着機構の改善により、ウォームアップタイムは100秒以下、低電力モードからの復帰時間も45秒以下を実現している。その結果、標準消費電力量（TEC値）は7.70kWhで、従来機に比べエネルギー総消費量約50%削減を達成した。

リコーのフルカラー複合機「imagic MP

C5002/C4002/C3302/C2802シリーズ」では、独自のQSU技術の第四世代となる「DH定着方式」と従来トナーに比べて定着温度を約20℃下げた新開発の「カラーPxP-EQトナー」の採用により、立上げ時間9.1秒とTEC値22%改善（C5002）を実現している。今回の定着ユニットは、定着ローラー内側の加熱パイプをなくし、ハロゲンヒーターによって直接定着ベルトを温める新たな構成を採用し、定着ベルトを薄く、小径化することで、大幅な熱容量の低減を図っている。さらに、従来の方式では、ローラーの弾性とローラー径によって形成されていた紙（トナー）との接触幅を定着パッドによって保つ仕組みに変更し、ローラー径を小さくしても、定着に必要な接触幅を確保し、トナーに伝えられる熱量をこれまでと同等に維持できる構成としている。これらの工夫により、第三世代のIH定着方式で、熱効率では優れているが電磁コイル等の部品によって構成が大掛かりになってしまうという課題も解決し、コンパクトですぐに温まり、効率よく熱を伝えられる定着ユニットを実現している。

富士ゼロックスのカラープリンター「DocuPrint C5000 d」は、従来の定着ロール「Free Belt Nip Fuser」に比べて1/4～1/6の超低熱容量のIHベルトと高生産性を実現するための蓄熱体だけを高速に加熱するIHフューザーの採用と、従来のトナーよりも約20℃低い定着温度でも用紙への定着が可能なEA-Ecoトナーとの相乗効果により、低温での高速定着を実現している。また、植物（とうもろこし）由来成分を重量で30%以上を含む、日本バイオプラスチック協会（JBPA）認証のバイオマスプラスチックをドラムカートリッジ部のカバーに採用しており、従来のプラスチック（ABS樹脂）を使用した場合に比べ、CO₂排出量を約20%削減することが可能（LCA評価による）としている。

富士ゼロックスのデジタル複合機「ApeosPort-IV シリーズ」、「DocuCentre-IV シリーズ」では、独自の「スマート節電技術」を搭載している。この技術は、節電モードから復帰する際に、「原稿読み取り装置」、「操作パネル」、「出力装置」、「コントローラー」の使用部分にのみ通電させることで省エネに貢献。また、使用部分のみ動作するので静音性にも優れ、かつ、即座に操作パネルが使えるようになることから、機械の立ち上がりを待つことなく操作が可能となっている。また、複合機を利用するために近づいてきた人を検知し自動的にスリープ状態から復帰させる自動センシング技術「Smart WelcomEyes 技術」を開発・搭載している。本技術は、低消費電力で検知領域が広く人の動きを検知する焦電センサーと、人の存在を精度よく検知する反射センサーを組み合わせた独自構成により、省エネ性と利便性の両立を実現している。複合機全体の消費電力を抑制するため、通常は消費電力が極めて小さい焦電センサーのみ通電しており、焦電センサーが複合機近傍の人の動きを検知すると反射センサーに通電する構成としている。そして、反射センサーが人を検知し、利用者の存在を確認して複合機のスリープ復帰判断を行っているため、複合機の前方を人が通り過ぎただけでは、スリープ復帰はしない。次に、複合機の操作が終了し、反射センサーが非検知になると複合機のスリープ移行タイマーを起動。そして、焦電センサーの検知範囲から人が離れて数秒後に、反射センサーの通電を停止する。このように焦電センサーと反射センサーを組み合わせて制御することで、高い省エネ性能を実現している。

コニカミノルタのモノクロ複合機「bizhub 602/502」では、IH 技術を採用した定着機構を採用。定着ローラー全体ではなく表面だけを素早く発熱させるので、消費電力の低減に大きく貢献している。また、低温で定着するデジタルトナーHD との相乗効果によって、ウォームアップタイムも大幅に短縮。省電力化により、標準消費電力量（TEC 値）は「bizhub 602」で 6.62kWh、「bizhub 502」で 5.11kWh を達成。更に、梱包部材の削減をはじめ、最先端のプロセッシング技術を駆使し

た 「新ポリマーアロイ再生 PET」や植物由来のバイオプラスチックの 2 つの環境対応樹脂を採用している。

「新ポリマーアロイ再生 PET」は、従来技術ではブレンドが困難であった耐熱性の高いポリマーを PET 廃材へ均一に混合させて、ガラス繊維などの無機フィラーを使うことなく、強度と難燃性および射出成形性を備えた新しい環境素材。また、バイオプラスチック（ポリ乳酸基コンパウンド）とは、バイオマスを原材料とした植物由来成分のプラスチックであり、石油系のプラスチックと比較して、ライフサイクルでの石油資源使用量および CO₂ 排出量が少なく、環境負荷が小さいことが特徴である。

コニカミノルタのカラー複合機「bizhub C754/C654」では、オフィス環境の最適な省エネ設定を可能とするウィークリータイマーに新たに学習機能を搭載。4 週間分の使用データを採取し、ウィークリータイマーの設定と実際の使用状況が異なる場合に設定時間を自動修正する。これによって、より節電効果の高い運用管理を可能としている。また、資源の有効利用を促進するため、再生ポリカーボネートと再生 PET の複合リサイクル素材を外装材として使用。また操作パネルの登録キーにバイオプラスチックを採用している。

京セラミタのカラー複合機「TASKalfa5550ci シリーズ」では、長寿命のアモルファスシリコンドラムをさらに改良。表面の保護層の硬度を高め、摩擦抵抗を抑え用紙による磨耗を抑えている（ドラムライフは約 2 倍）。また、常に新しい現像剤を供給できる現像剤の自動補給・回収システム（CASS）を搭載し、現像剤を常に新しい状態に保つことで、高い画像品質を維持している。

沖データの A3 カラーLED プリンターの新商品「C841dn」、「C811dn」、「C811dn-T」では、新開発のヒーターで定着ベルトを直接加熱することで熱伝導率がアップさせている。高速ウォームアップ、節電モードからの復帰時も高速なファーストプリントを可能とした。

東芝テックのモノクロ複合機

「e-STUDIO856/656/456/356/256」では、環境に配慮し

た「トナーリサイクル機構」を搭載し、廃トナーを削減している。

3.2. 操作性

基本的な操作性の改善に加え、スマートフォンに代表されるモバイル端末の普及に伴うユーザーのパネル操作に対する要求に応え、操作部の改良を加えた製品が多く発売されている。

以下に代表的な事例を紹介する。

キヤノンのプリンターLBP9200Cでは、トナーカートリッジを本体に装着した状態で同梱すると共に、カートリッジのシーリングテープを自動的に巻き取る機構を採用し、プリンター設置時の手間を大幅に軽減している。また、余計な力をかけなくても給紙カセットがクローズ位置まで心地よく引き込まれる「クローズアシスト機構」を採用し、使いやすい操作感を追求している。

リコーのフルカラー複合機「imagic MP C5001it/C5001A it/C4001it」では、操作部に10.4インチのカラーTFT、48万画素の高精細液晶を採用し、操作画面の高い視認性を実現している。また、本体の各種キーボタンは押しやすい凹型キーを採用。さらに簡単画面の文字は5.75mm以上の高さにし、高齢者や弱視の方にも見やすいように配慮している。

コニカミノルタのカラー複合機「bizhub C754/C654」では、スマートフォンなどで採用している「静電タッチパネル」を採用し、フリックやドラッグ・スクロールなど指先ひとつの直感的な操作で、各種設定の作業効率を向上している。

シャープのフルカラー複合機

「MX-4110FN/4111FN/5110FN/5111FN」では、10.1インチ大型カラー液晶を搭載し、簡単に確認できるアドバンスドプレビュー機能（読み込んだ画像を、出力前に確認・編集）によりミスプリントの削減や用紙、作業時間の無駄を省ける。また原稿イメージを見ながら、ページの削除や向きの変更、順番の変更などが可能となり、手軽にページ編集を行うことができる。さらに、指でタッチするだけでなく、指を滑らせるなどの操作

にも対応。確定操作やスクロール、拡大表示など、わかりやすく軽快な操作性を実現。アドレス帳や多ページにわたるプレビューも、紙のページをめくるような感覚で操作が可能となっている。

3.3. ネットワーク、クラウド対応

ネットワーク、クラウドに対する取組みとして、以下2つの代表的なものを紹介する。

リコーのデジタルフルカラー複合機「imagic MP C5001it/C5001A it/C4001it」では、リコーが提供するインターネット上のオンラインストレージ「quanp」にスキャンや外部記憶メディアのデータをアップロードしたり、「quanp」に格納されたデータを印刷/送信したりすることができる。「quanp」との連携により、いつでもどこでも格納されたデータの活用が可能となっている。また、リコー独自のまったく新しいウィジェットのアプリケーション「App2Me」に対応。プリントやスキャンやモニターのウィジェットをWebからダウンロードしてパソコンにインストールすることで、複合機をいつでも、好みの設定で使用できる。

富士ゼロックスのデジタル複合機「ApeosPort-IVシリーズ」、「DocuCentre-IVシリーズ」では、ドキュメント共有を支援するクラウドサービス「Working Folder」を提供している。「Working Folder」は、インターネット上のデータセンターを月額課金制で利用できるサービスで、自社でサーバーを構築するよりも手軽に導入でき、システム管理者がいなくても安心して運用できる。文書は暗号化されデータセンターに保管されるので、データセンターからの情報漏洩リスクを軽減できる。また出張先・外出先など、いつでもどこからでもアクセスして自由にファイルのやりとりができるだけでなく、複合機や「DocuWorks」、モバイル端末と連携することで、さまざまな活用が可能となり、業務の効率化、TCO削減に役立つとしている。

3.4. 高画質化

高画質化についても各社取り組みは継続されており、画像処理を中心としたソフトウェアの改良がなされて

いる。以下に代表的な事例を紹介する。

セイコーエプソンの A3 対応モノクロページプリンター「LP-S3200 シリーズ」、「LP-S2200」では、新機能の「モノクロ視認性向上機能」を使うことにより、例えば、黄色などモノクロで出力すると薄く見にくくなってしまいう文字もくっきりと印刷など、カラーデータをモノクロ印刷した際の視認性を高めている。またセイコーエプソン独自の「RIT (Resolution Improvement Technology)」、イメージデータ解像度補正機能「PGI (Photo&Graphics Improvement)」により、解像度を高精度でコントロールすると共に階調表現力を高め、高精細印刷を実現している。

京セラミタのカラー複合機「TASKalfa5550ci シリーズ」では、独自の「うら写り防止機能」を搭載。コピーやスキャン時に各画像領域のヒストグラムの特長で判別し、鉛筆書きや薄い文字等を誤認識することなく適切な処理でうら写りのみを除去している。また、操作パネル上からワンタッチ画質調整機能で、ユーザー個人の好ましい色を選択し、調整する機能を搭載している。

3.5. トナー、その他

トナーについては、各社環境対応への取組みを含めた低温定着化や消えるトナーの開発、高画質化へ向けた小粒径化等、近年継続して活発に行われている。また本年は、特殊用途に対する動きも一部見られたので以下に紹介する。

沖データのカラープリンター「MICROLINE 910PS-DJ」では、平均粒径約 5.5 ミクロンの微粒子から形成されるマイクロファイン HD トナーを新採用。粒子が小さい上に、ひと粒ごとの形状と粒径を均一にすることで、濃度にばらつきのない正確な色表現を可能にしている。

沖データのデザイン市場向け「pro920 WT」では、T シャツや布製のバックなどへの印刷のため透明フィルムや転写フィルムなどにカラーでイラストを描き、最後に白色を印刷してフィルムを布地やポリエステル素材に熱転写しているが、通常のトナーCMYK (シアン・マゼンタ・イエロー・ブラック) の黒トナーの代わり

に白トナーを搭載することで、転写フィルム印刷に最適な高品質・高画質を実現している。

リコーのフルカラー複合機「imagio MP C5002/C4002/C3302/C2802 シリーズ」では、従来トナーに比べて定着温度を約 20°C 下げた新開発の「カラー PxP-EQ トナー」を採用している。本トナーは、低温定着性と保存性という相反する特性を高いレベルで両立させるために、それぞれの特性に対して有利に働くように設計された新たなポリエステル樹脂を複数配合している。その結果、一般的な樹脂 (トナー) が温度の上昇に伴って徐々に軟らかくなる性質をもっているのに対し、本トナーでは定着温度に達するまでは状態が変化せず、定着温度に達した瞬間に一気に軟化して定着するように設計されている。また、より自然で読みやすい画質を実現することを目的に、トナーの延展性 (伸びやすさ) を向上させ、且つトナー粒径を約 5 μm まで小さく、均一にし、精度よく制御することで、解像度を維持しつつ、少ない付着量でも均一な画像形成が可能になり、より自然で見やすい仕上がりが得られるようにしている。また、これにより、色の再現領域が従来トナー比で 10% 広がり、紙種や紙厚を選ばずに、高速、高画質な印刷を可能としている。

4. プロダクションプリンター機器

プロダクションプリンティング分野は、フルカラー機器を中心に高い成長を継続している。オンデマンド、バリエブルに代表されるデジタルの特徴を活かし、用途はフォトブック、ラベル、パッケージ等の商業印刷物、ダイレクトメール、カタログ、フライヤー等の販促用印刷物、小冊子やマニュアル等の企業内印刷物に拡大している。画質においてもオフセット印刷に迫る性能が実現されつつあり、近年ではフォトブック市場が活況を呈している。また新たなビジネスモデルとして、書店の店頭でブックオンデマンドを実現するシステム製品も発売された。

一方、モノクロ機器においては基幹業務等における大量帳票印刷の需要が継続しており、高速の連続紙プリンターに新機種が投入されている。

4.1. 高生産性

日本 HP は、高品質なラベルや、フィルム、パッケージ印刷を小ロットから実現するロール給紙型の「HP Indigo WS4600 デジタル印刷機（以下 WS4600）」と、「HP Indigo WS6600 デジタル印刷機（以下 WS6600）」の2機種を発表した。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%向上する新機能「生産強化モード」にオプションで対応している。当該モードを使用することで、「WS4600」は毎分 21.3m、「WS6600」は毎分 40m の高速カラー印刷を実現し、アナログ印刷との損益分岐点を大幅に改善している。ロールタイプの厚さ 12 ミクロン～450 ミクロン（「WS4600」は 350 ミクロン）までの幅広いメディアに対応しており、1 台の印刷機で軟包装材料、シュリンクスリーブ、粘着ラベルから紙器まで、さまざまな用途に活用できる。

また、カット紙型では大量生産向けに設計された「HP Indigo 7500 デジタル印刷機」が発売された。フルカラーの A4 サイズで最大 120 ページ/分、モノクロまたは2色で240 ページ/分の速度で印刷することができる。自動キャリブレーションやインテリジェントな診断を行う「ビジョンシステム」を使用することにより、稼働時間と生産性が向上できる。「ビジョンシステム」は、オペレーターのエラーを最小限に抑えるハンズフリーオートメーションを実現し、稼働時間の最大化と、1 ヶ月間でカラー最大 350 万ページ、モノクロで 650 万ページもの生産性を実現する。

コダックは乾式電子写真方式の「Kodak NexPress SX デジタル プロダクション カラープレス」シリーズの3機種を発表した。ロング シート フィーダー オプションを使用すれば、最大 660mm の長尺シートで A4 ページを3面印刷でき、生産性が向上するとともにポスターやカタログといった対応アプリケーションの幅がさらに広がる。オプション フィーダー使用時の印刷速度（A4 サイズ）は、「NexPress SX 2700」が 91ppm、「NexPress SX 3300」が 109ppm、「NexPress SX3900」が 131ppm である。

大量の帳票印刷を主に行う高速のモノクロ連続紙プリンターにも新機種が発売されている。この領域はデータの管理から発送の管理までワークフローを含めたプリンティングシステムとして構築されており、プロダクションプリンティング分野の一角を形成している。詳しくは第 I 章のリコープロダクションプリントソリューションズによる講演会の項を参照されたい。

リコープロダクションプリントソリューションズからは、片面プリント・モデルの「InfoPrint 4100 TS3」、両面プリント・モデルの「InfoPrint 4100 TD5/TD6」が発売された。露光系に5ビームの青色半導体レーザーを用いた電子写真方式のモノクロ連続紙プリンターであり、最高で毎分 100.6m（両面 2-UP A4 サイズで 1,354 ページ/分）の高速印刷を可能としている。

日立製作所からも5ビームの電子写真方式の連続紙プリンターが2機種発売された。「H-6C17-C10A/P10A」は最大 22,080 行/分の高速印刷と月間 100 万ページの高耐久性を備え、A4 縦 2UP 印刷時で1分間に 473 ページの印刷が可能である。「H-6C15-C10A/P10A」は最大 11,280 行/分の高速印刷と月間 60 万ページの高耐久性を備え、A4 縦 2UP 印刷時で1分間に 241 ページの印刷が可能である。

富士通からは「PS5600C 連続紙ページプリンタ装置」が発売された。LED 書き込みによる乾式電子写真方式のプリンターで、定着には非接触フラッシュ定着を採用している。1分間に 21,600 行(6LPI)の高速印刷が可能となっている。カット紙換算では、A4 縦 2UP 印刷時で1分間に 600 ページの印刷が可能である。

昭和情報機器からも同じプリントエンジンの「SX9000 高速漢字プリンタ・システム」が発売された。（昭和情報機器はキヤノンマーケティングジャパングループの一員）

4.2. 高画質

フルカラーのプロダクションプリンティング分野においては、YMCK の4色からなる従来の構成から、5色目以上のユニットの追加や新規トナーの開発により色再現色域の拡大や付加価値の提供が図られてきている。

日本 HP の「HP Indigo」は、HP エレクトロインキ液体トナーテクノロジー（湿式電子写真方式）により安定したオフセット品質と写真品質を実現している。「HP Indigo 7500」では、最大 7 色のインキステーションによって、4 色、6 色および 7 色 PANTONE® エミュレーションが可能である。CMYK 標準 4 色に、オレンジ、バイオレット、グリーン、レッド、ブルー、ブライトイエロー、透明を加えた合計 11 色のインキを用い、インキミキシングシステムによって調合することで特色（スポットカラー）が生成でき、PANTONE®カラーの最大 97% の色域を提供することができる。「HP Indigo WS4600」、「HP Indigo WS6600」も 7 色まで拡張が可能である。またホワイトインキオプションを使用することにより、透明、メタリック、カラーメディアなどの特殊素材への印刷を可能にしており高い付加価値を提供している。

コダックの「NexPress SX」シリーズは、ドライインキを微粒子化することで、鮮明かつ滑らかな写真画質の印刷を可能としている。同時に新バージョンの ICS2（インテリジェント キャリブレーション システム）により、色安定性も向上させている。オプションの「フォト ソリューション」では、第 5 イメージング ユニット（5 胴目）にライト ブラック インキを使用することで、特にモノクロ、肌色などのデジタル印刷では難しかった色を写真品質で実現している。また 5 胴目を活用した光沢、透かし、盛り上げ、特色といった高付加価値印刷も可能である。従来の商業印刷だけでなく、フォトブックなどの写真印刷を手がける顧客にも付加価値を提供できるとしている。

コニカミノルタの「bizhub PRESS C70hc」は、高彩度トナーを採用し、RGB データ出力時の自然な色再現を実現している。出力原稿にデジタルカメラの撮影画像やコンピュータグラフィックス(CG)などの RGB データが多用される中で、印刷現場では従来の CMYK ベースに加え RGB をベースとしたワークフローへの対応要望が顕在化している。従来の「デジタルトナーHD」から色材を見直して、これまでの 4 色 CMYK トナーを使用した電子写真方式では再現しにくい sRGB に近い色領域を再現しており、ダイレクトメールやパッケージなど

の販促物の高彩度出力、プレゼンテーション資料など RGB データを多用する企業内出力を可能としている。

リコーの「RICOH Pro C751EX」、「RICOH Pro C651EX」は、自社開発による 40 チャンネルの VCSEL アレイを新規に搭載し、ドットの位置制御によりボウ・スキュー補正、表裏倍率補正を実現している。

4.3. 信頼性

電子写真方式は静電気力を利用しているため、オフセット印刷やインクジェットに比べ温湿度の影響が大きい。また、作像時には現像剤や感光体は常に駆動されており、特定色の画像データが全く無い場合でも消耗が進むところがインクジェット方式とは大きく異なる点である。そのため耐久による特性変化も大きく、各社とも安定性の向上に注力している。

リコーの「RICOH Pro C751EX」、「RICOH Pro C651EX」では、電子写真作像プロセスに液体冷却技術を適用し、現像ユニットの温度上昇を回避している。詳細は第 IV 章に注目技術として技術解説を掲載しているのでそちらを参照して頂きたい。また上記の機種では、アクティブトナー濃度コントロールを採用し画像濃度の安定化を実現している。これは使用されるトナーの量を監視し、画像情報に応じて最適なタイミングでトナー補給を行う方式である。トナー消費の波形と逆位相でトナー消費を行うことで変動を抑制している。

4.4. その他

プリントエンジンとしては新規発売では無いが、特筆すべき技術動向 2 点について取り上げる。

4.4.1. 電子書籍出版システム

富士ゼロックスは「4112 Light Publisher」と On Demand Books 社製の製本後処理機「Espresso Book Machine」を組み合わせ、オンデマンドで印刷/製本/断裁し書籍を作成する電子書籍出版システムを発売した。WEB サービスによるブックオンデマンドは、以前より Amazon.com など事業化されていたが、このシステムでは約 2m² という省スペースで、書店の店頭でリアルタイムに製本することが可能となっている。

書店では、On Demand Books 社が提供するクラウドサービスとの連携により、クラウド上に格納された洋書を中心とした電子書籍を、その場でダウンロードし、印刷/製本/断裁して書籍を作成する。店頭になく絶版本や希少本も、店頭でリアルタイムに製本し書籍として手に入れることが可能となっている。

また、書店に持ち込まれた PDF データも、その場で書籍にできるので、小ロットではコストが高くて製本できなかった自費出版物も一冊から製本できるなど、新しいサービスの提供を可能としている。

4.4.2. マットトナー

富士ゼロックスは「Color 1000 Press」、「Color 800 Press」に選択オプションとしてマットトナーを準備しサポートを開始した。導入時に「標準トナー」または光沢を抑えた「マットトナー」からどちらか1つを選択可能としている。また、「Xerox iGen4 Press」においてもマットトナーの選択が可能となった。こちらには Matte Toner Conversion Kit が用意されており、標準トナーからの変更が可能となっている。

オフセット印刷品質に迫る質感の出力が可能となり、写真を含むカタログやフォトアルバムなどのアプリケーションの幅が広がるとしており、多様化する顧客の画質要求に応えたものとして注目される。

禁 無 断 転 載

2011年度「ビジネス機器関連技術調査報告書」“Ⅲ—2”部

発行 2012年4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