

電子写真方式のデジタル機

商業印刷分野を中心として、これまで品質、速度など技術面で市場を牽引してきた電子写真方式のデジタル印刷機は、ここ数年の間で、その機器構成を大きく変化させてきたように感じる。従来はそのほとんどの機種がハイエンドモデルと呼ばれるプロダクション機という位置付けであり、商用利用を前提とした生産機が主体であった。耐久性が高く、オフセット印刷機と横並びで利用することを目指して開発が行われてきた。こうした状況が、近年の複写機メーカーの参入により、ミッドレンジ、ライトプロダクションなど、様々なクラスが生まれているというのが現状である。こうしたクラスについては明確な基準はないが、大きくハイエンドモデル、ミドルクラスモデル、ライトプロダクションモデルの3つにカテゴリ分けできるのではないかと考える。

ハイエンドモデルは、毎分 100 ページを超える出力が可能な機種で、当然ながらオフセット印刷クラスの品質と月間数十万ページ～百万ページの出力が可能なクラスである。高い耐久性が求められ、機器の設計自体も印刷機ライクになることから、機器価格も 1 億円前後と大変高価なものとなる。現在ハイエンドモデルとして位置付けられているのは、ヒューレット・パッカードの HP Indigo シリーズ、パンチグラフィックス（日本ではザイコンジャパン）の Xeikon シリーズ、コダックの NexPress シリーズ、富士ゼロックスの iGen 4 Press の 4 シリーズとされている。

ミドルクラスは、毎分 80～100 ページが出力可能な機種を指す。複写機メーカーにより提供されるモデルの上位機種である。ハイエンド機と比較して品質、堅牢性などで若干の見劣りがある。機器価格帯は数千万円の前半が多い。このクラスは、最近元気がない。それは後述するライトプロダクションモデルの台頭によるものである。下位クラスとして位置づけられてきたモデルが、品質は同等で安価な機種として裾野を広げているためである。

近年熾烈なメーカー間の争いが続いているのがライトプロダクションクラスである。毎分 70 ページ前後の出力速度ではあるが、品質はミドルクラスと同等、さらに機器本体価格が 1,000 万円前後に設定されるなど魅力的な点が多い。機器価格が安価であることから、エントリーモデルと呼ばれることもある。エントリーモデルとは、廉価版という表現で利用されることが多いが、このクラスの機器を見てみると少し異なることがわかる。廉価版とは、機能が制限されて低価格という意味合いが強いが、ライトプロダクションモデルでは、品質、機能ともに一定以上でありながら、低価格により導入がしやすいという特徴を持っているためである。多くのデジタル印刷ビジネスへの新規参入を目論む印刷会社にとって、初期投資コストは非常に大きな課題である。この投資を抑え

ることでそのリスクを減らすことが可能となるため、メーカー、ユーザの双方からこうした流れが注目されている。それでは IGAS で出展された機種を、ハイエンドモデル、ライトプロダクションモデルそれぞれに見ていく。

■ハイエンドモデルのデジタル印刷機

ハイエンドモデルのオンデマンド印刷機に目を向けてみると、これまでの印刷速度や品質面で、従来のオフセット印刷に対抗するという視点で開発、改良を進めるといった流れから、生産性や安定性の向上といった面に焦点が移ってきたように見える。これは、電子写真方式の印刷技術が成熟したものとなってきているためであると考えられる。静電気を利用して電氣的に潜像を描き、物理的にトナーを定着させるという電子写真方式の基本的な技術は、これまで 20 年以上も変わっていないのである。すなわち、こうした機構上の制約を踏まえて考えれば、印刷技術そのものを改良する余地は大きく残っておらず、今後はその材料面や運用面での改良へとシフトしているものと理解できる。

また、ハイエンドモデルの各社の機種は、品質、安定性、生産性のそれぞれが特徴として出されており、利用用途や利用目的に応じて、選択すべき機種がはっきりと分かれるようになってきたという特徴がある。利用目的という側面からは、単に品質の高い印刷物を生産するという見方ばかりでなく、従来の課題を解決するという見方もできるわけである。すなわち、性能面の向上という視点で見れば、現行機と品質、印刷速度などは同じであるものの、オペレータによる作業負荷を減らすことで、現行機と比較して生産性を 25～35% 程度向上させるモデルへと進化させているといった改良がこれにあたる。これまで、時間的にも作業的にもオペレータの負担となっていた機器調整やキャリブレーションといったプロセスを可能な限り自動化することでダウンタイムを減らすことが可能となっている。

ヒューレット・パッカード HP Indigo シリーズ

ヒューレット・パッカードは IGAS にて、商業印刷向けの枚葉印刷機を 3 機種、データプリントやメーリングサービス向けの連帳両面機、シール・ラベルやパッケージング向けの連帳片面機など、HP Indigo シリーズのほぼ全てのラインナップを実機展示、デモンストレーションを行った。

HP Indigo シリーズは、液体トナーを利用した液体電子写真方式（湿式電子写真方式とも呼ばれる）を採用している。トナーの粒径は約 1 ミクロン程度であり、これはオフセットインキとほぼ同じサイズである。そのため、印刷品質がオフセット印刷に非常に近いことが特徴となっており、同社の販売戦略上も品質の高さ、他社の粉体トナーを利用した乾式電子写真方式との違いを前面に出して販売を行っている。

HP Indigo 7500 Digital Press : HP Indigo シリーズの枚葉タイプの印刷機では最上位モデルである。フルカラー毎分 120 ページ、2 色・モノクロ毎分 240 ページの出力が可能であるとともに、同社が特許出願中のビジョンシステム（オペレータサポートシステム）の搭載により稼働時間の増大（ダウンタイムの削減）を実現し、1 ヶ月でフルカラー 350 万ページ、モノクロ 650 万ページの生産が可能なモデルとなっている。出力解像度は最大 2,438×2,438dpi で 180 線までのスクリーニングを搭載している。また最大 7 色印刷までの多色印刷機構を備え、色域拡大用のトナーとしてオレンジ、バイオレット、グリーンを、フォト市場での利用を想定したライトシアン、ライトマゼンタ、さらには特殊効果用のホワイ、デジタルマット（透明）、各種蛍光色トナーなどを準備する。コーポレートカラーなどの特色については HP Inkmixing System（インキミキシングシステム）によりユーザサイトでの調合も可能である。デモンストレーションでは、LasermixRoll システムズ社のインラインフィニッシングオプションである PageReady システムを接続し、カット、スタックなどの機能までを紹介した。また、枚葉印刷機では HP Indigo 5500 ならびにエ



HP Indigo 7500 Digital Press

ントリーモデルである HP Indigo 3550 Digital Press も実機展示が行われた。両機はフルカラー毎分 68 ページ、2 色毎分 136 ページ、モノクロ毎分 272 ページを出力する（3550 はオプションが必要）。5500 は最大 7 色、3550 は最大 5 色までの多色印刷が可能となっている。

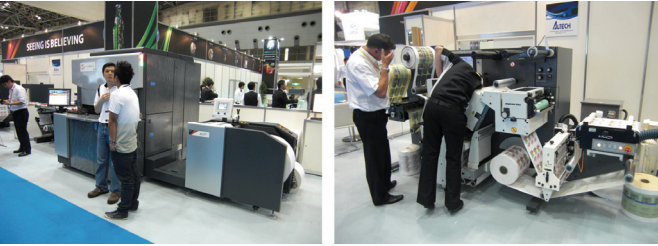
HP Indigo w7200 Digital Press : HP Indigo シリーズの中で連帳両面印刷構成としたモデルである。ビジネスフォーム市場での各種通知物や、メーリングサービス市場でのダイレクトメール印刷などの、中ロットボリュームの印刷に適合する。ロールメディアに対応させた HP Indigo 7500 のプリントエンジン 2 基をタンデムで配置、エンジン間にターンバーを挟むことでロールメディアの両面印刷を行う。また、メディアの下地処理を行うインラインプライミングシステムを接続することでコート紙、非コート紙、リサイクル用紙までに対応し、40～350gsm までの厚さのメディアを利用することが可能である。



HP Indigo w7200 Digital Press

HP Indigo ws6000 Digital Press : シングルエンジンでロールメディアに片面印刷するシステムであり、中・大ロットのシール・ラベルや軟包装パッケージング市場向けのデジタル印刷機である。4 色印刷で毎分 30m、2 色または単色印刷では毎分 60m の搬送速度を有する。もともと枚葉印刷機である HP Indigo 7500 のプリントエンジンを利用することから、連帳方式であるものの、317×980mm の印刷エリアを間欠搬送しながら印刷を行う仕様となる。厚さ 12～45 ミクロンのメディアへの印刷が可能であり、ラベル、軟包装パッケージ、シュリンクスリーブ、ボール紙などに高品質印刷を行うことができる。実機デモンストレーションでは、オフラインのラベル加工機を接続することで後加工までを実演した。

ヒューレット・パッカードの出展は、全ての機種について、単なる機器出展ではなく、あと加工までを接続して実際の製造ラインとしてのデモンストレーションが行われていたことが特徴であろう。価格の高いハイエンドモデルの販売には、いかに製造ラインとして利用できるかを示すことが重要なポイントとなっているのである。



HP Indigo ws6000 Digital Press とラベル加工機

HP SmartStream Pro Print Server : ヒューレット・パッカード社のデジタル印刷機のもう一つの特徴として、前処理用のコントローラの構成がある。通常のデジタル印刷機では、印刷機 1 台につき 1 台の RIP コントローラ(複数の CPU を持つ場合を含めて) が接続されている。つまり、データ処理を各デジタル印刷機それぞれで行うことが一般的である。ヒューレット・パッカードの RIP コントローラである SmartStream Pro Print Server は、ラック構成のサーバシステムを採用しており、1 サーバで複数台の Indigo Press を接続したデータ処理が可能となっている。そのため米国では、オペレータ 1 人で 4～5 台の Indigo Press をオペレートする印刷会社もあり、人件費含めた製造コスト削減に大きな効果を上げている。



HP SmartStream Pro Print Server

Kodak NexPress SX シリーズ

NexPress SX デジタルプロダクションカラープレスは、商業印刷市場向けに開発された電子写真方式のフルカラーデジタル印刷機である。もともと Kodak と Heidelberg が合併で設立した NexPress LLC にて開発されたデジタル印刷機であり、オフセット印刷機同等の堅牢性を誇るといわれる。その後 Heidelberg が撤退し、現在は Kodak ブランドとなっている。IGAS2011 において最新シリーズである SX シリーズの発売開始を発表するとともに実機展示を行った。従来シリーズからの改良点としては、ドラインキ(粉体トナー)の粒径を約 8 ミクロンから約 5.5 ミクロンまで微粒子化することで品質を向上させ、鮮明かつ滑らかな写真画質の印刷が可能となったこと、色安定性を向上させる ICS2 (インテリジェントキャリブレーションシステム) を搭載していることなどが挙げられる。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、肌色などデジタル印刷機では再現が難しかった色も写真画質で提供できる。さらにロングシートフィーダーオプションを利用することで、最大 660mm (従来シリーズでは 520mm) までの長尺印刷も可能となり、A4 サイズ 3 面付けの片観音印刷物、ポスターなど幅広い印刷アプリケーションにも対応できる。

NexPress SX シリーズには SX2700、3300、3900 の 3 機種がある。いずれも 5 色プリントエンジンを搭載し、出力解像度は 600ddpi (各ドット 8bit で 256 階調を表現) で FM スクリーニングにも対応する。A4 換算での出力速度はそれぞれ 83.3ppm (91ppm)、100ppm (109ppm)、120ppm (131ppm) となっている(カッコ内はオプションフィーダーを装備した場合の出力速度)。

IGAS では、シリーズ最上位機種となる NexPress Photo 3300 Press が実機展示された。第 5 イメージングユニットにライトブラックインキを採用し、写真出力用の ICC ベースのカラーマネジメントシステムを搭載、大容量の画像データを処理するためのツイン RIP を合計 4 台まで拡張接続することが可能となっている。従来シリーズでも採用されたクリアトナー技術については本シリーズで改良が行われており、光沢、透かし、盛り上げといった様々な利用が可能である。特に盛り上げ(ディメンショナルコーティングソリューション)では、コントローラ内にあらかじめ数種の盛り上げパターンがインプットされており、必要に応じて利用することが可能となっている。もちろん従来通り、様々なパターンを、デザインソフトウェアなどを利用して作成することも可能である。

また、デジタル印刷の比較評価を行う独立機関である SpencerLab が本年 10 月に発表する評価において、空、水、新緑といった風景、さらには人肌の再現などについて NexPress SX シリーズの写真品質が、競合他社のデジタル印刷機と比較して最も優れているとの結果を得られていることなども発表された。



出展された Kodak NexPress SX Photo

光文堂 KBD Xeikon 3500

パンチグラフィックス社(国内ではザイコンジャパン)が開発する Xeikon シリーズは、連帳タイプのデジタル印刷機である。IGAS では、国内販売店である光文堂ブースにて、ラベル・パッケージ印刷向けの Xeikon3500 が実機出展された。

Xeikon シリーズには、商業印刷市場向けのラインナップとして Xeikon8000、6000、5000plus、4000 の 4 機種が、ラベル・パッケージ印刷市場向けのラインナップとして Xeikon3500、3300、3000 の 3 機種がある。ロールメディアへの両面印刷を行う方式として、同社独自のワンパスデュプレックス機構と呼ばれる仕組みを採用している。これは、4 色もしくは 5 色の片面印刷ユニット 2 基を、用紙の両側にあらかじめ配置し、一度の用紙搬送で表裏を同時に印刷する機構である。最上位機種の Xeikon8000 では、幅 512mm の用紙を、毎分最大 19.2m

の搬送速度で印刷可能であり、最大毎分 260 ページの印刷速度を誇る。印刷速度は下がるが、40～350gsm までの印刷メディアに対応可能である。出力解像度は 1,200dpi (各ドット 8 階調の可変ドット) となっている。

IGAS にて出展された Xeikon3500 は、用紙媒体ばかりでなく、PP、PET、ビニール素材などに印刷が可能なモデルである。5 色片面印刷機構により、ラベル・パッケージ印刷用途向けとして位置づけられている。



出展された Xeikon3500

富士ゼロックス Color 1000 Press

ハイエンドモデルとして米国ゼロックス社の Xerox iGen4 Press があるが、IGAS での出展がなかったため、スペックは若干異なるが、富士フイルムブースに出展された富士ゼロックスの Color 1000 Press を紹介しよう。

Color 1000 Press は毎分 100 ページのフルカラー出力が可能な枚葉給紙方式のデジタル印刷機である。乳化重合技術により製造される EA-Eco トナー(粒径 5.8 ミクロン)を採用し、環境に配慮した低温定着を実現しながら、優れた光沢再現性を有する。用紙坪量は 55～350gsm までに対応し、一定速度での高速プリントが可能となっている。様々な印刷物に対応するためのドキュメント加工機能を搭載し、用紙挿入、差込印刷、面付け、小冊子印刷などが利用可能となっている。例えば面付けであれば、中綴じや平綴じばかりでなく、巻き四つ折りや観音折り、殖版などにも対応している。

また、接続される PX1000 Print Server では、印刷業界標準規格である JDF (Job Definition Format) を標準でサポートした。これにより、オフセット印刷におけるプリプレスワークフローシステムともシームレスに接続することが可能となる。現在は富士フイルムによる FUJIFILM WORKFLOW XMF ならびに、大日本スクリーン製造の Trueflow SE との連携が可能となっている。オフセット印刷ワークフローにおけるハイブリッド運用においてもスムーズな接続が可能である。

同機は、5 色目の現像ユニットとクリアトナーをオプションで利用することが可能であり、付加価値の高いドキュメントの作成が可能となる。同機では、1 層のクリア加工によるデザイン性の向上や地紋、透かし印刷といった用途ばかりでなく、多層の追い刷りによる盛り上げ印刷を想定した利用法も可能となっている。



出展された Color 1000 Press

いかがでしたでしょうか。本号ではハイエンドモデルの電子写真方式のデジタル印刷機を中心にご紹介しました。次号はライトプロダクションモデルの出展機器をご紹介します。