

第 章 プレスリリースに見る OA 機器の技術動向

-3-8 クリーニングブレードレス Xerography を中心とした小型・省エネ技術

(採用機種：DocuPrint C2425/C2426)

伊藤 功

富士ゼロックスプリンティングシステムズ(株)

商品開発統括部 マーキング & イメージングプラットフォーム開発部

1. はじめに

2003年8月に発売した富士ゼロックスカラーレーザープリンターDocuPrint C2425/C2426(以下DPC2425/2426と略す。図1)は、2001年12月より発売している弊社A4カラーレーザープリンターDocuPrint C1616(以下DPC1616と略す)に採用されている技術¹⁾を基に開発されたA3カラーレーザープリンターである。性能諸元を表1に示す。



図1 DPC2426 外観

DPC1616では、白黒プリンターとなるべく同一構成とするために、1) クリーニングブレードレス Xerography が可能とした4色一体CRU。2) 該一体CRU内に配置された感光体を露光する小型4ビームLD単一ポリゴンROS。3) 省エネ・オイルレス定着を可能にしたワックス内添ポリエステル球形トナーとFBNF(Free Belt Nip Fuser: フリーベルトニップ定着)²⁾を採用し、小型カラーレーザープリンターとして市場で高い評価を受けている。

そこで、DPC2425/2426の開発に際しては、上記したこれらの技術と、Webを使用したお客様アンケート結果から、A3機としてビジネス市場における高い商品性(高速・高画質・低コスト・低環境負荷等)を獲得するために、DPC1616を単純にA3化するのではなく、以下の点に変更を加えた。すなわち、1) A3用紙の取り扱い易さとプリントボリューム増加を受けて、ペーパーパスとCRU構成を見直す。2) オイルレス特性を維持した上で小粒径EA(Emulsion Aggregation: 乳化重合凝集法)トナー³⁾を採用する。3) エコマーク取得である。本稿では、上記変更点を中心に述べる。

表1 性能諸元

項目	仕様
プリントスピード (A4ヨコ同一原稿 プリント時)	カラー/モノクロ、解像度問わず 24枚/分(片面) 20枚/分(両面)
ウォームアップ タイム	30秒以下(電源投入時、室温 22)
FPOT (First Print Out Time)	カラー12秒/モノクロ10秒以下
消費電力	稼働時最大999W、平均400W、ス リープモード4W(DPC2425)
解像度	1200dpi 600dpi多値(9600×600dpi相当)
階調数	各色256階調

2. ペーパーパス変更とCRU構成

DPC2425/2426では、弊社の他のA3カラーレーザープリンターDocuPrint C2220/C2221(以下DPC2220/2221と略す)と同じように、お客様の立つ位置から見て、正面で用紙カセット及びCRU交換へのアクセス、左手にMSI(Multi Sheet Inserter: 手差しトレイ)、フェースアップトレイ、及びJam時の用紙除去アクセス、機械上部にフェースダウン排出、としている。この構成

は弊社の A3 カラーレーザプリンタとしての共通 User Interface の提供の他に、機械上部へのスキャナー追加による MF(Multi Function)化の拡張容易性を特徴としている。

前記した特徴を具現化した各色の Xerography エンジンの配置を図 2 に示す。

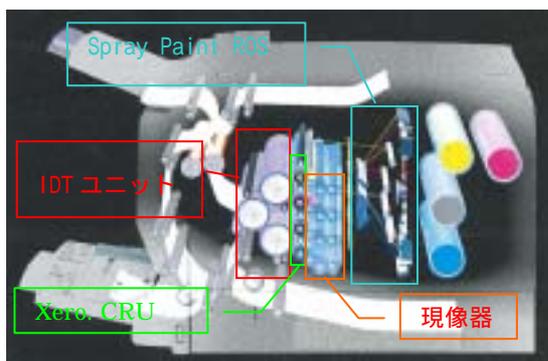


図 2 内部構成模式図

カラープリント作成のための 4 つのエンジン(Y 色、M 色、K 色、C 色)は DPC1616 の 4 色一体型 CRU から、サービスマン交換の IDT ユニット(Intermediate Drum Transfer ユニット：中間転写ドラムユニット)とユーザ交換の Xero. CRU(Xerography Customer Replaceable Unit：感光体ドラム/帯電器一体ユニット)、及び本体組み込みの現像器、に変更している。これは、1) A3 化に伴い一体型 CRU では大きくなりすぎる。2) プリントボリューム増加に従い各 부품の寿命に見合った時期で交換することで、ランニングコストの低減を図ることをその理由としている。又、現像器も本体組み込みとなったため、二成分現像でも現像剤交換をせずに長時間にわたって高画質を維持するため、トナーを補給しつつ併せてキャリアも補給する Trickle 現象⁴⁾を採用している。

さらには、4 つの感光体ドラムに静電潜像を形成する ROS も、A3 化における小型化の観点から DPC1616 で採用された 4 ビーム LD 単一ポリゴン ROS ではなく、DPC2220/DPC2221 で採用された 1 ビーム LD×4 単一ポリゴン ROS の Spray Paint 方式⁵⁾を採用した。この ROS 使用に際しては、DPC2220/2221 での水平配置と異なり DPC2425/2426 では垂直配置となるため、ポリゴンモ-

タの回転軸が水平となっても問題なきよう、モータの軸受に流体真円軸受を使用している。

ペーパーパスも機械本体の左側に設定したため、DPC1616 で採用された BTR クリーナで未転写残留トナーを回収するクリーニングシステムは採用できず、さらに、今回使用したトナーが、高画質化のため DPC1616 の 7.5 μm から 6.5 μm に小粒径化されたこともあり、より高いクリーナビリティが要求された。

図 3 に、このクリーニングシステムを構築する上で重要となる中間転写ドラムに配置されたクリーニング手段を示す。このクリーニング手段は、1) IDT ドラムと Against 方向に回転するブラシ、2) IDT ドラムと With 方向に回転するロール、3) ロール表面をクリーニングするスクレーパ、4) そのスクレーパで掻き落とされたトナーを廃トナーBOX に運び出すオーガ、から構成される。今回のクリーニングシステムでは、各々の IDT ドラムに配置された上記ブラシ及びロールに印加する電圧及び極性を環境、経時、等により適宜制御することにより、未転写残留トナーが正極性であっても、逆極性であってもクリーニングを可能とし、高いクリーナビリティを得ている。

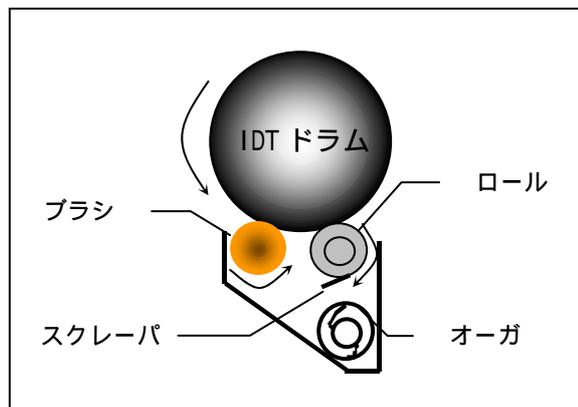


図 3 クリーニング機構概略構成図

3 . 小粒径(6.5 μm)EA トナー

DPC2425/2426 で使用したトナーは DPC1616 で使用したポリエステル系の球形トナーではなく、スチレン・アクリル系の EA トナーである(図 4)。

このトナーは、ポリエステル球形トナーが持っていた、WAX 内添によるオイルレス定着適性、球形形状に

よる高転写効率及び再生紙・ラフ紙対応性能を継承しつつ、製造時の低環境負荷、広い定着温度許容度、及び高画質化のための小粒径を可能としている。又、このトナーは前記した Trickle 現象との組み合わせで、長寿命も実現している。

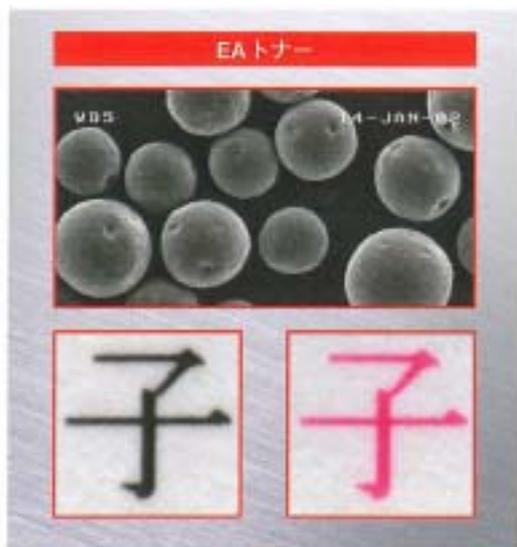


図 4 EA トナー

4 . エコマーク取得

エコマーク取得のために、DPC2425/2426 で設定した技術課題は、1) 待機時、立ち上がり時、稼働時の更なる省エネ性能向上。2) 低騒音化推進。である。

以下に順を追って対策手段を述べる。

省エネに関しては、新開発の電源管理機能を有した I/O 制御コントローラ『Hyper I/O ASIC』と、DPC2220/2221 で採用されている第一世代 FBNF から、更なる定着ロール薄肉化と非接触センサーの導入により、立ち上がり時間を 45 秒から 30 秒に短縮した『第二世代 FBNF』(図 5)で対応している。この二つの新技術の有機的な連携により、待機時では、プリント指示を待つ最小限の部位にのみ電力を供給することで、待機時 4W 以下 (DPC2425 の場合) を実現し、プリント開始の立ち上がり時では、第二世代 FBNF の立ち上がり速さ 30 秒で ROS を含めた Xerographic Process がプリント準備完了になるまでにコントローラも立ち上がるために、Hyper I/O ASIC でもソフトウェアのアリゴリズム

ムを見直し、立ち上がり時間を 20 秒以下で達成している。又、稼働時においても、前記した Hyper I/O ASIC と第二世代 FBNF の有機的連携により最大消費電力 999W、平均 400W (DPC2425 の場合) を達成した。



図 5 第二世代 FBNF 概略断面図

低騒音化に関しては、待機音、稼働音、インパルス音のそれぞれに関して、音源、増幅、遮音のいずれかに対策を導入するが、いずれにしても、一つ一つのつづしこみが必要な地道な活動である。待機音に関しては、前記した省エネ対策により待機時が 4W ですむため、冷却ファンの回転数を落とし対応している。稼働音に関しては、定着器、現像器、等を駆動するギヤを平歯からはす歯に変更し、かみ合い率を増加させ、さらに潤滑剤を塗布し、スムーズな回転を得るとともに、ベルト伝動を採用することにより音源になるギヤそのものの数を低減している。又、IDT ドラムと感光体ドラム間で発生する摺擦音低減のために、摩擦係数低減、感光体ドラム内へのサイレンサー挿入の上に、前記 2 つのドラム間の周速差及び食い込み量の最適化も行った。インパルス音に関しては、用紙の搬送途中での搬送部材への衝突、例えば、用紙先端の用紙ガイド部材への衝突や、用紙後端の跳ね上がりによる同じく用紙ガイド部材叩きによるものに対しては、衝突部位への緩衝材の貼り付けや、用紙ガイド部材の形状変更により、対応している。

以上述べてきた対策の導入により、エコマークを取得した上に、省エネ大賞「省エネルギーセンター会長

賞」も受賞することができた。富士ゼロックスグループとしては、省エネ大賞はこれで5年連続の授賞である。これも長きに渡って省エネに関する研究・技術開発を行ってきた結果と言える。

5 . 終わりに

本稿では、DPC1616 からの技術の差異を中心に DPC2425/2426 について述べてきた。これら二つの商品に共通する技術思想は、小型化実現のためのクリーニングブレードレスを出発点とする、1) オイルレス球形トナー、2) IDT ドラムを使用した 4-2-1 タンデム(4つの感光体ドラム、2つの1次転写 IDT ドラム、1つの2次転写 IDT ドラム)構成、3) 4 ビーム・1 ポリゴン ROS、であり、加えて省エネのための、4) FBNF である。今後はさらに前記技術の完成度を上げるとともに、I/O コントローラを含む更なる新規技術に挑戦をして、お客様の喜ぶ商品を開発していく所存である。

参考文献

- 1) 日本画像学会誌 VOL.42 P53 ~ P58
- 2) Fuji Xerox Technical Report No14 2002
技術論文：Free Belt Nip Fuser 技術
- 3) Fuji Xerox Technical Report No14 2002
技術論文：高画質オイルレスカラーを実現する EA (Emulsion Aggregation：乳化重合凝集法) トナーの開発
- 4) Fuji Xerox Technical Report No12 1998
商品技術解説：トリクル現像方式の開発と Color Laser Wind 3310 への導入
- 5) Fuji Xerox Technical Report No14 2002
商品技術解説：DocuPrint C2220/C2221

禁無断転載

2003 年度
事務機器関連技術調査報告書(" -3-8" 部)

発行 社団法人 ビジネス機械・情報システム産業協会
技術委員会 技術調査小委員会

〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目21番19号
秀和第2虎ノ門ビル
電話 03-3503-9821
FAX 03-3591-3646