
高速A3フルカラーレーザープリンタ IPSiO Color8100

High Speed A3 Full Color Laser Printer IPSiO Color8100

遠藤 秀信*	山中 正徳*	司城 浩保*	安井 元一**	服部 良雄**
Hidenobu ENDO	Masanori YAMANAKA	Hiroyasu SHIJO	Motokazu YASUI	Yoshio HATTOR
相澤 裕***	近藤 賢二***			
Yutaka AIZAWA	Kenji KONDO			

要 旨

IPSiO Color 8100は、各色を連続的に印刷する4連タンデムドラム方式を始め、カラー各色1ビーム+モノクロ時2ビームの5ビームレーザーを各レーザービーム毎に制御を行う高速データ処理技術、設置面積最小化の斜め搬送技術など、先進技術の採用により、オフィス用フルカラープリンタとして世界最高速のカラー28枚/分の超高速出力を達成している。また、後処理機能など、業務の生産性の向上を図り、オフィスのセンターマシンとしての機能提供を実現したプリンタである。主な特徴は以下の通りである。

- 1) 設置面積を最小化する斜め搬送技術の搭載
- 2) 安定した画質を可能にする自動画像位置調整機能
- 3) 小口径ローラーとベルトを採用した定着方式採用による大幅なウォームアップ時間短縮
- 4) 簡単交換なトナーカートリッジレイアウトを実現するポンプ供給方式
- 5) ハイパフォーマンスを提供するコントローラ搭載

ABSTRACT

The IPSiO Color 8100 provides the fastest full-color printing performance of any product worldwide at 28ppm, in the form of a stand-alone color printer designed for office use. Advanced technology such as a 4-drum tandem engine and newly developed image processing architecture, which employs high-speed control for each of the 5 laser beams (1 each for CMY, 2 for K), enable each color to be simultaneously developed for high printing performance. Moreover, the product's versatile paper handling allows it to provide noticeable improvements in total office productivity.

The major features of this product include:

- 1) Diagonal paper transport system, making the printer remarkably compact
- 2) Automatic line positioning adjustment for consistently high image quality
- 3) New fusing system with reduced-diameter rollers and belt, substantially reducing warm-up time
- 4) Pump-driven toner supply system, allowing the toner cartridge to be relocated for easier replacement
- 5) High-performance printer controller.

* 画像システム事業本部 C&F第二事業部

Imaging System Business Group C&F(Copier&Fax) Business Division 2

** 画像システム事業本部 エンジン開発センター

Imaging System Business Group Engine Development Center

*** 画像システム事業本部 P&S事業部

Imaging System Business Group P&S(Printer&System) Business Division

1. 背景と目的

近年、各社より高速カラーレーザープリンタが国内・外において発売され、このセグメントの製品が急速に成長し始めている。

IPSiO Color 8100は、新開発の高速プリントエンジンとコントローラの採用により、世界最速（2001年10月現在）フルカラー28枚/分の出力スピードを達成し、更にカラー高速出力を生かす先進の後処理機能やネットワーク対応も充実し、新世代高速カラープリンタの地位を確立してきた。

本稿では、IPSiO Color 8100で達成した省スペース化技術、位置ズレ補正機能、ウォームアップ時間短縮、トナーカートリッジ操作性、ハイパフォーマンスコントローラについて記載する。

2. 製品概要

IPSiO Color 8100 の主な仕様をTable 1に示す。

Table 1 Specification of IPSiO color 8100

項目		IPSiO Color 8100
方式		半導体レーザー+乾式2成分電子写真方式
連続プリント速度	フルカラー	28ppm(A4横送)、14ppm(B4)、14ppm(A3) 28ページ(A4横送:両面印刷時)
	モノクロ	38ppm(A4横送)、18ppm(B4)、18ppm(A3) 38ページ(A4横送:両面印刷時)
ファーストプリント	フルカラー	12秒以下(標準トレイにてA4横送印刷時)
	モノクロ	9秒以下(標準トレイにてA4横送印刷時)
解像度		1200×1200dpi/1200×600dpi/600×600dpi
用紙サイズ	標準	トレイ1: A4横送 トレイ2: A3縦送、B4縦送、A4縦送/横送、B5縦送/横送、A5横送、11×17in縦送、LG縦送、LT縦送/横送 手差し(標準): A3~はがき、不定形サイズ(幅90~305mm×長さ148~458mm)
	オプション	500枚給紙テーブル: 1000枚給紙テーブル: A3縦送、B4縦送、A4縦送/横送、B5縦送/横送、A5横送、11×17in縦送、LG縦送、LT縦送/横送 2000枚給紙テーブル: A4横送、LT横送
用紙厚		給紙トレイ/増設トレイ: 64~104g/m ² (55~90kg) マルチトレイ: 64~155g/m ² (55~135kg)
給紙量	標準	トレイ1、2: 普通紙/550枚×2 手差し: 普通紙/100枚、OHP/50枚、官製はがき/40枚
	オプション	500枚給紙テーブル: 550枚 1000枚給紙テーブル: 550枚×2段 2000枚給紙テーブル: 2000枚×1段 ※いずれか1つのみ増設可能
	オプション	2000枚フィニッシャー タイプ8000 4ピンプリントポスト タイプ8000 ※いずれか1つ増設可能
最大給紙量		3,200枚
排紙量		フェイスダウン: 500枚(A4横) フェイスアップ: 100枚(A4横)
		2000枚/A4(フィニッシャー追加時) 1000枚/A4(4ピンプリントポスト追加時)
耐久力		150万枚または5年のいずれか早いほう
電源		100V、50/60Hz
消費電力		最大: 1,200W以下 省エネモード時: 20Wh以下 予熱モード時: 200Wh以下
ウォームアップタイム		約119秒以下(常温23°C・定格電圧)、予熱モード時: 30秒以下
大きさ	本体	575(W)×678(D)×715(H)mm
	オプション	575(W)×678(D)×872(H)mm(500枚給紙テーブル追加時) 575(W)×678(D)×970(H)mm(1000枚/2000枚給紙テーブル追加時)
重さ		83kg以下(本体のみ)
騒音		55dB(A)以下(稼働時: 本体のみ)、39.9dB(A)以下(待機時)、 21dB(A)以下(省エネモード時)
CPU		RM7000-300MHz (64bit RISC)
メモリ 標準/最大		32MB/384MB
ページ記述言語		RPCS
エミュレーション(オプション)		Adobe PostScript3、RP-GL/2(DJ650Cエミュレーション)←カラー出力可能 RPDL、R55(5577)、RTIFF(TIFF)、R16(ESC/P)、R98(201H)←モノクロ出力のみ
インターフェース		標準(オプション) IEEE1284準拠双方向パラレル、100Base-TXイーサネット、(IEEE1394)

3. 技術的な特徴

3-1 省スペース化

IPSiO Color 8100では、モノクロプリンターと同等な省スペースのカラープリンターを実現するため、全体のレイアウトの工夫と、個々のユニットや部品の徹底した小型化を行った。

全体のレイアウトの工夫としては、4本の感光体を直線的に配置した4連タンデム作像ユニットを機械本体の対角線に斜めに配置し、給紙トレイ2段を作像エンジンの傾斜に沿って下側に、定着排紙ユニットは作像エンジンの上側に配置した。用紙の流れとしては、給紙トレイから斜め上方に用紙をターンさせ、作像エンジンから定着までを直線的に斜面を通過させ、排紙で逆側にターンさせ機械の上方に水平に排出させる。

一方、徹底的なユニット、部品の小型化としては、感光体の大きさを同クラスのモノクロプリンターの半分にし（ $\phi 60 \rightarrow \phi 30$ ）、その感光体に合せて帯電、現像、クリーニングも小型化した（作像全体でも断面積で約半分）。またレーザービーム書込みユニットにおいては、4ステーション一体構成にすることによりコンパクトにした。その他にも給紙機構の重なりをずらすことにより、一段あたりの高さを低く押えることができた（1段あたりの積載550枚で高さ88mm）。配置が自由なトナー補給方式を採用することにより、トナーカートリッジを機械の空きスペース（本体右上部）に配置できた。これらの技術により、モノクロプリンターIPSiO NX910と

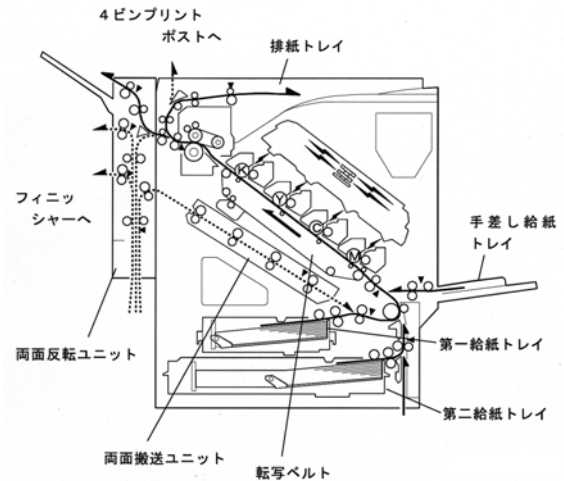


Fig.1 Layout of IPSiO color 8100

同等の機械幅575mm（両面を含むと665mm）を実現し、省スペースな製品が実現できた。

3-2 位置ズレ補正

本製品では、高速化を狙ったタンデム方式を採用しており、安定した色重ね精度を実現するために、自動位置ズレ補正機構を搭載している。自動位置ズレ補正は、搬送ベルト上に補正用パターンを形成し、それを光学センサで読み取ることで位置検出を行い、ズレ量を光学ユニット制御にフィードバックする方法で実現している（Fig.2）。

補正パターンにより検出している項目は、①スキュー、②主走査倍率、③主走査レジスト、④副走査レジストの4項目である。実際には、転写ベルトの速度変動が存在するため、パターンを8回繰り返し読み取って平均化することで誤差要因を極小化している。

動作タイミングは、ユーザーのメニューからの強制実行に加え、マシン立ち上がり時、感光体の交換タイミング、マシンの温度変化、連続通紙枚数等に応じて、自動的に実行されるようになっており、常時安定した精度を保つよう制御している。

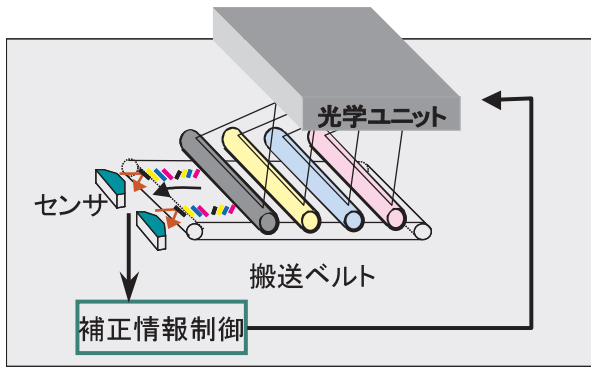


Fig.2 Automatic image position adjustment

3-3 ウォームアップ時間短縮

従来の大口径、肉厚の定着ローラ方式と異なり、ベルト定着方式を採用したことにより、前進機の約1/3というウォームアップ時間の大幅な短縮を実現した。Fig.3に定着ユニットの概略図を示す。

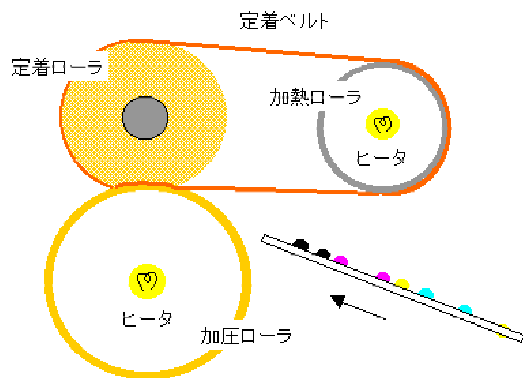


Fig.3 Fusing unit image

3-3-1 加熱ローラ・加圧ローラの薄肉化

加熱ローラ、加圧ローラを薄肉化し熱容量を小さくすることで、ウォームアップ時間の短縮が可能となった。

3-3-2 発泡シリコーンゴム定着ローラ

定着ローラの表層を発泡体にすることによって、定着ベルトの熱が定着ローラ側に逃げにくく、効率よく転写紙上のトナー像を定着することが可能となった。また、加圧ローラの薄肉化に対しても、ローラのたわみをおこすことなく定着時間を確保することができた。

3-3-3 ヒータ制御

2本ヒータへの電力供給比率を、ウォームアップ時・プレ回転時・作像定着時それぞれの場合で最適化することにより、ウォームアップ時間の短縮が可能となった。

3-4 トナーカートリッジ操作性

トナーカートリッジは、ユーザーアプライアンスの立場からさまざまな工夫を行った。Fig.4に機械を右上から見た写真を示す。カートリッジは機械右上に配置されており、ユーザーは専用カバーの開閉によりカートリッジに直接アクセスすることができる。また、上方から視認性が高く、セットが容易である。このような配置は、粉体ポンプによるトナー移送技術で可能となった。粉体ポンプを駆動させるとチューブ側に負圧が発生する。この圧力でカートリッジ内のトナーはチューブを介して吸引され、現像ユニットに補給される (Fig.5)。カートリッジ内のトナーは、エアポンプから供給されるエアにより予め流動化されており、吸引されやすい状態となっている。Fig.6に補給ユニット分解図を示す。一軸偏芯スクリュー(ロータ)が、二条螺旋貫通孔を有する弾性体(ステータ)内を回転する事により、空隙が移動し圧力が発生する仕組みとなっている。カートリッジは、従来のボトルタイプではなく、FTC(Flexible Toner Cartridge)を採用した。Fig.7にトナーカートリッジの写真を示す。箱型で半透明のハードケースの中に、トナーが充填されたソフトケースを収容する構成となっている。カートリッジは、ユーザーがシールやキャップを外すといった余計な操作をすることなくそのままセットできる。これは、未セット時に自動的にトナーカートリッジ本体接合部がシールされる『内栓シャッター』機能により可能となっている。レバーを奥へ押すと、使用済みカートリッジがスプリングによりポップアップし本体から飛び出す。この状態で、使用済みカートリッジを機械から取り外す。新しいカートリッジを上から押し込むだけで、レバーがロックされセットが完了する。



Fig.4 Top view(toner cartridge cover opened)



Fig.7 Flexible toner cartridge

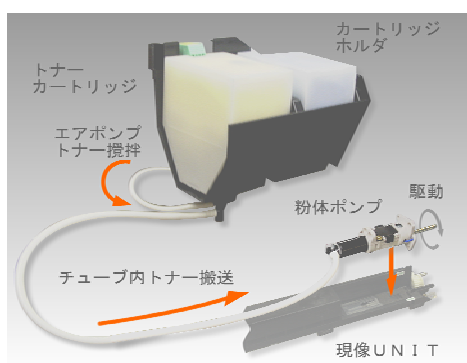


Fig.5 Flexible toner cartridge

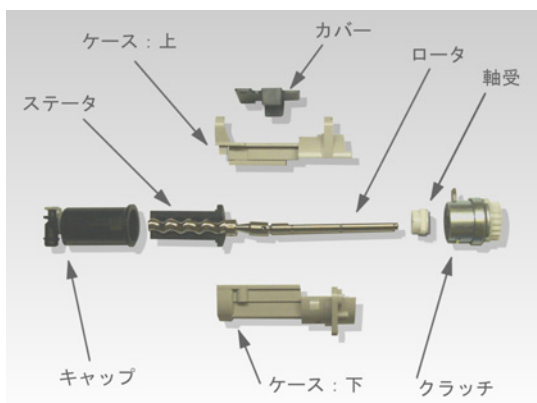


Fig.6 Parts of the supply unit

3-5 高性能コントローラ

ハードウェア・ソフトウェア共に、オープンソースUNIXをベースとした新アーキテクチャを採用することで、高速処理、高画質、低コスト、高機能化を達成している。

3-5-1 高速処理

64bitRICS CPU : RM7000 250MHz(300MHz)の採用

PC100規格のSDRAM

Windows環境に最適化されたプリンタ言語 : RPCSの搭載

3-5-2 高画質

リアル1,200x1,200 dpi 解像度に対応した写真高画質

4ドラムカラーエンジン用に新設計したディザの搭載

業界標準のWindows ICM2.0, sRGBに対応

3-5-3 低コスト

新イメージ圧縮方式により画像品質を落とすことなく高圧縮化を実現、これにより、標準32MBメモリにてリアル1,200dpi まで印刷可能とした。

フルカラーに時間がかかるという不満を解消し、最高速の出力性能と効率を高める充実の機能性を併せもつカラーレーザープリンタを実現。標準RAM32MBのメモリで、リアル1,200dpiまでの印刷を可能とした省資源・ハイパフォーマンスを両立したコントローラとして搭載。

4. 今後の展開

IPSiO Color 8100は、国内において好調な販売台数を確保しているが、海外においてもその高生産性と、それを支える先進技術の結集により、北米ブランドモデルAficio AP3800Cが、米国のオフィス機器評価会社Better Buys for Business社の2002年度Editor's Choiceを獲得した。

今後は、カラープリンターにおけるトップベンダーとして、オフィスの生産性向上のための高生産性に加え、ユーザーの使いやすさを追求した先進のネットワーク機能の充実を図り、競争優位なユーザーニーズにマッチした魅力ある商品開発を行っていききたい。

最後に、本機の開発・商品化にあたり、社内外の多くの方々にご指導、ご支援を賜りましたことを深く感謝いたします。