

高速カラープリンタエンジン

松田 清志
長岡 和彦

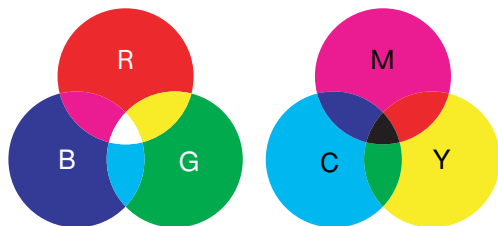
武藤 栄作
佐藤 浩明

オフィス文書のカラー化に伴い、カラーページプリンタの需要が急速に伸びている。市場は、オフィスユースからデザインユースまで多岐に渡り、より速く、より美しく、より使いやすくという機能面の競争が激化している。

沖データが新しく開発した高速カラープリンタエンジンは、以下に述べる新機能により、より速く、より美しく、より使いやすくを実現した。

カラー電子写真プリント方式

テレビ、パーソナルコンピュータ等の表示装置は、図1 (a) に示すようにレッド (R) ・グリーン (G) ・ブルー (B) の3原色で色を表現し、3色を混色すると白色となる加法混色である。これに対して電子写真方式のカラープリントは、図1 (b) に示すようにイエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C) の3色のトナーで色を表現し、3色を混合すると黒色となる減法混色である。この3色にブラック (K) トナーを付加することにより色の深みやトナー消費の低減を行う。



(a) 加法混色 (b) 減法混色

図1 色表現方法

印刷される画像データ (RGB) は、YMCKの4色に分解され、図2に示すように点の集合体として色や形を表現し、この点は小さいほど表現力は豊かとなる。そこでインチ当たり600ドットに加え、1200ドットという高印刷解像度もラインナップしている。



図2 印刷サンプル (拡大)
ISO/JIS-SCID,ワインと食器 (ISO400) より出典

高速化

色重ね方式は、中間転写方式とシングルパスカラー^{®*1)}方式に大別でき、中間転写方式は中間転写体に4色のカラー画像を順次形成した後、形成されたカラー画像を用紙に一括転写する方式であり、カラー印刷速度は単色の画像形成ユニット速度の1/4となってしまふ。

これに対して、シングルパスカラー[®]方式は図3に示す用紙走行路に4色の画像形成ユニットを直列に配置し、用紙に直接色を重ねていく方式である。シングルパスカラー[®]方式は各色の画像形成を同時に行うため、画像形成ユニット速度とカラー印刷速度は同速となりカラー印刷速度の高速化が可能である^{1) 2)}。

新開発高速カラープリンタは高速印刷でオフィス環境に適應するため、4連デジタルLEDヘッドによるシングルパスカラー[®]テクノロジーを継承し、用紙走行を高速化、A4横印刷で、モノクロ37PPM、カラー30PPMの更なる高速印刷を実現した。基本仕様を表1に示す。

また、画像形成ユニットは、イメージドラムとトナーカートリッジに分割する構造を継承し、トナーカートリッジのみの交換を可能とすることで、ランニングコストの低減と地球環境への配慮を行っている。

*1) シングルパスカラーは(株)沖データの登録商標です。

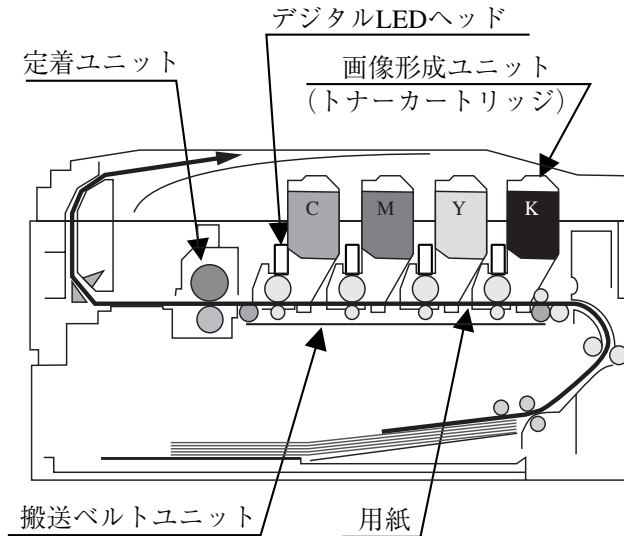


図3 シングルパスカラー方式の装置断面図

表1 基本仕様

		A3ノビ機		A4機	
印刷方式		4連デジタルLEDヘッドを採用したフルカラー電子写真方式			
現像方式		乾式1成分非磁性現像			
定着方式		ヒートロール熱定着方式			
印刷速度		カラー30ページ/分(A4横送り)		カラー20ページ/分(A4縦送り)	
(普通紙、コピーモード)		モノクロ37ページ/分(A4横送り)		モノクロ24ページ/分(A4縦送り)	
解像度	印刷解像度 dpi	1200×1200dpi	600×600dpi 1200×600 dpi	1200×1200 dpi	600×600dpi 1200×600dpi
	LEDドットピッチdpi	1200 dpi	600 dpi	1200dpi	600dpi
用紙種類		普通紙、特殊紙(OHPシート、官製ハガキ、ラベル紙、封筒)			
給紙トレイ		マルチパーパストレイ、ファーストトレイ オプショントレイ(セカンドトレイ、サードトレイ、大容量トレイ)			

焦点精度の向上

シャープな画質を得るためにはLEDヘッドと感光ドラムの距離が常に規定の値に保たれ、LEDヘッド焦点が感光ドラムの感光層に合っていることが望ましい。

従来の距離保持機構では、距離調整部材により基準の距離に調整されたLEDヘッドを、感光ドラムを保持したIDフレームの座に当接することにより両者の距離を規定していた。この方式では、IDフレーム寸法、感光ドラムの直径と振れの精度の影響により、両者の距離のバラツキを小さくすることは困難であった。

新しいLEDヘッドと感光ドラムの距離保持機構では、感光ドラムの上に部材を介してLEDヘッドを直接乗せる方式とし、従来の距離保持機構に対して、次の点を改良した。

①IDフレームの寸法精度の影響を除去した。

②感光ドラムの直径精度の影響を除去した。

③感光ドラムの振れの影響を除去した。

LEDヘッドは、部材を介して感光ドラムに接触しているため、感光ドラムの直径のバラツキ、回転時の振れにLEDヘッドが追従し、両者間は常に一定の距離が保たれる。これにより新機構においては焦点精度が向上し、常にシャープな画像得ることが可能となった。

濃度補正機能の自動化

電子写真カラープリンタの色再現は感光ドラムの感度、トナーの帯電特性、使用環境などの要因によって微妙な影響を受ける。プリンタの経時の中で徐々に色が変わってしまい、同じ色再現のカラープリントが得られなくなることがある。特に、トナーカートリッジや画像形成ユ

ニットを交換したときには、今までの使用条件と異なるため、色のキャリブレーションが必要不可欠となる。

従来機は、この対策として調整用の印刷パターンを印刷して、その結果に従って操作パネルより調整値を入力する

図4に示す方法が用いられていた。この場合、人手による調整が必要になること、および調整に使用する用紙の種類（色）により正確な調整が難しいといった煩わしさがあった。

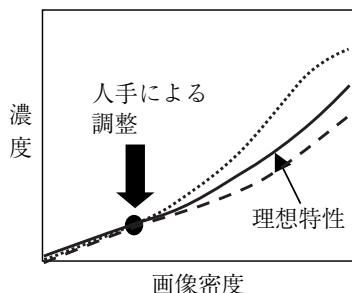


図4 人手による調整

今回は、特性の変化、環境の変化によって生じる濃度変化を光センサで検出し、自動的に調整を実行する機能を採用し、自動的に補正動作が実行される方式とした。さらに、マニュアルでの濃度補正動作の起動も可能にし、自動では予測できない条件での色変化への対応も可能とした。

濃度補正動作は大きく分けて2段階で構成される。最初の1段階目における調整は、光センサで検出したKYMC各色の濃度に従って、ハードウェアの制御条件を調整して、濃度のバラツキを減らす。

次の段階では、1段階目で決定された濃度を再度検出し、この濃度情報を画像データ作成部に通知する。画像データ作成部では、この情報に従ってソフトウェア的に2段階目の濃度の合わせ込みを行う。

以上の濃度補正動作により、トナーカートリッジや画像形成ユニットの特性バラツキを吸収することができ、常に濃度バラツキのない色再現が可能になった。

特殊媒体対応

プリンタには、厚さの薄い印刷媒体から厚さの厚い印刷媒体まで各厚さに対応するための印刷モードや、OHPに印刷するためのモードなど、さまざまな印刷媒体に対応するための印刷モードが、あらかじめ準備されている。

この標準で準備された印刷モードで印刷可能な印刷媒体のほかにも、フィルム材をベースにした印刷媒体や特殊なラベル紙などユーザーが印刷を希望する印刷媒体が多く存在する。

今回は、このような媒体に対しても、可能な範囲で良好な印刷が行なえるように、印刷動作に関する制御パラメータを任意の組み合わせで追加設定できる機能を設けた。

これにより、より多くの印刷媒体への対応を可能としている。

紙厚検知による定着温度の自動設定

従来、紙厚情報は紙厚を「薄い紙」「普通紙」「やや厚い紙」「厚い紙」という4種のメニューとし、ユーザーが紙厚を選択してプリンタドライバに入力し、紙厚情報を元に、図5に示すように定着温度を設定していた。この方法では定着温度は4種類しか使えないため、定着良好範囲に対し階段状の定着温度制御となる。スピードアップ等により定着良好範囲が狭くなると良好範囲から逸脱する可能性がある。また、誤って「厚い紙」を「薄い紙」と選択した場合、温度不足で定着不良が発生する可能性もあった。

新開発高速カラープリンタは、自動紙厚検知機構を搭載した。用紙の厚みの変化を機械的に拡大し、光学式位置センサで変位を読み取り紙厚を測定する。得られた紙

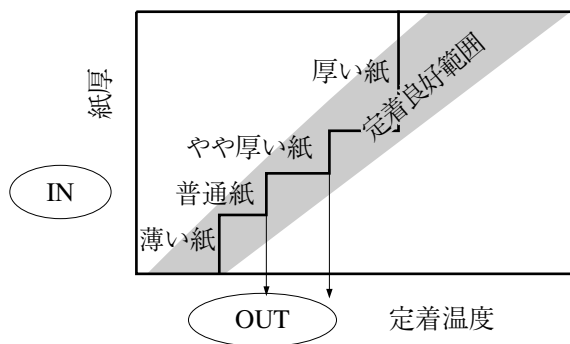


図5 ユーザ入力

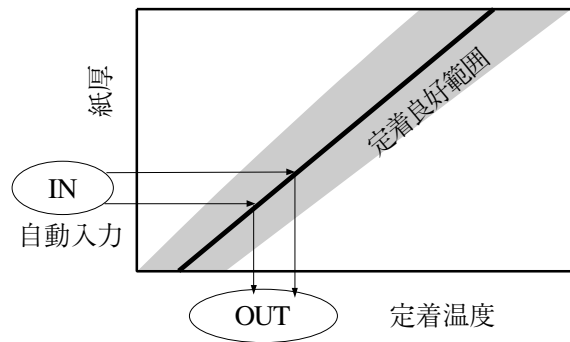


図6 定着温度の自動設定

厚データをもとに、定着温度を制御する。

定着温度制御の例を図6に示す。あらかじめ設定された紙厚一定着温度良好範囲（グレイの範囲）をもとに算出される紙厚一定着温度の最適制御式に、得られた紙厚データを入力し、用紙に最適な定着温度を算出・制御することで。用紙に対する自動最適定着が可能になった。

あ と が き

新開発高速カラープリンタエンジンの新機能について述べた。本プリンタエンジンは、シングルパスカラー®方式の特徴を活かした高速化と共に、高精度化、印刷濃度と用紙厚の自動測定、自動フィードバック機能により、カラープリンタに求められる正確で美しいカラー再現をユーザフレンドリーに実現している。今後開発されるであろう高速カラープリンタエンジンも、より速く、より美しく、より使いやすさをテーマに、より高度な技術をユーザフレンドリーに提供できるよう、技術開発を行っていく。 ◆◆

■参考文献

- 1) 中嶋, 他: デジタルLEDによるシングルパスカラープリンタ, 沖テクニカルレビュー185号, Vol.68 No.1, pp.124-127, 2001年1月
- 2) 山本, 他: カラー電子写真プリンタエンジン, 沖電気研究開発178号, Vol.65 No2, pp.17-22, 1998年5月

●筆者紹介

松田清志: Kiyoshi Matsuda.株式会社沖データ NIP事業本部
アーキテクトグループ 主幹技術者
武藤栄作: Eisaku Muto.株式会社沖データプロセス開発センタ
プロセス技術部 TL
長岡和彦: Kazuhiko Nagaoka.株式会社沖データコントローラ開
発センタ プロセス制御開発部 TL
佐藤浩明: Hiroaki Sato.株式会社沖データプロセス開発センタ
プロセス開発部 TL