

5色印刷を実現する高速・高画質カラーLEDプリンター：MICROLINE VINCI C941dn

宮本 裕美 矢吹 誠 井上 弘之
下杉 優彦 石井 美和子

2013年10月中旬の日本を皮切りに全世界で販売開始した5色印刷対応のA3カラーLEDプリンターMICROLINE VINCI^{*1} C941dn（以下C941dn、写真1）は、LEDヘッドによるシャープな高画質印刷と自社初の中間転写方式を採用して多様な用紙対応力を強化、フラット・ペーパーパス方式のシンプルな構造を活かした高速印刷など、プロフェッショナル市場向けに開発したフラッグシップモデルである。以下に、今回開発したC941dnを紹介する。



写真1 MICROLINE VINCI C941dn

ターゲット市場と商品コンセプト

(1) 5色印刷の市場と用途

C941dnはOKIデータで初めて5色トナーでの印刷を実現し、CMYKに特色と呼ばれる“ホワイト（白）”または“クリアー（透明）”のトナーを5色目としてプラスしたカラープリンターである。フルカラーにホワイトやクリアーを追加して印刷することで、様々なデザイン表現が可能になり豊かな色再現性を実現している。

従来、ホワイトやクリアーの印刷は、主に商業印刷に利用される高価で大型のプロダクションプリンターや大判インクジェットプリンターなどが対応していたが、導入価格や設置場所、オペレーションの難しさなどが

*1) MICROLINE、VINCIは株式会社沖データの商標です。

課題になっていた。

C941dnはお客様が導入しやすい価格帯で5色印刷を実現し、カラーLCDパネルを採用して操作ガイドを向上することでオペレーションへの負荷を軽減しており、ホワイトやクリアーの特色を使用する印刷・デザイン現場での課題を容易に解決できるようにした。

また、食品や飲料パッケージのデザイン確認やダミー制作、ホワイトを使った色紙への印刷、写真部分や背景へクリアーを効果的に使ったカタログ制作、長尺や厚紙へのPOP制作など、幅広い用途でのオンデマンド印刷が可能となった。

(2) 商品コンセプト

C941dnは4つのコンセプト「特色による新しい表現」「安定した印刷品質」「高い生産性」「ユーザビリティ向上」を軸に開発した。

「特色による新しい表現」については、特色ホワイト、特色クリアーの印刷を実現するだけでなく、1台でホワイト/クリアーの2色の特色に対応できる構造にすることで、お客様がより幅広い用途でプリンターをご活用いただけるようにした。

「安定した印刷品質」については、従来機種LEDヘッドによるシャープな高画質印刷を踏襲しながら、イメージドラムユニットの長寿命化をはじめ印刷品質安定化に向けた改良を行った。

「高い生産性」については、新定着ユニットを採用してカラー/モノクロ印刷ともに50ページ/分の高速印刷を実現した。

「ユーザビリティ向上」については、消耗品交換や紙詰まりなどの操作についてマニュアルレスで解決できるようオペレーションパネルのガイダンス機能を強化した。

5色印刷における特色交換

C941dnの特徴である5色印刷において、CMYKと特色のイメージドラムユニットとトナーカートリッジは、

それぞれ装置正面側より交換できるようにした。トナーカートリッジからイメージドラムユニットへトナーを供給するダクト構造を備えているが、特色部においてはこの特色ダクトユニットをお客様で着脱可能な構造を実現し、別の特色へ入れ替えられるようにした（図1）。

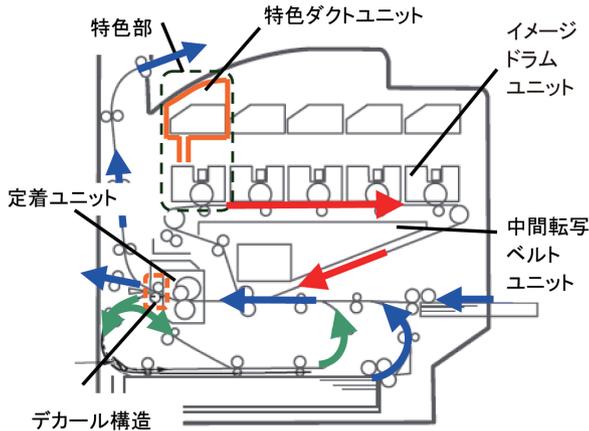


図1 装置概略構成図

更にホワイトとクリアーのイメージドラムユニットとトナーカートリッジの組合せを間違っないように排他した構造にすることで、ホワイトとクリアーの混色を防止している。

装置の全体構成としては、従来の直接転写方式から中間転写ベルト方式への変更と強みであるフラット・ペーパーパス方式を複合している。この構造により厚紙における色ずれの安定化を実現した。また、デカール構造を採用し厚紙や封筒のカール低減を実現した。

安定した印刷品質の新イメージドラムユニット

イメージドラムユニットの寿命を支配する感光ドラム及び、供給ローラーについて磨耗低減を行った。感光ドラムは、現像ローラーのニップにおいてバネ押し構造の採用により温度変化によるゴムローラーの熱膨張、ローラーの振れ誤差を吸収できる構造としたことによりニップ圧力を従来の60%まで低減させた。これにより、印刷品質の安定化が可能になったとともに、ドラムの磨耗が従来の4分の1まで低減した。

供給ローラーは、従来の1本から2本に増やし、トナーの供給性能を維持しつつ、供給ローラー1本当たりの現像ローラーへのニップ量を低減させたことにより供給ローラーの磨耗を従来の2分の1まで低減した。以上

により、イメージドラムユニットの寿命を従来機の約2万枚から約4万枚へと長寿命化を実現した（図2）。

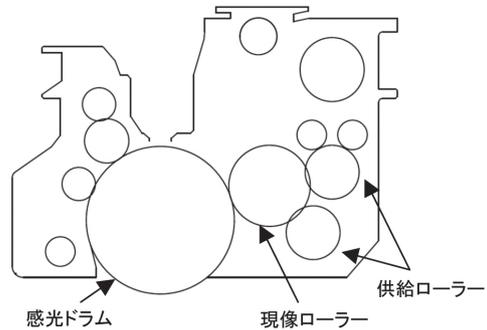


図2 イメージドラムユニット概略構成図

高い生産性

(1) 高速印刷と省電力制御

高解像度・多階調・高速印刷とエコロジーを両立するため、回路構成と電源の制御方式を一新した。CPUと専用ASICを接続するバスインターフェースにPCI Expressを採用するとともに、LEDヘッドへのイメージデータ転送経路にはインピーダンスコントロールFFCを採用した。

これらにより、高解像度・多階調・高速印刷を可能にする一方で、パワーセーブやスリープといった省電力モードの状態によってCPUや専用ASICの機能ブロックへの電源供給を遮断するとともに、高負荷高効率電源と低負荷高効率電源を切り替えて待機中の消費電力を大幅に低減した（図3）。

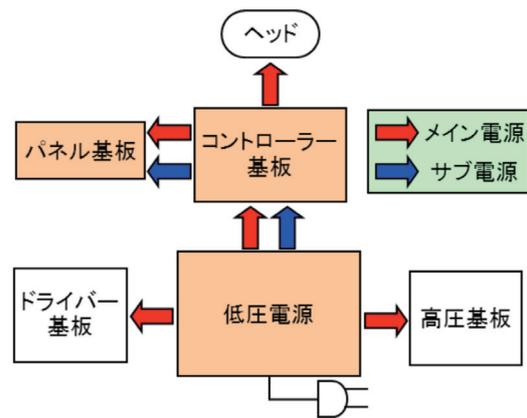


図3 給電システムを示す概略ブロック図

(2) 新定着ユニット

定着ユニットは高速プリントと高速ウォームアップを実現させるために、C841dn/C811dTMで開発した面状ヒーター方式を採用した。面状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向上し、さらに熱のロスを最小限にするため、加圧ローラーは断熱性に優れるスポンジローラーを採用した。その結果、従来機に比べウォームアップ時間を55%短縮した(図4)。

また、高速化を可能とするために、定着ベルト内に配置された加圧パッドの幅を伸ばすことで定着ニップ幅を広げ、従来機比25%アップの高速化を実現した。

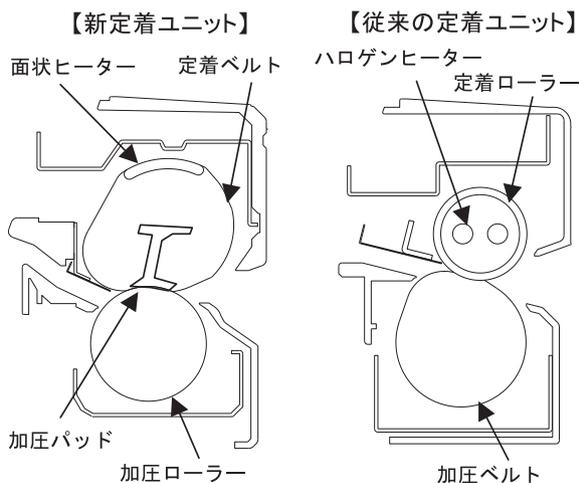


図4 定着ユニットの比較

オペレーションパネルの操作性向上

オペレーションパネルの表示部には、4.3インチの高解像度カラーLCDパネル(128dpi、480×272画素)を採用している。文字はふところの深いユニバーサルデザインフォントを用い、読みやすい文字サイズと行間を確保した画面構成で、アイコン等の輪郭も太くしてよりくっきり見えるように配慮した(図5)。



図5 待機画面(トナーゲージ表示)

トナー交換要求や紙詰まり等のエラーが発生した場合は、発生状況をアニメーションでわかりやすく表示し、エラーが複数発生しているときは、表示しているエラー画面で表現できる箇所は全てアイコンや強調の表示を行い、まとめて解除操作が行えるよう配慮した。

更に点灯しているヘルプボタンを押すことで、操作マニュアルのように文章とイラストによる解除方法を、画面上で順を追って確認できるようにした(図6)。

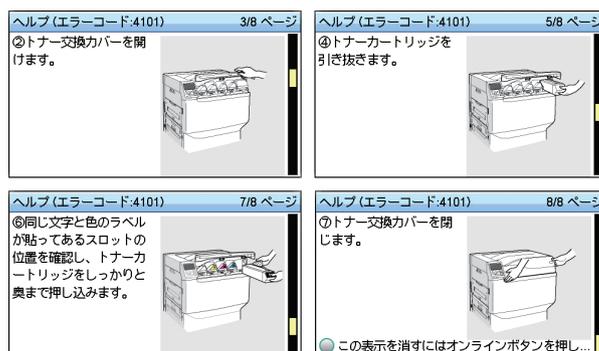


図6 トナー交換要求と解除手順のヘルプ

メニュー設定は、従来のプリンターの表示・操作を継承しつつ、テンキーを用いて操作ステップ数の少ないメニュー移動を可能とした(図7)。



図7 メニュー設定画面

更に、装置前面のフロントランプの点灯・点滅パターンによって、遠目からでもプリンターの状態を把握

できるようにしている（写真2）。



写真2 フロントランプの点灯

あしがき

以上のように5色トナーでの印刷に対応したC941dnのコンセプトを支える技術について詳細を説明した。今後も印刷業やデザイン業を中心としたプロフェッショナル市場で、特色ホワイト/クリアーを加えた5色印刷のようにお客様に幅広くプリンターを活用いただける特長ある製品を開発していきたい。◆◆

参考文献

1) 遠山裕二、他：世界最小A3カラーLEDプリンター：C811/C841、OKIテクニカルレビュー第219号、Vol.79 No.1、pp.58-62、2012年4月

筆者紹介

宮本裕美：Yumi Miyamoto. 株式会社沖データ 商品事業本部 商品企画部

矢吹誠：Makoto Yabuki. 株式会社沖データ 商品事業本部 第三商品事業部 設計第一部

井上弘之：Hiroyuki Inoue. 株式会社沖データ 商品事業本部 第三商品事業部 設計第一部

下杉優彦：Masahiko Shimosugi. 株式会社沖データ 商品事業本部 第三商品事業部 設計第一部

石井美和子：Miwako Ishii. 株式会社沖データ 商品事業本部 ソフトウェアセンタ ソフト設計第二部

TIP 【基本用語解説】

オンデマンド印刷

オンデマンドとは、On Demand「要求があり次第に」という意味で、必要な時に小部数でも印刷できるオンデマンド印刷機やデジタルプリンター・複合機を利用した印刷。

特色

CMYK（プロセスカラー）の4色では表現できない特殊な色やあらかじめ調合された色やインキ。白色や蛍光色、金銀色などメタリックカラーを特色（スポットカラー）という。

直接転写方式

各色感光ドラムのトナーを用紙に転写する方式。直接転写ではイメージドラムユニット→用紙ヘダイレクトにトナーを転写する。

中間転写方式

各色のイメージドラムユニットのトナーを中間転写ベルトに転写し、その転写合成されたトナーを中間転写ベルトから用紙に転写する方式。

中間転写ではイメージドラム→中間転写ベルト→用紙へトナーを転写する。

フラット・ペーパーパス方式

用紙搬送において、給紙から転写、定着と排出までの搬送経路をほぼ真っ直ぐに配列した構造。厚紙や封筒などの搬送に適している。また搬送における用紙のカール発生を抑制する。

デカール構造

トナーを紙に定着する際に発生した用紙のカールを矯正する構造。

ユニバーサルデザイン

文化・言語・国籍の違い、老若男女といった差異、障害・能力の如何を問わずに利用することができる施設・製品・情報の設計（デザイン）。