

世界最薄を実現したA4カラーLEDプリンタ： C300/C500シリーズ

山本 勉 麻場 武 井伊 昭一
伊藤 道明 我妻 栄次

OKIデータはA4 Desk TopプリンタセグメントおよびA4 Small Work Groupセグメントにおいて、C3000シリーズおよびC5000シリーズというヒット商品を世界市場で販売展開してきた。この度、更に小型化やエコロジー対応を進めた、新たな機種を開発した。

以下に、今回開発したC300シリーズおよびC500シリーズを紹介する。写真1は、シリーズのなかで最上位機種となるC530dnである。



写真1 世界最薄カラーLEDプリンタ C530dn

商品コンセプトと新規技術

当社は、カラーページプリンタにおいて、タンデム・シングルパス方式をいち早く採用しA4カラーページプリンタ市場に先鞭をつけた。この方式の優位性が認知され競合他社機も同様の方式を採用するなか、新機種においては、明確なコンセプトで、独自の特長を有する機能を実現した。

当社のコアテクノロジーであるLEDヘッドの特長を發揮して、ユーザーの利便性を高めた、コンパクト・エコロジー・低価格の3点をコンセプトとした製品を開発した。

(1) コンパクト化について

競合他社から装置の設置面積を小さくすることを主眼に、縦型で背が高い装置が多数上市されている。しかしこのタイプは机の上に置いたときに圧迫感を与えるばか

りでなく、座ったままでは手を伸ばしても装置天面の印字後用紙に手が届かず、使い勝手の悪いものになっている。また、プリンタをMFPのエンジンとして使用した場合、スキャナユニット部がプリンタの上部に設置されるため、MFPになると更に使いづらいものになっていた。

LEDヘッドはそれ自身がコンパクトなだけでなく装置もコンパクトに設計できる優位性があるため、LEDヘッドを採用し装置高さを薄くすることを特長にすることとした。

装置高さを薄くするために、部品の配置を見直し、高さ方向において可能な限りのスペース排除を行った。図1に装置断面図と用紙走行路を示す。

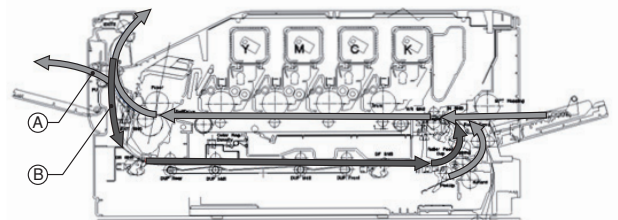


図1 装置断面図と用紙走行路

1stトレイから給紙された用紙は、ドラムユニットと転写ベルトユニットの間を通りFace-Up排紙口あるいはFace-Down排紙口へと排出される(矢印A)。両面印字のときは一旦Face-Down排紙口の途中まで排出した用紙を引き戻して、転写ベルトユニットと1stトレイとの間を通り再給紙される(矢印B)。装置の高さを抑えるために、転写ベルトフレームは必要な剛性が保てる最低限にまで薄くし、その一部は両面印刷の用紙走行路の一部を兼ねることにより装置高さを抑制した。

イメージドラムユニットも4色一体型としてコンパクト化を図ると同時にメンテナンス性も向上させた。図2は一体型イメージドラムユニットの斜視図である。

これらによりC300シリーズおよびC500シリーズは従来のC5000シリーズに比べ約10cm背の低い24.2cmとなり、世界最薄のカラーページプリンタを実現することができた。図3は、従来機C5800との比較である。

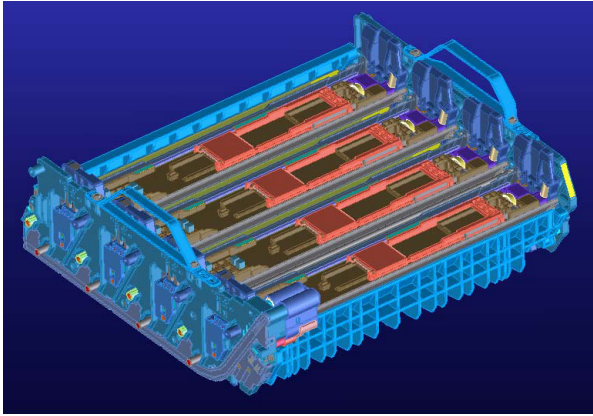


図2 一体型イメージドラムユニット



図3 C530dnと従来機C5800との高さ比較

(2) エコロジー対応について

消費電力の低減についてはユーザーの関心事となっておりコンセプトとしてのニーズは強い。待機時に不要な電力を削減することは環境問題の面からも必要に迫られている。今回の製品は、待機時の消費電力を約0.9wに抑えた。この数値は他社の同クラスの機種の時待機時の消費電力が約7wであるので、突出した低消費電力と言える。

また、当社の製品として初になるEcoモードを設け、パワーセーブからの立ち上げ時における消費電力を抑制することに成功した。Ecoモードについての詳細を以下に説明する。

熱定着方式を採用するページプリンタは速度が速くなればなるほど、印字開始前に定着器の温度を高くまで昇温させる必要がある。180度から200度近辺までのトナーを融解させる温度にまで昇温させることになり、ページプリンタの消費電力は、主にこの昇温と温度保持のために費やされる。

しかし、1枚あるいは2枚といった少量印刷ならば、印刷速度を抑え定着器の昇温も抑えて印刷したほうが、かえって印刷完了までの時間も短くなり、かつ消費電力も抑えることができる。こうした発想から、印刷の枚数情報およびその時の定着器の温度情報から、自動に適切な

印刷速度を選択し、消費電力を抑えながら印刷時間を短縮させることを可能とするEcoモードを実現した。図4にEcoモード時の消費電力を通常モードと比較した際の省エネ効果を掲載する。2枚目印字終了時の比較においてEcoモードは約20%の省エネ効果がある。

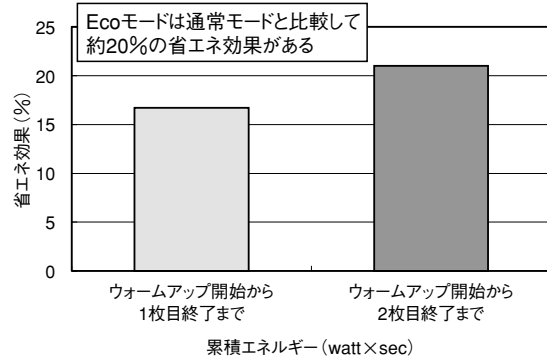


図4 Ecoモード時の省エネ効果

また、図5にパワーセーブ解除からのウォームアップ終了、印字終了までの時間を掲載する。2枚目終了までにおいてEcoモードは印字終了時間においても通常モードより勝っている。

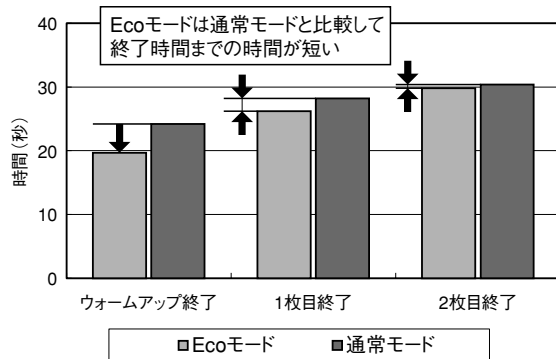


図5 パワーセーブ解除からの時間比較

低消費電力化などエコロジー対応を行ったが、決して装置パフォーマンスを犠牲にはしていない。印字速度はC310/C330dnのカラー：22ppm モノクロ：24ppm C510/C530dnのカラー：26ppm モノクロ30ppmであり、クラス最速（本体価格10万円以下の国内A4カラーLED/レーザープリンタにおいて）を実現している。また世界最薄ながら両面印刷機構を標準装備しており、製品仕様としても同クラスのトップレベルのものとなっている。もちろん長尺用紙にも対応しており、1320mmサイズの内紙への印刷が可能であり、POPなどの用途への対応も可能である。

(3) 低価格化技術について

低価格化するにあたっては、多種にわたる部材、ユニットの見直しを図った。

① LEDヘッドの改良

LEDを多機能素子化した新LEDアレイの開発に成功した。配線数を低減し、チップ幅を削減。さらに、LED実装基板の電源ラインを1本化し、基板層数を約50%削減。ヘッドホルダを従来のアルミ品から板金と樹脂の複合タイプにした。写真2は、新規LEDヘッドの概観である。



写真2 新規LEDヘッド

② 高圧基板のコンパクト化

従来高圧基板はCPUを搭載していたが、今回の装置では低圧電源のCPUにより制御することにより、高圧基板からはCPUを削除した。基板サイズも従来品に比べ40%ダウンし、装置のコンパクト化と低価格化に寄与した。写真3は、今回開発した高圧基盤と従来機の高圧基板の概観である。

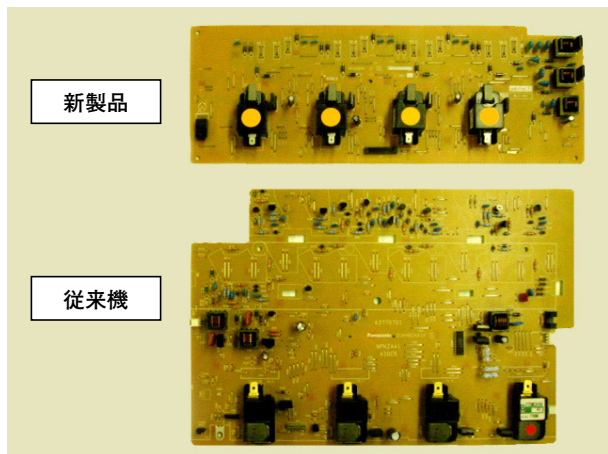


写真3 新旧高圧基板

③ イメージドラムユニットの改良

当社のプロセス技術の特徴の一つとして、感光ドラム

と現像ローラの接触タイプが挙げられる。この方式はLEDヘッドの繊細なドットを忠実にトナー像として形成できるため印字上のドットがクリアになり輪郭のはっきりした文字が印字できる。しかし現像ローラとドラムとの距離の調整が必要であり、従来機においては軸間調整機構が必要になっていた。今回の製品においては、現像ローラをバネで感光ドラムに圧接させるタイプに変更した。現像ローラはその駆動を取るために片側はギヤ連結しており、ギヤの反力による現像ローラの左右バランスの検証が必要であったが、バネ押しタイプにすることにより軸間調整機構を簡素化した。

④ トナーカートリッジの改良

トナーカートリッジのハンドリング性とトナー容量を確保するために、トナーカートリッジ補給口の開放方法にスライドシャッター方式を開発した(図6上部矢印)。ワンタッチでトナーカートリッジの装着と開閉が行えるようになったうえに、イメージドラムユニットのトナー供給口のシャッターも連動して開閉できるようにした。また、廃トナーBoxをK色カートリッジと一体にすることにより、廃トナーBox交換の煩わしさを無くしながら部品点数も低減させることができた。

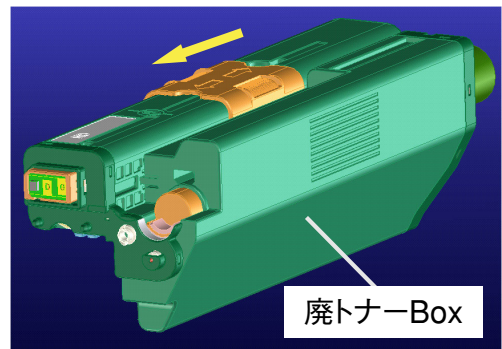


図6 K色トナーカートリッジ

⑤ 転写ベルトの改善

カラーページプリンタのなかで価格の高い部品に転写ベルトがある。今回の製品開発にあたっては材料と製法を変更したベルトを採用し装置の低価格化に寄与することができた。従来機の回転製法で製造する方法は、膜厚が薄く均一に必要な表面鏡面度が確保できる反面、材料と製法ともに高価なものになっていた。今回採用したベルトは、汎用的な樹脂をインフレーション製法にて製造する部材に変更した。膜厚はインフレーションの押し出し口であるダイスの隙間管理をすることにより一定の膜厚を管理した。表面の鏡面度については、アクリル系コー

ティングの厚み調整により、クリーニングブレードのクリーニング不良とブレードめくれが発生しない領域に設定した。ベルトの表面抵抗と体積抵抗が従来機で採用している材料の分布と異なったが、感光ドラム汚染の発生しない領域と転写制御良好範囲および印字に放電模様の発生しない条件に、寿命における変化率を加味して体積抵抗と表面抵抗を決定した。図7にその関係図を掲載する。

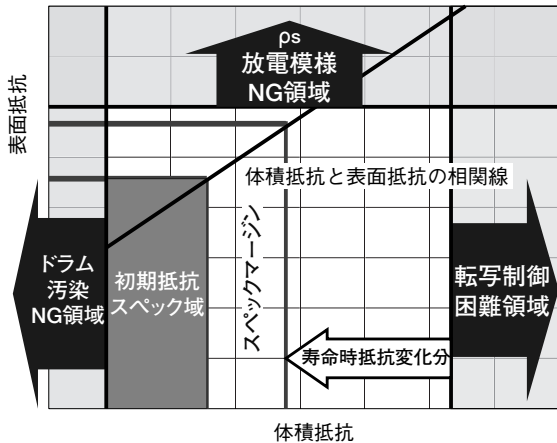


図7 転写ベルトの体積抵抗と表面抵抗の良好範囲

C300/C500シリーズの主要な仕様は、表1のとおりである。

表1 主な仕様

| 型名 | | C310dn/C330dn | C510dn/C530dn |
|----------------|----------|---------------|---------------|
| 印刷方式 | | LED4連タンデム | LED4連タンデム |
| 印刷速度 | カラー | 22ppm | 26ppm |
| | モノクロ | 24ppm | 30ppm |
| LEDヘッド解像度 | | 600dpi | 600dpi |
| 印刷幅 | | A4・Letter | A4・Letter |
| 自動両面印刷機能 | | 標準 | 標準 |
| 給紙容量 | 1stトレイ | 280枚 | 280枚 |
| | MPT | 100枚 | 100枚 |
| | 2ndトレイ | 580枚(オプション) | 580枚(オプション) |
| 消費電力 | 動作時 | 平均480W | 平均540W |
| | スリープモード時 | - | 約1.8W/0.9W |
| 外形寸法(W×D×H) | | 410×504×242mm | 410×504×242mm |
| 重量 | | 約22kg | 約22kg |
| ローカルホストインタフェース | | USB2.0 | USB2.0 |
| ネットワーク | | 標準 | 標準 |

あ と が き

今回の製品開発において、コンパクト、エコロジー、低コストを図った製品開発が実現できたのもLEDテクノロジーによるところである。OKIデータはこれからもLEDヘッド技術を活かした製品を提供していきます。◆◆

● 筆者紹介

山本 勉：Tsutomu Yamamoto. 株式会社OKIデータ NIP事業部 商品統括部 商品化推進部 部長
 麻場 武：Takeshi Asaba. 株式会社OKIデータ 開発本部 プロジェクト推進室 担当部長
 井伊 昭一：Shoichi Ii. 株式会社OKIデータ 開発本部 商品技術センター 技術第二部 担当課長
 伊藤 道明：Michiaki Ito. 株式会社OKIデータ 開発本部 技術開発第二センター 開発第三部 チームリーダー
 我妻 栄次：Eiji Wagatsuma. 株式会社OKIデータ 開発本部 商品開発第一センター 開発第六部

TIP 【基本用語解説】

Small Work Group

30人以下のオフィスで使用される30ppm前後の商品群。

タンデム・シングルパス方式

色別の現像ユニットを持ち、カラー印刷スピードをはやめた方式。

MFP：Multi Function Printer

プリンタ・コピー・スキャナなどの機能を持つ複合機。

パワーセーブ

非印刷時の通電箇所を限定して消費電力を抑えた状態。

POP：Point of Purchase

店頭に張り出される長尺の広告。

MPT：Multi Purpose Tray

不定形サイズや厚紙対応のできるフロントからの給紙トレイ。