

# 新開発小型モノクロプリンタ

宮崎 亨  
清水 保宏

小野 尚生  
下村 竜彦

電子写真方式のモノクロプリンタは、パソコンと接続され文書、グラフィクスの出力用としてビジネス用途からパーソナル用途まで広く利用されている。カラー電子写真プリンタがビジネス用途で普及し始め、カラープリンタがモノクロプリンタに置き替わると言われているが、ビジネスの分野ではまだまだモノクロの文書印刷の機会が多く、モノクロプリンタは使用され続けている。小型で高速印刷および高品位印刷を行うモノクロプリンタはまだまだ市場に受け入れられると考えられる。

今回、開発を行った小型モノクロプリンタは、ビジネスの分野で受け入れられたOKIPAGE™\*1) 14 (OP14) シリーズの後継機として開発された。従来機OP14と基本構造は同じであるが、電子写真プロセスの改良と新規開発した印刷制御部の印刷処理高速化により印刷速度アップを図った。当社の独自技術であるLED (発光ダイオード) アレイヘッドを搭載し、用紙搬送系の小型化を実現し、電子写真プロセス部を着脱可能なカートリッジ構造として



写真1 小型モノクロプリンタ外観

高品質の印刷を維持できるようにしている。また、個人だけでなく小さなグループの共有プリンタとして使用できるようにネットワーク機能を充実した。

従来機は小型で高速印刷を行えることでビジネスの分

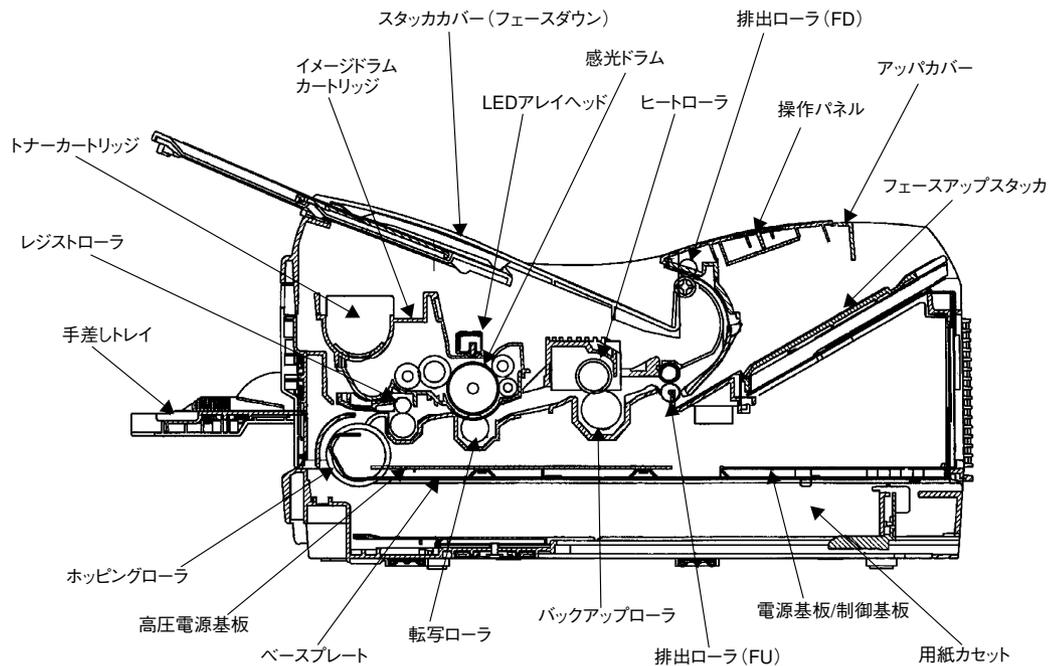


図1 概略構成図

\*1)OKIPAGEは(株)沖データの商標です。

野で受け入れられたが、その特長を継承し、装置の大きさはほぼ同じでさらに高速に印刷を行える高性能な小型モノクロプリンタを開発することができた。

### 装置構成と基本仕様

本プリンタの外観を写真1に、概略構成を図1に示す。本プリンタはLEDアレイヘッドで光書き込みを行う電子写真方式のページプリンタである。本プリンタは、図1の概略構成図において三つの部分で構成される。用紙カセット、ホッピングローラ、レジストローラ、排出ローラ、スタッカ部等で構成される用紙搬送部、LEDアレイヘッド、イメージドラムカートリッジ、トナーカートリッジ、転写ローラ、ヒートローラ、高圧電源基板等で構成される電子写真プロセス部、電源、制御基板で構成される印刷制御/装置メカ制御部からなる。本プリンタの基本仕様を表1に示す。搬送用紙の最大幅がA4（レター紙）までのA4プリンタである。印刷速度を表す連続印刷速度はA4用紙で1分当たり18枚（18PPM）と高速である。記録密度の基本は600×600dpiである。高解像度を選択すると用紙の送り方向の解像度が1200dpiとなり、1200×600dpiになる。

用紙搬送においてレジストローラ、感光ドラム、ヒートローラを最適な位置に配置した最短パスの構成で装置の

表1 基本仕様

記録方式	1ドット露光による電子写真方式
光書き込み方式	LEDアレイヘッドによる書き込み。
現像方式	非磁性1成分現像
定着方式	ヒートロール熱定着方式
連続印刷速度	18枚/分、A4サイズ
ファーストプリント印刷時間	6.2秒/A4サイズ
記録密度	600ドット/インチ
用紙	はがき～A4、レター、リーガル
用紙カセット	250枚/連量55Kg(カセット)、手差し
スタッカ	フェイスダウン 150枚/連量55Kg フェイスアップ 50枚/連量55Kg
エミュレーション	PCL5e-J(2byte), ESC/P
Host I/F	IEEE1284 USB (full speed) NIC (オプション)
重量、外形寸法	約9Kg 355(W)×395(D)×200(H)
消費電力	平均340W、最大700W
オプション	マルチパーパスフィーダ 拡張給紙ユニット

小型化を図り、ファーストプリント印刷時間（プリンタ始動から印刷用紙がトレイに出力されるまでの時間（データ処理時間は含まず））が6.2秒/A4サイズと高速である。プリンタの通常使用では1枚印刷してプリンタが止まるモードで印刷されることが多いが、この時でも本プリンタは高速に印刷出力することができる。

### 機 構 部

本プリンタの機構部は、大きく分けて、給紙部、用紙搬送部、電子写真プロセス部、定着部、排出部で構成される。

給紙部は、従来機種種のOL400e以来受け継ぐ本体装置小型化の特長を実現するため、用紙カセットを本体装置の下に收容し、反転給紙機構を継承している。用紙カセットは、ユニバーサル方式で、A6からレターサイズおよびA4サイズをサポートし、後部の拡張フレームを開くことでリーガル14サイズまでをサポートする。容量は、20lb紙で250枚を收容できる。給紙方式は、従来機で実績のあるフリクション分離パッド方式を継承し、重送/不送りマージンを最適化した。従来機で採用していた用紙押し上げ機構に使用していたリンクを廃止し、機構を簡略化することで給紙性能を向上させている。手差し給紙部も従来機同様にサポートし、OHP、はがき、封筒などの特殊媒体に強いストレートパスを実現している。

感光ドラムや転写ローラを駆動するギヤなどの駆動部は、駆動ギヤに精密ギヤを採用し、さらに感光ドラムと転写ローラのギヤ列のバックラッシュ管理や剛性を向上させ、画像のピッチバリエーション（横縞）の発生を極力抑える構造とし、画像品質の向上を図っている。

用紙排出部は、従来機と同様、フェースアップ用紙受け台を装置から引き上げることで、排紙ルートをフェースダウン排紙からフェースアップ排紙に切り替える構造となっている。

### 電子写真プロセス

図2に本プリンタの電子写真プロセス概略図を示す。

電子写真プロセスは、感光ドラム表面に一様に電荷を与える帯電、LEDアレイヘッドによる光書き込み、感光ドラム表面の静電潜像にトナーを付着する現像、用紙へトナーを静電吸引する転写、感光ドラム表面を清掃するクリーニングおよび用紙上のトナーを固める定着から成り立ち、その基本構成は従来機と同様である。

#### (1) 低融点トナー

プロセス速度のアップに対し定着性を確保するため、定

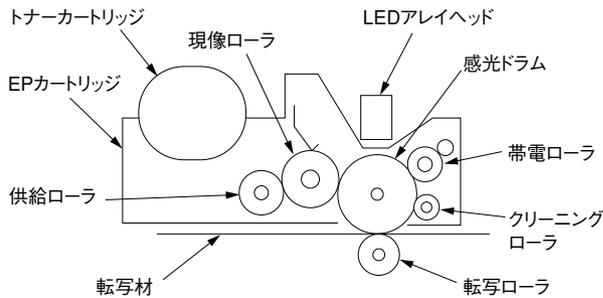


図2 電子写真プロセスの概略図

着温度を上げたのでは、ウォーミングアップ時間、装置の消費電力が犠牲になってしまうため、従来機OP14に対し、さらに低い温度で定着可能となる低融点トナーを採用した。カプセル構造としていることは従来の低融点トナー同様であるが、従来に対しトナーの融解をより促進させるようにしている。

低融点化と相反する保存性（高温環境下長期保存においてもトナーが固まらない性質）を確保するためにベーストナーを保護するための外添剤の量を最適化し、定着性と保存性という相反する特性を同時に満たすことを可能とした。

## (2) 長寿命ドラム

イメージドラムカートリッジの寿命を支配する感光ドラムは、その表面層を形成する感光剤成分のひとつである樹脂成分の分子量を大きくすることにより、対摩耗性をアップさせ、消耗品であるイメージドラムカートリッジの寿命を2万5000枚（A4、連続印刷時）と長寿命化を実現し、ランニングコストを低く抑えることを可能とした。

## 印刷制御

本プリンタの印刷制御部は、従来機（OP14）からのエンジン速度アップ分に見合った性能を実現しつつ、より低価格を達成するため、ハードウェアのアーキテクチャを見直し、本プリンタ用に新規に開発したものである。

## 制御部ハードウェア構成

本プリンタの制御部ブロック図を図3に示す。基本的には、従来機同様1CPU制御ではあるが、CU（Control Unit）LSI内にCPUとは別のコントロール回路を内蔵している。また、USB制御素子などの周辺回路を極力LSI内に組み込み部品点数の削減を図っている。CPUとしては、IBM<sup>TM</sup>\*2)製のPowerPC<sup>TM</sup>\*2) 405PS（200MHz、32Bit）を採用

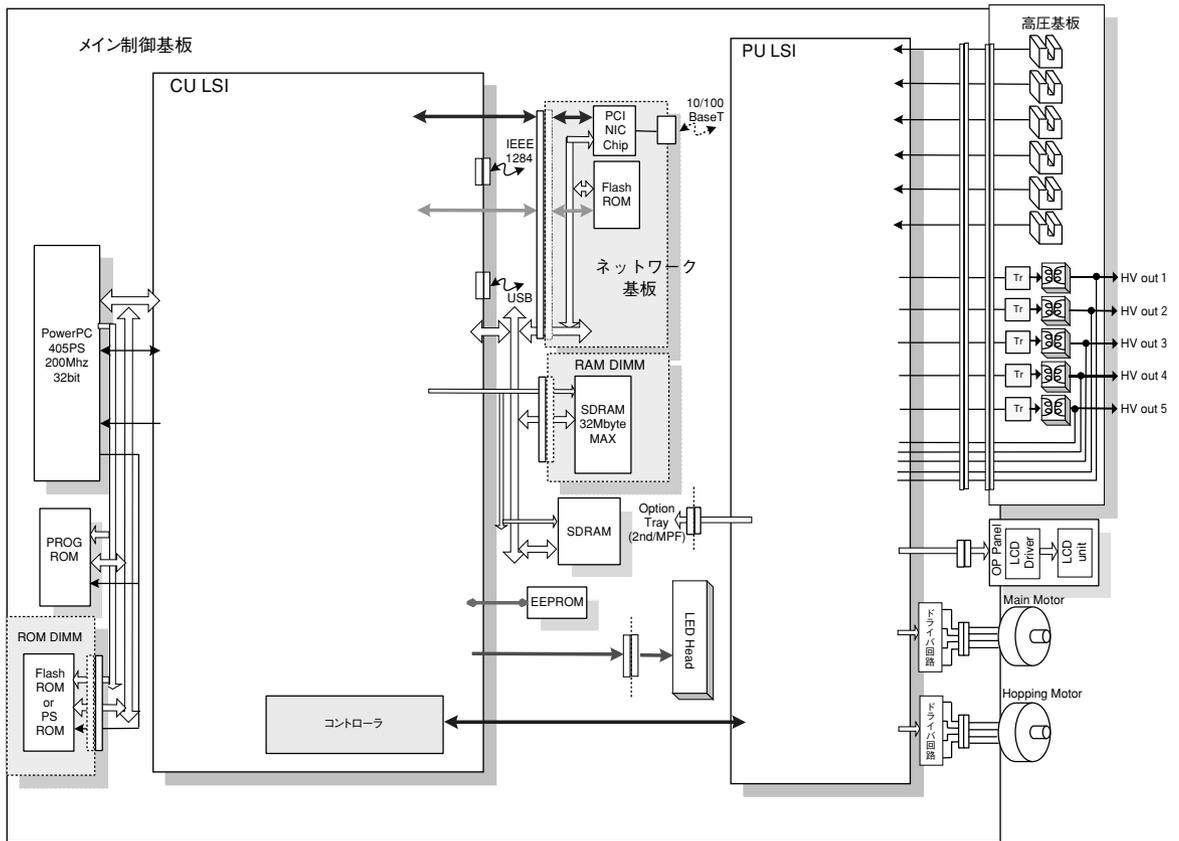


図3 制御部ブロック図

\*2) IBM, PowerPCはIBM Corporationの商標です。

した。新規に開発した2つのLSIは、データ処理を主に行うCU LSIとエンジン制御を主に行うPU (Printer Unit) LSIに機能分割されている。また、制御基板の2層化(コスト重視)を目指したため、CPUおよび2つのLSIは、あえてQFPパッケージのものを採用している。併せて、波形シミュレーションを駆使して配線パターンの最適化を行い、基板サイズの小型化も図っている。

一方、CU LSIの中にPU LSIを制御するコントロール回路を内蔵させたことにより、1CPUのみの制御による従来機よりも、きめ細かなエンジン制御が可能となり、エンジン速度の高速化にも対応できる構成となっている。コントロール回路はPU LSIに接続されPU LSIに接続されるメカ制御関係のI/Oを制御する。本プリンタにはステッピングモータが2個、用紙走行系のセンサが4個、トナーセンサ、用紙有なしセンサがある。および電子写真プロセスで使用される高圧出力、操作パネル、オプションの給紙ユニットのシリアルインターフェースがある。これらがPU LSIに接続されコントロール回路で制御される。

ホストインターフェースは、セントロインターフェースとUSBインターフェースを標準装備とし、オプションとして、ネットワークインターフェース基板またはRS232Cインターフェース基板を追加できる構成とした。また、増設ROM用のSO-DIMMソケットと増設RAM用のSO-DIMMソケットを各1個持っている。増設ROMソケットの用途は、PostScript<sup>®</sup>\*3) 言語などのエミュレーションの追加やFontの追加などに使用される。

最後に、基板サイズの比較を写真2に示す。左側2枚が従来機のメイン制御基板およびネットワーク基板であり、右側2枚が本プリンタのメイン制御基板およびネットワーク基板である。 ◆◆

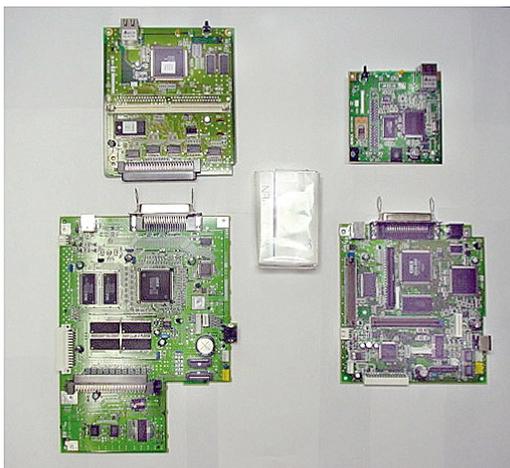


写真2 基板サイズ比較

\*3) PostScriptはAdobe Systems Inc.の登録商標です。

### ● 筆者紹介

- 宮崎亨：Toru Miyazaki.株式会社沖データ 商品技術2部 部長
- 小野尚生：Hisao Ono.株式会社沖データ 商品技術2部 機構設計チーム チームリーダー
- 清水保宏：Yasuhiro Shimizu.株式会社沖データ 商品技術2部 制御設計チーム チームリーダー
- 下村竜彦：Tatsuhiko Shimomura.株式会社沖データ プロセス技術部ID設計第2チーム チームリーダー