

# NPS-878JW デジタルプラスプリンターの開発

Development of the NPS-878JW Digital-Plus Printer

澁澤 俊 介\*      大 曾 根 裕\*      浅 沼 俊 一\*  
Shibusawa, Shunsuke      Ohson, Yutaka      Asanuma, Toshikazu

We have developed the Digital-Plus Printer which is optional unit for NPS-878JW minilab system, exposing the digital image to the photographic paper.

This system supplies the several new digital printing services for minilab customers. The first is the Print Copy from the flatbed scanner, the second is Digital Print from the CDROM, FD and optional film scanner (Qscan) and the third is the digital print represented the Index Print from the printer's scanner.

This report describes it's technology about exposure mechanism, the digital image transfer, and the calibration of the print level.

## 1 はじめに

市場でのデジタル画像の出力要求は、パーソナルコンピュータの一般家庭への浸透、インターネットの普及による画像サービスの開始、デジタルカメラの低価格化と高性能化等により、日に日に高くなっている。また、その性能（解像力）も高くなっていることから高画質な画像を低価格で容易に出力できるプリンターが求められている。

また、成熟した写真業界において他店との差別化、新しいサービスの提供を求める声も大きくなっている。そこで、記録媒体を安価で高性能な銀塩ペーパーにし、簡易な操作でデジタル画像を出力できるプリンターの開発を行った。

Digital-Plus Printer は、当社の最新鋭ミニラボである NPS-878JW にデジタル画像の出力機能を付加するオプションユニットとして開発された。新写真システムでは必須となっているインデックスプリントを作成する機能の他、パーソナルコンピュータ（PC）ユニットとフラットベッドスキャナを標準搭載しており、プリントコピー機能や CD-ROM、FD 等からの画像データを手軽に銀塩ペーパーにプリント出力することができる。

以下に、Digital-Plus Printer の概要と主な採用技術について述べる。

## 2 システム概要

### 2.1 システム全体構成

Fig. 1 に NPS-878JW に Digital-Plus Printer を付加したシステム全体図を示す。Digital-Plus Printer は NPS-878JW のプリンタ部とプロセッサ部の間に配置され、プリンタ部で光学プリントされたペーパーを直接プロセッサ部へ送り出す搬送機構と、FOCRT (Fiber Optic CRT) を露光器としてデジタル画像データをプリントする搬送・

\* 画像システム機器 (事) 開発部

露光機構を内蔵している。

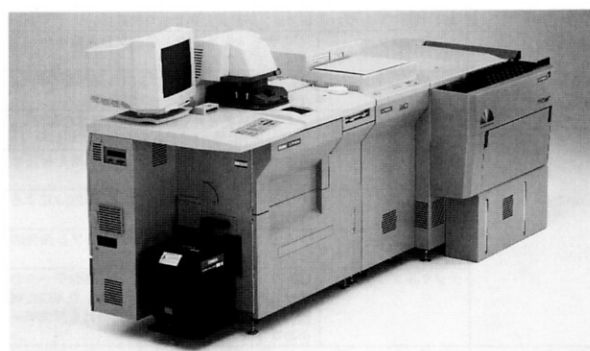


Fig. 1 NPS-878JW & Digital-Plus Printer

### 2.2 仕様概要

Fig. 2 に Digital-Plus Printer の主な仕様を示す。NPS-878JW に搭載されているネガスキャナユニットのサンプリング画像、Digital-Plus Printer に内蔵のフラットベッドスキャナのサンプリング画像、CD-ROM、FD 等に収められた画像データをプリント出力することが可能である。

### 2.3 システム構成

Fig. 3 に Digital-Plus Printer のシステム構成図を示す。Digital-Plus Printer は FOCRT による露光ユニット、画像情報とペーパー搬送を制御するコントロールユニット、フラットベッドスキャナや CD-ROM、FD 等を制御する PC ユニットから構成されている。

コントロールユニットは、PC ユニットと SCSI インターフェースを介して接続されており、PC ユニットに接続された機器から取り込まれる画像データを FOCRT とペーパー搬送を制御してプリントする SCSI インターフェースプリンタとして位置づけられる。また NPS-878JW のインデックスプリント制御ユニットとは別系統の SCSI インターフェースで接続されており、新写真システム対応の

インデックスプリンタとしても使用することができる。

PCユニットには他の SCSI 機器を付加して使用することも可能であり、当社のフィルムスキャナ Qscan や MO 等の記録装置をオプションとして接続できる。またデジタルカメラ用インターフェースとして PC ユニット内部に専用ボードを付加し、カードユニットを増設する事で PCMCIA カードからの画像入力も可能とした。

Digital-Plus Printer の主要操作画面は NPS-878JW プリンタ部の表示モニターを兼用する事により操作性の向上を図った。また、操作に関しては、マウスを基本とした GUI (Graphical User Interface) を採用した。

項目	仕様概要	
露光方式	FOCRT [8.5 inch] によるデジタルデータ露光方式	
解像度	294 DPI (50 ~ 294 DPI の可変機能あり)	
露光可能ペーパー	ペーパー幅: 82 mm ~ 216 mm ペーパー長: 127 mm ~ 305 mm + 62 mm (未露光エリア)	
プリント方式	BI-DIRECTION 方式または MARGIN 方式 (幅約 62 mm の未露光エリアあり)。出力するプリント形式に応じて自動選択。	
出力プリント形式	インデックス	ミニラボスキャナでのサンプル画像を利用したインデックスプリント
	マルチプリント	ミニラボスキャナでのサンプル画像を利用し、1シート上に複数の同一コマ画像をプリント
	コンタクトプリント	ミニラボスキャナでのサンプル画像を利用し、1シート上に類似ベタ焼き画像をプリント
	名刺プリント	ミニラボスキャナでのサンプル画像を利用した顔写真入り名刺プリント
	合成プリント (文字焼き機能)	ミニラボによるプリントと Digital-Plus による文字画像との合成機能。
	プリントコピー	フラットベッドスキャナでのサンプル画像のコピープリント
	デジタルプリント	CD-ROM, FD から取り込まれる画像データのプリント。また、オプション接続した SCSI 機器 (QSCAN, MO 等) から取り込まれる画像データのプリント。
露光速度	インデックス出力時	約 0.7 inch/sec (18 mm/sec)
	プリントコピー (A4 サイズ出力時)	約 0.4 inch/sec (10 mm/sec)
セットアップ	マスターチャンネルを基準とするチャンネル管理。ペーパー種別のペーパーチャンネルとユーザー個別のユーザーチャンネルにて調整。	
外形寸法	約 480 (W) × 788 (D) × 1070 (H) mm	

Fig. 2 Main Specification

### 3 FOCRT (Fiber Optic CRT)

Digital-Plus Printer はその露光器として FOCRT を採用している。FOCRT はその発光面にハニカム状のファイバーと B、G、R 3 色のフィルタを配置した偏平 2 次元型の CRT である。ペーパーへの露光に際しては、FOCRT の偏向走査により主走査方向の露光を実施し、ペーパーの搬送によって副走査を行ない画像を形成している。

ペーパーの搬送は、ステッピングモーターを使用しているが、その負荷特性を最適化し、1000 DPI の分解能で制御を行なっている。

### 4 ペーパー搬送系

#### 4.1 全体レイアウト

全体レイアウトを Fig. 4 に示す。Digital-Plus Printer のペーパー搬送路は、デジタル露光搬送路と光学露光搬送路の 2 系統で設計されている。

NPS-878JW プリンタ部より搬送されるペーパーをデジタル露光するものは、FOCRT (露光ユニット) へ、またプリンタ部で光学露光されたものは、現像機へと入り口部で振り分け搬送する。入り口部には、ペーパーに付着している微細な紙粉を除去するためのブラシローラーが配置される。

振り分けられたペーパーは、FOCRT へ搬送する前段で幅方向の位置を規制するため、幅ガイドユニットを通過する。幅ガイドユニットは、ペーパーを搬送しながら幅方向へ (搬送方向と直角方向) 移動させるため、ローラー搬送方式ではなく搬送ベルトにスベリ板を圧着し、その間にペーパーを入れて搬送する方式を採用した。この搬送方法では、ペーパーの挟持力を少なくできるため、幅方向への移動がし易く、移動時に傷が付きにくいことが特徴である。また、搬送距離に対してローラー本数が少なくすむことで、コスト的にも有利である。露光搬送部からの送り出しユニットにも同じ搬送方式を採用した。

メンテナンスを考慮し各搬送ユニットを 1 つにまとめ、スライドレールにより操作者側に容易に取り出せるようにした。

#### 4.2 露光搬送

露光搬送部は、FOCRT の両側に一對の搬送ローラー、ペーパーを FOCRT 管面に密着させるための圧着機構からなる。FOCRT 管面へペーパーを密着して露光搬送を行うため、露光時のペーパー搬送は、FOCRT 管面に対して引き出し側のローラーにより行われる。NPS-878JW は、カット搬送方式を採用しているため、FOCRT 管面とローラー間は未露光領域となる。

未露光領域をなるべく少なくするために Fig. 5 に示される 2 つの露光搬送方式を採用している。1 つの方式は、画像を 2 つに分割し、ペーパーをスイッチバック搬送す

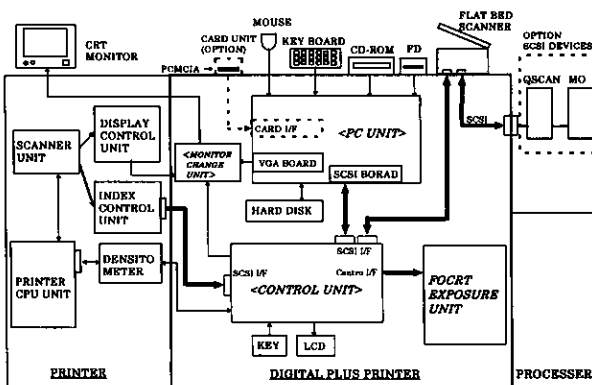


Fig. 3 Digital-Plus Printer System Block Diagram

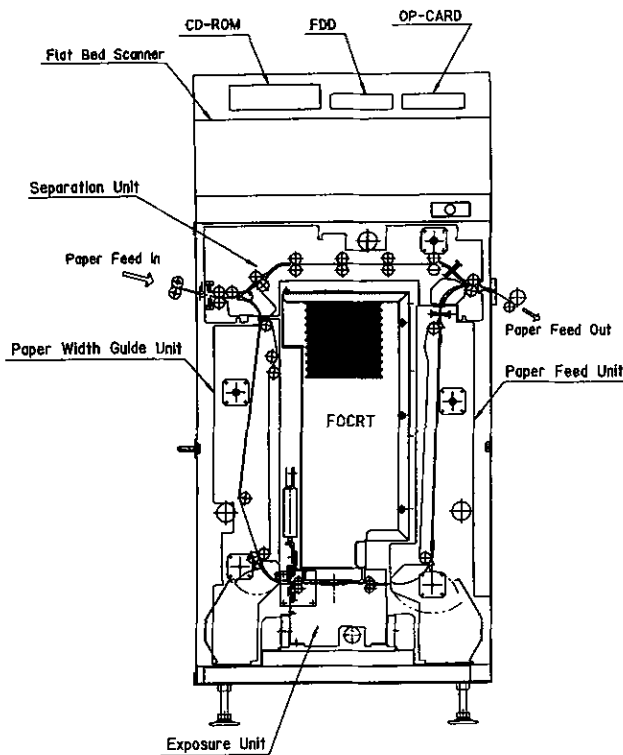


Fig. 4 Digital-Plus Printer Structure

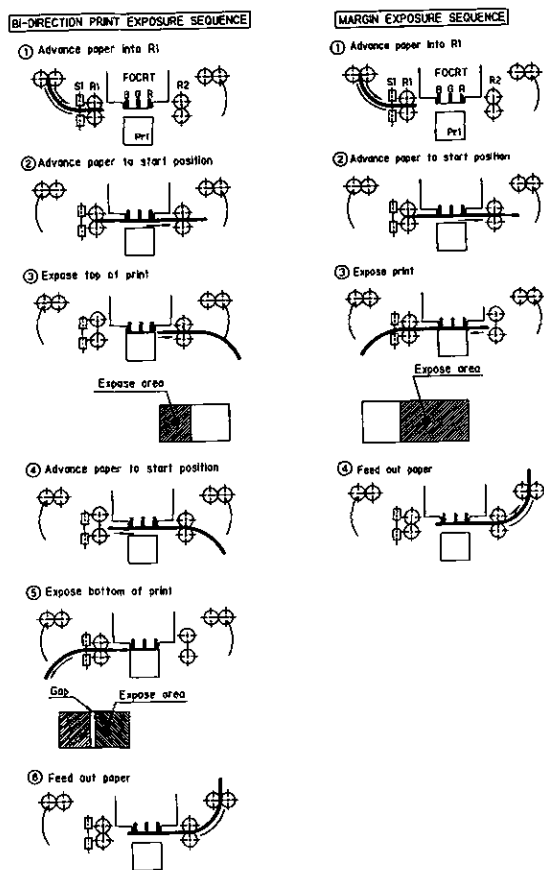


Fig. 5 Sequence of Exposure

ることにより、未露光領域を最小にする方式 (BI-DIRECTION 方式)。もう1つの方式は、未露光領域をそのまま付け画像を分割せずに露光する方式 (MARGIN 方式) である。

BI-DIRECTION 方式は、画像を2分割し、そのつなぎ目を完全に合わせる事が困難であるため、つなぎ目にはギャップ (未露光領域) を設けている。そのため、この方式では写真の中にギャップが存在して良いもの、すなわちインデックスプリント、文字焼きプリント、名刺プリント等で採用されている。ペーパー搬送のシーケンスは、Fig. 5 に示すように ① FOCRT 部へペーパー搬送、③ プリントの下流側を露光、④ ペーパー逆搬送、⑤ プリントの上流側を露光、⑥ ペーパー排出の順となる。

MARGIN 方式は、未露光領域ができてしまうが、画像分割の必要が無いため、プリントコピー、各種デジタルプリントで採用している。ペーパー搬送のシーケンスは、① FOCRT 部へペーパー搬送、② ペーパー逆搬送、③ 露光、④ ペーパー排出の順となる。

## 5 デジタル画像転送

### 5.1 画像データの流れ

デジタル露光する画像データは、Fig. 6 に示すようにN PS-878JW プリント部からの画像及び PC ユニットに取込まれた画像の2系統から転送される。これらの入力画像は、SCSI インターフェースを介してコントロールユニットに転送され、また DMA 転送を用いて露光用ページメモリ (DRAM) にレイアウトされる。

画像のレイアウトが完了すると露光ユニットへの転送に入る。露光ユニットへのデータ転送は、プリント形式 (BI-DIRECTION 方式、MARGIN 方式) で決まるペーパー搬送方向 (Forward、Back) 及び画像サイズに従い、露光すべきデータ順でセントロニクスをインターフェースとした DMA 転送で転送する。

### 5.2 メモリ構成

ページメモリは、入手性から汎用 SIMM モジュールを採用し、また、メモリ空間を1次元化して画像サイズに合わせダイナミックにアドレッシングする事で画像のメモリ割付の効率化を行った。

### 5.3 画像レイアウト機能

画像転送は、画像フォーマット、画像サイズ、プリント形式等に従い以下の機能を用いて画像転送を行う。

#### (1) フォーマット選択機能

入力する画像データのフォーマットは、RGB プレーン形式とビットマップ形式 (色順を含む) に対応し、NPS-878JW プリント部からはプレーンデータ形式として、また、PC ユニットからはビットマップデータ形式で転送される。ここでのビットマップ転送は、Microsoft Windows における標準形式に従い、画像サイズ情報から行毎にパディングされた不要な画素の排

除を行う機能もハードウェアとして付加し、ソフト上のアドレス変換処理を不要にした。

(2) 回転機能

画像入力時はペーパーサイズに対応する為の回転機能として、90°毎の画像回転を行う。また、露光ユニットへの転送時はペーパー搬送方向に合わせて上下反転機能を用いて画像転送を行う。

(3) ロケーション機能

入力画像をDMA転送ブロック毎にページメモリ上にロケーションする機能で、入力画像のレイアウト及び文字データ等との合成を可能とする。

また、これらの機能はコントロールユニットに搭載したゲートアレイを用いてハードウェア化する事で安定且つ高速転送を実現した。

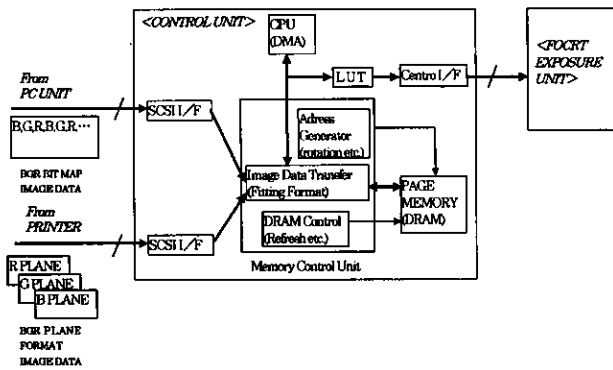


Fig. 6 Image Transfer Block Diagram

6 キャリブレーション技術

Fig. 7に露光ユニットでの画像データ処理の流れ図を示す。コントロールユニットから露光ユニットに入力された画像データはカラーパレットを通してペーパーの分光感度特性の補正を行ったカラーデータに変換される。このカラーデータは次段の出力変換テーブルにより、現像特性の補正とFOCRT発光やフィルタ特性の補正、およびFOCRTのグリッド電圧に対応した出力レンジ変換が行われて、ドライバー回路へ与えられFOCRTを駆動する。

露光ユニットの基本特性は、上記カラーパレットおよび出力変換テーブルとで決定される。従来、FOCRTを使用しているシステムでは、B、G、R及びBLACKの各色別に用意される全12種のキャリブレーション用パターンを順次、濃度計で読み取ってカラーパレットおよび出力変換テーブルの生成を行っていた。しかしながらこの方式では、濃度測定に多大な時間を要し、またテーブルの計算時間が長い欠点を有していた。

この問題を解決するためDigital-Plus Printerにおいては、あらかじめ生成された標準の出力変換テーブルに

対し、グレーキャリブレーションと呼ばれる手法により近似補正を行う手法を採用した。グレーキャリブレーションはハイライト、ノーマル、シャドウの濃度の異なる3点を有する専用パターンを用いて、基準パターンとの濃度値差を使用してその差分データから上記出力変換テーブルを生成するものである。これによってパターンの濃度測定時間を短縮し、また濃度差管理のため従来のミナラボと同様にマスター、デイリー、ペーパー種別といったチャンネル構造での制御を可能とし、簡易なプリントレベルの管理機能を提供できた。

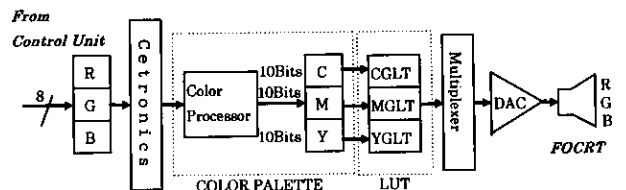


Fig. Exposure Unit Image Process

7 まとめ

以上のようにDigital-Plus Printerの開発により、従来の光学プリントを提供するミナラボシステムに、デジタル画像の出力機能を提供することができた。今後、需要の増大が見込まれるデジタル画像出力分野への1つの回答として大きな期待が寄せられている。また、より市場ニーズに答えられるよう改良を行っていく所存である。

●参考文献

- 1) 望月弘毅、濵澤俊介、加瀬俊一：“NPS-858JAにおける新写真システム対応技術”  
KONICA TECHNICAL REPORT VOL. 10 (1997)
- 2) 今村潤一、栗本哲也、山中義明：“NPS-858J/868Jにおける新スキャナとモニター機能”  
KONICA TECHNICAL REPORT VOL. 8 (1995)