

NPS-858J/868Jにおける新スキャナとモニター機能

—プリント品質向上のための新手法—

Development of New Scanner and Monitor for NPS-858J/868J

今村 潤一*
Imamura, Junichi

栗本 哲也*
Kurimoto, Tetsuya

山中 義明**
Yamanaka, Yoshiaki

Since the world's first washless minilab system was developed by KONICA ten years-ago, the minilab system is making a remarkable progress. This time, we developed a new generation minilab named NPS-858J/868J. This minilab has two unique techniques for the easy operation. One is a easy-supplement, and the other is a high quality scanner for the easy-printing.

This report shows an outline of the scanner system, and the technique for making high quality prints using it.

1 はじめに

1984年に、当社が「ナイスプリントシステムNPS-1」で初めて無水洗処理方式を採用したミニラボを発売してから今年で10年目になる。この間に、ミニラボは予想を上回る勢いで普及し、国内外のDP市場形態に大きな変革を与えた。特に国内ではミニラボのペーパー処理量は全ペーパー消費の4割を越えるまでに至っている。

また、当初のミニラボは、サービスサイズのプリントのみの単機能のものであったが、現在では多サイズの引伸ばしプリントや、ポストカード・記念文字焼・トリミングプリント等多くの付加価値の高いプリントを作成する機能をもつようになり、また、プリントの自動化や処理剤の進歩等による現像処理の迅速化も促進され、ミニラボによる写真処理の生産性は飛躍的に向上している。

しかし、課題も残っている。その中からいくつかを示すと、

(1) ミニラボの普及に従い、ミニラボの担い手となるオペレータのパート化が進み、プリントの仕上がりを左右するネガの判定技術やプリントの条件管理を行う技術を有する人材の育成、確保が困難となっている。

(2) ここ近年のフィルムの品質増加とライフサイクルの短縮化によりプリント条件設定作業の煩雑さが増し、プリント品質の管理を安定して行いにくくなっている。

等、プリント品質に関するものが挙げられる。

ここでは、環境問題への対応と共に上記プリント品質課題の解決をテーマとして開発された新しいミニラボ「ナイスプリントシステム フレンドリーエコジェット」に搭載された新スキャナ（以下、HDFSと呼ぶ）を通して、プリント品質向上技術について報告する。

* 画像システム機器事業部 開発部

** 感材生産本部 第三開発センター

2 フレンドリー エコジェットシステムについて

2.1 製品仕様

フレンドリー エコジェット（NPS-858J/868Jと呼ぶ）の外観図をFig.1に、主仕様をTable 1に示す。



Fig.1 NPS-858J

Table 1 Major Specifications of NPS-858J

Printing capacity	1300 prints /hour 1700 prints /hour (NPS-868J)
Negative size	110, 126, 135H, 135F, 120(6×4.5~6×9)
Exposure method	White-light subtractive method with Y. M. and C cut-filter
Scanner	HDFS (Hyper Decision-Free Scanner)
Monitor	Precise print simulating color-image Display
Channel Management	One-channel
Others	A built-in standard density filter for test print

Table. 2 The techniques for print quality improvement

- | |
|---|
| ① プリント管理チャンネルのワンチャンネル化
② オーダ情報を使用したネガ判定
③ プリント結果を表示するモニター技術
④ 特定感材を必要としないチャンネル管理 |
|---|

2.2 プリント品質向上のための技術

1で挙げたプリント品質課題を解決するために、当社では1992年にDFSスキャナ（Decision-Free Scanner）を開発、NPS-818QAに搭載し一定の成果を挙げた。今回は、DFSの機能アップを目的としたHDFS（Hyper Decision-Free Scanner）を開発し、NPS-858J/896Jに搭載した。このHDFSでは、Table. 2の技術を新たに導入し、真のスキルフリーオペレーションの実現を図った。

2.3 ワンチャンネル技術

ワンチャンネル技術とは、代表的なフィルムについて最適なプリント条件を設定することにより、他の諸特性が異なるフィルムもその設定条件を利用して適正プリントできるようにする技術で、DFSで実用化されたが、1) 現像レベルが異なるネガをプリントすると仕上がりの色が最適に仕上がらないことがある 2) 変・退色ネガの仕上がりがよくない 3) 駒とネガマスクの相対位置が変わると測光量が変動し、仕上がりに影響がでるなどの点に対し改良が望まれていた。HDFSでは、下記の技術を導入し、改善を図っている。

① 平均濃度露光制御

これまで露光制御には、ネガ全面積の透過光量情報（以下、LATDと呼ぶ）を利用していたが、HDFSでは、ネガを分割測光した画素データから得られる平均濃度情報を利用し露光制御するように変更した。これにより、ネガ内の低濃度部の影響を受け易い従来のLATD制御において、各種フィルムの階調特性差や被写体の僅かな差異等がLATDに影響し、プリントの仕上がりを不安定にするという欠点が解消できた。

② オーダ情報の採用

これまで、感材品種毎に蓄積している蓄積CDFデータからネガの調子再現特性を推定していたが、HDFSでは、1オーダー分のネガ画像からCDFデータ（オーダー情報）を導き出す方式を採用した。これにより、現像違いや変・退色ネガなどオーダー単位で特性が異なっているネガについてもプリント仕上がりが適正に行えるようになった。

2.4 ネガ判定技術

通常、被写体の輝度や色の分布に偏りがある場合は、プリントの仕上がりは適正なものにならない。このため、

スキャナによって分割測光された画像データから各シーンに最適な濃度補正量と色補正量を自動的に判定する技術が必要となる。その中で特に色補正量の判定技術に関して、従来では個々のシーンの色濃度情報から色の偏り度を求め補正をかけていたが、1) 色の偏りの多いネガが連続すると基準となる中性色のレベルがシフトしてしまうことがある 2) 焼直しや焼増しをする場合、前回プリントしたときと中性色のレベルが微妙に変動している、仕上がりが同じにならないことがある などの課題があった。これに対し、HDFSは下記に示す技術を導入し改善を図っている。

① オーダー情報の採用

2.3と同様、1オーダー分のネガ画像情報からオーダーデータを作成する事により、常に同一のオーダーデータを作成する事が出来、蓄積CDFの場合と比べて中性色のレベルの変動を排除することができた。

② CDF情報作成アルゴリズムの改善

ネガ分割測光値を画素単位で評価し、中性色に近い画素の測光値のみ使用してオーダー情報を作成する方式を採用した。これより、CDFデータの最適化がはかれた。

③ プリント条件の記憶

焼直し時、ネガのオーダー番号をプリンタに入力することにより、記録されている前回のプリント条件を読みだし、前回と全くの同一の条件での焼直しを可能にした。

2.5 モニター技術

上記ネガ判定技術の進歩で自動プリントでのプリント収率もかなり高くなってきているが、100%にすることは難しい。このため、プリントの仕上がりをCRT等の上で事前に確認できる機能が望まれている。しかし、1駒毎CRT上で画像を確認する必要があるため作業時間がかかる、等の作業上の問題があり、当社では今まで製品化を行っていなかった。HDFSでは上記問題に対し下に示す機能で操作性向上を図り実用化した。

① 複数駒同時表示方式の採用

ネガ画像を複数駒同時にCRT上に表示し、複数駒を連続して判定できるようにした。これにより、判定操作時間の短縮、及び、オペレータの拘束時間の短縮が可能になった。また、連続した駒を比較しながら判定できるため、類似シーンの仕上がりを揃えられるメリットもある。

② プリント処理との並列処理

1画面に表示されている複数駒のプリント条件を決定すると、CRT上に次の残りの駒が表示すると同時に判定の終了した駒のプリントを行う。このように、判定処理とプリントを並列に行い時間の短縮を図った。

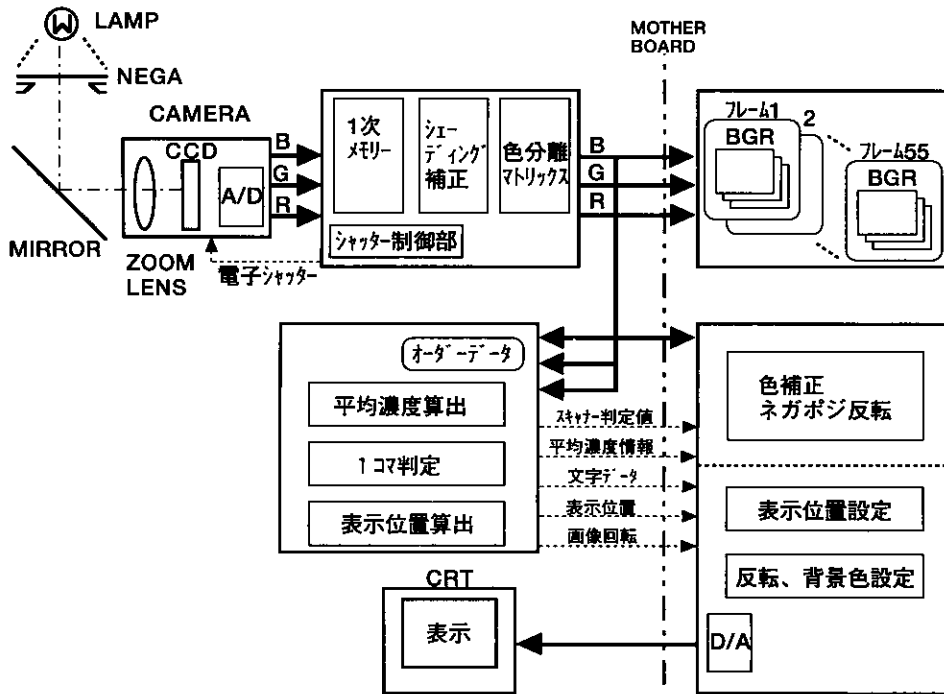


Fig. 2 Block diagram of HDFS

2.6 チャンネル管理技術

ワンチャンネル技術が確立できたとしてもチャンネルデータの管理次第でプリントの仕上がりが大きく左右されてしまう。このため、今回は下に示すようなツールを本体内に内蔵しチャンネルデータ管理の簡易化を図った。

- ① 光源管理用フィルター
- ② 標準ネガ相当のフィルター

①、②とも、従来では、ネガフィルムを使用して行っていたが、経時変化の少ないフィルターを採用、プリンター内に内蔵する事によりセットアップの自動化及び安定化を図れる。

3 HDFS

3.1 HDFSの概要

HDFSの機能をTable. 3に、構成をFig. 2に示す。

3.2 要求仕様

2で述べた技術を達成するために、HDFSには以下の特性が要求される。1) 露光条件を求める基本測光に使用するため、LATD測光に使用しているフォトダイオードに準じる測光レンジの確保が必要である。2) 基本測光及びモニター表示を忠実にを行うため、ペーパーの分光感度に近い分光特性にする事が必要である。3) プリント作業効率を落とさないため、画像高速入出力機能が必要である。4) プリンター内部に測光部を組み込む必要であり、測光・光学系の小型化等が必要である。

3.3 測光レンジの確保技術

元来、CCDセンサは、フォトダイオード等と比較すると測光レンジの狭いデバイスである。このためHDFSでは、CCDデバイスの電子シャッター機能を利用し、駒毎にBGR色別にネガ画像上の画像の分布形状にあった電子シャッター時間を設定し画像を撮影する事により最適条件でのネガ画像の撮像を可能にした。

Table. 3 HDFS specifications

CAMERA	センサ	タイプ Interline CCD サイズ 1/2 inch 画素数 786×494
	信号方式	NTSC
	レンズ	f = 10.6~104.8. F=3.5 電動ズーム、電動フォーカス調整可
	シャッター	1/60~1/10000
PROCESS	Memory	画像メモリ 55 フレーム
	Sampling	BGR 順次サンプリング
	表示機能	6駒同時表示 1駒表示
	表示変換	画像回転、画像拡大、画像縮小
	背景色	1677万色
	映像出力	RGB 出力
CRT	サイズ	10inch
	表示	640×480 VGA 準拠

3.4 センサ分光感度の補正

一般のCCDの分光感度をFig. 3に示す。この特性は感材の分光感度と比較すると、1) GとR、GとBとの分光感度の重り度合いが大きい 2) 感材のRは700nm付近にピークを持つが、CCDのピーク波長は感材よりかなり短波側にある など、両者間には大きな差がある。HDFSでは、CCDの直前に両者の分光感度を近づけるための光学フィルタを新規設計し搭載した。このフィルタの効果をFig. 4に示す。分光感度の重なり部分がなくなっていることがわかる。また、1次メモリ (Fig. 2参照)の後段にマトリクス演算回路を設け、僅かに残存している混色成分の除去、及び、フィルタの特性・CCDの特性の固体差を吸収できるようにした。

3.5 画像高速処理

プリント作業性を落とさずに処理を行うためには、まず、画像の切替がオペレータがそれを意識しない速度で行われること、プリント処理とオペレータによる判定処理ができるだけ並列で行えることが必要である。このため、1) 画像専用のバスラインを用意し、常に画像転送が1フィールドの走査時間で終了するようにした。

- 2) ネガの搬送と画像データの加工が並列して行えるようにし、オーダ情報採取時間を最短にできるようにした。
- 3) 全駒画像を記憶しておき、表示駒の判定が決定すると同時にその駒のプリントができるようにした。

3.6 光学系

光学系が、露光レンズの直前にミラーを挿入することにより、ネガ画像をCCD上に投影する方式をとる。オーダ情報採取時のみミラー挿入し、それ以外の時は、露光光路から外すようにする。このため、このミラー方式では、撮像時以外はCCDに光が照射されないため、CCDのフィルタ等の退色は起きにくい利点も持つ。

4 測光特性と効果

上記フィルタ・シャッター機能を使用したときの測光特性をFig. 5に示す。これは、グレイ・ブルー・グリーン・レッド・イエロー・マゼンタ・シアンに発色した7本のスロープネガの濃度を上記測光系で測定したものである。発色の色に関わらずほぼ一定の直線上にプロットできており、色分離性・測光レンジともに優れている事が判る。

5 まとめ

以上、NPS-858J/868Jに搭載したプリント品質の向上技術とそれを達成するための測光技術について概説した。これにより、市場のプリントの品質向上が可能になった。

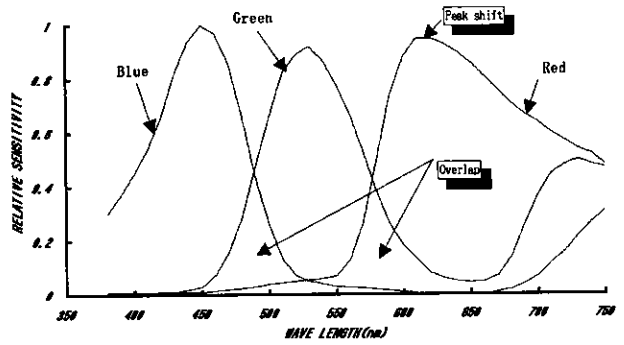


Fig. 3 Spectral characteristics of color-CCD

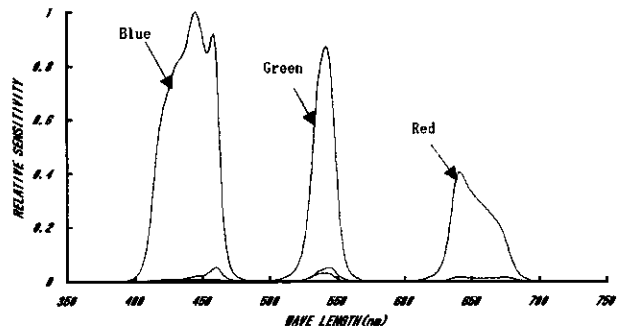


Fig. 4 Spectral characteristics of color-CCD with optical pre-filter

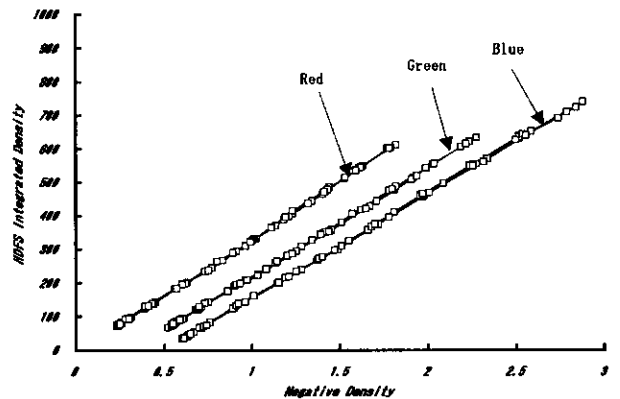


Fig. 5 Characteristic curves with optical pre-filter

最後に、本システムの開発にあたり、多くの方々に御指導・御協力頂きました事に深く感謝をいたします。

●参考文献

- 1) 佐藤 恭彰: "カラー写真画像の露光制御と色補正アルゴリズム"、Konica Tech. Rep., 5, 58-64(1992)