

# デジタルミニラボ QD-21 の開発

Development of Konica Digital Minilab QD-21

栗本 哲也\*

Kurimoto, Tetsuya

今村 潤一\*

Imamura, Junichi

In addition to the conventional camera, the Mega-Pixels digital camera is beginning to spread abruptly. In connection with this, we are expected that the demand of digital photograph service is extended in photofinishing service, and it is considered that the correspondence to this service serves as the big key to a future mini-laboratory function.

This time, since we are developed a high-speed full digital color printer QD21 system using the conventional color paper, we report about it here.

## 1 はじめに

1984年にコニカが無水洗処理を、さらに1994年に写真現像処理剤の錠剤化を導入して以来、市場で写真処理が行えるミニラボが急速に普及・成長している。

一方、ミニラボ市場における最近の特徴としては、

1) ミニラボ店が増えお互いのコスト競争が激しくなっている、2) 新システムのAPSフィルムの処理が複雑である、等の問題があり、これに加えて、デジタル画像処理技術の進展や高能力PCの普及に伴う、特にデジタルカメラに代表されるデジタル画像が急速に普及し始め、デジタル画像に対するミニラボの対応が市場の普及に追いついていない等が上げられる。このように、ミニラボの取り巻く環境は益々厳しくなっている中、デジタル時代の到来を鑑み、従来の安いだけの写真から高付加価値を持つ写真サービスを容易に生み出すシステムを目的として、QD21システムは商品化された。

## 2 QD21システムの概要と特徴

### 2.1 QD21システム開発の骨子

QD21開発の骨子を下に示す。

- 従来のアナログプリントのミニラボに匹敵する高画質を追求すること
- 普及しているカラーペーパーが利用できること
- 各種デジタル情報の取込み処理可能のこと

### 2.2 QD21システムの特徴

#### a. 高画質

フィルムの持っている情報を忠実に読み取るフィルムスキャナと撮像された画像をカラーペーパーに高精細に出力する画像記録部を組み合わせ、撮像画像に忠実なプリントを作成する。

#### b. 生産性

これまでのデジタル写真処理機の能力を大きく上回る超高速処理による画像出力処理に、フィルム・ペーパーの超迅速現像を組み合わせ、フィルム現像からプリント仕上がり迄の時間を大幅に短縮できる。

#### c. 簡易操作

大きな画面とタッチパネルもしくはマウスとの組み合わせで、従来のミニラボのオペレーションを一新、また、従来のミニラボと同様の操作も可能にする専用キーボードも用意し、素人からベテランまであらゆるオペレータに満足して使用できるオペレーション環境を装備している。

#### d. 多機能

通常のDPプリント処理に加え、さまざまなバリエーションのプリントが手間をかけずに簡単に作成することができ、また、各種デジタル画像入力も簡単に通常のフィルムプリント作業と同様に取扱うことができる。

#### e. 拡張性

QD21システムを中核に、デジタル画像入力・画像加工をおこなうPC(ターミナルPC)を自由

\* 画像システム機器事業部C I機器開発部

Table 1 Specifications of QDF-32

項目	内容
現像処理方式 135フィルム APSフィルム	セルフサポートリーダレス搬送方式 (オートフィーダー標準装備：最大6本セット可) ショートリーダ搬送方式
処理速度	700mm/分
処理時間	Dry~Dryで 4分22秒
本体サイズ	455 (W) × 790 (D) × 1180 (H)

Table 2 Specifications of QDF-1500

項目	内容	
入力装置	フィルムスキャナ 対象フィルム 撮像方式 撮像解像度 撮像速度	135F/H/P (ネガ、リバーサル)、IX240、110 フィルム固定・ミラースキャン方式 標準モード：1024×1536画素 高精度モード：2048×3072画素 標準モード：約0.8秒/駒 高精度モード：約2.0秒/駒
	原稿入力 撮像解像度	300dpi×300dpi
	デジタル画像 デジタルカメラ フォトCD	コンパクトフラッシュカード、スマートメディアカードを直接読取可 CD-ROMドライブ標準装備
プリンタ部	露光方式 方式 露光ヘッド 記録密度 プリントサイズ プリント能力	RGBタンデムアレイヘッド方式 B・G：VFPHアレー、R：LEDアレー 主走査：300dpi、副走査：300dpi 89×127 (L) ~ 305×457 1800枚/時 (L版2連プリント時)
	使用ペーパー	コニカQAペーパー (82~315幅ペーパーが使用可) 明室装填タイプ (DL) 有り
	バックプリント	80文字、2行印字
プロセッサ部	現像方式 方式 処理時間 処理速度	ローラートランスポート方式 P1, P2：スリット方式処理 P3：マルチカスケード処理方式 Dry~Dryで 1分19秒 1,800mm/分
	処理薬品	コニカECOJET HQA-P (ヒドロキシルアミルフリー、シングルAll-In-One カートリッジ)
	本体サイズ	1805 (W) × 790 (D) × 1500 (H)

に接続でき、各顧客の用途に合ったシステムを容易に構成することができ、また、QD21システムに外付けされたターミナルPCを中継してインターネットの利用も可能である。

### 3 QD21 システム

QD21システムは、フィルムプロセッサQDF-32と、プリンタプロセッサQDP-1500から構成されている。各

システムの仕様をTable 1, 2に示す。また、プリンタプロセッサ内のブロック図をFig. 1に示す。

#### 3.1 機器主要部の構成概要

QD21システムを大きく分類すると、下のブロックに分けられる。

- 1) フィルムスキャナー部、
- 2) 露光処理部、
- 3) PC部、

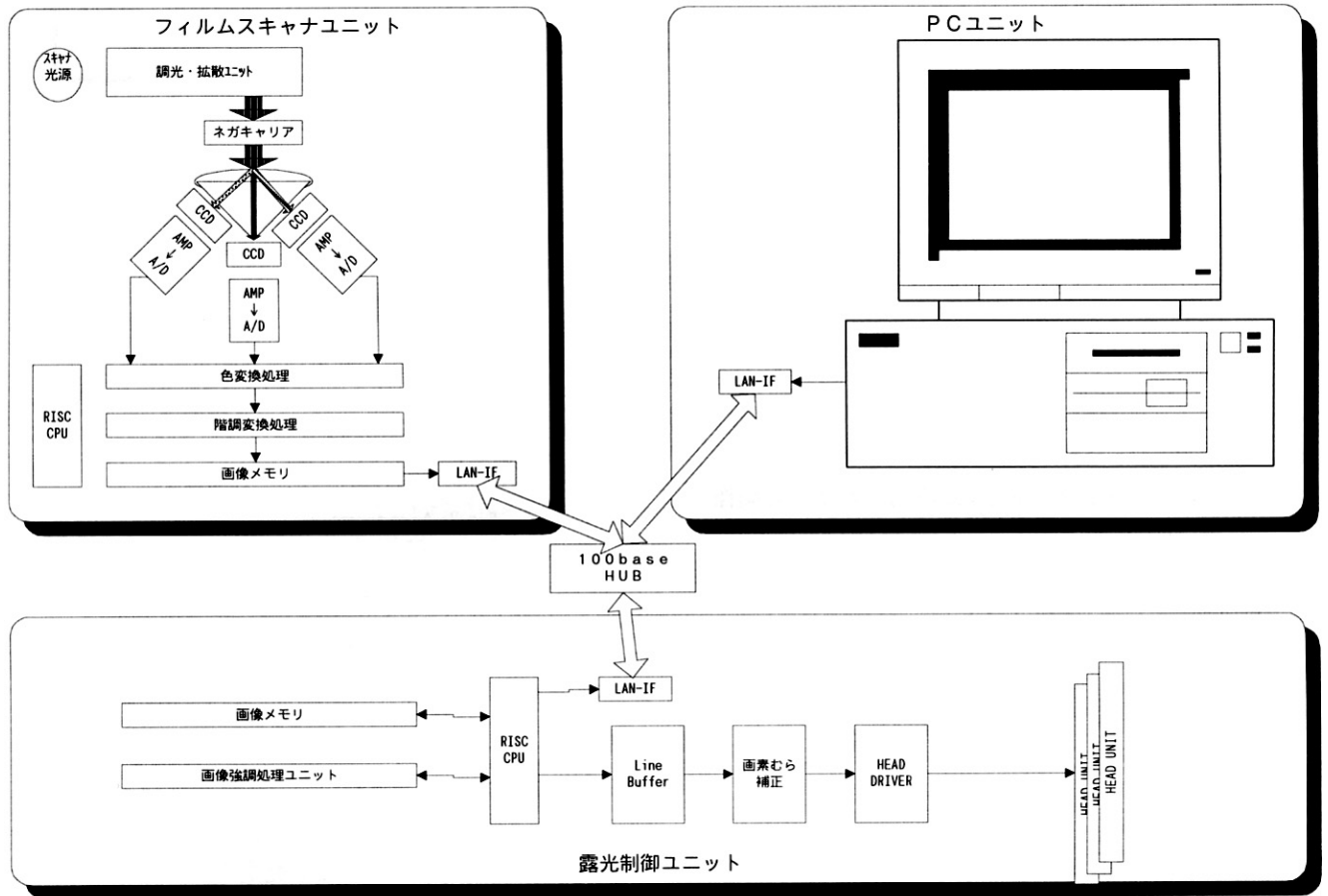


Fig.1 Diagram of QPD-1500

#### 4) プロセッサ部

以下に、各部の詳細を、特に、高画質処理・プリントの高速性を中心に概説する。

#### 3.2 フィルムスキャナ部

フィルムスキャナ部は、主走査方向に約5000画素のラインCCDを3個配置し、副走査方向の駆動は、高精度ミラー回転により行い、フィルムをスキャンする方式をとっている。CCDで光電変換された画像信号は、増幅されA/D変換される。A/D変換された画像データは、色補正処理、フィルム特性に合わせるためのデータ変換処理を行い、PC部や露光制御部に出力される。

次に実際のフィルム撮像手順を示す。フィルムのダイナミックレンジはCCDの読取レンジより広いため、最適な画像を撮像するためには、CCDへの入力が適切になるよう各駒毎に条件を調整する必要がある。このため、本システムのフィルムスキャナには、1) アイリス調整機能、2) CCDシャッター時間調整機能、3) BGR独立回路ゲイン調整機能の3つの調整機能を設け、フィルム各駒毎に、撮像が最適条件になるように調整を行っている。調整の手順としては、まず、フィルム画像を粗い解

像度で取り込み、フィルム濃度を測定する。そしてその結果から、最適CCDシャッター時間や画像変換テーブル等を計算し、再度、同じ駒を今度は高解像度で撮像し、処理に応じて、画像データをPC部や露光制御部に画像を転送し、1駒の撮像を終了する。

#### 3.3 露光制御部

QD21システムでは、ペーパーへの露光を行うため、R用にはLEDアレイプリントヘッドを、B、G用にはVFPH(真空蛍光プリントヘッド)を使用し、露光搬送方向に一定間隔に各ヘッドを配置し、ペーパーを搬送し、BGRそれぞれ各ヘッド位置に従って露光タイミングをずらしながら露光を行う方式を採用した。(Fig.2)

##### 3.3.1 使用露光ヘッド

###### ・LEDヘッドアレイ

LEDヘッドアレイは、OA用途として実績があり、安定性・ヘッド寿命の点では、他のデバイスと比較して優れている。また、ペーパーのR感度のピークに近い660nm前後で発光することが可能で、効率よく露光できる特徴をもつ。今回は、300dpi/A3サイズのLEDアレイを使用した。

- VFPH ヘッドアレイ

VFPH は、従来はディスプレイに用いられるデバイスで、今回はそれをアレー状に配置したものを使用した。VFPH は、蛍光材料を選択することにより様々なスペクトル特性をもつアレーが作成できるが、急峻なスペクトル特性のものは作成できないため、色フィルターと組み合わせることにより、B 光源、G 光源としている。また、ヘッド作成の制約上、A3 サイズのヘッドの作成が難しいため、A4 サイズを2本組み合わせて使用することとした。

### 3. 3. 2 露光制御部の機能

露光制御部では、下記の機能を有している。

- 画像拡大・縮小処理

フィルムスキャナや PC 部から送られてくる画像を指定されたサイズのプリントに出力するためには、出力画像に見合う画像データに変換する必要がある。露光制御部では、出力サイズと入力画像サイズから画像の拡大・縮小率を求め、出力画像に変換する。本システムでは、この拡大・縮小変換処理を高速の RISC-CPU で演算処理をしている。

- 画像合成機能

本システムは、Q ファイルプリント（後述）等、複数の画像を一枚のプリントに合成する機能を持つ。この処理は、露光制御部が複数の画像を受け取り、指定された位置に指定形状（矩形や楕円状）に画像を切り取り合成する機能である。

- 画像強調処理

デジタル処理では、シャープネスの調整を隣接画像間の空間フィルター処理で調整することが可能である。画像の高周波成分を画像の中から取り出し、高周波成分を強調することによりプリントのシャープネスを強めることが可能となる。本システムでは、4 段階の調整機能を持ち選択可能としている。

- 階調制御機能

プリントヘッドそのものは、各素子のばらつき・変動が大きいため、露光そのものは ON/OFF 制御でおこなっている。このため、階調制御は、画像データに応じて、発光時間を変えて複数回多重露光することで達成している。QD21 システムでは、各色 4096 段階のレベルを表現でき、それぞれ、全画素独立に制御・露光している。

- 画素ムラ補正

ヘッドの各素子は、素子毎に発光光量にばらつきが有る。このままでプリント処理を行うと、画像上にムラが生じてしまうため、本システムでは、ウェッジ画像をペーパー上にプリントし、その濃淡をスキャナで読み取り各素子毎の補正值と求めフィードバックする処理により、素子ばらつきによるムラを補正している。

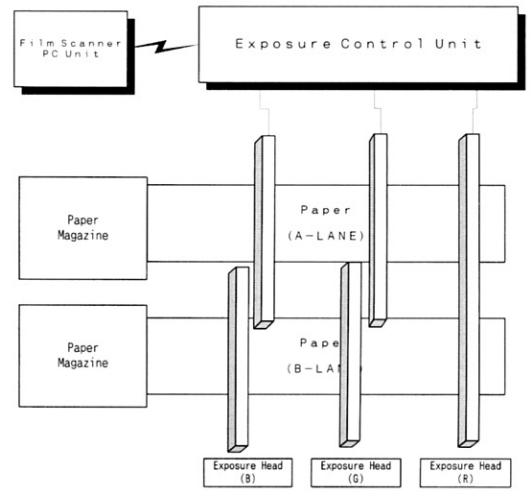


Fig.2 Arrangement of exposure heads

- 光量安定化

VFPH ヘッドに関しては、長時間使用しない時等、蛍光管内の残留ガスが蛍光体に付着する影響により素子の光量が落ちることが発生することがある。このため、定期的に全素子を点灯させ上記付着を除去する機能を組み込み、光量の安定化を図っている。

### 3. 4 PC 部

PC 部は、下記の処理を行っている。

- 簡易オペレーション

オペレータが操作する手段として、タッチスクリーン、マウス、専用キーボードの3つの操作手段を有している。まず、タッチスクリーンは、誰もが簡単にモニターを見ながら指一本でモニター上に表示されているボタンを押すだけで様々なプリントの指定や、画像処理を行うことができ、瞬時に表示される結果をモニター上で確認しながらオペレーションすることができる。また、PC等の操作がなれているオペレータは、マウスを使用しても、同様の操作ができる。

また、ミニラボ操作に慣れているオペレータには、従来のミニラボと同様のオペレーションが行えるように専用キーボードも用意している。

- 各種画像入力

画像データ入力デバイスを接続することが可能である。QD21 標準装備としては、反射原稿を読み取るためのフラットベッドスキャナ、デジタルカメラのデータをスマートメディアやコンパクトフラッシュメモリを仲介して入力することのできる PCMCIA カードリーダー、フォト CD 等を入力するための CD-ROM

ドライブを有している。

また、SCSI-IFを標準で有しているため、MO、Zip、DVD等のドライブを増設することが可能で、様々なメディアからデータを読み取ることができる。

また、BMP/JPEGをはじめ、各種画像フォーマットに対応しているため、特別なファイル変換等を必要とせず、直接画像ファイルをQD21に読み込ませることが可能である。

### 3.4 ペーパープロセッサ部

QD21のペーパープロセッサ部に新規採用した機能を下記に示す。

#### 3.4.1 新ECOJET処理剤

QD21に採用した処理剤(HQA-P)は、超迅速・安全性の向上・低補充化を目指して新規開発された処理剤である。この処理剤によりカラーペーパーの処理時間が従来の4分から1分19秒と1/2以下になり、同時に、処理ラックの小型化も達成でき、本体サイズのコンパクト化が図れた。

#### 3.4.2 多段式カスケードフロー

クロスオーバータイムをミニマムにする迅速技術として難しいといわれていた1槽分のスペースで14段分の効果を発揮するVMCTシステムを開発し、これにより、多段のカスケードフローが可能になり、漂白定着液の水洗効率が大幅に向上でき、超迅速処理を達成できた。また、使用する液量も極めて少量で済む効果も有る。(Fig. 3)

## 4 画像処理とプリントサービス

QD21システムには、従来アナログ処理ではできなかったいろいろな処理を提供している。

### 4.1 デジタルワンチャンネル

豊富な画像データ量をもとに独自のワンチャンネルアルゴリズムを採用、1駒でも最適な色補正が行えるため、従来の、同時プリントのときの仕上がりと1駒プリント時の仕上がりが大きく変わるようなことがなくなり、プリント品質の安定化が図れた。

### 4.2 自動階調補正

デジタル処理では出力の階調を自由に調整できるため、従来アナログプリントで不可能であったアンダーネガやオーバーネガの全自動補正や、より美しい写真画像に仕上げるために複数の階調特性の中から選択することができるようになり、プリントとしての高付加価値をつけられるようになっている。

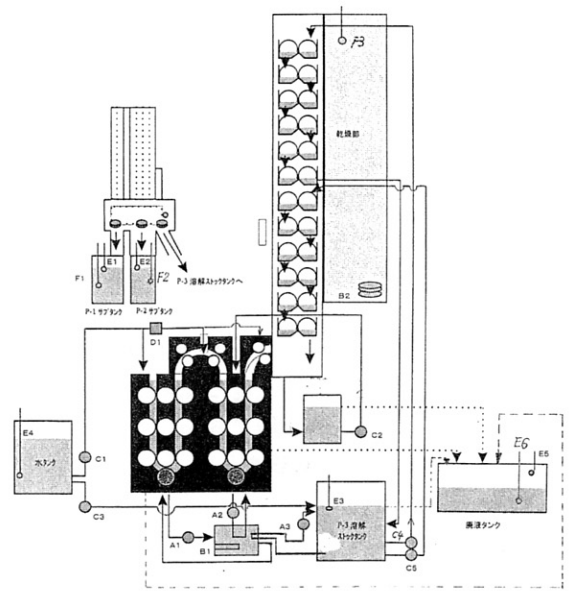


Fig.3 Lauout of Paper Processor Unit

### 4.3 各種変換処理

また、ユーザーの指定により、通常のカラフィルムからでも、容易にモノクロプリント仕上げやセピア調プリント仕上げ、画像処理によりソフトフォーカスをかけたプリントやシャープネスを強調したプリント等、今までのアナログプリンタではできなかったさまざまなバリエーションのプリントが出力できるようになった。

### 4.4 プリントサービス

プリントサービスも、通常の間時プリントサービスのみだけでなく、下に列挙するようなプリントが、従来の同時プリントと同じ操作でプリントできるようになった。

#### Q ファイルプリント：

お客様の好みに合わせて、背景・レイアウトを選択し、その上にフィルムの画像やデジタルカメラの画像を貼り付けるアルバムプリント。

#### リバーサルフィルムのプリント：

リバーサルフィルムをフィルムスキャナで読取りプリント出力するサービス

#### 文字入りプリント

お客様の希望にあわせて、写真に文字を入力するサービス

#### グリーティングカード/ポストカード

クリスマスカードや年賀状・暑中見舞いなどのカードを作成するサービス

## 証明写真

デジタルカメラで撮影し、即時にプリントすることが可能なので、証明写真が簡単に作成することができます。

## CD-R サービス

フィルムの画像等をプリントする以外に、CD-R等のメディアにもデジタルデータとして出力することが可能

## 4.5 ターミナル PC

QD21は、PC部にLAN接続で複数のPCを接続することができ、ユーザーの使用環境により様々なバリエーションの構成を取ることが可能である。

### 4.5.1 ターミナル PC の役割

ターミナル PC は、画像合成や CD-R 書き込みサービス等処理時間のかかる処理を QD21 に代わって処理したり、ユーザーが直接オペレートしてレイアウトや写真補正することができるようにすることを目的としている。

(Fig. 4)

ターミナル PC と QD21 間はネットワーク共有ドライブ方式で接続する。ターミナル PC

で加工した画像を QD21 で出力する場合は、ターミナル PC から指定のフォルダ内に必要な画像データやオーダー情報を格納したファイルを書き込むと、QD21 側は定期的にそのフォルダのファイルをサーチしているため、ファイル書き込みを検出し、QD21 側の処理が終了した時点で、画像ファイルを読み出し出力処理を行う。その経過については、オーダーファイルの中に情報が書き込まれるため、ターミナル PC 側でも現在の処理状況が把握できる。

## 5 まとめ

QD21 は、アメリカで開催された PMA98 で発表され、'98 年 10 月より発売を開始した。このシステムで、写真画像のデジタル化とネットワークの利用により、従来の写真方式では複雑かつ時間のかかったサービスがかなり簡易に達成できることが確信できた。

今後、お客様サイドの要望を受け取りながらさらなる画質改善、簡易画像加工処理ソフトウェアなどの開発を行ない、デジタル写真サービスの拡大に貢献したい。

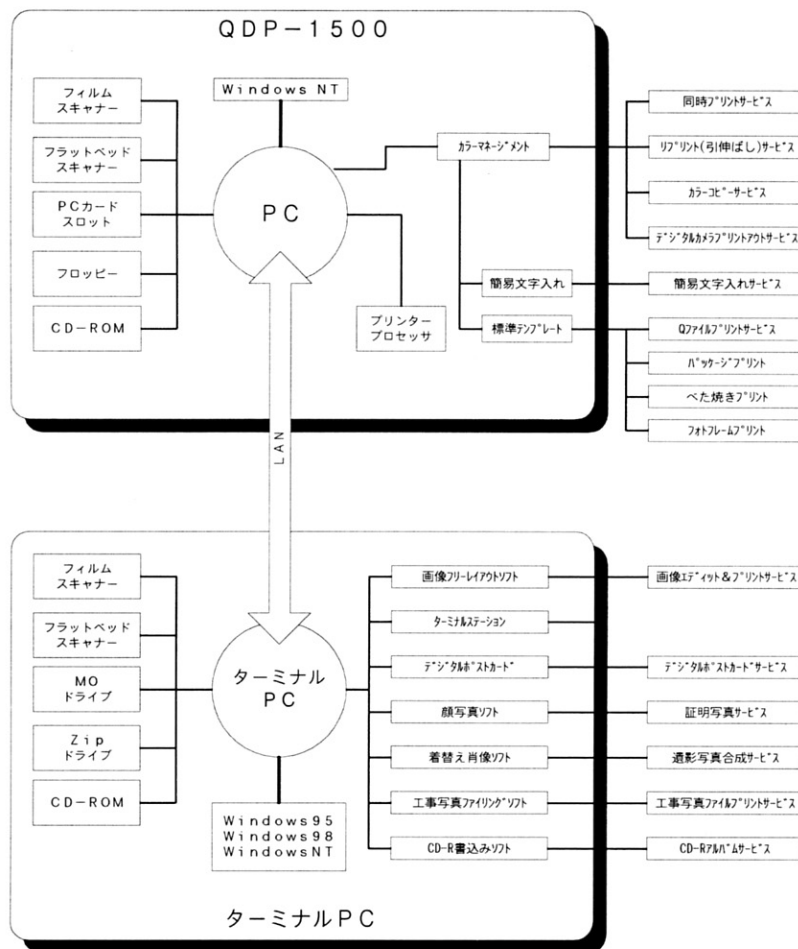


Fig.4 Service Lists of QD21 & Terminal-PC