

# デジタル証明写真システム (DS-1) の開発

Development of Digital Photo-Identification System(DS-1).

鈴木 厚 司\*      栗 本 哲 也\*\*      横 溝 清 吉\*  
Suzuki, Atsushi      Kurimoto, Tetsuya      Yokomizo, Seikichi

The use of color negative papers and high speed processing techniques means that anyone obtain high quality photograph instantly. The digital image processing techniques produces easy operation and several services. The Konica DS-1 is a new automatic photo studio presenting these advantages for users. This is explanations for the DS-1.

## 1 はじめに

3分間写真と呼ばれる自動撮影装置の分野において、当社はST-1、SC-1の市場展開によって国内シェアの約4割を占め、非常に収益性の高いビジネスを展開してきた。これは、超迅速/無水洗の技術をいち早く取り入れ常に業界をリードしてきた結果といえる。しかしながら、白黒/カラー兼用機や様々な画像サイズの要望などのニーズの多様化とともに、さらなる撮影時間の短縮が強く要望されている。

画像デバイスとしての銀塩写真は、サーマルプリントやインクジェットプリントなどに比べ画像保存性（証明写真には特に必要な項目）などの点で未だ優位な点が多い。しかし出力に時間がかかることと、デジタル化への対応の遅れが一つのデメリットとして浮き彫りにされつつある。このような背景において、銀塩写真にデジタル露光し現像処理終了まで1分台の自動撮影装置をコンセプトに、DS-1開発を行ったので、以下にその概要を述べる。

## 2 DS-1の概要

### 2.1 DS-1の主な仕様

使用ペーパー……カラーネガペーパー幅54mm  
撮影サイクル……60秒  
処理時間……85秒（撮影終了～画像出力）  
入力画像解像度…640×480画素（Yuv 4:1:1）  
出力画像解像度…300dpi相当  
搬送スピード……露光時30mm/s、現像時20mm/s  
適用環境……5℃～38℃  
使用電源……AC100V 15A、50/60Hz  
機械占有寸法(mm)…本体1395(W)×830(D)×1900(H)  
その他……カラー/白黒兼用機、ロゴ/レシート/日付・撮影シート上に出力可能

### 2.2 DS-1の構成

Fig.1に今回開発したDS-1の外観図を示す。撮影者は、人物室内に腰掛け、CRTに表示される案内に従いながら料金の投入や撮影スイッチの操作を行う。

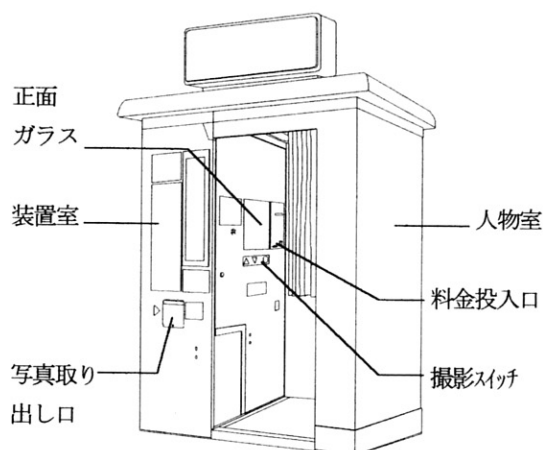


Fig.1 DS-1外観図

Fig.2にDS-1装置室の内部を示した。CRTは、ハーフミラーの上部に配置され、ハーフミラーに写った画面を撮影者が見る構成とした。カメラは、ハーフミラーの奥側に配置し撮影者の顔をハーフミラー越しに撮影する。カメラの画像は、CRT上に動画再生され、撮影者は、自分の顔を見ながら撮影を行う。

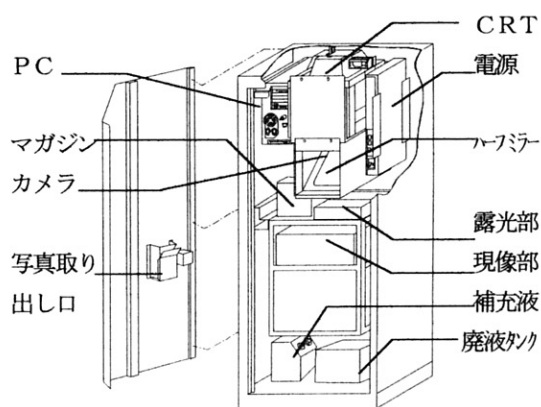


Fig.2 DS-1装置室内部

\* 感材開発統括部 第三開発センター

\*\* 画像システム機器事業部 開発部

カメラによって取り込まれた静止画像は、PCで画像処理を施し、露光部に送らる。露光部では、銀塩ペーパーへの露光を行い、ペーパーをカットし、現像部へ送る。そして現像部において、現像処理と乾燥をおこない、写真取り出し口に写真を排出する。最終的に撮影者は、写真取り出し口から出力プリントを得る。

### 3 DS-1の開発課題

DS-1開発における重点項目について以下に述べる。

#### 3.1 露光部

写真にデジタル露光を行う為に我々は、システム構成の簡素化と小型化の見地から300dpiLED及びVFPH（蛍光表示管）アレイ光源を採用した。また、コスト面での優位さからもアレイ光源による露光エンジンを採用した大きな理由である。事実、写真のデジタル化への転換の遅さは、通常のカラーネガペーパーに適度な露光量を与えることのできるレーザーなどの光源デバイスが非常に高価なものであることに他ならない。

採用したアレイ光源では、ペーパー露光時のペーパー搬送速度30mm/sを実現できる十分な露光量を得ることができる。Fig.3は、露光エンジンの構成である。

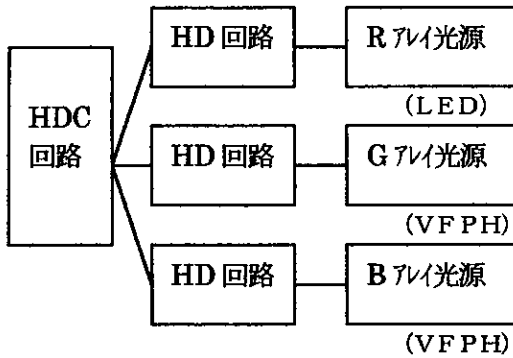


Fig.3 露光エンジン

HDC（ヘッドドライバーコントロール）回路では、PCから送られてくる画像信号をアレイ光源のメカ配置に合わせてRGB画像を任意の方向にずらす。これによって、RGBアレイ光源の位置の違いや組み付け上の誤差をデータで補正できる。また、出力階調のコントロールも同時に行っている。

HD（ヘッドドライバー）回路は、送られてくる画像データを発光時間に換算し、光源の各画素における単位面積あたりの発光時間をコントロールする。これにより12bitの豊かな階調再現を実現している。また、アレイ光源は、隣あった画素間の相互作用が大きく、同時に点灯しないなどの制御や画素毎の明るさのばらつきを補正などを行っている。

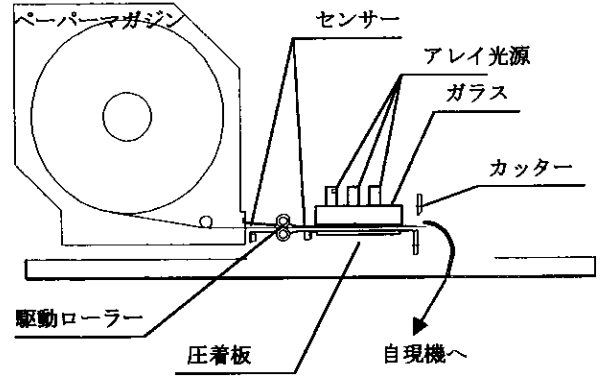


Fig.4 露光部

Fig.4に露光部の構成を示した。3つのRGBアレイ光源は、SLA（セルホックレンズアレイ）によって、光源から3～6mmの位置に焦点を結ぶ。その焦点面に写真ペーパーを保持するために、ガラスと圧着板でペーパーをサンドイッチする構成となっている。露光搬送時のシーケンスをFig.5に示す。

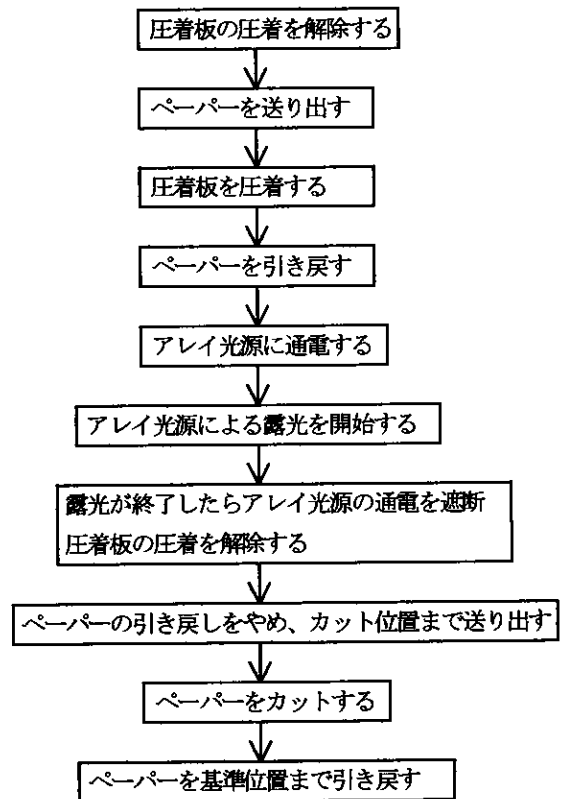


Fig.5 露光搬送シーケンス

ペーパーがガラスと圧着板にサンドイッチされながら露光搬送するため、ジャムの危険からペーパーは駆動ロー

ラー側に引き戻す構成とした。ペーパーカット後露光搬送を行わないのは、駆動ローラーが1対で済むことと上記のようにペーパーを引き戻す必要があるからである。また、アレイ光源の通電/遮断をペーパーの露光前に行っている。採用したアレイ光源は、残渣と呼ばれる発光信号で制御できない微弱な洩れ光があり、光源の下にペーパーを停滞させると、この微弱な発光によりペーパー上にかぶりを生じる。この電源のシーケンスは、このかぶりを防ぐ為である。

### 3.2 カメラドライバー

デジタルカメラの世界での長年の課題は、動画再生である。現状では、動画再生するに十分な転送スピードを持ったデジタル通信は一般的にはない。デジタルカメラからの動画を表示デバイス上に再生する必要があるときは、カメラ側でNTSCなどのアナログ信号に切り替えモニター上に表示するか、そのアナログ信号を高価なビデオキャプチャーカードを使用しA/D変換を行いCRT上に再生するかのどちらかの選択しかなかった。そのような背景から高速シリアルバスIEEE1394が脚光を集めつつあり、今後のスタンダードとなると予想される。DS-1は、この将来展望をもとに、IEEE1394を採用し、カメラドライバーソフトの開発を行った。(現在、IEEE1394自身が、デジタルカメラの通信プロトコルが決った段階であり、カメラ用のドライバーソフトの開発を行う必要があった。)

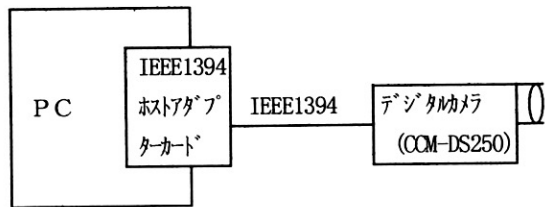


Fig.6 画像入力部

また、採用したカメラ (Sony 社製の CCM-DS250) は、補色フィルタータイプの CCD を使用している。一般に補色フィルター CCD のカメラは、感度が高く比較的価格である一方、色差信号上にノイズが乗る問題がある。CRT 上ではさほど目立たないものの、出力プリント上の無彩色に赤や青のあばた模様となって現れてしまう。そこで、カメラから送られてくる Yuv 信号の uv 信号に対し、0 付近のデータを 0 にクリップするテーブル変換機能をカメラドライバーに付加した、Fig.7 は最終的に採用したテーブルの形状である。

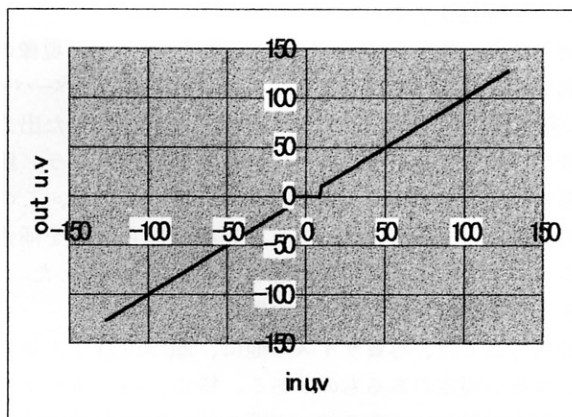


Fig.7 n.v 信号の変換テーブル

### 3.3 ソフトウェア

DS-1 のシステム全体は、PC 上に常駐するソフトが管理する仕組みとした。PC のソフトは、撮影シーケンスをコントロールするオペレーションソフトと製造やメンテナンス作業用のメンテナンスソフトによって構成され、お互いがお互いを起動できる仕組みにし、全てのパラメータは、テキストファイルに保存し、オペレーションソフトは、このファイルを参照し撮影シーケンスをコントロールする。メンテナンスソフトは、メニュー構成にし、製造あるいはメンテナンス作業に必要な項目が選択でき、必要によってパラメータの参照と変更が行えるようにした。(Fig.8)

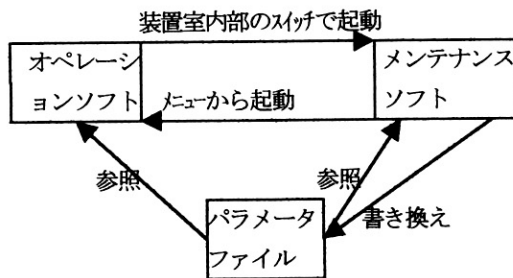


Fig.8 PCソフト構成

PC ソフトは、露光部、自現機、カメラ、CRT、その他センサーやスイッチなどのコントロールを行うとともに、入力した画像の加工を内部でおこなっている。また、DS-1 では、マンマシンインターフェースの向上も行った。以下にポイントについて説明する。

#### (1) 階調制御

室内で撮影できるカメラを採用することによって、撮影光源として蛍光灯を採用することができた反面、現行のストロボに比べ外光の影響を受けやすい。そこで、撮影前にプレ撮影を行い、その結果から、自動的に階調をコントロールする仕組みを組み込んだ。

## (2) 平均強度補正

出力画像の濃度やバランスは、光源／ペーパー／現像の変動やロットによって変化する。これら全ての変化をペーパーへの露光量をコントロールすることによって、安定した出力画像を作成できるようにした。画像入力時のカメラ／照明系の変動と出力時の変動を完全に分離するため、この出力濃度に対する補正は、アレイ光源のばらつきを補正するデータにフィードバックをかけるシステムとした。

## (3) 撮影画像の拡大倍率と位置

証明写真では、写真サイズの他に、顔の位置や大きさなど細かい規定のあるものがある。特に、パスポートはその制限が厳しい。そこで、実際の拡大倍率と顔の位置を決定するために、DS-1では、撮影された画像をCRT上に表示し、頭の位置と顎の位置を撮影者に調整してもらうシステムとした (Fig. 9)。これによって、位置と大きさが規格からはみ出ることを防いでいる。



Fig. 9 顔位置合わせ

## (4) 出力画像の合成

拡大／縮小された撮影者の画像をトリミングし回転をおこなった画像を、あらかじめ用意した、背景の上に貼り付け、さらに日付やレシート、ロゴなどを添付し出力画像を作成するシステムとした (Fig. 10)。

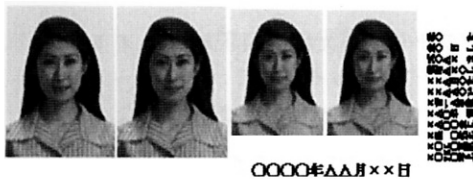


Fig. 10 出力画像例

## (5) マンマシンインターフェース

CRT上に動画を表示することや再撮影を可能にするなどの他に、サンプル写真をCRT上に表示するなどの工夫を行った (Fig. 11)。



Fig. 11 画面例

また、将来のマンマシンインターフェースの改良や設置場所に合わせた様々な要望に対応するため以下の項目について簡単に設定を変更できるシステムとした。

- ① CRT上の説明画像／案内音声／ロゴ／サンプル画像／背景画像の登録及び更新
- ② ロゴ画像の出力の設定
- ③ 出力画像タイプの任意設定と設定に基づいた、画像タイプ選択画面の自動生成
- ④ 日付／レシートの有無の設定と選択画面の有無の設定
- ⑤ 白黒／カラーの設定と選択画面の有無の設定

## 3. 4 高速現像処理

現像処理の高速化のために、発色現像主薬の高濃度化高温処理、新規保恒剤の適用などのケミカルの処方改良と、スクイズ部の改造とドライヤー配置の最適化による高速乾燥を実現することにより、ドライ→to→ドライ約60秒の現像機を完成させた。

## 4 まとめ

高画質でハイスピードのデジタル証明写真装置 DS-1を開発した。この DS-1 は、低コストでハイスピードを実現できるアレイ光源による銀塩ペーパーへの露光エンジンを初めて搭載した先駆的商品であるとともに、銀塩写真のデジタル露光を一層現実的なものにした。また、画像入力の部分をデジタル通信に切り替えビデオキャプチャーカードの個体差に依存する部分を排除し、ノイズにたいしても強い画像入力システムを構築するとともに、大幅なコストダウンを実現した。さらに、写真の現像処理を極限まで短くすることができ、現状で、他の出力デバイスにひけをとらないスピードが実現できた。