

コニカに於ける感材処理機器システムの開発

Development of Photofinishing systems in KONICA

野崎 裕美*

Nozaki, Hiromi

Konica-the originator of the washless minilab, dry tablet processing chemicals, 45-second X-ray film processing, and Konsensus proofing-has long been a photofinishing system innovator.

Following are highlight of some of the technologies that have won Konica this position.

1 はじめに

当社の写真処理機器開発部門の本格的組織の起源は1962年に誕生した日野工場第2技術部第4研究室である。以来、組織の変遷と拡大を遂げつつ、現在の画像システム機器事業部に至る。

1960年代の写真処理機器への期待は、人の手作業に優る装置、即ち、安定した再現性の確保と高生産性の実現であった。特に写真市場に新たに誕生したカラーラボにとっては、導入した装置の優劣が企業の競争力を決めると言っても過言ではない時期であった。1970年代はマイクロプロセッサの活用による制御技術の向上が著しく、この結果、次々とコストパフォーマンスの高い製品が登場し、設備更新が促進された。1980年代は、医用、印刷の分野で急激にデジタル画像システムが一般化し、これらと銀塩写真を繋ぐための入出力装置が普及し始めた。また、社会的な問題として人手不足からくる省人化、省技能化への要求が極めて強くなった。さらに1990年代に入るとダウンサイジングと分散化へと進んだコンピュータシステムの下で、特にワークステーションやパーソナルコンピュータの有効活用が必須となった。また1980年代に芽生えた自然環境保護への対応も、実験的試みから具体的な市場展開の段階に入った。ここではアマチュアカラー市場、医用市場、印刷製版市場におけるコニカ(株)の写真処理機器の技術と製品を振り返り、これを基にこれからの展望をしてみたい。

2 カラーアマチュア感材用処理機器

2.1 カラーラボ用プリンタ

1990年ごろまでは、高速プリンタはラボ機器の最重要製品として、各社の間で開発競争が行われた。この理由は、プリンタの性能、特に焼付スピードとプリント収率がラボの生産性に最も大きな影響を与えたからである。現在では、この性能もほぼ一定レベルで飽和し、ラボ間の競争も、サービスプリントの生産性だけに頼った価格競争は終焉を迎えつつあるので、かつてのような華やかさはない。今後もラボ用プリンタは高速プリンタ、ポストカードプリントをはじめとする各種付加価値プリント

*画像システム機器事業部 開発部

に対応することが可能な汎用中速プリンタ、大判用プリンタ、に分かれて開発が続くが、ミニラボの開発に比較し、目立つ場面の少ないのは時の流れとも言える。

2.2 ミニラボ

ミニラボは、1970年代の中頃より大手小売店を中心とする自家処理店の設備として市場に存在していた。1984年以降、ラボとの競合が問題になるほどの急成長を見るようになったのは、当社の無水洗無配管技術によるミニラボが登場したことによる。それは、従来の装置の持つ高価、設置面積が大きい、配管工事が大変という欠点を飛躍的に改善したからである。以後、ミニラボは処理能力の向上、処理の迅速化、低補充化、省技能化、多機能化、設置床面積の縮小化への努力がなされ、今なお進化が続いている。市場も1 HOUR PHOTOという用語の誕生に表れる如く、短時間サービスを武器にして、新たな処理店が多数出現した。日本及び欧米ではカラープリント市場の成熟期にミニラボが登場したので、この出現は既存のラボのビジネスを大いに脅かすものとなった。

しかしながら、中国、東南アジアをはじめ、現在、経済的に急成長をしている国々の多くにおいては、ミニラボの登場以前はプリント市場は未だ急成長の前段階にあり、従ってラボも未成熟の状態であった。よって、必然的にミニラボは、これらの国々ではカラープリント市場拡大の主役を担いながら成長を続けることとなった。このような環境下で、当社は1992年コニカ独自のコンセプトに基づくNPS-808を発売した。この製品はミニラボが店頭に設置され、来店するお客が親しみを感じられると共に、雑多な仕事で多忙なお店の人が常にお客に目くばりがきくようにという点を基本コンセプトにしている。この着眼点は当時処理機器のイメージをオフィスマシンに求めたところから得られた。また、機構面ではこのプリンタプロセッサはペーパーの露光前カット搬送方式を採用している。この理由は、ペーパーのサイズ可変がオペレーターにとって容易であること、現像後のロールペーパーカットのように細長い切屑がでないというメリットが得られるからである。反面、これを可能にする世界最高速のカットペーパーの搬送技術が要求された。それはカット後、生き物のように変化するペーパーの挙動を解析し、正確なポジショニングの実現とジャムの発生を

極めて低く抑える機構である。この技術は長期にわたり、装置の基本として通用するものである。

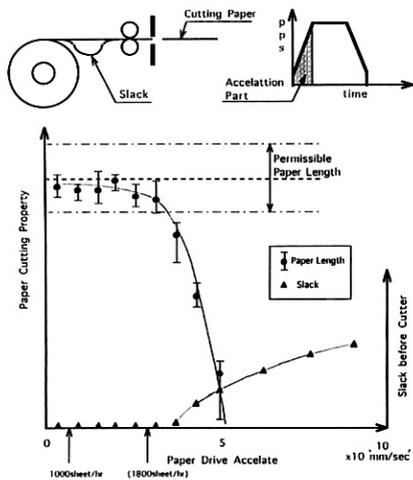


Fig. 1 Cut paper transportation

1990年代に入り、環境問題の対応、電子画像を含むデジタル技術との融合、従来高額なラボ機器にのみ採用されていた高性能スキャナの取込みが急務となってきた。このニーズに対し当社の出した一つの答がエコジェットシステムである。

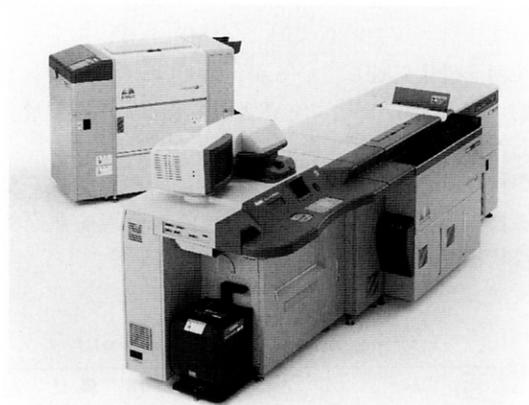


Fig. 2 Photo-1 ECO-JET system

2.3 スキャナ

この分野におけるスキャナとは、カラーネガフィルムに記録された画像を読み取り、得られた画像情報に基づいてカラープリントを焼き付けるための露光量を導く装置を指す。古くは露光量決定のプロセスはカラープリントの品質を左右することから、経験を積んだ専門家の手に委ねられてきた。スキャナはこうした専門家に代わり、安定したプリント品質を確保するためのものであり、ミナラボでは特に重要な位置を占めるものである。

Table 1 に NPS におけるスキャナの商品化の経緯を示す。

最新のモデル HYPER-DFS (以下 H-DFS) では、露光量決定の機能に加えて、濃度補正や色補正の効果を事前にカラーCRTディスプレイ上で確認することができるプリントシミュレーション機能を搭載している (Fig. 3 参照)。この H-DFS を例にとって、スキャナを構成する主要技術について説明する。

Table 1 Scanner development

NAME OF SCANNER	AUTO-SCANNER	COLOR-SCANNER	DFS	H-DFS
YEAR ON SALE	1986	1990	1992	1994
SYSTEM TO BE APPLIED	NPS-1 NPS-3 NPS-3A/5	NPS-716 NPS-808	NPS-728 NPS-818 NPS-828	NPS-858 NPS-868
FILM TO BE APPLIED	135F/H 126,110, Disk	135F/H 135P/HV 126,110, Disk	135F/H 135P/HV 126,110, Disk	135F/H 135P/HV 126,110 120,220
MAIN EQUIPMENT	<ul style="list-style-type: none"> • DENSITY CORRECT Yes Yes Yes Yes • COLOR CORRECT No Yes Yes Yes • 1-CH PRINT No No Yes Yes • MONITOR No No No Yes 			
SCANNER	CCD-CAMERA	CCD	Color CCD	Color CCD
COLOR FILTER	Non	RGB Mosaic Filter	RGB Mosaic Filter	RGB Mosaic Filter & Band Pass Filter

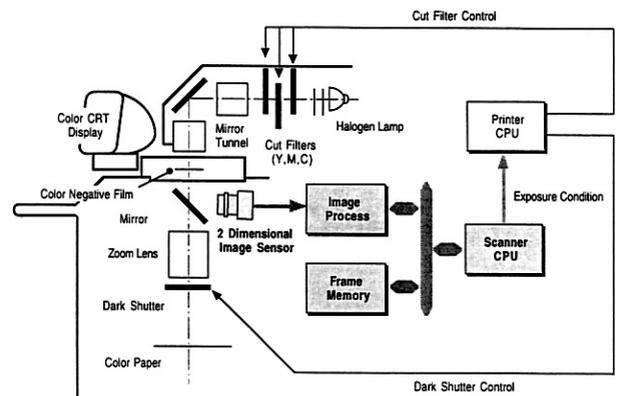


Fig. 3 H-DFS

(1) 画像入力技術

入力段において得られる画像情報の特性は、スキャナの性能を確保する上での前提条件ということができる。

この技術の第1のポイントは、撮像部の分光感度とカラーペーパーの分光感度とのマッチングである。このマッチングを図るため、カラーペーパーが有する感度波長域の光のみを透過するバンドパスフィルタを開発し、このフィルタをRGBモザイクフィルタに重畳して色分解する構成を採っている。

第2のポイントは、十分な画素数とSNを確保することである。110から6×9までの幅広いフィルムフォーマットに対して十分な画素数を得るために、

撮像素子として40万画素クラスの2次元カラーCCDを採用している。また、RGB各チャンネルの出力を、直接AD変換する専用回路を新たに開発するとともに、電子シャッタを用いることによって高いSNを確保している。

第3のポイントは、機差や外部条件の変化に影響されることなくフィルム上に記録された画像情報を正確に得ることである。このため、最適な撮像エリアと撮像条件を各フィルムフォーマットに応じて自動設定し、ズームレンズの倍率を自動制御するソフトウェアを搭載している。

(2) 露光量決定アルゴリズム

露光量決定のためのアルゴリズムとしては、濃度補正、色補正、1チャンネルプリントの3種類が挙げられる。

濃度補正および色補正は、フィルムに記録された個々の画像を、例えば海や雪を背景とするオープンシーンや夜間のストロボ撮影によるハイコントラストシーン等に自動的に分類する技術である。この技術のポイントは、分類のためのパラメータの選択や論理式的设计にある。H-DFSの開発では、ミニコン上に構成した約10,000枚のカラーネガフィルムの画像データベースを解析し、パラメータ及び論理式の最適化を図っている。

1チャンネルプリントとは、フィルムの品種毎に必要なとされていた露光条件の設定を1チャンネルのみとし、どのようなフィルムからも適正なカラープリントが得られるようにしたものである。この技術のポイントは、複数コマの画像情報からフィルムに固有な情報を導くプロセスにある。当社では、フィルム1本に記録されたすべてのコマの画像情報を濃度累積密度関数に展開し、この関数に基づいて露光量を決定する独自のアルゴリズムを開発している。

(3) アルゴリズムを実現するための技術

アルゴリズムを実現する上でのポイントは処理時間である。この制約をクリアするためには、ハードウェア、ソフトウェア双方からのアプローチが必要である。

Fig. 4に各スキャナにおけるサンプリング画素数とCPUパフォーマンスの変遷を示す。なお、CPUパフォーマンスは1990年のレベルを100とした。機能の拡充に伴い、処理すべき画像の情報量が増加することは必然的と言えるが、これに対しCPUの性能も強化されてきたことが判る。さらに高速化を図るため、スムージングや階調変換といった定型的な画像処理は、ソフトウェアで行っていた処理をLSI化してハードウェアに置き換えている。

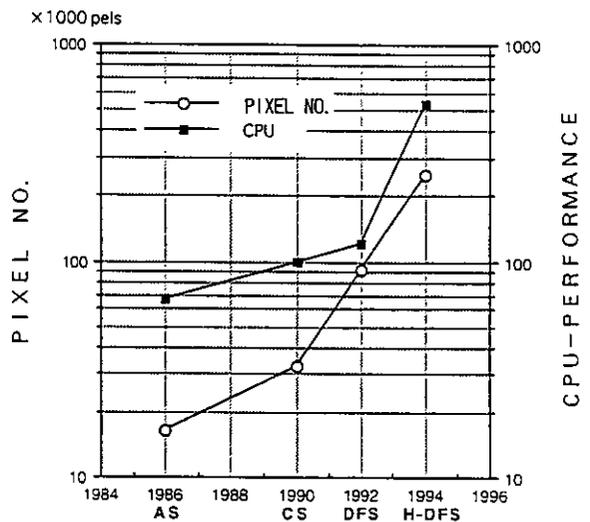


Fig. 4 CPU-PERFORMANCE vs PIXEL No.

一方、ソフトウェアでは次のような設計上の配慮により、処理時間を短縮している。1チャンネルプリントアルゴリズムの搭載により、対象とする画像の情報量は1コマからフィルム1本分に大きく増加したが、これに対し、画像サンプリングとソフトウェアによる露光量の計算を並列に処理するように制御することで処理を効率化している。更に、濃度補正は1コマ単位の画像情報に基づいて処理できるため、フィルムの走査と並行して処理し、1チャンネルプリント処理は走査完了後に行なうことによってCPU演算時間の効率化を図っている。

2.4 廃液処理

写真処理現像廃液は国内ではカラー事業・医用事業・印刷事業合計で年間約20万トンの量があり、現在その約85%を海洋投棄処理しているが、最近ロンドンダンプン条約にて1995年末迄に写真処理廃液の海洋投棄禁止が決定した。

このような社会環境の中で、写真現像所から廃液を減量化する技術、廃液を無公害化する技術、廃液を蒸発濃縮する技術、等々が近年急速に開発されている。

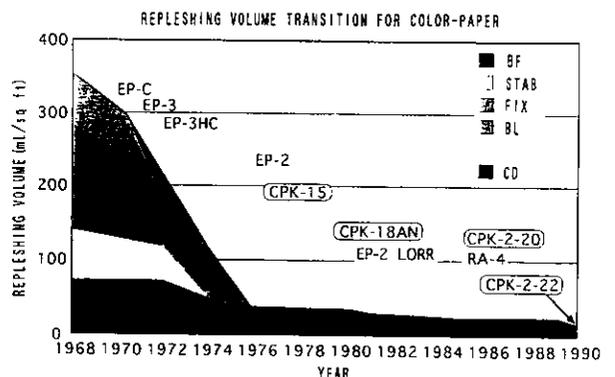


Fig. 5 Replenishing volume transition for color-paper

しかしながら写真現像液の成分と特性から考えると、その廃液は極めて腐食性が高く、熱分解反応により亜硫酸、アンモニア、硫化水素等の有害ガスも発生する為、通常の廃液処理設備では写真廃液に対応することは困難であることが判った。これらの写真廃液処理に係わる諸問題を解決する為に、小型蒸発濃縮システム（ACR-40）を93年に開発した。このシステムはオゾン層破壊問題の為に使用限定を受けていないフロン22を熱媒体としたヒートポンプによる減圧蒸留蒸発装置であり、40℃前後の低温加熱で熱分解とアンモニア等の有臭成分の発生を防止し、且つ電力利用効率を高め、処理コスト低減を図っている。

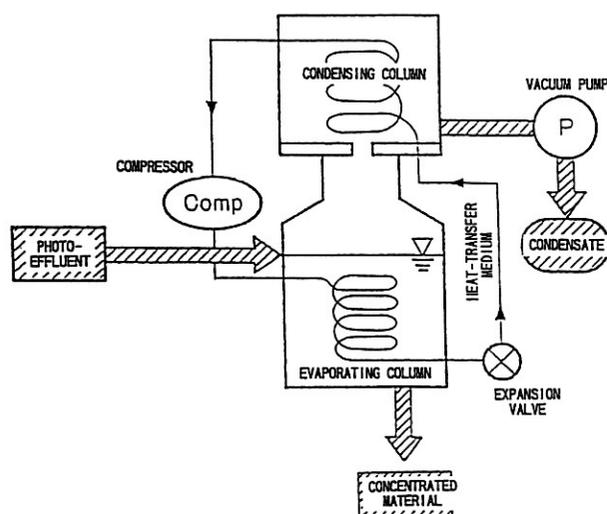


Fig. 6 Evaporation system flow

本システムをNPSシステム・フレンドリーシリーズに標準装備することにより、カラー現像事業に於いて世界で初めて廃液ゼロフローシステムが完成し、店舗の環境問題改善や廃液処理費の低減で顧客に多に満足して貰っている。又、本システムはフレンドリーシリーズ以外にも適切な接続ユニット・蒸留添加剤を使用する事により、接続することもできる。



Fig. 7 ACR-40

3 医用感材用処理機器

3.1 Xレイ自動現像機

現在、Xレイ自現機といえばローラー搬送以外の方式は頭に浮かびにくい、タンク現像機、ハンガー式現像機の時代の日本市場に、国産初のローラー式自動現像機「さくらXレイ自現機I型」を発売したのは、1964年5月のことであった。その後、自動現像機は迅速処理化の競争へと移行し、当初、現像から乾燥までの処理時間が6～8分であったものが3.5分に、さらに90秒へと進んだ。その後長期にわたり世界の標準となり、すっかり成熟したと思われていた90秒処理に再び迅速化への動きをもたらしたのは、1987年に登場した当社の45秒超迅速処理システムであった。

Fig. 8に自動現像機の単位体積当りの処理能力推移を、主な機種について年代順に示す。

I型以降、大型機、中型機、小型機の品揃え、処理の迅速化・現像機設計技術の進歩によるコンパクト化が、自動現像機開発の主要な流れである。

感材・処理剤の迅速処理への取り組みは、乳剤膜厚の薄膜化、現像中の膜強度の向上、高活性化処理剤による処理性の安定化である。

以下に、現像機の主要部である搬送部、乾燥部、処理槽部、取り扱い性の向上について述べる。

(1) 搬送部

自動現像機での処理フィルム種類は、機種毎に若干の差はあるが17"×14"～10cm×10cmのシートフィルム、巾70、100mm、最長45mのロールフィルムである。これらのフィルムを、Table 2に示す速度、パス長で、片寄り・蛇行・重なり・傷を発生することなく、液中・液外を安定して搬送する設計が必要である。

Table 2 Typical transportaion speed and pass length

	TYPE 1	QX-1200	SRX-501	SRX-1001	SRX-101
YEAR ON SALE	1, 964	1, 971	1, 988	1, 989	1, 993
PROCESSING TIME	8'	90"	45"	45"	90"
TRANSPORTATION SPEED	450	1, 557	2, 514	5, 000	460
PASS-LENGTH	3, 600	2, 335	1, 934	3, 707	723
NO. OF ROLLERS	144	107	83	138	24

搬送部は、現像、定着、水洗の液中搬送部、各プロセス間を液外搬送する渡り部、水洗・乾燥部間のスクィーズ部、乾燥部より成る。搬送ローラーは、シートフィルムの搬送の為、全て伝達駆動され、駆動モータは1台である。Fig. 8にて、大型機はKX-500以降、チェーン駆動から、ギアによる駆動に変わっている。また、駆動モータは、当初 AC モータを使用

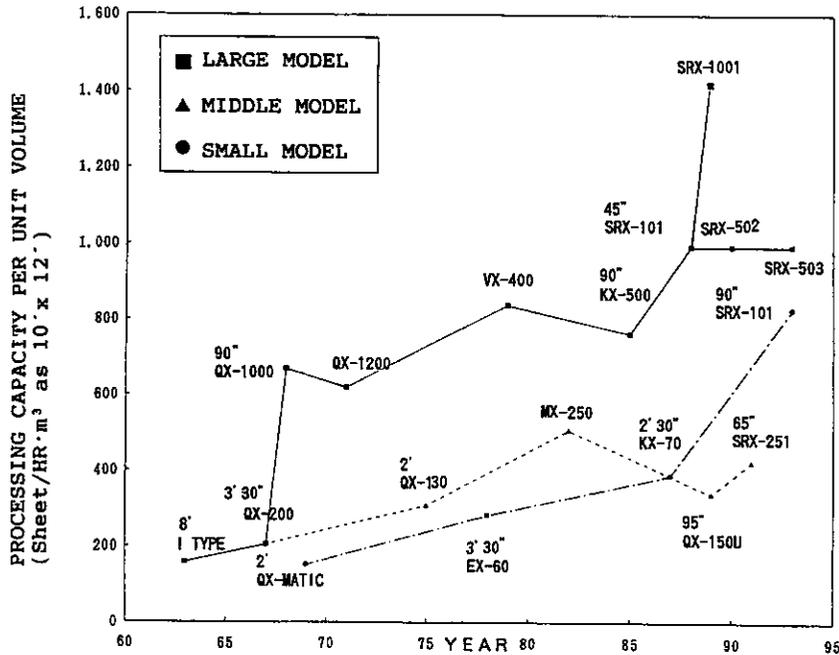


Fig. 8 Improvements of processing capacity per unit volume (m³) of X-ray processors.

していたが、電源周波数への対応、処理速度の切換え（例えば90秒→45秒）を簡便化する為に、KX-500と同時期のKX-400、SRX-251、SRX-101より直流モーターとなっている。

搬送部設計のポイント、ローラ配置と各々のローラ種の選定による安定搬送の実現である。ローラ本数の多い大型機について言えば、初期は、現像中の膜強度が不十分で、千鳥配置を多用したが、搬送速度の上昇と共に、駆動ローラとシートフィルム間のスリップが無視できなくなり、対向ローラ対でフィルムをニップする機構が多用され出した。これを可能とする現像中の膜強度の向上、ニップローラの表面粗さ向上・ローラ表面硬度の選択・銀スラッジ等の汚れの付き難い表面材質の選択・ローラ径の高精度化と言った工夫が積極的に行われている。これはSRX-501の主要構成技術の一つとなった。更にSRX-1001のように、5000mm/minの搬送を行うと、ローラ対の間にフィルムをニップする事で発生するローラのベンドングを考慮した設計が必要となり、ローラの表面材質だけでなく、芯金を含む強度見直しと、ニップローラ対にかかる搬送負荷を軽減する搬送パスの設計、具体的には、ニップローラ対へ突入するシートフィルム先端のローラとの当たり角度をある規定値以下とする設計を行った。

(2) 乾燥部

要求仕様は温度10~30℃、相対湿度20~80%の環境下で、乾燥ムラ無く、所定枚数のフィルムを乾

燥できる事である。設計上の制約は、総電力を100V 15A以下（小型機）、200V 30A以下（大型機）に抑える事、また、乾燥ファンは、騒音源となり易く、風量・静圧に限度がある事である。

乾燥負荷であるフィルムが乾燥部へ持ち込む水分量は、フィルム種により差があるが、レギュラーフィルムで約2.5g/4切、オルソフィルムで約1.5g/4切である。

Xレイフィルムは、ゼラチンを主たるバインダとする為、高含水率時に乳剤膜の温度を上げすぎると、表面光沢を初め、画質の変化を起こすため、40~60℃に加熱した空気をフィルムに吹き付ける対流乾燥が用いられ、高含水率（恒率乾燥）時の膜温度を40℃以下に抑えている。

迅速化の尖兵であるSRX-501の中で最も効果を挙げた方式は垂直噴流を直接フィルム面に当てる方式である。SRX-1001では、更に遠赤外ヒータと空気噴流を組み合わせ、乾燥効率と乾燥画質の向上を達成した。総括伝熱係数で比較すると、概略KX-500で150Kcal/m²·hr·°C、SRX-501で180Kcal/m²·hr·°C、SRX-1001で220Kcal/m²·hr·°Cである。

(3) 処理槽部

処理槽の設計ポイントは、処理液の劣化（現像主薬ハイドロキノンの空気酸化）、蒸発による液面変動を起こす気液接触面積の低減と、現像・定着プロセス中のフィルム表面近傍の処理液の置換である。

廃液量低減の為に低補充化、少量処理での処理安

定性に対し、気液接触面積の低減は、従来より取り組まれて来た課題であるが、SRX-503、SRX-101にて徹底的な対応を図った。処理槽内の処理液1ℓ当たりの気液接触面積は、小型機を例に上げると、KX-70の約120cm²に対し、SRX-101では約50cm²である。

フィルム近傍の処理液置換については、相対的に搬送ローラ数の少ない小型自現機の宿命的ハンディキャップと言われてきたが、SRX-101は、小型機で大型機並の画質、現像時間を達成している。

これは、フィルム表面近傍の処理液平均流速を、従来機の10~30mm/secに対し、80mm/secと大巾に増加させた事によって達成したものである。正確には、処理液の速度と、フィルム搬送速度の合成速度が律速と考えられる。

SRX-101では、フィルム表面近傍の処理液流速を増すと共に、フィルム進行方向に対し、左右両方向より交互に処理液噴流を流す事で、大型機並の均一な現像性を得ている。

(4) 取り扱い性の向上

SRX-501では、それまで毎日洗浄が必要であった渡りラックローラ部に、水洗水のオーバーフロー水を導入して、ローラの回転により常時自己クリーニングさせる機構を取り入れ、日常メンテナンス作業を大巾に軽減し、好評を得た。

更にSRX-101、SRX-503では、搬送ローラとして多用されるフェノール樹脂ローラの表面物性を改善し、接触角を約80°とする事で、液中ローラ洗浄を従来の1ヶ月毎から、3ヶ月毎へ変革した。

SRX-503では、上記改善に加え、Fig. 9に示す脱臭化装置を内蔵させる事で、処理液より発生する亜硫酸・酢酸ガスを、水洗オーバーフロー水と活性炭フィルタにトラップさせる事で、従来、必須とされていた排気ダクトを不用にし、設置場所の自由度の高い自現機を実現した。

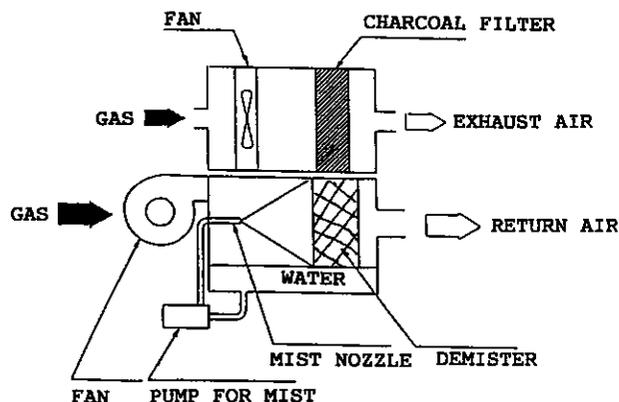


Fig. 9 Deodor unit in SRX-503

以上、Xレイ自動現像機の歴史を、取り込まれている技術を中心に述べてきた。

当社は1964年I型発売以来、大型、中型、小型現像機の品揃えと、迅速処理への対応を主眼に開発を進めてきたが、45秒処理を主体としたSRXシリーズ開発では、現像機はかく有るべきとの夢を具現化したと考えている。現像機の開発は、機械設計者主体から、メカトロニクス、化学工学を取り込んだプロセス設計の比重が高まり、今後は更に機能性材料を含めた広範な技術・知識を基にした開発が求められている。

3.2 レーザーイメージャ

我国にはじめてX線CT (Computed Tomography) が導入されたのは、1975年英国のEMI社のものであったが、早くも翌年には国産第1号機が登場した。この初期の時代に、主に脳疾患の検査において画期的効果を上げ、装置は極めて高価であるにもかかわらず、急激な普及をみた。この画像出力用として当時ポラロイドシステムが使用されていたが、画質、特に階調の点で問題があった。これに対応するため当社は1977年に「サクライメージングカメラCTシリーズ」を発表、翌1978年に「サクラメディカルイメージングフィルムタイプC」を発売した。このCRTを用いた出力システムはCT、RI、超音波診断画像の出力システムとして品種の拡大と画質の向上がなされたが、CTの進歩、MRIの登場等による一層の画質向上の要望に技術的対応が追従できず、その座をレーザーイメージャに譲ることとなった。レーザーイメージャはCRT撮像方式のイメージングカメラに比較し画質、特にダイナミックレンジ、階調のコントロール、分解能の点で優れ、さらに画像の歪みも少ないという圧倒的な強みがあり、低価格化と共にイメージングカメラの領域も侵蝕しつつある。

レーザーイメージャは、光源にヘリウムネオン管又は半導体レーザーを使用し、片面乳剤フィルムにスキヤニング露光を行うプリンタである。

当社は、1989年、基本型としてLi-10、1992年、高級機としてLi-10A、1994年、普及機としてLi-7を発売した。Li-10、Li-10Aはヘリウムネオン管を光源とし、Li-7は、波長670nmの半導体レーザーを使用している。

レーザーイメージャは、診断画像をプリントする性格上、特に中間調の再現力が要求され、濃度ムラが視認され易い事、高濃度領域(濃度3.0付近)にプリントされた白抜き文字、線画を、くっきりとプリントし、診断画像上の書誌的事項を、見易く提供する必要があり、レーザー光学系、レーザー変調回路、感材の短時間露光特性(10⁻⁷秒レベル)、フィルムの定速搬送は重要な構成要素である。

Table 3 Optical performance of the laser imager

	TYPICAL LASER PRINTER FOR OFFICE USE	LASER IMAGER
IRREGULARITY OF SCANNING LINE	A FEW MICRO METER	~0.4 MICRO METER
PYRAMIDAL ERROR	~80 ARC · SEC	~10 ARC · SEC
VARIATION OF REFLECTIVITY WITHIN ONE POLYGON	1~2 PERCENT	~0.5 PERCENT
BEAM PROFILE	NOT SPECIFIED	SIDE-LOBE ~1.5 PERCENT
VARIATION OF VELOCITY IN THE SUB-SCANNING DIRECTION	A FEW PERCENT	~0.5 PERCENT
NUMBER OF OUTPUT GRAY LEVELS	8 BIT (256 GRAY LEVELS)	12 BIT (4096 GRAY LEVELS)

レーザーイメージャは、診断画像のプリンタという面から、Table 3 に示すハード的なスペックの他に、CT・MRI等の診断装置から出力される画像信号を、フィルムの感光特性に合わせて変換するルックアップテーブル(LUT)、原画像を実数倍で拡大する際の補間関数、診断装置からの信号線等に乗ってくるノイズ除去と言ったソフト的なスペックが重要であり、両者の総合力で画質が決まる。

Li-10 発表当時は、イメージャに接続される診断装置は、1台(例えばCTのみ)が主流であった。Li-10 に複数の診断装置を接続する場合、外部にインターフェースユニットを設置する必要があった。診断装置の普及と共に、CT 2台、MRI 1台といったマルチ接続の要望が高まり、次機種の Li-10A は、内部デジタル制御部の小型化により、4ch迄のデジタル/ビデオ・インターフェースボードを内蔵可能として外部ユニットを廃止すると共に、400MBのハードディスクを内蔵し、複数の診断装置から、同時に画像データの取り込みを要求された時の待ち時間を短縮した。更に、画像の90度回転、ミックスフォーマット、スライドサイズプリント、前ページ呼び出し機能、プリント年月日・病院名を外枠に記録するスタンプ機能等、最新診断装置が次々に導入される病院の放射線部門にふさわしい、扱い易い出力機としての機能を充実させた。

レーザーイメージャ本体の機能がマルチ接続へ対応していくと共に、出力されるフィルムの処理も変化した。初期、プリント済フィルムは、レシーブマガジンに収納され、別室の自動現像機にて現像処理されていたが、プリント量の増加と共にレーザーイメージャ出口に現像機を直結し、現像済のフィルムを出力させる使い方が増えてきた。現在、レーザーイメージャの50%以上は自動現像機直結タイプである。

CT、MRIの普及に伴い、マルチ接続にて集中出力する使い方とは別に、大病院での分散処理、中小病院への設置に対応するため、Li-7を開発した。Li-7は、高画質を維持しながら、入力を3ch迄に限定する事により大巾なコンパクト化を実現し、サイクルタイム17秒という高処理能力を特徴とする。更にオプションで、12ビット

入力が可能であり、今後発展を予想されるデジタルラジオグラフィ・ネットワークの出力機としても対応可能である。

レーザーイメージャは、技術革新を続ける診断装置、変革を続ける病院の放射線部門にて使われる診断画像の出力機として、今後も変化・発展を続ける事は確実である。レーザー光学技術、デジタル画像処理技術、専用自現像機の開発を進めると共に、診断装置メーカー、病院の先生方と一体となったシステム開発の視点から取り組む事が重要になると考えている。



Fig. 10 Li-7 with film processor

3.3 デジタル入力機器・ファイリングシステム

医用画像のデジタル化は、従来Xレイフィルムで撮影されていた領域にも広がっている。

これは、X線ディテクタの進歩によるもので、診断画像入手の迅速化、広い濃度レンジによる再撮影の防止、画像データのファイリング・画像処理による診断サポートを容易にするメリットを持っている。

主なX線ディテクタは、輝尽性蛍光体プレートとII管(Image Intensifier)である。当社では、輝尽性蛍光体プレートをX線ディテクタとする方式の開発を行っており、1990年ダイレクトディジタイザKD-1000を発表した。KD-1000は、(RbBr:Tl)をガラス板に蒸着した輝尽性蛍光体プレート上を高精度にレーザー光で走査し、照射されたX線量に比例して発生する輝尽発光光を集光してPMT(Photo Multiplier Tube)にて光電変換する事で10ビットの画像データを得ている。

一方、Xレイフィルムに記録された診断画像をデジタルデータに変換し、ファイリング・画像処理を可能とする手段として、フィルムディジタイザがある。当社では、1987年コニカフィルムディジタイザKFDR-S、1991年LD-4500を発売している。LD-4500は、Xレイフィルム上をレーザー光で高精度に走査し、PMTにて光電変換しており、出力階調12ビットの高画質機として好評を得ている。

病院内でのデジタル画像データの取り扱い量は、高機能診断装置の普及と共に飛躍的に増え、大量のデジタルデータのファイリング・検索・伝送システム（PACS、IS & C）、画像処理による診断サポートへ向けて様々な試みが行われている。当社は、この分野でもイメージングステーションとしてKI-2000、VISICULを提供している。

今後も、コニカは、得意とする感光体、レーザー、画像処理技術を核に、医用画像の将来システムに対し、多様な提案をしていきたい。

4 印刷感材用及び印刷市場向け機器

4.1 製版用自動現像機

当社における自動現像機の開発は、医療用から始まり、印刷用としては、1966年X線自現機X-80を改良したG-14が最初である。その後、リス現像処理の高品質、高生産性を追求する市場動向に対応するために、1979年の新処理サクラHEROシステムの展開に際し、専用自現機GQ-25を補充装置と感材・処理剤に合わせて開発した。この専用自現機G-25は、処理性・搬送性・耐久性に優れ、今なおユーザーにご愛用頂いている。

この後、印刷用自現機は、処理システムの変革と共に感材・処理剤の性能が十分に発揮できる様、最適化のための技術開発が成され、現在に至っている。以下、処理システムと代表的な自現機に採用した技術について述べる。

(1) リス現像……医用自現機の転用（G-14・17・24）

転用に際しての技術課題は、処理温度（医用30℃以上→27℃）とフィルムの厚さ（医用200μm→75μm～200μm）の違いにある。そこで、現像温度を27℃に制御するための冷却機を追加し、また搬送性向上のためにガイド形状とローラー配置の変更を行った。更に、医用より超硬調な写真特性による現像ムラの発生を防止するため、フィルム全面を均一攪拌するための吹き出しノズルを処理ラック内に追加し、画質向上を図った。なお、これらの自現機は、処理条件の異なるラピッドアクセスやファクシミリ用QFシリーズとして更に用途を拡大し使用された。

(2) サクラHEROシステム用自現機GQ-25の開発

不安定要素の多いリス現像に対し、現像補充液を処理疲労と空気酸化疲労に分離したブレンド方式がHEROシステムである。このシステムは、現像機とミキサーの組み合わせ技術により高品質・高安定性を実現した。

(イ) 補充：処理フィルムの黒化面積から必要量を算出し、自動補充を行った。

(ロ) 搬送：医用に比べ腰の弱いフィルムを確実に搬送するため、乾燥部をベルト+ローラー方式の水平搬送とした。また、幅広サイズ対策として、ラッ

ク駆動をチェーン方式からウォーム・ヘリカルギヤに変更しトルク軽減を図り耐久性を向上させた。

(ハ) 画質：現像部を4本千鳥ローラー配置とし、中央部に設けた吹き出しパイプの吐出方向をフィルムではなくローラー表面に向けることで、ムラ発生を抑えた。

(3) RSTシステム用自現機GR-27の開発

当社は、1982年ラピッドアクセスの迅速・安定性とリス現像の高画質を兼ね備えた、画期的な明室処理システムを世界に先駆け発表した。更に1984年明室・撮影感材同一条件処理のロイヤルトータルシステム（87年RSTへ）発表の際に、専用自現機GR-27の開発がなされている。その特徴は次のとおりである。

(イ) マイコン制御：トラブル発生時の自己診断機能、スタンバイ機能（温調給水の自動スタート）、フィルム面積からの自動液補充機能を実現し、信頼性と作業性を向上した。

(ロ) 乾燥：温風吹き出し口と搬送用ガイドを兼ねたノズルにより乾燥効率を向上させた。

(ハ) 画質：左右側面2箇所の新像吹き出し口と、整流板との組み合わせにより、フィルムに対し均一な液の流れを作り現像効率を上げた。

(4) プレスファクシミリ超迅速システム用自現機GR-26SRの開発

当社は1989年、新感材・処理剤・自現機のシステムにて、世界で初めてファクシミリの処理時間を90秒から45秒に短縮し、同時に画質と処理安定性を向上させた。

(イ) 乾燥：乾燥ボックスを密閉し、乾燥と処理の排気を分離することで、温湿度の安定化を図り乾燥効率を上げた。

(ロ) 画質：スクイズローラーの水滴に対する接触角とムラの相関から、ローラーの最適材質を選定し、画質を向上させた。

(ハ) 制御：各ヒーターに優先順位をつけ、条件によってON/OFF制御することで、消費電力を抑え温調の迅速立ち上げと精度向上を可能にした。

(5) 周辺装置

1991年IGASにて、当社独自の発想による寸法安定装置と水垢節水装置（水きれい）を発表した。

(イ) 寸法安定装置：環境温湿度に対応して自現機乾燥部の温湿度をヒーターと超音波加湿器によって制御し、自現機処理前後のフィルム寸法変動を抑えた。（1991年に発表したNEW RSTシステム以降、フィルム寸法特性が向上し、この装置の必要性は無くなった）

(ロ) 水きれい：フィルム処理量に応じて、浄化剤を補充する留め水方式を採用することで、水洗水使

用量を大幅に低減し、更に自動給排水により水垢防止を可能とした。

4.2 PS版用自動現像機

1978年、当社の刷版製造工場が完成し、翌年には「サクラPS版/処理システム」として第1号のPS版自現像機を発表した。当時の自現像機は「PSAシリーズ」と称し、バッチ式のシャワー現像で一定版量を処理する毎に現像液を入れ替え、水洗は多量の流水を使うものであった。

1980年には液補充の概念を導入した「SRCシステム」を発売。処理枚数を検出しながら現像液量を算出し補充する装置を接続し、処理の安定化を図った。また、1981年には「PSPシリーズ」を発売、「SEEシステム」として循環水洗方式と薬品の改良により現像液、ガム液（またはリンス液）の使用量を大幅に減量した。

1984年、版材の処理面積を検出する方式でより補充精度を上げ安定化を図った「SEQシステム」を発売した。これは、版材、薬品の改良と自現像機「PSQおよびPSKシリーズ」の組み合わせにより現像補充量を従来システムの1/2、処理スピードを2倍以上に上げ性能を著しく向上させたものである。

また当社独自の方式として、1987年には「得くん」の名で「PSUシリーズ」を発売し好評を得た。このシステムは常に新しい現像液で処理できる塗布現像方式を採用、世界初の安定現像方法を取り入れた画期的なものであった。同時に、これまでの常識を覆しネガ版とポジ版を同一の処理液で処理可能にしたのもこのシステムである。以後、ネガ・ポジ共通処理は業界の主流にもなってきた。

その後、1991年には超迅速処理が可能な浸漬現像方式を採用した「得太郎」と名付けた「PSZシリーズ」を発売、12秒現像というこれまでにない高速現像を実現するとともに、版材、薬品の改良と相まって現像補充量を10ml/m²にまで減らすことに成功した。

刷版作成技術の革新として、刷版のドライ処理システムがあり、また上流の電子化（コンピュータ文字画像処理）に対応したCTP（Computer to Plate）がある。中でもCTPにおける当社の取り組みは早く、1981年に電子写真方式のダイレクト製版システムを参考出品している。（'81JANPS）

4.3 ブルーフ

4.3.1 コンセンサス

カラーブルーフシステムは、実際に印刷する前に印刷物同様のカラーハードコピーを作成し、文字やレイアウト等の間違いをチェックするシステムである。当社では1987年に「コンセンサスI型」を発表し、高画質、容易な操作性、迅速、安価なシステムとして市場で好評を得、1988年度の日本印刷学会技術賞を受賞している。以後、高画質化したII型、大版（B1）対応のL型、高処理能力の570型を次々と発表してきた。

コンセンサス開発における主要な技術課題として、

- (1) 低消費電力、低発熱量で、短時間露光を可能とする光源系
- (2) 印刷物に合った階調再現性と色再現性を可能とする露光系
- (3) 簡便で、高い見当精度が得られる操作機構
- (4) 迅速で、信頼性の高い処理搬送機構

の4点が挙げられる。

光源については、消費電力、発熱量共に有利な蛍光灯に着目し、感材の感度波長と整合した蛍光体を選定することで所定の光量を確保した。更に、蛍光灯の弱点である光量の経時変動をEE露光技術で補正することにより実用化を果たした。

良好な階調再現性、色再現性を得るため、感材、処理剤の開発に合わせ、適正なカラーフィルターワーク、平行光を生成するハニカムボード、フィルムとペーパーの密着機構等を開発し、高性能な密着露光系を確立した。また、印刷で使われるピンパーを機構に使用することで、操作の簡便化を図ると共に、50μm以内の見当精度、高画質を達成している。ペーパーの現像部は、フルカラー複写機「コニカカラー7」のダイレクトポジカラーの処理系を基本として、搬送系の形状及び材質、液の循環系、乾燥機構を更に改良検討し、信頼性を高めた。

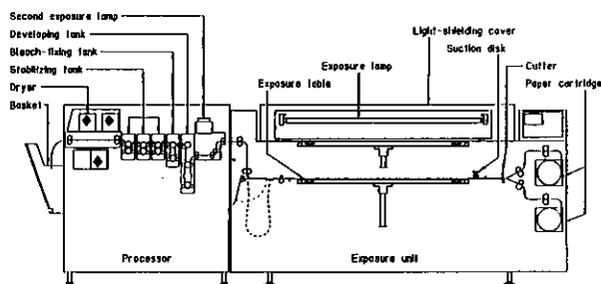


Fig. 11 KONSENSUS 570 Structure

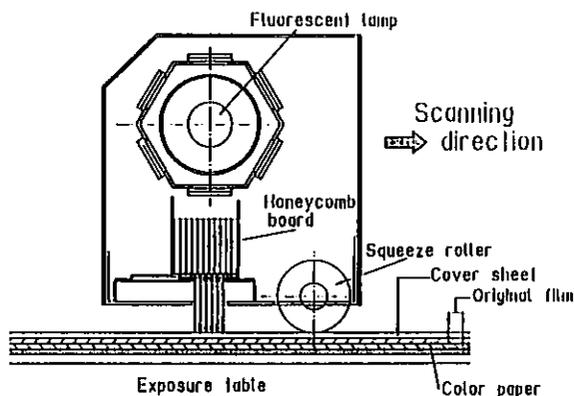


Fig. 12 Exposure of KONSENSUS

4.3.2 エクセルアート

より印刷物に近似したプルーフシステムとして、当社は「エクセルアート EX-900L システム」を1994年に発売した。銀塩写真方式のコンセンサスに比し画質が秀れる利点を持ち、これは「インク・オン・ペーパー方式」即ち、印刷本紙に直接インキ顔料を転写する方式で実現している。エクセルアートの処理機は、Fig. 13に示すように、インクシートの現像部及び本紙へのインク転写部とで構成され、両機能を上下に配置することで設置面積の縮小を図っている。

(1) インクシート現像部

現像処理プロセスはPS版自現機に近似しており、処理過程でブラシワークを使用している。しかし、PS版と違い、インクシートの厚さや剛性は製版用フィルムに近いため、ブラシの圧力や回転数を最適化し、ブラシムラを防止している。また、搬送系、処理液の補充・循環系、乾燥部の各機構は製版用自現機の技術を活用し安定化を図っている。

(2) インク転写部

インク転写は、熱転写方式を採用しているが、技術ポイントとして、転写性能と寸法安定性がある。転写性能を左右する転写機構は回転ドラムと加圧ローラーで構成されており、これらの温度、回転速度(転写時間)、加圧力は種々の印刷本紙に適合するよう、インクシートの性能と共に最適化が図られている。また、温度と圧力の均一性を得るための部品加工精度も重要な事項である。

また、寸法安定性を確保するため、順次装填されるY、M、C、墨の各版を正確に位置決めし、転写時のズレを防止する技術手段も重要である。エクセルアートでは印刷本紙とインクシートの先端押さえ機構と共に、回転ドラム面に粘着性を持つシートフィルムを配置した印刷本紙の固定方法、ピンワークを使用したインクシート位置決め方法を採用している。なお、インクシートでのピンワーク使用は、転写後の自動剥離機構と共に操作性の向上にも寄与している。

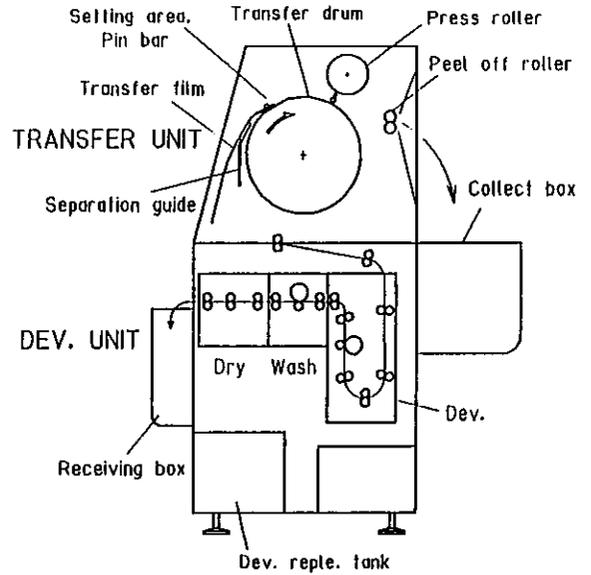


Fig.13 Excelart system (EX900L)

まとめとして、コンセンサス、エクセルアートの特徴比較をTable 4に示す。

Table 4 Comparison of proofing systems

	COST	SPACE	IMAGE QUALITY	OPERATION
KONSENSUS	○	△	△	◎
EXCLART	△	○	◎	○
FLAT-BED MACHINE	×	×	◎	×

4.4 CEPS (Color Electronic Prepress System)

印刷・製版分野の画像処理におけるエレクトロニクス化の始まりは、1960年頃からのカラスキャナの普及にみることができる。それまでの、光学的方法によって行っていた色分解工程がエレクトロニクス化され、階調修正、色変換、倍率変換などが電子的にできるようになった。一方デジタル画像処理の実用化は、1979年にサイテックス社(イスラエル)が発表したトータルレイアウトスキャナに代表される。従来のカラスキャナがそれまでの技術を単にエレクトロニクス技術で置き換えたにすぎないのに対し、トータルレイアウトスキャナはレタッチ・製版工程の省技能、省人化、品質の安定化を狙っている。システムの基本は、人力スキャナと出力スキャナおよびその中間のコンピューターで構成され、コンピューターのCRT上でマスクワーク、レタッチワークそして集版ワークをデジタル処理するシステムとなっている。当初は、もの珍しさもあって、特殊なレタッチ処理機能ばかりが目立され、いわゆるクリエイティブ分野での利用が話題

を集めた。しかし、システムの普及と共にページメイクアップ、すなわち集版工程そのものの省力化、品質の高度化・安定化、生産性が重視されるようになった。現在では、プリプレス工程をエレクトロニクスによって統合するシステムとしてCEPSと呼ばれている。Fig.15にCEPSの設置台数の推移を示す。

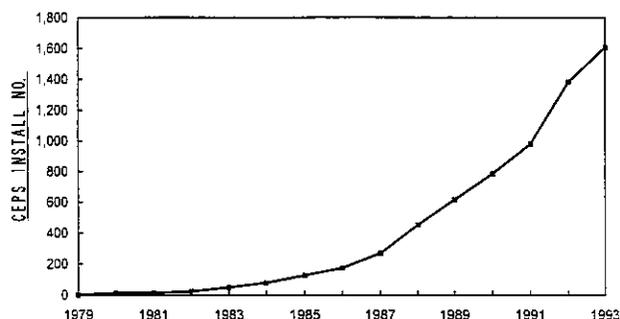


Fig.15 CEPS install no transition

CEPSにおける最近の傾向として、分散並行処理化・ダウンサイジング化・オープン化・パーソナルWS (Work Station) 化がある。これは、プリプレスにおける、入力、原稿修正 (ラインワーク、レタッチワーク)、割付け、集版、出力といった工程に対して、それぞれより適したユニットで対応することで、システム全体としての効率をあげることを目標にしている。この傾向は昨今のコンピューターの分散化・ネットワーク技術の動向ともマッチしている。また、初期のシステムは、取り扱うデータサイズ、要求される処理速度から特別な仕掛けを設けたプライベートコンピューターシステム、及びネットワークシステムで構成されていたが、最近のコンピューターのダウンサイジングの影響で、汎用WSをプラットフォームとし、標準的なネットワークプロトコルを利用したシステムが一般的となっている。当社においては、1987年マルチCPU併行処理/共有ファイルを特徴としたPerformikを市場展開、また、1993年には汎用WSを利用したCILTY (ページネーションWS)、POSSIRE (レタッチWS)、CUTART (切り抜きWS) をPerformik-EVとして発表し現在に至っている。これらのWSは、単に単機能分散処理機として役割するのではなく、互いに機能を部分補間し合うべく設計しているので、ユーザーは、工程の生産性を考慮してWSを配置し、システムを構成することができる。各WSはネットワークで結合されており、ネットワークファイルサーバーにより、データの共有化を実現している。Fig.16に、Performik-EVのシステム構成例を示す。現在、基本となるWSの品揃えを完了し、CEPSのライトテーブル化を実現した。今後はWSを特定しないプラットフォームレス化、各アプリケーションソフトのバージョンアップ開発、サービスWS開発、入出力機器の拡充及びシステ

ムインテグレーション技術を重点に開発を行ってきたい。

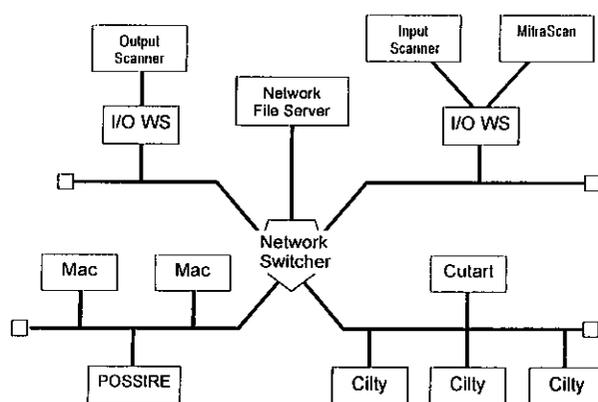


Fig.16 PERFORMIK-EV system

CEPSにおける他の傾向として、ネットワークを利用したカラーDTP (Desk Top Publishing System) との連携システム化がある。DTPの急速な進歩の要因としては、PS (Post Script: ページ記述言語) の日本語書体の増加により、ネックとなっていた文字のフォントの流通の問題が徐々に解消しつつある点、当該PSに対応したイメージセッター、及びRIP (Raster Image Processor) の低価格化、高品質化が進んだ点、欧文処理で実績のあるページネーションソフト、レタッチソフトの日本語化対応、プラットフォームマシンの高機能化があげられる。CEPSとカラーDTPの連携システムでは、画像データは相互のシステムで取り扱えるデータ変換インターフェースを介し、また、PSで記述された文字・線画・平網データはRIP処理によってラインワークデータに変換され、各々、台紙データとして処理される。このようなシステムでは“直し工程”の度にDTPでの修正と連携システムでのデータ変換作業を繰り返す必要がある。しかしながら、ダウンサイジングが進むなかで、CEPSの機能をDTPへ分業化する動き、上流工程を考慮したデジタルデータによる全工程設計は活発化している。当社を含め各CEPSメーカーは、カラーDTPの動向に着目しながら、次期の工程を分割し、その各工程をデジタル化しているのに対して、市場からの要求は、最終出力機の直前で、性質の異なる各種データを1枚のフィルムあるいは印版データとしてまとめ直す「ロート型総合処理システム」の構築に変化すると予測される。パーソナル写真のデジタル化、B-ISDNで象徴される次期通信技術の普及等も考え、デジタル化されたデータをさらに高度に活用できる次期システムを実現したい。

4.5 IDシステム

当社はダイレクトポジペーパーの応用として、カード所有者の認識が容易で、さらに擬造行為に対し安全で、且つ耐久性に富むIDカードの発行システムを開発した。

警察庁様ご指導による免許証発行システムはその最初の実用化システムである。このシステムは着実な進展を遂げてきたが、1次から3次までのシステムは迅速化の歴史と言える。

1973年 免許証写真化（リバーサルペーパー）

1978年 処理迅速化（写真処理時間30分→15分）

1981年 第2次システム（ダイレクトポジペーパー、
写真処理時間8分）

1985年 無水洗処理化（5分）

1989年 第3次システム（超迅速、全自動）

今後の訴求ポイントは以下の事項である。

(1) 待ち時間短縮による住民サービス向上

(イ) より一層の迅速化

撮影から免許証作成まで2分以内

(ロ) 高処理能力

午前、午後のピークへの対応

(2) 警察署における分散処理への対応

免許証作成場所の増加（住民サービス）

60箇所（82.10）→104箇所（91.1）

(イ) 申請書の顔写真による免許証作成

高速型複写撮影装置（ADF付）

(ロ) 署で撮影、センターで免許証作成

直接撮影分離型装置

(ハ) 低処理能力であるが省スペース

(3) 操作性向上

(イ) 顔画像の位置合わせの自動化

オートフレーミング技術（疲労低減、誰がやっても一定）

(ロ) 目つぶり確認の容易化

モニターへの表示と複数画面からの選択（再撮影不要）

(ハ) メンテナンス性の改善

ケミカル処理からの脱却（洗浄不要）

(4) 申請書ファイリングシステムとの統合

(イ) 申請書ファイリング業務の簡素化

(ロ) 再発行時の本人確認容易化

ファイルから短時間で高画質の画像を検索できるシステムの開発

5 あとがき

1837年ダゲールの発明に端を発する銀塩写真の技術とそれから生まれた業界は、長期に渡りアナログ画像の世界の主角を務めてきた。

一方、1948年J. C. Shannonの論文を源とする情報理論は、その応用技術において、当初、通信の分野で輝かしい成果を挙げ、現在のデジタル通信の世界を作り上げた。デジタル技術の画像分野への適用は、スタートこそ通信分野と同時ではあったが、その進展は捗しいものではなかった。1980年代に入り従来多量のデータを扱い、

且つ高速の演算を処理するには不十分な能力であったコンピュータの性能が急激な進歩を遂げ、医用、印刷、CAD、シミュレーション、ゲームの分野で各々の目的のために画像処理技術は急激な進歩と拡大を始めた。1990年代に入り、通信とコンピュータの進歩はシステムの分散化とダウンサイジングをもたらし、更には、長い間、並立共存していた、放送と通信の境界も曖昧なものにしつつある。2000年を一つの目安として各国で計画中の高速通信網は、間違いなく新しいマルチメディア時代の中に我々を引き入れるであろう。

150年以上も独自の進歩を続けてきた銀塩写真の世界で、この一翼を担ってきた処理機器も、この新しい変化との融合なくしては更なる発展は考えられない。高感度、高密度というメディアとしての銀塩感材の持つ強みの一層の追求と同時に、液体による処理という弱点の克服はもちろんのこと、新しいデジタルの世界とインターフェイス技術の開発こそが、更なる発展のための鍵であることは間違いない。その橋渡しとなる重要要素技術は、レーザー、高速画像通信時代に適用される超高解像力CRT、自然環境保護に適合した写真処理システム開発と処理剤の低減及びリサイクル技術開発であろう。

最後に本稿作成にあたり、多大なご尽力を賜った画像システム機器事業部開発部の方々に深く感謝申し上げます。

また、多くの諸先輩および我々の記念碑とも言える、過去から現在に至るまでに開発された機器の年表を付けさせていただきます。

● 参考文献

- 1) 蔵田 正男 さくらXレイ研究 16, 85(1970)
- 2) JOHN R. PIERCE : SCIENTIFIC AMERICAN 7, 20(1978)
- 3) 本田凡、榎野昭雄 : 2, 147(1989)
- 4) 小野耕治、丸山則治 : 4, 49(1991)
- 5) 藤田勝司、中林宏光、斉藤昇 : 6, 124(1993)
- 6) 根本和弘、榎野昭雄、和田太 : Konica Tech. Rep., 7, 44(1994)

開発（発売）機器年表

年度	カラー機器		医用機器			印産機器				
	ミニラボ	ラボ機器	自現機	デーライト機器	イメージング機器	製像自現機と周辺機器	カラープルーフシステム	PS系自現機と周辺機器	CEPS	IDシステム
1963										
64			I型							
65			X-80							
66						G-14				
67		CRP-5N	QX-200			G-17				
68			QX-1000							
69		CRP-5NH	QX-500							
			QX-maticII							
70		CRP-6N				G-24				
71			QX-maticS							
72			QX-1200							
73		CRP-7N				QF-17				免許証発行システム
74		オートスライダ-PFU				(ファクシミリ用)				
75		プレリーダー				QF-17S				
76		CRP-5NS	QX-130	サクラデーライトシリーズ		QF-24S				
77						(ファクシミリ用)				
76		CRP-5N10A								
77		SPN-2000	QX-1200	AF-1200	イメージングカメラ					
78			節水タイプ	AF-130	CTシリーズ					
78				サクラ						
79		CRP-7N2	VX-400	ニューデーライトシリーズ	イメージングカメラ	GQ-25S		PSA-860		
79			EX-60		US-E					
80		AR(II)			イメージングカメラD			PSA-1300		
81		SPN-1000								
81		CRP-8015	GX-300	AF-60	イメージングカメラMM	QS-36		PSX-1315		2次 免許証発行システム
81		SCAP		SDフィルムチェンジャー		-48		PSP-860		
82				14A		-25		-1310		
82		CRP-8012			サクラデーライトシリーズ					
83		SPN-1100								
83		5N-2								
83		PC-1	KX-250	KDC-17	イメージングカメラM					
83		(ポストカード)		(チェンジャー)	R					
84	NPS-1	CRP-10	KX-500	RS-3S						
85	NPS-3		KX-400	RS-5S		GL-27		PSQ-910		無水洗 免許証発行システム
86	NPS-3A	CRP-7N3	KX-130		イメージングカメラH	GR-26		-1315		
86	NPS-5		KX-40		G	GR-14		PSQG-1315		
87			KX-70	RS-5M	KFDR-S		Konsensus B2	PSK-910	Performixシステム	
87			SRX-501	KDAF-500			(I型)	-1315		
88	NPS-602	CRP-14SW					Konsensus II	PSU-820		外国人 登録証明システム 第3次 免許証発行システム
88		7N-3スキャナー						-1315		
89		PC-2								
89		KPN-120DX	SRX-1001	RSP-7MS	イメージングカメラ	GR-17	Konsensus II			
89					G-11	GR-26SR	フキームレータ			
89					G-14		Konsensus II			
89					G-11L		ダブルカートリッジ			
89					Li-10					
89					(レーザーイメージ)					
90	NPS-612	CRP-1045	SRX-502		KI-500	寸法安定化装置				
91		KRI-II	-251		-1000					
91		PC-3			(シメージングST)					
91		CRP-5N3			KD-1000	水垢節水装置	DP-460P			
91		PC-5			(ダイレクトフィジクタイプ)	「水きれい」	(DDCP用自現機)			
91					KI-501					
92	NPS-808	PCローカルシステム	SRX-503		-1001					
92	-822				(イメージングST)					
92	-818				LD-4500	プロッタ用コンベア	Konsensus L	PSZ-910	平網WS	
92					(デジタルサイザ)			-1315		
93	NPS-828				LI-10A					
93	-838				(レーザーイメージ)					
93	ACR-40		SRX-101	KDA-503	SV-1000			PSZ-910ST	兼用WS CILTY	
94	NPS-858(H)J		KX-170	SRX-101AF	KI-2000			-1315ST	トレッチWS POSSIRE	
94	-868(H)J				(イメージングST)			(ストッカ)		
94	-808J				LI-7			PSZ-910II		
94	-828J				(レーザーイメージ)					
94					VISICUL	GR 680	Konsensus 570		平面スキャナ	4次 免許証発行システム
94					(イメージングST)	960	EX-900L		MITRASCAN	
94						出力機用コンベア	(エクセルアート)		切抜きWS	
94						補充装置SM-7			CUTART	
94						プロッタ用コンベアII				