

21世紀に向けてのデジタル画像技術

Digital Imaging Technology Advances Toward the Twenty-First Century

伊藤 國雄*

Ito, Kunio

With the advent of low-cost, high performance computers, and the rapid development of digital color imaging software, digital imaging is available not only to the imaging professional but to every user. This new opportunity has precipitated the wide-spread popularization of the use of digital color imaging pictures in a variety of applications. As trends toward low-cost, high quality image capture and printing devices continue, we can also expect to see accelerated growth in the numbers of digital color imaging systems for non-professional users. The following report introduces the digital still camera and its related image processing capabilities, along with the textile printing system developed by Konica Corporation as one of its new digital color imaging applications for the Twenty-first Century.

1 はじめに

1970年代末から1980年代前半は画像分野でもアナログ主流からデジタル方式への転換を迎えた時代であった。当時のデジタル画像処理システムは、その用途に最適な専用ハードウェアからなる高価なコンピュータシステムで構成されており、大規模ではあるが、拡張性および発展性に乏しいものであった。その後1980年代後半から1990年代初頭にかけてシステムのダウンサイジング化とオープン化が図られたが、その当時のMPU（マイクロプロセッサ）の処理能力の制約からWS（ワークステーション）をベースとしたシステム構成にならざるを得なかった。このような事情から、デジタル画像システムは一般のコンピュータユーザにはまだ馴染みが薄く、医用分野でのデジタルX線画像システムあるいは印刷分野でのデジタル製版システムなどのプロユーザー向けが主であった。

しかし、近年 Pentium**プロセッサの出現以降 MPU は 100 ~ 200 MIPS 以上の高速演算性能を有するようになり (Fig.1-1)、これを搭載した PC (パーソナルコンピュータ) は、従来は WS でしか扱えなかった大容量の画像を実用的な速度で処理する事が可能となっている。

また、現在 Intel 社で開発中の Pentium Pro**の後継機種は 64 ビット処理 MPU であることから、PC は WS を凌駕するレベルにまで演算処理性能が向上する事が予想される。

PC の他の構成要素についてその技術動向を探ってみると、記憶素子に関しては、1チップメモリの高密度化が進み、本年中には 64 M ビット DRAM の量産が開始され西暦 2000 年には 256 M ビット DRAM が開発されるものと予測されており (Fig.1-2)、益々 PC のダウンサイジング化が促進されていく。一方外部記憶装置に関しては、1998 年には 50 G バイト以上の容量をもつ 3.5 インチ型ハードディスク装置の量産が開始されるものと予測されており、¹⁾ PC で処理された大容量の画像情報を蓄積する環境が整っていく。

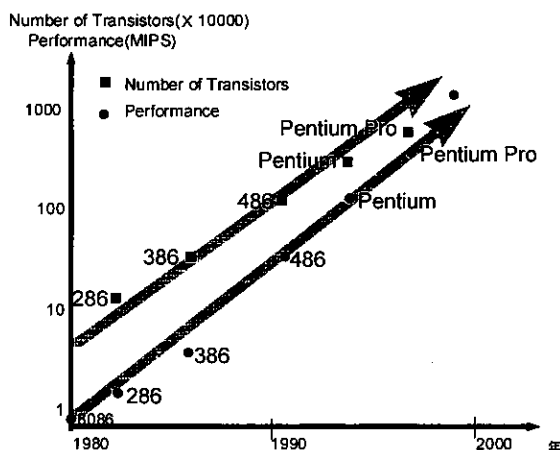


Fig. 1-1 MPUの性能向上

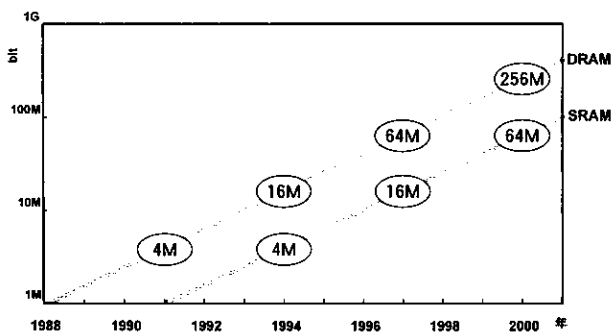


Fig.1-2 メモリ素子の容量増大

* 技術研究所

** Pentium, Pentium Pro は米国 Intel 社の商標です

またインタフェースについては、現在は SCSI (Small Computer System Interface)、IDE (Integrated Device Electronics)、RS-232C、セントロニクスなどが使用されており用途に応じて使い分けられている。

しかし、これらのインタフェースは大容量の画像情報を転送するには転送速度が十分でなく、また周辺機器接続の際に設定が複雑で、かつ拡張性が乏しいことが問題点として浮かび上がっている。こうした問題点を解決すべく新しいインタフェースの提案が相次いでおり、PCに外付けする画像入出力機器のインタフェースとしては、USB (Universal Serial Bus)、IEEE 1394 の 2 つのシリアルインタフェースが注目を浴びている。USB は次世代 PC の画像入出力機 (スキャナー、プリンター) の標準仕様として定着する可能性が高く、IEEE 1394 は PC 周辺機器とデジタル VTR 機器などをつなぐインタフェースとして利用するための検討が進んでいる。²⁾ Fig.1-3 にシリアルインターフェースの出現時期とその転送速度を表す。

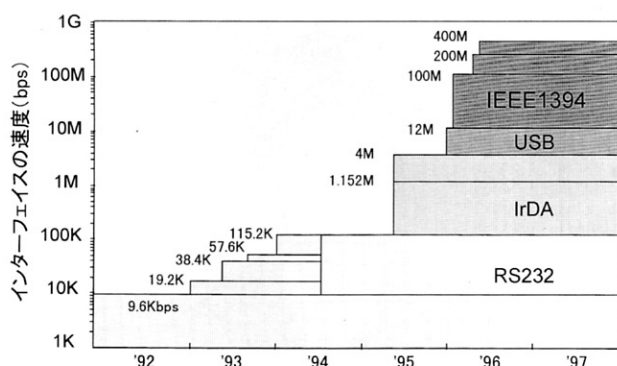


Fig.1-3 シリアルインターフェースと転送速度

こうした、MPU の処理速度の向上、記憶装置やインタフェースなどの周辺技術革新により PC は大容量の画像情報を取扱うのに十分な性能を有するようになり、PC を使用する一般のコンピュータユーザーにとってデジタル画像は身近な存在になっていく。このことは年々増加の一途をたどり現在全世界で 1,000 万台以上のコンピュータが接続されているインターネット³⁾ の普及に一層の拍車をかけることになり、ホームページに代表されるカラー画像を PC で扱うことが日常的になっていく。

このような背景から、デジタルカラー画像を扱うシステムは、1990 年代末には全世界で 1 億台を突破すると予想される PC の普及 (Fig.1-4) に伴ってますます発展を遂げ、その用途も開発されていくものと思われる。

本稿ではデジタルカラー画像システムに焦点をあて、現在その入力機器として話題の DSC (デジタルスチルカメラ) と新たな応用技術であるインクジェット捺染システムの特徴について報告する。

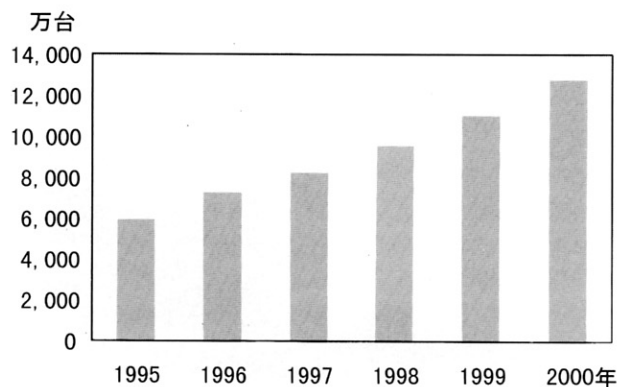


Fig. 1-4 PCの全世界市場予測

2 デジタルスチルカメラシステム

カラー静止画像を電子的に入力する、電子静止画カメラの最初のシステムは 1981 年に SONY から発表された電子スチルカメラ「マビカ」である。電子スチルカメラはカラー画像を 2 インチフロッピーディスクにアナログ記録するカメラで、1980 年代後半より当社を含めた数社より発売されたが、信号方式がテレビ方式 (NTSC、PAL) に依存しているため高画質化が不可能なこと、撮影後の応用が限定されることなどの問題があり、一般消費者には受け入れられず期待されたほどの市場を形成するには至らなかった。⁴⁾

これに対し、テレビ方式に依存せず高画質化が可能で、各種機器へのインタフェースが容易でシステムとしての拡張性を有する、デジタルスチルカメラ (以降 DSC と略す。) が 1980 年代後半から 1990 年代前半にかけて商品化されてきた。

この当時の DSC は高級一眼レフタイプが多くその用途も印刷・出版分野などの業務用が主であったが、1994 年の Apple Quick Take 100 及び 1995 年のカシオ QV-10 以降、低価格でコンパクトな DSC が数多く出現し、PC への画像入力機器として注目されるようになっていく。

このような背景から、当社も、スチルビデオカメラ開発で培った技術を基にした、デジタルスチルカメラ Q-EZ (Fig.2-1) を 1996 年 9 月に発売した。

Q-EZ は、VGA 正方面素の 1/3 インチ 35 万画素 CCD の採用、F2.8 レンズの採用、オートフォーカス機構 (撮影範囲: 3.5 cm ~ ∞) により高画質で PC 入力に適した画像を実現している。

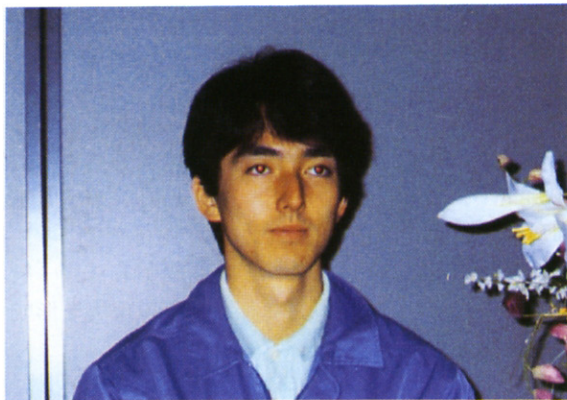
撮影画像の記録媒体には Intel 社と共同開発したミニチュアカードを世界で初めて採用し、JPEG 準拠の圧縮方式により標準撮影モードで撮影した画像を 16 枚記録保存することができる。



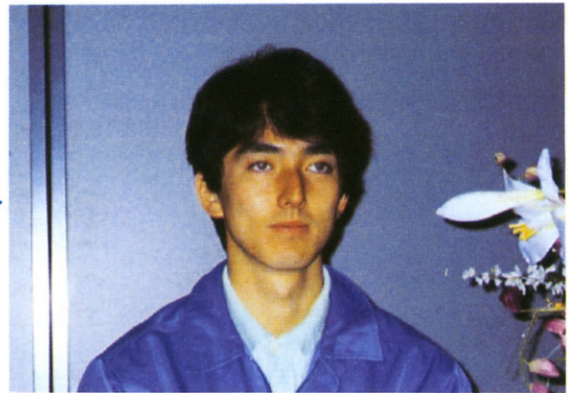
Fig.2-1 Konica デジタルスチルカメラ Q-EZ

また Q-EZ には独自に開発した赤目補正アルゴリズム、Colorchange アルゴリズム、Graybalance アルゴリズム、周辺減光補正アルゴリズム、を組み込んだ画像処理ソフトとアルバム作成・ホームページ変換ソフトを標準添付しているため、PC 上での画像加工・デジタルアルバム作成などを容易に行うことができる。Fig.2-2 に赤目補正、Colorchange の画像処理例を表す。

DSC は、インターネット上のホームページに写真画像を入れるにはハンドリングの上で非常に好適であるという報告⁵⁾があるように、PC へのカラー画像入力機器として定着した感があり、Fig.2-3 に見られるような大きな市場の形成が予測されている。また、画質を 35 mm フィルムに対抗できるまでに高めることによって、PC 周辺機器としての市場とは異なる、現行のコンパクトカメラに匹敵する市場を形成できる可能性を有している。



原画像



処理結果

(a) 赤目補正



原画像



処理結果

(b) Colorchange

Fig.2-2 カラー画像処理結果の例

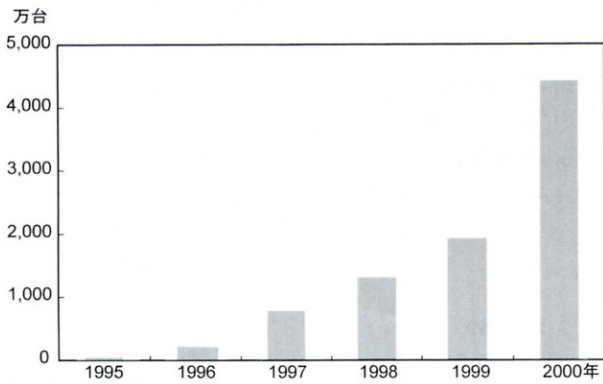


Fig.2-3 DSCの全世界市場予測

35 mm フィルムの電子画像的な定義での画素数は1600万画素といわれている⁴⁾が、一般消費者が35 mm フィルムで撮影した写真と比べて満足できる画像数はこれより少なく130万画素以上といわれている。⁶⁾

Fig.2-4 に正方画素タイプ CCD の技術トレンドを表すが、1990 年代末から 2000 年にかけて小型化された (1/3 インチサイズ) 140 万画素 CCD が出現すると予測されている。

このように、21世紀には DSCは35mmフィルムと肩を並べる程の高画質化を達成することが可能となり、カラーデジタル画像システムの普及に益々拍車をかけていくことが予想される。また、それに伴い DSC はこれまでデザイナーや製版技術者などの専門家の領域であったカラー画像利用を一般ユーザーが誰でも使えるような身近な存在に引き寄せる役割も果たしていくであろう。

当社は、今後ともデジタルカラー画像システムの普及に貢献できるよう DSC の高画質化・低価格化、一般ユーザーが使用できるようなカラー画像処理技術の開発、に全力を注ぐ所存である。

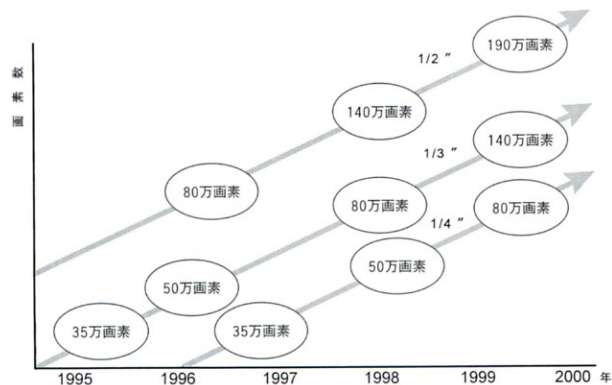


Fig.2-4 CCDの技術トレンド

3 インクジェット捺染システム

カラー画像を出力するカラープリンターは、銀塩方式、電子写真方式、サーマル方式、インクジェット方式など様々な方式があり、業務用途に応じてプリント方式が選ばれている。

ここではインクジェットプリント技術を繊維業界に適用したインクジェット捺染 (染色) システムを紹介する。

このシステムは、PCで処理されたカラーデザインをインクジェットプリンタにより豊かな色表現で布地に染色するものであり、従来の染色法では不可能とされていた微妙なグラデーションをも表現することができる。

また、このシステムの導入により、従来の捺染工程で多い時には20~30枚を必要としていた版作成や捺染糊作成を一切不要とする短納期生産を可能とし、飛躍的な納期短縮を図ることができる。(Fig.3-1)

当社は、このように次世代の革新的染色法として注目を浴びている、インクジェット捺染システム「Konica Textile Printing System Nassenger KS-1600」(Fig.3-2)を住江織物株式会社と共同開発し、1996年11月に発表した。

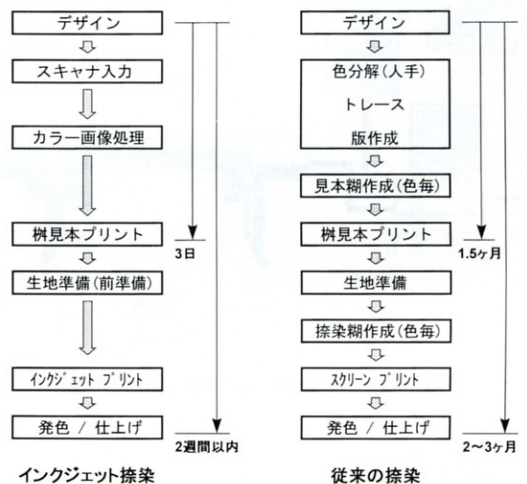


Fig.3-1 捺染工程の比較

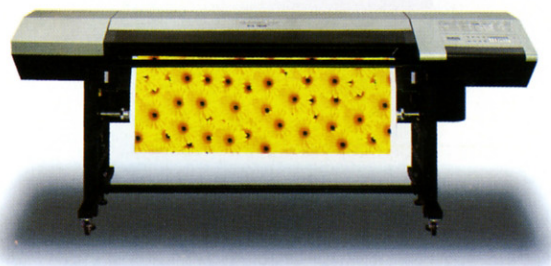


Fig.3-2 Nassenger KS-1600

これは、C、M、Y、Kの標準4色と各々の淡色の合計8つのプリントヘッドを搭載したインクジェットプリンタを用い、PC上で構成したカラーデザインを最大布幅：1,600mmまでのポリエステル布地上に毎時3～9mのスピードでプリント（染色）するシステムとなっている。（Fig.3-3）

インクジェット捺染では布地の素材に対応したインクが必要不可欠であるが、ポリエステル用の分散染料インクは業界でもっとも開発が困難といわれていた。

今回は、共同開発により両社の特徴を活かしてこの難題をクリアし、発色性、染色堅牢性、出射安定性に優れた、分散染料インクの開発に成功した。このシステムでは、分散染料インクをベースにして、インクのにじみを防止する布地の前処理・後処理技術と、独自のカラーマネージメント技術により、ポリエステル布地上に256階調を有するカラー画像を、300dpi以上の高解像度でプリントすることを可能としている。Fig.3-4にポリエステル布地上に記録したカラー画像例を表す。

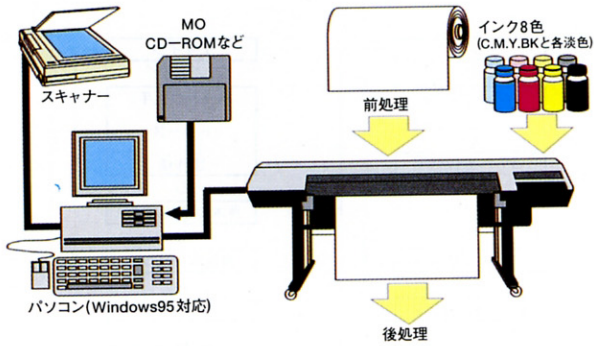


Fig.3-3 Nessenger KS-1600 システム構成

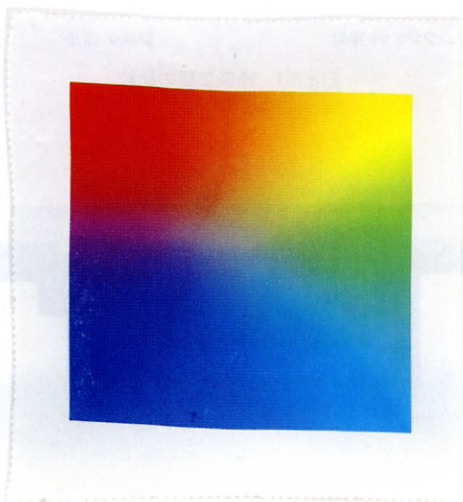


Fig. 3-4 ポリエステル布地上への記録例

このシステムのように、布地という従来とは異なったメディアへのカラープリントを達成した背景には、当社の長年の感光材料開発で培われたファインケミカル技術と住江織物の染色技術の結集があった。今後も共同開発を更に促進し、綿布地用の反応性捺染インク、絹・ウール布地用の酸性捺染インクの早期開発、及びシステムのダウンサイジングを図り、Textile Printing System 市場を一刹も早く立ち上げ、繊維産業の発展に貢献したいと考えている。

4 まとめ

以上、PCの性能の向上に伴い、各種の分野へ普及されていくデジタルカラー画像システムのなかの、DSC及びインクジェット捺染システムについて、その特徴を紹介した。

今後21世紀に向けてデジタルカラー画像システムは高画質化の達成と共にますます発展をとげ一般ユーザーにとってより身近な存在になっていくものと思われる。

デジタルカラー画像システムの発展・普及により写真技術の応用範囲が広がり、写真市場そのものが拡大していくことを期待している。

●参考文献

- 1) “小型ハードディスク装置 80 G バイトに手がとどく”
日経エレクトロニクス 9-23, (1996)
- 2) “特集:これで分かった Win 95 時代のパソコン新技術”
日経パソコン 11-20, 244-247, (1995)
- 3) “インターネット技術の展望”
NEC技報 Vol.49 (7), (1996)
- 4) 塩澤和夫: “コニカにおけるデジタル画像技術開発”
Konica Technical Report, 9, 4-16 (1996)
- 5) 増田 洋: “デジタルカメラユーザ分析”
映像情報(I), 3, 33-37 (1996)
- 6) “特集:活気づくデジタルカメラ”
日経マイクロデバイス 5, 38-45 (1995)