

第 章 プレスリリースに見る OA 機器の技術動向

-3-5 デジカメからの画像出力規格 P.I.M.II

(PRINT Image Matching II)

枝常 伊佐央

セイコーエプソン株式会社 情報機器企画設計部

1. はじめに

1-1 撮影とプリント

モノクロ写真の時代には撮影と同じ位にプリントの楽しさがあった。

それは、撮影したフィルムからどのようにプリントしたら自分のイメージしたプリントが得られるかという試行錯誤することによる表現の多様性があったからではないだろうか。

カラープリントの時代になると煩雑な薬品管理など手軽に楽しむことがむずかしくなり、より撮影の技術が重要視されて写真プリントは他人任せになっていたのではないだろうか。

それからは、撮影は撮影する人が担当し、プリントはプリントする人が担当するというシステムが便利で多くの人に受け入れられた。

しかしながら、一方では撮影と同じ位にプリントは楽しいものだということを体験できる機会が少なくなってしまったのではないだろうか。

昨今、デジタルカメラとカラープリンタによってすべての処理を自分のコントロールできる範囲内で扱うことができるようになった。

これは、デジタル技術によってもたらされる最大のユーザーメリットではないだろうか。

撮影時におけるカメラの操作によりプリントがコントロールされることは多くのユーザーが待ち望んでいたシステムではないだろうか。

1-2 デジタル化による影響

近年デジタルスチルカメラが急速に一般化してきている。しばしば、デジタルカメラユーザーは自分の所有するプリンタでプリントする。しかしながら、その出力品質は彼らの期待水準に達しない場合がある。DSC の特性とプリンタの特性とを良く把握したユーザーであれば、画像データにレタッチを施すことで満足いくプリントを得ることが可能であるが、ごく一般のユーザーにとっては、画像データを操作することは容易なことではない。また不満の原因をカメラ側にあるのかプリンタ側にあるのか特定することは容易なことではない。

1-3 DSC プrintの必然性

デジタルカメラで撮影された写真はわざわざプリントして画像を確認する必要がないので、撮影後の写真画像の大半はカメラに内蔵された LCD で数秒間表示され、そのまま加工されることなく放置されているのが現実だ。Rochester Institute of Technology(RIT)の調査によると現在デジタルカメラで撮影された画像は 0.5%程しか再利用(プリントされたり、他のアプリケーションで利用)されていないらしい。しかしこれはフィルムカメラで撮影、同時プリントされた後に再利用される写真(雑誌に載ったり、引き伸ばされて額に収まる)の比率にとほほ同じだという。今後 DSC プrintの需要は増すのだろうか？

1-4 歴史的背景に見るプリント

世界中のあらゆる出来事は世界中の様々な人々に画像を通して日々刻々と伝わっている。画像には文字や

数字だけでは伝え難い空間を簡単に説明する力がある。我々現代人が確認できる人類 (human intelligence) のルーツの始まりを確認することができるのも彼らが残した画像によるものだ。南フランスの洞窟で発見された約 3 万年以上も前に画かれた牛や鹿など当時の人々の生きるための憧れや欲望、生活の記録を後世に残したいという欲望・本能は Technology(技術)や distribution methods(流通の方法)が一変した現代にあっても変化は無い。ギリシャ語で光が描いた絵という意、日本語では真実を写すと書く「Photography・写真」が日々我々の欲望を満たしているのである。より美しく正確に簡単しかも誰にでも任意の空間を記録できる万人向け技術として写真は現代の生活を支えるのに欠くことができない。

このような歴史的な背景から判断しても写真プリントの需要が減少し無くなるとはまず考えられない。それは画像を記録して手元に置き、触れ、後世に残すという太古の昔から続いている人類の習慣・本能によるものであり、DSC に内蔵されている 1.6 インチの最小画面によって人類 1 万 5 千年の歴史と人々の考え方が変化するとは思えない。手で触れることのできる安心感と世界の誰にでも目と手を使って情報を伝えられ、いつでも他人に気軽に手渡しで見せられる画像を後世に残したいという欲望を満たせる手段は現存する写真プリントの他は考え難い。

フィルム写真でもデジタルカメラでも一度撮影された画像は再び再利用されることが少ないのはなぜだろうか？それはユーザーの誰もが画像記録機器を安心感を持って使えないためである。

### 2. DSC プリントに必要な条件

#### 2-1 5 つの必要条件

インクジェットプリンタによる新しいデジタル写真プリント市場を育てるために必要条件とは何か？それは、既存する同等の商品・サービスよりも勝った性能・機能と優れたサービスをユーザーに安価で提供することだと考える。

今までのフィルム写真よりも「きれい」であるこ

と。

デジタル写真のプリント結果がフィルム写真と同等もしくはそれ以下のレベルで満足してしまうと、わざわざ写真をデジタル化する必然性が生まれない。デジタルプリントはインクジェットプリンタの特色である広いダイナミックレンジと色再現範囲を駆使することで簡単にフィルム写真より階調が豊かで、彩度の高いカラー写真を安価にプリントすることができるという特徴を更に追求していく必要がある。この基本性能を満たすことで複数枚プリントしても色目が変化しない、いつプリントしても同じ結果が得られるなどの特徴がユーザーに堂々と告知することができる。市場に簡単に理解してもらえるようになる。

保存性がいままでのフィルムプリントより優れていること。

写真をプリントする根底の目的はその画像を保存するためである。決して戻れない過去に戻るのが写真の美德であり、歴史的な背景から判断しても手間と時間をかけて創り出した画像は保存性が良くないと話にならないし、歴史に残せない。DSC プリントを一般に訴求させるにはいままでのフィルム写真より格段に保存性が優れていなければならない。

ランニングコストがフィルム写真より優れていること。

いくらきれいな写真で保存性に優れるプリント技術をユーザーに提供しても一枚あたりのプリントコストがフィルム写真と比べて割高であるとやはり選択肢としていままでのフィルム写真が残ってしまう。いままでのフィルム写真よりかなりランニングコストを安くする必要がある。フィルム写真は撮影するにもフィルム代がかかり、プリントするにも現像代がかかるという簡単な図式に気づいていないユーザーが多い。この点についても積極的にユーザーにアピールする必要

があるが、プリント代のみで両者を比較してもデジタル写真が圧倒的に割安感がないと本格的にデジタルプリントが一般市場で浸透するのに時間がかかってしまうだろう。

フィルム写真より簡単で安心感が与えられること。

写真プリントは現在ではほとんどの人が DPE 写真 shop に依頼している。一部の写真を趣味として家庭で楽しんでいる人達は存在するが、写真プリント全体の市場から見ると僅かな量である。写真プリントは第三者に依頼してプリントしてもらうのが常識になっている。フィルムを写真屋に持って行き、現像後に再び訪れなければプリントを見ることは出来ない。デジタルプリントはこの面倒なプロセスを逆手に取り、効率重視の現代生活のペースにマッチした自宅で手軽に安心感を持ってプリントできるシステムが望まれている。

フィルム写真より楽しいこと。

ホームプリンタの初期投資に見合うプリントの楽しさを提供する必要がある。いかに楽しい付加価値をデジタル写真プリントシステムに搭載するかでデジタルプリント市場への浸透のスピードが違ってくる。普及スピードが目覚ましい携帯電話もただお喋りができるだけではこれだけのスピードで普及しなかったであろう。着信音をカスタマイズできたり、簡単なメールサービスが通話料より安く利用できたり、情報を取り出せるインターネットサービスにニーズを見つけたユーザーは多い。

以上5つの条件を満たすことでデジタルカメラとカラープリンタによるプリントの文化が認知されていくのではないだろうか。

これらの課題に対しては、まだ実現できていない部分があるが今後の技術開発で達成できると思われる。その中でも特に重要だと思われる安心感

について考えてみる。

### 2-2 フォトプリンタに望まれる簡単・安心感の提供

元来より写真術はプリントを作るための技術であるが、乾式フィルム(現在主流である塩化銀を良質のゼラチンで挟み込みポリエステルベースのプラスチックに塗ったもの)を採用した写真記録術は未だにカメラを使って撮影する側とその後暗室でフィルム現像/プリント作業する側とに完全に分断されたままだ。よって本来画像を所有するはずの撮影者の意図に反したプリントが大量に出回り、強制的に満足させられている現状がある。撮影者がイメージ通りのプリントを得るには運に任せるか、何度も現像所に足を運び、カラーバランスやコントラストの指定を行う必要がある。誰もが一度は経験したことがあると思うが、大事な写真は撮影を経てプリントされた結果を確認するまで安心できない。Kodak No.1 カメラはユーザーに圧倒的な安心感をユーザーに提供して成功したカメラ・システムである。現代のカメラでも難しいフィルムの装填作業と煩雑でしかも一部人体に有害な薬品を使用しなければ作れなかった写真撮影後のプリントの世界までを一貫してユーザーに簡単に提供した。このようにユーザーが安心感を抱ける技術/サービスの提供は Home デジタルフォト市場を広げるのに必要不可欠な製品のキーワードであることに間違いない。

高画質プリントを安心感を持ってユーザーに提供するには、一般のユーザーが撮影した写真は露出、コントラストの過多、過少を筆頭に特にデジタルカメラでは以下に述べる特有の画像特性により高性能 PC と高精細プリンタを駆使してもプリンタの性能を 100%引き出し満足のいく結果が得られない。

デジタルカメラの画像特性

- ・ 情報量が少ない flat な眠い画像
- ・ 色かぶりした画像
- ・ ラチチュードの狭い画像

- ・ ノイズの多い画像
- ・ 不自然な被写体の輪郭処理
- ・ 各社各機種毎のデジカメのガンマ特性、S カーブの違い

しかし写真のデジタル化は写真プリントの 180 年の歴史に大きな一頁を書き加える可能性を秘めている。それは写真の流通方法や画像の多様性に調和した  
利便性だけでなく現在第三者に頼っている写真プリント作業や PC の専門知識を誰にでも簡単に撮影者 = 画像所有者の意図通りに簡単にプリントできるようになることだ。写真のデジタル化はユーザーに簡単に安心感を与えることができる可能性を持っており、それはデジタルの大きなメリットとなりえる。他の工業製品に当てはめると、電気炊飯器がそれに近いコンセプトである。つい数十年前まではお米を炊くという作業は母の経験とカンに頼っていたが、炊飯器の登場でだれもが簡単に安心感を持って食卓に最高の炊きたてご飯を並べることができるようになった。この炊飯器には絶妙な熱加減と調理時間がプログラムされているが、ユーザーはこのことに意識することなくボタンを一回押すだけで、最高の結果を得ることができる。写真の世界では撮影、プリントを得るという目的に対し絶大な安心感(失敗しない)を得ることでデジタルプリントは価値が増し急速に普及するであろう。

2-3 PRINT Image Matching(P.I.M.)がもたらす安心感  
デジタル写真技術で最もユーザーにメリットをもたらすことができるのが Print Image Matching(PIM)技術である。これまでのフィルム写真プリントでは

- ・ フィルムや銀塩プリンタの性能・特性でプリントが作られていた。
- ・ カメラメーカーやユーザーが好みの画像をコントロールすることはできず、カメラメーカーは、レンズの描写性能やフィルムに対する撮影露出の正確な制御で絵づくりの一部を行うにとどまっていた。
- ・ 一般ユーザーによるプリント画像のコントロールは

不可能であった。

またこれまでのデジタルカメラのプリントシステムでは、

- ・ プリントメーカーが独自の画像変換処理を行ない、プリントしていた。

PRINT Image Matching を使うことにより、

- ・ ユーザーがカメラをコントロールし、プリントに必要な画像処理手法をそのままプリンタに伝えることが可能となり、各社のカメラの個性(絵作り)の違いを表現することが出来る。

Print Image Matching 技術によりユーザーは安心してプリント作業を行うための撮影が可能になった。これはいままで撮影作業とプリント作業が分断されていた写真プリント作成の図式(コンセプト)を最新のデジタル技術により撮影からプリントまで一貫して画像・画質の管理を提供できるようになったためだ。Print Image Matching 技術を使えば今までプリント結果を得るまで安心してできなかった写真撮影作業の負担が大きく軽減される。写真がデジタル化されたことによる恩恵をユーザーはカメラからだけでなくプリントの世界においても簡単に受けることが可能になった。

### 3. デジタルカメラの特徴を生かす技術

#### 3-1 写真プリントに求められる質

フィルム写真で長年培った画像 reproduction のノウハウと従来方式の写真技術では実現できなかったことをデジタル技術を用いて補うことで、ユーザーには絶大な安心感を高レベルで提供することが出来る。最高のプリント結果を得るためにはフィルム写真の時代にはカメラ操作の技術、カメラの性質、感光材料(フィルム・印画紙・現像液)の sensitometry (センシトメトリー)特性とフィルムや印画紙に埃が付かないように配慮する精神・几帳面さが求められ、デジタル写真でもカメラの特徴を理解し、パソコンの操作を習得し、レタッチソフトを熟知し、プリンタの特性を理

解しないと、技術者が苦労して開発したハードの性能が100%発揮されなかった。写真の歴史は技術的には不満の歴史と言っても過言ではなく、常にごく一部のユーザー以外は最高の画質を手軽に楽しむことはできなかった。冒頭にも述べた調査結果にもあるように、デジタルカメラで撮影された画像やフィルム写真機で撮影された画像は全体から見ると約0.5%程しか再利用されていない。それは非常に煩雑で満足のできない不安なシステムを半強制的に使われている結果といえる。電子炊飯器のような安心感と信頼性はまだ確立されていないが、1822年に始めて現れた写真プリントから約180年の歳月を経て始めてユーザーが安心して写真プリントを作成できる環境が整ったといえる。デジタル写真プリントに求められる質はユーザーが特殊専門性や熟練工の巧を感じることなく安心感を持って、写真機材の性能をフルに発揮できるように影で手助けするシステムである。

PRINT Image Matching 技術は長年培われた Zone System 技術を応用し撮影時にプリントされる被写体の状態を予測して適切なプリント処理を行うためのノウハウを自動的に組み込むものだ。Zone System をデジタルで処理すると増感現象や減感現象は自動的にプリンタ内で行われ、ユーザーが気づかぬまま処

理される。

### 3-3 PRINT Image Matching の技術説明

各デジタルカメラの個性は外装デザインや CCD の画素数の競争によって作られてきた。今後はユーザーがデジタルカメラに望む個性は写真がどのように写るかという画質・品質が重要視される。例えば「A社のカメラはシャープな画像が得られるしB社のあの機種は階調が優れている。」などユーザーは自分の好みにあったカメラを選択することができるようになる。フィルムを使用するカメラよりもデジタルカメラによるデジタル画像はより大きな個性の表現が可能になる。PRINT Image Matching は各社のカメラの個性を忠実にプリントに反映してユーザーに提供することができる。プリンタによる絵つくりのばらつきを極力抑えて、カメラからコントロールすることができる。PRINT Image Matching はデジタルカメラからプリンタの画質を自在にコントロールすることができるシステムで、デジタルカメラからプリンタを直接コントロールするプリントコマンドをメモリーカード内の画像ファイルに撮影時に書き込むことで、プリンタのコントロールを行う。プリンタはそのプリントコマンドを読み取り忠実に印刷を実行するだけだ。また各社

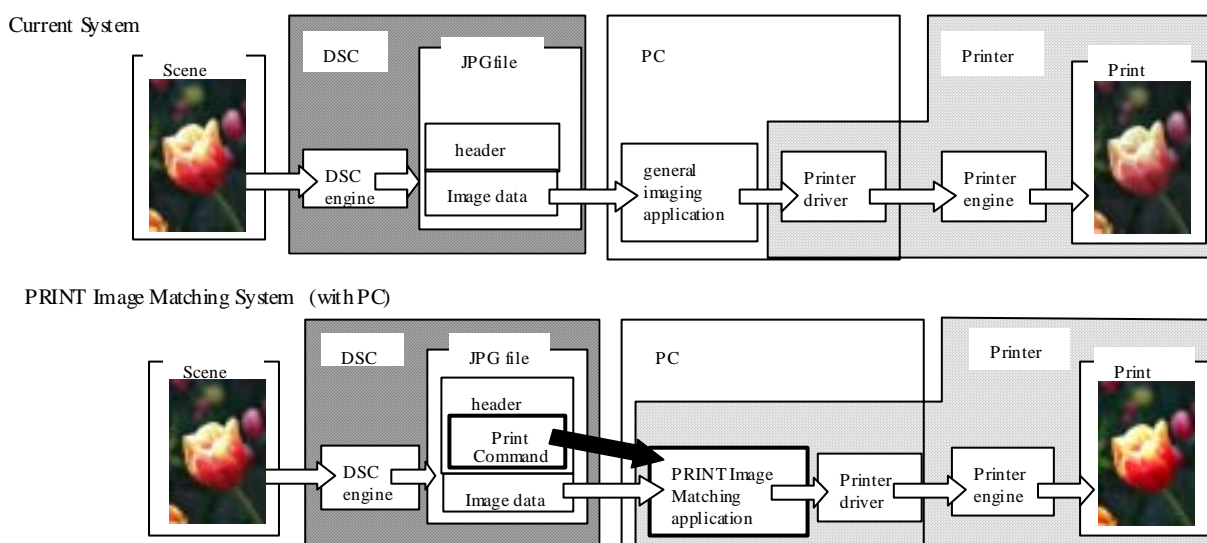


Fig 1 Data flow from DSC to Printer

PIM 対応のデジタルカメラで撮影された画像をメーカーの意図する画質に忠実に、そして一番きれいに画像を最適化してプリントできるシステムでもある。プリンタは、メモリーカードを媒体として受け取ったプリントコマンドを実行するだけでその他不要な処理は加えず、デジタルカメラは、それぞれの画像に最適化されたプリントコマンドでプリンタを操作することができる。

### プリンタ側の処理

プリンタ側では、DSC で生成したプリントコマンドを解析し、そのコマンドに従って、画像に対して色調整を行ない印刷する。この画像処理は、PC との接続を必要とする通常のプリンタでは、PC 上のアプリケーションとプリンタドライバで処理される。プリンタドライバはアプリケーションソフトから RGB 画像データを受け取ることができるが、プリンタコントロールコマンドが記述されている JPEG ファイルの付帯情報を直接解析することは出来ないためプリンタドライバの前段に JPEG ファイルの付帯情報を解析するためのユーティリティソフト（アプリケーションソフト）が必要になる。PC レスで印刷を行なうデジカメカメラ専用プリンタでは、上記の処理がプリンタ内部で行われる。

ここに述べたように PRINT Image Matching の構造は Zone System 同様非常に煩雑で専門的な知識が必要な技術であることが分かる。イメージ通りの最適なプリントを提供するというコンセプトとそれを達成させるための技術に共通点はあるが PIM と Zone System の一番の違いは、撮影後の煩雑な処理をユーザーに一切感じさせることのない PIM に対し、Zone System はユーザーに最適化するようにせまる。

以下に PRINT Image Matching の機能について説明する。

### 4 .プリントコマンドの機能

PRINT Image Matching は、プリントコマンドに応じて、画像データの解釈を変えて出力可能とするものであ

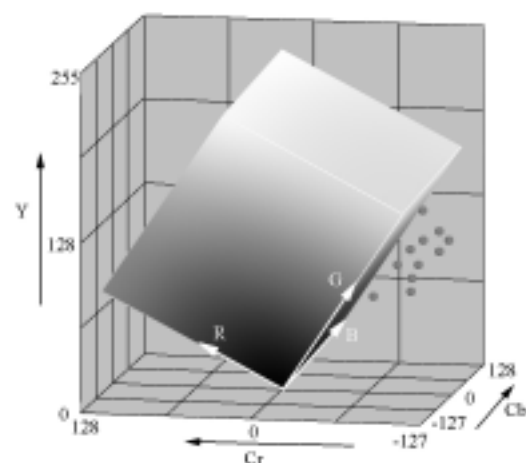
る。そして、解釈に応じてプリンタがデバイスとして有している色域を十分に有効に活用できるようにするものである。

具体的なプリントコマンドは、その性質から以下の 2 つに大別される。

- 1) DSC の生成する画像データを正確に解釈するためのコマンド。
- 2) 画質調整のためのコマンド。

- 5 DSC の生成する画像データを正確に解釈するためのコマンド。

本コマンド群は、DSC の生成した YCbCr 形式の画像データをプリンタが三刺激値 XYZ として解釈するにあたって、その解釈方法を明確にしなが、解釈の自由度も提供するものである。



具体的には、レンジ外データ発生時の処理方法、値、

RGB XYZ 変換マトリクスをコマンドとして与えることで前述の機能を実現している。

図 3 は、DSC が生成した YCbCr 信号がプリンタの CMYK のインク量に変換されるまでに実質的に施される色信号変換の流れを示すものである。

図 4 は、従来システムにおける色信号変換の流れを示すものである。信号変換の流れが、図 3 に対して簡略化されている理由は、このシステムでは、(RGB) (CMYK) 間の変換過程が、一括して LUT (Look

Up Table) という形で記述されているためである。初段の YCbCr RGB の変換は、一般的な画像アプリケーションによってプリンタとは独立して行われ、これ以後の変換はプリンタドライバ(即ちプリンタが保持する前記の LUT) にて行なわれる。

図 5 は、本システムにおける色信号変換の流れを示すものである。信号変換の過程でレンジ外データ発生時の処理方法、値、RGB XYZ 変換マトリクスを DSC より指示できる構造となっている。また LUT は従来と異なる過程である(R',G',B') (CMYK) の特性を記述したもとしている。ここで R'G'B'空間は、プリンタのガマットを十分に活かせる大きな色空間が選択されている。一連の変換処理は、一般的なアプリケーションを介さず本システム専用のアプリケーションとプリンタドライバによって行なわれる。

まず、YCbCr RGB 変換における従来システムの課題とそれに対する本システムの処理方法について述べる。多くの DSC は、YCbCr 形式で画像を記録している。YCbCr 値は、JFIF マトリクスに従って RGB 値に変換される。この時、両表色系の包含関係は、図 2 に示すように YCbCr 系が RGB 系を完全に包含するものとなる。同図には、高彩度のシアン・グリーン の被写体がある DSC にて撮影した際に、DSC が記録した YCbCr 値を小球にてプロットしている。小球で示される YCbCr 値は、YcbCr RGB 変換の結果、R が負値(即ち 0~255 のレンジ外)となる。でしかし一般的なアプリケーションでは 0~255 のレンジ外の値を扱えないため、0 にクリップして扱われる。同様に RGB 値が 255 を超えた場合は、255 にクリップされる。すなわち RGB 空間壁面外部の値として DSC が取得した色情報が、YCbCr RGB 変換を経ることで、RGB 空間の壁面上の値とされていた。これは、DSC が取得した高彩度の情報が、後段には相対的に低彩度の情報としてしか伝達できないことを示している。従来システムでは、プリンタドライバが画像データを受け取る場合、画像データは一般的アプリケーションによって、YCbCr 形式からすでに RGB 形式

に変換されている。このため YCbCr RGB 変換に伴う情報の歪みについてプリンタが関知することは不可能であった。

本システムでは、プリンタが直接 YCbCr データを読み取ることが可能となる。レンジ外の RGB 値が発生した場合、従来どおりクリッピング処理を指示しても良いが、これとは別の処理を指示し、上述した情報の歪みを抑制することを可能としている。その処理では、RGB 値が 255 を超えた場合は、255 を超えた値がそのまま用いられて式 2 の演算がなされる。また RGB 値が負になった場合は、

(R/255) の項が、 $-(-R/255)^{nega}$  に置き換えられて 2 式の演算が行なわれる。尚、この nega 値は、プリントコマンドとして指示可能としている。

現在標準的な色空間である sRGB は必ずしも広い色空間ではない。しかしこのような処理を施すことで、後述する色変換マトリクスに sRGB マトリクスを選択した場合でも、sRGB の色域を超える色情報を後段に連絡することが可能となる。

この処理は、現在検討されている e-sRGB との親和性が高いものとなっている。

続いて、それ以後の(RGB) (CMYK)の過程に対する本システムのアプローチについて述べる。図 2 に示されるように、この過程で実質的に行なわれる処理は、(RGB) (XYZ)の前半部分と(XYZ) (CMYK)の後半部分に機能的に大別できる。この変換過程の後半部分は、プリンタに用いられる用紙、インクの特性等、プリンタデバイスに依存する複雑な部分である。前半部分は RGB 値に色の属性を与える機能であるため、プリンタデバイスに依存せずに決定できる部分である。

従来システムでは、前半部分と後半部分を統合して LUT の構成としていた。統合するためには、前半部分の演算に必要な係数を予め決定する必要がある。我々は、値については、色の見えの実験結果から 1.8 を選択し、RGB XYZ の変換は、標準化の観点から sRGB のマトリクスを利用している。この従来

システムにおいても、概ね十分なプリント品質を与えることが可能と考えている。しかし、この係数決定が、各種の DSC すべてに最適となる保証はない。DSC に上述の係数決定の自由度を提供することで、高画質のプリントを得る可能性をさらに高められるものと考ええる。

例えば、値は、画像の見えに大きく影響を与えるが、モニタの見えと独立して、プリント時に最も効果的となる値を DSC から設定することが可能となる。

また sRGB は必ずしも十分広い色空間ではないため、一部の DSC では、より広い色域をもつ NTSC, AdobeRGB といった色空間を利用している。しかしながら、従来のシステムでは、DSC が本来所望する色をプリンタに解釈させるには、高度なカラーマネジメントの知識が要求される。

sRGB 以外の色空間を利用された画像ファイルに、プリントコマンドが記述されかつ本システムが利用されれば、複雑な色空間の概念をユーザーが意識することなく DSC が本来所望する色をプリンタに解釈させることが可能となる。

プリンタデバイスのガムットは、シアン・グリーンの中明度域で sRGB のそれよりも大きくなっている。DSC が sRGB より大きな色空間を利用する場合、またレンジ外処理されることを前提に色空間マトリクスに sRGB が指定する場合、本システムはプリンタがデバイスとして有している表現能力を十分活かせるように機能する。

### 5-2 画質調整のためのコマンド。

本コマンド群は、前述の画像データを正確に解釈した上で、さらに画質をより好ましく調整する自由度を提供するものである。

具体的には、コントラスト、ハイライトポイント、シャドウポイント、明るさ、カラーバランス、彩度、シャープネス、記憶色といった画質調整項目をプリントコマンドとして設け、最終的なプリント品質向上に役立てることを可能にしている。

撮像段階において DSC は、シーン情報を限られた量子化エリア (8bit) に入れこむ必要がある。シーン情報が限られた量子化エリア内に収まらない場合、これはシーン情報の欠落として画質を大きく低下させる。そしてその程度が大きいと撮影失敗画像となり、観賞に値しない。このため DSC では、シーン情報の欠落を防止するため、余裕をもった (すなわち相対的に軟調な) 階調設計がなされる場合も多い。

一方、撮像された画像データの再現段階では、再現デバイス (モニタ、プリンタ) の再現可能なレンジを十分に活かした場合の方が、そうでない場合よりも良い印象を与える。殊にモニタと比較して、画質が厳しく判断されるプリントにおいては、再現可能なレンジを十分に活かすことが望まれる。

上述の撮像段階の要請と再現段階の要請の双方を満足させるためには、撮像された画像データに階調補正等の画像調整を施すことは有効な手段である。本システムでは、上述した画質調整項目をプリントコマンドとして設け、最終的なプリント品質向上の役立てている。

### 6. ICC プロファイルとの比較

異なるデバイス間で色を管理する方法として、ICC プロファイルを用いる方法がある。ICC プロファイルは 3D-LUT 構造の非常に柔軟な仕様であるため、厳密な色管理が可能な優れたシステムである。しかし入力デバイスと出力デバイスのプロファイルをリンクさせるためには、ユーザーが意識してこの作業を行う必要がある。専門家でないごく一般的なユーザーには、難解なシステムとなっている。

一方、Print Image Matching では色変換のための情報の授受は、DSC とプリンタ間で自動的に行なわれる。またそれに要する情報量は、マトリクス係数、係数のみで済むため、ICC プロファイルよりも圧倒的に小さい。

両者を比較した場合、色変換の柔軟性は ICC プロファイルが優れるが、Print Image Matching はシステムの軽さ、ユーザーのハンドリング容易性で優位に



なる。

7 まとめ

以上述べたように、PRINT Image Matching では、DSC からプリンタに画像データとともにプリントコマンドが伝達される。これによって DSC は自身が生成した YCbCr 信号をプリンタに正確に解釈させることが可能となる。また Improved ImageCreation のためのコマンドもプリンタに渡すことが可能になる。これらの機能により、ごく一般のユーザーのごく一般の撮影画像作品に対して良好な画像品質を与えることが可能となった。そして、本システムはカメラからプリントをコントロールするという基本思想を実現する事ができた。

また、今後は DSC にとどまることなく画像を扱うあらゆる製品に実装の広がりを見せている。

最後に、本文では PRINT Image Matching と記述いたしましたが、2002 年に基本的な機能はそのままに一部機能を追加いたしましたので表題は P.I.M.II とさせていただきます。

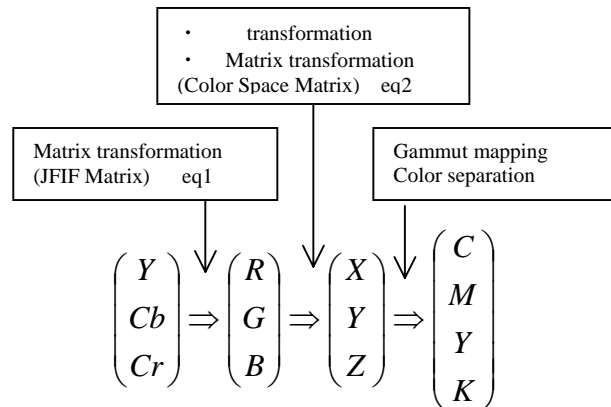


Fig3 color signal processing flow

$$\begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1.4020 \\ 1 & -0.34414 & -0.71414 \\ 1 & 1.7720 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Y \\ Cb-128 \\ Cr-128 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} m_{11} & m_{11} & m_{11} \\ m_{21} & m_{22} & m_{23} \\ m_{31} & m_{32} & m_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} (R/255) \\ (G/255) \\ (B/255) \end{pmatrix}$$

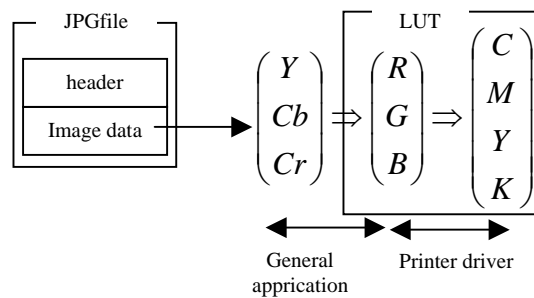


Fig4 color signal processing flow at conventional system

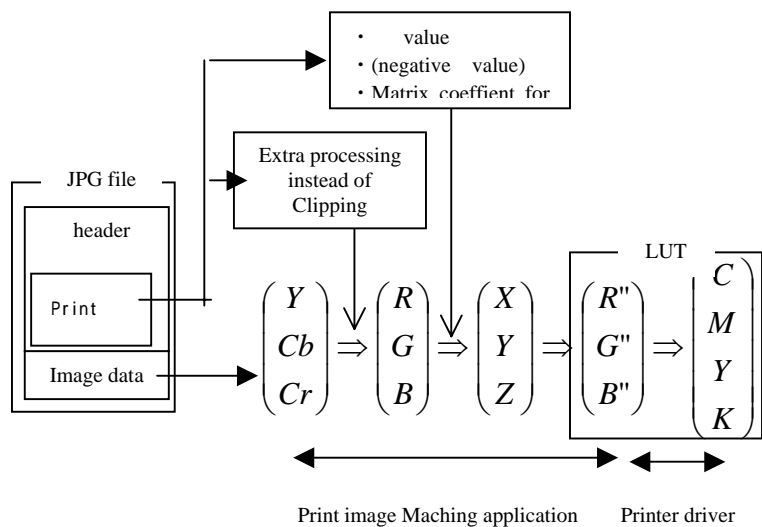


Fig5 color signal processing flow at Print Image Matching System

禁無断転載

2002 年度  
事務機器関連技術調査報告書( -3-5 部)

発行 社団法人 ビジネス機械・情報システム産業協会  
技術委員会 技術調査小委員会

〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目21番19号  
秀和第2虎ノ門ビル

電話 03-3503-9821

FAX 03-3591-3646