

ビデオテックス総合画像変換システム

倉田 道夫
大日本印刷(株) 画像研究所

ビデオテックス、文字多重放送、コンピュータ通信など文字・図形・画像・音楽を扱う各種のニューメディアが実用化されてきた。本報告では、印刷用カラー原稿やCG画像をベースに、ニューメディア用画像データを制作する「ビデオテックス総合画像変換システム」の特徴、処理手法について、キャプテン画像への変換を中心に述べる。このシステムを利用することにより、1画像データをキャプテン、NAPLPS、印刷、フィルムなど多方面に活用でき、かつ画面あたりの制作コストを低減することができる。

Media Conversion System For VIDEOTEX

MICHIO KURATA

Image and Information research institute, Dai Nippon Printing CO., LTD

The development of electronic communication media has required low-cost and practical means which provides image data for the media. This paper describes the means and the application system in printing. With the system, Computer Graphics or Digital Image Data is converted to CAPTAIN or NAPLPS format data.

1. はじめに

電子通信技術，コンピュータ情報処理技術の発達にともない，ビデオテックス，文字多重放送，コンピュータ通信など文字・図形・画像・メロディを扱う各種のニューメディアが，実用化されてきた。一方，新聞，出版に代表される在来メディアは，数百年来の歴史があり，今現在でも情報伝達手段のなかで重要な役割を果たしている。将来それぞれのニューメディアがそれぞれの特徴を生かし，発展していくには，在来メディアと性能・機能面で競合していくことになる。しかし，効率的な情報の活用，同時複数メディアの運用を考えると在来メディアとの融合も重要になる。我々は，印刷で得た技術と経験とを生かし，高品質な印刷用画像データをベースに，効率よく各種ニューメディアの文字・図形・画像に変換するシステムを開発，運用している。

2. 印刷とニューメディア

印刷分野では，1970年代より文字情報のデジタル化（CTS）に取り組み，事典・名簿・文庫本・冊子などの文字情報はコンピュータ処理されるとともに，FD・MTの形態で保存される。これら在来メディア用に蓄積された様々な文字データを，直接ニューメディア用の文字データに変換することで，文字情報の入力・加工に費やされる労力を大幅に削減できる。我々はすでに，CTS-キャプテン変換システムとして，印刷で扱う文字情報をキャプテン文字コードに自動的に変換するシステムを開発し，実際に運用している。

一方1970年末頃から，手作業が主体となっていた写真製版工程の合理化を狙いとしたレイアウトスキャナシステムが出現し，印刷用カラー原稿をコンピュータ処理することが現実のものとなった。また最近では，CG（Computer Graphic）制作装置やパソコンなどで作られたCG画像データを直接印刷用処理ができるようになってきている。このような背景のなかで，印刷用カラー原稿やCG画像などの高品質画像データを直接ニューメディア用画像データに変換することで，それぞれのメディアに低コストな画像データの提供が可能になる。昨年，我々は「ビデオテックス総合画像変換システム（MCS）」を発表し，実用化した。本報告では，印刷の立場から見たニューメディア用画像データの処理手法を，キャプテン画像への変換に焦点を絞り説明する。

3. MCSの特徴

3-1 従来手法の問題点

キャプテンシステムに対しては，1979年末から開始された実験サービス段階より，提供番組の企画・制作に取り組んできた。その中で生じた実作業面，コスト面での問題点をまとめた。

1 フォトグラフィック情報に制約事項があるため，

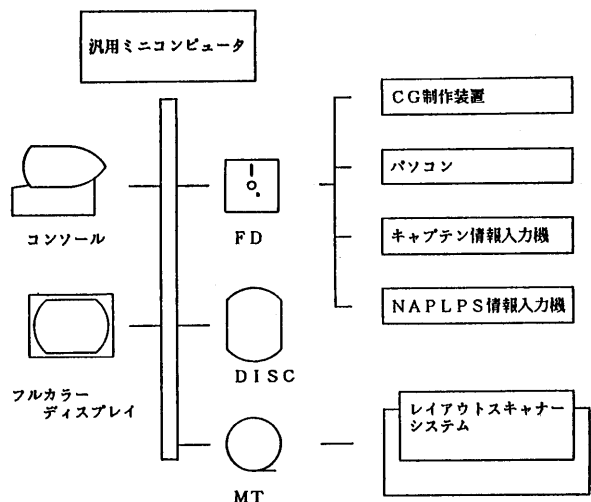


図1 MCS構成図

表1 入出力画像とサイズ

入力画像		出力画像	
入力装置	サイズ (画素)	出力装置	サイズ
スキャナー	2500 * 3600	キャプテン	192 * 248 384 * 496
CG制作装置 LINKS-1 JUN4D	2048 * 2048 512 * 512	NAPLPS 印刷物	(例) A4
パソコン PC100 PC9800	512 * 720 640 * 400	(光ディスク) (VTR)	
画像処理装置 NEXUS	512 * 480		

絵柄のデザイン、記述、
入力作業に専門技術を必要とする。

2 専用入力機には、他のメディアとのデータ互換性の配慮がなされていない。

3 同じキャプテン画面でも、ランク毎に絵柄を制作する必要がある。

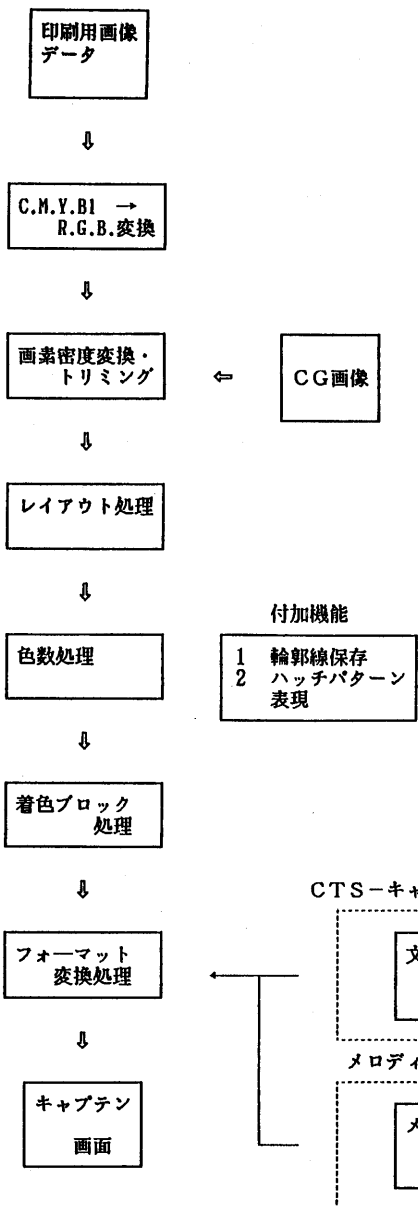


図2 MCS処理手順

我々は、これらの問題点を改善し、将来性、発展性の高い絵柄制作システムとしてMCSを開発した。

3-2 MCSの特徴

MCSは、それぞれのメディア毎に専用入力機を用いた従来手法に対して、①パソコン画像を利用した低コスト化 ②既存の印刷用データの利用の2点に着目し、絵柄の制作自由度の向上、入力作業効率の向上、印刷用画像データの2次利用を図った。

MCSは、図1に示すように、汎用のミニコンピュータを中心にフルカラーモニター、磁気ディスク装置、MT装置、FD装置から構成される。画像データの入出力は、汎用性を持たせるためMT、FDを用いてレイアウトスキャナーシステム、パソコン、CG制作装置、キャプテン情報入力機、NAPLPS情報入力機などとデータ交換が可能となっている。MCSで扱える画像データ種類を表1にまとめた。

またMCSは、CTS-キャプテン変換で得た文字データや、メロディデータベースより得たメロディデータを取込み、合成できる。

4. MCSの処理

MCSは入力画像データに汎用性を持たせるため、専用入力機にはない処理が必要となる。ここでは図2に従って、MCSでの処理手順を説明する。

表2 色数処理の例

	入力画像	処理	出力画像
①	パソコン(PC100)	HSV固定色処理	キャプテン ランク2固定色
②	パソコン(PC100)	—	キャプテン ランク3任意色
③	スキャナー入力 カメラ入力	色の分布密度より 代表色の抽出	キャプテン ランク3任意色

表3 キャプテン固定色

00	黒	06	シアン	11	半輝度 黄
01	赤	07	白	12	半輝度 青
02	緑	08	透明	13	半輝度マゼンタ
03	黄	09	半輝度 赤	14	半輝度シアン
04	青	10	半輝度 緑	15	灰色

4—1 C・M・Y・B1 → R・G・B変換

印刷用画像データの場合、スキャナー入力時にスミ処理が施され、かつインクの発色特性にあわせたC・M・Y・B1の4色データで記録されている。正確にはスミ処理、インク特性を考慮した色変換を行うべきであるが、ビデオテックス用を利用する場合には、補色をとることで十分なことを確認している。

4—2 画素密度変換、トリミング処理

表1に示すように、印刷用画像データの場合、例えばA4サイズの分解版データを想定すると、約900万画素となりキャプテン画面データ(ランク3)と比較して約50倍のデータ量となる。またスキャナーの特性から、ディスプレイに表示した場合全体的にギラギラした画面になる。キャプテン画面に変換するためには、トリミング・サイズ縮小が必要である。この場合、単純に画素を間引く方法よりローパスをかけながら縮小する方法で、よい結果を得ている。

4—3 レイアウト処理

画像データ以外の部分をマスクする処理で、キャプテンシステムの場合はトランスペアレントを指定する。

4—4 色数処理

入力画像の種類、メディアにより表現できる色数に差がある。このため、対象メディアに合わせて色数の適合処理を行う。ここでは表2に代表的な色数処理例を示し、それぞれの特徴を述べる。

① パソコンで作った絵柄を表3に示すキャプテン固定色画面データに変換する場合：

ここでは、キャプテン固定色をHSV色空間上にプロットし、経験的に境界条件を定め、変換テーブルを数種類作成した。図3に1例を示す。例えば、NEC製パソコンPC100で制作した絵柄は512色中任意の12色で表現されている。12色それぞれの色座標を図3の例に示すHSV色空間に展開し、キャプテン固定色に変換する。

② パソコンで作った絵柄をキャプテン任意色画面データに変換する場合：

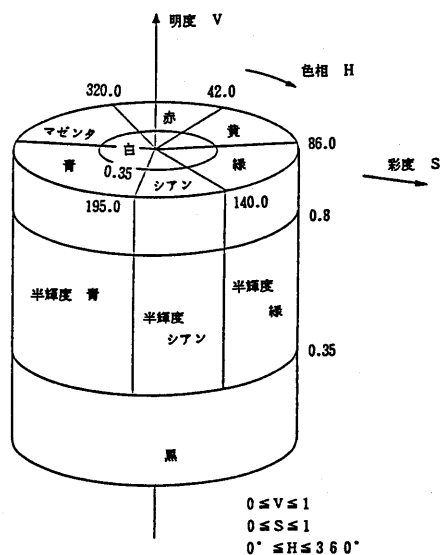


図3 キャプテン固定色 HSV空間プロット例

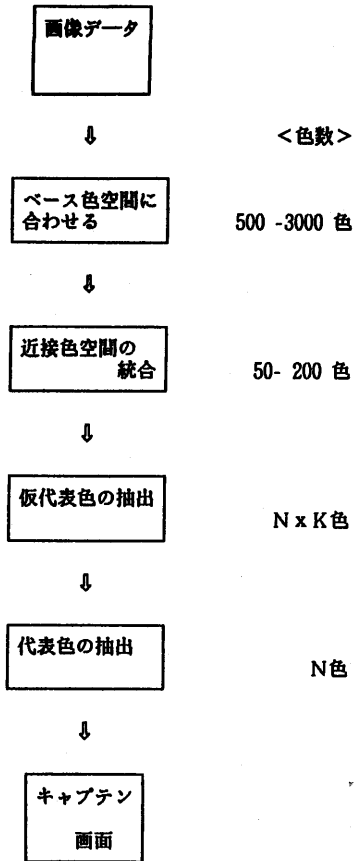


図4 色数処理アルゴリズム

後段では Luv 空間で処理する。この方法を用いることで、処理スピードを落とさずに、すべてを RGB 空間で処理するよりも良い結果を得ている。

があげられる。図4にMCSの処理手順を、表4に処理例を示した。

(代表色数 $N = 15$, $K = 2 - 4$)

- 対象メディアの色空間量子化レベルに合わせて、 RGB 空間内でヒストグラムを作成し、出現頻度順にソートする。
- 出現頻度の高い色座標から順に、 RGB 空間内で近接色座標を吸収する。
- 再度、ソートを行い上位 $N \times K$ 個の色座標を仮代表色とする。それ以下の色座標は、 Luv 空間ユークリッド距離の最も小さい上位 $N \times K$ 個の色座標に置き換えられる。この時、画面構成上重要な色が欠落する場合、指定色を与えることができる。カーソルにて指定色

PC100で制作した絵柄は、任意12色で描かれているため、そのままキャプテン任意色画面データになる。

- ③ スキャナーで入力した画像データをキャプテン任意色画面データに変換する場合：

印刷を目的とした画像データの場合、 RGB データに変換後、各画素は RGB 各8bitで表現されている。

フルカラー画像に対して N 個の代表色を選出する考え方には、大別して(1)色空間内にてできるだけ分散させて代表色を選出する方法(2)色の分布密度に合わせて代表色を選出する方法がある。キャプテン画面に変換する場合、 $N = 15$ と極めて限られた色数のため、結果的に塗り絵的表現になる。この場合、代表色を分散させて選出するよりは、色の分布密度に合わせて選出する方が原画像の情報を保存できる。しかし、色の分布密度が低いため、画面構成上重要な色の欠落が生じる。この救済策として、ある程度色数を落とした段階で、インタラクティブに保存する色を指定できる。MCSの色数処理アルゴリズムの特徴としては、

1. 色数処理を3ステップに分け、各ステップで処理画像を確認できるとともに、途中で指定色を与えることができる。

2. ステップの前段では RGB 空間、

($< N$) を選択すると、その点の色座標は無条件に代表色に選ばれ、残りは自動的に変換される。

- d. 再度、ソートを行い上位 N 個の色座標を代表色とする。それ以下の色座標は、 Luv 空間ユークリッド距離の最も小さい上位 N 個の色座標に置き換えられる。

表4 フルカラー画像の色数処理例

画像データ名	原画像サイズ	画素密度変換 (縦横各)	トリミング	ベース色空間 の色数	近接色空間 の色数	仮代表色 の数
スキャナー画像 女性	1600*1600	1 / 2	有	$\frac{605色}{4096色}$	71 色	30 色
スキャナー画像 風景	2464*3124	1 / 4	有	$\frac{2161色}{4096色}$	88 色	45 色
デジタル標準画像 女性	484*642	無	有	$\frac{561色}{4096色}$	73 色	30 色
デジタル標準画像 風景	484*642	無	有	$\frac{1885色}{4096色}$	69 色	45 色

4—5 着色ブロック処理

キャプテン画像は 4×4 dot 内 2 色 (前景色, 背景色) という着色ブロックにて表現される。そこで、キャプテン画像に変換するためには、色数処理がほどこされた画像データを着色ブロック単位に分割し、不適性着色ブロックに対して修正する必要がある。ここでは、ブロック内の画素頻度から上位 2 色を選択し、3 色以下は周囲の画素を見て多い方に変換する。

4—6 フォーマット変換処理

キャプテンPLPSに従い、フォトグラフィック画面コードに変換する。また、任意色画面に対しては、予めLUT (Look Up Table) のセットを行う。なお、画面管理情報 (A 情報)、接続画面情報 (C 情報)、文字画面情報 (B 情報)、メロディ画面情報とマージできる。

5 特殊処理

原画像に含まれる情報を保存したり、強調したりするため、選択的に 2 つの処理機能を付加することができる。

5—1 輪郭線保存

着色ブロック単位で表現されるキャプテン画像に変換する場合、画面構成上重要な輪郭線が消失してしまう場合がある。そこで予め輪郭線の色を指定し、保存されるように、着色ブロック処理する。

5—2 ハッチパターン表現

図3に示すキャプテン固定色に対し、隣接する任意の 2 色をハッチングし、中間色を表現する。これにより表現できる色数は固定 15 色プラス 24 色となる。

6 結果

表2—①の処理では、メディアに依存する制約事項、入力手順にとらわれず、市販の専用入力機とほぼ同等の絵柄がパソコン画像をもとに制作できることを示した。

表2—②の処理では、キャプテンLUT機能を使うことで、塗り絵的表現からイメージに近い表現ができるようになり、表現力豊かな番組の企画制作が可能になった。

表2—③の処理では、カメラやスキャナーから入力された人物画に対しても、制限された色数ではあるが、実用性のある画面に変換できることを確認した。現実には、細かい表現をすれば、それだけデータ量が増え、表示に多くの時間が必要となる。しかし、文字情報やメロディとの組合せたり、表示方法を工夫したりして対処できる。

7 むすび

パソコン画像データ、印刷用画像データを、キャプテンシステムに提供する手法を述べ、MCSの有効性を示した。同様にしてNAPLPS画面への変換も可能である。この手法により、1画像データをキャプテン、NAPLPS、印刷、フィルムなど多方面に活用でき、かつ画面当りの制作費を低減することが可能になった。また、技術先行型であるニューメディアのなかには、将来的に不確実な部分があり、それぞれに対して設備、人員を投じることは、採算面で不利と考える。MCSは、このような状況を踏まえ、パソコン画像データ、印刷用画像データを効率的に活用したシステムである。また、メディアミックスにも対応できる構成となっている。今後フルカラー画像データを対象に、実用レベルの範囲内で色数処理性能の向上を図り、また対象をビデオテックスだけでなく、他のメディアにも広げていきたい。

参考文献

- (1) 藤田, 東, 会津; "コンピュータ グラフィクス プリンティングシステム", 第74回, 日本印刷学会春期発表会, 3月, 1985
- (2) P.Heckbert; "Color Image Quantization for Frame Buffer Display", Computer Graphics, vol.16, No3, pp.297-307, 1982
- (3) 浜野; "簡易画像生成のための色量子化手法の検討", テレビ学技報, VVI, 72-5, 1985
- (4) 松田, 蜂谷, 三沢; "カラー図形の着色ブロック形式への変換", 信学会総合全国大会, 670, 1985, 3月