

# 統合カラーページプロセッサ：CPP (2)

6T-8

—画像処理ワークステーション—

佐藤 洋一<sup>1)</sup>, 斉藤 卓資<sup>2)</sup>, 木村 嘉則<sup>2)</sup>, 田島 譲二<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>日本電気技術情報システム開発部, <sup>2)</sup>日本電気㈱C&C情報研究所

## 1. はじめに

簡単なハードウェア構成で、カラー画像処理を実用的な処理速度で行なう、CPPワークステーションの開発を行なった。本システムは、カラー画像の色補正・レタッチ等の画像修正から、画像と文章のレイアウトを決定するまでの一連のカラーページ作成操作を、1台のワークステーションで行なうことを目的としたプロトタイプシステムである。

本稿では、システム構成の概要、基本機能、及び対話的に行なわれる画像修正機能とレイアウト機能について述べる。

## 2. システム構成

本システムのハードウェア構成を図1に示す。画像処理エンジンとして用いたTIP-3Cは、既に報告されたTIP-3<sup>[1]</sup>の表示制御部(DCU)を、1677万色のフルカラー表示と256色の擬似カラー表示が行なえるように拡張したものである。画像処理演算部(IPU)は、データ

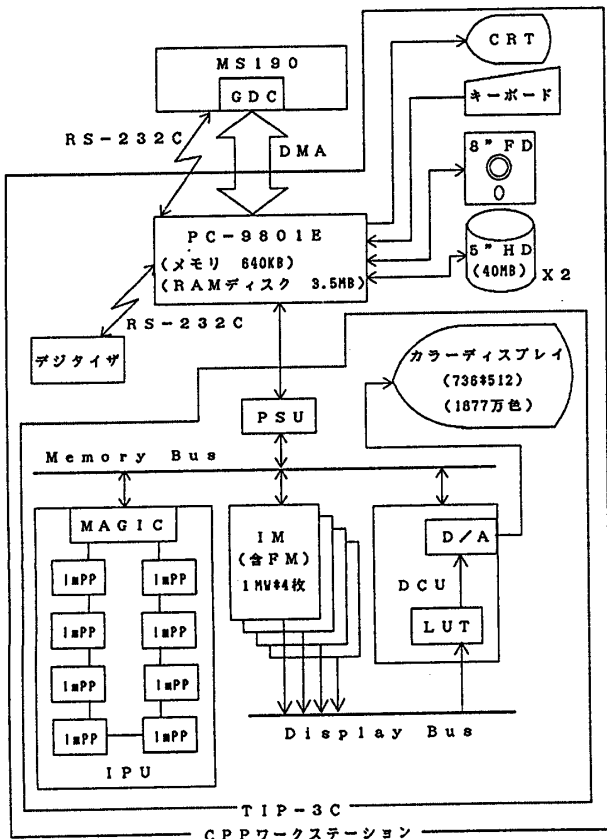


図1 ハードウェア構成

フロー方式とパイプライン方式を採用したLSIであるImPP ( $\mu$ PD7281) 8個で構成され、4Mワードのイメージメモリ(1M)上の画像データに対して高速に処理を行なう。

ソフトウェアは図2に示した構成となっている。データの管理やコマンド実行形式は、ハードウェアとOSの制限を受けない範囲でMS190と共通化している。環境設定ライブラリは、1Mのアドレス管理及びシステムレジスタ管理を行なうもので、ユーザのアドレス管理に関する負担をなくしている。ユーザは、任意の画像番号と画像サイズを定義するだけで、1Mの最適空領域が画像番号に関連付けられて確保される。以後、画像番号を指定するだけで1Mより指定した画像を引き出せる。システムレジスタは、複数のコマンド間においてのパラメータの受け渡しに用いられる。

ImPP制御ライブラリは、PCとTIP-3C間のインターフェース的な役割を持ち、ImPPプログラムのロード及び、起動等の処理を行なう。

本ソフトウェアは、C言語と一部マシン語で作成されており、MS-DOS上で動作する。

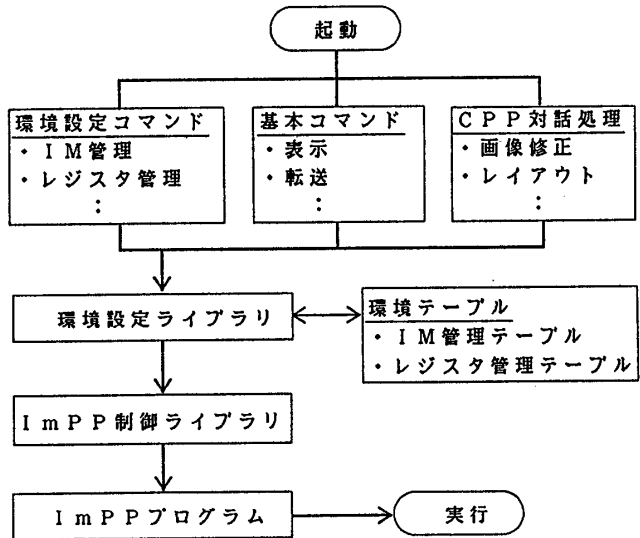


図2 ソフトウェア構成

## 3. 基本機能

本システムは、汎用の画像処理表示機器としての基本的な機能を備えている。また、カラー画像表示機能を持ったMS190の1つの端末としても使用可能である。

主な機能として、メモリ間転送・画像表示・データ型変換・画像間または画像と定数間の演算(四則演算、論理演算)・アフィン変換等がある。参考として、512x512サイズの16ビット濃淡画像を対象とした処理速度を表1に示す。

表1 基本機能と処理速度

処理名	速度 (msec)	備考
メモリ間転送	440	
フルカラー表示	1030	RGBパック転送
データ型変換	190~320	パック・アンパック
画像間演算	720	
画像と定数間演算	560	
アフィン変換	1350	32ビット演算

#### 4. CPP対話処理

本処理は、デジタイザまたはキーボードを用いて、対話的に処理を進めるものである。機能として、画像の色補正とレタッチを行なう画像修正機能と、ページのレイアウトを行なうレイアウト機能がある。

##### 4.1 画像修正機能

①階調補正：画像の輝度補正を行なう。また、RGB 3バンドのうち、特定のバンドのみの補正も行なえる。横軸に原画素値を、縦軸に補正画素値を示したグラフ上の連続直線の形状を、対話的に変化させることで補正階調値の決定を行なう。

②色相別色補正：特定の色領域の補正を行なう。任意の色 (R, G, B) から (R', G', B') への変換は、各画素の色相面上の特色度  $\Delta R \sim \Delta Y$  を求め、式(1)に代入することで行なっている。d<sub>n</sub>, e<sub>n</sub>, f<sub>n</sub> の18個の係数は、実際にディスプレイ上で色の確認を行ないながら設定する。

$$\begin{pmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} R & d_1 & d_2 & d_3 & d_4 & d_5 & d_6 \\ G & e_1 & e_2 & e_3 & e_4 & e_5 & e_6 \\ B & f_1 & f_2 & f_3 & f_4 & f_5 & f_6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ \Delta R \\ \Delta G \\ \Delta B \\ \Delta C \\ \Delta M \\ \Delta Y \end{pmatrix} \quad \dots(1)$$

③ピクセルコピー：画像の任意部分の画素値を他に複製するものである。複製サイズ及び形状は、システム内部で形状マスクを発生することにより自由な設定を可能とした。

④エアブラシ：画像に対して筆書きの感覚で点または、連続直線を書き込むものである。筆の形状として、丸筆・平筆・スプレーがある。また、透明感ある濃さからベタ塗りに至るまで、色の濃さを自由に設定できる。これらは、筆の形状とサイズを表現した濃淡マスクを用いて処理画像と筆の色の透かし合成を行なうことで実現する。

以上の処理には、修正部分を示す二値マスクが共通して使用でき、部分的な修正にも対応する。

##### 4.2 レイアウト機能

①レイアウトブランデータ作成：ページの構成を示したラフスケッチを、タブレットを用いて本システム内部に取込むことを目的としている。ユーザは、ラフスケッチに従って、矩形・円・閉多角形をディスプレイ上に配置する。

②画像仮合成：2枚の画像を合成するために必要なパラメータを、実際にそのパラメータに従った仮合成を行ないながら決定する(図3)。本処理で決定されるパラメータは、挿入画像の背景画像に対する拡大率・回転角・挿入位置及び、合成時に用いるマスク(挿入マスク、禁止マスク、多値マスク)情報等である。これらは、実際のページ作成時の実合成処理で利用する。

③文章エリアレイアウト：文章エリアを示す矩形または閉多角形を、ディスプレイ上でレイアウトする。ここで設定されたエリア情報は、N5170トータル製版システムに渡され、実際の文字列に展開されページにはめ込まれる。

④文字一行入力：画像主体のページの場合、入力する文字は一行程度であることが多い。このような場合、本機能を用いれば簡易的に文字の一行入力が行なえる。文字の入力は、MS-DOS上の日本語入力フロントプロセッサを用いており、入力された文字は、ユーザが指定した文字展開位置、文字サイズ等に従って文字画像に変換しページ上に合成する。

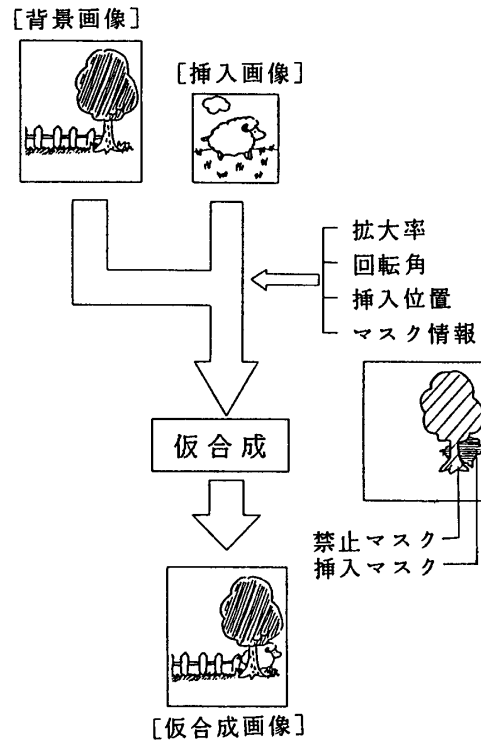


図3 画像仮合成

#### 5. むすび

従来、特殊なハードウェアを複数必要とした一連のカラーページ作成処理を、ImPPを活用することにより、パソコンレベルでも充分な処理速度で実現した。

今回作成した対話処理は、単機能のImPPプログラムを処理に応じてCプログラム上で組合せただけの簡単な構成となっている。よって、一連の処理手順に従って最適化したImPPプログラムを作成することにより、処理速度の大幅な向上が期待できる。また、ユーザインターフェースの充実も今後の重要な課題である。

本システムの開発にあたり、ハードウェア開発について、NEC 半導体応用技術本部の高橋氏に、ImPPプログラム開発について、NEC C&C情報研究所パタン認識研究部の天満課長、溝口主任に、通信関連について、同研究部の川上氏に、多大な御助言、御協力を頂いた。ここに深く感謝いたします。

##### [参考文献]

- [1] 森下他『画像処理プロセッサTIP-3 ハードウェア構成』, 情処CV研究会 32-1, (1984)