

3K-4

画像解析パッケージ (AS-iA)

佐野 明生 笠野 章  
(株)東芝 府中工場

1. はじめに

画像解析パッケージ(AS-iA)は、EWS(Engineering Work Station)と、画像処理装置・TOSPIX-iを結合した画像処理システム(AS-i)を使用して高機能な画像処理を行うソフトウェアである。AS-iAは、EWSのウインドウシステムを有効に利用したマンマシン・インターフェイスを持ちユーザーはマウス・オペレーションのみで、特にコンピューターの知識を必要とせず高機能な画像処理を行うことができる。AS-iAの主な機能を表1に示す。

2. ハードウェア構成

AS-iのハードウェア構成を、図1に示す。画像処理部であるTOSPIX-iは EWS(AS3000/4000)の VME(Versa Module Eurocard)バスにアダプターを介して直接接続される

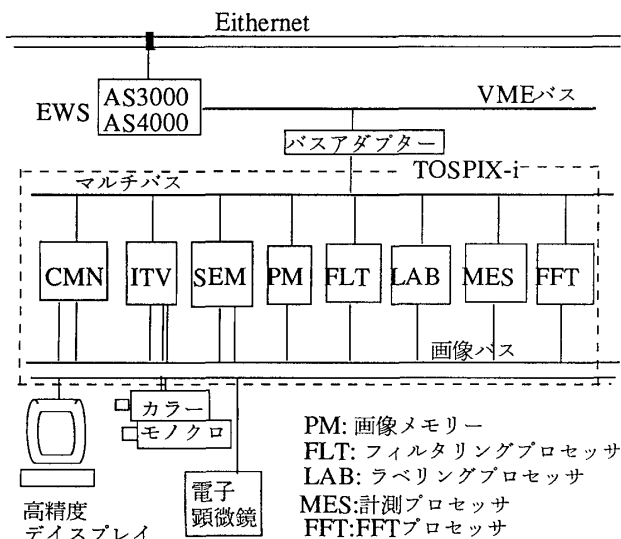
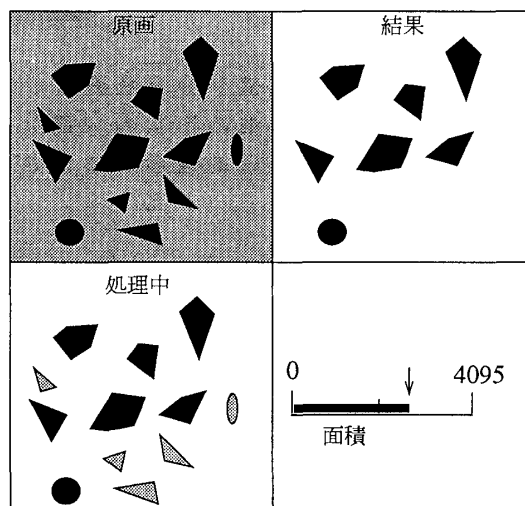


図1 AS-iのハードウェア構成

TOSPIX-iは、画像バスを経由として、3種類の画像プロセッサ(FLT:フィルタリング,LAB:ラベリング,MES:計測)と、画像メモリー(最大1,024\*1,024画素\*14画面)をもち、画像表示用ディスプレイやITVカメラなどの画像入出力用のインターフェイスより構成され、高速フーリエ変換(FFT)用プロセッサもオプションとして接続できる。

AS-iAでは、画像表示装置として21インチ ノンインタレスの高精度ディスプレイを採用している。これにより、1,024\*1,024画素のフルカラー表示が可能となった。また、512\*512の画像処理においては画面を4分割して、画像の処理前、処理後、処理中を同時表示することができる。(図2)



図形の削除

図2 高精度ディスプレイの表示

3. 画像処理専用サブマネージャー(PPSM)

UNIXとウインドウシステムは、その普及率の伸びが示す如くユーザに高度なエンジニアリング環境を提供してきた。しかし、従来の単にEWSと画像処理装置を組み合わせたシステムにおいてユーザは、100から200種類の画像処理コマンドとそのパラメータの組み合わせを覚えなければならなかったし、画像メモリの管理も自分で行わなければならなかった。

AS-iAでは、ユーザーにハードウェアを意識させることなく円滑に画像処理を行う為に、画像処理コマンドとサブルーチンの上に専用のサブマネージャー PPSM(Pix Package Sub Manager)を搭載している。PPSMは、図3で示す様に、画像処理をより高速に、かつ使いやすくする為に、その処理、場合に応じて画像処理コマンドおよびサブルーチンを実行する。

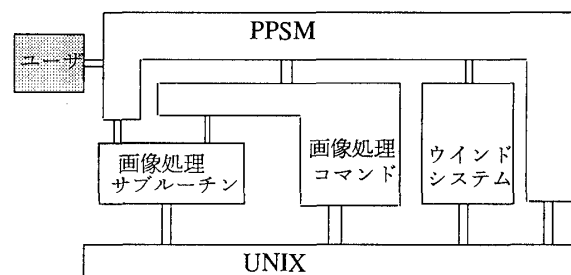


図3 AS-iA ソフトウェア構成図

PPSMは、単にウインドウシステムを利用してメニューを作成してユーザから処理要求とそのパラメータを受け付けて

画像処理コマンドに渡しているだけでなく、画像処理に必要なすべてのハードウェアおよびソフトウェアの管理を行っている。また、処理を高速化する為に幾つかの基本的な画像処理はPPSM自体で行っている。

PPSMは、AS-iAで行う画像処理を画像処理コマンドを使用して行いが、ユーザにより高度な操作環境を提供する為に次の様な機能をサポートしている。

### 3.1 操作性

メニューはすべて日本語で表示し、ユーザは、ポップアップメニューをマウスにて選択するだけで画像処理ができる。また、画像処理時に設定する複数のパラメータ(数値)もキーボードから入力する必要はなく、マウスをクリックするだけで値を設定できる。

### 3.2 一時画像処理

PPSMには、処理のUNDO(処理の前に戻る)機能があるが、通常ユーザは、その機能を必要としない。それは、従来のように原画を処理してすぐに結果画像を得るのではなく、原画から処理中の画像(一時的に処理をした画像)を作成し、図2で示すように処理中の画像と原画を同一画面上で見て比較できるからである。ユーザは処理中の画像が自分の得たい画像であれば、その画像を結果画像にすれば良い。また、その画像がユーザが得たい画像で無ければ、パラメータ等を変更して何度でも一時画像処理を施行することができる。

### 3.3 LUT(Look Up Table)機能

PPSMは、一時画像処理を行うとき幾つかの機能については実際に画像処理を行うことなく、高精度ディスプレイの持つLUT操作のみで画像処理結果をユーザに見せている。例えば、手動の2値化処理においては、LUTを書き替えるだけで実際に画像処理を行った時と同じ画像をユーザに見せている。これは、実際に画像処理を行うとすれば1,024\*1,024の画像であれば1Mバイトのデータ変換が必要となるが、LUTを書き替える場合であれば画像の大きさに関係なく256バイトのデータ変換ですむ為、ユーザが動かすグレイスケール上のマウスの位置に連動してリアルタイムで2値化画像を高精度ディスプレイ上に表示できる。

### 3.4 ヒストリ機能とマクロ編集機能

PPSMは、ユーザが行った幾つかのオペレーションを自動的に記憶し再度実行することができる。この機能はUNIXのc-shellのhistory機能と似ているが、PPSMはユーザが、試行錯誤的に行った操作は記憶せず、決定した操作のみ記憶する。これは、3.2一時画像処理で説明したように一時的な画像処理機能およびUNDO(処理の前に戻る)機能を使用した場合再度実行時、無駄な処理をさけるためである。また、マクロ編集機能を使用して、このヒストリ結果を編集しマクロコマンドとして新たにメニューに登録することができる。

### 3.5 画像ヒストリー

PPSMでは、自動的に最大22画面までの画像処理履歴を残すことができる。この機能により、オペレータは、自分が行ってきた画像処理がまちがいでであると気が付いた時、ただちに任意の過去の画像に戻ることができる。画像の履歴は

各々の処理過程において取られるが、画像メモリ上に保存される為、PPSMのオーバーヘッドとはならない。

## 4. ネットワーク

AS-iAでは、EWSの最大の特長であるネットワーク機能を利用して、他のワークステーション上のソフトウェアと連動して使用することができる。特に、同種のEWS(AS3000/AS4000)上で動作するLA-1(実験解析システム)とAS-Documents(文書処理システム)とのデータ授受をサポートし、画像処理で得られたデータを基にした高度な統計解析や、技術報告書への画像データの取り込みを可能とした。

処理	項目
入力処理	モノクロITV入力(480*512、1024*1024) カラーITV入力(480*512) 電子顕微鏡入力(512*512、1024*1024) ラインセンサー入力 平均加算入力(ITV、電子顕微鏡)、etc
濃淡処理	シェーディング補正、コントラスト調整、 平滑化、鮮鋭化、エッジ検出、線の検出、 濃度反転、自動多値化、最大値、最小値、 濃度の正規化、局所分散、エッジ保存平滑、 バンドパスフィルター、テクスチャ解析、etc
2値化処理	手動2値化、自動2値、領域分割、 浮動2値化、融合した図形の切断、 雑音データの2値化、パーセントイル法、 ラブラシアンヒストグラム、etc
2値処理	手動処理(点、線の書き込み、削除、etc.)、 反転、膨脹、収縮、穴埋め、細線化、 削除、切断、平滑化、端点抽出、交点抽出、 輪郭線の抽出、欠線連結、etc
測定処理	2点間距離、周囲長、展開径、重心、円相当径 領域間距離、線長、2次モーメント、円弧度、絶対長
カラー処理	シェーディング補正、コントラストの変化、 平滑化、鮮鋭化、濃度の正規化、モノクロ化 指定色の抽出、クラスタリング、色変換、 彩度変換、HSI変換、色度図の表示、etc
統計解析	分級、共分散行列、主成分分析、相関図
FFT処理	FFT、逆FFT、パワースペクトラム、 フィルタリング、畳み込み演算、 強度分布、自己相関、相互相関、マスキング
その他	画像の保存、ヒストグラム、拡大表示、 アフィン変換、擬似カラー、等高線表示、 断面図表示、画素間演算、etc

表1 AS-iAの主な機能

## 5. おわりに

画像処理装置にEWSを結合し、その上にウィンドウシステムを利用したパッケージソフトウェアを搭載することによって、多様なユーザニーズに答える画像処理システムを実現した。またAS-iAは、ネットワークへの発展により画像処理単体のシステムとしてだけでなく、トータルなEA/LAシステムの一要素として位置付けることができる。

## 参考文献

路: EWS結合型画像処理システム、東芝レビュー 44巻  
55号 P399-P401 (1989年)