

TR-A-0007

リスプマシン用
イメージスキャナ接続プログラム

K A O R U

K A O R U : AN IMAGE SCANNER INTERFACE
PROGRAM FOR LISP MACHINE

城 和貴 梅田 三千雄

Kazuki Joe Michio Umeda

1987.6.16

A T R 視聴覚機構研究所

目次

序章	KAORU	2
第1章	基本仕様	3
1.1	Hard Ware 構成	3
1.2	Soft Ware 構成	4
1.3	IN-503 基本機能のサポート、アンサポート	5
第2章	KAORUの動作機能	6
2.1	起動と終了	6
2.2	Parameter コマンド	7
2.3	Image Read コマンド	9
2.4	Image Display コマンド	14
2.5	Clear Window コマンド	14
2.6	Reset IN503 コマンド	14
2.7	I/O コマンド	15
2.7.1	画像のセーブ	15
2.7.2	画像のリストア	19
第3章	データ構造	23
第4章	KAORUのインストラクション	25
付録	KAORU・Library	26
参考文献		
謝辞		

序章 KAORU

シンボリックスは強力なグラフィック機能を持っていますが、今まで安価に画像を入力できるようなツールとハードはありませんでした。KAORUはハードとしてNECのパソコン用イメージ・スキャナ IN503 を利用したSymbolics専用の画像入力用ツールです。

KAORUは画像をスキャナーから読み取る際に、ディザを指定して疑似的な濃淡をつけたり、データ圧縮を行って読み取り速度を早めたり、読み取り領域を指定したり、OR処理によってデータ欠損を防いだりすることができます。そして、これらの一連の操作はマウスのみを用いて簡単に行うことができます。これはKAORUがメニュー・システムにSymbolicsのダイナミック・ウィンドウを全面的に使用していることにより可能となっています。

更に、KAORUは単に画像データを読み込むだけではなく、読み込んだ画像データの必要な場所だけをマウスで指定して、その部分をSymbolics・リスプの基本オブジェクトの1つである配列に格納することが出来るため、他のプログラムからの画像配列の利用が簡単に行えます。勿論、バイナリ・ファイルにセーブ/リストアすることも出来ます。また、KAORUのソース・コードにはKAORUで作成したバイナリ・データ・ファイルを指定するとその画像を表示してくれるサブルーチンや、データ圧縮・復元のサブルーチン等のライブラリも含まれています。

IN503 IMS InterFace Program



I/O

Image Read

Image Display

Parameter

Clear Window

Reset IN503

IN503 IMS InterFace Program command: Input Output

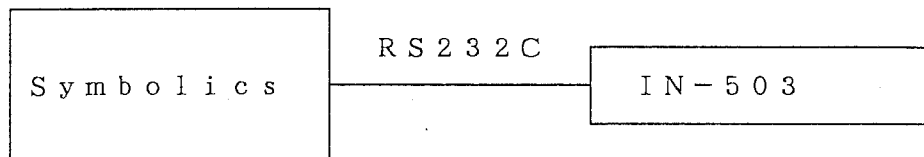
IN503 IMS InterFace Program command: Clear Window

IN503 IMS InterFace Program command: Input Output

Push & Move mouse, Release Mouse at Left Upper Point

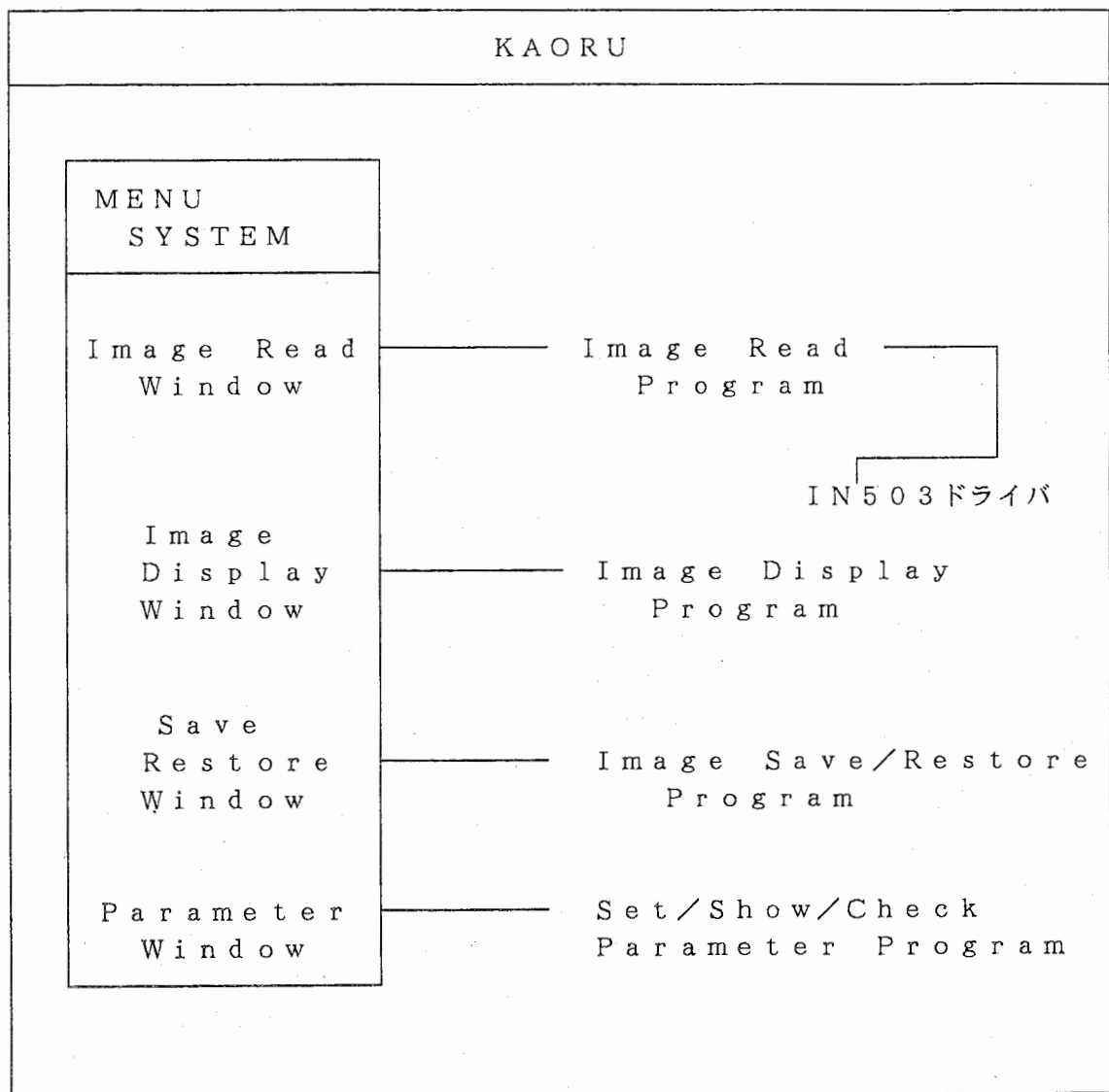
第1章 基本仕様

1.1 Hard Ware 構成



ホスト	S y m b o l i c s
ケーブル	P C - C A 6 0 1
転送手順	標準モード
転送速度	3 0 0、6 0 0、1 2 0 0、2 4 0 0、4 8 0 0、 9 6 0 0、1 9 2 0 0 b p s
原稿サイズ	A 4 判 以下
読み取り線密度	9 0、1 2 0、1 6 0、1 8 0、2 0 0、2 4 0 D P I
階調	2 値 ディザ（最高 1 6 疑似階調）
データ圧縮方式	多段分割符号化方式 二次元圧縮
コントラスト	3 段階

1. 2 S o f t W a r e 構 成



1. 3 IN-503 基本機能のサポート、アンサポート

IN503の機能のうちK A O R Uでサポートしているものを以下にあげます。

- ・読み取り線密度の指定 (90,120,160,180,200,240 lines/inch)
- ・読み取りサイズ (名刺サイズ、B 5、A 4)
- ・O R 処理の指定
- ・データ圧縮 (1次元及び2次元)
- ・ディザの指定
- ・ディザ・パターンの指定 (B a y e r 等を指定出来る)
- ・濃度の指定 (3段階)
- ・読み取り領域の指定 (1/240インチ単位でマウスを用いて任意に指定可能)
- ・キャリッジの自動復旧
- ・読み取りパラメータ設定状態の問い合わせ

次の機能はサポートしていません。

- ・データ転送停止、再開
- ・階調の指定
(シンボリックスのコンソールは2階調しか表示出来ないため。
ただし、多階調への変更は容易に可能)
- ・出力データ形式の指定
(M S B ファースト・モードのみを使用)
- ・高速モード、ライン・ハンドシェーク・モード
(高速モードはS y m b o l i c s にインプリメント不可能。
なぜならば、転送途中にG C フリップが起きるとシリアル・ポートのバッファが
オーバー・フローしてデータ欠損がおこり回復不可能となりうるから。)

2 . 1 起 動 と 終 了

K A O R U は < s e l e c t > : で 起 動 し ま す 。

K A O R U から 抜 け 出 る た め に は < s e l e c t > キー を 使 っ て 他 の ウィンドウ
（ 例 え ば リ ス プ ・ リ ス ナ ー ） に 入 っ て 下 さ い 。

K A O R U を 起 動 す る と 図 2 . 1 の ウィンドウ に な り ま す 。

以 後 は マウス を 使 っ て コマンド を 選 択 し て い き ま す 。

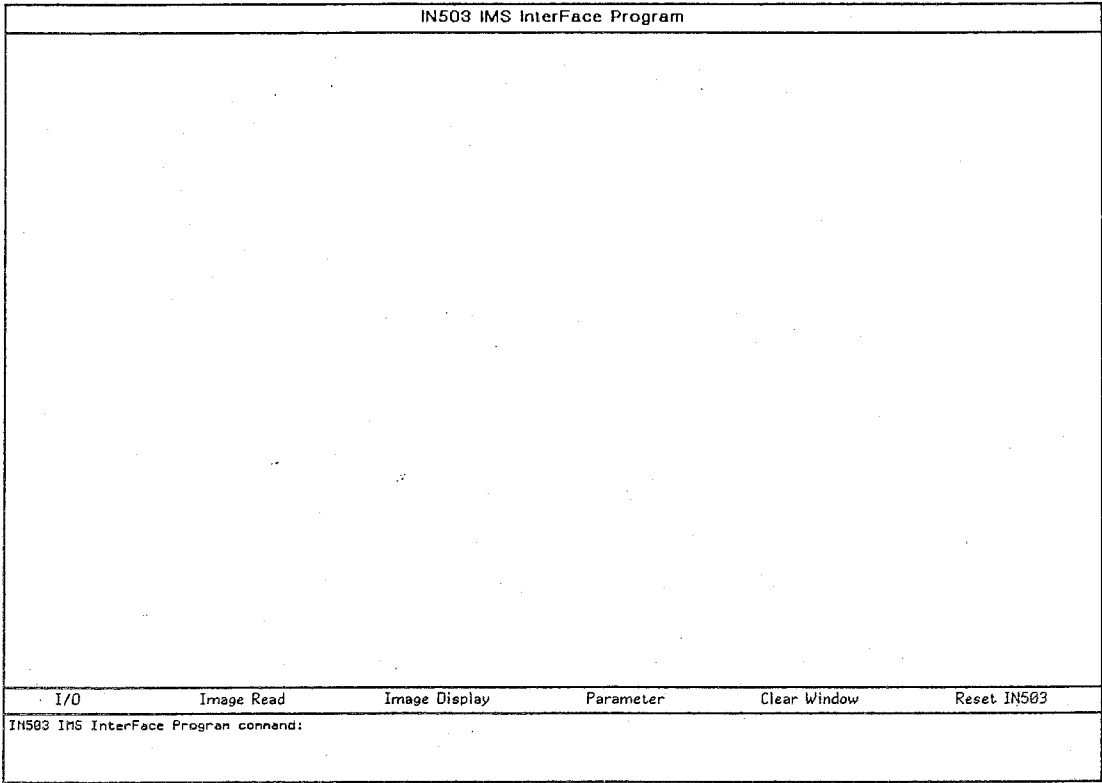


図 2 . 1

2. 2 Parameter コマンド

このメニューをマウスでクリックすると図 2. 2 のウィンドウが現れます。
各パラメータの意味は

- ・ Reading Line Density : 1 インチあたり何ドットの解像度にするかを指定します。
従って、例えば同じ領域を指定したとしても、180line/inch
だと90line/inchの4倍の大きさの（つまり4倍拡大された）
画像となります。
- ・ Reading Size : 読み取る原稿の大きさを表します。
- ・ OR Operation : OR処理をするかどうかを指定します。
読み取り線密度が90line/inchのときに有効です。
- ・ Data Compression : データ圧縮を指定します。
ディザを指定しないときに用いると効果的です。
1次元圧縮は原稿に白い部分が多い時に
2次元圧縮は原稿に黒い部分が多い時に効果的です。
- ・ Dither : ディザを使うかどうかを指定します。
ディザとは、Symbolicsのコンソール・ディスプレイ
のように2値画像しか表示できない画像出力装置に疑似的に濃
淡を表示させる技法です。
- ・ Dither Pattern : ディザの指定をします。
デフォルトの4*4(Distributed)はbayerと呼ばれており
最も効果的なディザ・パターンの一つです。
- ・ Shade Density : 画像の濃度を指定します。
写真等の多値画像をディザを使って読み込むときにはLight
で指定したほうが良いようです。
- ・ Auto Carriage : キャリッジの自動復旧をするかどうかを指定します。

以上のパラメータの設定方法は、変更したいパラメータの値のところにマウスを移動させてクリックします。

設定が終れば Exit のところにマウスを移動させてクリックします。

IN503 IMS InterFace Program	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> IMS-503 Set-Show Parameter Reading Line Density: 90 line/inch 120line/inch 160line/inch 180line/inch 200line/inch 240line/inch Reading Size : Card size B5 size A4 size DR Operation : H/W Depend Not Use Use Data Compression : Not Use Use 1 Dim <u>Use 2 Dim</u> Dither : H/W Depend Not Use Use Dither Pattern : 1*4 2*2 3*3(Distributed) 3*3(Concentrated) 4*4(Distributed) 4*4(Concentrated I) 4*4(Concentrated II) 4*4(Concentrated III) Shade Density : Light Normal Heavy Auto Carriage : Not Use Use Exit <input type="checkbox"/> </div>	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; padding: 5px 0;"> I/O Image Read Image Display Parameter Clear Window Reset IN503 </div> <div style="border-top: 1px solid black; padding-top: 5px;"> IN503 IMS InterFace Program command: Set Show Parameter <div style="background-color: black; color: white; padding: 2px; font-weight: bold;">Click left to determine using 1 or 2 dimension data compression or not using.</div> </div>	

图 2. 2

2. 3 Image Read コマンド

スキャナから画像を読み込むときにこのメニューをマウスでクリックしてください。
すると図 2. 3 のメニュー・ウィンドウが現れます。
これで原稿が縦方向か横方向かを指定します。

縦横の指定をマウス・クリックで行うと、次に図 2. 4 のメニュー・ウィンドウが現れます。
ここでは、原稿のすべて (Reading Size Parameter で指定したサイズ) を読み取るか、
一部だけを読み取るかの指定をマウス・クリックで行います。

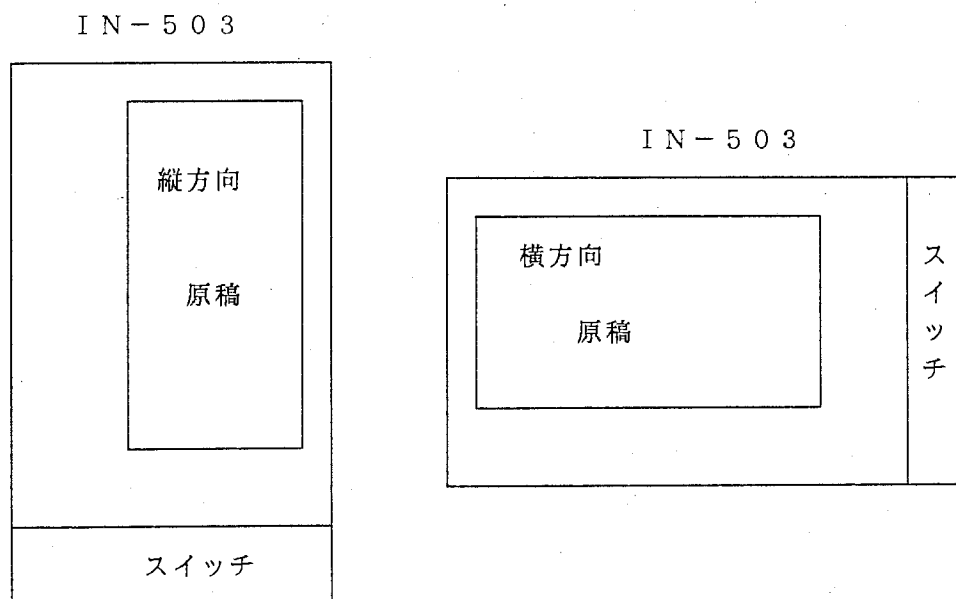
Partition Scan を指定すると、図 2. 5 の様なウィンドウが現れ、マウスを移動させる
ことによって読み取り領域を指定します。(このとき、縦方向、横方向共に読み取り領域の
原点が左上であることに注意してください。) 読み取り領域が決まってマウスをクリック
すると、図 2. 6 のメニュー・ウィンドウが現れます。

All Scan を指定した場合は、すぐに図 2. 6 のメニュー・ウィンドウが現れます。

このとき、Immediate Start を選ぶとすぐに読み込みが始まり、Start on Button Push
を選ぶと IN 5 0 3 のスタート・ボタンが押されてから読み込みが始まります。

また、Check Parameter を選ぶと図 2. 7、2. 8 のウィンドウが現れて、現在のパラメー
タのチェックを行えます。もし、パラメータの値が違っていれば、パラメータ・チェック・
ウィンドウの後に現れるコンファーム・ウィンドウからマウスを移動させて(離して)くだ
さい。パラメータの値が正しければ、コンファーム・ウィンドウでマウス・クリックを行っ
て下さい。すぐに画像の読み込みが始まります。

画像が読み込まれている間は図 2. 9 のように現在どこまで読み込んだかがグラフィック
表示されます。



IN503 IMS InterFace Program					
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <i>Direction</i> Horizontal Vertical <input checked="" type="checkbox"/> X Abort </div>					
I/O	Image Read	Image Display	Parameter	Clear Window	Reset IN503
IN503 IMS InterFace Program command: Image Read IN503 IMS InterFace Program command: Image Read IN503 IMS InterFace Program command: Image Read					

图 2 . 3

IN503 IMS InterFace Program					
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <i>All or Partition Scan?</i> All Scan your Paper <input checked="" type="checkbox"/> X Partition Scan your Paper </div>					
I/O	Image Read	Image Display	Parameter	Clear Window	Reset IN503
IN503 IMS InterFace Program command: Image Read IN503 IMS InterFace Program command: Image Read IN503 IMS InterFace Program command: Image Read					

图 2 . 4

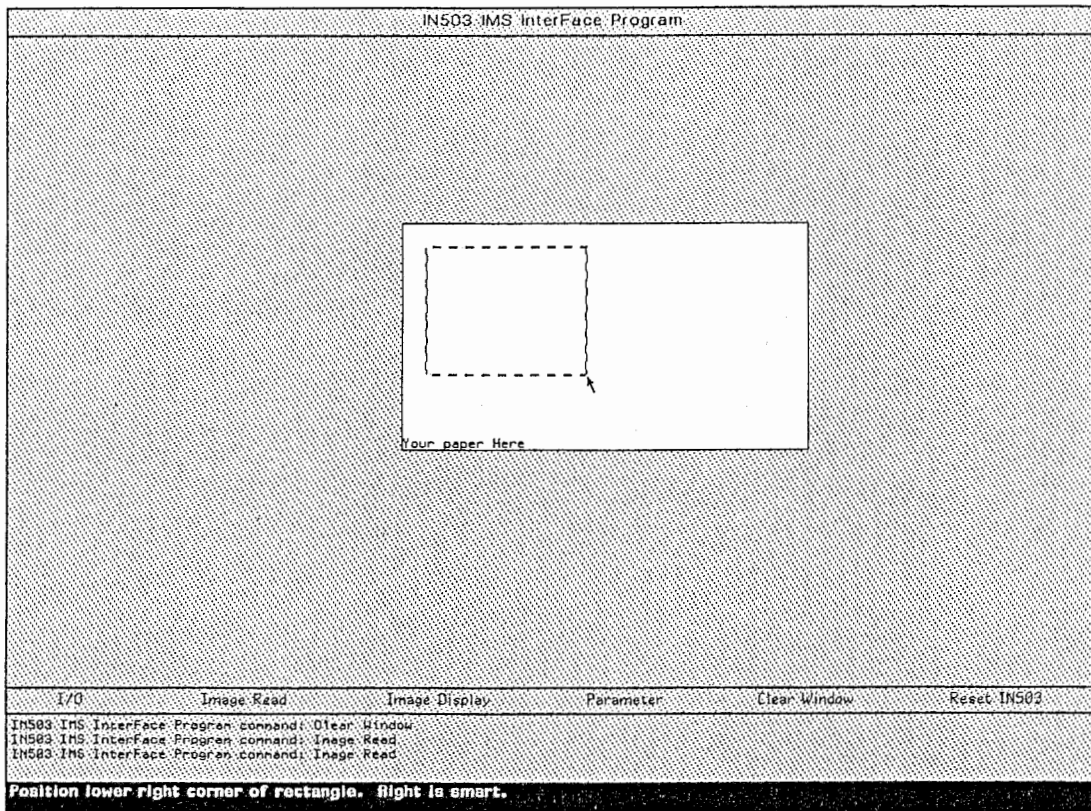


图 2. 5

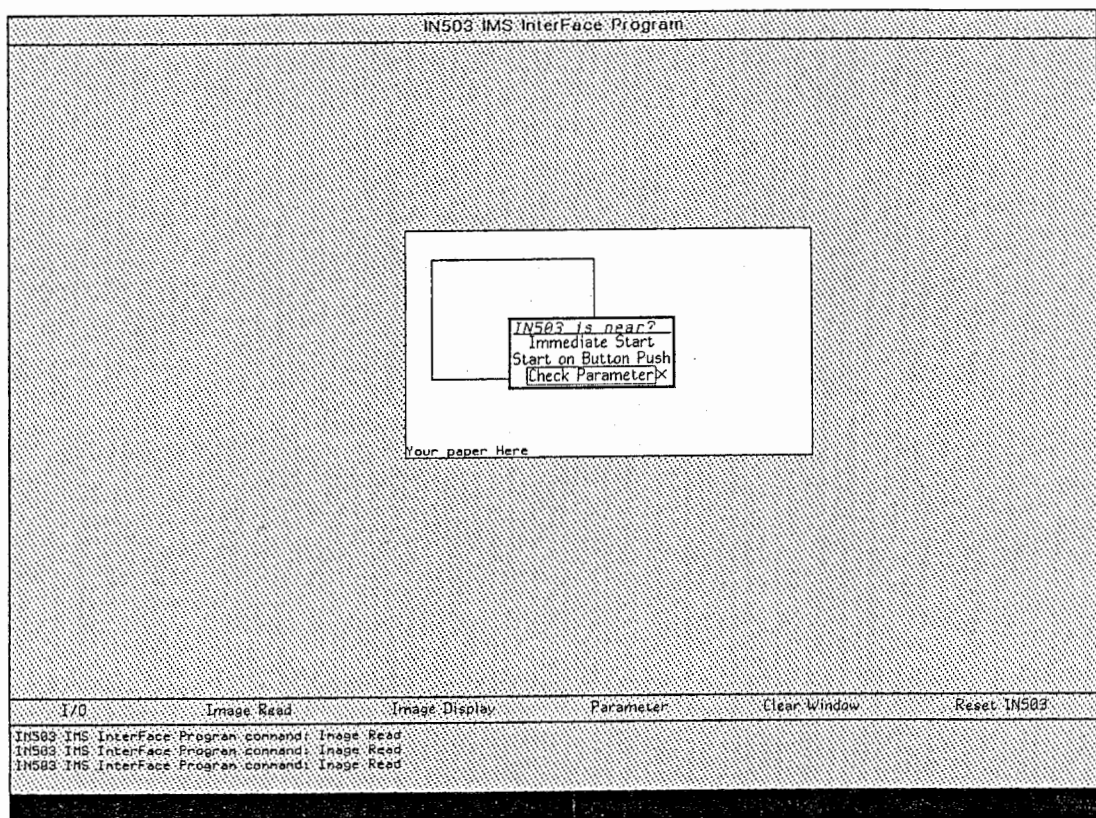


图 2. 6

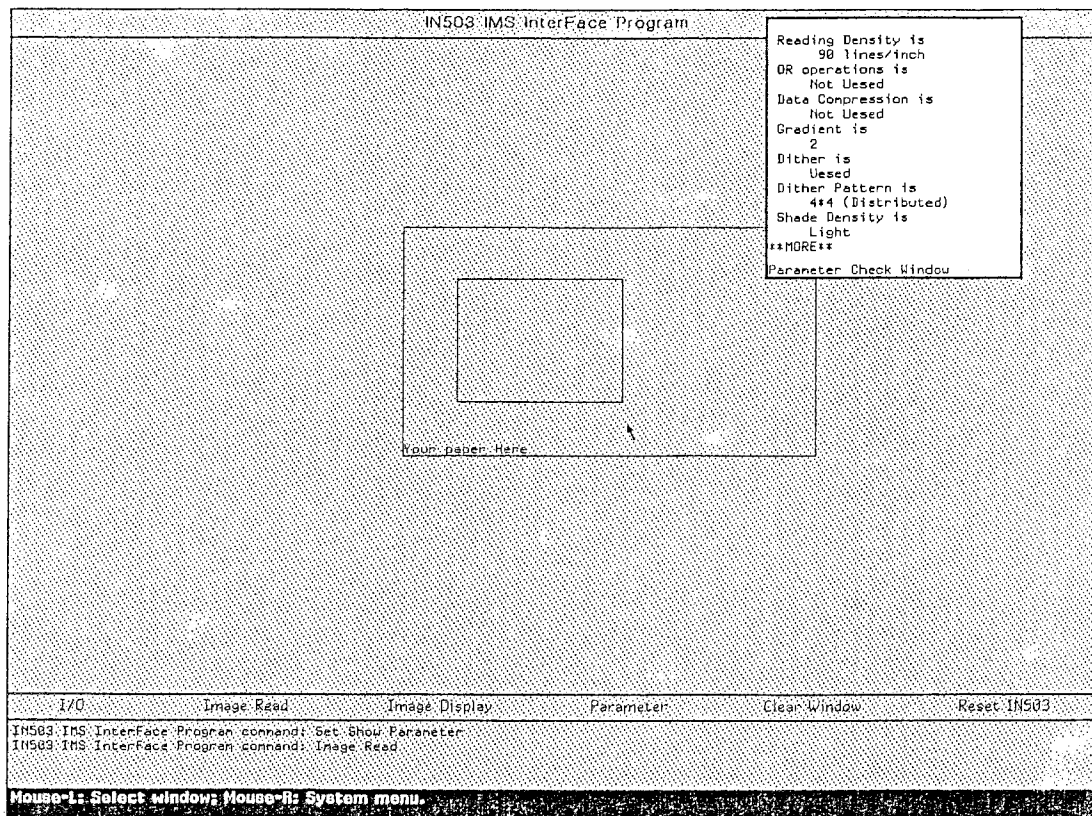


图 2. 7

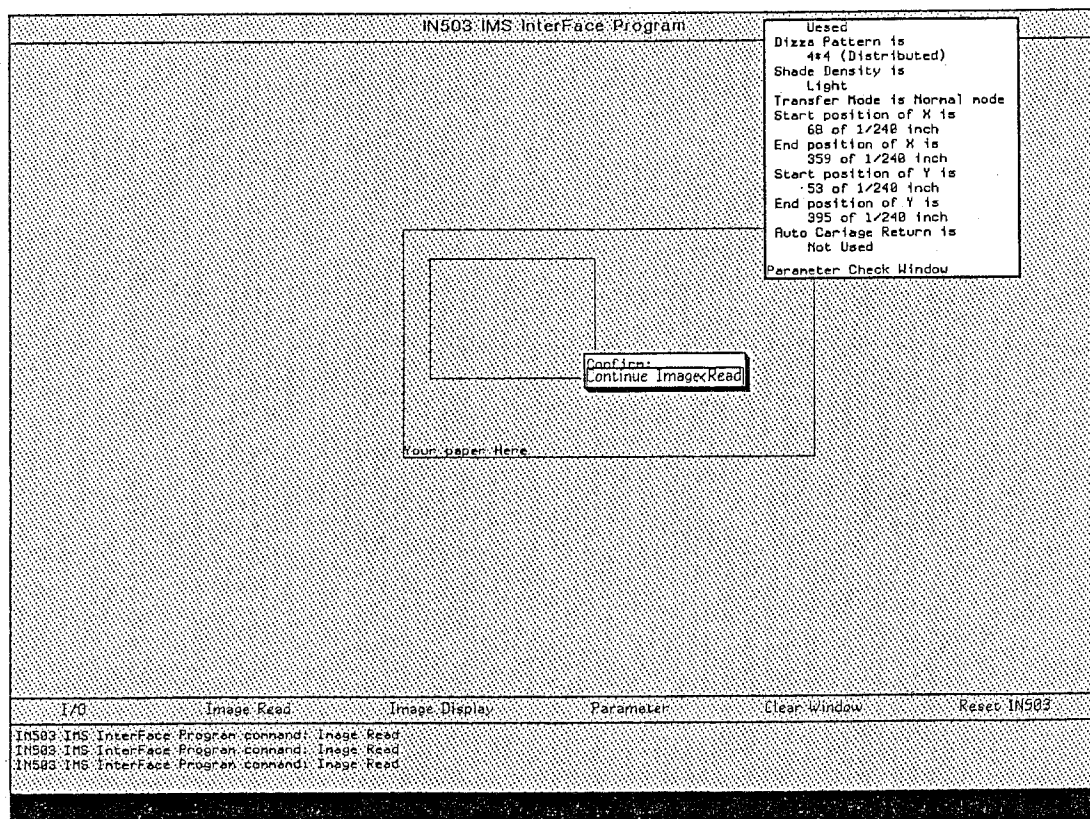


图 2. 8

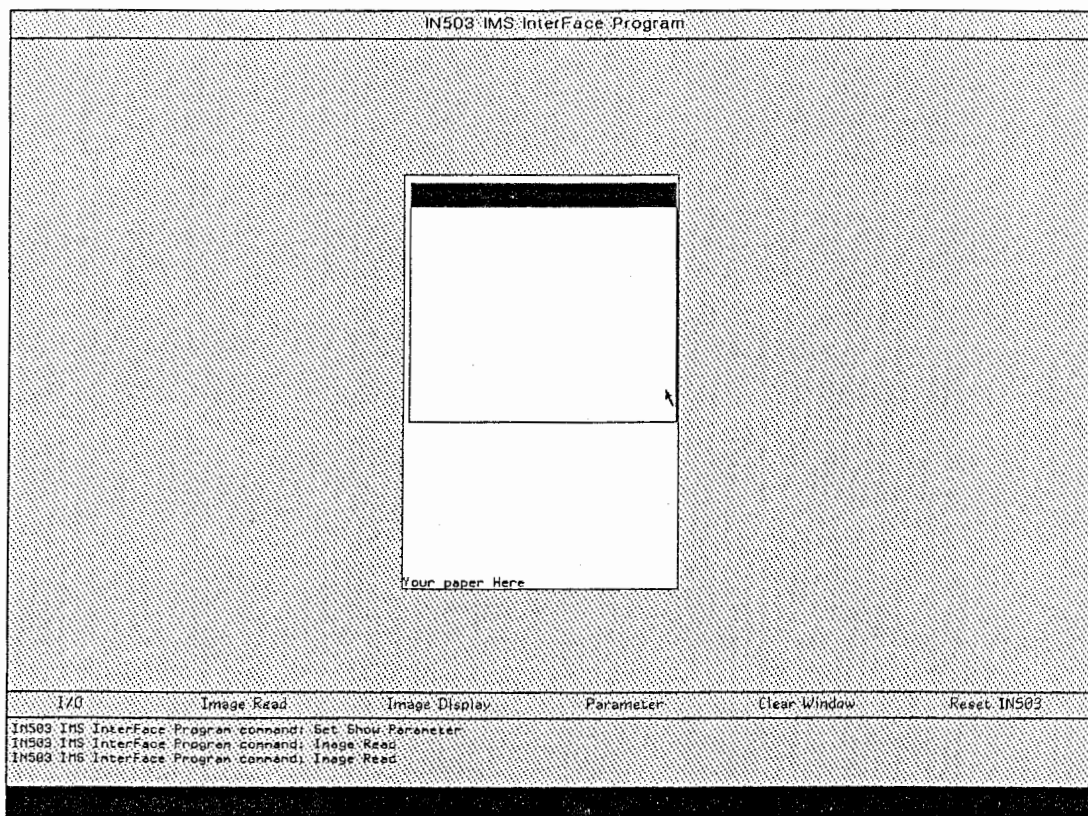


图 2. 9

2. 4 Image Display コマンド

Image Read コマンドで読み込まれた画像をコンソールに表示します。
このメニューをクリックするとマウスの入力待になりますので、画像の左上端の位置を
コンソール上で指定してください。

なお、このコマンドは、次に Image Read コマンドが実行されるまで、直前に
読み込んだ画像を何回でも表示できます。

2. 5 Clear Window コマンド

KAORUの Display Window をクリアします。

2. 6 Reset IN503 コマンド

IN503の初期化を行います。
パラメータの設定がうまく行かないときに使って下さい。

2. 7 I/O コマンド

読み込んできた画像をファイルや配列に格納したり、逆にファイルや配列に格納されている画像を表示したりするコマンドです。

KAORUでは画像格納場所はコンソール、配列、ファイルの3つとなっています。I/O コマンドはこの3箇所の間での画像の変換を行います。基本的には、コンソールにある画像は次の Image Read コマンド実行まで、配列中の画像は、Symbolicsのリブートまで、ファイル中の画像はそのファイルが消去されるまで、有効であると考えてもらえばよいと思います。

2. 7. 1 画像のセーブ

Image Read コマンドで画像を読み込み、Image Display コマンドでコンソールに画像が表示されていると仮定してください。このとき、I/O コマンドを選ぶと図2. 10の様なメニューが現れます。

ここでSaveを選ぶと次に図2. 11の様なメニューが現れます。

コンソールの画像をファイルにセーブしたいときにはFromをConsoleに、toをFileに指定して、Exitをクリックします。すると図2. 12の様に領域指定のモードになります。そしてファイルに格納したい部分をマウスを移動させることにより指定します。領域が決定し、マウスをクリックすると図2. 13の様なウィンドウが現れ、ファイル名を要求してきます。ファイル名のフィールドでマウスをクリックすると、キーボードからの入力待になりますので、ファイル名だけを入力後（リターン・キーにより入力終了）Exitをクリックするとファイルに書き込まれます。

コンソールの画像を配列にセーブしたいときにはFromをConsoleに、toをArrayに指定して、Exitをクリックします。すると図2. 12の様に領域指定のモードになります。そして配列に格納したい部分をマウスを移動させることにより指定します。領域が決定し、マウスをクリックすると図2. 14の様なウィンドウが現れ、配列名を要求してきます。配列名のフィールドでマウスをクリックすると、キーボードからの入力待になりますので、配列名を入力後（リターン・キーにより入力終了）Exitをクリックすると指定した配列に書き込まれます。

また、配列に格納されている画像をファイルにセーブするときにはFromをArrayにtoをFileに指定してExitをクリック後、セーブしたい配列をマウスで選び、ファイル名を入力するとファイルに書き込まれます。

なお、配列からファイルにセーブする際に、配列を選ぶウィンドウからマウスを離すと、このオペレーションはキャンセルされます。

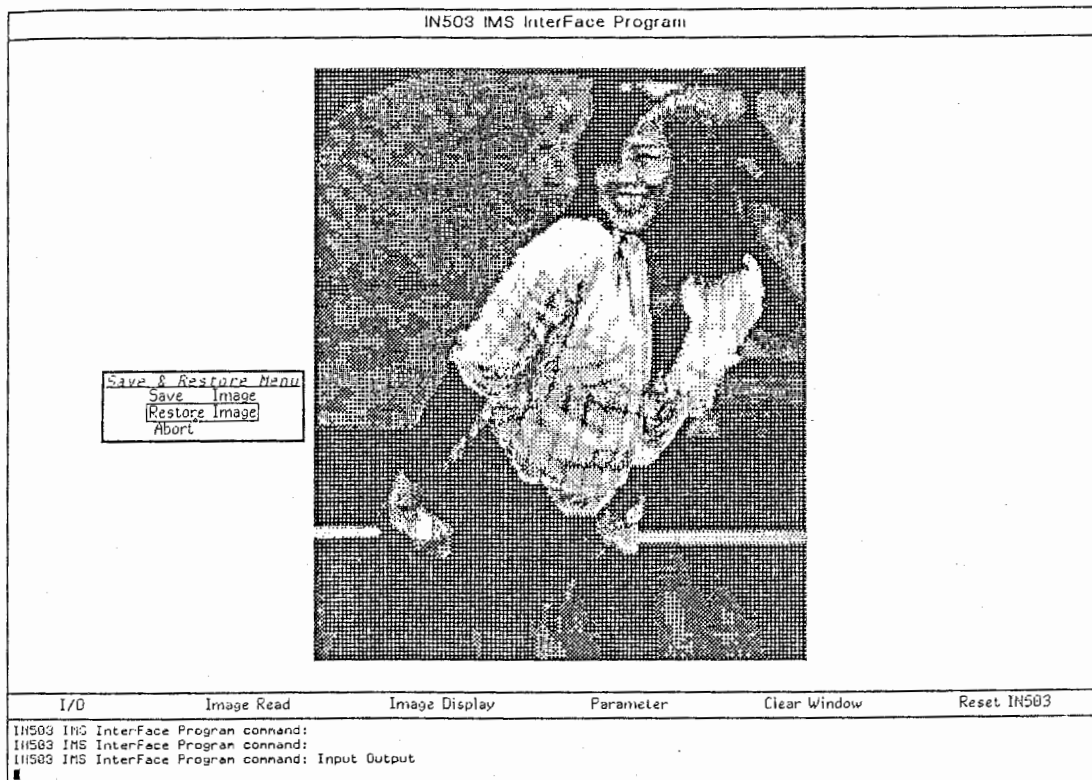


图 2. 1 0

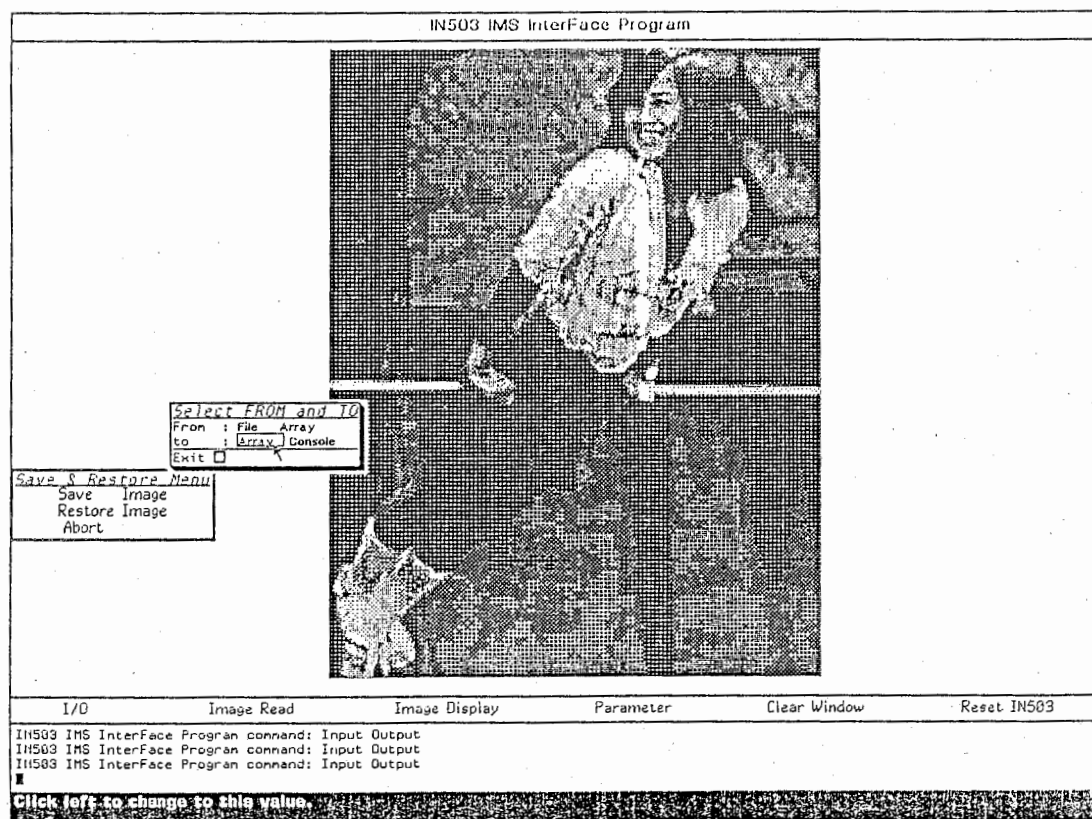


图 2. 1 1

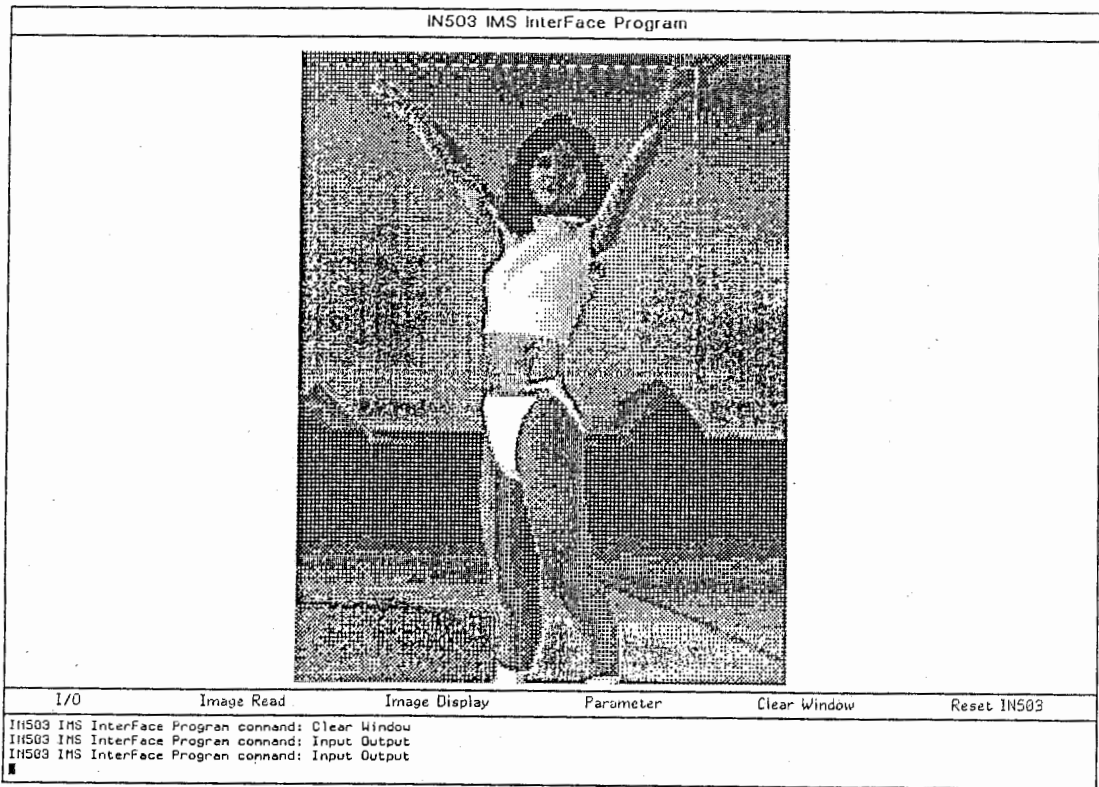


图 2 . 1 2

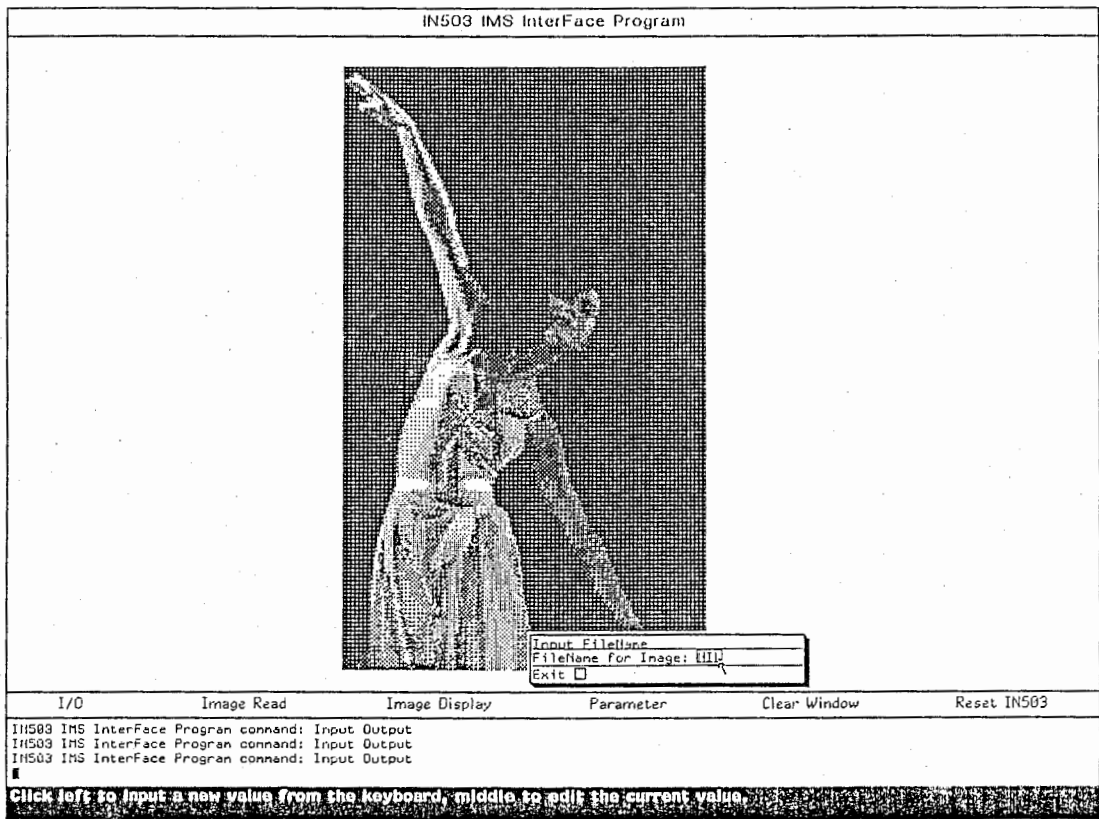


图 2 . 1 3



图 2. 1 4

2. 7. 2 画像のリストア

図2. 10のメニューでRestoreを選ぶと、ファイルから配列やコンソールに、配列からコンソールに、画像を取り出すことが出来ます。

例えば、From に File を、To に Array を指定すると、図2. 15の様なメニューでファイルを選び、図2. 16の様なウィンドウで配列名を入力することになります。

また、図2. 17のように From に Array を To に Console を指定すると、図2. 18のように、現在画像が格納されている配列名が表示されますので、マウスで選択します。このとき注意することは、配列を選んだ後マウスをK A O R Uのディスプレイ・ウィンドウでホールドしたまま位置決めを行うことです。つまり、マウスのボタンを押したままマウスを動かすと、画像もそれにとまって動くので、表示させたい位置にたどり着くまではマウスのボタンを離してはならない、ということです。

図2. 19は、マウスをホールドして画像の位置決めを行っている画面です。

また、画像のコンソールへのリストアは重ね書きが出来るため、図2. 20のような表示も簡単に行うことが出来ます。

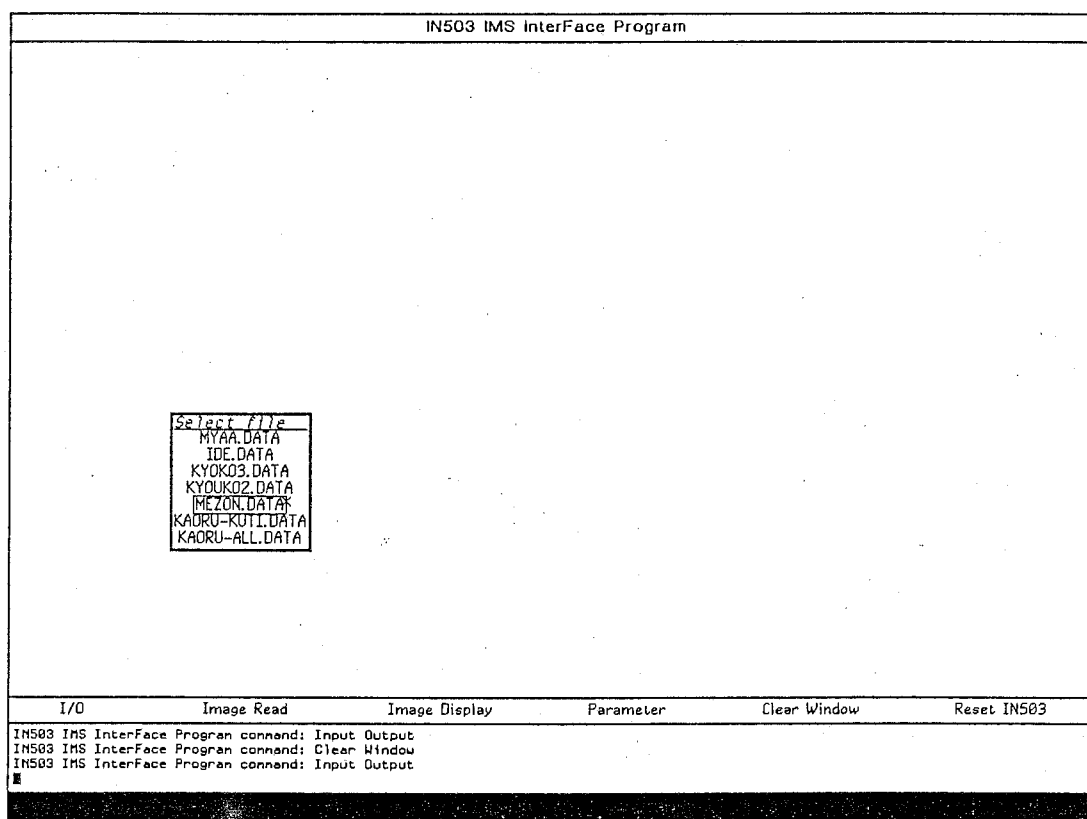


図2. 15

IN503 IMS InterFace Program					
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 150px;"> Input Symbol Name Symbol Name for Image: <input type="text" value="H11"/> Exit <input type="checkbox"/> </div>					
I/O	Image Read	Image Display	Parameter	Clear Window	Reset IN503
IN503 IMS InterFace Program command: Input Output IN503 IMS InterFace Program command: Clear Window IN503 IMS InterFace Program command: Input Output					
Click left to input a new value from the keyboard, middle to edit the current value.					

図 2. 1 6

IN503 IMS InterFace Program					
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 150px;"> Select FROM and TO From : File <input type="text" value="ARRAY"/> to : Array Console Exit <input type="checkbox"/> </div>					
I/O	Image Read	Image Display	Parameter	Clear Window	Reset IN503
IN503 IMS InterFace Program command: Input Output IN503 IMS InterFace Program command: Input Output IN503 IMS InterFace Program command: Input Output					
Click left to change to this value.					

図 2. 1 7

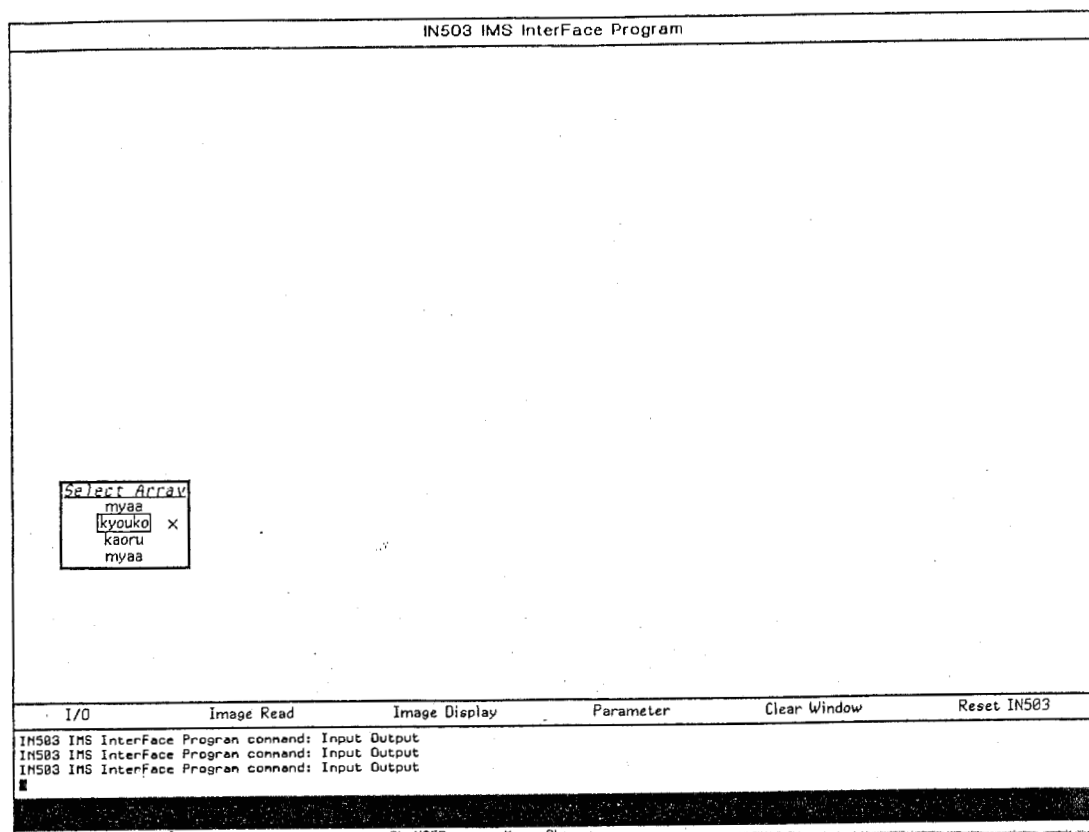
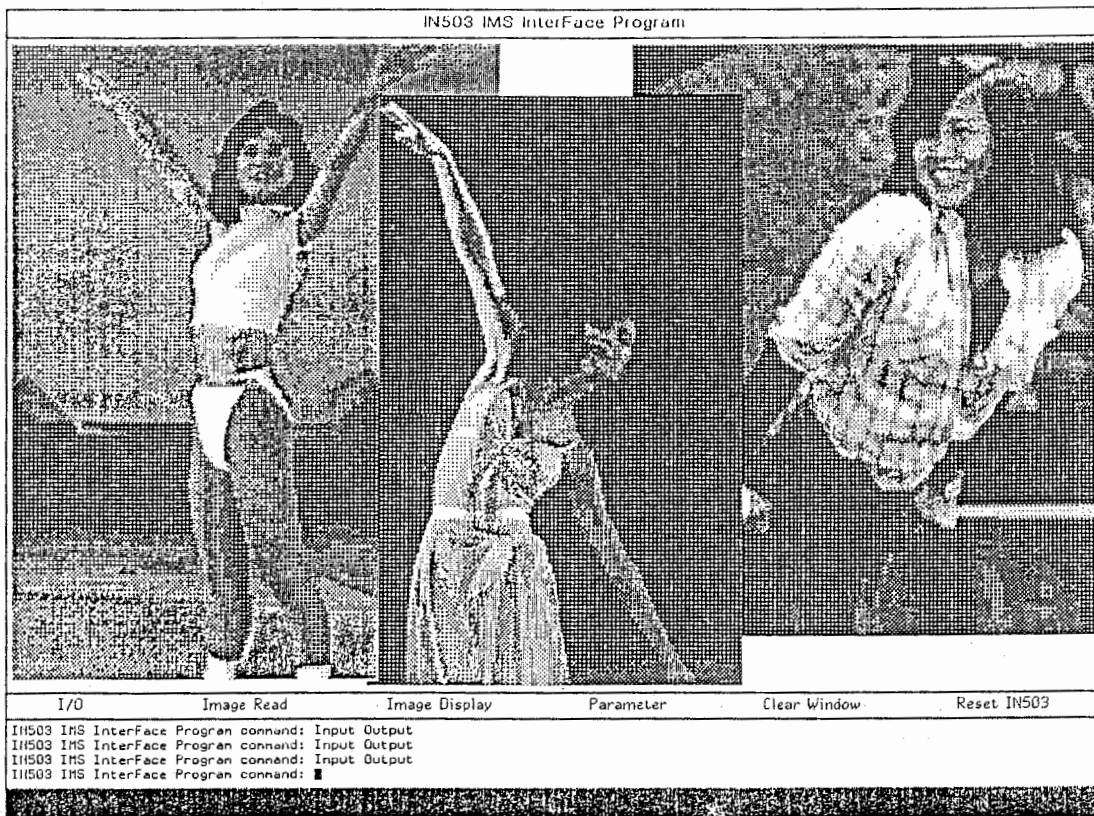


図 2 . 1 8



図 2 . 1 9



☒ 2 . 2 0

第3章 データ構造

この章ではKAORU内部の重要なオブジェクト、関数についての説明をします。

・シンボル *Parameter*

IN-503のパラメータを決定します。このシンボルはP-リストを持っており、属性としてIN-503のコマンド、属性値としてそのコマンドの値がP-リストの各要素の値となっています。例えば、初期状態では (get 'Parameter 'Command-1) の値は "R3" 即ち 90 Lines/Inch を表します。

・ストリーム *Scanner-Stream*

Symbolicsのシリアル・ラインのストリーム。KAORUのドライバ部分では、このストリームに対してRead-Writeを行っています。
転送速度を変えるには、このストリームを作っている部分を変更します。例えば19200にするには次のようにします。

```
(setq *scanner-stream* (si:make-serial-stream
                          :unit 1
                          :baud 19200
                          .....))
```

ただし、KAORU起動中に変更するためには一度ストリームをクローズしなければなりません。

・配列 *IMS-Work-Array*

IN-503から読み込んだデータを一時格納するための配列です。各要素は8ビットです。Image Readコマンド終了後、この配列にはIN-503からのデータが入っており、その大きさはシンボル *Work-Array-x* 及び *Work-Array-y* に代入されます。
なお、Image Readコマンドは、この配列から1ビット・サイズの配列に展開して最終的にImage DisplayするときにはBitbltを用いています。

・ベクタ *IMS-Compress-Array*

フィル・ポインタを持つ一次元配列。データ圧縮されたベクタが入ります。
このベクタから *IMS-Work-Array* を作ります。

・リスト *image-array-list*

I/Oコマンドで画像を配列に格納するときに指定したシンボル名が入っています。
このリスト中のシンボルはインターンされてるだけで、シンボル・ハッシュには入っていません。そのため、このリスト中のシンボルを使うときにはつぎのようにします。

```
(aref (eval (car *image-array-list*))) i j)
```

・IN-503ドライバの関数

phase-1	IN-503がReady状態ならTを返します。
get-ACK	ACKを受け取るとTを返します。
get-DLE	DLEを受け取るとTを返します。
send-ENQ	ENQを送ります。
send-ACK	ACKを送ります。
reset-buffer	*Scanner-Stream* のバッファをリセットします。

第4章 KAORUのインストール

- 1) Zmacsエディタで`sys:site;kaoru.translations`に次のようなリスプ・フォームをつくり、`eval`後セーブします。

```
(fs:set-logical-pathname-host
  "kaoru"
  :physical-host "ノード名"
  :translations
  '(("kaoru;" ">kaoru>")
    ("data;" ">kaoru>data>")
    ("kaoru;patch;" ">kaoru>patch>"))))
```

- 2) KAORUのMTカートリッジをセットします。

- 3) リスプ・リスナーで次のコマンドを発行します。

Command: Restore Distribution

- 4) ファイル・メンテナンス・システムで`>kaoru`の下に`>data`という名前のサブ・ディレクトリを作ります。

(compile system する前に必ず作って下さい。)

- 5) リスプ・リスナーで次のコマンドを発行します。

Command: Compile System Kaoru

以後は `セレクト:` でKAORUが起動します。

リブート後は次のコマンドを発行することにより、KAORUが起動出来るようになります。

Command: Load System Kaoru

・ 1D-Compress

1次元画像圧縮ルーチン

呼び出し方 (setq Compress-Array
(KAORU:1D-Compress Original-Array Width Height))

パラメータ

Original-Array 圧縮したい配列。
element-type は character でなければなりません。
Width Original-Array の Width
height Original-Array の Height

概要 1画素1ビットで、8ビット単位に格納されている文字型2次元配列の圧縮を
IN-503が行う方法と同じアルゴリズムで実現します。
1次元圧縮は線画像等の0データが多いものに対して有効です。
この関数は内部で圧縮された文字型のベクタを作り、返します。
なお、このベクタのサイズはフィル・ポインタを利用することにより調べるこ
とが出来ます。

・ 1D-Decompress

1次元圧縮画像復元ルーチン

呼び出し方 (KAORU:1D-Decompress Compress-Array Recover-Array)

パラメータ

Compress-Array 1D-Compress で圧縮された文字型ベクタ
Recover-Array 復元される文字型2次元配列

概要 1D-Compress で圧縮された画像を復元します。
Recover-Array は、あらかじめ配列を作っておかなければなりません。
1D-Decompress は、復元された画像の実際の大きさを返します。

・ 2D-Compress

2次元画像圧縮ルーチン

呼び出し方 (setq Compress-Array
(KAORU:2D-Compress Original-Array Width Height))

パラメータ

Original-Array 圧縮したい配列。
element-type は character でなければなりません。
Width Original-Array の Width
height Original-Array の Height

概要 1画素1ビットで、8ビット単位に格納されている文字型2次元配列の圧縮を
IN-503が行う方法と同じアルゴリズムで実現します。
この関数は内部で圧縮された文字型のベクタを作り、返します。
なお、このベクタのサイズはフィル・ポインタを利用することにより調べるこ
とが出来ます。

・ 2D-Decompress

2次元圧縮画像復元ルーチン

呼び出し方 (KAORU:2D-Decompress Compress-Array Recover-Array)

パラメータ

Compress-Array 1D-Compress で圧縮された文字型ベクタ
Recover-Array 復元される文字型2次元配列

概要 2D-Compress で圧縮された画像を復元します。
Recover-Array は、あらかじめ配列を作っておかなければなりません。
2D-Decompress は、復元された画像の実際の大きさを返します。

・ file-to-array

画像ファイルの配列への取り込み

呼び出し方 (setq new-symbol (KAORU:file-to-array file-name))

パラメータ

file-name ファイル名。
ディレクトリは KAORU::*IMS-default-data-directory*
が使われます。

概要 KAORUでセーブした画像ファイルを1ビット・タイプの配列に格納します。
配列は内部で作られますので、あらかじめ配列を作る必要はありません。

・file-to-console

画像ファイルのコンソール画面への出力

呼び出し方 (KAORU:file-to-console file-name x y)

パラメータ

file-name	ファイル名。 ディレクトリは KAORU::*IMS-default-data-directory* が使われます。
x	画像を表示する際のコンソール上の x 座標
y	画像を表示する際のコンソール上の y 座標

概要 KAORUでセーブした画像ファイルのデータをコンソール画面上の指定した座標から表示します。

・array-to-console

画像配列のコンソール画面への出力

呼び出し方 (KAORU:array-to-console array-name x y)

パラメータ

array-name	配列名。1ビット・タイプの2次元配列でなければなりません。
x	画像を表示する際のコンソール上の x 座標
y	画像を表示する際のコンソール上の y 座標

概要 KAORU:file-to-array で取り出した配列のデータをコンソール画面上の指定した座標から表示します。

注意) これらのライブラリ関数はパッケージKAORUからExportされているので
KAORU:library-function の形で使います。

参考文献

- ・ NEC PC-1N503 Reference Manual
- ・ Symbolics Manual

謝辞

有益な御討論をして頂いたATR視聴覚機構研究所の諸氏に感謝致します。