

お客様各位

---

## カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

---

拝啓 時下ますますご清栄のこととお喜び申し上げます。平素は格別のご高配を賜り厚く御礼申し上げます。

さて、2017年5月1日を以ってルネサス セミコンダクタ パッケージ&テスト ソリューションズ株式会社の半導体製造装置をはじめとする各種産業用制御ボードの受託開発・製造および画像認識システム開発・製造・販売事業を日立マクセル株式会社へ譲渡したことにより、当該事業は日立マクセル株式会社の子会社として新設されるマクセルシステムテック株式会社に承継されております。

従いまして、ドキュメント等資料中には、旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願い申し上げます。

敬具

2017年5月1日

マクセルシステムテック株式会社

【発行】 マクセルシステムテック (<http://www.systemtech.maxell.co.jp/>)

【お問い合わせ先】 [denki-support@maxell.co.jp](mailto:denki-support@maxell.co.jp)

---

**maxell**  
マクセルシステムテック株式会社

画像認識  
ユニット

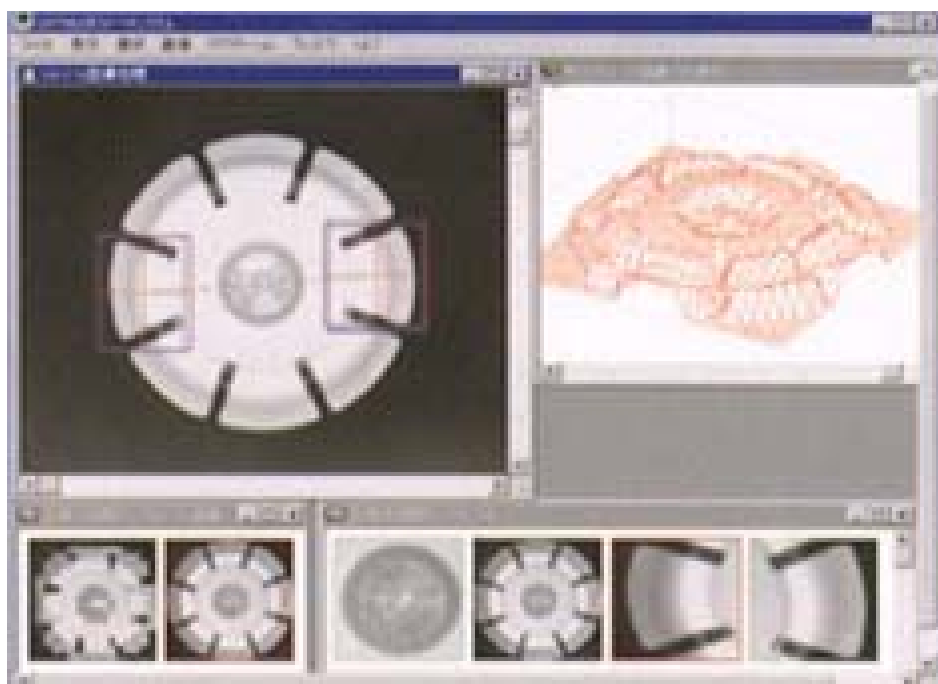
# VP-AxSeries

*Fine Vision Processor*

## Software Kit Development

# VPMaster

操作説明書



# はじめに

このたびは、VP-Axシリーズをお買い上げいただきまして、誠にありがとうございます。

本マニュアルは、VP-Axシリーズの画像処理評価ツール「VPMaster」について記載しております。

## ご注意

- システムの構築やプログラム作成などの操作を行う前に、本マニュアルの記載内容をよく読み、書かれている指示や注意を十分理解して下さい。誤った操作によりシステムの故障が発生することがあります。
- 本マニュアルの記載内容について理解できない内容、疑問点または不明点がございましたら、弊社営業窓口までお知らせ下さい。  
また、弊社ホームページのお問い合わせのページからも受け付けておりますのでご利用ください。  
[http://www.kitasemi.renesas.com/outside/cgi-bin/esdd/vp\\_inquiry.cgi](http://www.kitasemi.renesas.com/outside/cgi-bin/esdd/vp_inquiry.cgi)
- お客様の誤った操作に起因する、事故発生や損害につきましては、弊社は責任を負いかねますのでご了承ください。
- 弊社提供のハードウェアおよびソフトウェアを無断で改造しないでください。この場合の品質および安全につきましては、弊社は責任を負いかねますのでご了承ください。

# 目次

はじめに	i
------	---

## 第1章 事前準備

1.1 起動方法	1-1
1.2 カメラの設定	1-2
1.2.1 キャリブレーション	1-2
1.2.2 カメラタイプの設定	1-2
1.2.3 シャッターモードの設定	1-2
1.2.4 カメラ同期信号の設定	1-2
1.3 表示設定	1-3
1.3.1 カメラスルー	1-3
1.3.2 クリア	1-3
1.3.3 表示OFF	1-3
1.3.4 インターバル表示	1-3
1.3.5 画像メモリの表示	1-4
1.3.6 オーバレイ画面に転送	1-4
1.3.7 マイクロウインドウの設定	1-4
1.3.8 3D表示	1-4
1.4 画像処理コマンド実行準備	1-5
1.4.1 処理画面の設定	1-5
1.4.2 SRC1画面の設定	1-5
1.4.3 画面データタイプ変更	1-5
1.4.4 矩形ウインドウの設定	1-6
1.4.5 ラインウインドウの設定	1-6
1.4.6 相関サーチ領域の設定	1-6
1.4.7 サーチ間隔の設定	1-6
1.4.8 ステップカウントの設定	1-7
1.4.9 サーチ除外領域の設定	1-7
1.4.10 画像入力モードの設定	1-7

## 第2章 画像処理

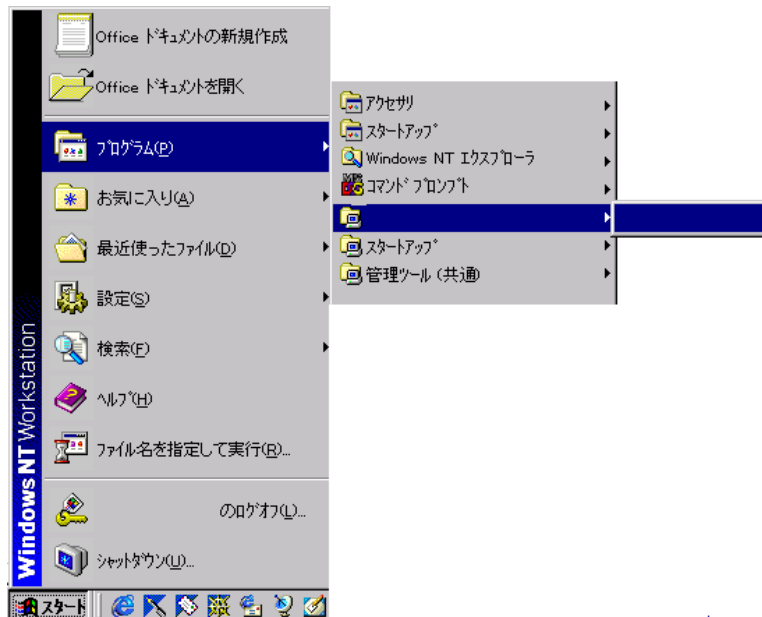
2.1 画像処理コマンド	2-1
2.1.1 エラークリア	2-1
2.1.2 カメラ選択	2-1
2.1.3 画像入力	2-1
2.1.4 画像メモリクリア	2-2
2.1.5 コピー	2-2
2.1.6 ヒストグラム	2-2
2.1.7 2値化	2-3
2.1.8 2値画像形状変換	2-3
2.1.9 2値画像特徴量抽出	2-4
2.1.10 ラベリング	2-4
2.1.11 コンボリューション	2-5
2.1.12 1次微分	2-5
2.1.13 ラプラシアン	2-6
2.1.14 ミニ・マックスフィルタ	2-6
2.1.15 メディアンフィルタ	2-7
2.1.16 画素変換	2-7
2.1.17 画素間算術演算	2-8
2.1.18 画素間論理演算	2-8
2.1.19 正規化相関サーチ	2-9
2.1.20 イメージキャリパー	2-10
2.1.21 エッジファインダ	2-11
2.2 保管	2-12
2.2.1 画像ファイルの保管	2-12
2.2.2 テンプレートの保管	2-12

## 第3章 エラーメッセージと対策

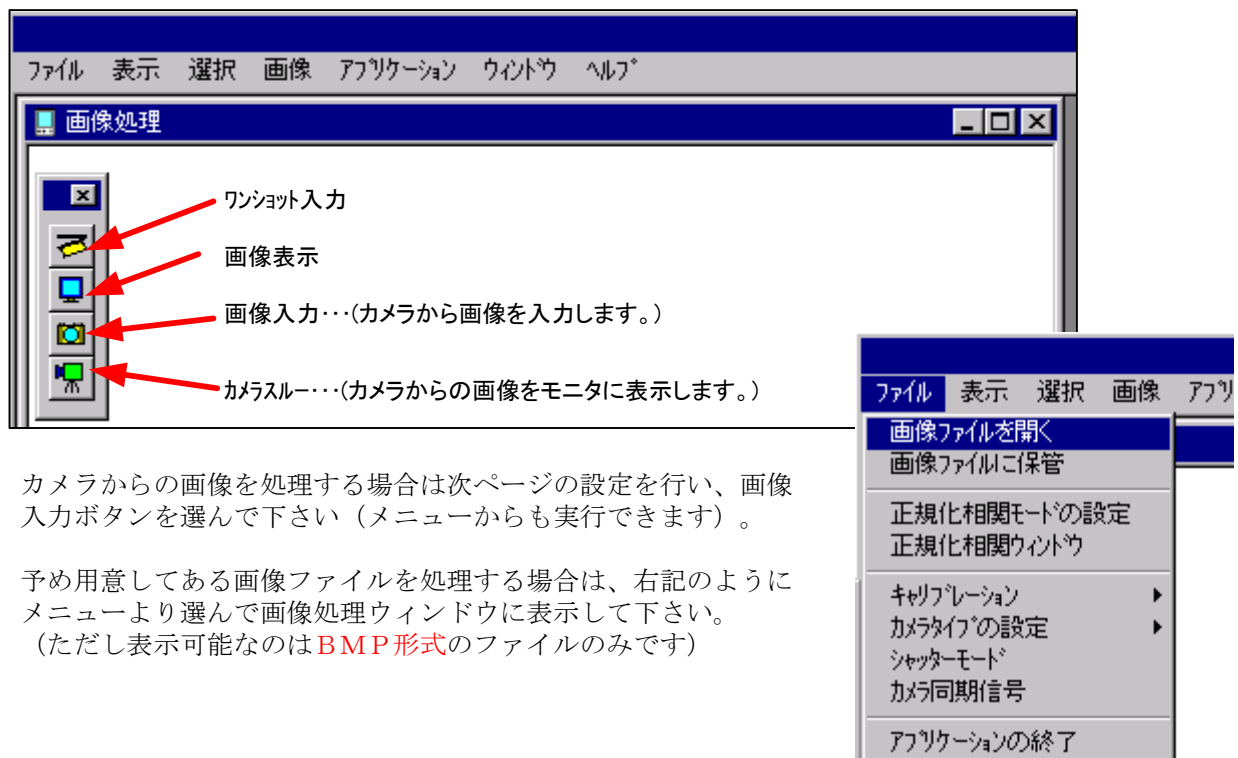
## 事前準備

### 1. 1 起動方法

VP-Ax110SDK をインストールすると”VPMaster” も同時にインストールされます。  
下図のように、スタートメニューより”VPMaster” を実行して下さい。



起動すると下記のウィンドウが開きます。  
(画像処理ウィンドウとツールバー)



カメラからの画像を処理する場合は次ページの設定を行い、画像入力ボタンを選んで下さい（メニューからも実行できます）。

予め用意してある画像ファイルを処理する場合は、右記のようにメニューより選んで画像処理ウィンドウに表示して下さい。  
(ただし表示可能なのは **BMP 形式** のファイルのみです)

## 1. 2 カメラの設定

カメラからの入力画像を処理する場合は、あらかじめカメラの設定をしておく必要があります。

デフォルトでは下記のように設定されています。

- NTSCカメラに設定
- 外部同期に設定
- インタレースモードで512×480に設定

### 1. 2. 1

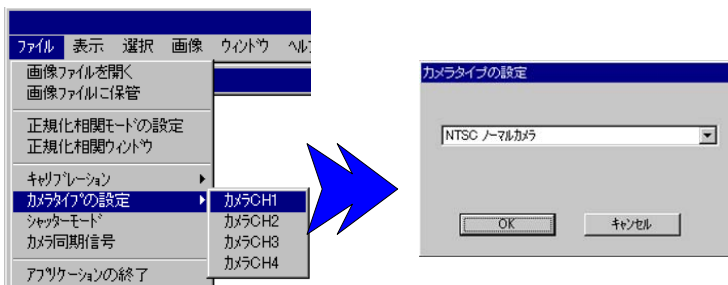
#### キャリブレーション



キャリブレーションを手動で設定する場合更新して下さい。

### 1. 2. 2

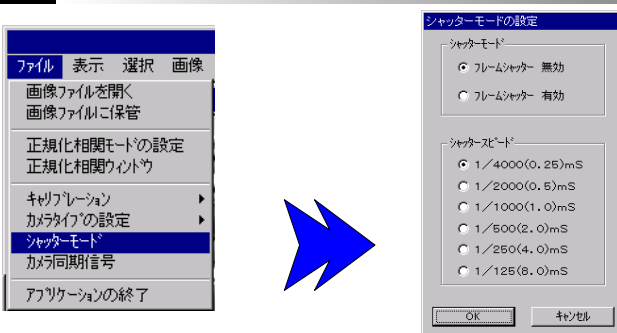
#### カメラタイプの設定



標準のNTSCカメラをはじめプログレッシブカメラ、フレームシャッターカメラ、高速カメラ、高精度カメラ等のモノクロカメラの映像入力をサポートしています。  
ご使用のカメラを選択して下さい。

### 1. 2. 3

#### シャッターモードの設定



上記で選んだカメラにフレームシャッターでの映像入力機能がある場合は、フレームシャッターを有効にしてシャッタースピードの設定をして下さい。

### 1. 2. 4

#### カメラ同期信号の設定



標準のNTSCカメラは、デフォルトではボード同期に設定されていますが、カメラによってはボード同期信号に対応していないものもありますので注意して下さい。その場合は”カメラ同期”を選択して下さい。

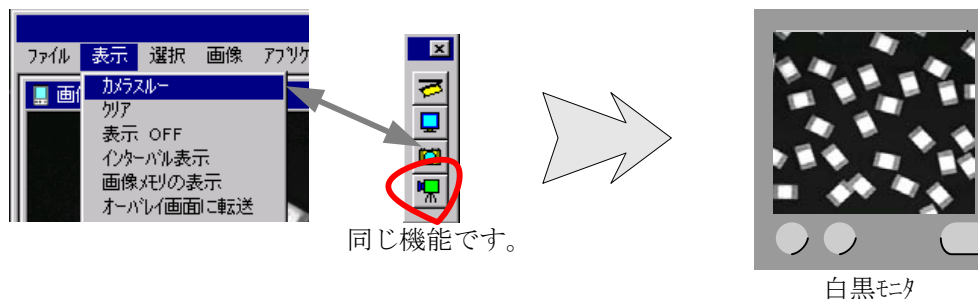
 本機能は現在使用できません

## 1. 3 表示設定

接続している白黒モニタへの画像表示や3Dの表示を設定します。

### 1. 3. 1 カメラスルー

カメラの画像を白黒モニタにスルー表示します。



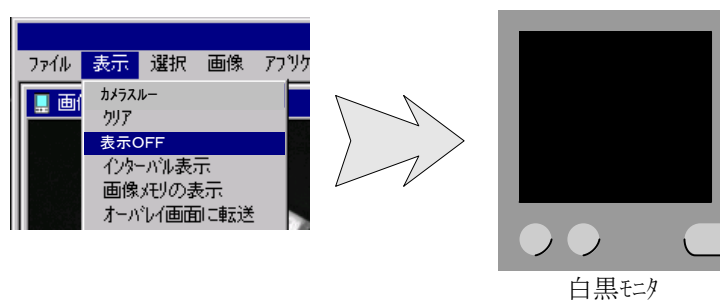
### 1. 3. 2 クリア

画像上の表記を消します。（選択範囲やエッジ表記等）



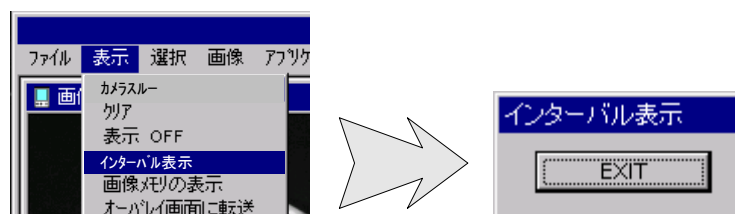
### 1. 3. 3 表示OFF

接続している白黒モニタへの表示を中止します。



### 1. 3. 4 インターバル表示

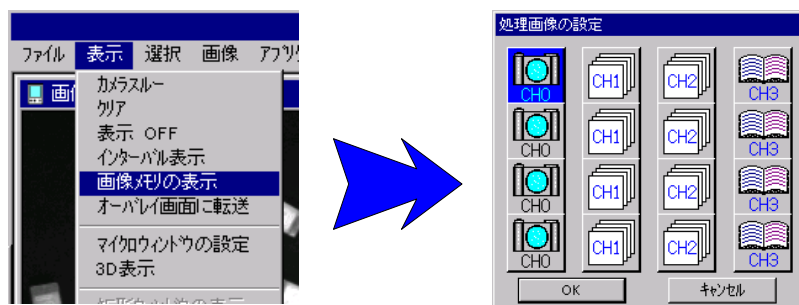
カメラからの入力画像をインターバル表示します。ストップするときは”EXIT”ボタンを押して下さい。



## 1. 3. 5

## 画像メモリの表示

画像メモリに格納してある画像を表示するときに実行します。



画像メモリに格納してある画像を表示するときに実行します。

## 1. 3. 6

## オーバーレイ画面に転送

オーバーレイ画面に転送します。接続してある白黒モニタで確認して下さい。

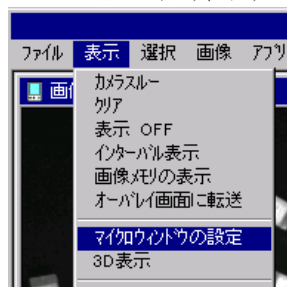
 本機能は現在使用できません

## 1. 3. 7

## マイクロウィンドウの設定

ここでは3D表示する画像の範囲を設定します。次の”3D表示”とセットで実行します。

(1) メニューから”マイクロウィンドウの設定”を選びます。



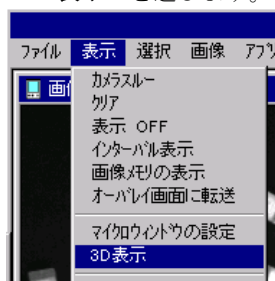
(2) 3D表示する範囲をマウスで設定します。



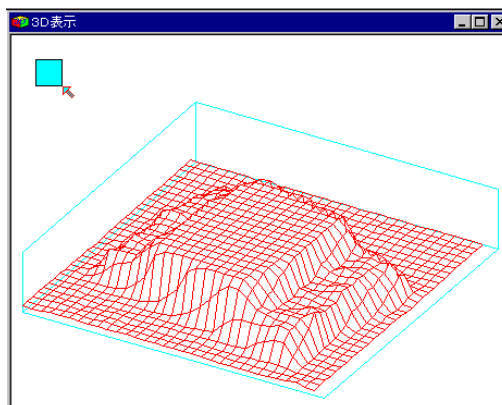
## 1. 3. 8

## 3D表示

(1) 上記設定後、メニューから”3D表示”を選びます。



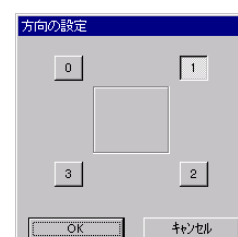
(2) 3D表示ウィンドウが開きます。



(3) ゲインの設定で凹凸の深さを変更できます。



(4) 方向の設定で視点を変更できます。





## 1. 4 画像処理コマンド実行準備

画像処理コマンドによっては、実行する際に予め設定しなければならないものがあります。  
又、詳細な処理を行う為に設定するものがあります。この場合は必要に応じて設定を行って下さい。


### 1. 4. 1

#### 処理画面の設定



ウィンドウには、次の4種類があります。

ウィンドウ種類	用途
ソース画面1 (SRC0_WIN)	画像処理でのソース画面
ソース画面2 (SRC1_WIN)	画像間演算処理でのソース画面
デスティネーション画面 (DST_WIN)	画像処理でのデスティネーション画面
画像メモリアクセス (SYS_WIN)	画像メモリアクセスコマンドで有効な領域

 この部分の設定を行います。


### 1. 4. 2


#### SRC1画面の設定



ウィンドウには、次の4種類があります。

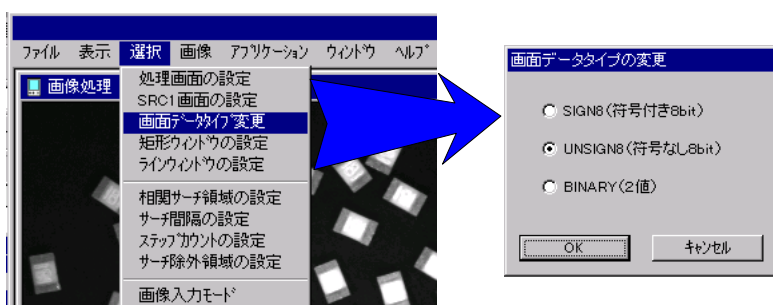
ウィンドウ種類	用途
ソース画面1 (SRC0_WIN)	画像処理でのソース画面
ソース画面2 (SRC1_WIN)	画像間演算処理でのソース画面
デスティネーション画面 (DST_WIN)	画像処理でのデスティネーション画面
画像メモリアクセス (SYS_WIN)	画像メモリアクセスコマンドで有効な領域

 この部分の設定を行います。

 画素間演算処理を実行する際に設定が必要です。(ソース画面を2画面使用するときの第2ソース画面)

### 1. 4. 3

#### 画面データタイプ変更



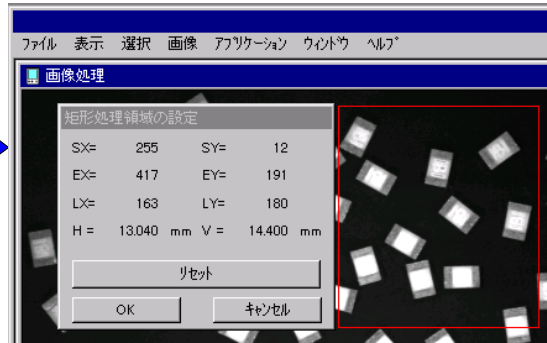
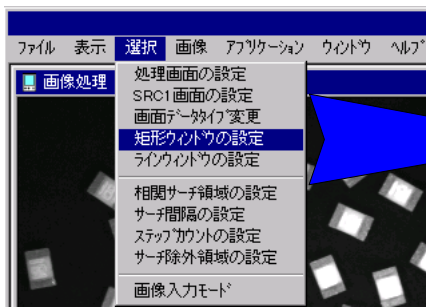
画像メモリに格納されるデータは、以下のタイプがあります。

<b>濃淡データ</b> (256階調のデータ)	● 符号付き8ビット (sign8)
	● 符号無し8ビット (unsign8)
<b>2値データ</b> (黒と白の2階調のデータ)	● 2値 (binary)

ここでは画像処理するデータのタイプを変更します。

## 1. 4. 4

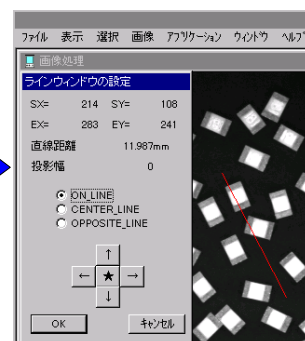
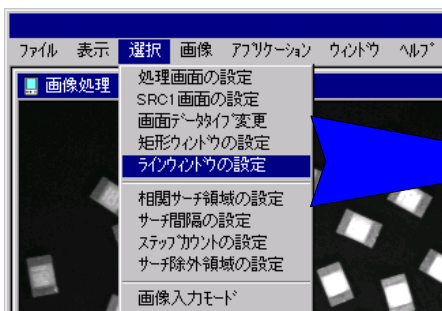
## 矩形ウィンドウの設定



矩形ウィンドウの設定をします。

## 1. 4. 5

## ラインウィンドウの設定



ラインデータを平面のデータに変換する場合、投影を行う領域を指定する必要があります。その場合の領域は、ラインウィンドウにより指定します。

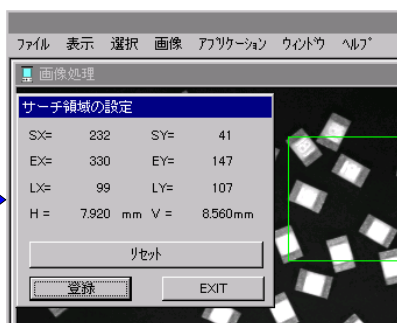
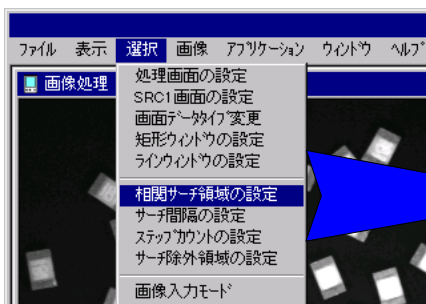
通常の画像処理コマンドのウィンドウは、傾斜した矩形領域を設定することはできません。



イメージキャリパー・エッジファインダーを実行する際に設定が必要です

## 1. 4. 6

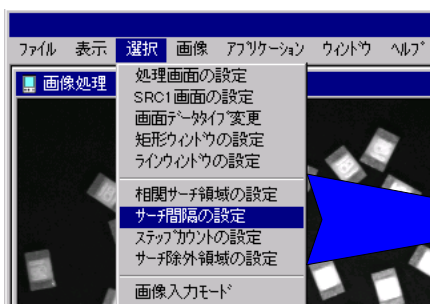
## 関連サーチ領域の設定



関連サーチを実行する際領域の設定をします。

## 1. 4. 7

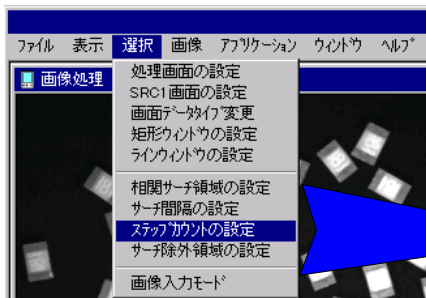
## サーチ間隔の設定



サーチ間隔の設定をします。

## 1. 4. 8

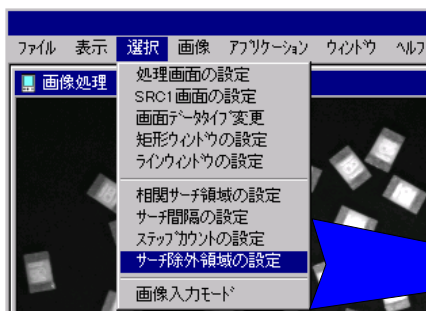
## ステップカウントの設定



ステップカウントの設定をします。

## 1. 4. 9

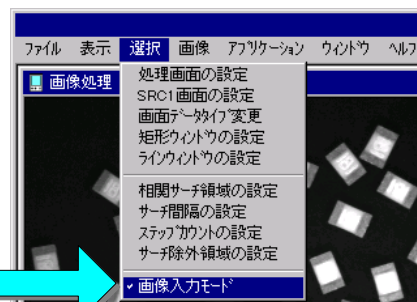
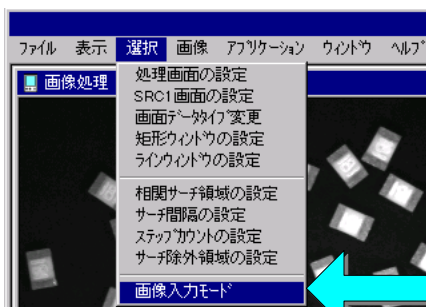
## サーチ除外領域の設定



サーチ除外領域の設定をします。

## 1. 4. 10

## 画像入力モード



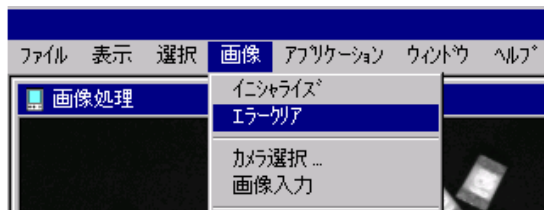
トグルボタン

”画像入力モード”にするとカメラより画像入力可能となります。

## 画像処理

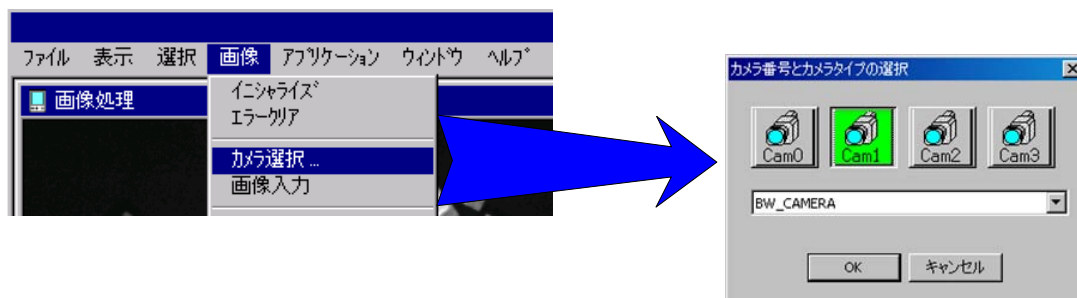
### 2.1 画像処理コマンド

#### 2.1.1 エラークリア



画像処理コマンドではシステムでエラーの制御を行っています。画像処理コマンドでは、一旦、**画像処理コマンドエラーが発生すると引き続く画像処理コマンドで処理を実行しません。**再び処理を再開するには画像処理コマンドエラーをクリアして下さい。

#### 2.1.2 カメラ選択

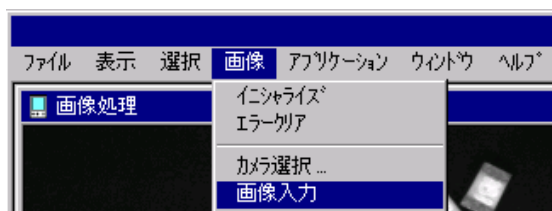


カメラの入力チャンネルは標準で4チャンネルありますので、もし複数のカメラを繋いでご使用の場合は、ここで画像入力するカメラを切り替えて下さい。

※ 以下にカメラ番号とカメラチャンネル、ビデオポート、カメラポートの対応を示します。

カメラ番号	カメラチャンネル	ビデオポート	カメラポート
Cam 0	CH1	VIDEO_PORT0	CAMERA_PORT0
Cam 1	CH2		CAMERA_PORT1
Cam 2	CH3	VIDEO_PORT1	CAMERA_PORT0
Cam 3	CH4		CAMERA_PORT1

#### 2.1.3 画像入力

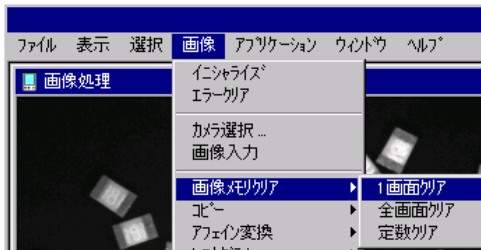


上記で選んだカメラから画像を入力します。ツールバーの”画像入力”ボタンと同じです。



## 2. 1. 4

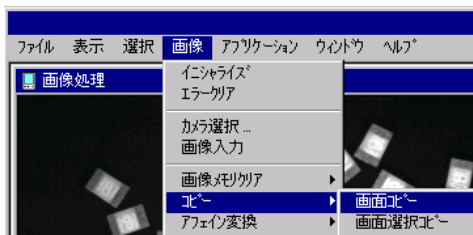
## 画像メモリクリア



画像メモリは、カメラ映像の入力データや画像処理演算結果を格納するメモリです。既に格納されているメモリをクリアします。

## 2. 1. 5

## コピー

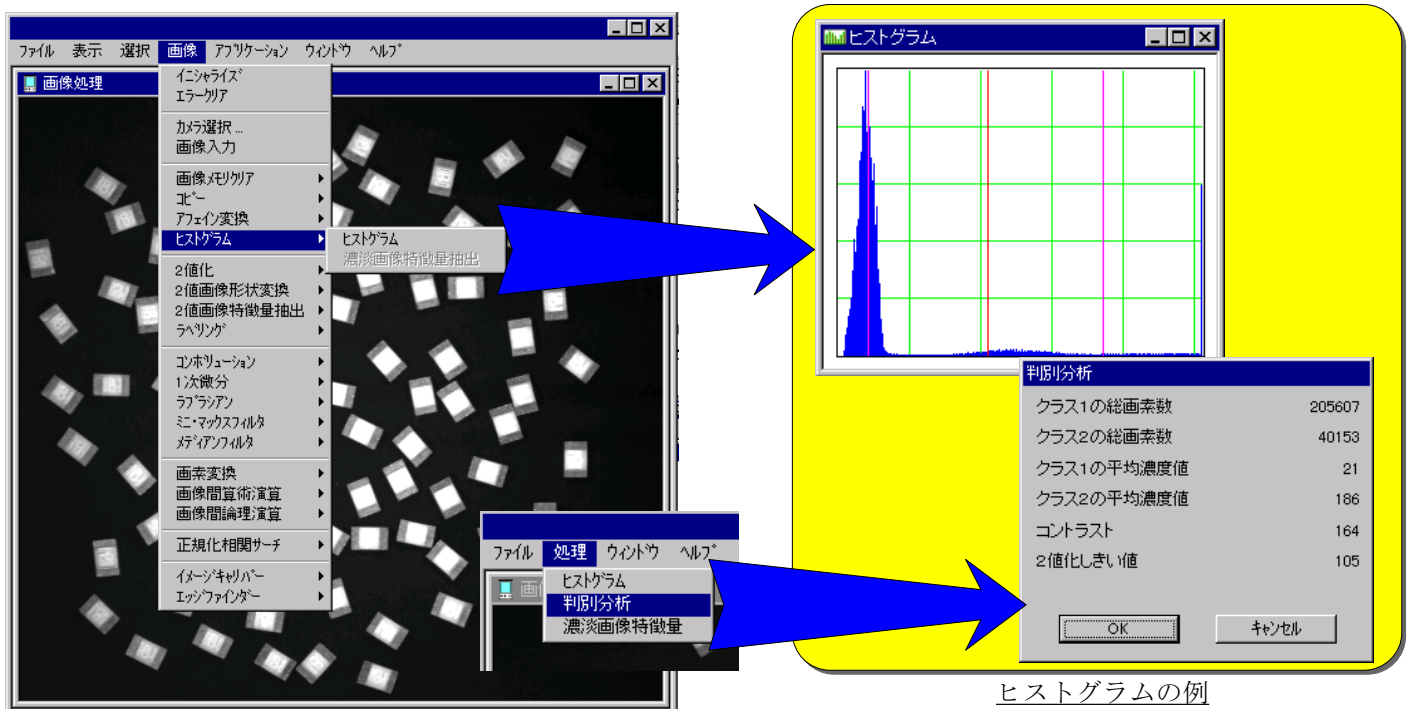


画像処理ウィンドウに表示されている画像を画像メモリにコピーします。  
(クリップボードへのコピーではありません)

## 2. 1. 6

## ヒストグラム

ヒストグラムとは濃淡画像において、輝度とその出現度数を表したグラフのことです。濃淡画像において、その階調が256である場合、対象領域のヒストグラムは、横軸に輝度（0～255）をとり、縦軸に各輝度の出現度数を求めることによって得ることができます。2値化処理において、しきい値を決定する際等にご使用下さい。



ヒストグラムの例

V Pシリーズの画像処理プロセッサは、画像処理、2値化、ヒストグラムのプロセッサを独立して持っています。そして、その3つの処理を画像処理→2値化→ヒストグラムの順番でパイプライン処理を行うことが可能です。画像処理、2値化、ヒストグラムプロセッサの処理を1画面の処理時間で実行できるわけです。

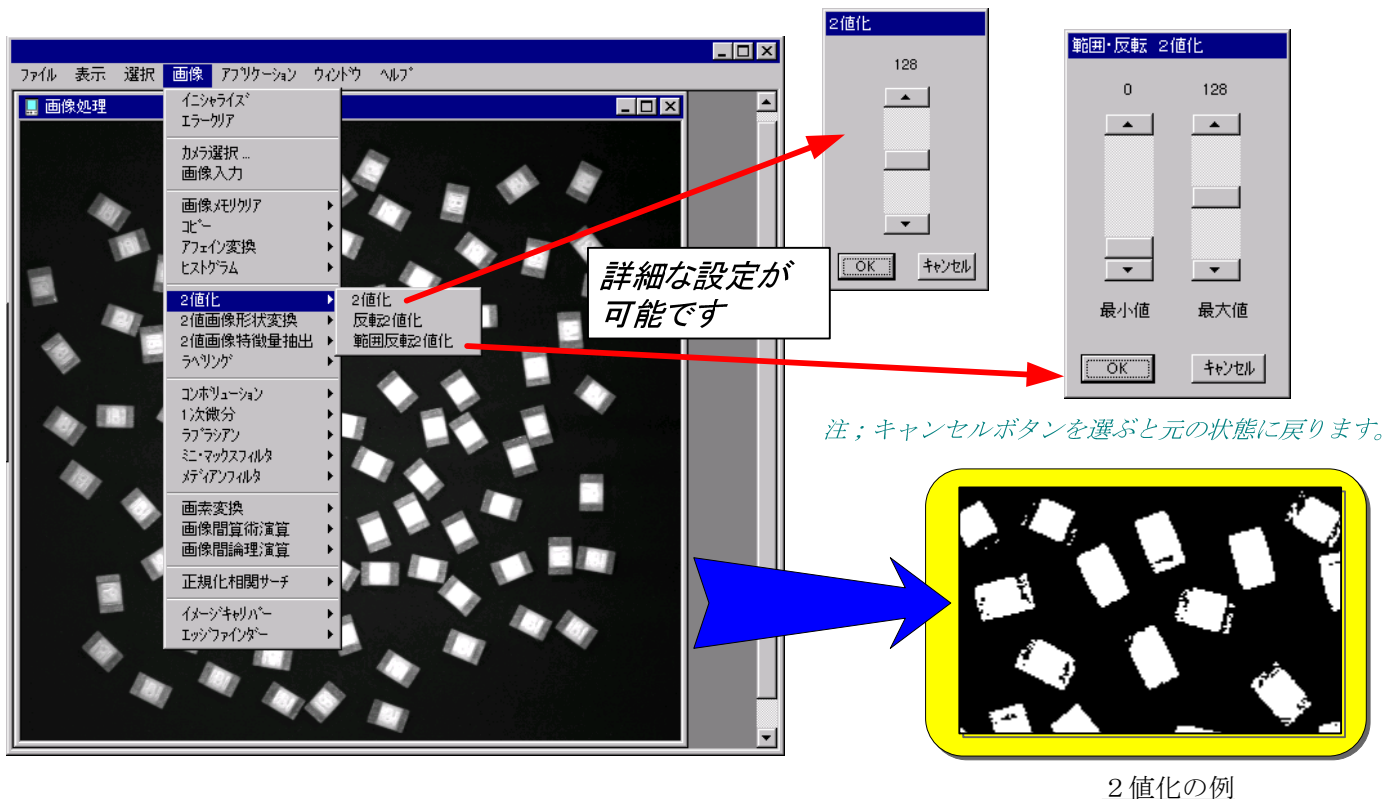


## 2. 1. 7

## 2値化

2 値化コマンドは、濃淡画像の 2 値化を行うコマンドです。

次項の 2 値画像形状変換・2 値画像特徴量抽出・ラベリングコマンド実行の前に行ってください。



## 2. 1. 8

## 2値化画像形状変換

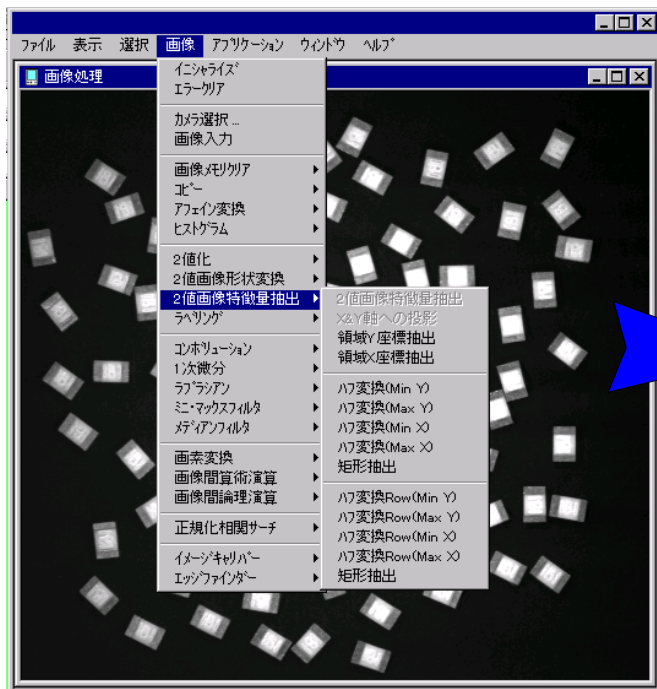
2 値画像形状変換コマンドは、2 値のソース画面に対しノイズ除去、輪郭抽出、膨張、収縮等の 2 値物体の形状の変更を行うコマンドです。



## 2. 1. 9

## 2値画像特徴量抽出

画像内の図形の計測やパターン認識を行うためには、その図形の形状に関する特徴を抽出する必要があります。2値画像特徴量抽出コマンドは、2値画像の画面に対して投影をはじめとした特徴量の抽出を行うコマンドです。



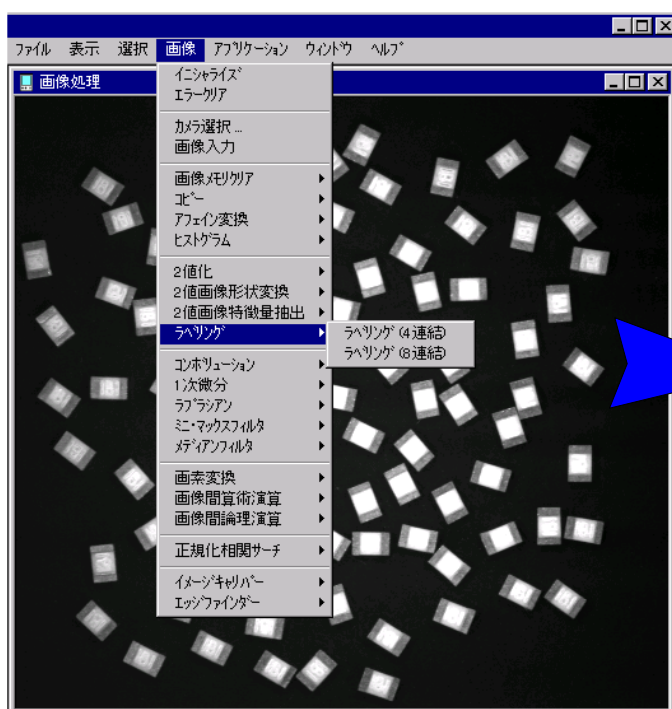
領域Y座標の抽出例

## 2. 1. 10

## ラベリング

ラベリングとは、つながっている全ての画素（連結成分）に同じラベル（番号）を付け、異なった連結成分には異なった番号をつける処理です。また、連結成分を判定する方法に4連結と8連結があります。

2値のソース画面の物体に対してラベル付けしたラベル値をデスティネーション画面に出力します。

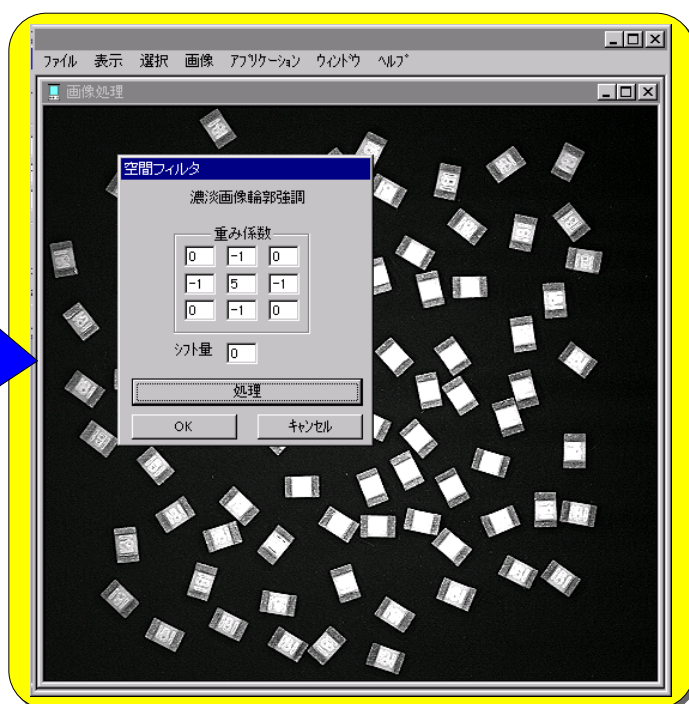
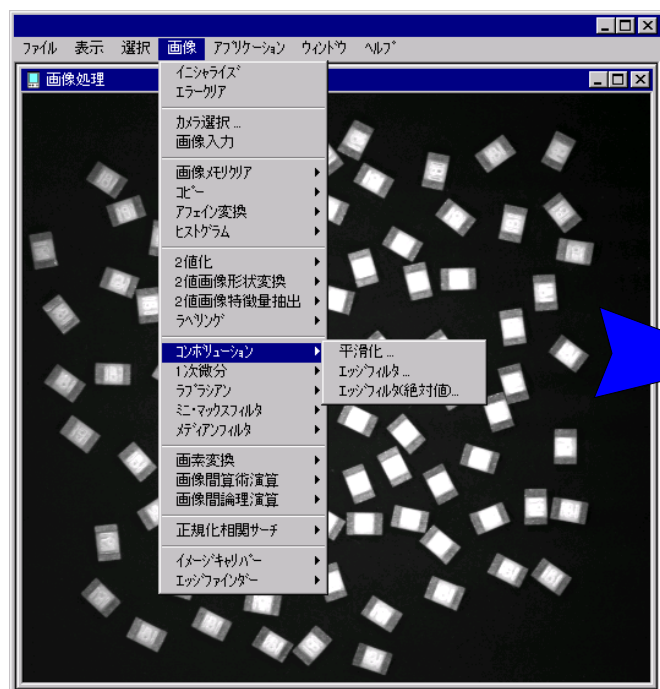


ラベリング(4連結)の例

## 2. 1. 11

## コンボリユーション

コンボリユーションとは、近傍領域の積和演算のことです。V Pシリーズでは、 $3 \times 3$  近傍の積和演算を画像処理プロセッサによりハード的演算することができます。

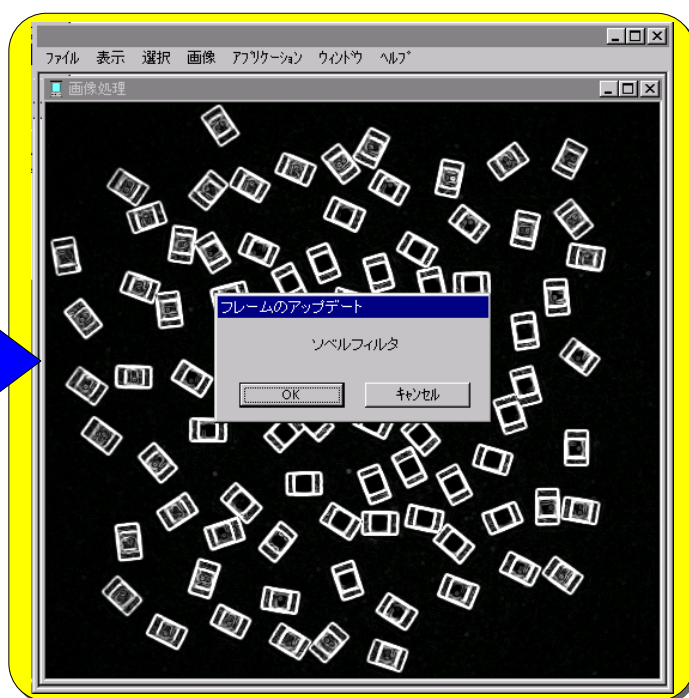
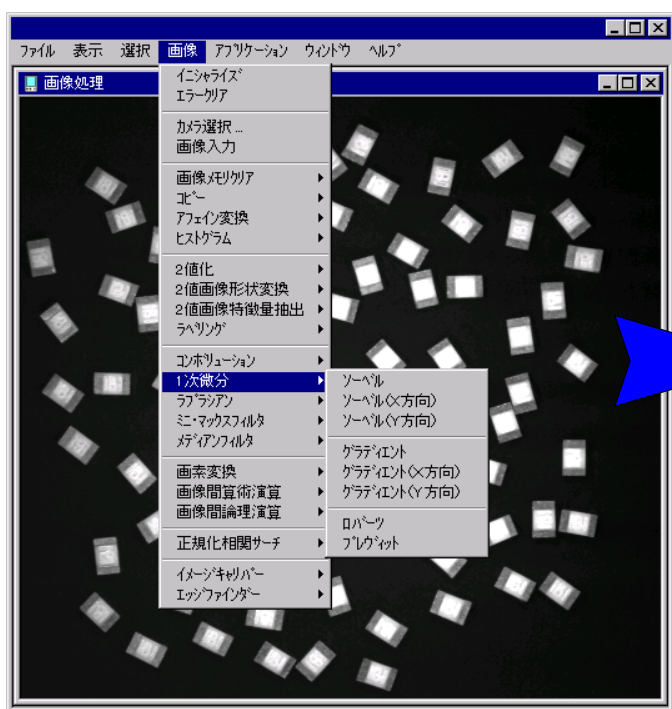


エッジフィルタの例

## 2. 1. 12

## 1次微分

濃淡画像の輪郭強調には、1次微分と2次微分がありますが、1次微分はX/Y方向それぞれ別の荷重係数です。V Pシリーズでは、1次微分の処理を1回で行う機能はありません。そこで1次微分を行う場合はX/Y方向それぞれコンボリユーションを行い、その画像を画像間算術演算でひとつにまとめます。



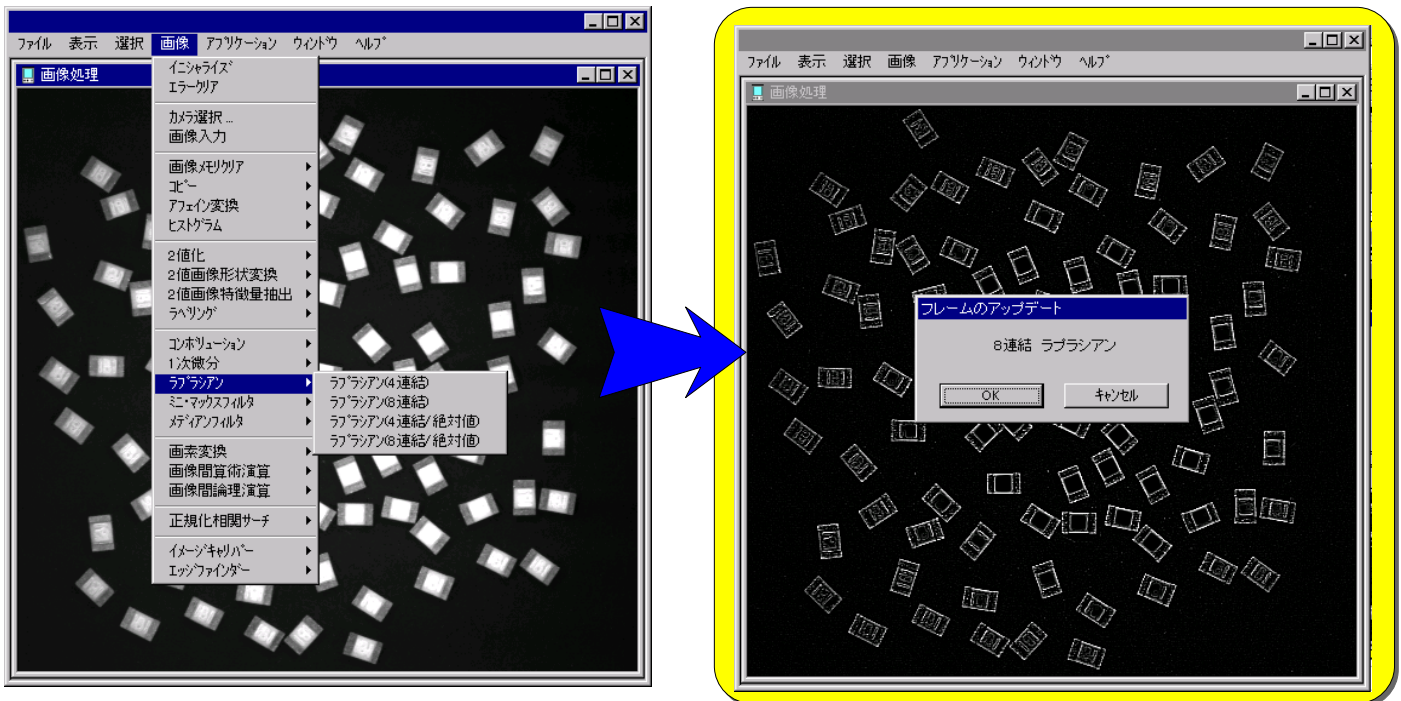
ソーベルの例



## 2. 1. 13

## ラプラシアン

ラプラシアンとは、2次微分のことです。VPシリーズでは、 $3 \times 3$ 近傍の積和演算を画像処理プロセッサによりハード的演算することができます。

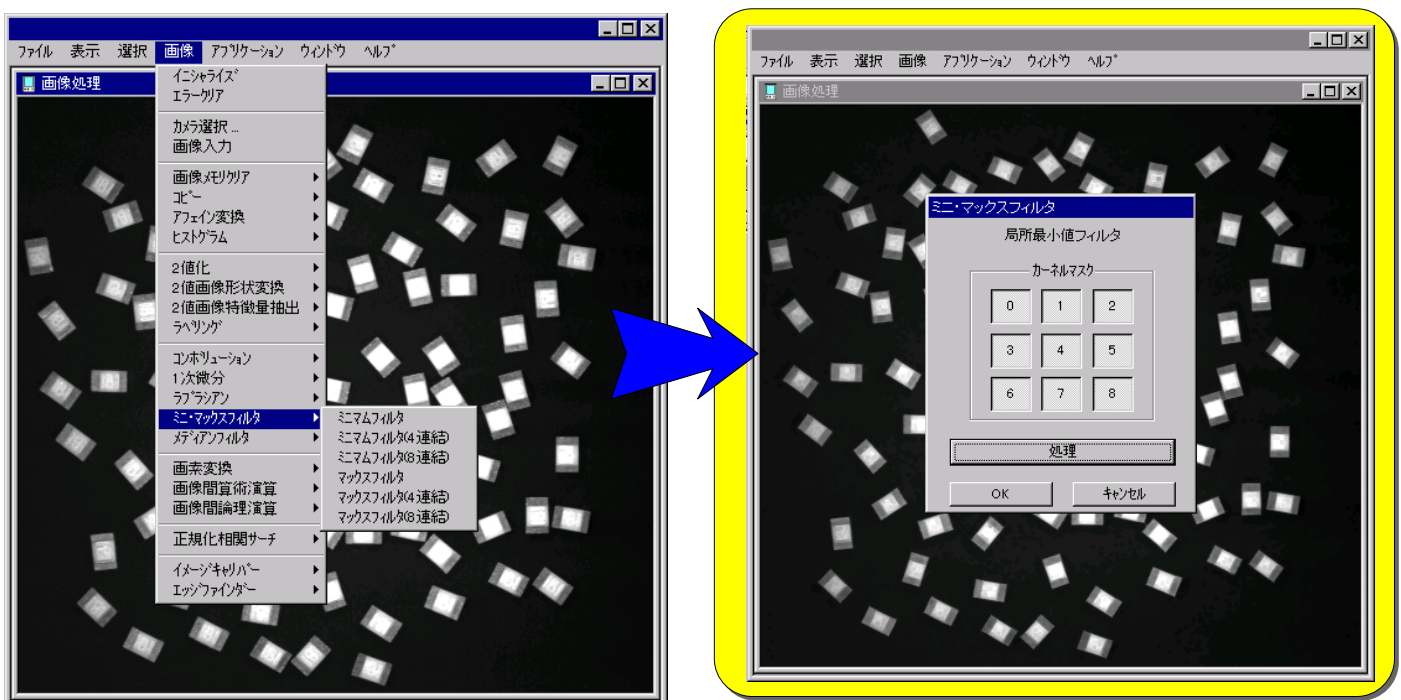


ラプラシアン(8連結)の例

## 2. 1. 14

## ミニ・マックスフィルタ

ミニ/マックスフィルタ（局所最大値/最小値フィルタ）コマンドは、ソース画面の指定領域内の画素に対し注目画素を中心とした $3 \times 3$ 近傍の局所領域を与えられたカーネルマスクで処理し、有効となった画素の中から最大値または最小値の画素の値の出力を行います。

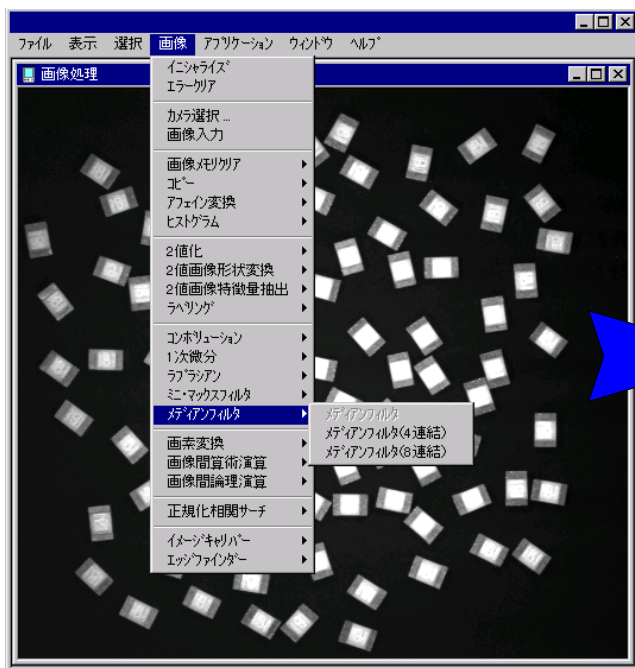


ミニマムフィルタの例

## 2. 1. 15

## メディアンフィルタ

ランクフィルタコマンドで、ソートした順番の中間値を抽出する処理をメディアンフィルタと呼びます。周辺では、中央の画素をそのまま出力します。

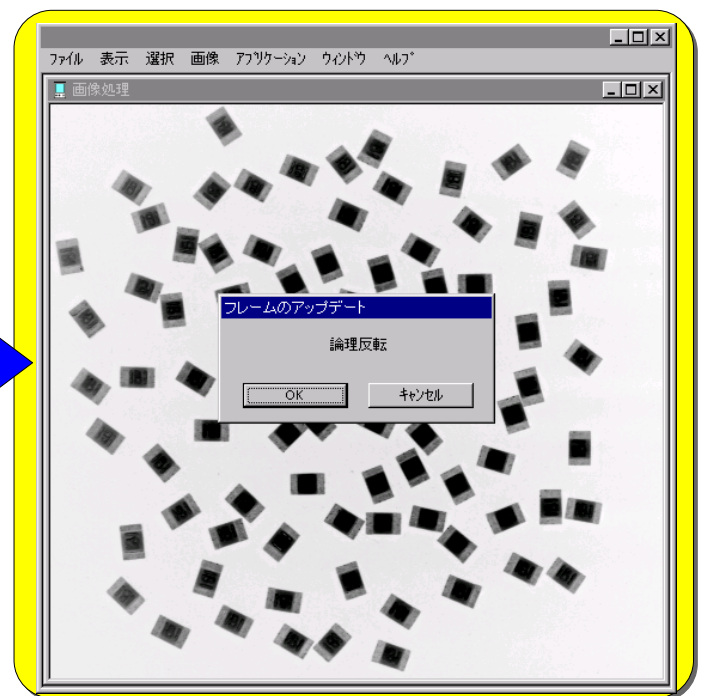
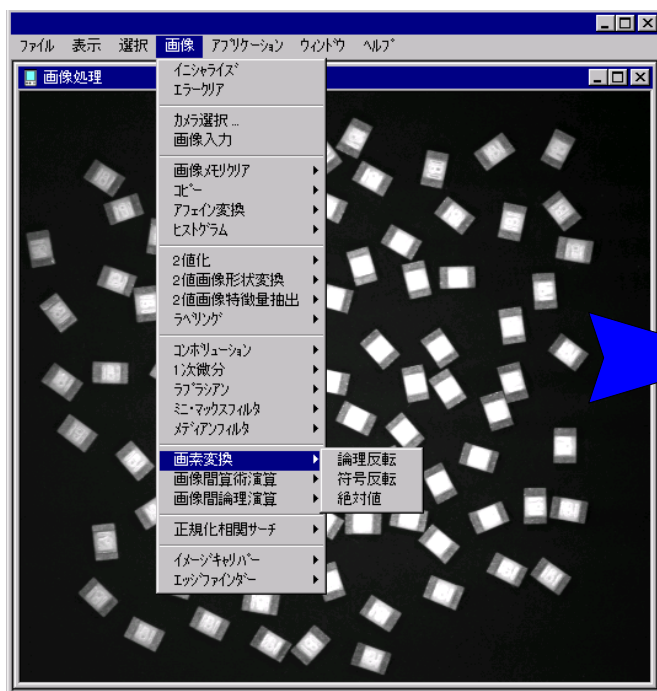


メディアンフィルタ(4連結)の例

## 2. 1. 16

## 画素変換

画素変換コマンドは、濃淡画像ソース画面に対して画素変換を行うコマンドです。



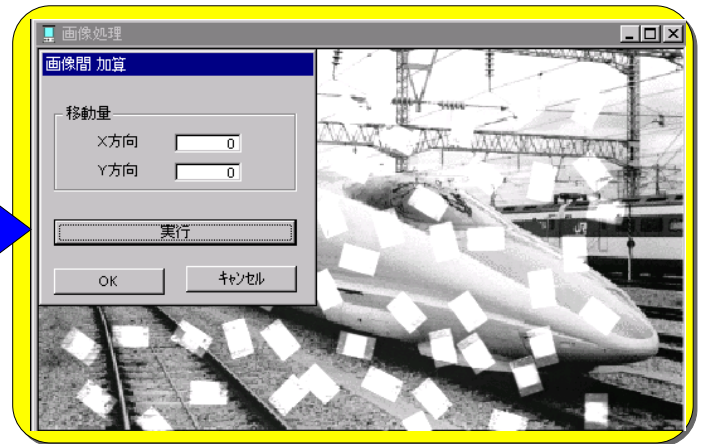
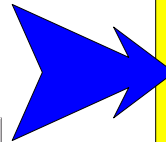
論理反転の例



## 2. 1. 17

## 画素間算術演算

画像間演算とは、2画面の画像で演算を行い演算後別の1画面に合成することです。画像間算術演算は加算、減算、乗算などを行います。



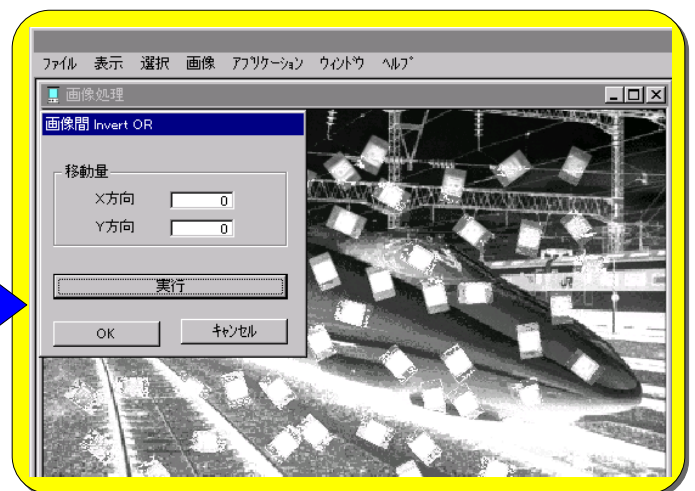
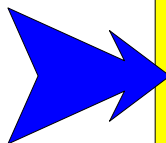
加算の例

## 2. 1. 18

## 画素間論理演算

2画面間で1画素毎に論理和、論理積などの論理演算を行い結果を別の画像に格納します。

2値画像での基準パターンと検査パターンとのチェック（XOR演算）、画像の合成（OR演算）、キズの検出に有効です。また、画像に任意のパターンでマスクをかける場合にも任意パターンとターゲット画像のAND演算を行います。



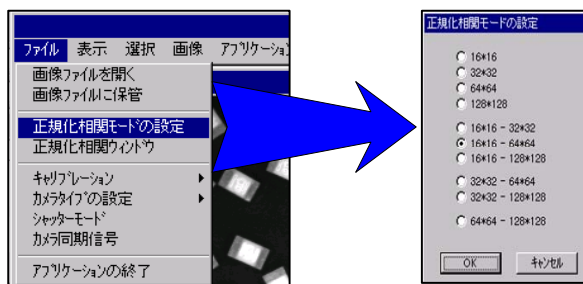
Invert OR例

## 2. 1. 19

## 正規化相関サーチ

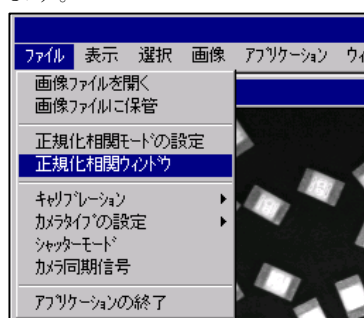
正規化相関サーチは濃淡画像のテンプレートマッチングによるテンプレート画像サーチ（検索）の手法のひとつです。正規化相関サーチは、(1)セットアップ、(2)トレーニング、(3)サーチという3つのステップで実行します。

まず初めに正規化相関モードの設定を行います。

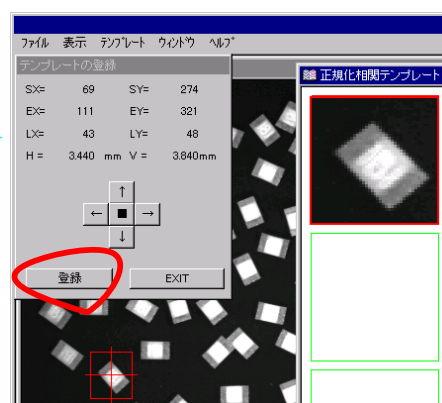


正規化相関モードの設定

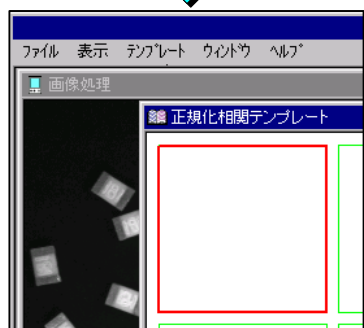
以下に正規化相関実行手順を示します。



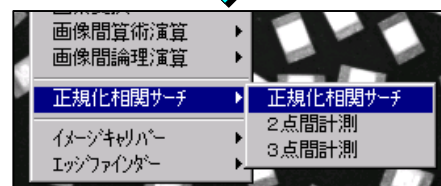
メニューより”正規化相関ウィンドウ”を選ぶ



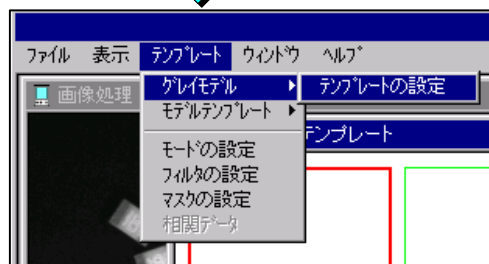
登録したい範囲をマウスで選んで”登録”ボタンを選ぶ



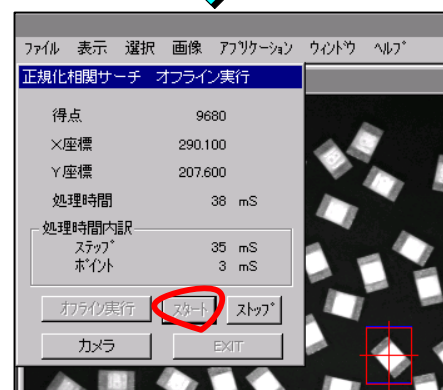
”正規化相関テンプレート”が開く



画像処理ウィンドウをアクティブにして”正規化相関サーチ”を選ぶ



入力画像より切出す場合は”テンプレートの設定”を選ぶ  
自分で描画する場合は”モデルテンプレート”を選ぶ



サーチしたいテンプレートの画像を選び、”スタート”ボタンを選ぶ

- (1) セットアップとは、テンプレート画像を入力画像から切り出したり図形を描画したりしてテンプレート画像を作り出すことです。
- (2) トレーニングとは、セットアップで切り出した画像を正規化相関サーチのテンプレート画像として登録することです。
- (3) サーチとは、トレーニングで登録したテンプレートのサーチを行うことです。

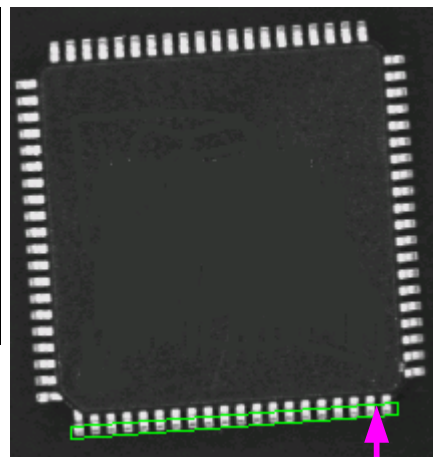
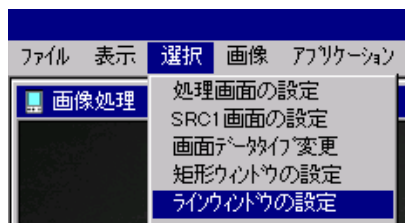
## 2. 1. 20

## イメージキャリパー

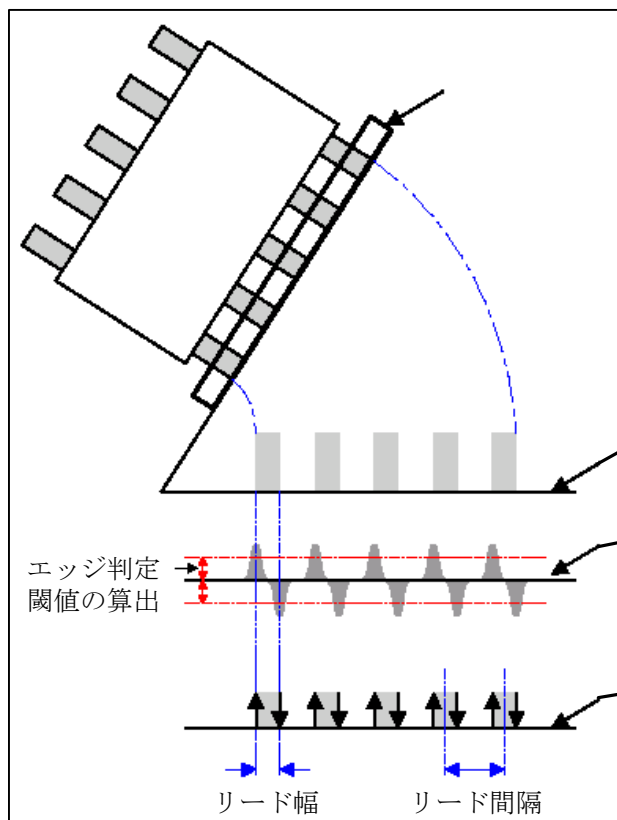
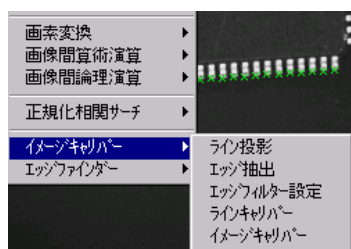
キャリパとはノギスのことで、画像処理により対象物のエッジを検出し、その対象物のエッジで平行なペアをサーチし、2つのエッジ間の距離やその中心位置を計測することができます。

例として集積回路（IC）パッケージのリード幅やリード間隔を求める場合を紹介します。

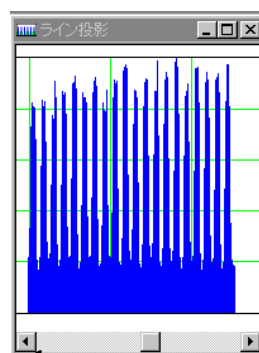
（1）ラインウィンドウの設定を予めしておきます。（1. 3. 5 参照）



ラインウィンドウの設定

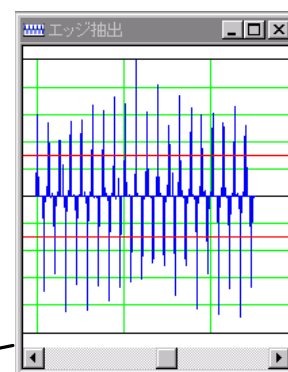


（2）次にライン投影を実行します。



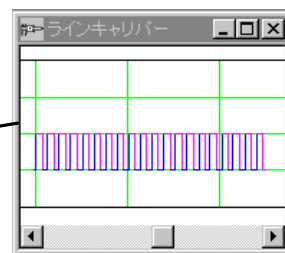
ライン投影

（3）エッジ抽出を実行します。



エッジ抽出

（4）ラインキャリパーを実行します。



ラインキャリパー

No.	UpPoint	CenterPoint	DownPoint	width	flag
0	(192.5,336.9)	(194.9,336.7)	(197.4,336.5)	0.393	0
1	(200.8,336.3)	(203.1,336.1)	(205.3,335.9)	0.363	0
2	(209.0,335.7)	(211.2,335.5)	(213.5,335.3)	0.367	0
3	(217.0,335.1)	(219.3,334.9)	(221.6,334.8)	0.366	0
4	(225.1,334.5)	(227.4,334.3)	(229.6,334.2)	0.359	0
5	(233.1,333.9)	(235.4,333.7)	(237.7,333.6)	0.370	0
6	(241.3,333.3)	(243.5,333.1)	(245.7,333.0)	0.355	0
7	(249.2,332.7)	(251.5,332.5)	(253.8,332.4)	0.369	0

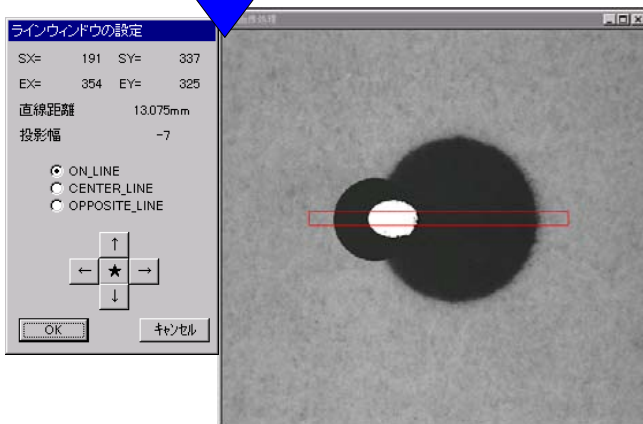
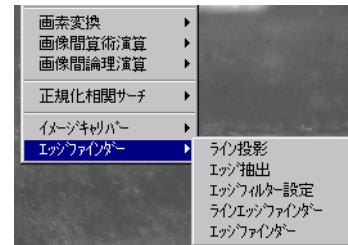
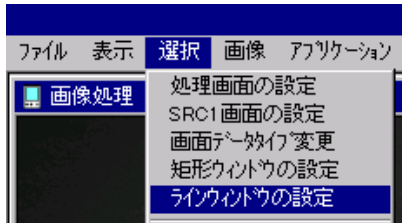
イメージキャリパー

## 2. 1. 21

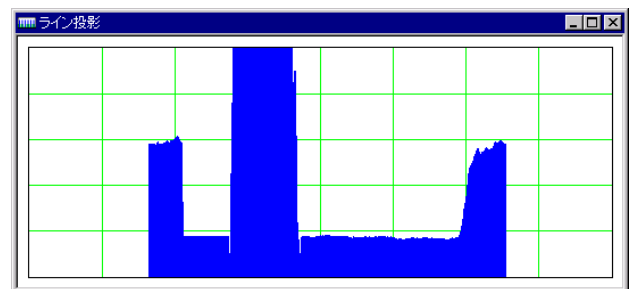
## エッジファインダー

イメージキャリパでは画像処理により対象物のエッジを検出し、その対象物のエッジで平行なペアをサーチするため、エッジのペアがないパターンでは、エッジを抽出することはできません。そこで、エッジファインダではその対象物に含まれるあらゆるエッジを解析し、位置、ポラリティ、レベル（強さ）といった情報を抽出します。（処理手順は基本的にイメージキャリパコマンドと同じです）

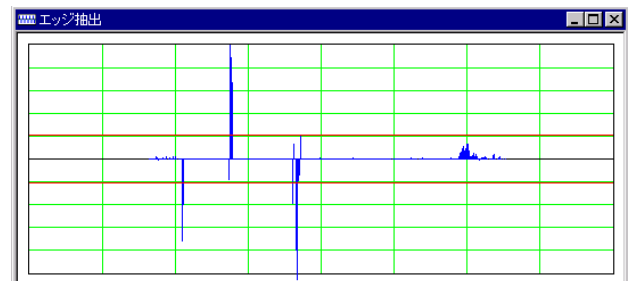
(1) ラインウィンドウの設定を予めしておきます。（1. 3. 5 参照）



(2) 次にライン投影を実行します。

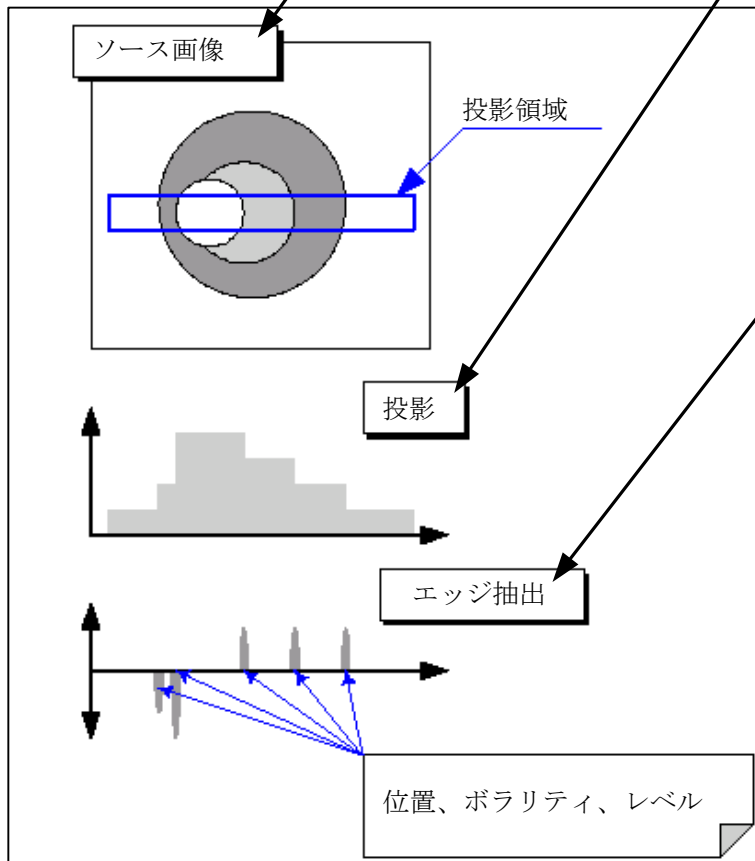
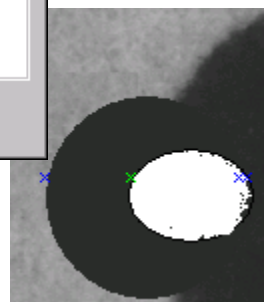


(3) エッジ抽出を実行します。



(4) エッジファインダーを実行します。

No	position	polarity	score
0	(134.8,225.0)	0	1117
1	(177.4,225.0)	1	1605
2	(231.7,225.0)	0	1055
3	(235.4,225.0)	0	1340

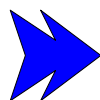
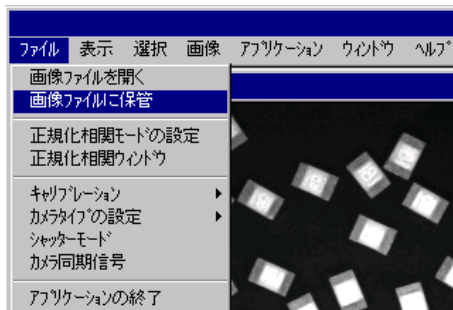


## 2.2 保管

画像処理した画像ファイルとテンプレートファイルは保管しておくことができます。

### 2.2.1

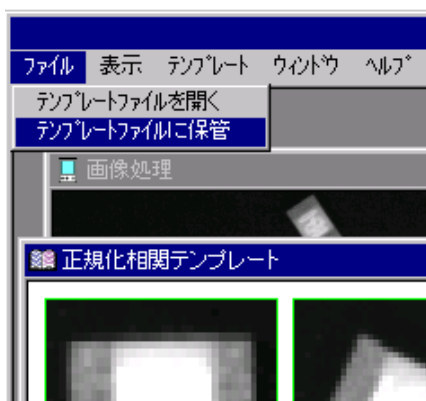
#### 画像ファイルの保管



画像処理した画像ファイルは上記手順にて保管できます。  
ただしファイルの種類はビットマップ形式(BMP形式)のみです。

### 2.2.2

#### テンプレートの保管



テンプレートファイルは保管しておくことが出来ます。  
次回保管済みのファイルを開いて使用することが可能です。



## エラーメッセージと対策

VPMasterでエラーが発生した場合、以下のようなコマンドエラーメッセージが出力されます。  
「VPMaster」で引き続き画像処理を行うためにはエラークリアを行う必要があります。詳しくは本マニュアルの「2. 1. 1 エラークリア」をご覧ください。なお、エラークリアしても動作しない場合は、アプリケーションの再起動を行ってください。



エラーメッセージ例

VP-Ax110 SDK コマンドエラーの詳細につきましては、ユーザーズマニュアルの「4. 3. 3 エラー情報管理」およびコマンドリファレンスの「付録 エラーコード一覧」をご参照して下さい。



画像認識ユニット VP-Axシリーズ  
Software Development Kit  
VPMaster 操作説明書 (Version 1.10)

(C) 株式会社 ルネサス北日本セミコンダクタ

開発元

株式会社 ルネサス北日本セミコンダクタ

電子機器本部	〒992-0021 山形県米沢市花沢3091-6 TEL 0238-22-7755 FAX 0238-22-6570
電子機器営業部	〒105-0004 東京都港区新橋5-11-3 (新橋住友ビル8階) TEL 03-5733-4550(代) FAX 03-5733-4660
技術サポート窓口	E-Mail <a href="mailto:vp.support@kitasemi.renesas.com">vp.support@kitasemi.renesas.com</a> URL <a href="http://www.kitasemi.renesas.com">http://www.kitasemi.renesas.com</a>