EasyInspector
インストール ＆ 操作ガイド

※操作方法につきましてはホームページでも詳しく紹介しています。

株式会社スカイロジック

目次

1 準備するもの 1

2 カメラの準備 2

カメラの購入 2

Webカメラ以外のカメラ 2

レンズの購入 3

カメラのインストール 3

カメラ単体での動作確認 3

USBカメラのパソコンへの接続について 3

3 EasyInspectorのインストール 4

ソフトウェア評価版インストーラのダウンロード 4

ソフトウェア評価版のインストール 4

A）お使いのPCがインターネットに接続されている場合 4

B）お使いのPCがインターネットに接続されていない場合 4

EasyInspectorインストーラの起動 6

4 検査項目の選び方 7

ライセンスタイプと検査項目 8

5 EasyInspectorの使い方 9

EasyInspectorの起動 9

評価版の確認ウィンドウ 9

カメラ非接続の確認 9

サンプル画像での動作確認（カラー検査） 10

メイン画面 10

検査の実行（F5）（部品検査サンプル） 11

検査設定の確認 11

検査設定の確認 15

「マスター画像との比較」と「指定色の検出」の違い 16

「マスター画像との比較」 16

「指定色の有無検査」 17

色比較検査のその他の設定項目 20

ズレ補正 20

色判定許容範囲 20

ノイズ除去 21

検出個所サイズ判定 22

「検出個所サイズ判定」を使用するメリット 23

照合レベルほか 24

「寸法角度検査」 26

検査設定の確認 26

検査の実行 27

長さ校正 28

相対的な位置や角度の計算 31

交点位置の検出 32

「幅」と「中心位置」の選択 33

「輝度変化検査」 計数・ピッチ検査 35

検査設定の確認 35

検査の実行 36

「輝度変化検査」 ビームプロファイラ 38
検査設定の確認 38
機能の説明 38
① 輝度形状の表示 38
② 寸法変換値設定 38
③ 閾値 38
④ プロファイル中心 39
⑤ 検査結果 39
検査の実行 40
「輝度変化検査」 フォーカス度 41
検査設定の確認 41
機能の説明 41
① 対象エッジの鋭さ 41
② ノイズ除去レベル 41
③ 算出方法 42
④ 合否判定 42
検査の実行 42
「傷ブツ検査」 43
検査設定の確認 43
機能の説明 43
① 周長と最大幅 43
② 寸法変換値設定 44
③ 傷ブツタイプ 44
④ ベース色 44
⑤ 検出対象サイズ 44
⑥ 合格個数範囲 44
⑦ 感度（輝度差） 44
⑧ ノイズ除去レベル 44
⑨ 傷ブツの最大幅 44
⑩ 背景の縞模様 45
⑪ 密集 45
⑫ 計数モードとサイズ確認 45
⑬ 明度差（マスター） 45
⑭ マスター・マスク画像 45
検査の実行 46
キズ上の粒子をつなげる 47
「傷ブツ検査」で計数する 48
「円環の検査枠」を使用したリングの検査 52
検査設定の確認 54
「Bar/QRコード読取・文字認識」 55
① 文字形式 55
② 回転と明暗反転 55
③ 読み取り文字列 55
④ 強制変換 55
⑤ 判定文字列 56
「OCR Pro検査（柔軟性の高いOCR）」 58
検査例 58
・食品の包装印字検査 58
・電子基板部品（ICチップ）印字検査 59
・電子基板部品（抵抗チップ）印字検査 59
OCR Pro 設定手順 60

① マスター画像の作成 60
② 検出文字の二値化設定 61
③ 読取り文字の大きさの設定 63
④ 文字認識の学習機能 64
機能の説明 66
OCRでデジタルメータを読み取る 70
メーター読取 78
「ダイヤル式メーター読取」 78
メーター読取 設定方法 78
「リニア式・バー形式メーター」読取 82
メーター読取 設定方法 82
「7セグメント式メーター」読取 89
ランプ点灯確認 設定方法 94
USBカメラがない場合でもデジタルカメラでテスト可能です 98
6 実際に検査してみましょう 99
カメラの接続と動作確認 99
EasyInspectorの起動 99
評価版の確認ウィンドウ 99
初回起動時のダイアログ 99
検査枠1の設定 102
ズレ補正の設定 103
検査枠の追加 104
検査項目の設定 107
設定のヒント 112
マスター画像で 縦横・回転 位置補正用のボックスの設定をする 112
「おまかせ」画像照合による補正 112
「おまかせ」で位置合わせが難しいケース（回転） 113
手動－特徴認識（縦横＋回転） 114
その他のヒント 115
「おまかせ」との違い 115
「手動」-「エッジ検出」による位置ズレ補正 117
「拡張ズレ補正」機能（オプション）の設定 120
非検知ピクセルの設定 128
ウィンドウ説明 133
メインウィンドウ 133
複数枠の一括操作ウィンドウ 135
詳細設定ウィンドウ 136
目視判定ウィンドウ 140
「目視判定ウィンドウ」の検査結果表示切り替え機能 141

1 準備するもの

以下は、画像検査ソフト「EasyInspector」で検査する上で必要になるものです。

◆ パソコン

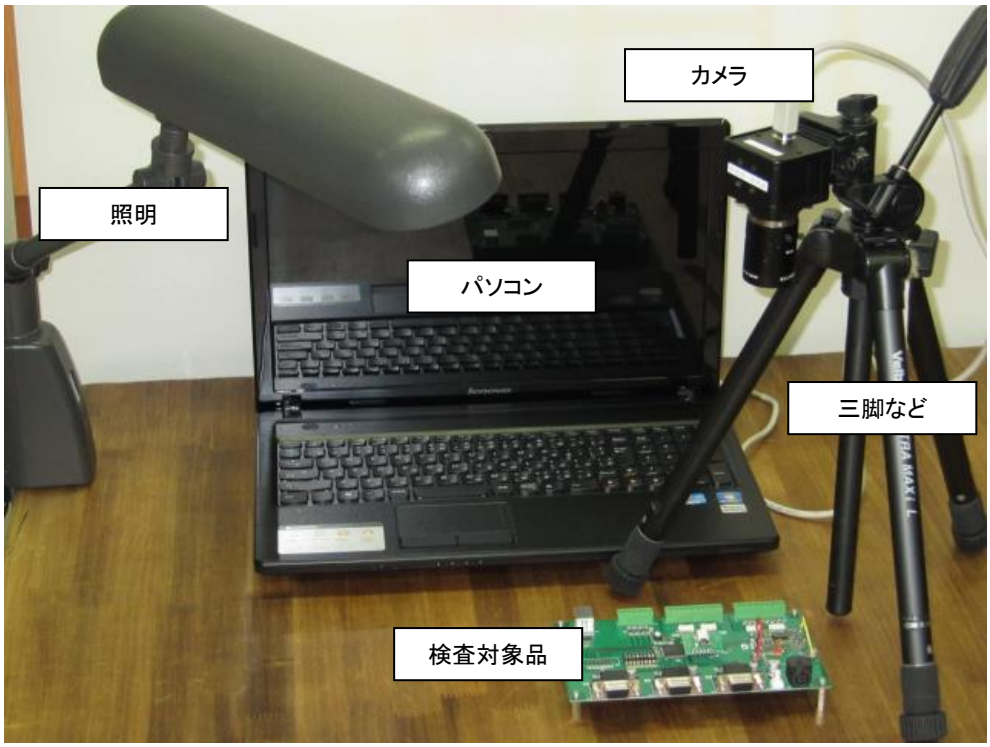
- 対応 OS： Vista、7、8.1、10　32 ビット版／64 ビット版
  （カメラが 32 または 64 ビットに対応していなかったり、対応していても認識ができかったりする場合もございます。予めカメラの貸出機と評価版ソフトでご確認されることをお勧めします。）
- CPU： Core i3 以上、 推奨 Core i7
- RAM 2GB 以上 （300 万画素程度まで）
  8GB 以上（500 万画素以上） ※64bit OS である必要があります。
- USB カメラの場合 USB2.0 または 3.0 ポートを 2 ポート以上（USB ライセンスキー、USB カメラ接続用）搭載しているもの。USB3.0 仕様のカメラの場合、USB2.0 ポートでも使用できますが通信速度の点から USB3.0 ポートをお勧めします。
- GigE カメラの場合、1000 Base-T 以上の LAN ポート。USB3.0⇔LAN ポート変換機の使用も可能ですが、PCI-Express スロットを使用する LAN 増設ボードのご使用をお勧めします。

◆ USBライセンスキー（評価版の場合は不要です）

◆ USBカメラ、GigEカメラまたはネットワークカメラ
（詳細は後述「カメラの準備」をご参照ください）

◆ 照明
通常は室内光のみで画像検査できますが、検査品が光沢のある素材であったり
検査環境の明るさが大きく変化する場合は、暗幕や照明器具が必要になります。

◆ 検査品及びカメラ固定治具
検査品やカメラを同じ位置に設置するために必要な治具です。



2 カメラの準備

EasyInspectorにカメラを接続してテストするためのガイドです。

カメラの購入

USBカメラは、Webカメラとしてほとんどの家電量販店で買うことができます。購入の際には次のことに注意して下さい。

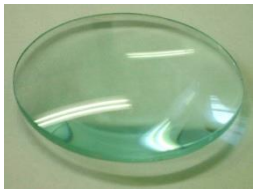
- DirectShow規格に対応していること(新しいカメラであればほとんど対応しています)
- 出力フォーマットが以下のいずれかであること
  RGB24 , RGB32 , YUY2, UYVY, Bayer GB/BG/GR/RG
  一部のWebカメラはMPEG方式をとっており、この場合EasyInspectorでは使用できません。
- 640×480以上のビデオ(動画)出力機能があること
  ※EasyInspectorは動画で画像を取得するため、静止画の画素数は適用されません。
- ひずみが少ないこと(市販のWebカメラを使用する場合はレンズの大きいものを選択してください)
- フォーカスが手動(固定)で調整できるもの(自動フォーカスのものは画像検査に不向きです)
- 露光時間が手動(固定)で調整できるもの

Webカメラ以外のカメラ

産業用カメラを使用することも可能です。選定の基準は、上記と同様です。価格帯は5万円から10万円程度で(画素数による)webカメラと比較すると高価ですが、ピントがシャープでひずみが少ないため、高い精度を要求される検査に適しています。産業用カメラのインターフェースはUSB2.0、USB3.0、GigEが主です。EasyInspectorはこれらのインターフェースに対応しています。USB3.0は通信速度が速い一方でケーブル長に制限があります(3m、メーカーによって5m)。GigEカメラは通信速度でUSB3.0に劣りますが、数十メートルのケーブル長でも問題なく動作するため配線の取り回しや電磁ノイズ(ACサーボモーター、蛍光灯、電磁コイルを使用した機器からのノイズ)に対する安定性の点で有利です。また、ネットワークカメラ(IPカメラ)にも対応しています。ネットワークカメラは「snapshot.jpg」などのCGIコマンドによって静止画を送信できる仕様のものである必要があります。

実績のあるカメラについては弊社ソフト販売元または弊社までお問い合わせください。

レンズの購入



多くのねじ込み式焦点調整つきWebカメラは数センチまで近接できますが、近接撮影でピントが合わない場合には凸レンズをお試しください。レンズは日曜大工店や文房具店で購入できます。産業用カメラの場合はカメラを購入する際に焦点調整･絞りつきの高性能レンズと合わせて購入します。産業用カメラでは顕微鏡のように拡大できるレンズも選択できます。

カメラのインストール

購入したカメラのインストールCDを使用して、お使いのPCでUSBカメラが使用できるようにします。カメラのインストール方法については、それぞれのカメラの取扱説明書に従ってください。

カメラ単体での動作確認

USBカメラに添付されている表示ソフトなどを使用してカメラが640x480サイズで問題なく動作するかどうか確認します。

USBカメラのパソコンへの接続について

USBカメラは非常に情報転送量が多いため、隣りのUSBポートに機器を接続すると画像の表示が遅くなったり、場合によっては表示が止まる場合があります。そのため、できるだけ下記の条件を満たすようにして下さい。

☆ カメラを接続するUSBポートにはUSBハブを使わない
☆ カメラのポートの隣りは空きポートにしておく

3 EasyInspectorのインストール

ソフトウェア評価版インストーラのダウンロード

http://www.skylogiq.co.jp/download/index.html
のwebページの案内に従いソフトウェア評価版のインストーラをダウンロードします。500万画素未満のカメラを使用する場合は「EasyInspector（32/64ビットOS共通）」をご使用ください。「32/64ビットOS共通」のアプリケーションは32，64bitOSのどちらでも動作します。64bitOS上では32bitモードで動作します。500万画素以上のカメラをご使用の場合、使用するメモリが増えることから「EasyInspector(高画素用）」をご使用ください。「高画素用」では、EasyInspectorが4GBを超えるメモリを使用することができ、高画素の画像処理が可能になります。

ソフトウェア評価版のインストール

ソフトウェア評価版のインストール方法はお使いのPCがインターネットに接続されているかどうかによって変わります。

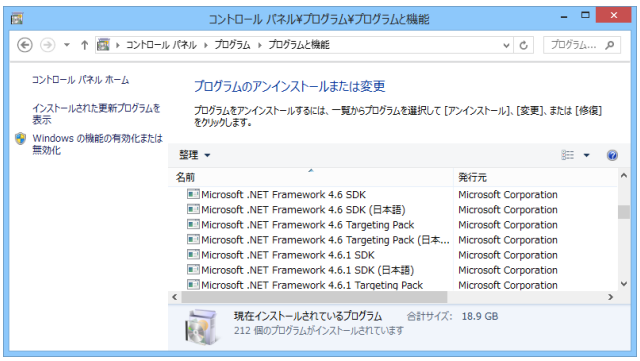
A) お使いのPCがインターネットに接続されている場合

手順「EasyInspectorインストーラの起動」に進んでください。

B) お使いのPCがインターネットに接続されていない場合

Microsoft .Net Frameworkの確認

EasyInspectorが動作するにはMicrosoft社が無償配布しているMicrosoft .Net Framework 4.6以上がお使いのPCにインストールされている必要があります。次の方法で確認して下さい。
「スタートメニュー」→「コントロールパネル」→「プログラムのアンインストール」を選択して、「Microsoft .NET Framework 4.6」 以上のバージョンがリストに入っているかどうか確認して下さい。



Microsoft .Net Frameworkがリスト内に見つからない場合

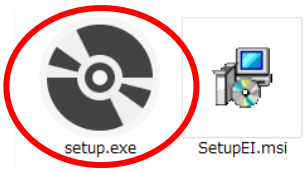
マイクロソフト社のホームページからMicrosoft .Net Frameworkのインストーラをダウンロードし、インストールする必要があります。

例：Microsoft .Net Framework 4.6のインストール

合わせてMicrosoft .Net Framework 4.6 日本語 言語Packのインストールをお勧めします。言語Packをインストールしておくとエラーメッセージ等が日本語で表示されるようになります。

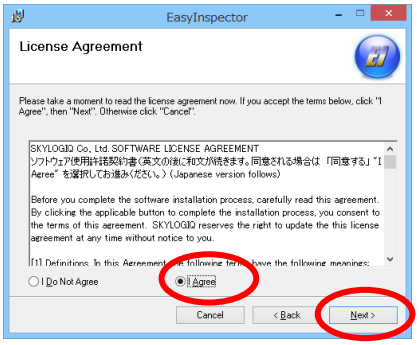
EasyInspectorインストーラの起動

① ダウンロードした評価版ソフトインストーラは圧縮されていますので一般的な解凍ソフトを使用して解凍して下さい。ZIP 圧縮されたアイコンを右クリックして「全て展開」を選択して解凍することもできます。
解凍してできたフォルダの中の
Setup.exe をダブルクリックします。



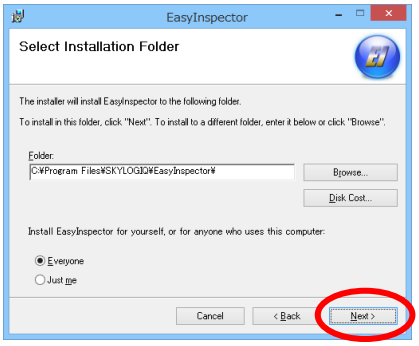
② インストーラが起動します。赤丸で示したボタンをクリックしてインストールを開始してください。

③ 使用許諾をよくお読みになり、同意される場合は「I Agree」をクリックしてください。

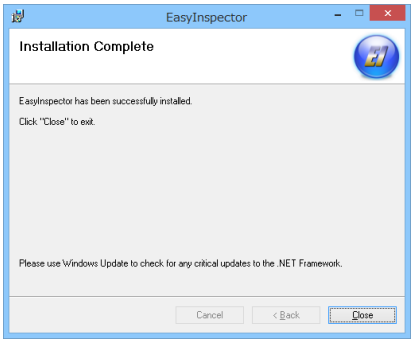


④ インストール先は原則変更せず、「Next」で進み、インストールを開始します。終了するまでしばらくお待ちください。

「ユーザーアカウント制御」のウィンドウが表示された場合は「許可する」「はい」を選択して下さい。



⑤ 以上で EasyInspector のインストールは完了です。「Close」をクリックしてウィンドウを閉じてください。



4 検査項目の選び方

EasyInspectorには複数の検査項目があります。
検査内容や対象物によって選択する検査項目が異なりますので、下記より一番近いものを選んでください。

検査対象	検査項目
バリ、欠け、クラック、変形、組立状態、キズ、文字欠け、文字かすれ、上下反転印刷、誤字、部品の品番など	「色比較検査」の「マスター画像との比較」
黒点、茶点、ヤケ、異物付着、異物混入、部品逆挿入、部品向き、メッキ色検出、サビ検出、配線色違い検出、穴あけ忘れ、ネジ忘れ、部品忘れなど	「色比較検査」の「指定色の有無検査」
製品の寸法／角度（幅、高さなど）、隙間検出 金属押出成形の寸法／角度、位置確認 プレス品寸法／角度、液面高さの記録など	「寸法角度検査」
半田ブリッジ、ワイヤーボンディング 枚数検査（紙、基板など）、繊維本数検査（布など） 端子曲り、コネクタのリードピッチなど	「輝度変化検査」の「計数・ピッチ検査」
LED 輝度、光広がり、レーザー光強度など	「輝度変化検査」の「ビームプロファイラ」
黒点、茶点、ヤケ、異物付着、プラスチック成形品の黒ブツ、プラスチック成形品の炭化物、ほこりなどの白ブツ、金属のキズなど	「傷ブツ検査」
部品数のカウント（ある一定の大きさの範囲の部品を画像内からカウント）	「傷ブツ検査」
バーコード、2 次元バーコード、文字認識（OCR）	「BCR/OCR」
手書き、特殊フォント、7 セグの文字認識（OCR）	「OCR Pro」
アナログメータと表示ランプ読み取り	「メーター読取」

ライセンスタイプと検査項目

EasyInspectorはライセンスタイプ（グレード）によって選べる検査項目やカメラの最大画素数が異なります。

タイプ 項目	EasyInspector 100	EasyInspector 200	EasyInspector 300	EasyInspector 310	EasyInspector 410	EasyInspector 710
色比較検査	○	－	○	○		○
寸法角度検査	－	○	○	○		○
輝度変化検査	－	－	－	○		○
傷ブツ検査	－	－	－	○		○
バーコード読取					○	○
文字認識（OCR）					○	○
特殊文字認識（OCR Pro）					○	○
アナログメータ 表示ランプ					○	○
対応カメラ画素数	8-30万画素	8-30万画素	8-130万画素	3600万画素	3600万画素	3600万画素
複数カメラ接続 （マルチカメラ）	－	－	○	○	○	○

注：PCのメモリ容量による制限があります。

オプション機能

EasyInspector710では、下記オプション機能は有効化されています。評価版ではEasyInspector710をお試しいただけますので、オプション機能もお使いいただけます。それ以外（EasyInspector 100, 200, 300, 310, 410）ではご用途に応じてオプションを有効化する必要があります。

- 00：拡張ズレ補正：
  多少のズレを画像的に補正するだけではなく、検査対象物自体を画像の中から探し出したり、180度ひっくり返っていても回転補正を行ったりすることができる機能です。
- 01：複数マスク：
  検査枠に応じて3つの異なる非検知ピクセル設定（マスク）を使用することができます。また、非検知ピクセルを「なし」にして検査を行うこともできます。例えば検査枠を2つ重ねておいて、一つの検査枠では非検知ピクセルを必要な部分に適用し、二つ目の検査枠では一つ目の検査枠でマスクした部分をマスクせずに検査するなどの使い方ができます。
- 02：円環の検査枠：
  矩形の検査枠ではなく楕円またはドーナツ型の検査枠を使います。円盤状、円環状の検査対象を検査する場合に設定が簡単です。
- 03：カメラカスタム対応：
  一般的なDirectShow規格のカメラではなく、カメラ個別の機能に対応した画像取込を行います。これにより撮像タイミングを正確にしたり、複数カメラを接続した時のCPU負担を軽減したりすることができます。ネットワークカメラ（IPカメラ）への対応もできます。
  対応しているカメラについてはお問い合わせください。
- 04：拡張コマンド：
  EasyInspectorはRS-232Cやソケット通信（TCP/IP通信）により外部の装置やアプリケーションから制御することができます。通常使用できるコマンドは検査開始とマスター画像（検査設定）の切り替えが主ですが、拡張コマンドを使用しますとズレ補正時のズレ量を取得したり、EasyInspectorの「詳細設定」に表示されている設定を外部からコマンドにより変更したりすることができます。

5 EasyInspectorの使い方

この章では、EasyInspectorの起動から設定方法、検査に至るまでの一連の流れを説明します。
検査項目別のサンプル画像を使って、EasyInspectorによる画像検査を体験することができます。
USBカメラや照明等は必要ありませんので、お気軽にお試しください。

EasyInspectorの起動

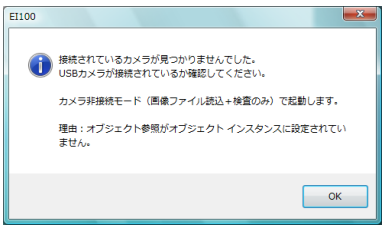
インストール時にデスクトップに作成されたショートカットアイコンをダブルクリックします。

評価版の確認ウィンドウ

評価版であることを確認するウィンドウが表示されます。
このウィンドウはご使用中ランダムなタイミングで表示されます。
正式版ライセンスをご購入になり、USBキーをPCに差し込むことで
このウィンドウは表示されなくなります。

カメラ非接続の確認

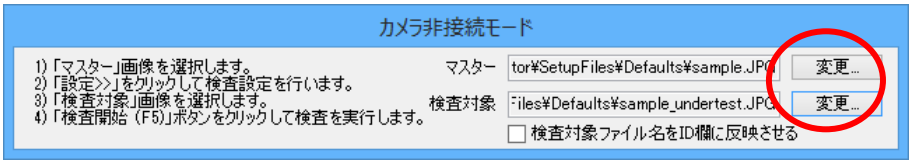
カメラが接続されていない場合、右のような
メッセージが表示されます。OKをクリックします。



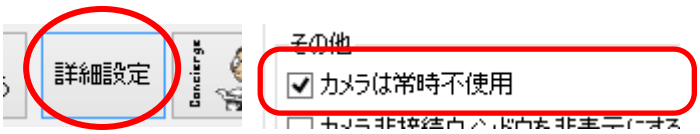
サンプル画像での動作確認（カラー検査）

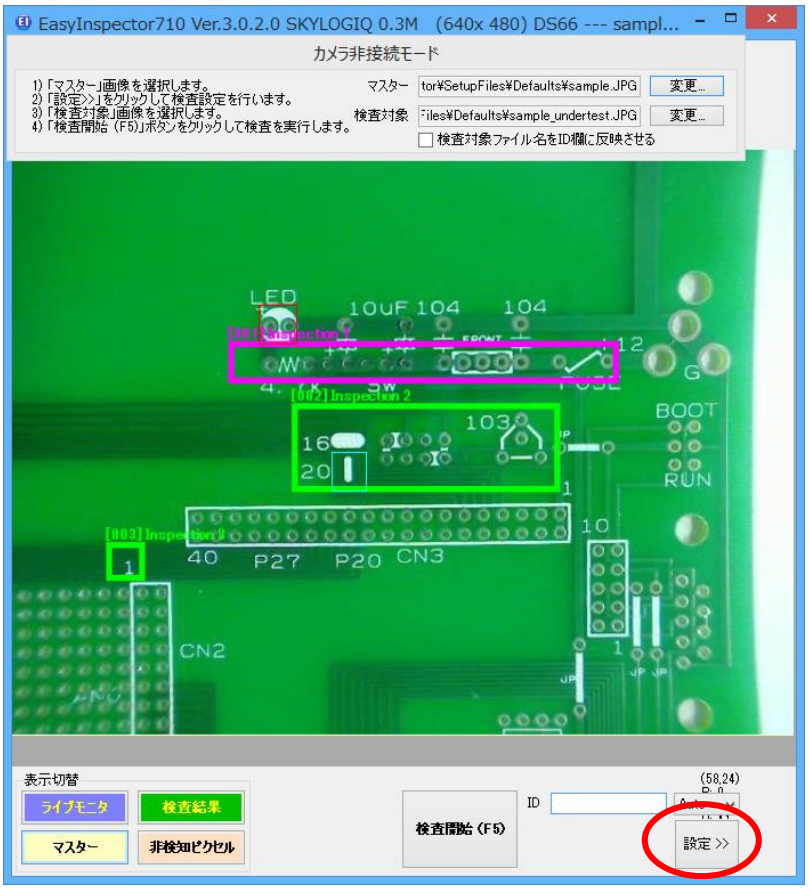
メイン画面

メイン画面が表示されます。
まずここでは、プリインストールされているマスター画像（＋設定）と検査対象画像で検査してみましょう。「カメラ非接続モード」の「変更」ボタンをクリックして、「マスター」では「sample.JPG」を、「検査対象」では「sample_undertest.JPG」を選択して下さい。



ヒント：「カメラ非接続モード」のウィンドウが表示されない場合
接続されているカメラをEasyInspectorが自動的に検出してライブ表示しています。本項、「サンプル画像での動作確認」ではカメラを使わないモードで確認を行うため下記手順でカメラを使わない設定にして下さい。
「詳細設定」ボタン → 「次回起動時から有効な設定」タブ → 「カメラは常時不使用」のチェックをONにしてEassyInspectorを再起動します。

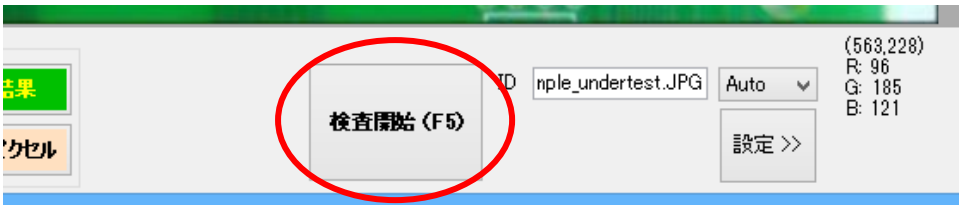




画面右下の「設定 >>」をクリックします。

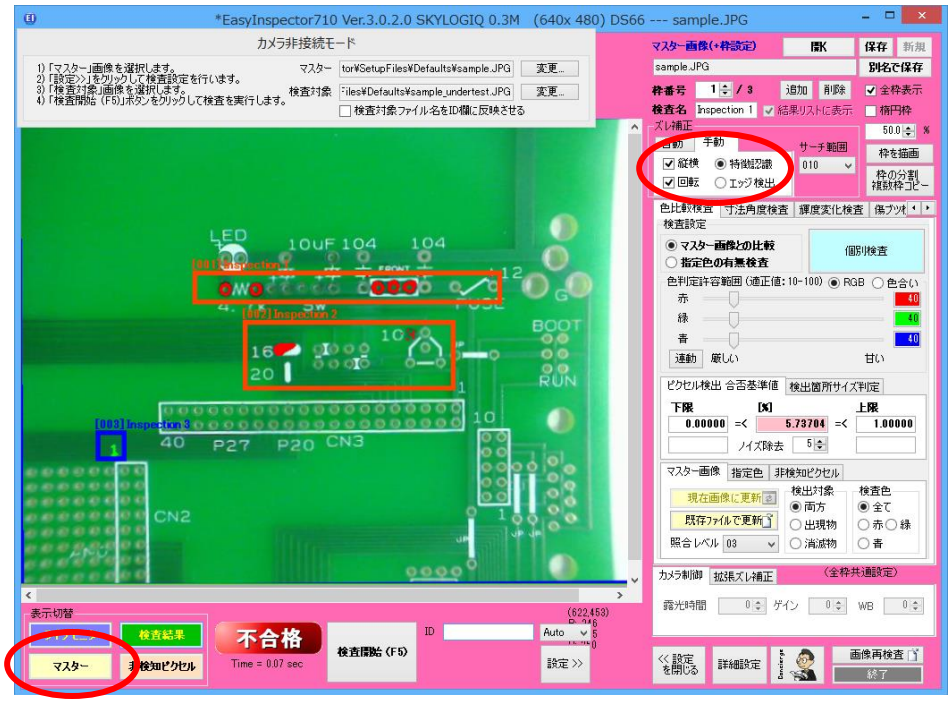
検査の実行 (F5)（部品検査サンプル）

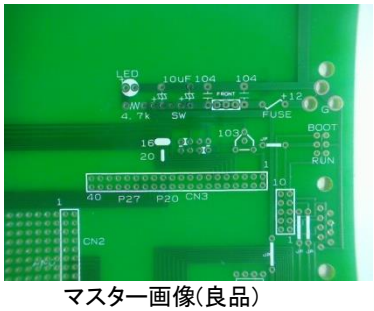
検査開始(F5)をクリックして検査を実行してみましょう。プリインストールされているサンプルのマスター(良品)画像と検査対象画像を自動的に読み込んで検査を実行します。



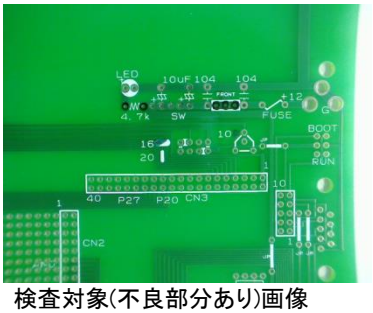
検査設定の確認

検査設定を確認してみましょう。実際にお使いになる場合に、検査設定は重要な作業になります。
「マスター」をクリックしてマスター画像を表示してください。枠1,枠2はマスター画像（良品画像）との比較で、それぞれ決められた枠の範囲をマスター画像と比較して、異なる部分を検出する設定になっています。マスター画像と比較する場合には、「縦横」「回転」などの検査前の画像ズレ補正行ったほうがよい結果が出る場合があります。ここでは検査前の画像ズレ補正を行っています。



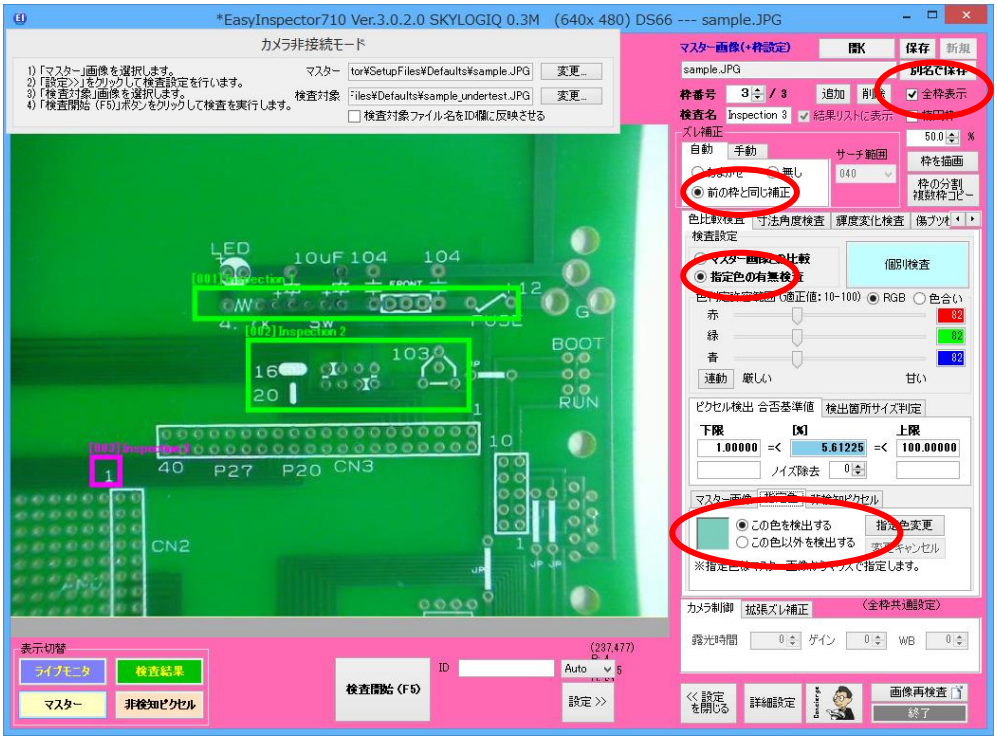


マスター画像(良品)

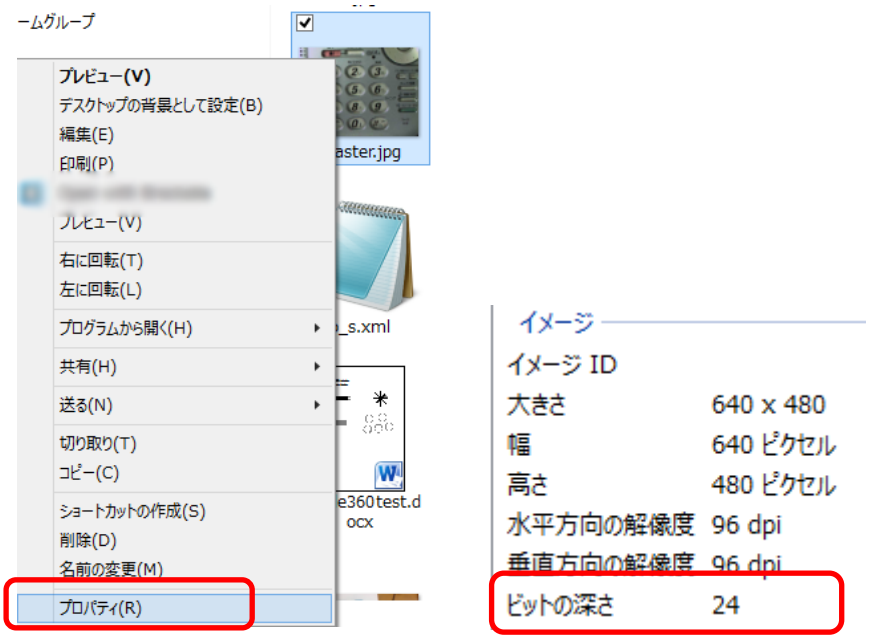


検査対象(不良部分あり)画像

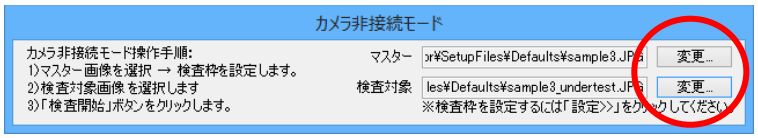
枠3は「検査範囲の検出方式」に「指定色による検出」が選択されていて、枠内に指定色(白緑色)があれば合格という検査になっています。この場合、枠3の「1」という印刷は枠内のどこにあっても検出されるため、多少ずれても構いません。そのため検査前の画像位置合わせは「前の枠と同じ補正」になっています。(詳細は後述、「マスター画像との比較」と「指定色の検出」の違い)を参照して下さい。)。「全枠表示」のチェックをONにすると現在設定されている枠が全て表示されます

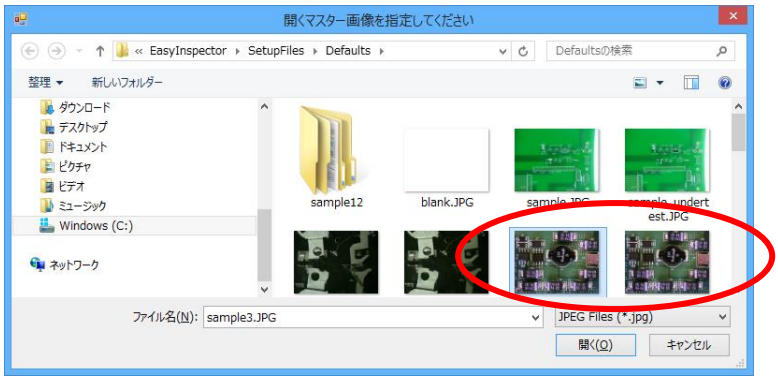


ヒント:その他の BMPまたはJPEG、PNG画像でも同様に「カメラ非接続モード」でテストすることができます(ビット深さ8, 24, 32 bitに対応)。ただし、ファイルフォーマットやビットの深さによっては正しく画像を読み込めないことがあります。

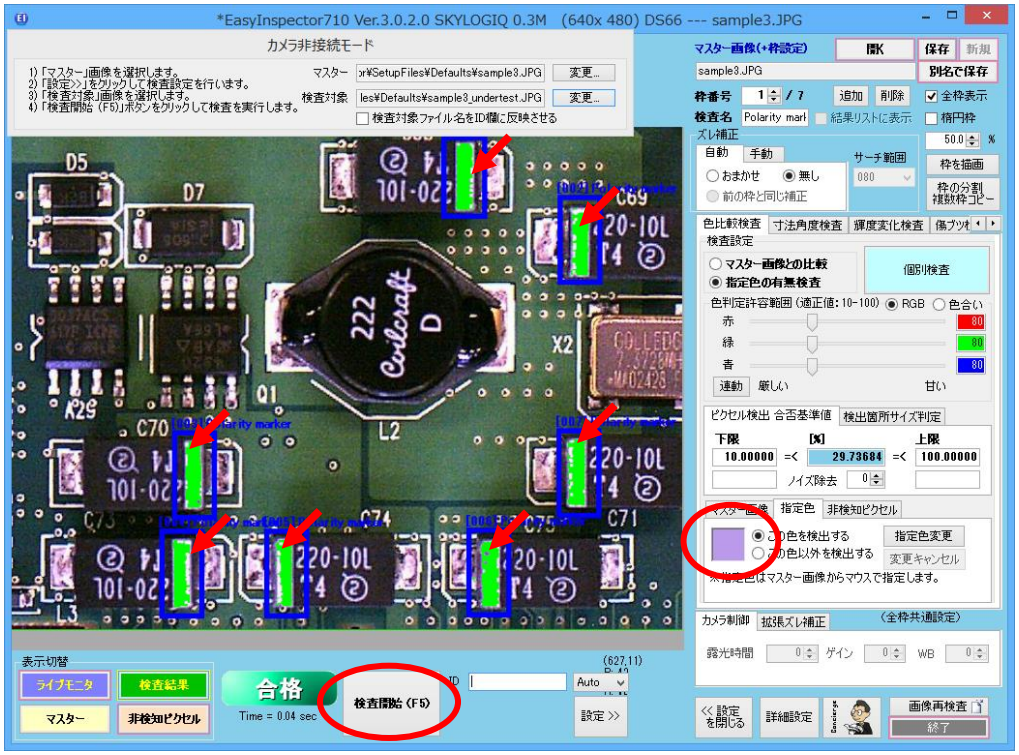


同様に、Sample3を開いてみましょう。「変更」をクリックして、「マスター」では「sample3.JPG」を、「検査対象」では「sample3_undertest.JPG」を選択して下さい。

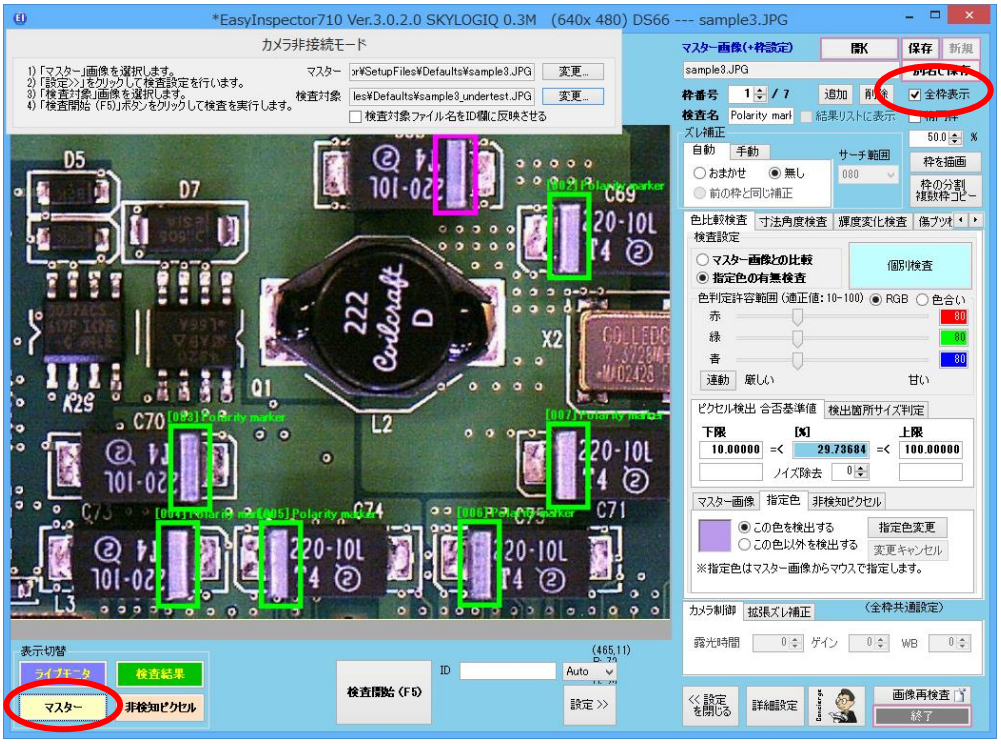




「検査開始（F5）」をクリックして検査結果画像を確認します。



この検査では部品の極性マーカー（下図・赤矢印）の薄紫色を検出する設定となっているため、上図のように極性マーカー部分が緑色（検出部分）で表示されます。コンデンサの向きが逆の場合やコンデンサの付け忘れがあった場合はこの色が指定の枠内（下図・桃色と緑の枠）に薄紫色が存在しないために指定色が検出されず、判定は不合格となります。



ヒント:「全枠表示」のチェックをONにすると、設定されている検査枠を全て表示させることができます。また、表示されている検査枠をクリックするとその枠の検査設定を表示します。

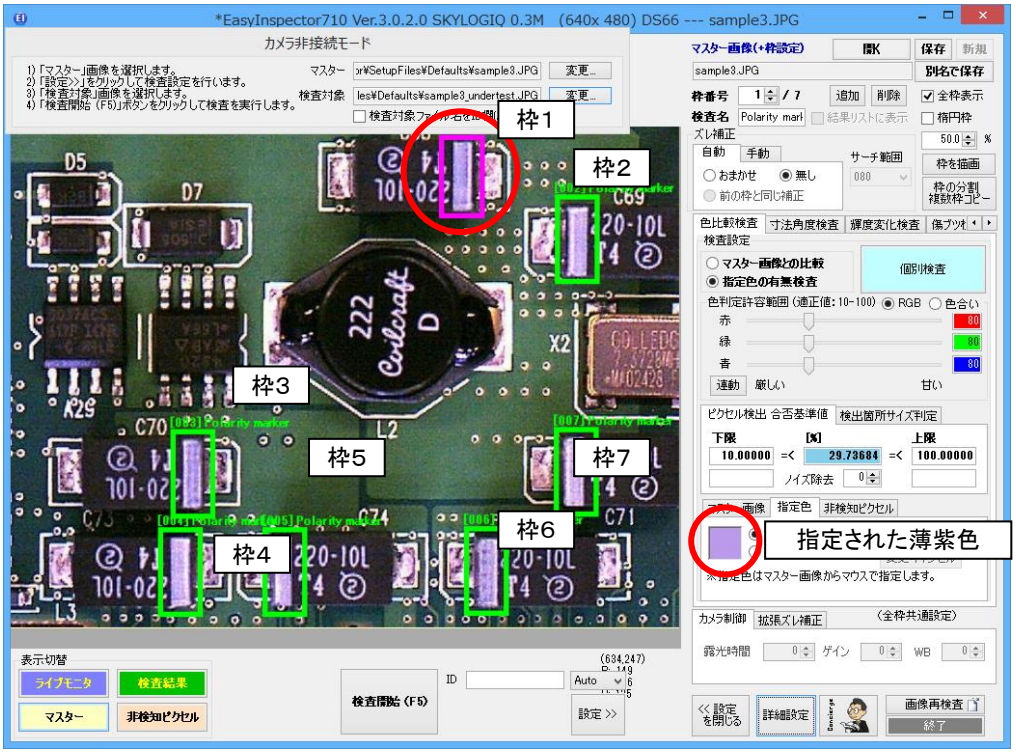
検査設定の確認

検査の設定は検査範囲を指定する枠（下図桃色および緑色の四角形）ごとに行うことができます。それぞれの枠には番号がついており、本ソフトでは検査枠番号または枠番号と表記しています。

それぞれの枠番号で

- 画像内のどの部分を検査するか（検査枠の位置と大きさの設定）
- 「良品画像と検査対象画像との画像比較」または「枠内に指定した色が存在するかの検査」の選択
- 「良品画像と検査対象画像との画像比較」の場合、良品画像との位置的なズレをどれだけ許すか
- ノイズ的な小さな検出部分を除去するか
- 画像内の1つ1つの画素について、各色成分で「同じ色である」と判断する許容範囲をどの幅にするか
- 検出部分（前述「検査結果の確認」で赤く表示された部分）の面積の割合が、どれだけ大きくなった時に合格とするか（または不合格とするか）
- 「枠内に指定した色が存在するかの検査」の場合、枠内にあるべき色は何色か（またはあってはならない色は何色か）

について設定することができます。



「マスター画像との比較」と「指定色の検出」の違い

「マスター画像との比較」

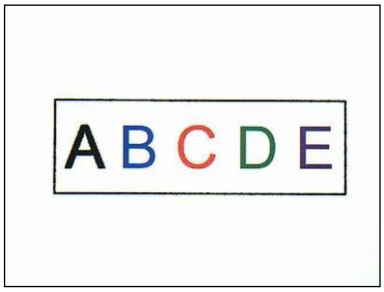
マスター(良品)画像との比較による検査ではマスター(良品)画像と検査対象画像との画素単位の比較となるため、

- 色が一致していること
- 位置(形)が一致していること

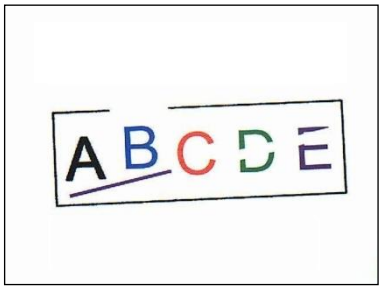
の両方を満たさなければ合格となりません。このため、印刷のズレや汚れ、カスレ、また寸法間違い、位置間違い、折れ、曲がりなどを検出することが可能になります。

ただ、マスター画像との比較では、位置的なズレは不合格と見なされるため、カメラのズレやサンプルを設置した時のズレも検査に大きく影響します。そのため、ズレが大きい場合には撮像時のサンプル位置決め精度を向上させたり、本ソフトの位置ズレ補正機能を使用して比較前に画像処理でズレ補正したりする必要があります。検査前の画像の位置合わせについては後述「マスター画像で 縦横・回転 位置補正用のボックスの設定をする」をご参照ください。

例(印刷):

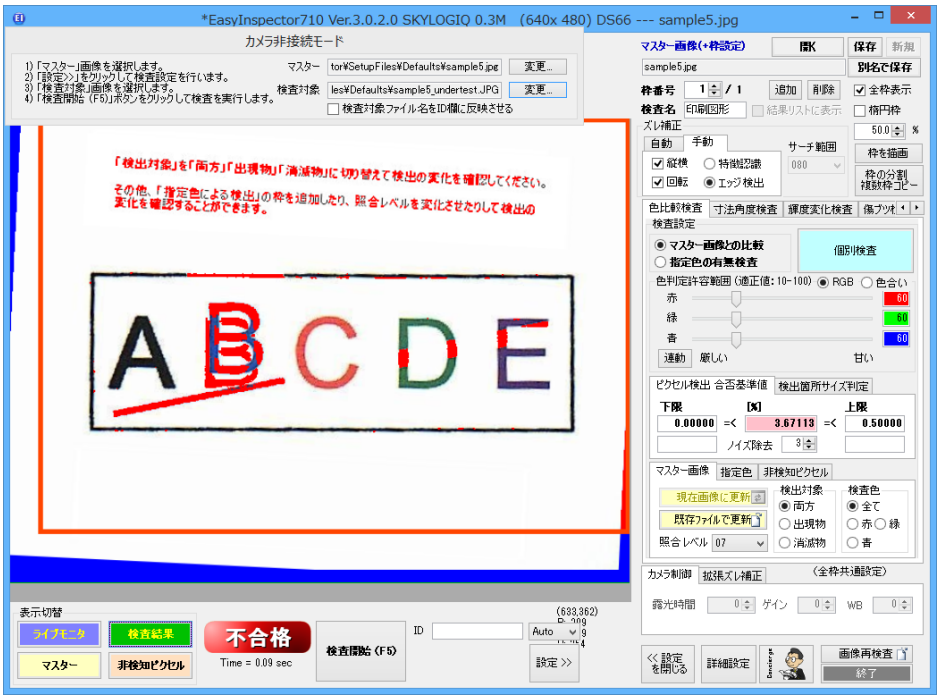


マスター画像(良品)



検査対象(不良部分、ズレ、傾きあり)画像

検査結果:ズレと傾きを補正した後、マスターとの比較を画素単位で行います。



「指定色の有無検査」

「マスター画像との比較による検査」と異なり、指定色の検出による検査では

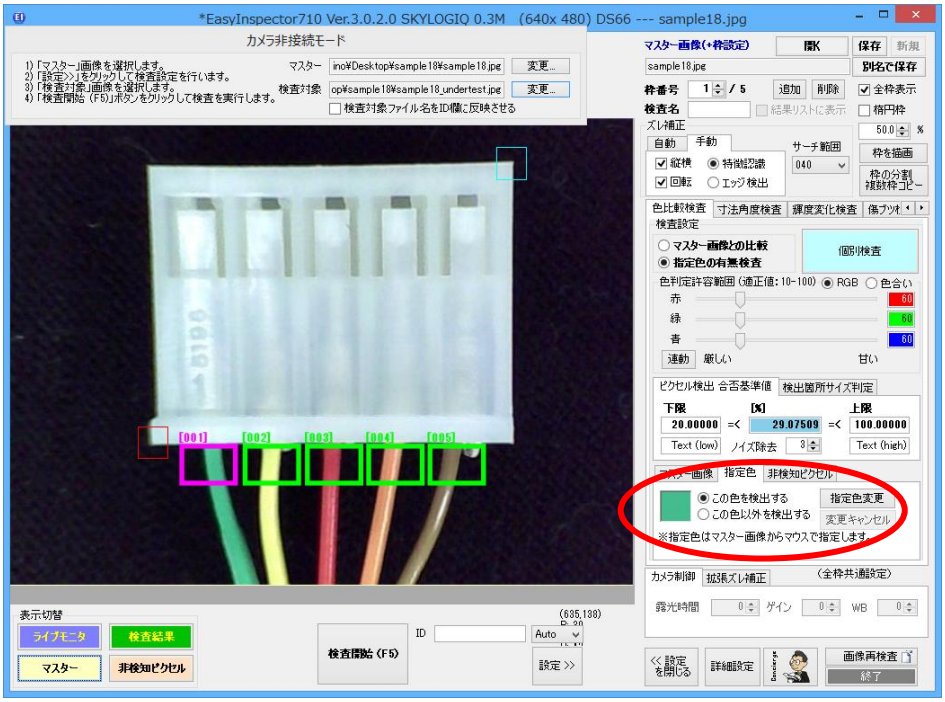
・　検査枠内に指定した色（または指定した色以外）を検出したかどうか

の判断材料のみでで合否を判定します。そのため、位置ズレが仮にあっても、枠の中に目的色が見つかりさえすれば合格、または枠の中のどこかに目的色以外があれば不合格という判断となり、位置の多少のずれや形状の違いは判定されません。この判定法は汚れ、欠品、異物混入、組立部品の有り無しなどの確認に適しています。

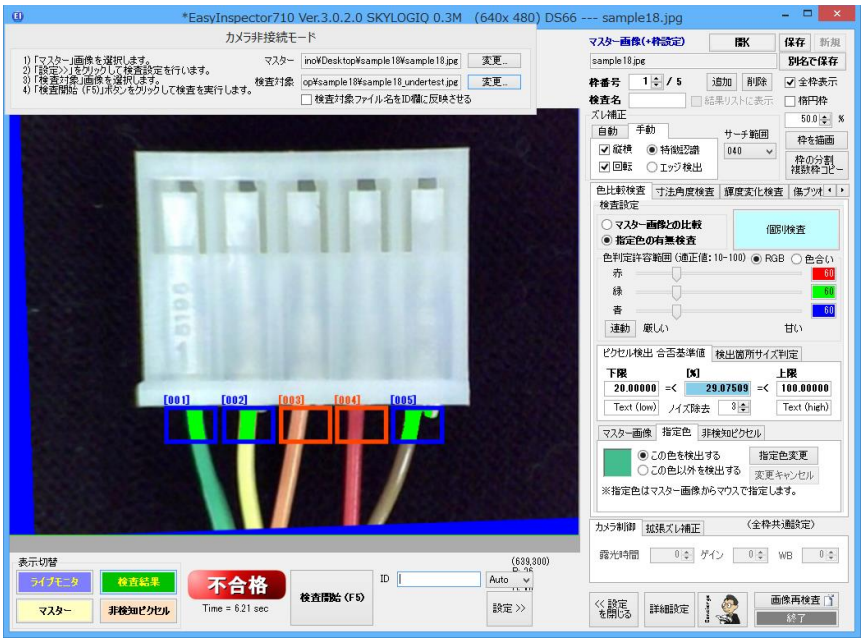
撮像時のサンプル位置決め精度が甘くても検査可能で、多くの場合本ソフトの位置ズレ補正機能（「検査前の画像位置合せ」）を使用しなくても問題ありません。

例1（配線の色間違いの検出）：各枠に指定の色が存在するかの検査

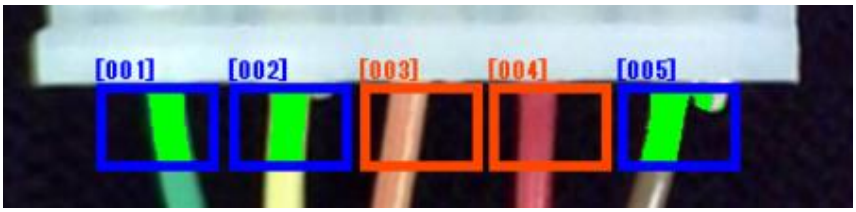
左の桃色の枠に緑色の電線が配線されていれば合格とします。同様に他の枠にもそれぞれ黄、赤、橙、茶を指定し、その色の存在を確認します。それぞれの枠内であれば電線は動いても問題なく検出されます。



検査結果：それぞれの枠内で、決められた色（指定色）の検出を行い、指定色が検出された部分は緑で表示されています。

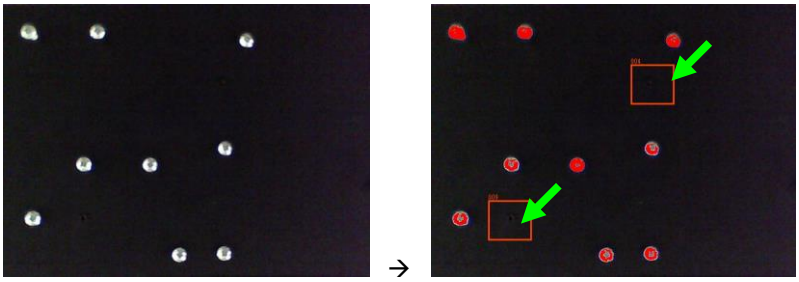


この例では、マスター画像に対して検査対象画像では赤と橙の線が入れ替わっています。そのため下図の検査枠003（赤を検出する枠）と004（橙を検出する枠）ではそれぞれ検出すべき色が検出できず、不合格と判定されています。



例2(ビス止め忘れの検査):11箇所のビス止めが行われているかどうか検査します。ビスの反射による白色の検出面積によって、各枠でビスが存在するかどうかを検査します。

検査結果:9つはビスを検出し、中央の2つではビスを検出していません(右)。



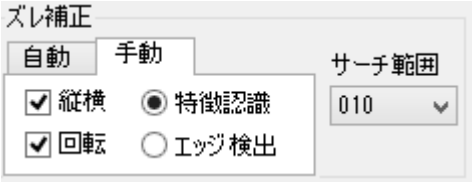
この他、下記のように設定を組み合わせることで様々な検査対象に対応することができます。

検出対象	検出方式	合格時 検出% 例	不合格時 検出% 例	下限	上限
印刷の汚れ、かすれがあるか	マスター画像との比較	0.1 %	5 %	0 %	2.5 %
指定した場所に部品が取り付けられているか	指定色の検出 (部品の色を指定して検出)	2.0 %	0.1 %	1.0 %	100%
粉の中や食品の中に異物・不純物があるか	指定色の検出 (粉の色「以外」を検出)	0.0 %	0.1 %	0 %	0.05%
ガラスにひび割れが存在するか	指定色の検出 (ひび割れの色(白)を検出)	0.0 %	0.1 %	0 %	0.05%

※合格品と不合格品の両方を検査し、その中間値をしきい値(合否を分ける数値)として「ピクセル検出率合否基準値」の下限または上限に設定します。例えばマスター画像との比較の場合、良品を検査した場合、色と形状が良品とほぼ一致しているので形状不一致の割合は0.1%程度、不良品を検査した場合形状不一致の割合は5%程度になります。そのためしきい値を2.5% としてこれを上限に設定します。この場合不一致の割合が2.5%を超えると不合格と判定されます。これはあくまでも一例ですので、検査対象や検査の厳しさに応じてしきい値を調節して下さい。

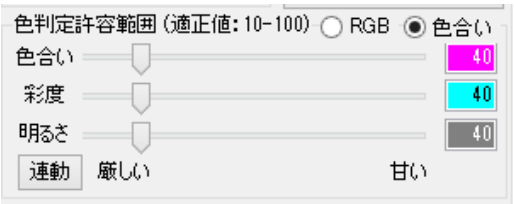
色比較検査のその他の設定項目

ズレ補正



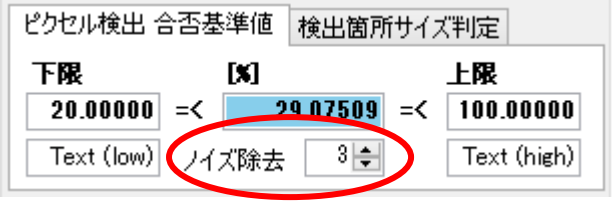
マスター画像との比較による検査では、位置ズレが検査に大きな影響を及ぼします（【「マスター画像との比較」と「指定色の検出」の違い】の項を参照）。このチェックボックスをONにすることにより、位置ズレ（縦横および回転）を補正することができます。詳細は「マスター画像で 縦横・回転 位置補正用のボックスの設定をする」を参照して下さい。

色判定許容範囲



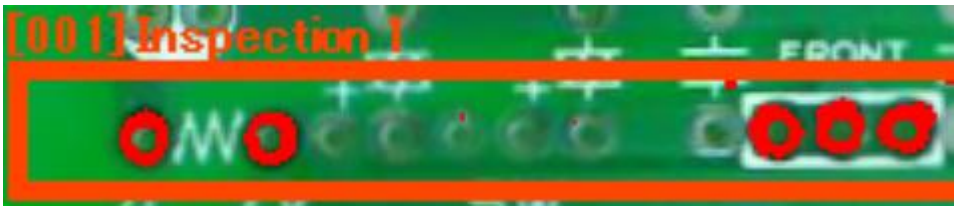
「色判定許容範囲」：各色成分について、色判定許容範囲を設定することができます。色判定許容範囲とは、基準となる色（マスター画像との比較による検査では、画像内の各画素の色、指定色の検出による検査では指定された色）と同じ色であると判断する色の範囲です。各色成分のうち、どれか1つでもこの範囲から外れた場合、異なる色と判断します。従って、マスター画像との比較による検査の場合、この数値を小さく（厳しく）すると、少しの色の違いも別の色と判断するため、不一致として検出される量が増えます。逆に指定色の検出による検査の場合、この数値を小さくすると同じ色と判断される色の範囲が狭くなるため一致として検出される量が減少します。
設定の仕方は2通りあり、一つはRGB（赤緑青）のレベルによる比較です。RGB各成分は0～255の256のレベルを持っています。「色判定許容範囲」（スライドバー部分）の数値は、指定色として指定した色のRGB数値に対して前後どの程度の幅まで許容するかを調整するためのバーです。
例：指定色として指定した色がR=108、G=66、B=43 の場合、許容範囲を40とすると指定色と同じ色として検出される色はRGBそれぞれR=68～148、G=26～106、B=3～83 の範囲に全て収まっている色とになります。
この色判定許容範囲を小さくするとそれぞれの幅が狭くなるため厳しめの検出（少しでも色が違えば違う色と判定）となり、逆に、大きくするとそれぞれの幅が広くなるため甘めの検出（多少色が違っていても同じ色と判定）となります。もう一方の設定方法として「色合い」があります。これは色の特徴をRGBのレベルではなく色合い、彩度、明るさで表現する色評価方法です。例えば「明るい緑も暗い緑も緑色として検出したい」といった場合、RGBでは各成分のレベル（明るさ）で判断するためこのような評価方法ができません。一方、「色合い」による判定では「色合い」成分を厳しく、「明るさ」成分を甘くすることで色の許容を厳しく、明るさの許容を甘くできるので、明暗の違いは無視して色合いの違いだけで判定することが可能になります。

ノイズ除去



検査を行うと、1，2ピクセル程度の大きさのノイズ的な検出部分がザラザラと多数出てくる場合があります。これらのノイズ成分が検査結果に影響を及ぼす場合、この数値を大きくして除去します。設定可能な数値の範囲は0から8で、0は除去しない、8が最大に除去する設定です。

除去レベル 0（上図矢印の部分などに細かな誤検出が目立ちます）

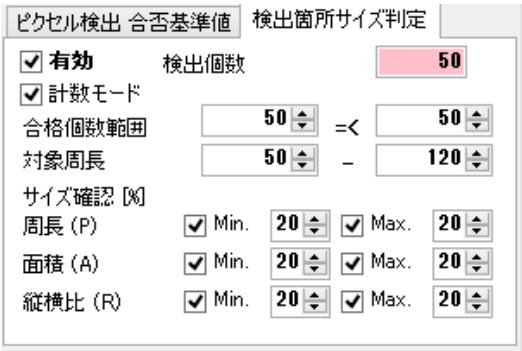


除去レベル 5（細かな誤検出が除去されています）

検出個所サイズ判定

色比較検査の合否は検出された部分の検査枠における面積割合によって判定するのが基本ですが、この機能を使用することにより個々の検出個所の大きさで合否判定することができます。例えば下図では、検出個所の周囲長が46ピクセルであることを示しています。例えば検出された部分の面積割合が合格範囲内でも、決められた周囲長を超えるサイズの検出個所が1つでも検査枠内に存在すれば不合格とすることができます。

※この機能はEasyInspector310以上のグレードで使用することができます。



- 有効
  本機能を有効にします。
- 検出個数
  検出された個所（「対象サイズ」で指定された範囲の周囲長を持つ個所だけがカウントされます）の個数を表示します。
- 計数モード
  同じサイズの部品などをカウントするモードです。このチェックボックスをONにすると部品のカウントなど、計数のための画像処理を適用して正確に数を数えたり、大きさの異なる部品を検出したりすることができます。製品の欠陥など、欠陥個所の大きさが様々な場合はこのチェックボックスはOFFにしてください。
- 合格個数範囲
  「検出個数」の合格範囲を設定します。一つでもあれば不合格（製品の部分的な欠陥など）の場合は「0 =< 0」とし、0以外では不合格とします。また「計数モード」で部品のカウントをするとき、例えば100個をカウントしたいときはこの設定を「100 =< 100」とします。これにより100で合格、それ以外では不合格とすることができます。
- 対象サイズ
  カウントの対象となるサイズを指定します。例えばごく小さな欠陥（周囲長で10未満）のものは無視したい場合、対象サイズを「10-9999」と設定します。同様に上限を設定することにより大きすぎる検出個所を無視することもできます。
- サイズ確認
  計数モードの時に使用することができます。計数モードでは、標準的な部品サイズを画像から自動的に判定します（部品が五個以下の時は正常に判定できないことがあります）。このサイズよりも指定%上回ったり下回ったりしたものがある場合、不合格判定します。ただし「対象サイズ」の範囲外のものについてはサイズの確認を行いません。サイズ確認は「周長」、「面積」、「縦横比」それぞれで行うことができます。サイズ確認を行いたい項目の「Min.」または「Max.」にチェックを入れ、%を指定してください。

「検出個所サイズ判定」を使用するメリット

①検査枠を細かく分けて配置する手間を省くことができます

例えば10000ピクセルの面積を持つ検査枠内の1% （= 100ピクセル）の面積が欠陥として検出されていることが分かっても、検出ピクセルの枠に対する割合の算出機能だけでそれが1ピクセルのノイズ的な検出個所が100個あるのか、それとも100ピクセルの大きな欠陥が一つあるのかまでは判定できません。そのため厳密に検査しようとすると検査枠をなるべく細かく分けて検査する必要があります。

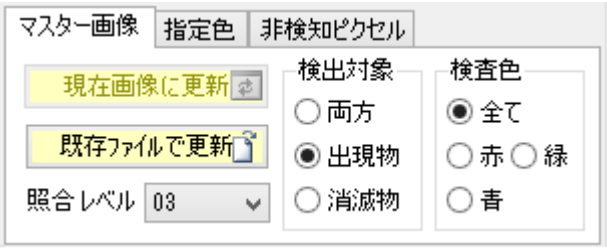
「検出個所サイズ判定」の機能を使用すると、検出個所のサイズまで確認するため、仮に検査枠を基板全体に設定してもその中からある一定サイズ以上の検出個所だけを選択して拾い出すことができます。また、下図のように拾い出した欠陥を拡大表示して目視で再確認させたりすることもできます。

②個数を数えることに特化した機能として使用することができます

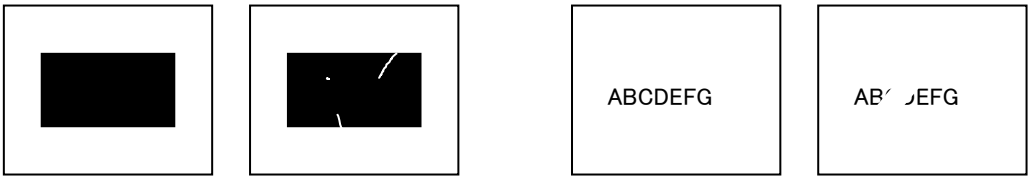
下の例では、50個のナットを数える例ですが、部品の計数を行うのと同時に、大きさの違う部品（下の例では小さい部品）があれば異常として不合格と判定することもできます。

上の例では、立ってしまっているナットだけ周囲長、面積、縦横比がそれぞれ異なるため不合格となっていることを示しています。

照合レベルほか

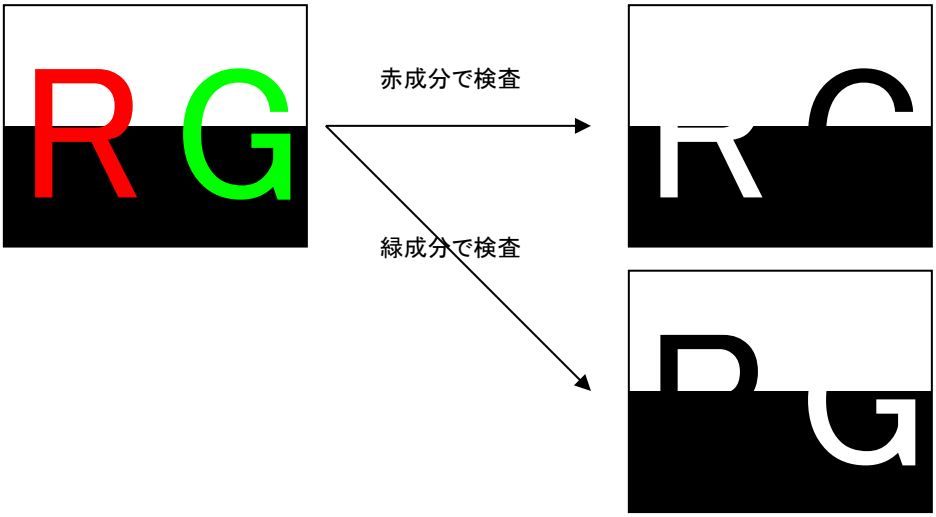


- 「照合レベル」：主にマスター画像との比較で検査を行う場合に設定します。照合レベルを甘く(大きな数値に)すると、マスター画像と検査対象画像の間で多少位置ズレが起きても検出しません(問題なしと判断します)。多少位置が異なっても問題ない対象物の場合、この数値を大きめにして、ノイズやズレの影響を軽減します。
- 「現在画像に更新」：マスター画像を現在カメラで取得している画像に更新します。
- 「既存ファイルで更新」：既存のマスター画像開いてマスター画像を更新します。
- 「検出対象」：マスター画像との比較による検査では、出現物（ゴミ、割れなど）や消滅物（印刷のかすれ）などに限定して検査を行うことができます。



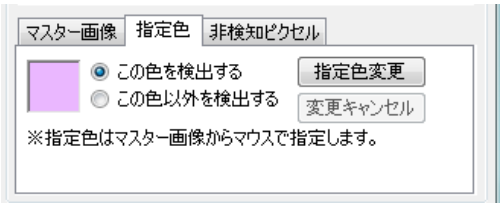
出現するものの例（ゴミ、割れなど）　　消滅するものの例（印刷物）

- 「検査色」：マスター画像との比較による検査では、画像内の色成分を限定して検査を行うことができます。これは、限定した色成分以外の色判定許容範囲を最大値（最も甘く）設定したことと同じになります。



上図のように、背景が白の場合は赤成分で検査することで赤いものを除去（無視）して検査を行うことができます。逆に背景が黒の場合は赤成分を持たない色を除去することができます。

- 「この色を検出する」：指定された色を検出します。例えば部品の付け忘れを検査するためその部品の色を指定して部品の有無を検査したり、指定した印刷色が問題なく刷られているかを検査したり、ガラスのひび割れなど、色が分かっているものを検出して、この色がある場合には不合格としたりすることができます。



- 「この色以外を検出する」:指定された色以外を検出します。例えば米飯や紛体、液体には不純物として何色の異物があるか予測できません。このような場合には、米飯であれば白を指定色とし、「白以外の色があれば検出する」という方法で異物を検出します。
- 「指定色変更」:マスター画像の中から指定色を拾い出すことができます。このボタンをクリックしてからマスター画像内の指定したい色をクリックして下さい。

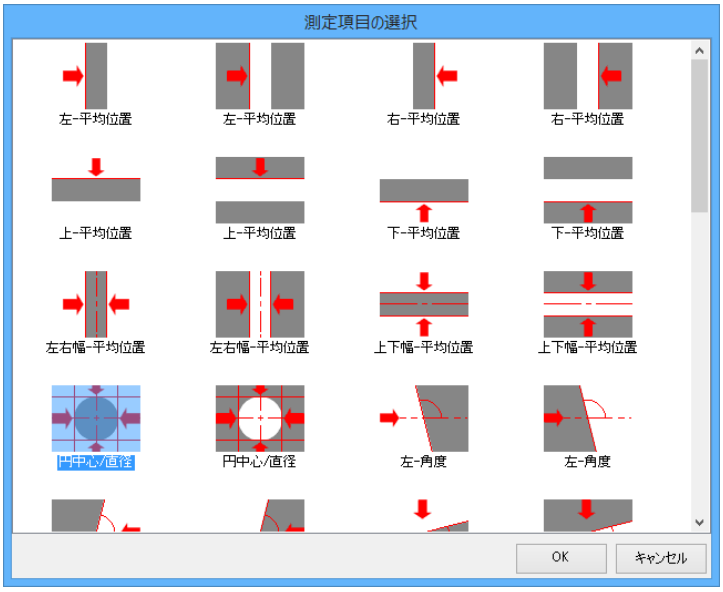
「寸法角度検査」

「サンプル画像の読込と検査（形状一致度の検査）」と同様の手順で寸法・角度検査用のマスター画像を読み込みます。マスター画像のファイル名は sample2.jpgです。検査対象画像の画像ファイル名は sample2_undertest.jpgです。検査開始（F5）をクリックして寸法・角度測定の動作を確認してください。

検査設定の確認

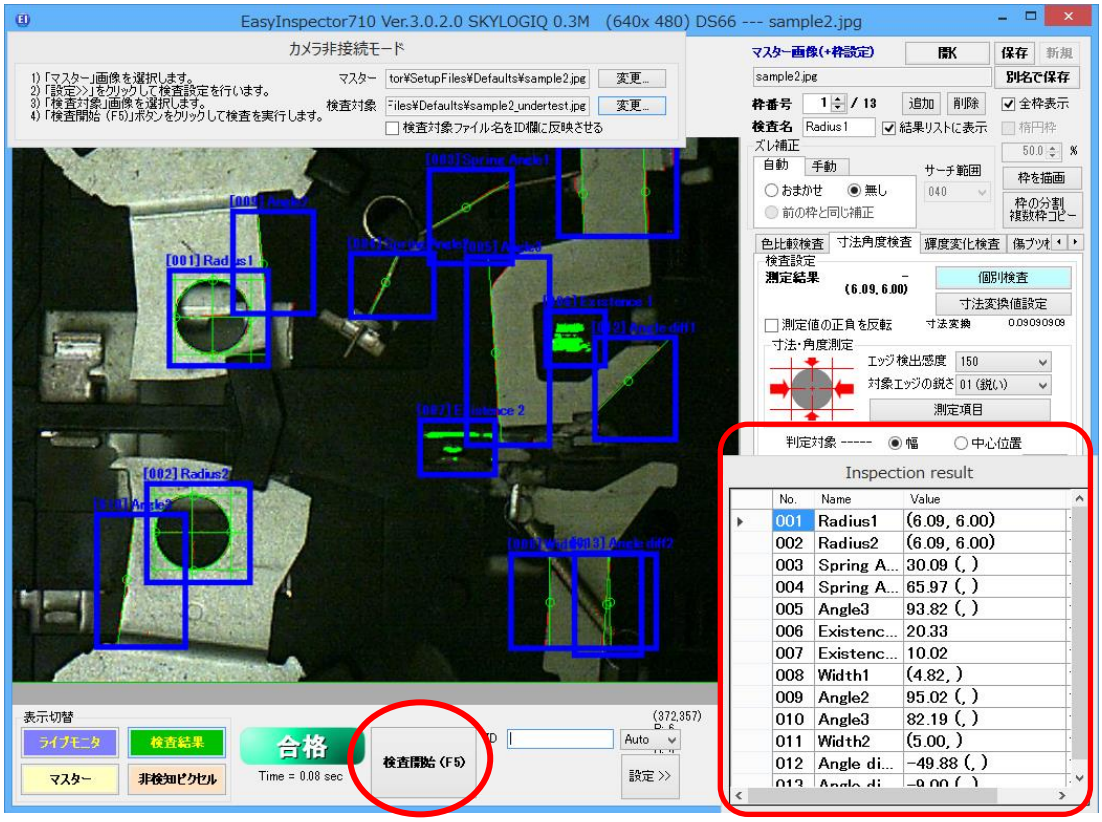
「全体表示」ボタンをクリックしている間、登録されている検査枠の位置が表示されます。このサンプルでは金属加工部品の角度や幅などを検査する設定となっています。

測定項目変更ボタン：測定項目とは、各枠で指定された検査領域の（上下左右）どちらの方向から、（白→黒または黒→白）のどちらの変化をエッジとして捉え、さらに（角度、寸法など）どのような測定を行うかを設定します。「変更」ボタンをクリックすることでビジュアル的に測定項目を選択することができます。



検査の実行

「検査開始(F5)」ボタンをクリックします。各枠で検出されたエッジが赤で、そのエッジをもとに角度、寸法などを求めた結果の線が緑で表示されています。(「個別検査」をクリックすることにより各枠を個別に検査することもできます。検査設定の調整などには「個別検査」が便利です。)



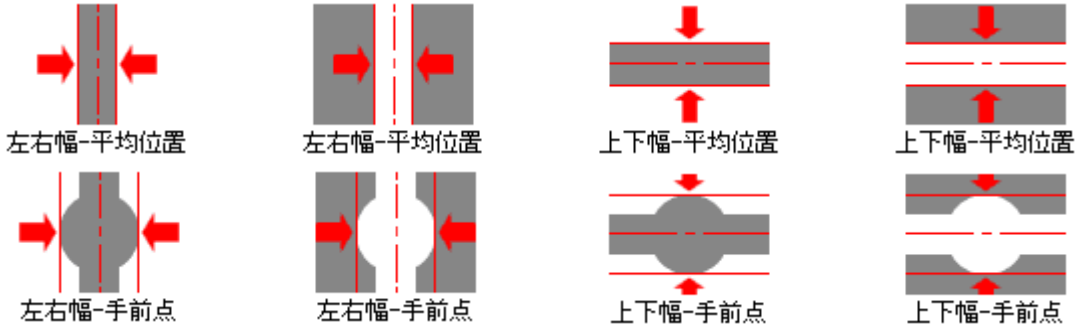
ヒント:「詳細設定」→「検査結果リストウィンドウの表示」のチェックをONにし、測定値をリストに表示したい検査枠の「結果リストに表示」のチェックをONにすると、上図右側のように測定値をリスト表示することができます。

長さ校正

長さ校正を行なっていない場合、長さはピクセル単位で表示されます。これをmm単位などに変換したい場合は長さ校正を行います。長さ校正により、現在撮影されている画像の1ピクセルあたりの長さを設定することができ、検査結果をmm単位などで表示・判定することができます。

校正方法

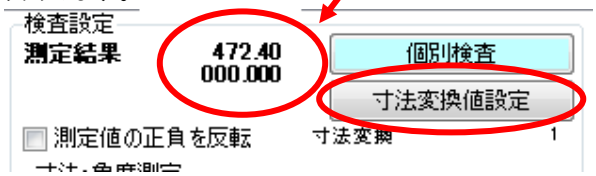
まず、長さがわかっているサンプルを用意し、その部分を測定するように設定します。この時、位置や角度を検査する設定ではなく、幅を検査する設定にして下さい。



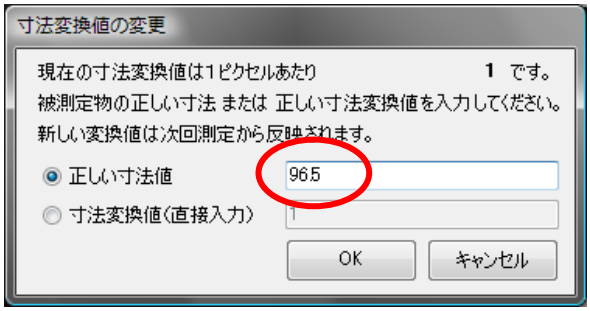
幅を検査する設定の例

検査を実行します。

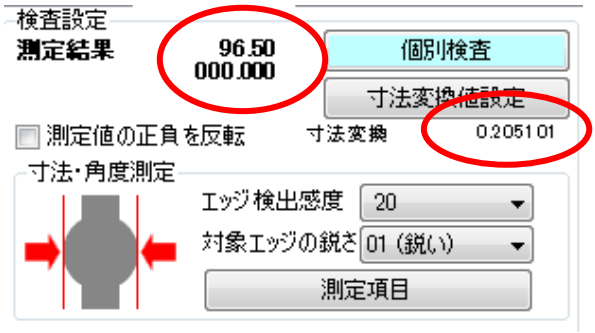
長さ校正の前では、長さは(上記画像では左右の幅)ピクセル単位で表示されます。ここで「寸法変換値設定」をクリックします。



「正しい寸法値」を入力します。ここでは左右幅が96.5mmであることが分かっているものとします。入力したらOKをクリックして閉じます。

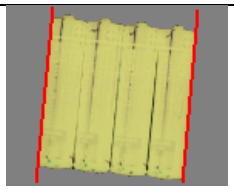
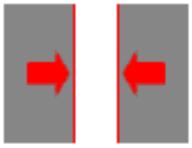
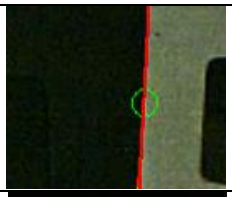
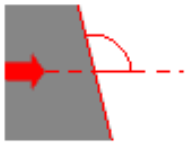
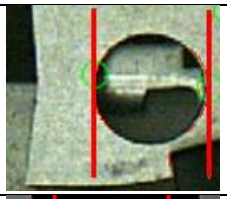
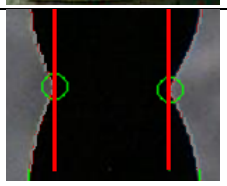
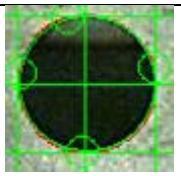
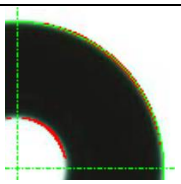


寸法変換値が 1ピクセルあたり0.205101mm と計算され、次回の測定からはmm単位で表示・判定されます。



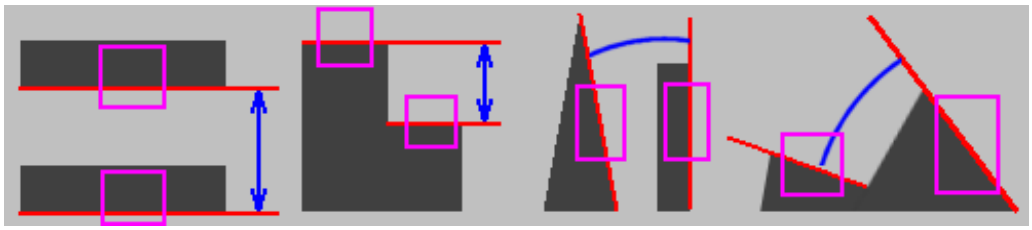
項目の選択例:

下記の例に従って上記計測項目を選択します。

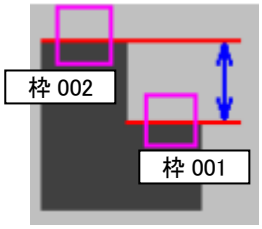
測定内容	画像	選択項目
幅計測(背景が明るい場合) ・左右両側から見て行き、明るい背景から暗い部分に変化する線を抽出		 左右幅-平均位置
幅計測(背景が暗い場合) ・左右両側から見て行き、暗い背景から明るい部分に変化する線を抽出		 左右幅-平均位置
角度(背景が暗い場合) ・左側から見て暗い背景から明るい部分に変化する線を抽出		 左-角度
角度開き(背景が明るい場合) ・左右両端から見て行き、明るい背景から暗く変化する 2 つの線を抽出		 左右-角度
穴の直径(背景が明るい場合) ・左右両端から見て行き、明るい背景から暗く変化する最も手前の点を抽出		 左右幅-手前点
狭い部分(背景が明るい場合) ・左右両端から見て行き、明るい背景から暗く変化する最も奥の点を抽出		 左右幅-奥点
穴の直径 2(背景が明るい場合) ・上下左右両端から見て行き、明るい背景から暗く変化する線を抽出		 円中心/直径
R 測定(背景が明るい場合) ・上下左右両端から見て行き、明るい背景から暗く変化する線を抽出		 “R測定

相対的な位置や角度の計算

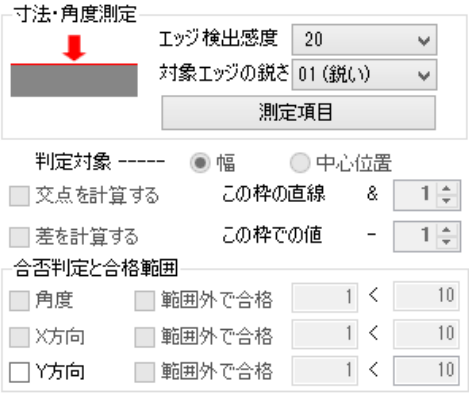
「既に測定した寸法・角度の差を計算・判定する」にチェックを入れることにより、既に測定した2つの枠の相対的な位置や角度を計算・判定することができます。この設定は枠002以降で行うことができます。



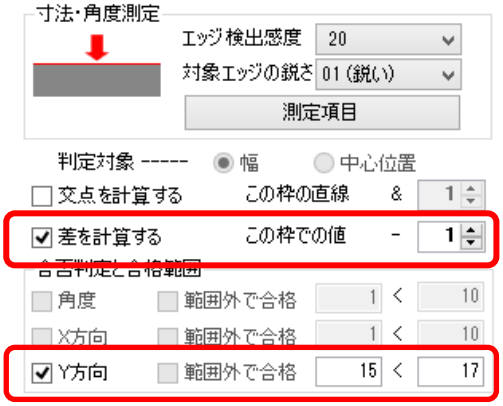
例えば、枠001の高さに対する枠002の高さを求めるにはまず枠001におけるY位置（原点は画像上端）を検出し、枠002では枠002でのY位置を検出した上で「差を計算する」のチェックをONにして枠001との差を取ります。さらに合否判定させたい場合は「Y方向」の合格範囲を設定して判定を行います。



枠001

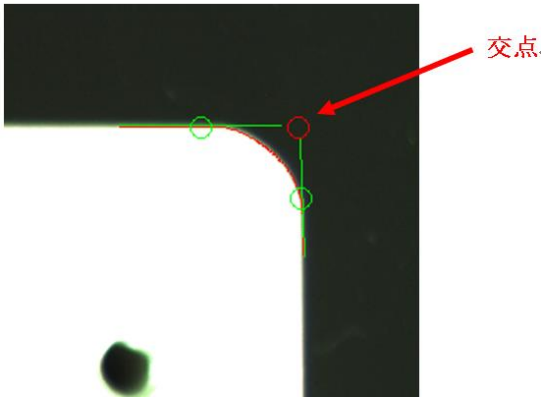


枠002

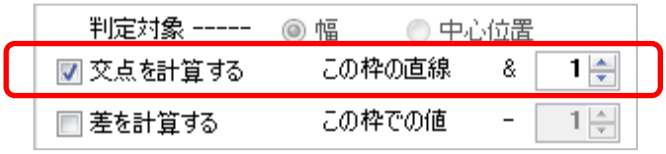


交点位置の検出

検出をした2つの線を延長させた際に交わる位置（交点）位置座標を表示します。



検査枠2において検査枠1で測定をした線との交点を検出させる場合は、検査枠2の検査設定を下記のように設定します。



例）交点位置の検出と2点の交点位置の差を検出させた場合の検査結果

交点位置の座標がカッコ内に表示され左側が X 座標、右側に Y 座標が表示されます。

差の検出の場合はカッコ内の左側に 1 点目の交点位置との X 方向の差、右側に同じく 1 点目の交点位置との Y 方向の差が表示されます。

② 交点位置の検出

① 2 点の交点位置の差検出

「幅」と「中心位置」の選択

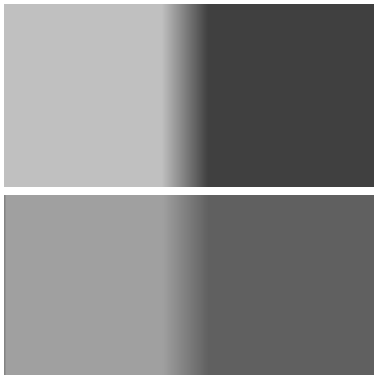
「幅」を選択して検査を行った場合、測定幅が検出されます。

「中心位置」を選択して検査を行った場合、検出した線と線の間（エッジ間）の中心の座標を表示します。

エッジ検出感度と鋭さの設定

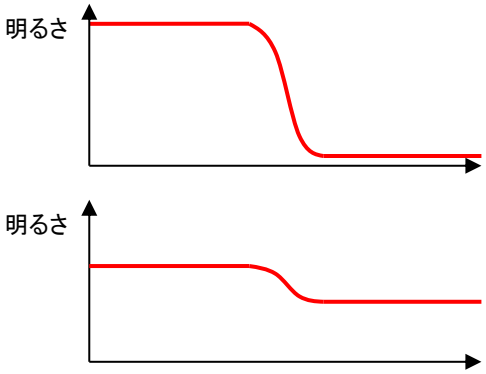
エッジ検出感度:

コントラストの低いエッジ(輝度・色彩変化点)を捉えたい場合は感度を高く(数値を小さく)します。ただし、感度を高くすることにより本来エッジではない部分(ノイズ等)を検出しやすくなります。この数値はノイズ等を拾わない程度の出来るだけ小さな数値として下さい(画像処理過程でノイズと判断されるものは自動的に除去されるため、多少のノイズがあっても問題ありません)。



(高いコントラスト)

(低いコントラスト)



感度高すぎ(ノイズを検出)

適正値

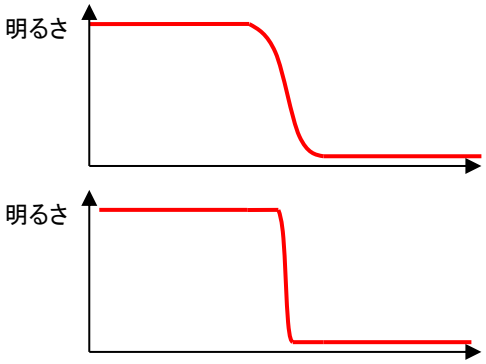
感度低すぎ(エッジを検出していない)

対象エッジの鋭さ:

通常は「01 (鋭い)」に設定します。焦点の合った画像が取得できない場合、エッジがボケてしまい検出されるエッジの位置が揺らいでしまう場合があります。このような鈍いエッジを検出する場合はより大きな数値に設定します。

(鈍いエッジ)

(鋭いエッジ)



鈍いエッジを検査した場合の検査結果の違い:

「鋭い」を選択するとエッジ線に多少のばらつきが見られます。

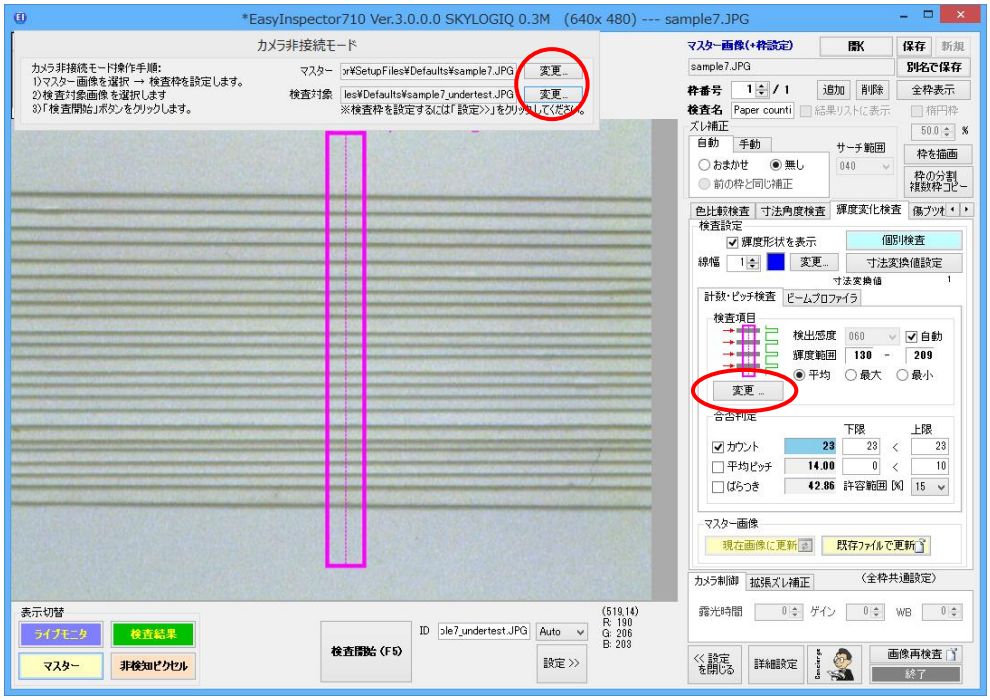
「鈍い」を選択した場合、検出されるエッジ線はより滑らかになります。

「輝度変化検査」 計数・ピッチ検査

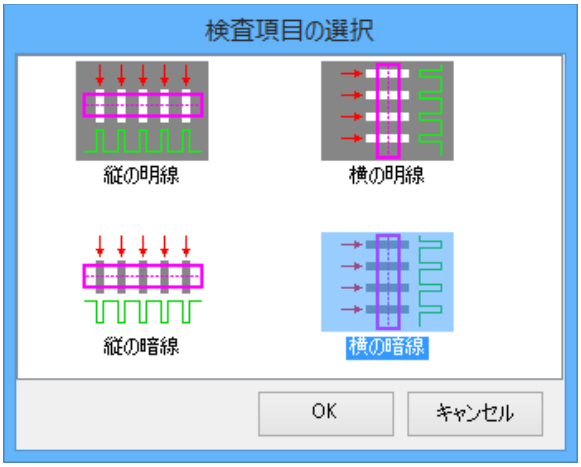
「「サンプル画像の読込と検査（形状一致度の検査）」と同様の手順で計数・ピッチ検査用のマスター画像を読み込みます。マスター画像のファイル名は sample7.jpgです。検査対象画像の画像ファイル名は sample7_undertest.jpgです。検査開始（F5）をクリックして計数・ピッチ検査の動作を確認してください。

検査設定の確認

このサンプルは横線の本数や間隔のバラツキなどを検査する設定になっています。



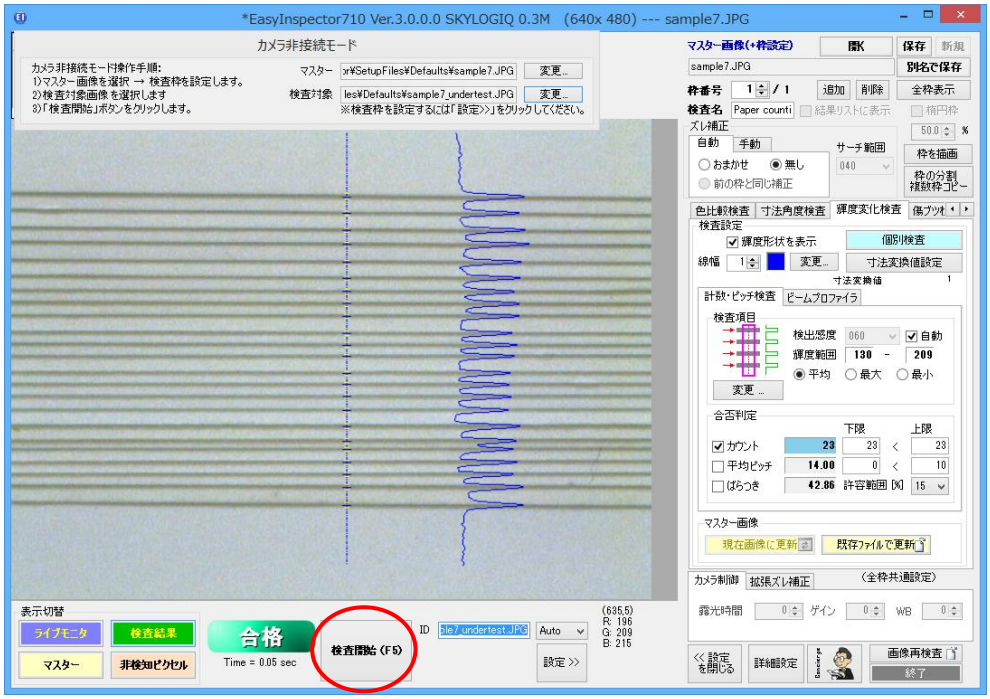
検査項目変更ボタン：検査枠で指定された検査領域の検査項目を設定します。
線の方向（縦/横）と色の変化（白→黒/黒→白）を以下の4パターンから選択します。
ビジュアル的に一番近いものを選択し、OKボタンを押してください。
上記のサンプルでは、“横の暗線”を選択しています。



検査の実行

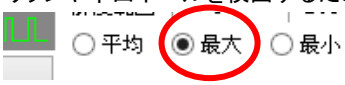
「検査開始(F5)」ボタンをクリックします。検出されたエッジと輝度の変化（輝度形状）がそれぞれ青色で表示されています。サンプルでは横線本数を数えるため、“カウント”が選択されていますが、線の間隔や隙間などを検査する場合には“平均ピッチ”や“ばらつき”を選択してください。

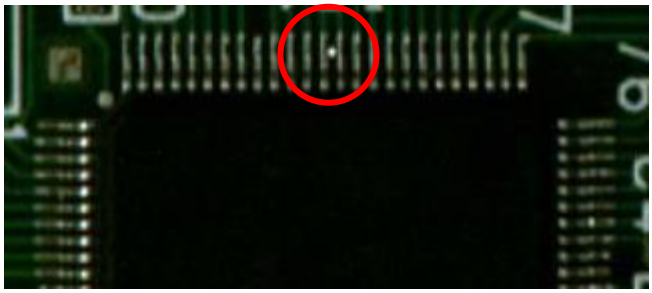
※寸法角度検査と同様、長さ校正を行うことができます。



プロファイルの「平均」、「最大」、「最小」

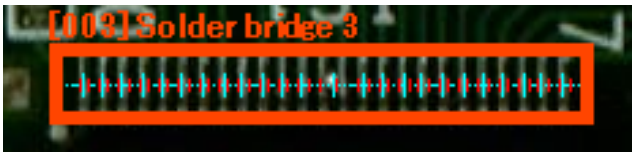
特定の物体を検出するために計数検査する場合は平均、最大、最小の設定に留意してください。例えば、半田ブリッジや半田ボールを検出するためにICの足の本数を数える場合に適した設定は「最大」です。



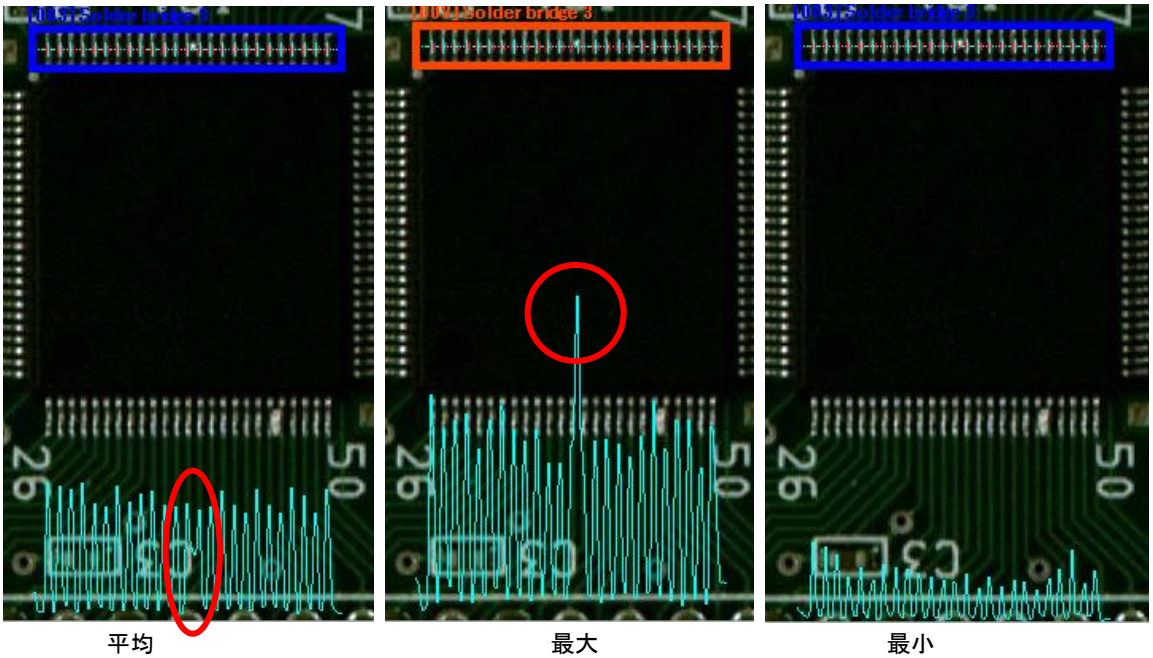


sample6_undertest.jpg

「最大」を選択すると、検査枠内の上下方向の中で最大の値をプロファイル値として採用します。最小、平均では同様に最小値、平均値を採用します。



半田ボールは上図の上下方向の一部にしか存在しませんが、これを確実に検出する必要があります。そのため、半田ボールの明るい輝度を検出するために「最大」を選択します。下に平均、最大、最小それぞれを選択した時のプロファイルを示します。



平均　　最大　　最小

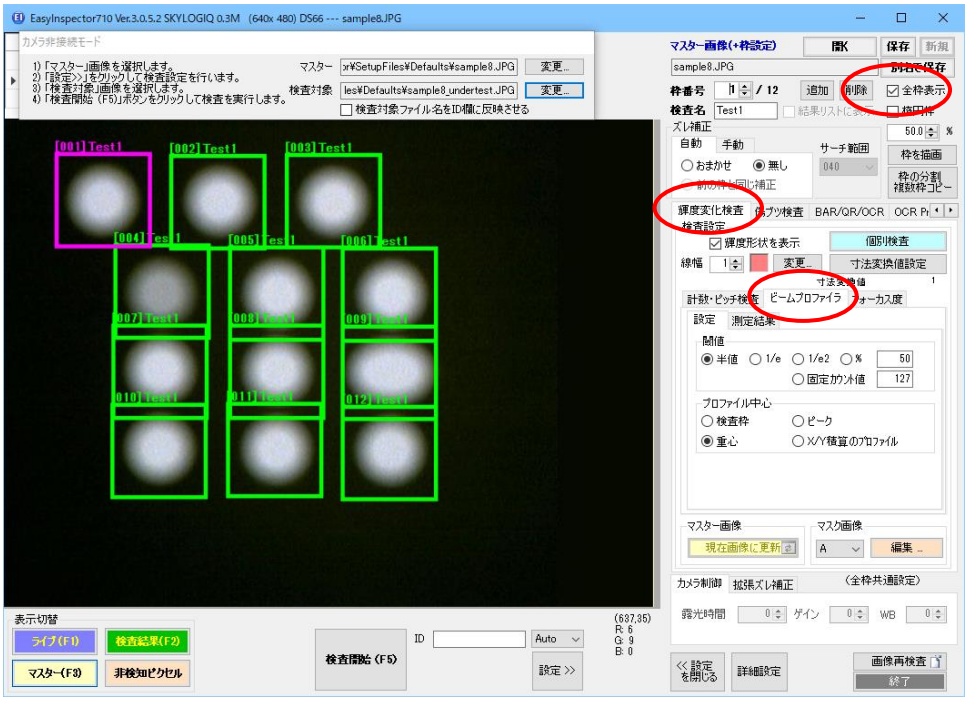
- 平均：半田ボールの位置では足のない暗い部分と半田ボールの明るい部分が平均化されて暗い部分が下がりきらないプロファイルとなりますがカウントは25となり、合格判定されてしまいます。
- 最大：半田ボールの部分が突出して検出され、カウントも（2つの山が1つの大きな山になることで）24となり、半田ボールによる不合格判定ができます。
- 最小：半田ボールは全くプロファイルに現れません。カウントも25となり、合格判定されてしまいます。

「輝度変化検査」ビームプロファイラ

「サンプル画像の読込と検査（形状一致度の検査）」と同様の手順でビームプロファイラ用のマスター画像を読み込みます。マスター画像のファイル名は sample8.jpg です。検査対象画像の画像ファイル名は sample8_undertest.jpgです。検査開始（F5）をクリックしてビームプロファイラの動作を確認してください。

検査設定の確認

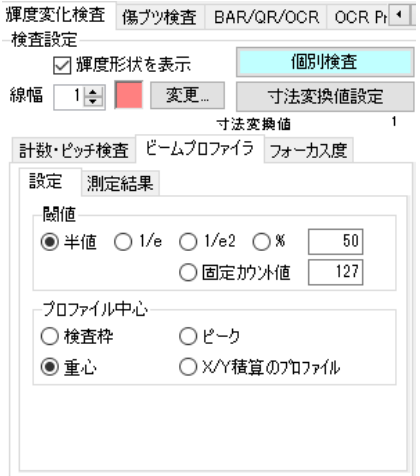
「全枠表示」のチェックボックスをONにすると、登録されている検査枠の位置が表示されます。このサンプルではLEDの発光状態を検査する設定になっています。



機能の説明

① 輝度形状の表示

プロファイルがとれているか確認したいときに「輝度形状の表示」にチェックマークをつけてください。線幅や色を指定することができます。



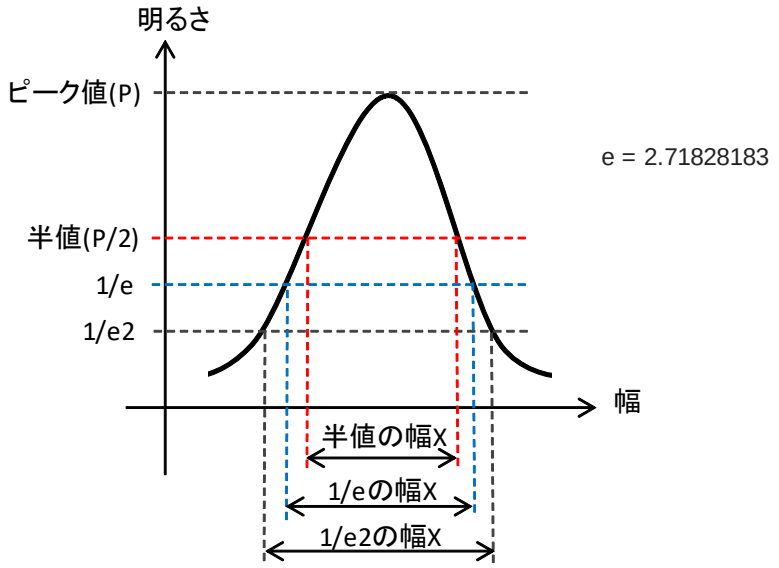
② 寸法変換値設定

寸法変換値とは、1ピクセルあたりの実長のことです。
詳細は「寸法角度検査」の「長さ校正」をご参照ください。

③ 閾値

検査品の発光状態に合わせて閾値を設定します。
検査枠内で一番明るいピクセルの値をピーク値としています。
“%”選択時は、横の枠に数値を入力してください。

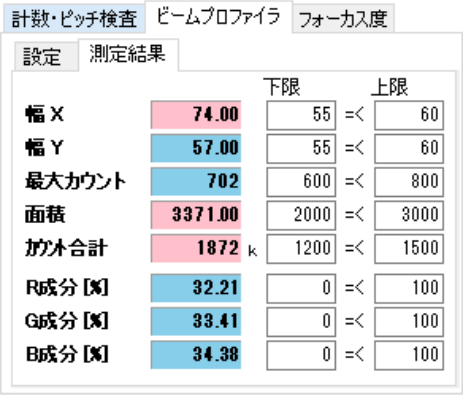
また、“固定カウント値”選択時も直接数値を入力してください。
※ピーク値は、個別検査を実施後、検査結果の「最大カウント値」にて確認することができます。



④ プロファイル中心

プロファイルの中央位置を選択します。
「検査枠」を選択すると、検査枠の中心位置を設定します。
「ピーク」を選択すると、検査枠内の一番明るいピクセルを中心位置に設定します。
「重心」を選択すると、検査枠内の明るいピクセルが続くバランスの良い場所を中心に設定します。
「X/Y積算のプロファイル」を選択すると、検査枠内の明るさをカウントし、積算した結果より中心位置を算出します。

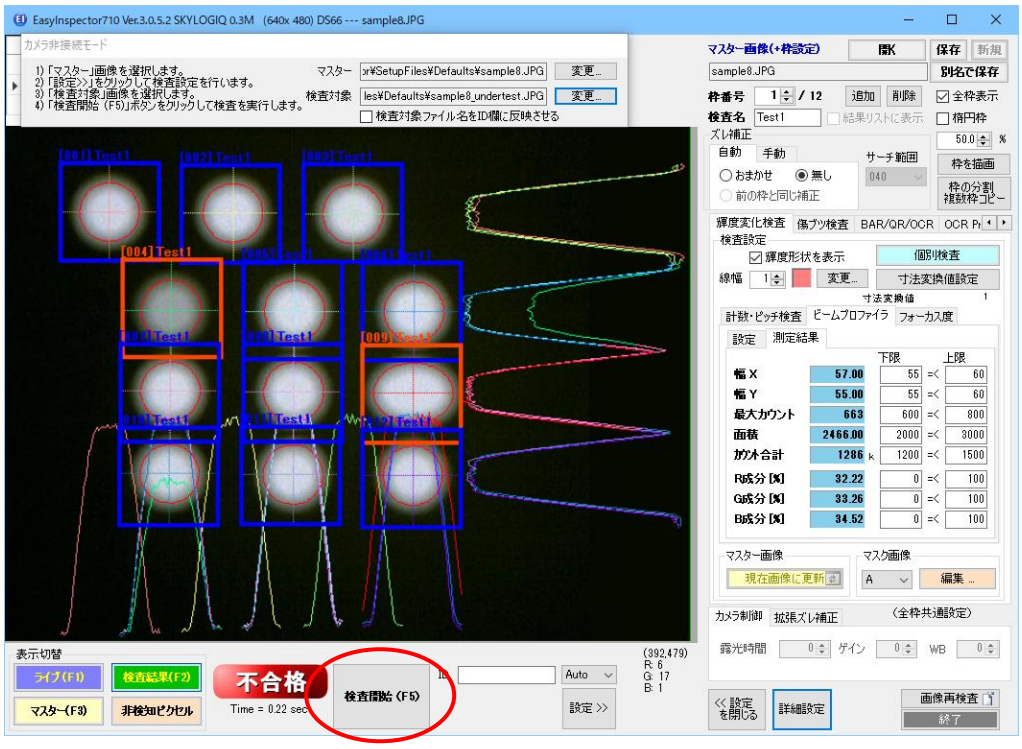
⑤ 検査結果



- 幅X ： 検査枠内で閾値を超える部分のX幅
- 幅Y ： 検査枠内で閾値を超える部分のY幅
  幅X、幅Yにより歪さを測定することができます。
  （幅X,Yは初期状態ではピクセル表示となっており、その後寸法変換を行うと任意の値（mm等）になります。
- 最大カウント ： 検査枠内の一番明るいピクセル位置の値。
  RGBの合計値となり 0- 765 (= 255 x 3)の値をとります。
  明るさのピークを取得することができます。
- 面積 ： 検査枠内で閾値を超える部分の面積[pixels]
  ビームの面積を測定することができます。
- カウント合計 ： 検査枠内で閾値を超える部分の明るさの値(0- 765) の合計値。全体的な光のエネルギーを評価することができます。
- R成分/ G成分/B成分 ： 検査枠内で閾値を超える部分のRGBそれぞれの成分の割合を測定します。ビームの色味を評価することができます。RGB成分の合計値は100となります。赤みを帯びたビームはR成分が大きくなり、青みを帯びたビームはB成分が大きくなります。

検査の実行

「検査開始(F5)」ボタンをクリックします。



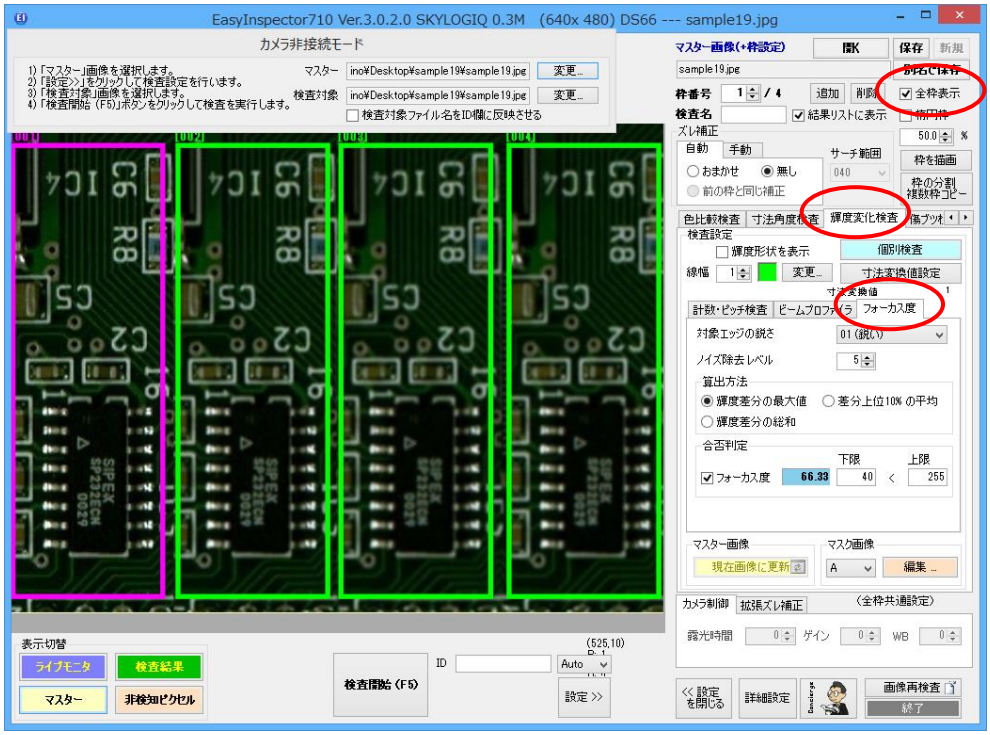
所定の位置でのビームプロファイルを解析し、輝度が十分でないもの（検査枠004）とビームが横長になっているもの（検査枠007）を不合格と判定しています。

「輝度変化検査」 フォーカス度

フォーカス度測定では、検査対象物へのフォーカスの度合いを数値化します。数値が高いほどフォーカスが合っていることになります。「サンプル画像の読込と検査（形状一致度の検査）」と同様の手順でフォーカス度測定用のマスター画像を読み込みます。マスター画像のファイル名は sample19.jpgです。検査対象画像の画像ファイル名はsample19_undertest.jpgです。検査開始（F5）をクリックしてフォーカス度測定の動作を確認してください。

検査設定の確認

「全枠表示」のチェックボックスをONにすると、登録されている検査枠の位置が表示されます。このサンプルではフォーカスの異なる4枚の画像のフォーカス度を測定する設定になっています。一番左が最もフォーカスが合っており、一番右が最もぼやけています。



機能の説明

下記の設定を変えて、フォーカスの違い（ピントが合っているかぼけているか）がフォーカス度の数値に最も大きく反映される設定の組み合わせを決定します。

① 対象エッジの鋭さ

原則として「01（鋭い）」を選択して下さい。フォーカスが合いにくい対象物の場合、「01（鋭い）」を選択するとフォーカスの度合いが数値に反映されにくくなることがあります。この場合はより大きな値を選択して下さい。

② ノイズ除去レベル

フォーカス度を算出する場合、検査枠の中で輝度差が最も大きくなる部分を探します。ただ、ノイズの多い画像の場合突発的に発生する大きな輝度差に影響されて値が安定しなかったり、ホットピクセル（撮像素子の欠陥により常に輝度が最大となるピクセル）やデッドピクセル（同様に常に輝度が0のピクセル）がある場合、これらのピクセル

の影響によりフォーカスに関わらず一定の値になってしまう場合があります。これらの例外的なデータを除去するための設定です。検査枠内のピクセル数が10万ピクセルでノイズ除去レベルを n に設定した場合、上位の n / 10,000 のデータは不正確なデータとして無視します。例えばノイズ除去レベルを 2 に設定した場合、上位から数えて 100,000 * 2 / 10,000 = 20 データは無視されます。

③ 算出方法

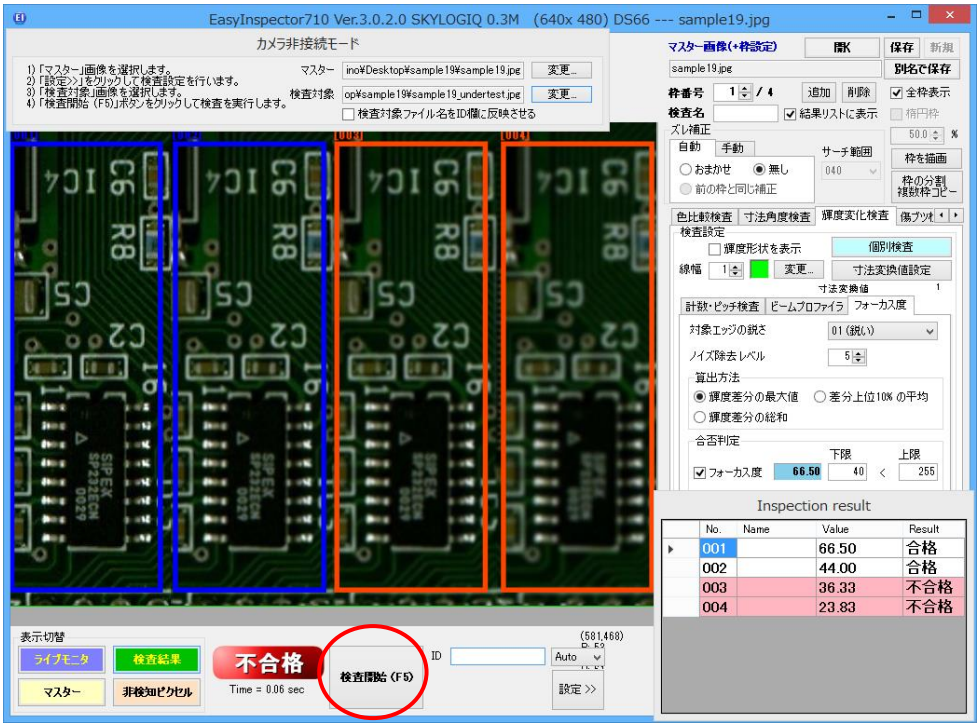
- 輝度差分の最大値
  ノイズ除去後の輝度差分の中で最大のものを測定値とします。
- 差分上位10%の平均
  ノイズ除去後の輝度差分の中で上位10%を抽出し、この平均を測定値とします。最大値を測定値とするよりも安定した測定値が得られますがフォーカス度による差が出にくくなる場合があります。。
- 輝度差分の総和
  ノイズ除去後、画像全体の輝度差分の総和を測定値とします。最も安定した測定値となりますが、フォーカス度による測定値の差が最も出にくくなります。

④ 合否判定

フォーカス度の値に合格範囲を設け、合否判定することができます。

検査の実行

「検査開始(F5)」ボタンをクリックします。



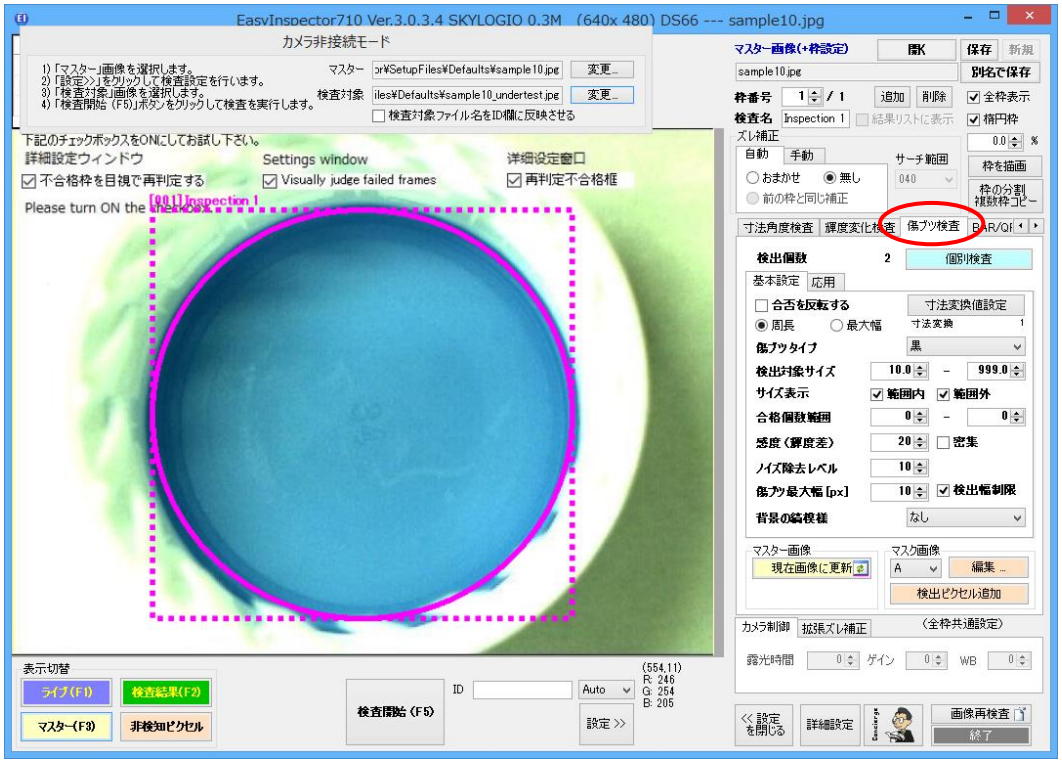
計4か所で測定を行い、右半分をフォーカスが十分合っていないとして不合格判定しています。

「傷ブツ検査」

「「サンプル画像の読込と検査（形状一致度の検査）」と同様の手順で寸法・角度検査用のマスター画像を読み込みます。マスター画像のファイル名は sample10.jpgです。検査対象画像の画像ファイル名は sample10_undertest.jpgです。検査開始（F5）をクリックして傷ブツ検査の動作を確認してください。

検査設定の確認

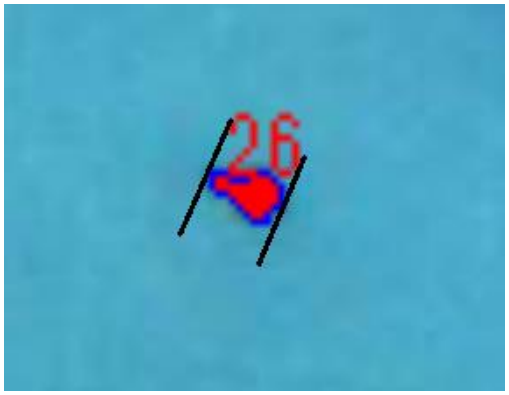
このサンプルはプラスチック製品（ペットボトルキャップ）内側の傷や汚れの検出になっています。



機能の説明

① 周長と最大幅

傷ブツの大きさを周長で表示するか最大幅で表示するかを選択します。周長は検出された傷ブツの周囲が何ピクセルで構成されるかを表します。



上記、青いピクセルの数が周囲長、黒線で示した幅が最大幅です。

② 寸法変換値設定

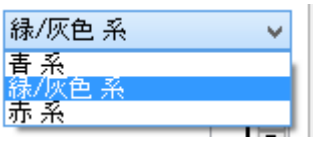
検出時の寸法をピクセル単位からmm単位等の実際の長さに変換します。
（設定方法については P24～「長さ校正」 を参照）

③ 傷ブツタイプ

検出したい傷や汚れなどの色が下地よりも濃い色の場合は、“黒”を選択します。
反対に下地よりも淡い色の場合は“白”を選択します。どちらの傷ブツも検出したい場合は「黒＆白」を選択します。

④ ベース色

ほとんどの場合「緑/灰色 系」を使用することで正常に検出することができます。ただ、ベース色（製品自体の色）が鮮やかな濃い青や鮮やかな赤の場合、「青系」「赤系」を選択した方が検出しやすくなることがあります。



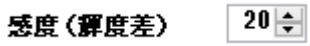
⑤ 検出対象サイズ

検出したい傷や汚れなどの大きさ（周長または最大幅）をピクセル単位で設定します。ここで設定された範囲の傷ブツが傷ブツとしてカウントされます。この値の適正値が分からない場合は実際に限度見本サンプルを検査し、目的の黒ブツの上に表示される数値を入力してください。

⑥ 合格個数範囲

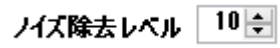
検出された傷や汚れなどの数がここでの設定範囲外になると不合格となります。サンプルでは1個でも検出したら不合格となるように「合格個数範囲」を 0－0 としています。

⑦ 感度（輝度差）



サンプルのように淡い色の下地に濃い色の傷や汚れなどを検出する場合は（輝度差がある）大きい値に設定します。反対に下地と似た色の傷や汚れを検出する場合は（輝度差がない）小さい値に設定します。

⑧ ノイズ除去レベル



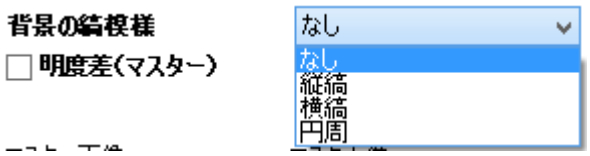
小さい傷や汚れなども全て検出したい場合は、小さい値を設定します。反対に小さい傷や汚れは
不合格としない場合は大きい値を設定します。

⑨ 傷ブツの最大幅

検出したい傷や汚れなどの最大幅をピクセル単位で設定します。「検出幅制限」にチェックをつけると、設定値以上の幅の傷や汚れは検出しません。

⑩ 背景の縞模様

下地に模様があり、縦縞模様に近い場合は“縦縞”を設定、横縞模様に近い場合は“横縞”を設定してください。また、同心円状のスジがあるものやペットボトルの口、Oリングなど円環状の物を検査する場合は「円周」を選択することができます（オプション機能）。
格子模様や水玉模様など下地が複雑な模様の場合は、傷ブツ検査ができない場合もあります。



⑪ 密集

傷ブツ検査では通常、傷やブツの数はそれほど多くないことを想定して検査を行うため、密集して存在する多数の傷ブツがある場合、いくつかのブツは検出されない場合があります。これらの密集するブツを可能な限り正確に検出したい場合は「密集」にチェックを入れます。

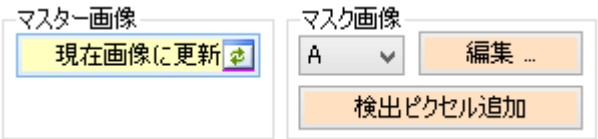
⑫ 計数モードとサイズ確認

「計数モード」にチェックを入れますと、「検出対象サイズ」で指定された大きさの物体の数をカウントし、「合格個数範囲」内にある場合は合格、範囲外の場合は不合格と判定します。また、「サイズ確認」を設定した場合、物体の平均的サイズからある一定範囲（Min. Max [%]）を超えるサイズの物体が検出された場合は不合格とします。ただし、「検出対象サイズ」の範囲外のサイズの物体は無視されます。

⑬ 明度差（マスター）

検査枠で指定された範囲の平均輝度を算出し、マスター画像の同じ範囲での平均輝度と比較します。平均輝度は0-255の値の範囲を持ちます。マスター画像よりも取得画像が暗い場合はマイナス、明るい場合はプラスの値で表示されます。傷ブツ検査において取得画像の明るさの変化をモニタリングしたいときにチェックをONにします。

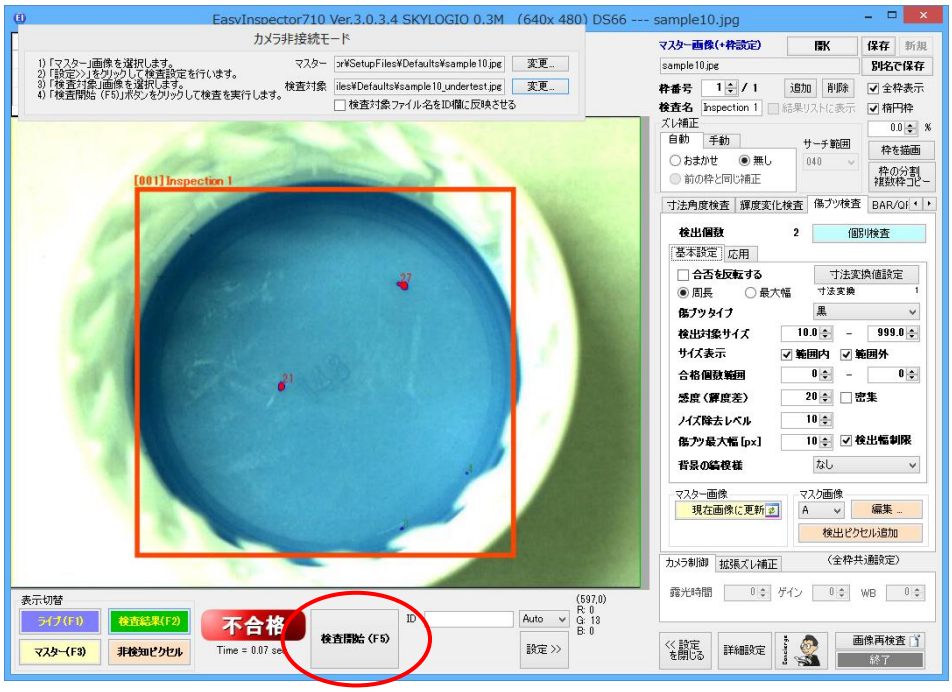
⑭ マスター・マスク画像



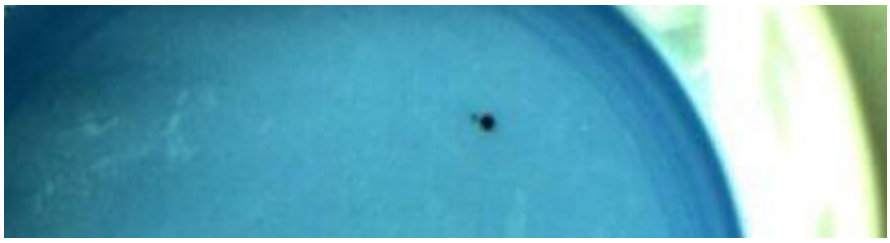
「マスター画像」「現在画像に更新」：現在のライブ画像をマスター画像に設定します。
「マスク画像」「A～C, None」：非検知ピクセルをAからCの3種類、または「なし」に設定します。
「マスク画像」「編集」：マスク画像を編集します。
「マスク画像」「検出ピクセル追加」：検出された部分をマスク画像として追加します。合格品を検査させて誤検出された部分を「マスク画像」として追加することにより、次回からその部分の誤検出を抑制することができます。また検出ピクセルを追加した後、「編集」ボタンをクリックして、表示されるウィンドウの「膨張」をクリックすることによりマスク画像を膨張させ、追加されたピクセル周辺の部分まで拡張してマスク画像に設定することができます。

検査の実行

「検査開始(F5)」ボタンをクリックします。検出された傷や汚れがオレンジ色で表示されています。



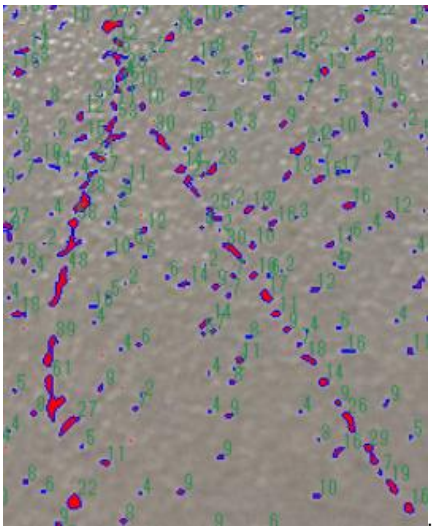
検出部拡大

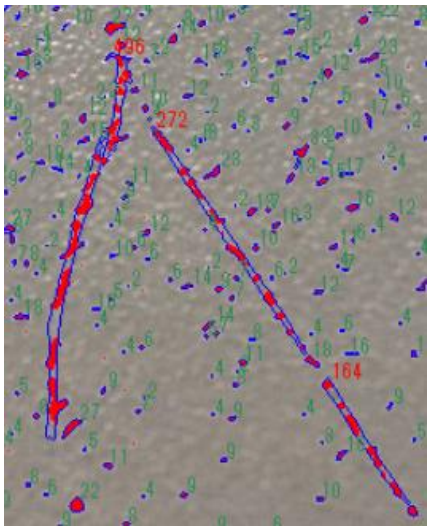


キズ上の粒子をつなげる

キズやクラックの検査では、素材表面に凹凸があったり、鮮明に撮影しにくい欠陥であったりすることがあります。このような場合、目には何となく見えていても傷として検出するのが困難なため、傷を傷として検出しやすくする処理を行います。下は凹凸があるプラスチックにできた傷の例です。

このような傷を検出するには「キズ上の粒子をつなげる」のチェックをONにしてください。線状に並んだ粒子同士を接続し、一つの大きな粒子として認識することができるようになります。





◆粒子をつなげない場合　　◆粒子をつなげた場合

粒子をつなげない場合、傷が無数の小さな（10-20ピクセル）ブツ切り粒子となり、傷として認識するのが困難です。一方、粒子をつなげた場合は一つの大きな（150-500ピクセル）粒子となり、傷として安定して認識できるようになります。

「キズ長さ」には想定する傷の長さをピクセル単位で、「接続感度」は粒子のつながりやすさを 1（低）から10（高）の範囲で設定して下さい。

「傷ブツ検査」で計数する

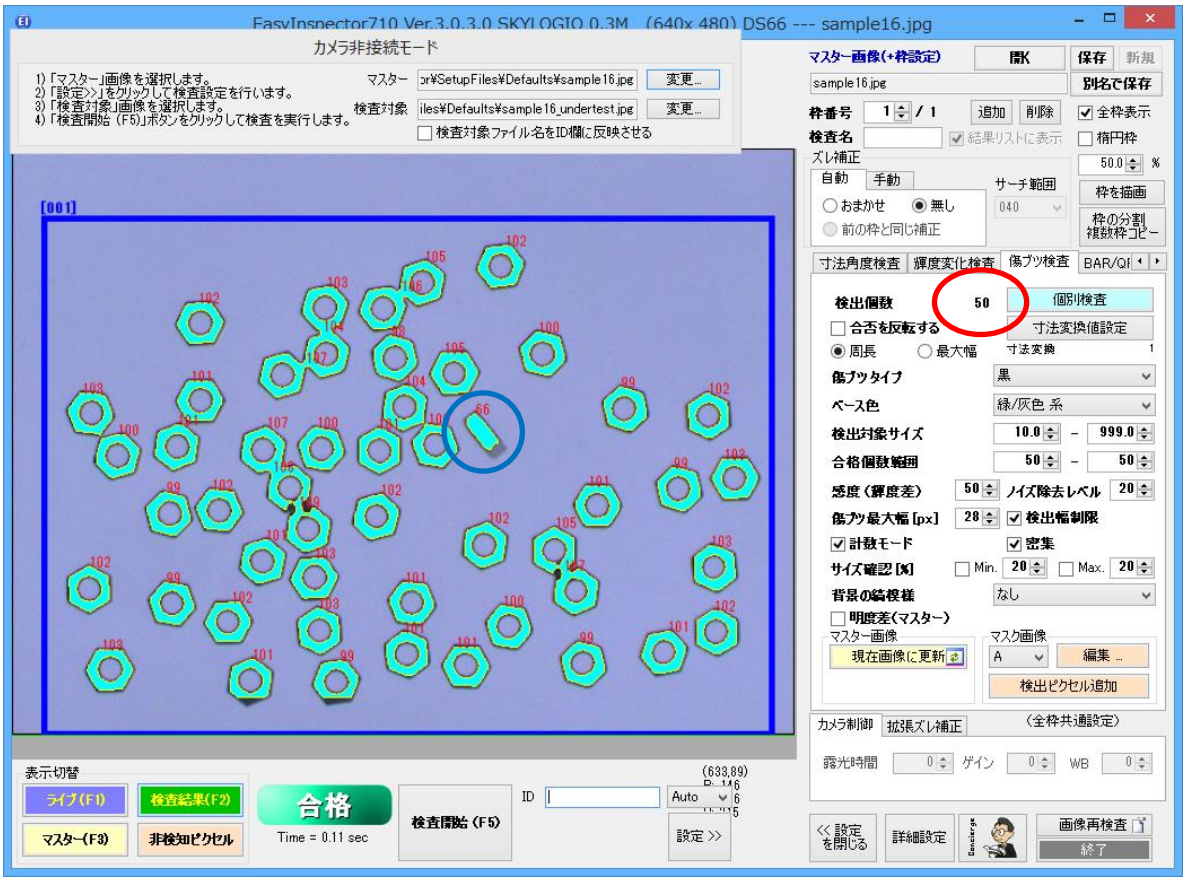
EasyInspectorでは次の3通りの用途に応じて異なるカウント方法を実行できます。

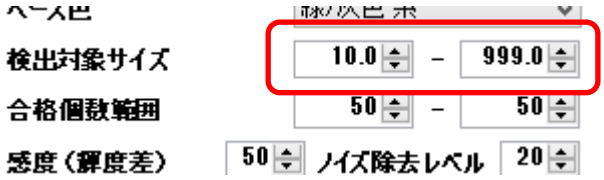
1) 異品も含め数を数えたい場合、または大きさにかかわらずカウントしたい場合
2) 異品は無視して大きさの条件に合うものだけカウントしたい場合
3) 異品があれば不合格とし、大きさの条件に合うものをカウントしたい場合
4) カウントしつつ、異品や欠陥品を見つけたい場合

以下、異品のナット（大きい）を含むナットの個数検査を例に上記3通りの設定方法について説明しています。異品を含んだナットの総数は50です。

異品も含め数を数えたい場合または大きさにかかわらずカウントしたい場合

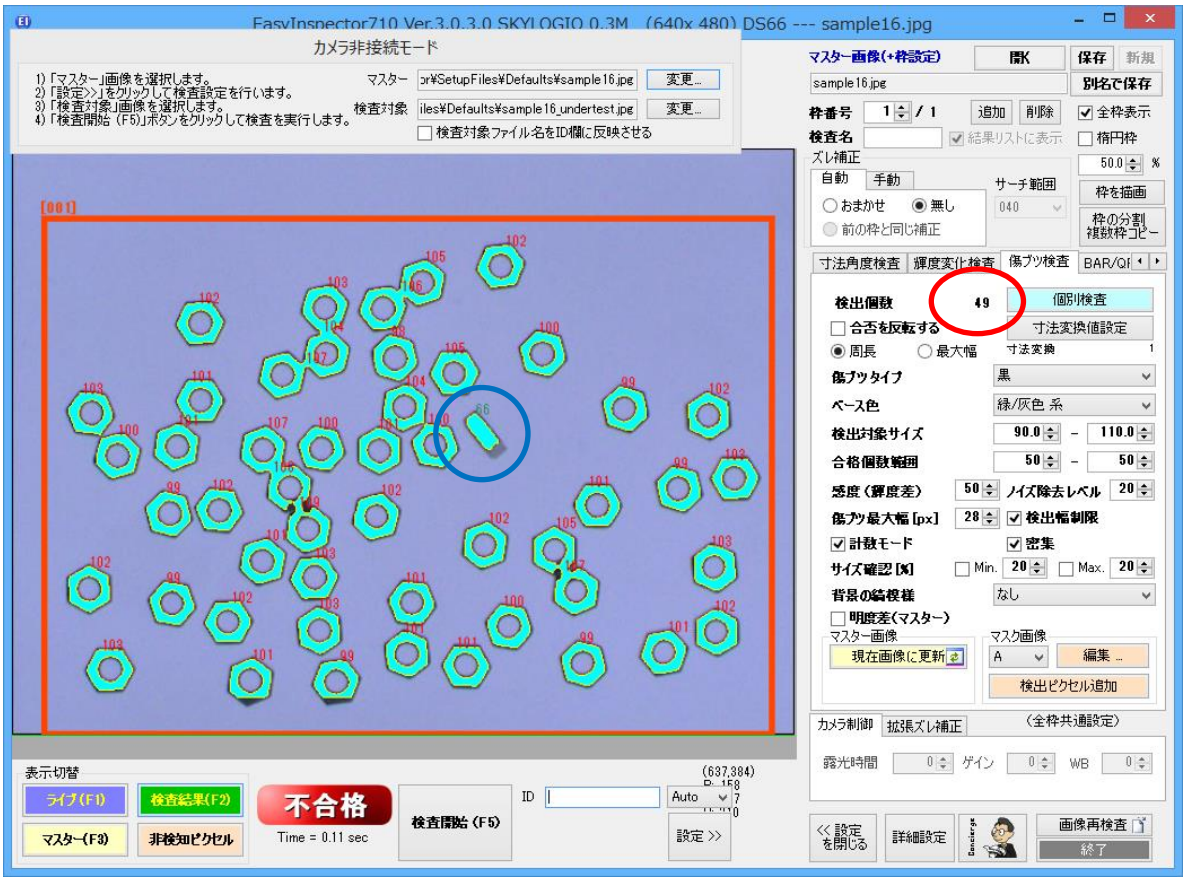
下図、青丸の部品だけ異品（小さい）です。
カウントには「傷ブツ検査」が利用できます。部品をブツとしてカウントします。

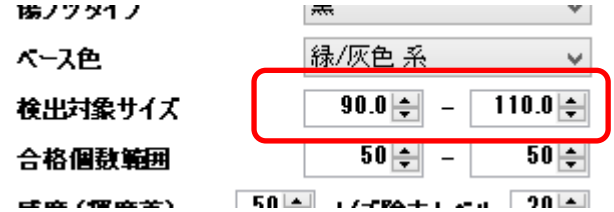




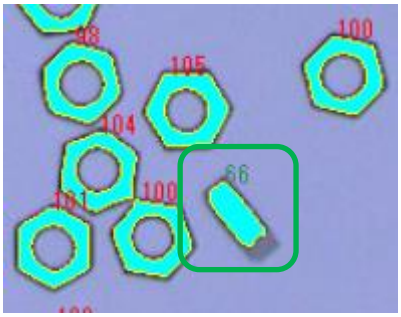
「検出する大きさ」の範囲を大きく取ることにより異品（他より大きい/小さい）もカウントします。50とカウントしています。注意：つながってしまっている部品でもある程度は分離して計数できますが、複雑につながったり重なったりしてしまっている部品は計数できません。

異品は無視して大きさの条件に合うものだけカウントしたい場合



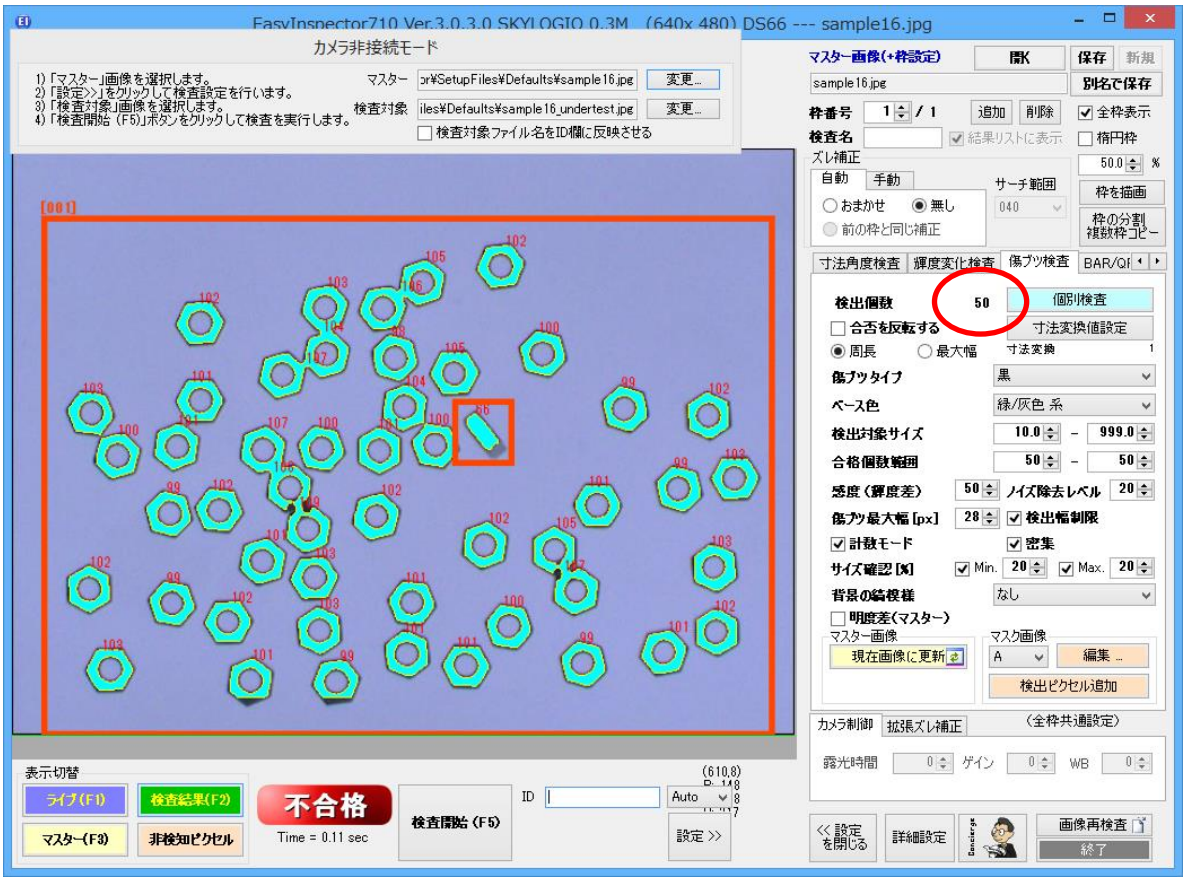


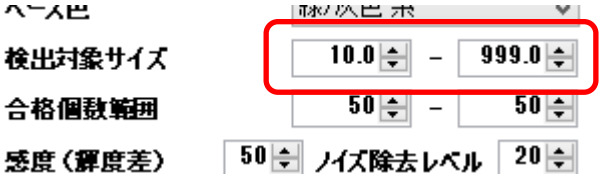
「検出する大きさ」の範囲を狭くします。異品以外のナットの周囲長は 100 ピクセル前後なので「検出する大きさ」を 90 −110 に設定します。



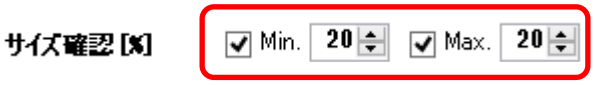
異品の周囲長は 66 なのでカウントされません。個数としては 49 とカウントしています（赤い数字で示されているものだけカウントされ、緑で示されているものはカウントしません）。

異品があれば不合格とし、大きさの条件に合うものをカウントしたい場合

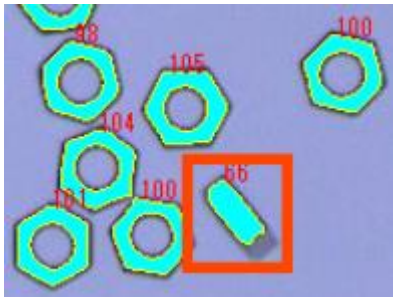




「検出対象サイズ」の範囲を大きく取ることにより異品（他より大きい/小さい）もカウントします。その一方で「サイズ確認」のチェックをONにして、平均サイズ±20% の範囲を超えるものがあれば不合格とします。

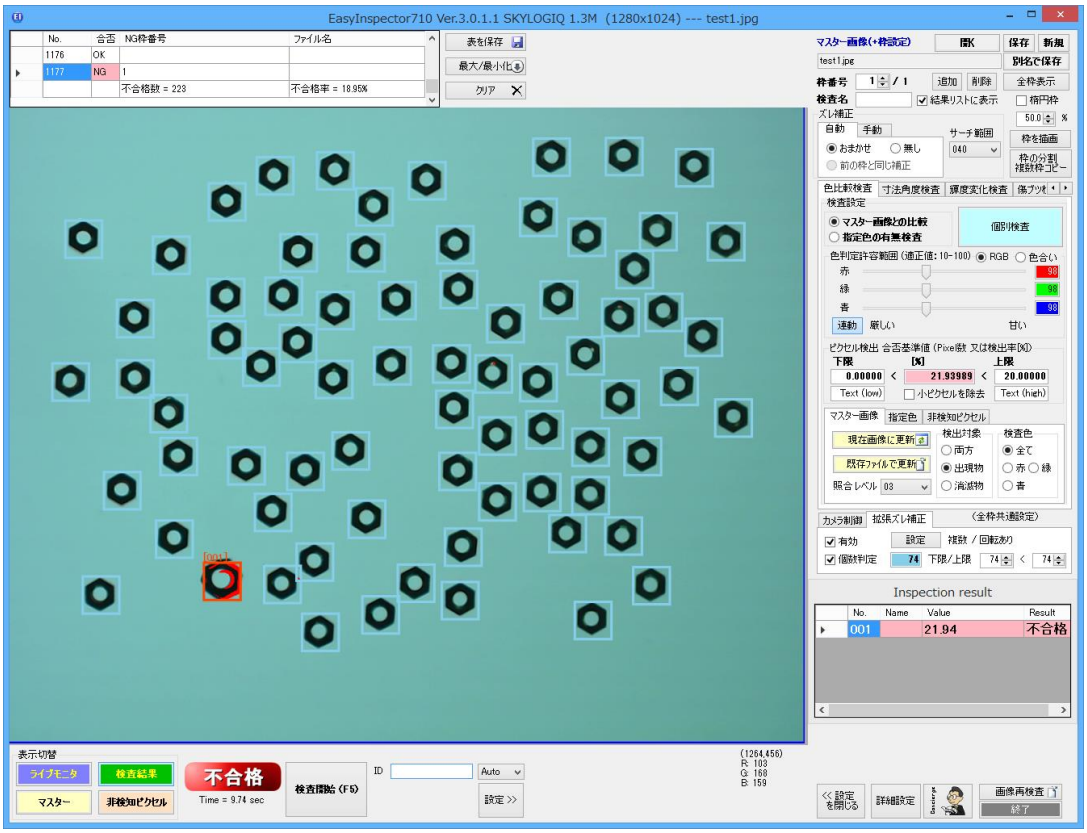


これにより、下図のように50としてカウントしつつ、異品をオレンジ枠で囲って総合判定は不合格となります。



注意：つながってしまっている部品でもある程度は分離して計数できますが、複雑につながったり重なったりしてしまっている部品は計数できません。

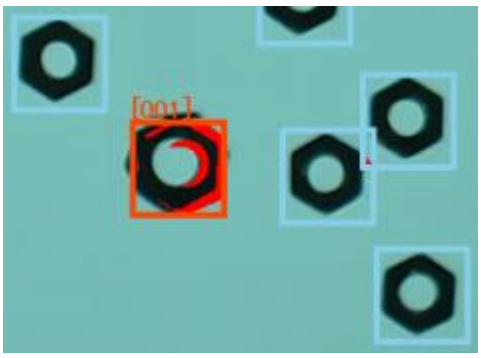
カウントしつつ、異品や欠陥品を見つけたい場合



「拡張ズレ補正」の機能を使用します。この機能を使用すると、まずそれぞれの部品の位置を特定し、その後回転補正を行ってから「マスターとの比較」を行います。異品の場合マスター画像と一致しないためNG表示されます。

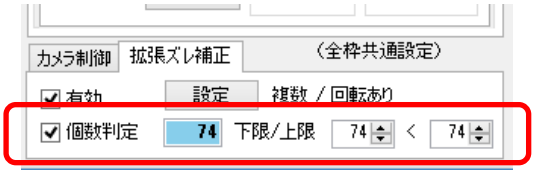
（マスターとなる部品の画像）

原画像



各部品の回転補正後の画像

上図のように他とサイズが異なる部品がNG判定され、オレンジ枠で表示されています。

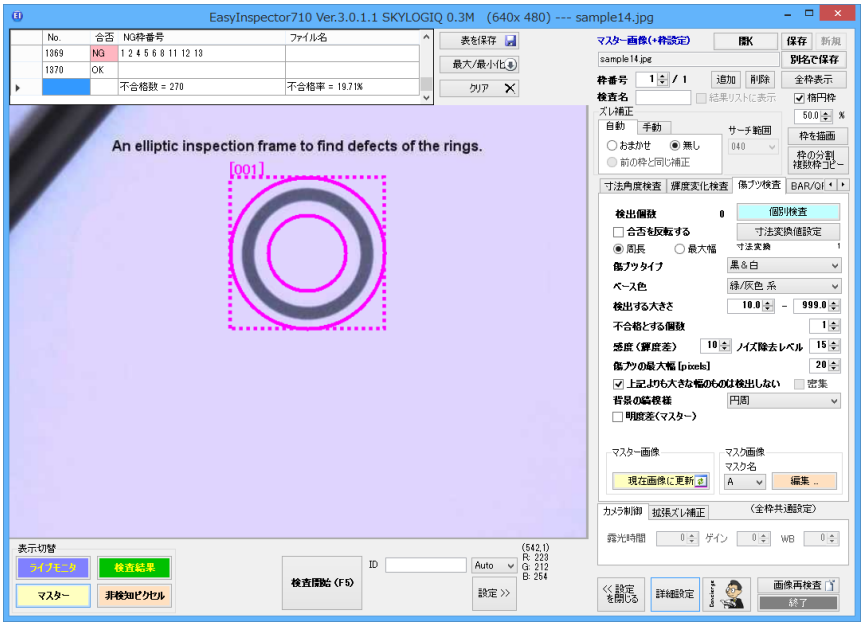


個数は「拡張ズレ補正」タブに表示されます。下限上限を設定することにより個数による合否判定もできます。

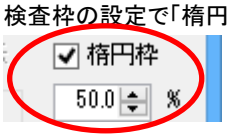
「円環の検査枠」を使用したリングの検査

ここでは「sample14.jpg」と「sample14_undertest.jpg」を使用して円環の検査枠と円周方向に傷ブツ検査を行う方法について説明しています。（※「円環の検査枠」はオプション機能です。）

マスター画像：
良品のリングの画像を一つだけ登録しておきます。



検査枠の設定で「楕円枠」のチェックボックスをONにしておきます。



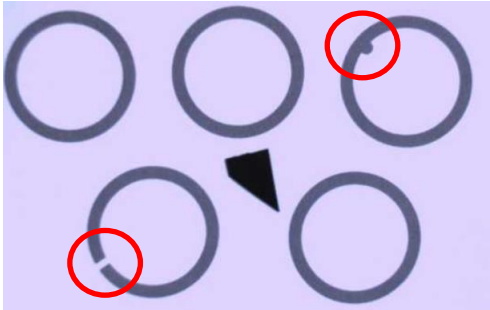
「楕円枠」チェックボックスの下の「%」は外側の円（点線の検査枠に内接する円）の直径に対する内側の円の直径の割合です。円環の検査枠では外側の円と内側の円の間の領域が検査エリアになります。この「%」を0にすると円環ではなく円の検査エリアになります。

今回は円が切れていたり突起があったりした場合に不合格としたいので、「背景の縞模様」を「円周」にしておき、同心円方向にサーチした時に同心円を横切る形で存在する不良箇所を検出する設定とします。

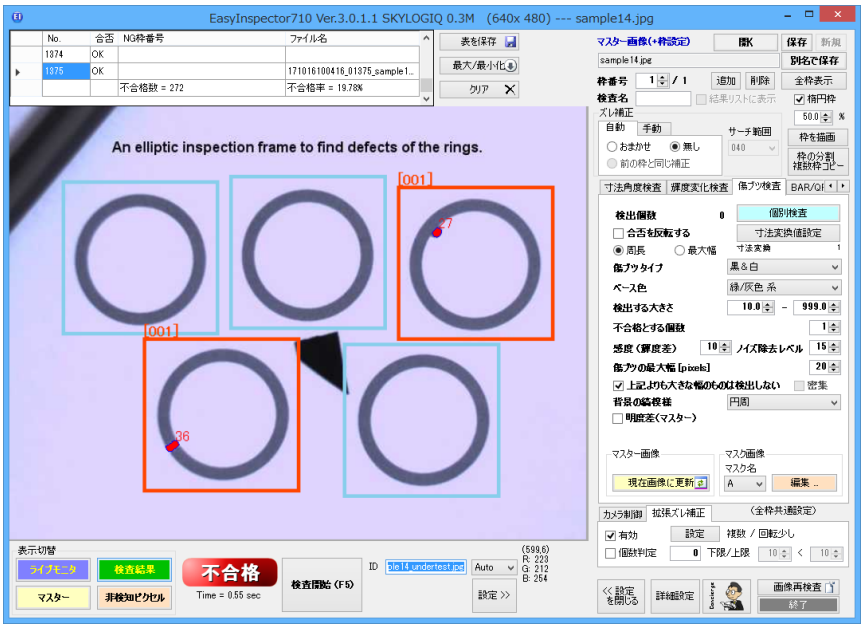
また、リングが画像内に複数存在することを想定して「拡張ズレ補正」を使い、画像内のリングを最初にサーチしてからそれぞれのリングの検査を行う設定とします。

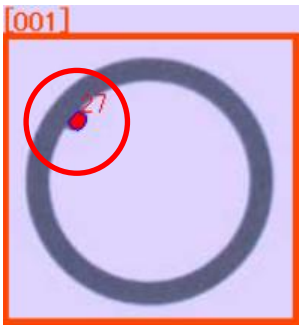
リングは回転方向に変化しないため、「拡張ズレ補正」の設定では「複数/回転少し」を選択しています。

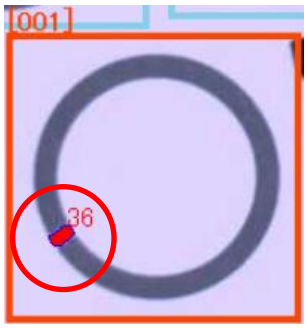
今回の欠陥は「ブツ」と「切れ」です（下図赤丸）。



「検査開始（F5）」をクリックして検査を実行します。







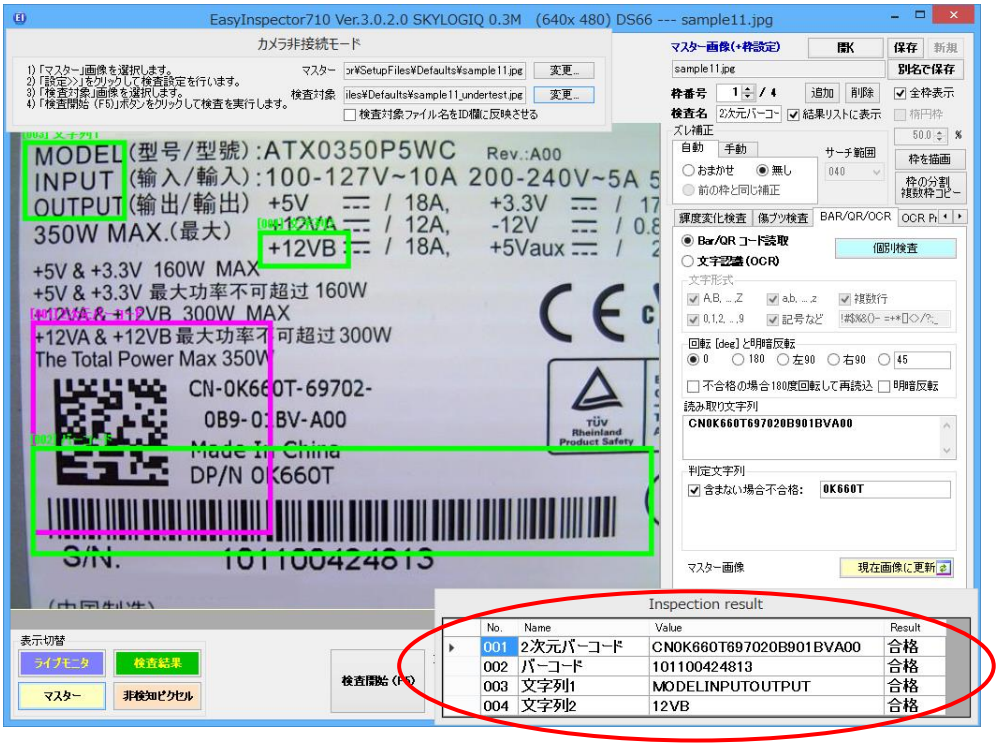
ブツと切れを検出することができました。

「1次元・2次元バーコードとOCR」

「「サンプル画像の読込と検査（形状一致度の検査）」と同様の手順でバーコードとOCR用のマスター画像を読み込みます。マスター画像のファイル名は sample11.jpg です。検査対象画像の画像ファイル名は sample11_undertest.jpgです。検査開始（F5）をクリックして1次元・2次元バーコード読み取りと文字認識（OCR）の動作を確認してください。

検査設定の確認

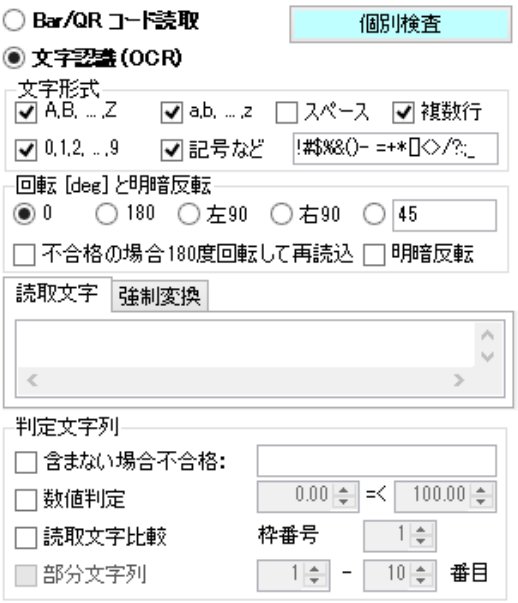
このサンプルはバーコード、2次元バーコードと文字を読み取る設定となっています。



検査枠は下記の4箇所に設定しています。

検査枠001：2次元バーコード（ずれても検査可能なように枠を広くとっています）
検査枠002：1次元バーコード
検査枠003：文字列1 （MODEL,INPUT,OUTPUT）
検査枠002：文字列2 （12VB）

「Bar/QRコード読取・文字認識」



バーコードまたはQRコードなどの2次元バーコードを
読み取る場合は「Bar/QRコード読取」を選択します。
文字を読み取る場合は「文字認識(OCR)」を選択します。

① 文字形式

OCR読取りにおいて、読み取る文字が予め数字であるか
英大文字、英小文字、記号であるか予めわかっている場合、
ここで指定することで読み取りの誤り（例えば Ｉ → 1)を
修正することができます。
また、読み取りが複数行に渡る場合も予め指定することに
より、読み取りを行うことが可能です。

② 回転と明暗反転

バーコードなどが縦方向（90度回転した状態）で付いている場合、対象の検査枠の画像を予め回転させてから解析処理を行います。例えば、読取りを行おうとしているバーコードが左方向に90度回転した状態で付けられている場合、「右90」を選択します。
「不合格の場合180度回転して再読み込み」：読み取り文字の中に指定の文字含まれておらず不合格になった場合、180°回転させて再度読み込みを行います。
「明暗反転」：通常は明るい下地色に暗い色の検査部ですが、下地色と検出箇所が逆転している場合、「明暗反転」のチェックを入れ、読み取れるようにします。

③ 読み取り文字列

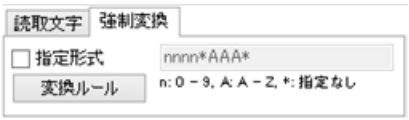
読み取られた文字列が表示されます。読取りに失敗した場合、「***READ ERROR***」と表示されます。
「数値判定」にチェックが入っている場合、下記の処理が行われます。
小数点（ピリオド）が複数検出された場合（例：1.0.や0..1など）、下記の処理を行い、読み損じを回避します。

1. 繋がった複数の小数点を一つの小数点に変換します（"..." → "."）。
2. さらに小数点が2つ以上ある場合（例：.12.34.5.）は、まず前後の小数点を消します。
3. その上でまだ、小数点が2つ以上ある場合（例：12.34.5)は後ろから小数点を消していきます。

この処理により、例えば...12..34.5... を変換すると12.345 になります。

④ 強制変換

「0」と「O」、「８」と「B」、「S」と「５」など、OCR実行時に間違えやすい文字を強制的に数字または英大文字に変換します。例えば「01AB2345」のように3桁目と4桁目だけ必ずアルファベットになる8文字の形式であれば「指定形式」に「nnAAnnnn」と設定しておきます。この設定により、仮にOとBを間違えて「O1A82345」と読み取った場合でも強制的にO→0、8→Bとして「01AB2345」に読み替えます。強制変換しない桁は*で埋めることができます。「変換ルール」ボタンをクリックすることにより強制変換のルールを指定することができます。

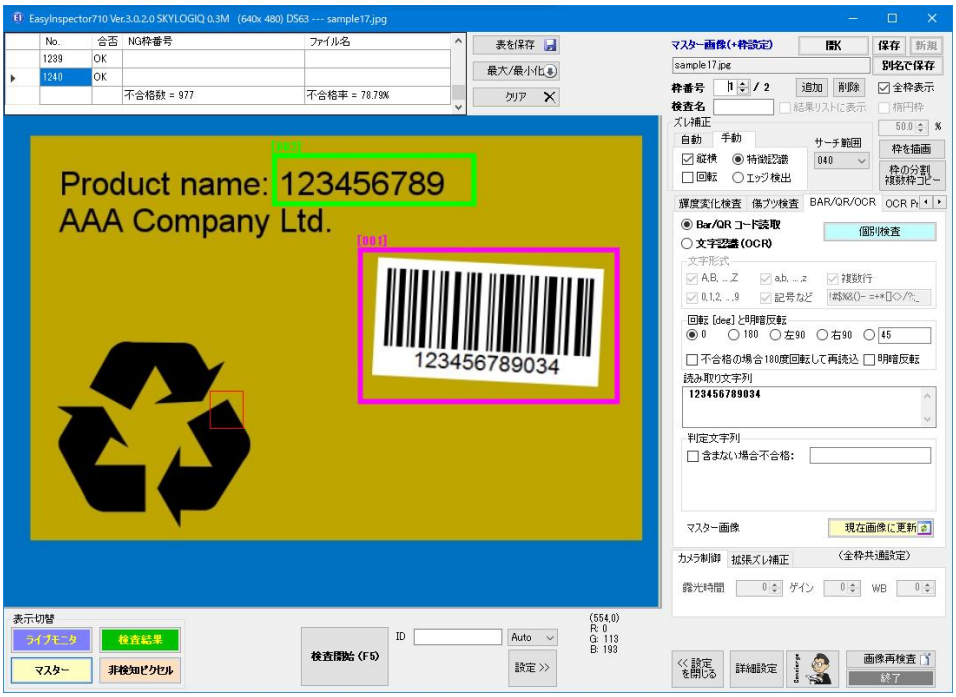


⑤ 判定文字列

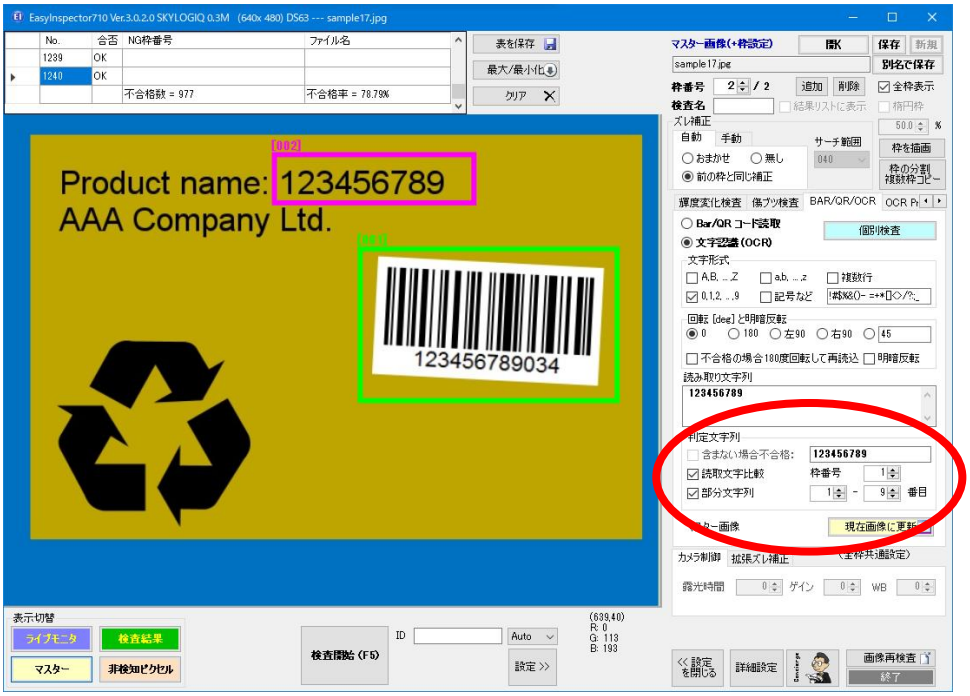
「文字列を含まない場合不合格」にチェックを入れておくと、読み取られた文字列が正しいかどうかを判定することができます。例えばテキストボックスに「MODEL」と入力してチェックボックスをONにすると、読み取られた文字列に「MODEL」という文字列が含まれない場合に不合格となります。この文字列は大文字と小文字も区別されます。また読取りが失敗した場合は常に不合格となります。

「読取文字列比較」：他の枠で読み取った文字列と比較することができます。このチェックボックスをONにして「枠番号」で比較元の文字列を読み取っている枠番号（設定中の枠番号よりも前の（小さい）枠番号である必要があります）を指定します。また、「部分文字列」のチェックをONにして「番目」の指定を行うことにより別の枠で読み取られた文字の一部が含まれるかどうかの判定も行うことができます。例えば検査枠001で読み取った文字の3文字目から10文字目までの文字列を取り出し、この検査枠で読み取った文字列の中にこの文字列が含まれるかどうか判定したい場合は枠番号を001、部分文字列に3-10と設定します。

「読取文字列比較」の使用例



検査枠001ではバーコードを読み取っています。



検査枠2ではOCR読み取りをし、赤丸のように「読取文字列比較」を選択しています。ここで文字列を比較する相手の枠番号を指定し、その中の1文字目から9文字目までを取り出して比較する設定です。この例では文字の一部を取り出して比較していますが、全ての文字を比較するのであれば「部分文字列」のチェックをOFFにします。

「OCR Pro検査（柔軟性の高いOCR）」

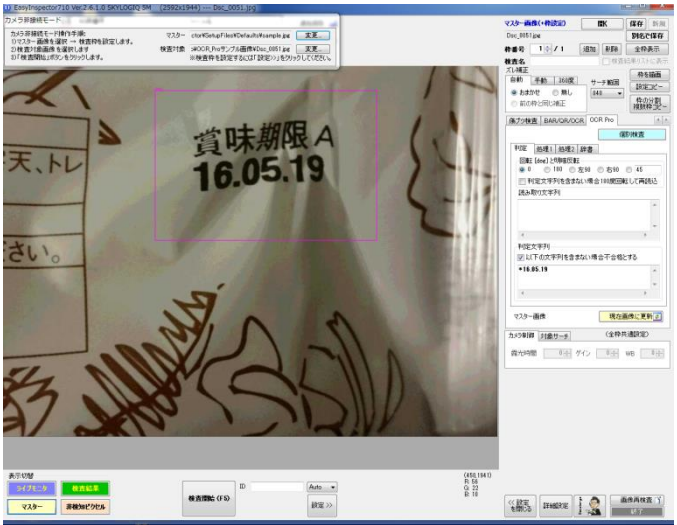
BAR/QR/OCR タブの OCR 機能と OCR Pro の違い

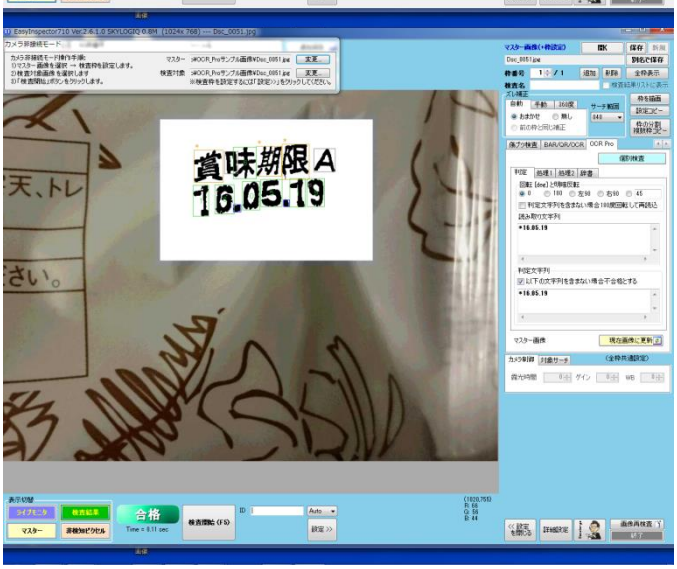
●BAR/QR/OCR タブの OCR 機能は検査枠を設定するだけの簡単読み取り機能になります。
ただし、画像が荒れていたりコントラストが悪かったりすると読み取りができない場合があります。
検査対象製品：白地に黒、・黒地に白ではっきりと印字されているもの、印刷物

●OCR Pro は読み取り性能が高い反面、フォント登録や画質調整などの設定に手間がかかります。
上記 OCR 機能で読み取ることができなかった
・特殊なフォント（抵抗チップの定数やインクドット文字など）
・変形が目立つ文字（食品の包装など）
・ノイズが多い文字（基板上の IC チップなど）
を読み取ることが可能です。
検査対象品：IC のレーザー刻印、金属部品等の刻印、食品包装の印字など
読み取り可能な文字は分離がない（i や j でない）英数字です。

検査例

・食品の包装印字検査

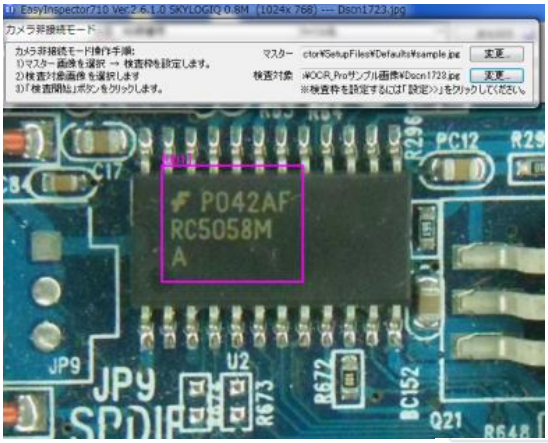




読み取り文字列

*16.05.19

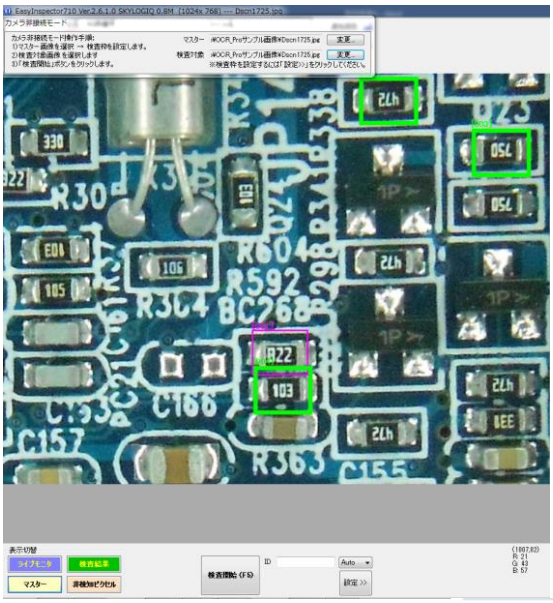
・電子基板部品（ICチップ）印字検査

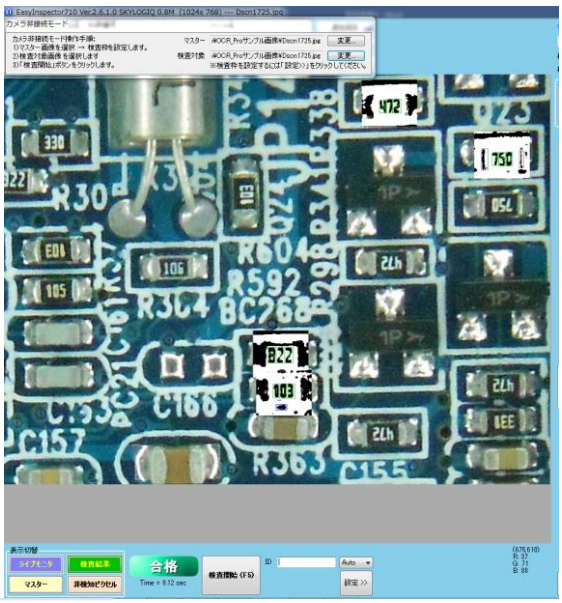


読み取り文字列

*P042AF
RC5058M
A

・電子基板部品（抵抗チップ）印字検査

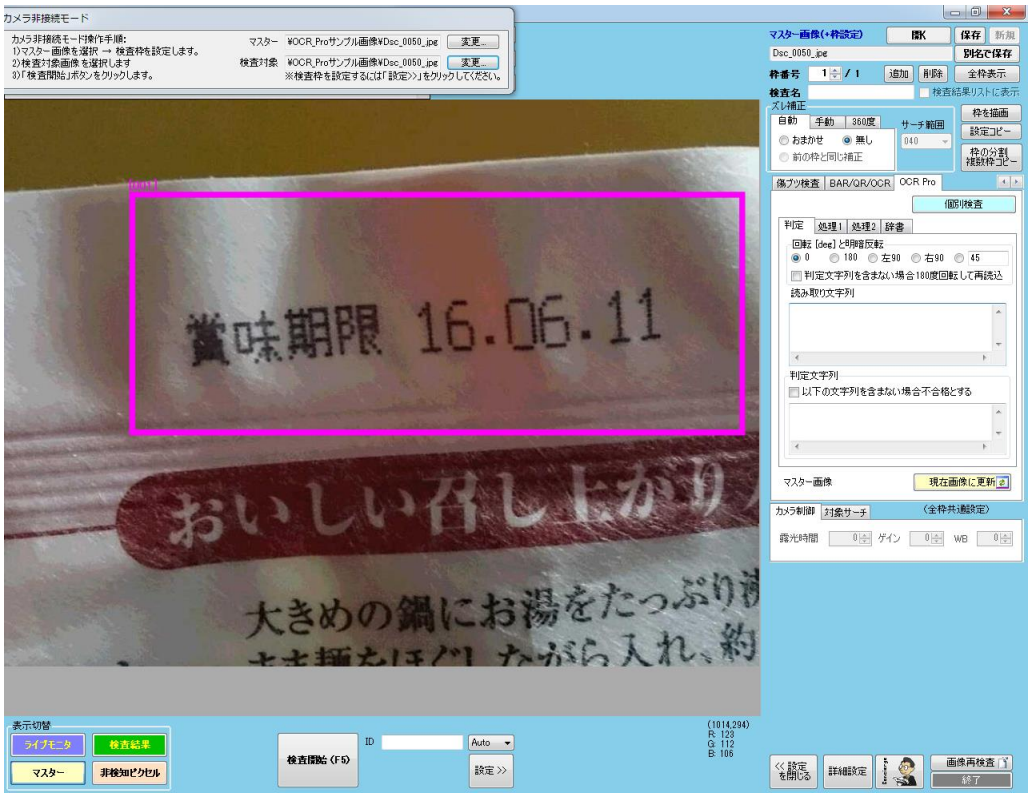




読み取り文字列

822

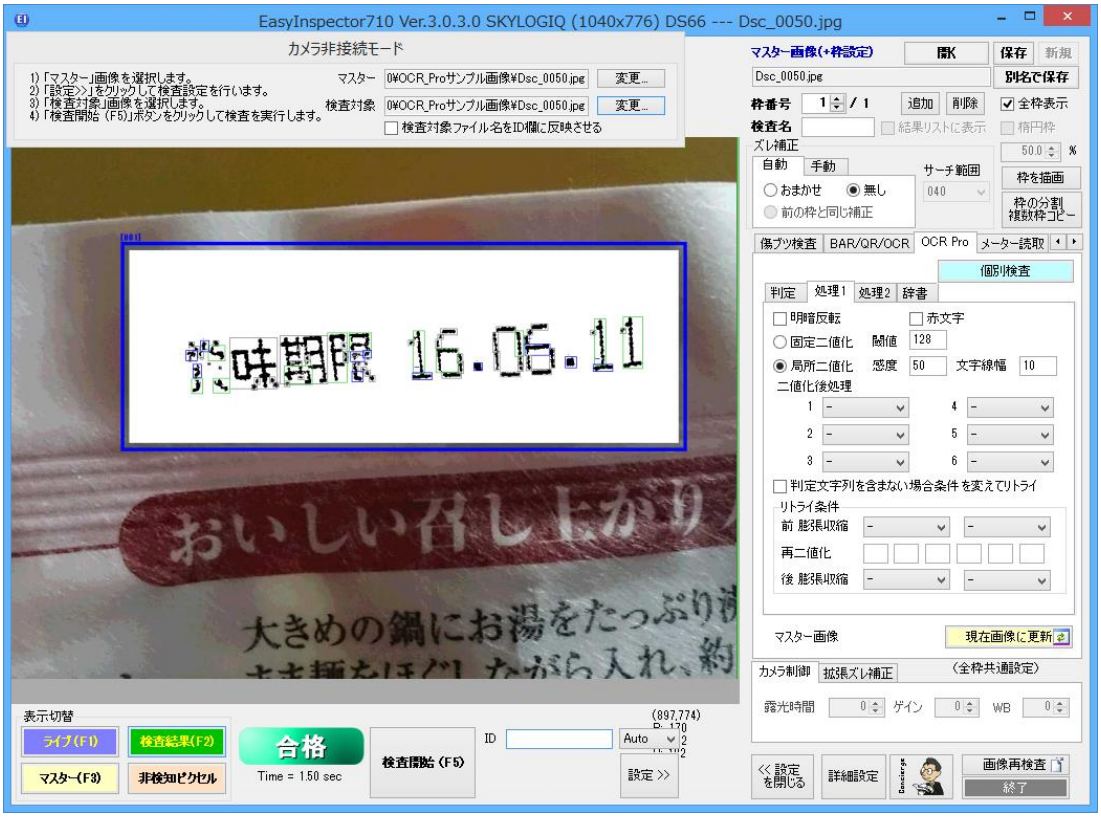
OCR Pro 設定手順



① マスター画像の作成

検査枠は大きめに設定します。検査項目は「OCR Pro」です。
「検査開始」または「個別検査」をクリックします。
＊文字が 90 度もしくは 180 度回転している場合は、回転処理を設定できます。

② 検出文字の二値化設定

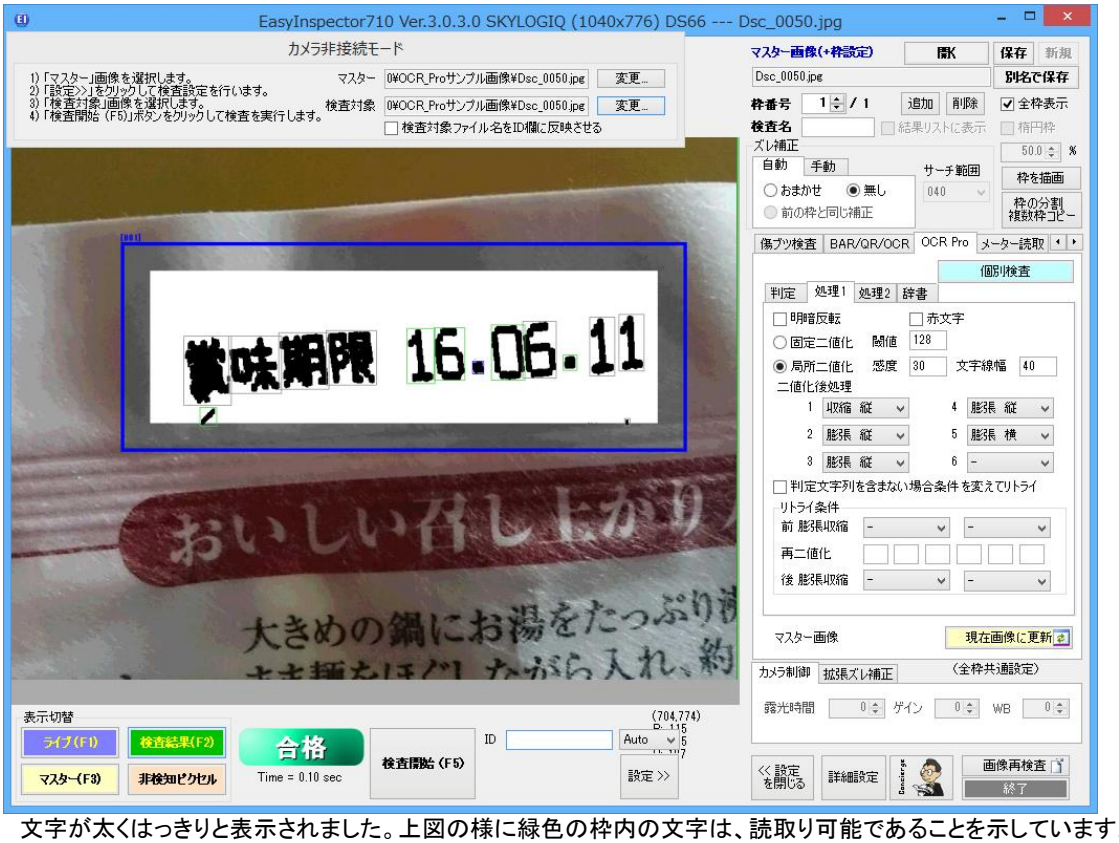


今回の製品では、コントラストの差がはっきりとしていないため（検査箇所にシワや陰がある場合）、「局所二値化」に設定します。コントラストの差がはっきりしている場合は、「固定二値化」を選択します。

感度は「30」に設定します。（感度は値が小さいほど検出率が上がります）
文字線幅は「40」に設定します。（文字線幅は大きいほど検出率が上がります。マウスで文字の線幅（ピクセル数）を調べ、二倍程度の数値を設定します。）

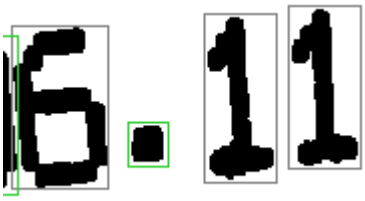
今回はドット状文字のため、二値化後処理を「収縮　縦」「膨張　縦」「膨張　縦」「膨張　縦」「膨張　横」と設定しました。これにより離れていたドットを繋げて1つの文字として認識できるようになります。
「膨張　縦」とは、縦方向に文字を太らせることになり、反対に「収縮　縦」というのは、縦方向に文字を痩せさせるということになります。

今回では、まず収縮処理を行いノイズを消してから文字を太らせました。



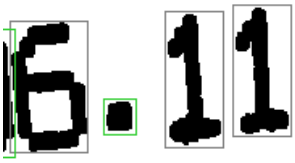
文字が太くはっきりと表示されました。上図の様に緑色の枠内の文字は、読取り可能であることを示しています。

この時に緑色ではなく下図のようにグレー色の枠で文字が囲まれていたら、文字の大きさを「処理 2」タブで設定する必要がございます。
（次のページにて説明します）



③ 読取り文字の大きさの設定

最初に文字の大きさを調べます。「処理 2」タブを開き、大きさを知りたい文字をクリックします。



例として上図の1をクリックしました。サイズは赤枠内に表示されています。
サイズが28×40ピクセルであることが分かりました。

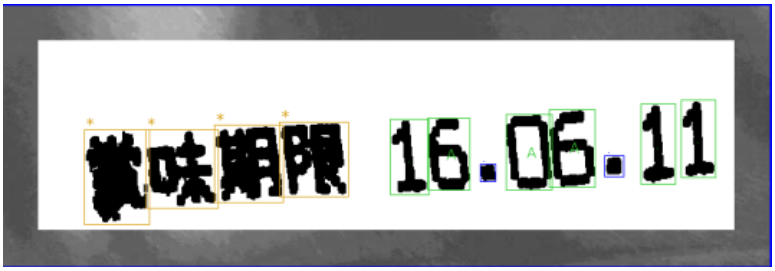
これを読取文字に設定するには、「読取文字」の右矢印をクリックします。これにより、28×40ピクセルが読取文字に含まれるように自動的に計算され、幅と高さの最大最小に設定されます。ピリオドやハイフンを読み取る際にも同様に大きさの設定をします。

有無確認とは読取りたい文字近辺に文字がある場合、記載漏れがないか確認のための機能になります。今回は賞味期限という文字の有無を確認しています。（OCR Proでは英数字しか読み取れないため実際には賞味期限という文字があるかをみているのではなく、何かしらの文字の有無を確認しています。）

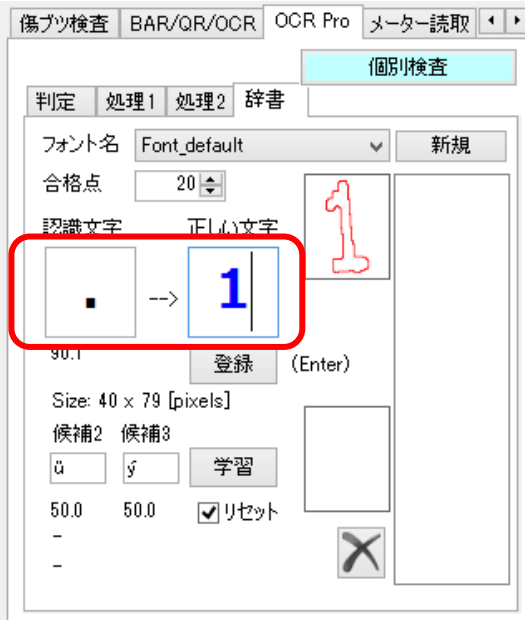
「読取文字」と同様、ピリオドをクリックして「ピリオドとハイフン」の右矢印をクリックします。また「賞味期限」の「賞」をクリックして「有無確認」の右矢印をクリックします。

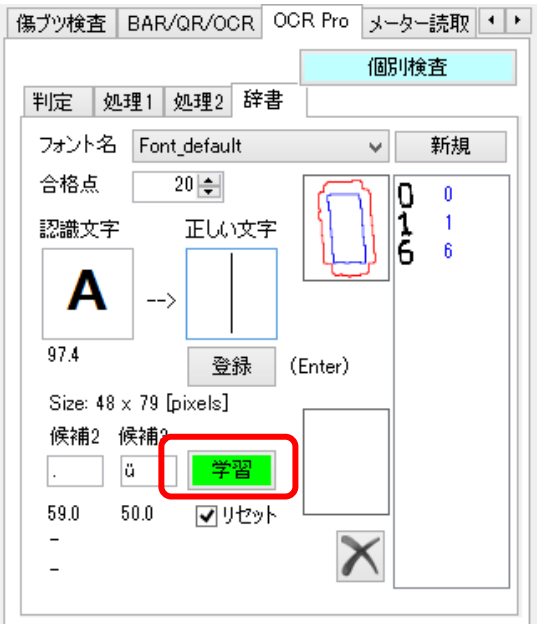
検査を実行します。賞味期限が黄色枠で表示されました。指定した大きさの何かしらの文字（文字認識対象外）があると認識しています。ピリオドは青枠で囲まれています。

また、「16.06.11」の160611の数字が緑色枠で囲まれています。枠内中心部に現在読み取った数字が記載されています。1→ピリオド、6→A、0→Aと誤読取りしています。

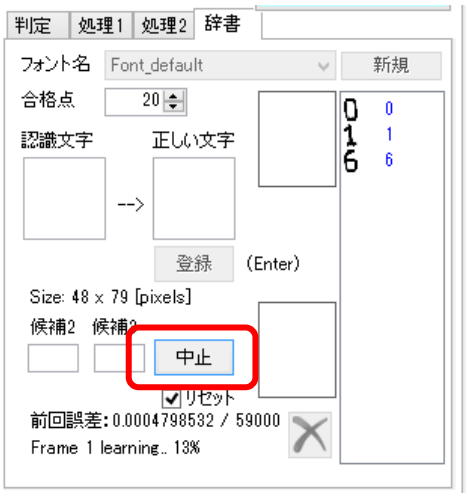


④ 文字認識の学習機能



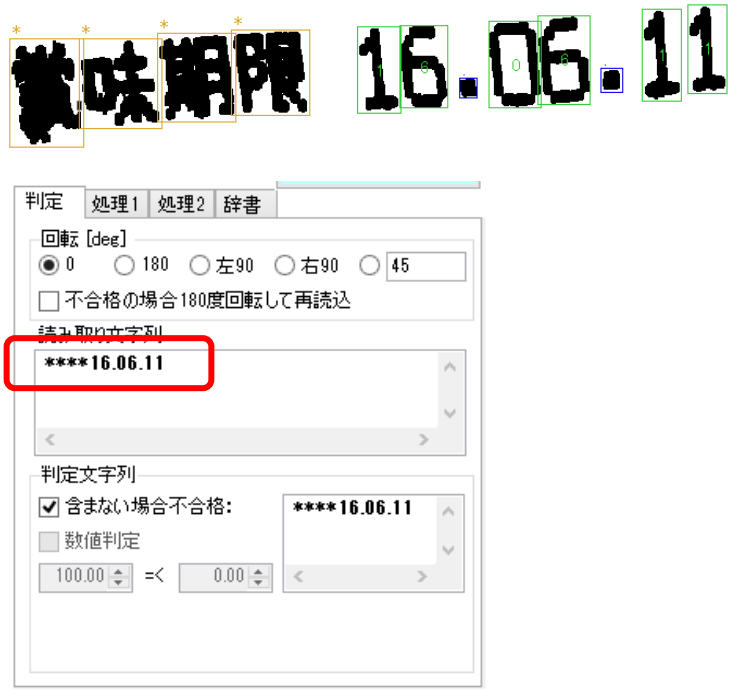


「辞書」機能にて、OCR Proに文字を学習させます。検査結果画像の「16.06.11」の1をクリックします。認識された文字が表示されます。その横の「正しい文字」に「1」と入力します。「登録」をクリックします。同様に6と0も登録します。読み取りに必要な文字を全て登録したら、次に「学習」ボタンをクリックします。



学習がスタートします。前回誤差の値が小さくなればなるほど、学習したことになります。学習を止めるには、「中止」をクリックします。文字登録は後から追加して行うこともできます。例えば新しい文字を登録したい場合、同じ文字でも歪んだりした状態も登録したい場合は同様の方法で追加登録することができます。追加登録した場合は再度学習させてください。

「検査開始」をクリックします。

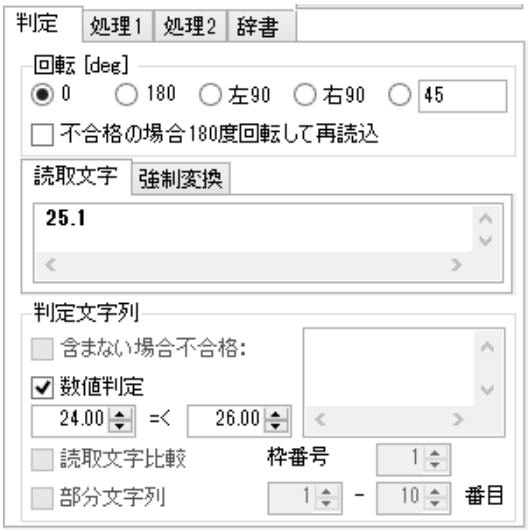


正しく「****16.06.11」と読み取ることができました。

機能の説明

回転[deg]

文字が縦方向に(90度回転した状態)で記載されている場合、対象の検査枠の画像を予め回転させてから解析処理を行います。例えば、読み取りを行おうとしている文字が左方向に90度回転した状態で記載されている場合、「右90」を選択します。

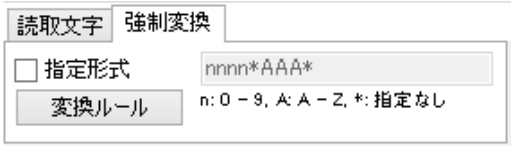


読取文字

読み取られた文字が表示されます。読み取りに失敗した場合または「判定文字列」に入力された文字が見つからなかった場合、空欄になります。

強制変換

「0」と「O」、「8」と「B」、「S」と「5」など、OCR実行時に間違えやすい文字を強制的に数字または英大文字に変換します。例えば「01AB2345」のように3桁目と4桁目だけ必ずアルファベットになる8文字の形式であれば「指定形式」に「nnAAnnnn」と設定しておきます。この設定により、仮にOとBを間違えて「O1A82345」と読み取った場合でも強制的にO→0、8→Bとして「01AB2345」に読み替えます。強制変換しない桁は*で埋めることができます。「変換ルール」ボタンをクリックすることにより強制変換のルールを指定することができます。



判定文字列

「含まない場合不合格とする」にチェックを入れておくと、読み取られた文字が正しいかどうかを判定することができます。例えばテキストボックスに「MODEL」と入力してチェックボックスをONにすると、読み取られた文字列に「MODEL」 という文字列が含まれない場合に不合格となります。この文字列は大文字と小文字も区別されます。また読取りが失敗した場合は常に不合格となります。

数値判定

このチェックをONにして合格範囲を入力しておくと、読み取った数値が合格範囲内かどうか判定することができます。文字や日付など、実数として読み取りできない文字列の場合は常に不合格と判定されます。

また、小数点(ピリオド)が複数検出された場合(例:1.0.や0..1など)、下記の処理を行い、読み損じを回避します。

1. 繋がった複数の小数点を一つの小数点に変換します (”...” → ”.”)。
2. さらに小数点が2つ以上ある場合(例:.12.34.5.) は、まず前後の小数点を消します。
3. その上でまだ、小数点が2つ以上ある場合(例:12.34.5)は後ろから小数点を消していきます。

この処理により、例えば...12..34.5... を変換すると12.345 になります。

読取文字比較 と 部分文字列

このチェックをONにして他の検査枠番号を指定すると、他の検査枠で読み取った文字列を自動的に「判定文字列」に指定することができます。ま

た、「部分文字列」にチェックを入れると他の検査枠で読み取った文字列の一部分だけを「判定文字列」とすることができます。例えば他の枠（枠1）の読み取り結果が「1234567890」となっており、本枠（枠2）の設定が：

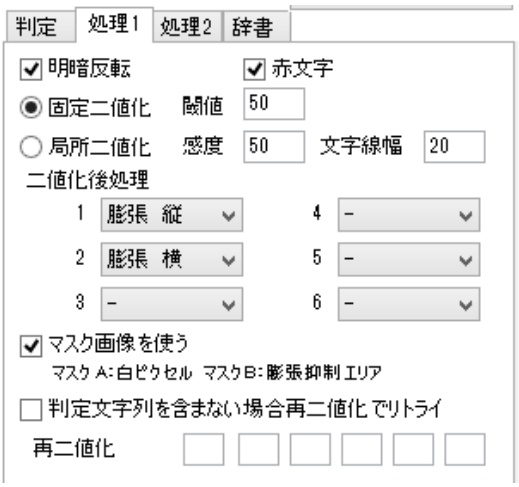
☑読取文字比較　　枠番号 1

☑部分文字列　　1-5 番目

となっていた場合、枠2の判定文字列は自動的に「12345」となり、枠2の読み取り結果に「12345」が含まれるとき、合格と判定されます。設定する枠番号よりも前の枠番号のみ「読取文字比較」の枠番号に指定することができます。

明暗反転

通常は明るい下地色に黒色の検査部ですが、下地色と検出箇所が逆転している場合（黒地に白）、「明暗反転」のチェックを入れ、読み取れるようにします。



赤文字

本ソフトウェアでは二値化の際にカラー画像の緑成分の輝度を基準に白黒を判定しています。そのため黒地に赤い文字など緑成分がもともと低い画像の場合二値化が正しく行われない場合があります。このような場合、「赤文字」にチェックを入れることにより二値化が安定することがあります。

固定二値化

指定した閾値の明るさで下地と文字を白と黒に分ける方法です。はっきりしたコントラストの場合は、こちらを使用します。「閾値」は0-255の範囲で、高くなると黒で認識される面積がより大きくなります。

局所二値化

文字付近のピクセルとの明るさを比較して二値化を行います。「感度」は値が小さいほど検出率が上がります。「文字線幅」は読み取りたい文字幅のピクセル数を計測し（EasyInspector画面でマウスカーソルを動かすことにより調べることができます）その2倍の値を設定します。

二値化後処理

ドット文字など、二値化処理をしても文字がはっきりしない場合に、「膨張 縦」「膨張　横」「収縮　縦」「収縮　横」を組み合わせて、文字がはっきり表示されるように設定します。

マスク画像を使う

膨張処理を行った際に数字の小数点がくっついてしまったり、隣り合う文字同士がくっついてしまったりすることがあります。マスク画像を使うことによりこのようなことを避けることができます。マスクAを使うと、その部分が仮に黒ピクセルであっても強制的に白になります。またマスクBを使うと、その部分は膨張処理が抑制されます。右は「5」と小数点が膨張でくっつかないようにするための設定例です。

リトライ条件

「判定文字列を含まない場合条件を変えてリトライ」のチェックがONになっているとき、「判定文字列」に入力されている文字が認識されるまで条件を変えて読み取りを行うことができます。変えることができる条件は「再二値化」です。例えば、通常の処理（二値化と二値化後処理）で読み取りを行って「判定文字列」に入力されている文字列が読み取れなかった場合、二値化の設定を変化させて読み取りを行います。この時、「再二値化」の欄に-5, 5, -10, 10, -20, 20と入力されている場合二値化の「閾値」（局所二値化の場合は「感度」の値を-5, +5, -10, +10と順次変化させて都度読み取りを行います。

読取文字

読取文字として認識する文字の幅と高さです。読取文字として認識したい数字や文字をクリックすると、「検出サイズ」にその幅と高さが表示されます。この大きさ含むように「最小幅」「最大幅」「最小高」「最大高」の値を設定します。これにより読み取りたい文字以外のもの（マーク、線など）を読み取り対象から除外することができます。また「読取文字」右側の矢印をクリックすることにより、「検出サイズ」を含むように自動的に幅と高さの最小値・最大値が計算されて入力されます。

ピリオド・ハイフン

読取文字と同様に大きさを調べ、「最小幅」「最大幅」「最小高」「最大高」の値を設定します。ピリオドをクリックして「ピリオド」右側の矢印をクリックすることによりピリオドの「検出サイズ」を含むように自動的に幅と高さの最小値・最大値が計算されて入力されます。同様に「ハイフン」も設定します。

有無確認

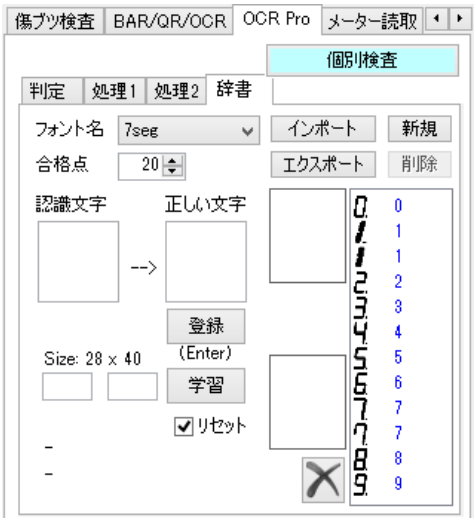
文字の読み取りは行わないが何かしらの文字があるということを確認するための機能になります。この機能を使用する場合、こちらの大きさについても「最小幅」「最大幅」「最小高」「最大高」の値を同様に設定します。

文字をサーチする

「判定文字列」で指定された文字を探します。このチェックをONにする場合は「判定文字列」を必ず設定してください。サーチの結果「判定文字列」で指定された文字が見つからない場合、読み取り結果は空欄になります。

ピリオドとハイフンのサーチ

ピリオドやハイフンを探します。チェックがOFFの場合、ピリオドとハイフンは無視されます。

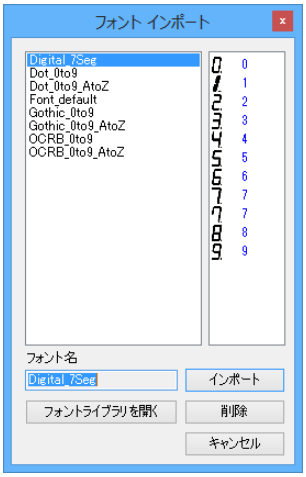


フォント名

検査枠ごとにフォントを登録することができます。例えば数字のみ読み取る検査枠には数字のみ登録し、文字のみ読み取る検査枠には読み取られる可能性のある文字のみ登録することで読み取り間違い（ゼロとオーなど）を低減することができます（本機能では登録された文字以外の文字は原則として読み取り結果に含まれません）。新しいフォントを登録するには「新規」ボタンをクリックしてフォント名を入力します。

インポート・エクスポート

フォントは「インポート」「エクスポート」することができます。エクスポートしたフォントを他の検査枠またはマスター画像でインポートすることにより、同じフォント設定を使用することができます。予め7セグメントやゴシック体、OCR Bフォントが登録されています。



合格点

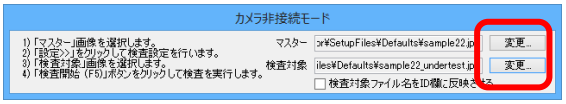
OCR Proでは二値化を行って文字の形状などを数値化し、それに基づいて（登録された文字の中から）最も近い文字を読取文字として決定しますが、その最も近い文字との数値的な相関を0-100で表します。100が最も相関が高く、低い数値の場合相関が低いことを示します。例えば数字のみ登録した状態で文字の「A」を読み取らせるとそれに最も近い何らかの数字として読み取りますが、どの数字にも似ていないので点数は低くなります。これにより読み取らせた文字が意図した文字群とは異なることを判断することができます。大きくゆがんだ文字やかすれた文字も点数が低くなります。この点数を下回った場合不合格と判定されます。

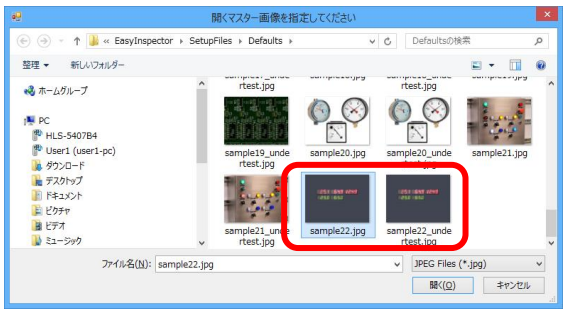
OCRでデジタルメータを読み取る

7セグメント読み取りに特化した機能「7セグメント式メーター読取」がありますが、ここではOCR機能を使用して7セグメントを読み取る方法について説明しています。

- 7セグメント式メーター読取：設定が簡単です。多くの場合、こちらの機能で読み取ることをお勧めします。
- OCRでデジタルメータを読み取る：屋外で明るさが変わる場合や7セグメント式メーター読取では読取が困難なメーターでは、より柔軟な設定が可能なOCR機能を使って読み取ることをお勧めします。

「カメラ非接続モード」ウィンドウでマスターと検査対象画像の「変更」ボタンをクリックし、それぞれ「sample22jpg」と「sample22_undertest.jpg 」を選択します。

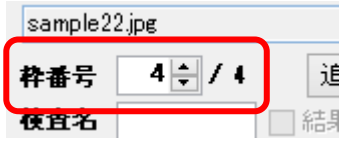




「検査開始（F5）」をクリックします。既に画面内のグレーの部分に検査枠001が、25.1と64.9の表示の部分にそれぞれ検査枠002と003、さらに25.0の表示に枠004が設定されています。今回のOCR設定は枠004です。（枠002と003の設定についてはこの後の「7セグメント式メーター読取」で説明します。）

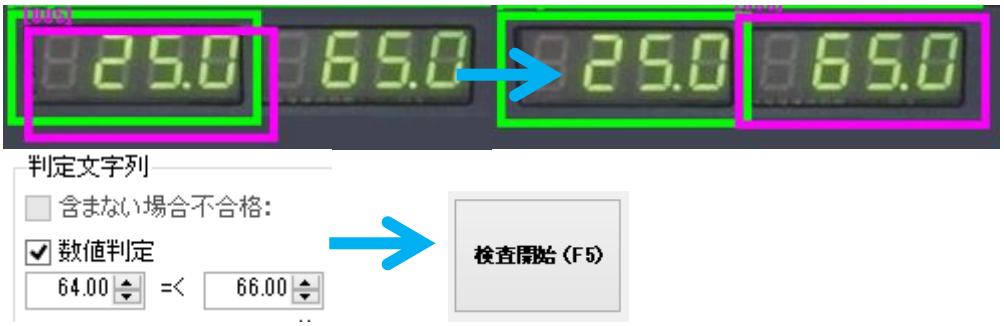
枠001はグレーの色を検出したら合格の設定になっています。

枠番号を004に切り替えて下さい。枠004は25.0の部分のOCR読み取りを行い、数値の範囲が24.0-26.0 の間にあれば合格としています。実際に25.0と読み取って合格と判定しています。

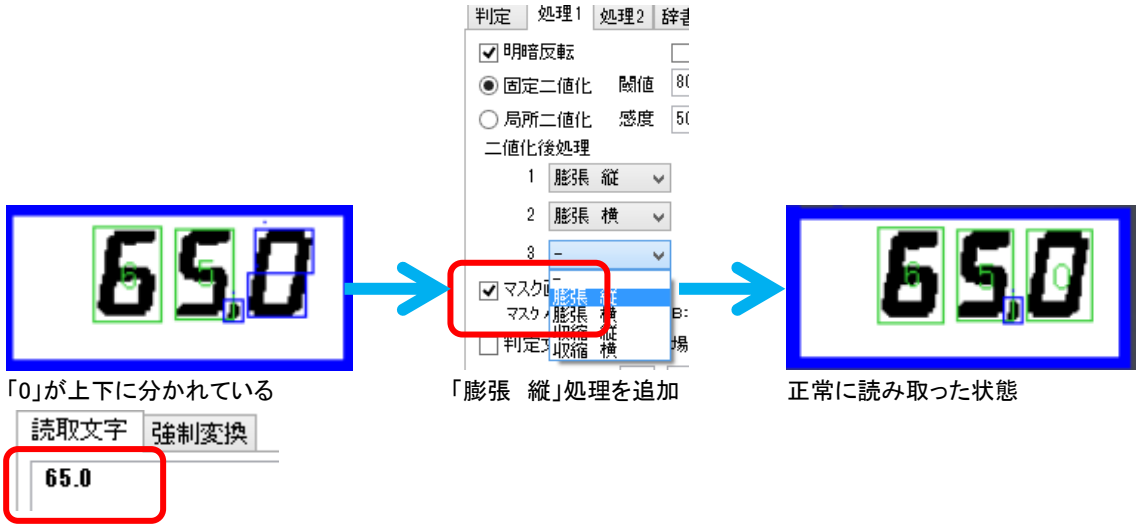


枠を「65.0」の部分に追加します。まず検査枠の「追加」ボタンをクリックして、設定の「コピー元」の枠番号を4（先ほど25.0と読み取った枠）に設定し、OKをクリックします。

枠004の場所に新しい枠ができますので、それを「65.0」の位置に移動します。
「数値判定」の合格範囲を64～66に設定します。枠003は65.0と読み取られて合格判定になります。



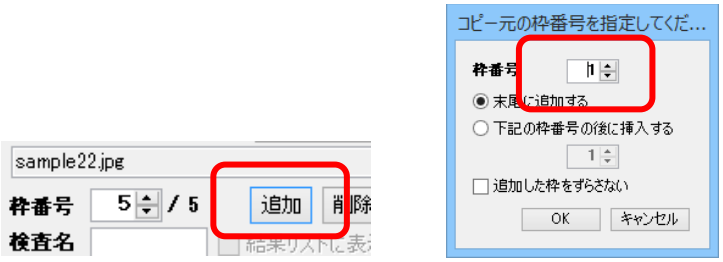
この時、「0」の部分が上下に分かれて正しく読み取れない場合は「処理1」で「二値化処理」の膨張（縦）を追加して、「検査開始(F5)」をクリックします。



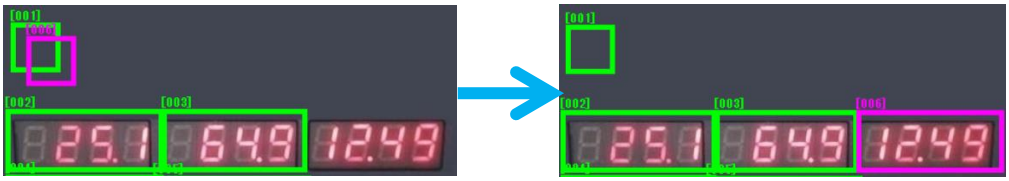
このように、既に設定済みの検査枠があれば、枠の「追加」を行い、追加する枠の設定「コピー元」の枠番号をデジタル文字読み取り設定済みの枠番号にすることでその他の個所のデジタル文字も読み取れるようになります。

次に、デジタル文字読み取りが設定されていない状態から読み取り設定を行う方法について説明します。

今度は枠006を追加しますが、設定コピー元の検査枠を枠001（文字読み取りではなく色の有り無し設定）とします。



枠006が枠001の近くにできますので、これを「12.49」の表示がある個所に移動します。



枠006の検査項目タブを「OCR Pro」にします。

「検査開始（F5）」をクリックして検査を実行します。

枠006だけ正しく読み取れていないことが分かります。これは、読み取るための画像処理が正しくないためです。正しい画像処理を行うために次の設定を行います。

枠006を選択して下さい。

まず「判定」タブの「数値判定」で合格範囲を12～13に設定します。

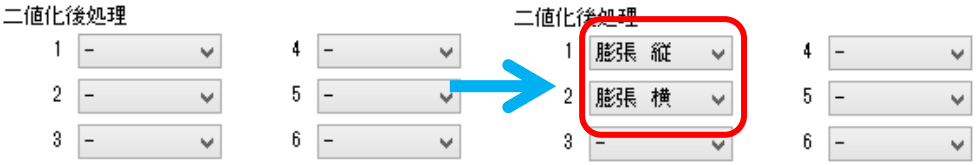
次に「処理1」の設定を行います。処理1では文字の形をはっきりとさせ、読み取りを正しく行わせるための設定を行います。下のように一つの文字が（細切れにならず）つながるようにします。

今回の表示は文字が光っているため、文字が黒、背景が白になるように「明暗反転」のチェックをONにします。

また、文字が赤い場合（赤LED）、「赤文字」のチェックをONにしておくと赤い文字を認識しやすくなります。

「検査開始（F5）」を実行すると画像処理が実行されますが、まだ数字が細切れになってしまっています。

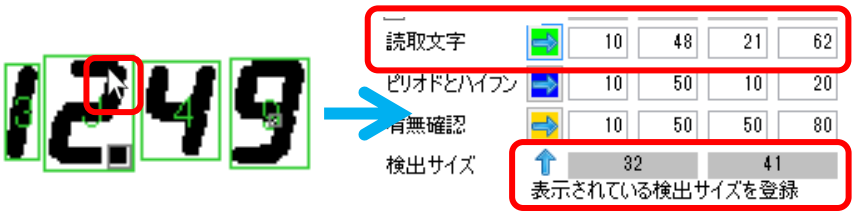
これをつなげるために「固定二値化」の値を調節し、「膨張」処理を追加します。



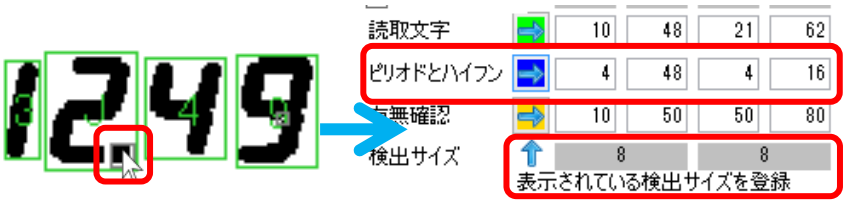
再度「検査開始（F5）」を実行すると文字がつながりました。この後、読取文字サイズの設定を行います。

枠004の「OCR Pro」＞「処理2」選択して下さい。ここでは、検出された黒い部分の大きさによって「読取文字」、「ピリオドとハイフン」などの区別を行う設定をします。

まず「読取文字」の設定を行います。今回読み取りたい文字はデジタルの数字なので、その一つ「2」をクリックします。すると「2」を囲む矩形のサイズが表示されます（32, 41）。
さらに「読取文字」の右側の緑の矢印をクリックすると、サイズ（32, 41）が読み取り対象になるようにサイズの範囲が自動計算されて入力されます。

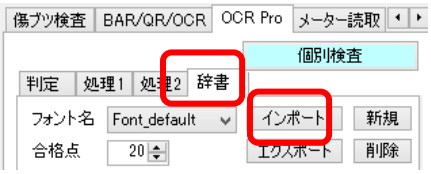


今回は小数点（ピリオド）も読み取りたいので小数点をクリックして、「ピリオドとハイフン」の右側の矢印をクリックします。これにより、このサイズの黒い部分はピリオドまたはハイフンとして認識されます。



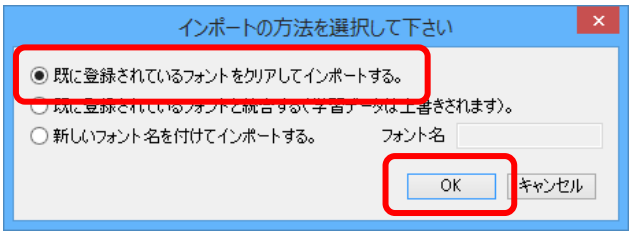
「検査開始（F5）」をクリックすると「1249」が緑、小数点が青で囲まれ、それぞれ読取文字と小数点として認識されていることが分かります。

最後に「辞書」の設定です。
枠004の「OCR Pro」＞「辞書」を選択して下さい。
ここでは、予め登録されているフォントの中から
デジタル7セグメント文字をインポートします。



「インポート」をクリックすると「フォント インポート」
ウィンドウが表示されます。ここで「Digital_7Seg」を選択し、
「インポート」をクリックします。

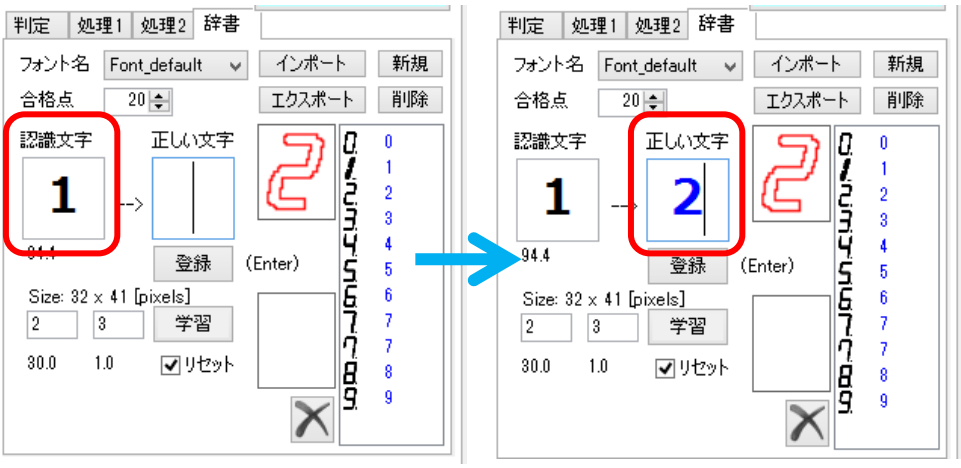
「既に登録されているフォントをクリアしてインポートする」を選択しOKをクリックします。今回はまだ文字を登録していないので他の選択肢を選択しても同じ結果となります。



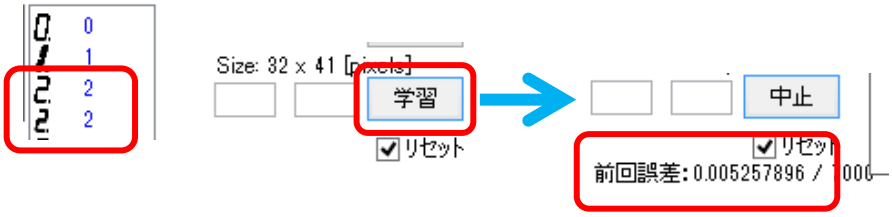
「検査開始（F5）」をクリックすると、インポート前は「3J.49」と読み取られていたものが「11.49」と読み取られるようになりました。読み取りの精度は向上しましたが、まだ2を1と読む間違いがあります。
次に行う「学習」機能でこの読み間違いを修正します。

「辞書」タブを選択した状態で、先ほど読み間違えた「2」の画像をクリックします。

「認識文字」に「1」と表示され、間違えていることが分かります。
「正しい文字」に「2」と入力して「Enter」を押下すると、もう一つの「2」が登録されます。これにより、「この形も2である」という登録をすることができます。



「学習」をクリックします。これにより登録された文字の形と認識数字が一致するように再計算が行われます。表示される「前回誤差」が0.01未満程度になると読み間違いがほとんどなくなりますので学習の「中止」をクリックします。

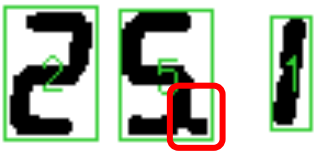


「検査開始(F5)」をクリックすると、正しく「12.49」と読み取られるようになり、合格と判定されます。
このように、文字の形状に関わらず、学習させることで表示文字を正しく読み取ることができるようになります。

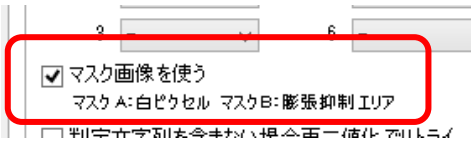
ヒント：

（ヒント1）マスクの効果

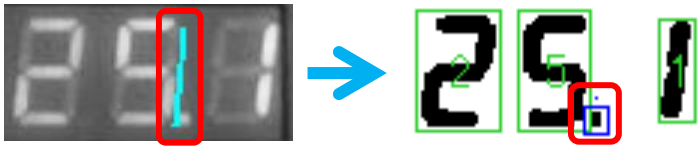
7セグメントの文字をつなぐために閾値を変えたり膨張させたりすると小数点と文字がくっついてしまうことがあります（右図）。



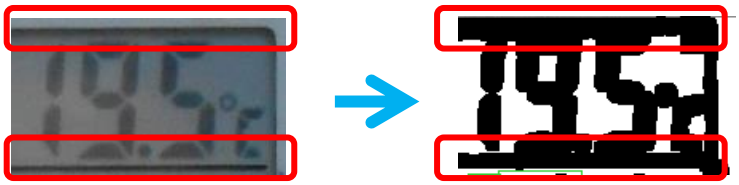
この場合、「マスク画像」を使用することで小数点と文字を切り離したり、文字同士を切り離したりすることができます。（「マスク画像を使う」のチェックをONにして「マスク画像」の「編集 … 」をクリック）



例えば右図の「5」の横にマスクAとして水色の縦線を入れておくと小数点を切り離すことができます。

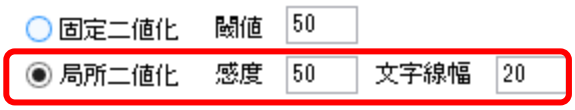


また、表示領域の中に線がある場合、それによって文字同士がつなげられてしまう場合があります（右図）。この場合もマスクを使うことによって各文字を切り離し、安定した読み取りをすることができます。マスクA は切り離し、マスクBは膨張抑制の効果があります。



（ヒント2）局所二値化

明るさが変化する環境では、明るさの変化に対応できる「局所二値化」の方が安定した読み取り結果が得られます。



周囲の環境によって明るさが変化する例

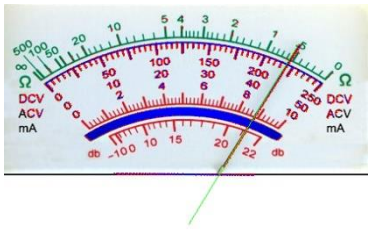
メーター読取

「ダイヤル式メーター読取」

通常のアナログメータのほか、主に次のようなアナログメータを読み取ることができます。

特殊形状

短い針

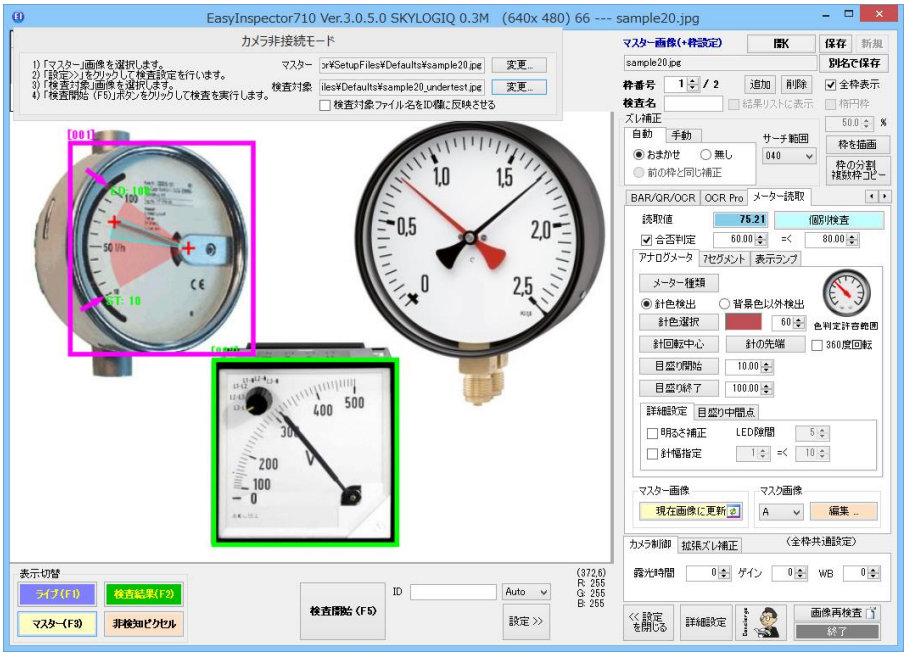

複雑な背景、細い針

90度、不等間隔

メーター読取　設定方法

「カメラ非接続モード」ウィンドウでマスターと検査対象画像の「変更」ボタンをクリックし、それぞれ「sample20.jpg」と「 sample20_undertest.jpg 」を選択します。

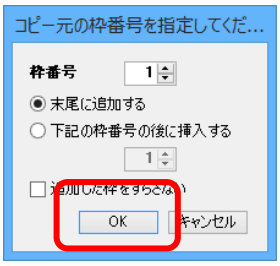
この状態でアナログメータの画像と設定が読み込まれています。左と下のアナログメータには既に設定がされています。「検査開始（F5）」をクリックして読み取りを実行してください。それぞれ読み取りが行われ、その読取値がメーターの左上に表示されます。



次に、デモンストレーションとして右のメーターも読み取りできるように設定を追加します。

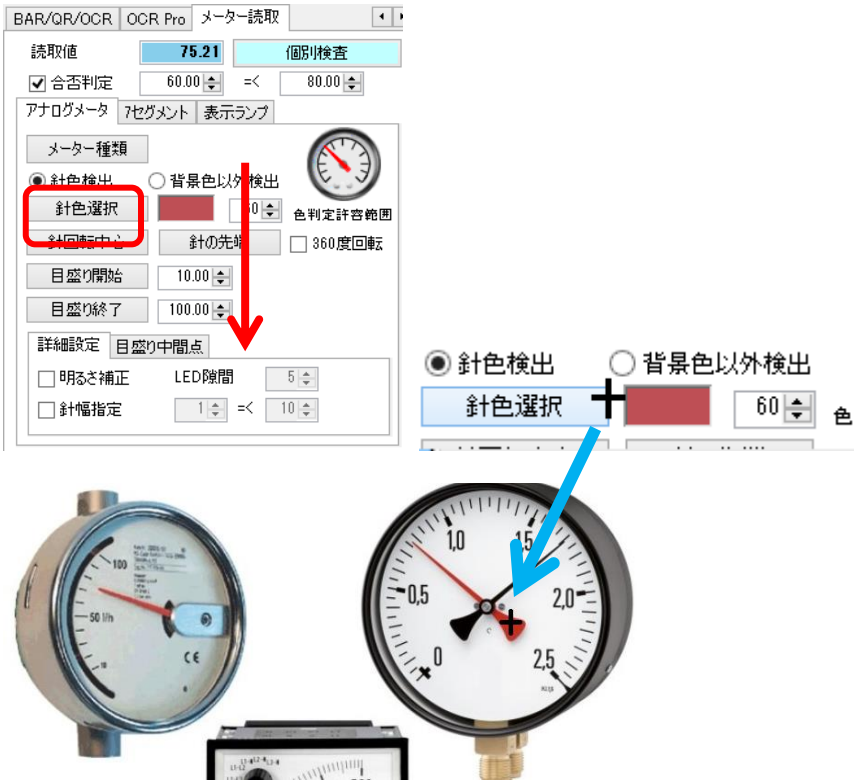
「枠番号」欄で「追加」をクリックします。

「コピー元の。。」のウィンドウが表示されます。このウィンドウは、類似のメーターが既に設定されている場合、その設定をコピーして新しい検査枠を作る時に使用します。これにより細かい設定を省くことができます。今回はそのまま「OK」をクリックしてください。

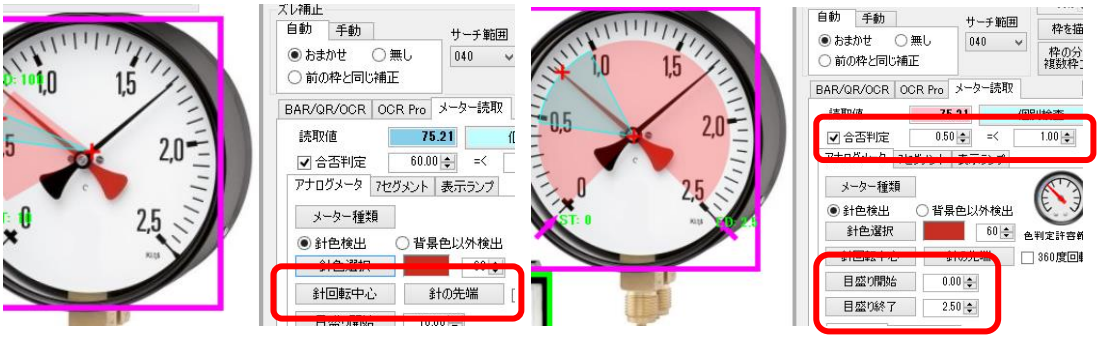


検査枠001と同じところに新しい検査枠（003）が作られますので、この枠をマウスドラッグで右のメーターに移動してください。

設定は設定欄の上から下に向かって行います。
最初の設定は「針の色」です。「針色選択」をクリックしてください。カーソルが十字に切り替わりますので針の部分にカーソルを合わせてクリックします。画像内の針の色をクリックすると針の色が確定します。黒い針を読みたい場合は黒い針を、赤い針を読みたい場合は赤い針をクリックしてください。



同様に「針の回転中心」ボタンをクリックして画像内の回転中心を、「針の先端」ボタンをクリックして針の先端をクリックします。クリックしたところに赤い十字でマークされます。
同様に目盛り最小の位置指定を行い、最小の読み値（0.00）を入力します。同様に目盛りの最大の位置と読み値（2.50）も設定します。

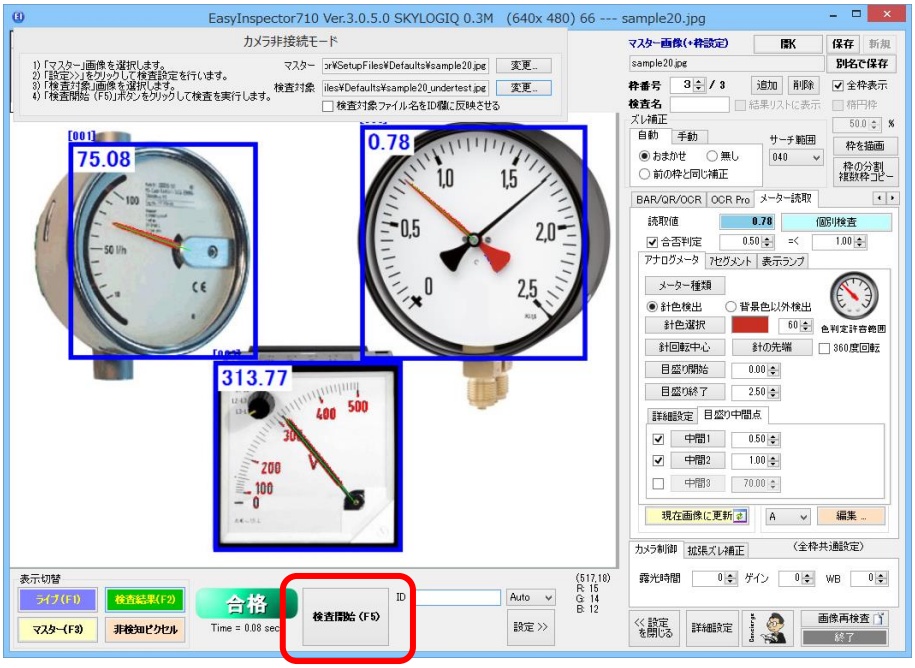


正常値があり、合否判定したい場合は「合否判定」にチェックを入れて合格範囲の値を設定します。
これで一通りの設定が完了です。

画像上にも合格範囲が表示されますが、斜めから撮影したり、目盛り自体が不等間隔であったりする場合、示された合格範囲（水色）がずれることがあります。その場合、「中間点」を設定することで合格と不合格の境の位置を厳密に決めることができます（下図）。

検査してみましょう。「検査開始（F5）」をクリックします。

検査枠左上に「0.78」という読み値が表示され、正しく読み取りできていることが分かります。



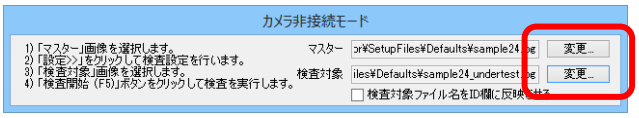
因みに、針の色を黒に指定すると、黒の針の読み取りを行い、「1.71」と表示されます。合格範囲が0.5から1.0なので、不合格と判定されます。この例では「追加」という形でアナログメータの設定追加を行いましたが、カメラで撮影された画像から新規に設定を行う場合は「新規」ボタンをクリックし、「メーター読取」タブを選択することにより設定を行うことができます。

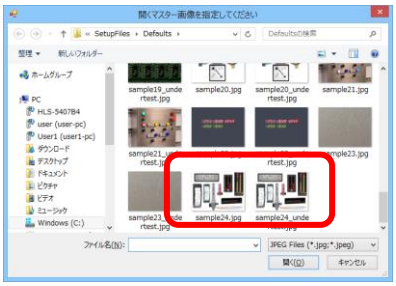
「リニア式・バー形式メーター」読取

主に次のような縦または横のリニアメータ（針式、バー形式、温度計など）を読み取ることができます。

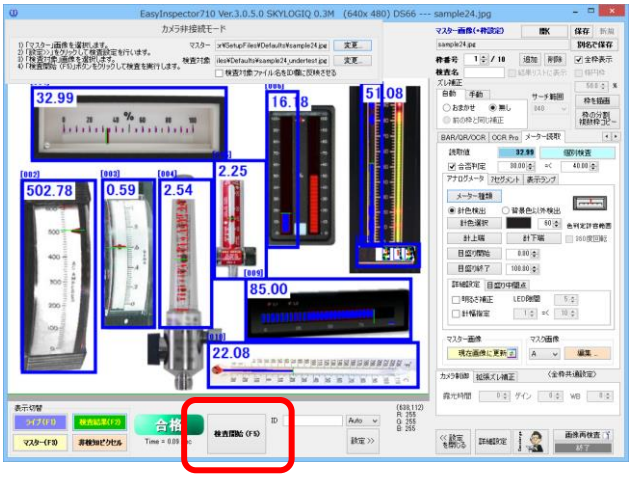
メーター読取　設定方法

「カメラ非接続モード」ウィンドウでマスターと検査対象画像の「変更」ボタンをクリックし、それぞれ「sample24.jpg」と「 sample24_undertest.jpg 」を選択します。



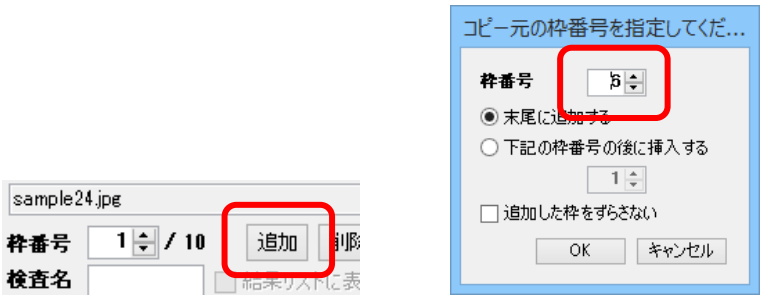


この状態でリニアメータの画像と設定が読み込まれています。「検査開始（F5）」をクリックして読み取りを実行してください。それぞれ読み取りが行われ、その読取値がメーターの左上に表示されます。



次に、デモンストレーションとして下のバーメーターの右側も読み取りできるように設定を追加します。

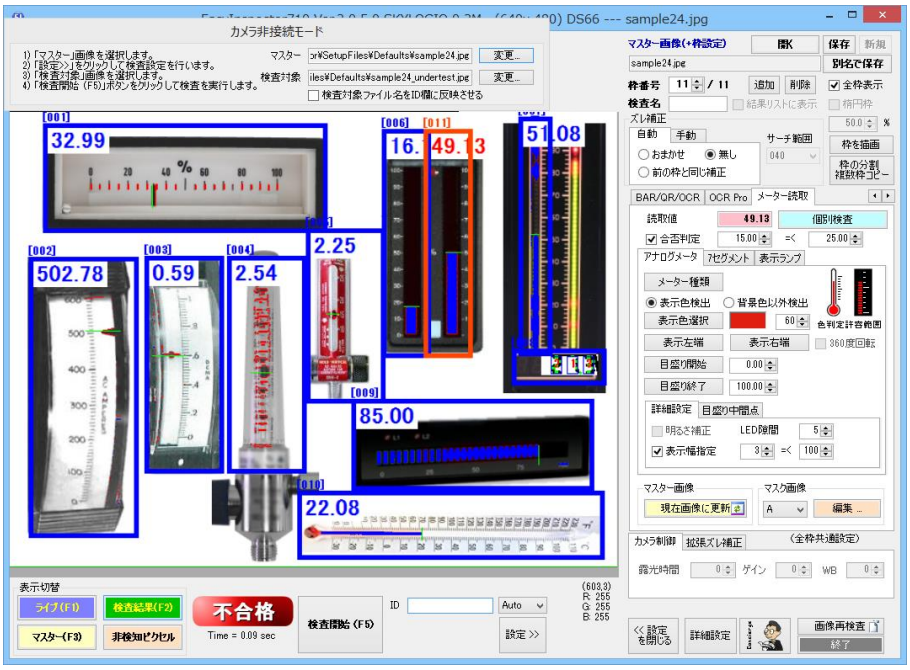
「枠番号」欄で「追加」をクリックします。設定を左のメーターからコピーしたいのでコピー元を枠6にします。



枠011が追加されますのでこれを隣りのバーメーターに移動します。

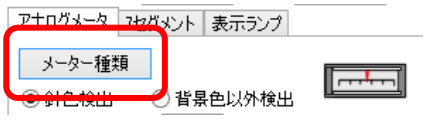
「検査開始(F5)」をクリックすると検査が実行されます。

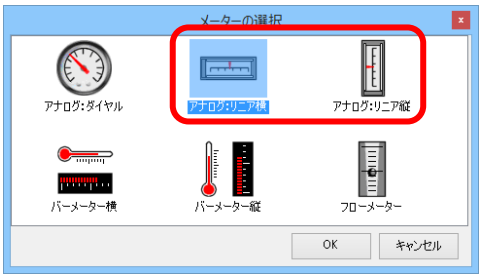
枠011の合格範囲は左のバーメーター(枠006)と同じ15.0～25.0であるため、49と読み取られて不合格判定となっています。



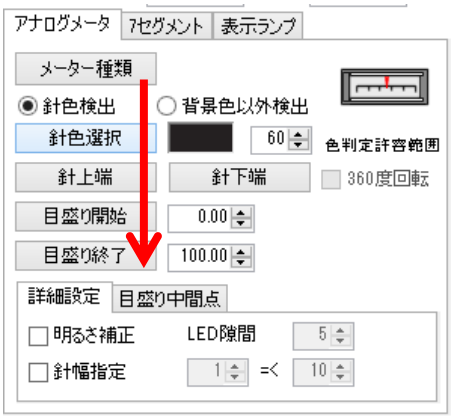
これで右側のバーメーターも読み取れるようになりました。次に、各メーター種類別の設定手順について説明します。

リニアメーター（針式）

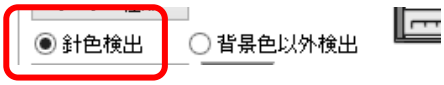




「メーター種類」ボタンをクリックし、横型であれば「アナログ：リニア横」、縦型であれば「アナログ：リニア縦」を選択します。以降はダイヤル式メーターと同様に上から下に設定を行っていきます。

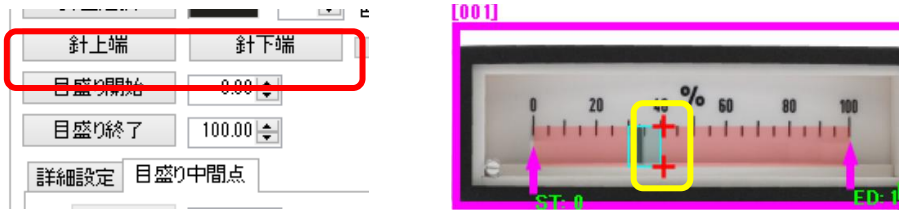


針色検出・背景色以外検出：この設定では針を検出する際に針の色そのものを検出させるか、背景（白い文字盤であれば白の部分）以外を針として検出させるかを選択します。針式メーターの場合は通常「針色検出」を選択します。

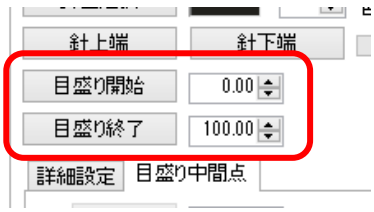


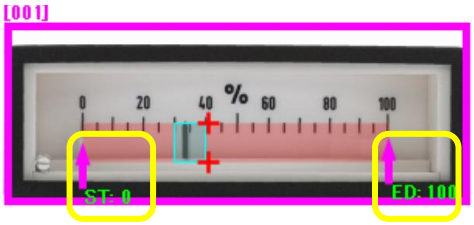
「針色選択」ボタンをクリックします。カーソルが十字に変わるので、針の色の部分をクリックします。（「背景色以外検出」を選択した場合は「背景色選択」ボタンをクリックして背景色の部分をクリックします。）「色判定許容範囲」の数値をより大きくすると選択された色がより広く検出されます。

「針上端」「針下端」（縦型メーターの場合は「針左端」「針右端」）をクリックして針を検出する幅の範囲を指定します。下の図では針の上下端が指定され（赤色の十字）、針を検出する範囲が表示されています。



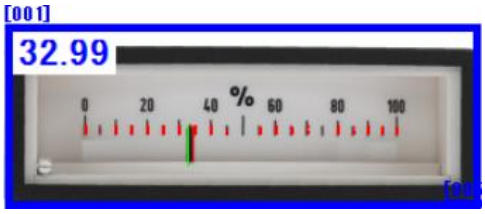
「目盛り開始」をクリックして、画像内の目盛開始位置をクリックします。また、開始の数値を入力します。「目盛終了」についても同様に行います。入力した数値とクリックした位置は画像内でST:(数値)、ED: (数値)として表示されます。





必要に応じて中間点を設定することができます。中間点を設定する場合はチェックボックスをONにし、「目盛り開始（終了）」の設定と同様に画像内の位置をクリックして数値を入力します。

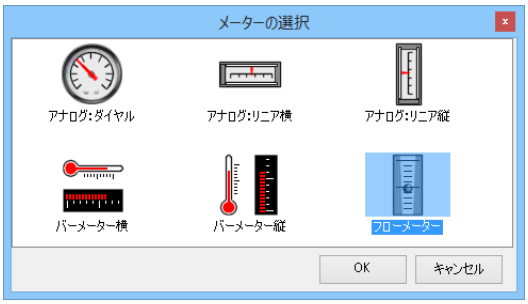
「検査開始(F5)」をクリックして正しく読み取りができるか確認します。赤で表示されている部分は針の色として検出された部分、緑の線は検出した針の位置を示しています。



針ではない部分を針として誤検出してしまう場合はこの部分をマスクすることにより検出対象から除外することができます。

<u>フローメーター</u>

「メーター種類」ボタンをクリックし、「フローメーター」を選択します。



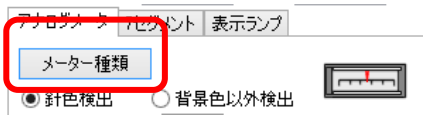
以降の設定は縦型の針式リニアメーターと同じです。

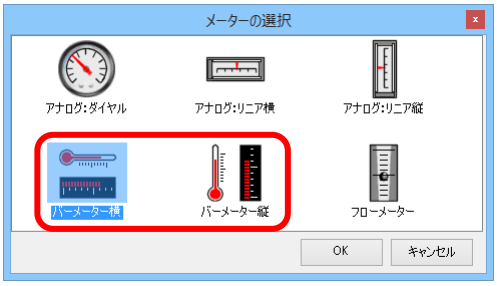
バー形式メーター（LED）

バー形式のメーターには下記のようなメーターが含まれます。

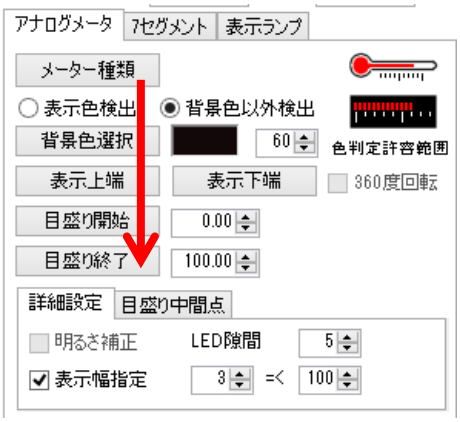
LED式

温度計





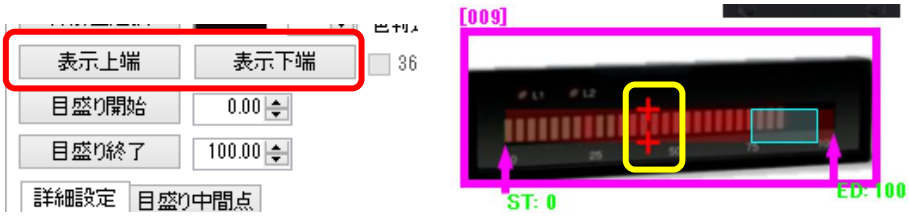
「メーター種類」ボタンをクリックし、横型であれば「バーメーター横」、縦型であれば「バーメーター縦」を選択します。以降はダイヤル式メーターと同様に上から下に設定を行っていきます。



表示色検出・背景色以外検出：この設定ではLEDの発光（温度計の場合は液体色）を検出する際にLEDの色そのものを検出させるか、背景（黒い表示盤であれば黒の部分）以外をLEDとして検出させるかを選択します。LED式の場合、単色なら「表示色検出」、複数色なら「背景色以外検出」を選択します。今回の例は下のように複数色LEDなので「背景色以外検出」を選択します。

「背景色選択」ボタンをクリックします。カーソルが十字に変わるので、表示盤の黒色の部分をクリックします。（「表示色検出」を選択した場合は「表示選択」ボタンをクリックして発光しているLEDの部分をクリックします。）「色判定許容範囲」の数値をより大きくすると選択された色がより広く検出されます。

「表示上端」「表示下端」（縦型メーターの場合は「表示左端」「表示右端」）をクリックしてLEDの発光を検出する幅の範囲を指定します。下の図ではLEDの上下端が指定され（赤色の十字）、LEDの発光を検出する範囲が表示されています。

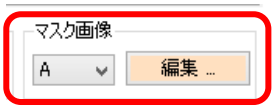


「目盛り開始」をクリックして、画像内の目盛開始位置をクリックします。また、開始の数値を入力します。「目盛終了」についても同様に行います。入力した数値とクリックした位置は画像内でST:(数値)、ED: (数値)として表示されます。

必要に応じて中間点を設定することができます。中間点を設定する場合はチェックボックスをONにし、「目盛り開始（終了）」の設定と同様に画像内の位置をクリックして数値を入力します。

「検査開始(F5)」をクリックして正しく読み取りができるか確認します。青で表示されている部分はLEDの色として検出された部分、緑の線は検出したLEDの指示位置を示しています。

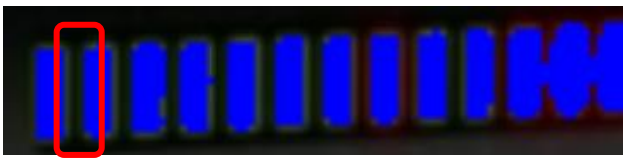
針式と同様、LEDではない部分をLEDとして誤検出してしまう場合はこの部分をマスクすることにより検出対象から除外することができます。



その他の設定

LED隙間

LEDの場合、LED同士の隙間ができます。この隙間をLED指示値の端として誤検出しないために、予めLEDの隙間の幅をピクセル単位で指定します。ここで指定した隙間は無視してバーメーターの値を読み取ります。



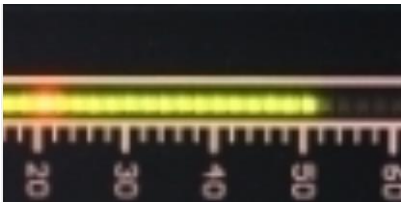
（LED の隙間の例）

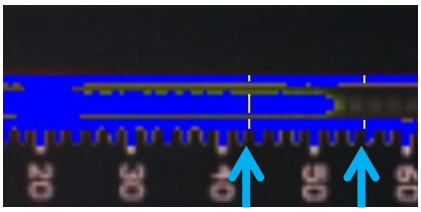
LED隙間 ＝1　　LED隙間 ＝5

LED隙間 ＝1の場合、LEDの隙間を指示値の端として誤検出しています。隙間 ＝5とすると一定の隙間を想定して読み取るため、正しく端を検出しています。

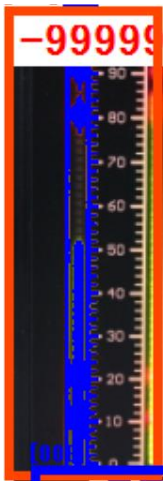
表示幅設定

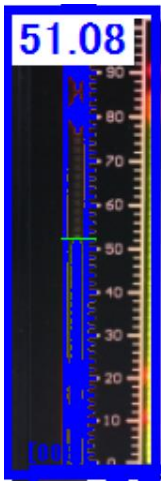
「背景色以外検出」を選択した場合、LEDだけでなく目盛りも検出することがあります。（下図は目盛りもLEDとして検出している例です。）この場合、検出された幅が十分でないものは無視する設定を行います。ここで、幅とは下図水色矢印の上の黄色のピクセル数です。左の矢印が示している幅はLEDも含んでいるため広く、右の矢印が示している幅は目盛りだけ検出しているので狭くなっています。





検出結果：





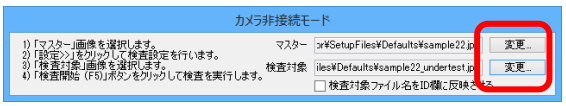
3～100に設定した時　　11～100に設定した時

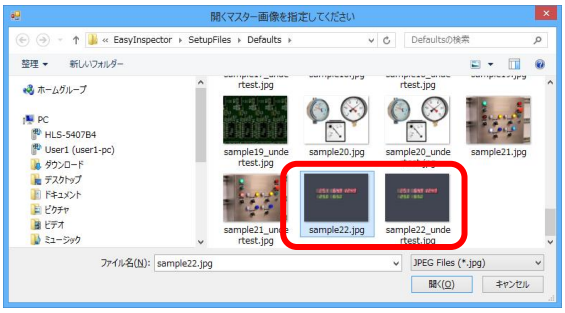
左の設定では目盛り（幅5程度）もLEDとして認識しているため正しく読み取れていません。右の設定では幅10未満は無視するため正しく読み取っています。

「7セグメント式メーター」読取

本機能は7セグメント読み取りに特化した機能で、OCR機能を使用して7セグメントを読み取る方法と比較して簡単に設定することができます。

「カメラ非接続モード」ウィンドウでマスターと検査対象画像の「変更」ボタンをクリックし、それぞれ「sample22jpg」と「sample22_undertest.jpg 」を選択します。

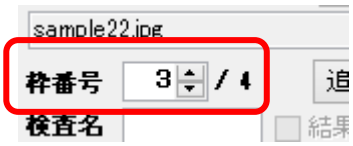


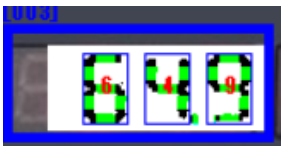


「検査開始（F5）」をクリックします。既に画面内のグレーの部分に検査枠001が、25.1と64.9の表示の部分にそれぞれ検査枠002と003、さらに25.0の表示に枠004が設定されています。今回の7セグメントに特化した読取設定は枠002と003です。（枠004のOCR設定については前の「OCRでデジタルメータを読み取る」で説明しています。）

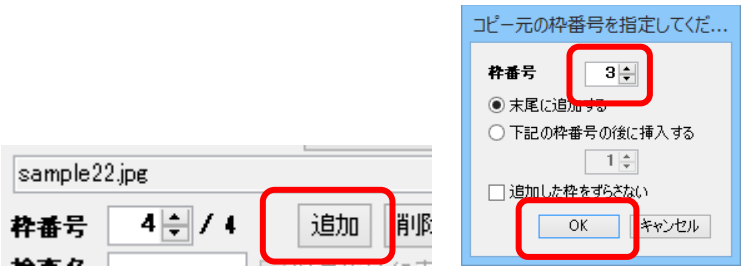
枠001はグレーの色を検出したら合格の設定になっています。

枠番号を003に切り替えて下さい。枠003は64.9の部分の読み取りを行っています。



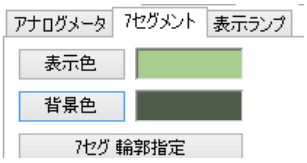


枠を「65.0」の部分に追加します。まず検査枠の「追加」ボタンをクリックして、設定の「コピー元」の枠番号を3（先ほど64.9と読み取った枠）に設定し、OKをクリックします。



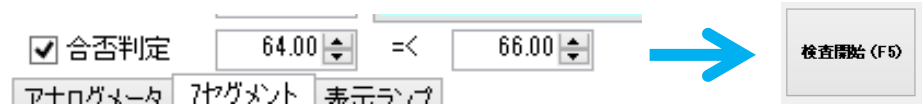
枠003の場所に新しい枠004ができますので、それを「65.0」の位置に移動します。

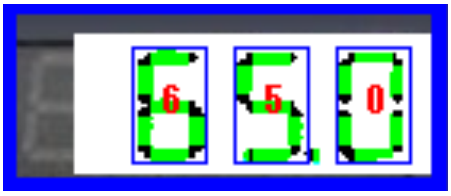
今回読み取りたい表示器のLEDは緑色であり、コピー元（枠003）では赤色LEDを検出する設定なので、枠004では表示色と背景色を再指定します。「表示色」ボタンをクリックするとカーソルが十字になりますので、画像内の緑色LEDの部分をクリックします。



（緑色 LED を抽出する設定）

「数値判定」の合格範囲を64～66に設定し、検査開始(F5)」をクリックします。枠003は65.0と読み取られて合格判定になります。

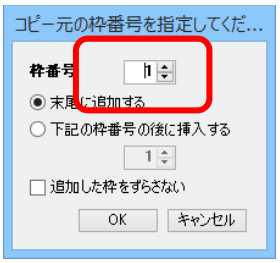




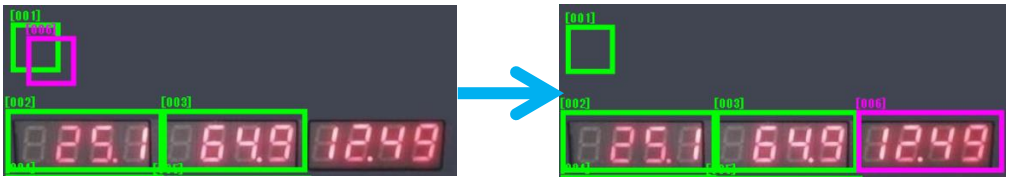
このように、既に設定済みの検査枠があれば、枠の「追加」を行い、追加する枠の設定「コピー元」の枠番号をデジタル文字読み取り設定済みの枠番号にすることでその他の個所のデジタル文字も読み取れるようになります。

次に、デジタル文字読み取りが設定されていない状態から読み取り設定を行う方法について説明します。

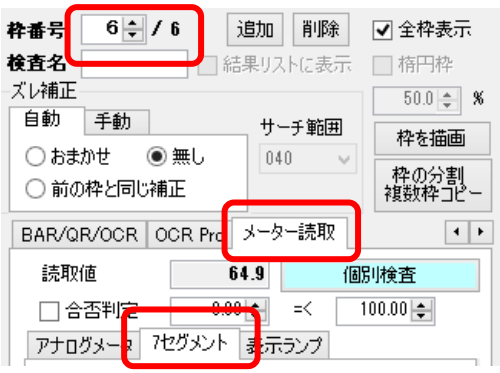
今度は枠006を追加しますが、設定コピー元の検査枠を枠001（文字読み取りではなく色の有り無し設定）とします。



枠006が枠001の近くにできますので、これを「12.49」の表示がある個所に移動します。



枠006の検査項目タブを「メーター読み取り」「7セグメント」にします。



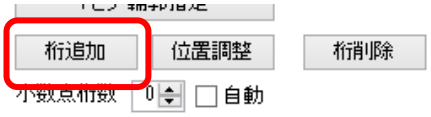
他の設定と同様、上から下に設定していきます。まずは表示色と背景色の設定です。「表示色」「背景色」のボタンをそれぞれクリックし、LEDの部分とそうではない部分の色を指定します。

次に7セグメントの輪郭指定をします。下のように表示を拡大して「7セグ輪郭指定」ボタンをクリックします。

右に表示されるガイダンスの通り、画像内で輪郭の3点をクリックしていきます。

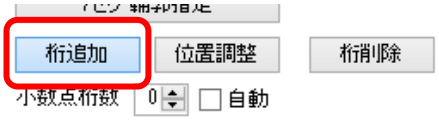
（3点のクリックが完了した状態）

次に「桁追加」をクリックして、表示されている4桁の個所に桁を追加していきます。



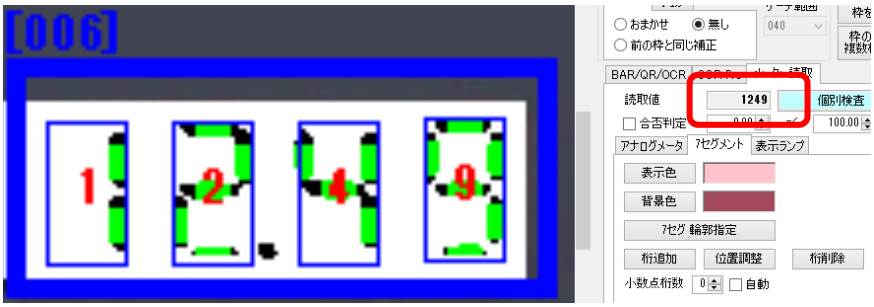
（4桁の追加が完了した状態）

桁の追加が完了したら再度「桁追加」ボタンをクリックして追加を完了します。



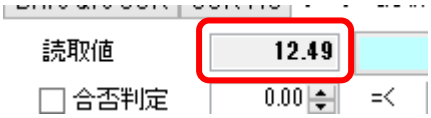
クリックした桁の位置がずれてしまった場合、「位置調整」ボタンをクリックし、ずれた桁付近を再度クリックすることにより位置の微調整ができます。誤って多く桁をクリックしてしまった場合は「桁削除」をクリックし、削除したい桁をクリックします。

検査開始(F5)」をクリックします。



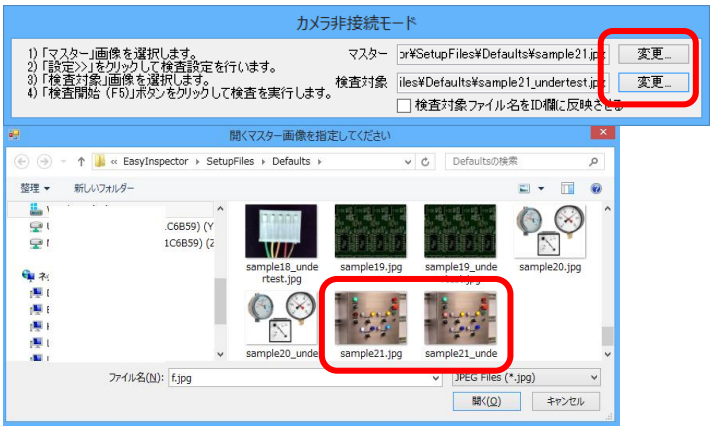
「1249」全て正しく読み取っていますが、12.49ではなく1249と読み取っています。これは「小数点桁数」が「0」に設定されているためです。小数点桁数が固定されているのであればこの例では「2」、変化する場合は「自動」とします。

正しく読み取ることができました。



ランプ点灯確認 設定方法

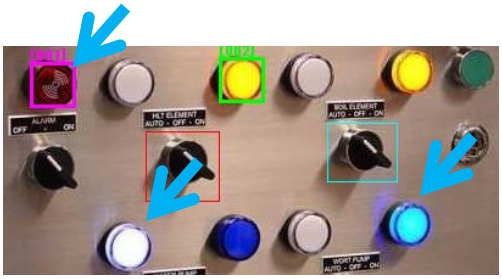
アナログメータの読み取りと同様、「カメラ非接続モード」ウィンドウでマスターと検査対象画像の「変更」ボタンをクリックし、それぞれ「sample21.jpg」と「sample21_undertest.jpg 」を選択します。



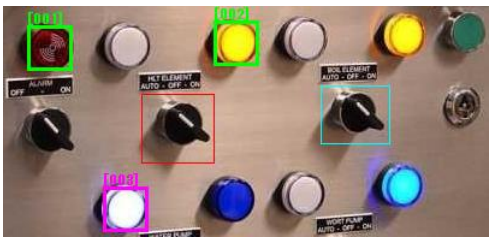
「検査開始（F5）」をクリックします。既に画面上の赤のランプと黄色のランプに検査枠が設定されています。

赤のランプは「枠内で正常な色（消灯状態）を一定面積以上検出したら合格」としています。黄色のランプは「枠内で異常な色（点灯状態）を一定面積以上検出したら不合格」としています。このように、正常な状態または異常な状態のどちらかの状態が画像で取得できれば設定が可能です。

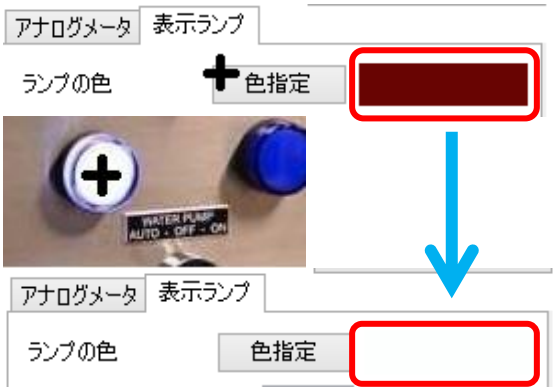
アナログメータ読み取りと同様、検査枠を追加して設定を行います。マスター画像（下図左）と検査対象画像（下図右）とは右図矢印の部分で点灯状態が異なります。



検査枠003を追加して、左下のランプが点灯したら不合格という設定にします。（下図）

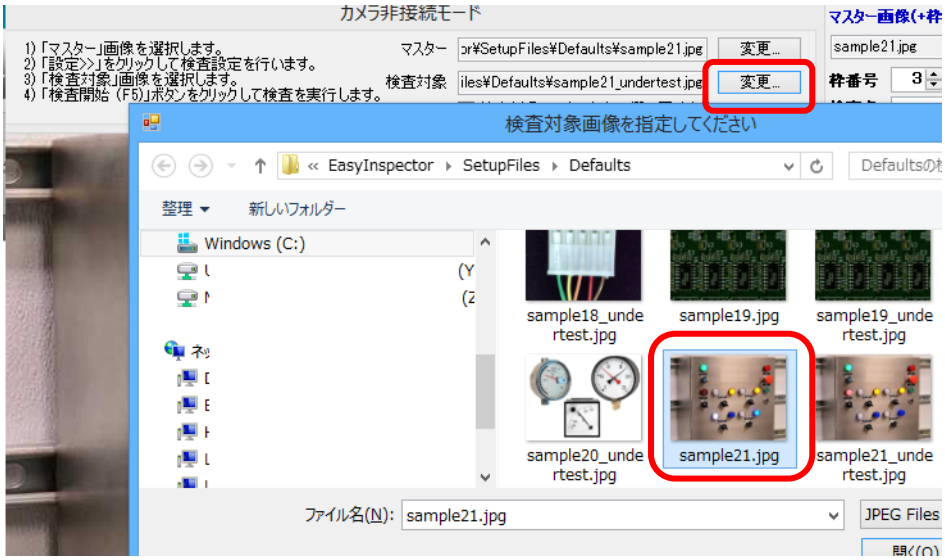


「色指定」ボタンをクリックします。カーソルが十字に変わりますので、検出したい色（今回は点灯した白の状態）を画像内からクリックします。「色指定」ボタンの右側の色が白に変わります。



「検査開始（F5）」をクリックして検査を実行します。枠001と枠002が不合格判定されるため、総合判定は不合格となりますが、右図下のように枠003は青で表示されて合格判定されていることが分かります。
次に、白いランプが点灯している画像（マスター画像）を検査対象画像として検査してみます。

「検査対象」の「変更」ボタンをクリックして、マスター画像を検査対象の画像に指定します。
「検査開始（F5）」をクリックして検査を実行します。



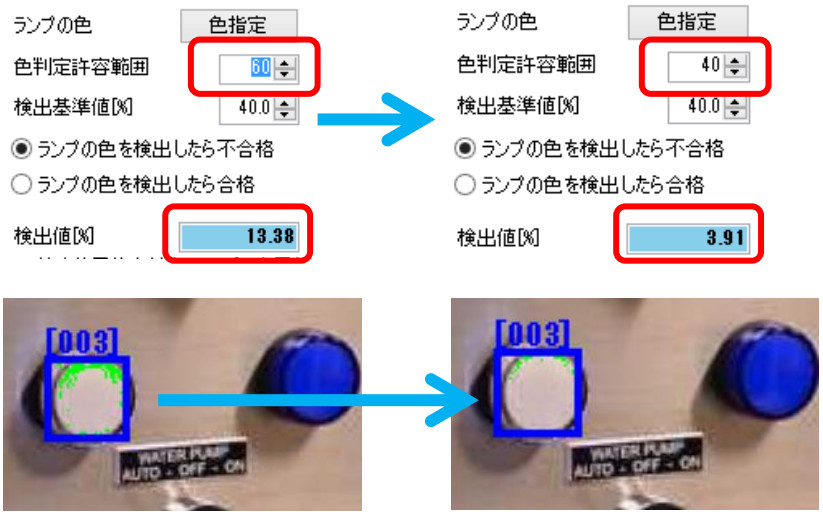
ランプが点灯している色（白色）を枠内で73%検出し、検出基準値である40%を超えたため不合格と判定されました。
以上で設定と確認は完了です。

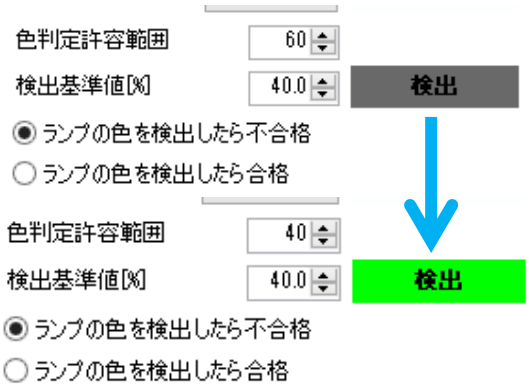
通常は詳細な調整なしでもランプの点灯を判別できますが、「色判定許容範囲」や「検出基準値」の調整が必要な場合があります。また、調整によって検出の信頼性を向上させることができます。

次のページではその調整について説明しています。

「色判定許容範囲」は、指定した色（ランプの点灯色など）を検出する際に、決められた範囲で色の違いを許容する（多少色が異なっていてもランプの点灯色と判定する）機能です。設定範囲は0-255です。数値を小さくすると許容範囲が狭くなり、検出される面積が減少します。例えば、右図上のように許容範囲を小さくすると検出値は13%から4%へ減少し、消灯しているにも関わらず点灯色として検出していた部分（右図検査枠内の緑色の部分）が減少します。
「検出基準値[%]」は、指定した色が検出されたと判定する面積（検査枠内の検出された面積の割合[%]）を設定します。例えばランプが点灯している時、その面積が80%であればその半分程度の値を設定します。ここの割合を超えて「検出」されたと判定された場合は「検出」インジケータが緑色になります。

アナログメータとランプの確認はEI410でご利用頂けます。





USBカメラがない場合でもデジタルカメラでテスト可能です

カメラ非接続モードでは、次の方法で一般的なデジタルカメラを使用して撮影した画像を取り込んでテストすることも可能です。

- デジタルカメラなどで撮影
- 保存した画像を640x480の画像に変換（JPEGまたはBMP）
- EasyInspectorで読み込んで検査実行

方法：

★ デジタルカメラを三脚などにしっかりと固定します。

★ マスター(良品)の画像を撮影します。このとき、被測定物の位置がずれないように定規や治具に当ててください。

★ 検査対象（良品または不良品）画像を撮影します。このとき、マスター画像の時と同じ位置になるように被測定物を定規や治具に当ててください。

★ 撮影された 2 枚の画像（JPEG または BMP）を 640 x 480 ピクセルの大きさの画像に変換します。変換するには「ペイント」などの画像編集ソフトを使用して下さい。

★ 「カメラ非接続モード」ツールウィンドウの「マスター」「変更」、「検査対象」「変更」のボタンをクリックし、マスター画像、検査対象画像それぞれを読み込み、「検査開始(F5)」ボタンをクリックします。

★ 必要に応じて検査設定を変え、検査に最適な設定に変更します。

6 実際に検査してみましょう

いよいよUSBカメラを接続し、EasyInspectorを起動して画像検査を行います。次の手順でEasyInspectorの検査能力をお楽しみください。

カメラの接続と動作確認

カメラが未接続であればカメラをPCに接続し、カメラ添付の画像表示ソフトを使用して問題なく撮像ができるかどうかを確認します。
問題なければカメラ添付の画像表示ソフトを終了し、EasyInspectorを起動します。

EasyInspectorの起動

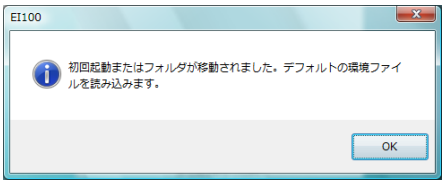
インストール時にデスクトップに作成されたショートカットアイコンをダブルクリックします。

評価版の確認ウィンドウ

評価版であることを確認するウィンドウが表示されます。
このウィンドウはご使用中ランダムなタイミングで表示されます。
正式版ライセンスをご購入になり、USBキーをPCに差し込むことでこのウィンドウは表示されなくなります。

初回起動時のダイアログ

このダイアログは初回起動時にのみ表示され
プリインストールされた設定を読み込みます。



マスター画像の取得と設定

※ここでは例として組立製品（電話機）をカメラで撮影していますが、撮影対象はプラスチック製品、金属部品、塗装物、食品等でも構いません。目的に合ったものを撮影して下さい。

画面下の「設定 >>」ボタンをクリックして設定領域を表示します。

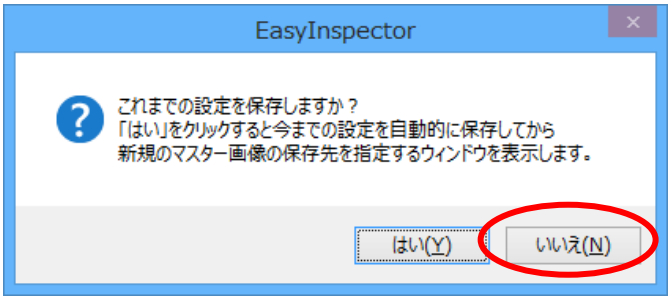
設定 >> をクリック

検査対象物にカメラの位置とピントを合わせます。画像が動画になっていない場合には画面左下「ライブモニタ」をクリックして下さい。今後の一連の操作中にカメラや検査対象物が動かないようにカメラおよび検査対象テープ等でしっかりと固定します。（カメラや検査対象物が動いた場合、良好な検査結果が得られないことがあります。）

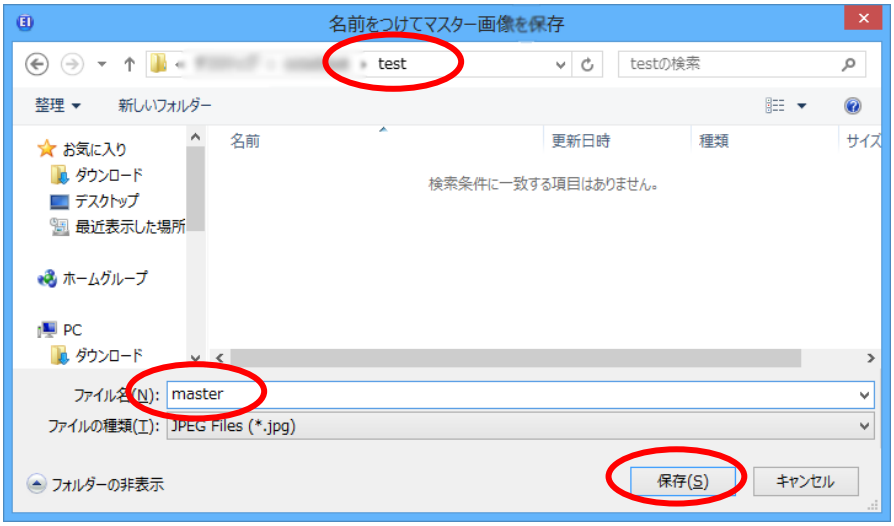
画面左下「マスター」をクリックします。この時点では予めインストールされていた画像がマスター画像として表示されます。画面右上の「新規」ボタンをクリックして現在撮影中の画像をマスター画像に登録し、設定値の初期値を表示する作業を行います。

画面右上の[新規]ボタンをクリックします。

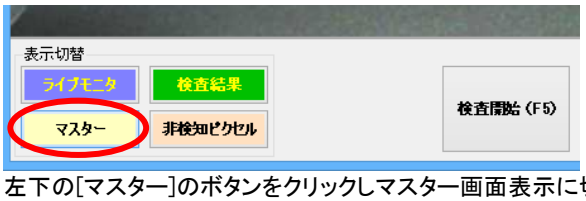
※ 起動時の右側設定領域の内容は、前回読み込んだマスター画像の設定になっています。
初回起動時は、sample ファイルの設定内容となっていますが、マスター画像を新規に設定しますと設定領域の内容が初期化されます。



「これまでの設定を保存しますか？。。。」と表示されます。ここでは起動時に読み込んだマスター画像の設定を変更していないので「いいえ」をクリックします（「新規」ボタンをクリックする前のマスター画像に設定した内容を保存したい場合は「はい」をクリックしてください）。



保存先フォルダを指定し、ファイル名を付けてから[保存]ボタンをクリックします。
ここでは、testというフォルダ内に master というファイル名を付けています。



左下の[マスター]のボタンをクリックしマスター画面表示に切り替えます。

マスター画像と枠 001 が左上に表示されているのが確認できます。

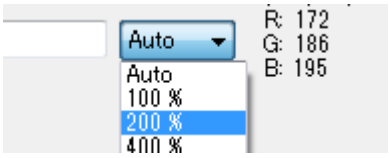
検査枠1の設定

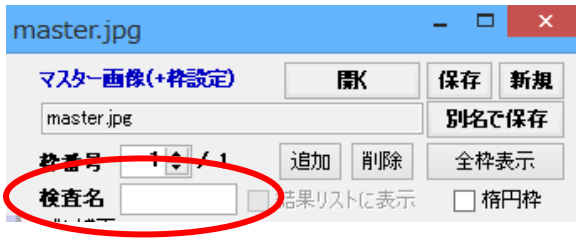
枠を作成することによって、枠の様々な機能が利用できます。

- ✧ 検査箇所の位置を指定する（設定可能な枠の数は最大 999 個です）
- ✧ マスター画像と検査対象部品の画像とのズレを正確に補正する（位置ズレ補正機能）
- ✧ 二つの枠の測定値の差を算出するための計算式などを指定する
- ✧ その他傷検査、文字読み取りなど枠ごとに検査機能を個別設定できます。

ここでは検査枠001を数字の1に、検査枠002を数字の2に、キーの数に合わせて査枠012まで設定します。

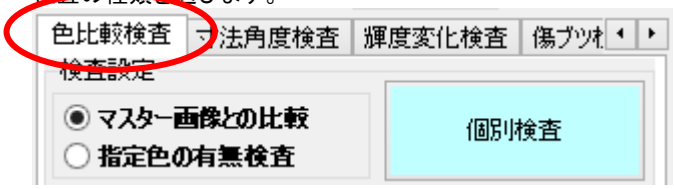
画像右下にあるプルダウンにより表示サイズを変更することができます。





必要があれば検査名を付けます。初期設定は空欄となっています。この検査名は不合格となった検査枠を画像上に表示する際に検査枠の左上に表示されます。

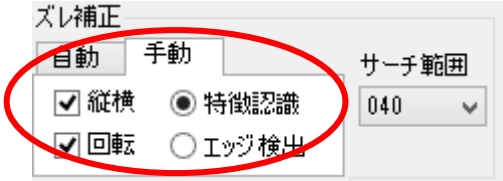
検査の種類を選びます。



今回は、マスター画像との比較を行う検査なので、[色比較検査]を選びます。
※EasyInspector100 では、[色比較検査]のみになります。

ズレ補正の設定

「ズレ補正」とは、検査対象の製品をカメラの前に設置した時、マスター画像との位置的なズレが多少なりとも生じていまいます。これを画像的に補正し、正しくマスター画像との比較をおこなうために各検査枠でズレ補正を行います。



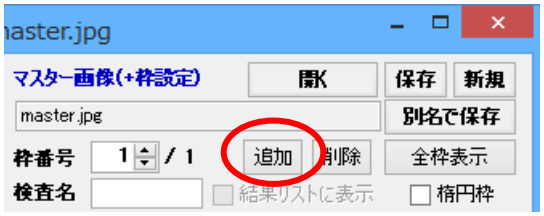
ズレ補正のタブを[手動]にします。（初期設定は[おまかせ]に設定されています）
[特徴認識]を選択し、[縦横]、[回転]のチェックボックスにチェックを入れます。

画像の上に、赤と水色の補正枠が表示されます。

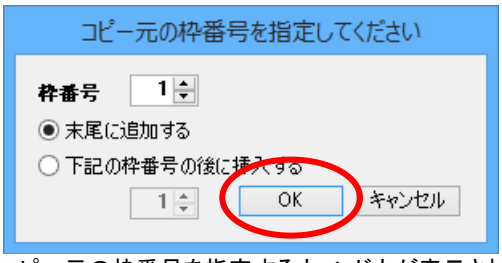
赤の補正枠は、出来るだけ画面中央に近い特徴的な図形または文字に設定します。
ここでは、5の数字ボタンに設定しています。

水色の補正枠は、赤い補正枠から出来るだけ離れた位置にある特徴的な図形または文字に設定します。
（但し、ズレの最大画面でも画面の範囲内に映っていること）
ここでは、右上部の黒いボタンに設定しています。

検査枠の追加



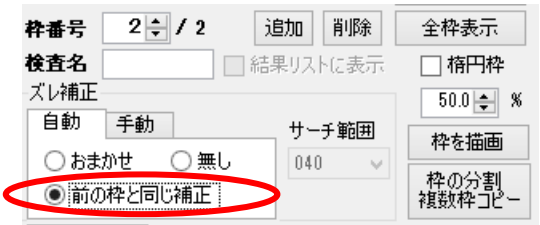
右側上部にある[追加]ボタンをクリックし、2個目の枠を作成します。



コピー元の枠番号を指定するウィンドウが表示されるので、ここでは枠1のまま[OK]をクリックします。

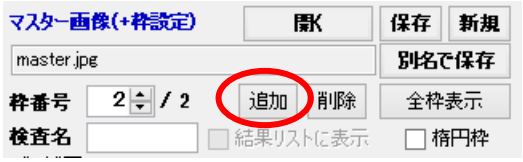
※ここで、「末尾に追加する」を選択しますとこれまでの検査枠の最後に新しい検査枠が追加されます。「下記の枠番号の後に挿入する」を選択し、枠番号を指定しますと、指定された枠番号の後に新しい検査枠が追加されます。

枠 001 と同様にピンク、赤、水色の 3 つの枠が表示されます
コピー元を枠 001 に指定したので枠 001の上に重なった状態で枠 002 が作られています。枠 002 を検査設定したい個所に移動します。ここでは2の数字ボタンに移動します。

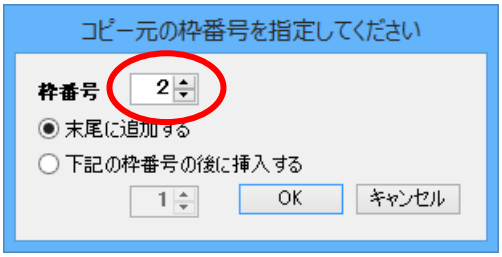


枠002以降は、ズレ補正枠の設定を行わず、枠001でズレ補正された画像をそのまま利用します。

※精度良いズレ補正が必要な場合は、[自動]、[前の枠と同じ補正]に切り替えず各枠で個別にズレ補正枠を設定することも出来ます。



右側上部にある[追加]ボタンをクリックし、3個目の枠を作成します。



コピー元の枠番号を指定するウィンドウが表示されます。

ここでは2を指定します。

※枠002は、ズレ補正が[自動]、[前の枠と同じ補正]に設定されているため

枠003を設定したい個所に移動します。

ここでは3の数字ボタンに移動しています。

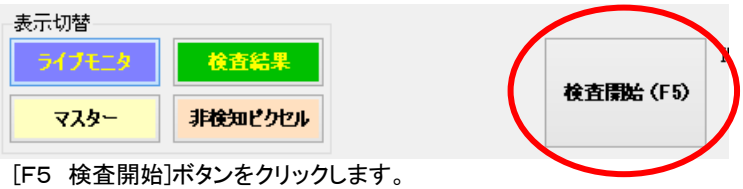
以後[追加]ボタンを押し同様に検査箇所に枠を設定します。

ここでは、1～#まで12個の枠を設定しています。

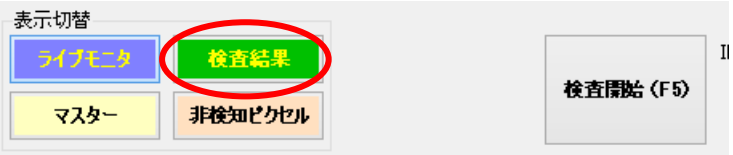
全枠表示ボタンを押し、各検査枠が正しく表示されているのを確認します。

※ボタンを押下している間のみ表示されます。

検査項目の設定



[F5　検査開始]ボタンをクリックします。

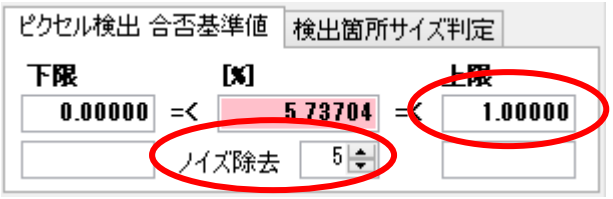


[検査結果]のボタンをクリックします。

画像内に青色のフチで表示されている部分が位置ズレ補正された部分です。
マスターと検査結果を交互に押してみて、位置ズレ補正が正しく出来ているかどうか確認します。

正しいはずの枠がエラー表示（不合格）になっている場合
この場合は設定内容の調整が必要になりますので、下記の要領で調整してみてください。

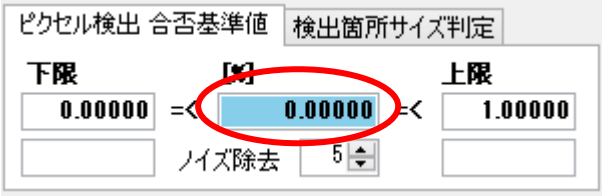
オレンジ枠（不合格）をマウスでクリックするか、枠番号のアップダウンボタンをクリックし不合格となっている枠番号を選択します。



1. ピクセル検出率合否基準値の現在の上限の数値を変更します。例えば0.13%程度の違いであれば合格としたい場合、0.13よりも大きな数値を上限に設定します。
2. ノイズ除去の数値を設定します。これによりノイズ成分により検出されてしまった不合格ピクセルを除去することができます。0は除去しない、8が最大限除去する設定です。

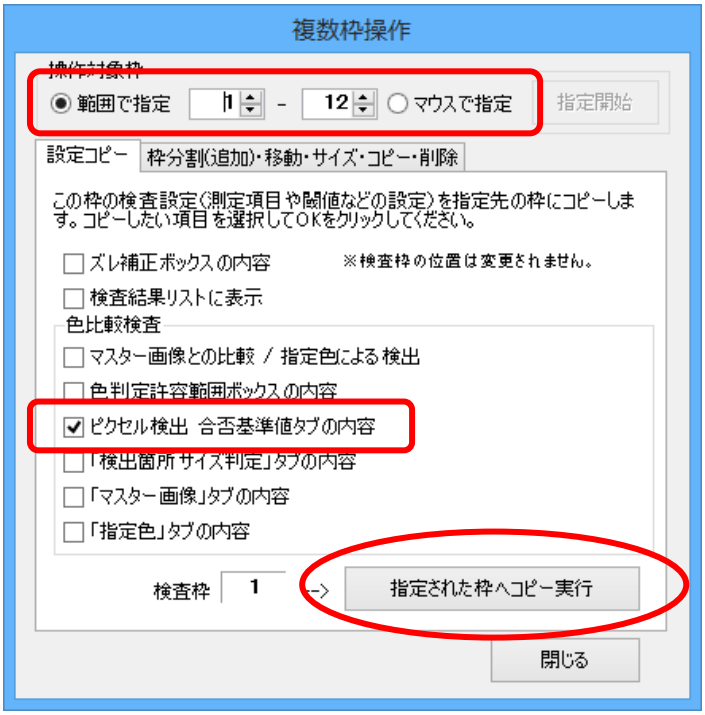
上記二つのうちいずれかまたは両方を行います。
今回の場合は、ノイズ除去を設定します。

再度[F5 検査開始]ボタンをクリックして検査を実行し、合格になることを確認します。



（ノイズピクセルが除去されたため合格となりました。）

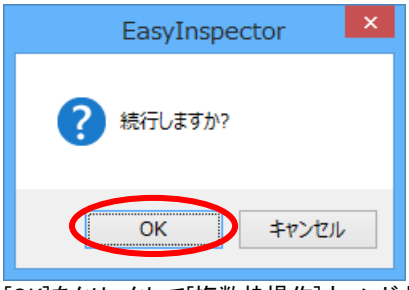
上記調整は、現在表示されている検査枠に対してのみ有効です。他の枠に対しても同様な設定をする必要がありますので、[枠の分割複数枠コピー]ボタンをクリックします。



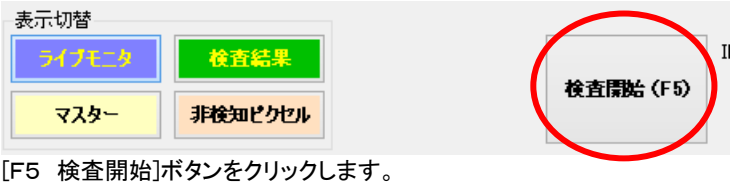
設定画面が表示されます。

今回は[ピクセル検出率合否基準値]ボックスの内容を他の検査枠にも反映させたいため、ピクセル検出率合否基準値ボックスの内容にチェックを入れます。

「操作対象枠」 で 1-12 を設定し、[指定された枠へコピー実行]を押します。
「続行しますか？」というダイアログボックスが表示されるので[OK]を押します。

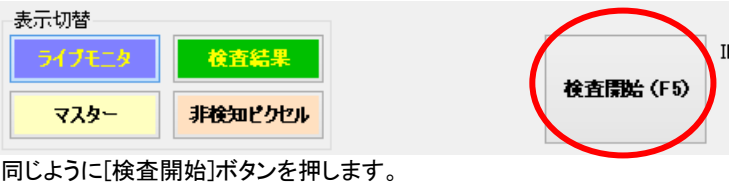


[OK]をクリックして[複数枠操作]ウィンドウを閉じます。

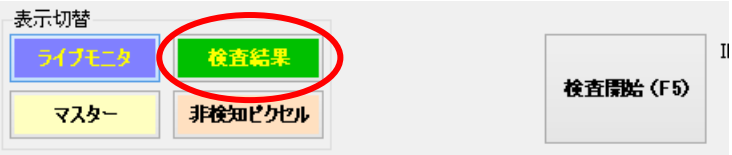


[F5　検査開始]ボタンをクリックします。
合格と表示されれば、良品が良品として判定される準備が完了です。

次に、不合格品を不合格として判定させるために不良品を置きます。
ここでは「2」のキーと「3」のキーが入れ替わっている不良品を準備しています。

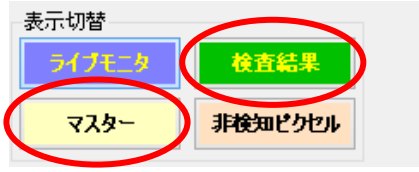


同じように[検査開始]ボタンを押します。



[検査結果]ボタンを押し、詳細を確認します。

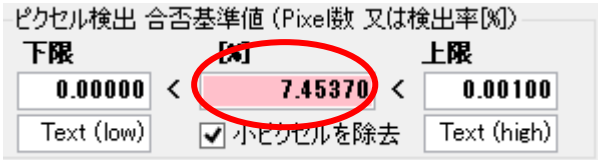
不合格となった検査枠がオレンジで表示され、マスター画像と異なる箇所が表示されます。



（2と3が入れ替わっています）

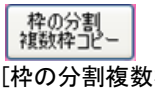
ズレ補正が正し行われているかどうか、マスター画像と検査結果画像を交互に押し、確認します。
[検査結果]ボタンを押したときに表示される画像の周囲の青い部分はズレ補正によって移動した量を示しています。

枠番号[2]の検査結果を確認します。
002のオレンジ枠をクリックするか、[枠番号]の上下ボタンを押して枠番号[002]を表示し、[ピクセル検出率合否基準値]の[現在の検出率]を確認します。

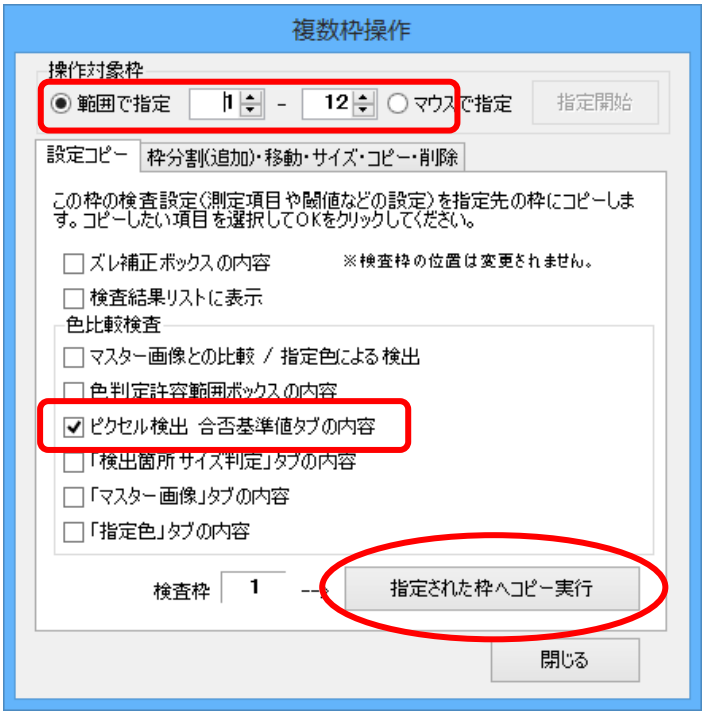


今回の場合、枠2で検出されたマスター画像との不一致面積は、7.45370% となっています。
一番安定的に検査ができるのはその半分の 3% 程度です。

枠2の[上限]設定値を 3に変更します。

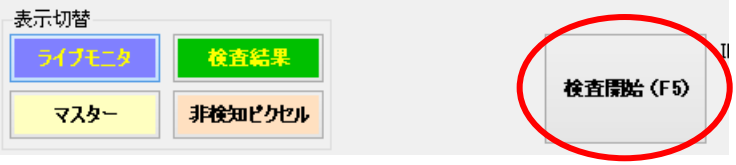


[枠の分割複数枠コピー]ボタンを押し、コピー元の枠番号を[002]に指定し、[OK]を押します。



複数枠操作のダイアログボックスが表示されますので下記の内容を入力します。
[ピクセル検出率合否基準値ボックスの内容]にチェックを入れます。
コピー枠番号の[コピー対象枠]を[1]から[12]にします。
[指定された枠へコピー実行]ボタンを押します。

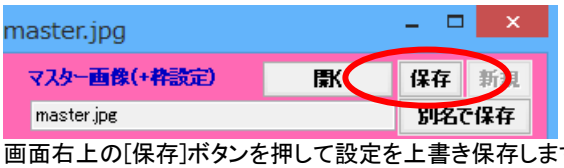
以上で、設定値の微調整が終わりました。



[検査開始]を押し、不良品が不合格品としてチェックされたことを確認します。

※不良品が不合格と判定出来なかった場合
本来不合格として判定されるべき検査枠を表示して[現在の検出率]を確認します。
[ピクセル基準値合否基準値]の[上限]を微調整します。
たとえば不合格品が0.1%の場合、上限値はその半分の0.05%程度に設定するのが最適です。

上書き保存



画面右上の[保存]ボタンを押して設定を上書き保存します。

検査の開始

検査対象サンプルに置き換えます。[検査開始]F5を押し以後の検査を続けます。

設定のヒント

ここでは、検査設定を行う際に重要なことを説明しています。

マスター画像で 縦横・回転 位置補正用のボックスの設定をする

EasyInspectorでは、マスター画像(良品画像)と検査対象画像を比較することによって検査対象の良否を判定します。「縦横・回転 位置補正」とは、マスター画像と比較して検査対象画像が多少回転していたりずれたりしていても自動的に検査対象画像を移動してマスター画像に合わせる機能です。正確な治具・定規が使用できる場合や、自動搬送装置の位置決め制度が高い場合にはこの位置補正及び設定は不要です(「回転して合わせる」「縦横移動して合わせる」チェックボックスをOFFにして下さい)。また「指定色による検出」では、指定色が検査枠内のどこにあっても検出できるため、多くの場合この位置補正及び設定は不要です。

「おまかせ」画像照合による補正

「ズレ補正」の「自動」タブで「おまかせ」を選択します。
サーチ範囲を選択します。サーチ範囲は位置的なずれが予想される範囲よりも大きく、かつ(サーチ高速化のため)出来るだけ小さな数字をピクセル単位で選びます。例えば、予想される最大のずれ量が上下左右に40ピクセル程度であれば40を選択します。
画面右側の水色のボタン「個別検査」をクリックします。
位置ずれが補正され(補正により縦横移動された部分は青色で表示されます)、マスター画像と画像が一致するため合格となります。
ズレ補正が正しく行われているかを確認するには画面右下の「マスター」と「検査結果」のボタンを交互にクリックして比較します。

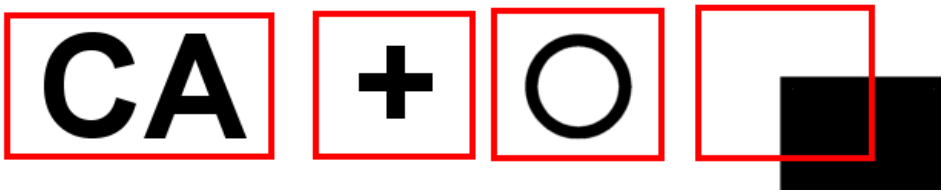
「おまかせ」で位置合わせが難しいケース（回転）

「おまかせ」による補正は縦横のズレのみに限られるため、下の図のように縦横のずれの他に回転ずれがある場合には「おまかせ」による位置合わせが難しい場合があります。
回転を含んだズレ補正を行いたい場合は次の「手動－特徴認識（縦横＋回転）」によって手動の特徴認識を行います。

手動－特徴認識（縦横＋回転）

「スレ補正」の「手動」タブをクリックします。
「特徴認識」をクリックして「縦横」「回転」にチェックを入れます。
特徴画像サーチ用の赤色と水色の枠が表示されるので、それぞれの枠を特徴的な（マスター画像のほかの部分に同じ画像が存在しないような）画像に合わせます。
この際、赤色および水色の枠は必ずしも検査枠（ピンクの枠）内に設定する必要はありませんが、少なくとも赤色枠は検査枠内またはその近傍、水色枠は赤色枠から横方向にできるだけ離れた場所に設定してください。

特徴認識で指定するのに適した特徴画像（縦にずれても横にずれてもそのズレ量が分かるような画像です）
・文字、記号、角など
・大きな回転補正が必要な場合は穴や丸い図形など、できるだけ円形に近い図形を選択してください。



「サーチ範囲」を確認して「個別検査」ボタンをクリックします。
縦横および回転による補正が行われ（補正により縦横移動された部分は青色で表示されます）、マスター画像と画像が一致するため合格となります。
ズレ補正が正しく行われているかを確認するには画面右下の「マスター」と「検査結果」のボタンを交互にクリックして比較します。

その他のヒント

位置ズレ補正を速くするには

- サーチ範囲をできるだけ小さくする
- サーチする対象となる特徴画像自体を小さいものにする

の方法が考えられます。ただし、サーチ範囲を小さくするには、予想される位置ズレ範囲を小さくする必要があるため、元々の位置決めをL字金具等で正確に合わせる必要があります。また、「おまかせ」による位置合わせでは特徴画像として検査枠の画像（本文書では001で表されているピンク色の枠）を使用するため、特徴画像を小さくすること ＝ 検査枠を小さくすることになります。特徴画像を小さく、検査枠を大きく取りたい場合は「手動」タブの「特徴認識」を使用して検査枠と特徴画像の枠を別々に設定してください。

「おまかせ」との違い

前項で触れていますが、「おまかせ」では 検査枠内の画像自体を特徴画像として使用します。そのため、
位置合わせの基準位置が常に検査枠の位置となります（別の位置に設定することができません）。例えば基板に貼られたシールの位置ずれを見たい場合、基準位置は基板上のシルク印刷等の文字、検査枠はシールが貼られる位置に設定する必要がありますが、この場合は「おまかせ」は使用できず、「手動」ー「特徴認識」によって基板上の基準位置とシールが貼られる部分の検査枠を別々に設定する必要があります。

また、「おまかせ」では回転補正は行われません。

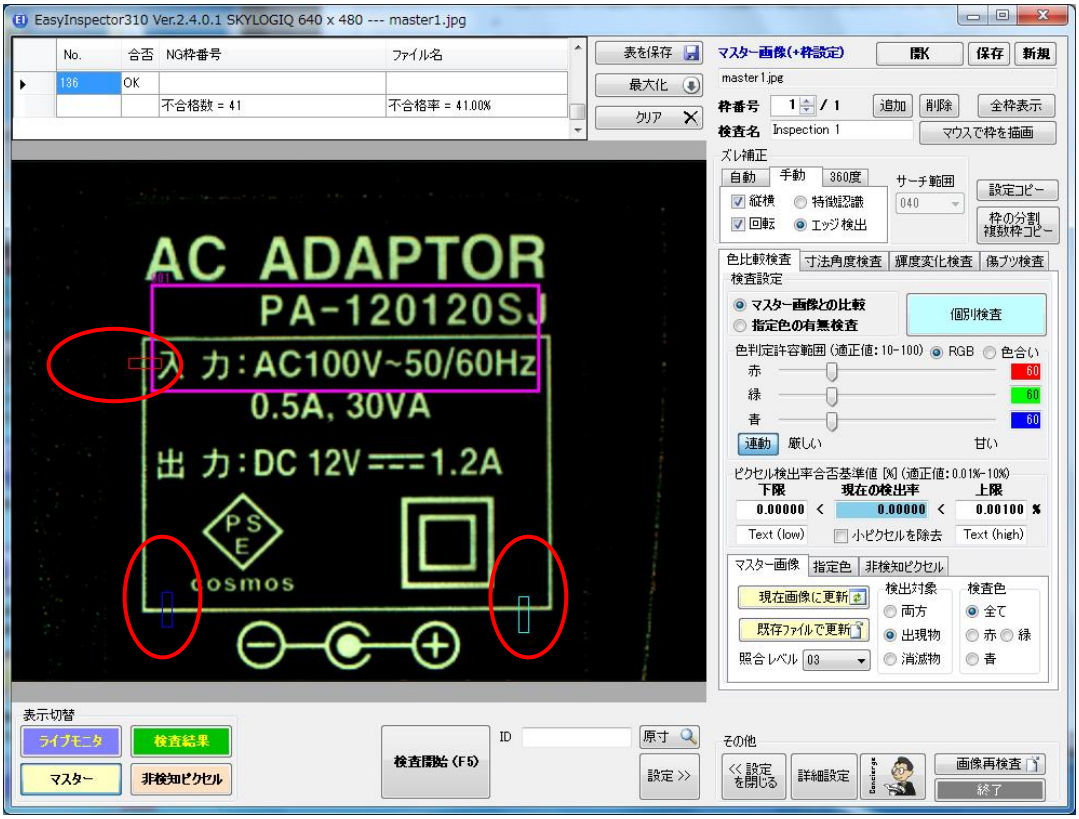
見たい範囲を出来るだけ大きく:

本文書では検査枠はマスター画像の小さな一部としていますが、検査対象が画面内にできるだけ大きく写されている方がノイズデータの影響が少なく、精度よく合否判定することができます。

「手動」-「エッジ検出」による位置ズレ補正

通常は「おまかせ」や「手動」-「特徴認識」によって位置ズレ補正を行いますが、画像内に特徴的なマーク（〇印や＋マーク、文字など） がない場合などは、縦線と横線のみでも位置ズレ補正を行うことができます。
下の図では四角い枠の縦線、横線を利用して位置ズレ補正を行う設定となっています。

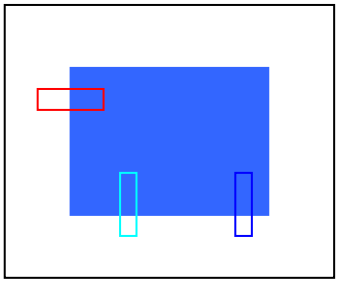
赤枠、青枠、水色枠がそれぞれ黒い枠の縁線（エッジ）を検出することで位置ズレ補正を行います。

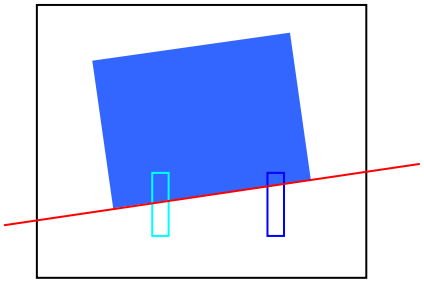


位置あわせの順序

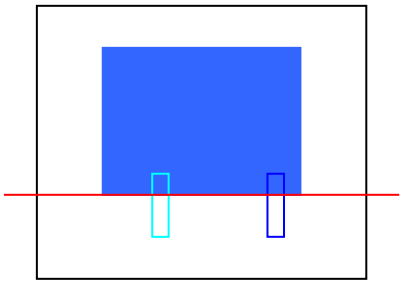
プログラムでは次の手順で回転および縦横位置補正を行っています。

マスター画像　　検査対象画像

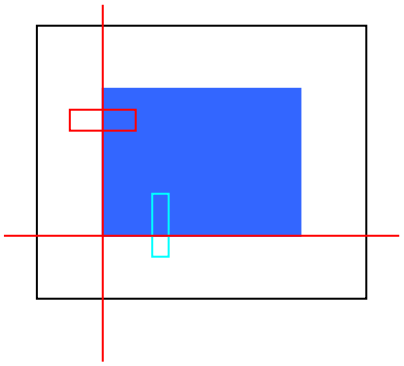




水色と青色の枠を使って検査対象画像の傾きをマスター画像の傾きと一致させます（回転して合わせるチェックボックスが ON の場合）。



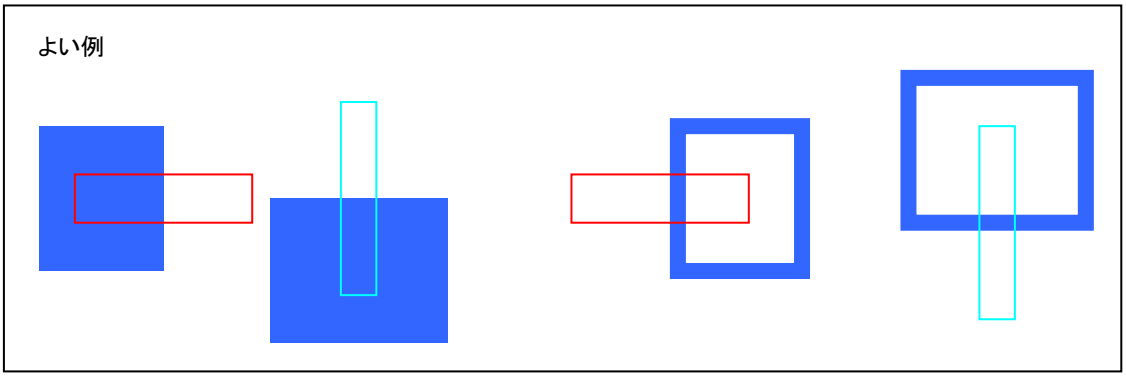
赤色と水色の枠を使って検査対象画像の縦横位置をマスター画像の縦横位置と一致させます（縦横移動して合わせるチェックボックスが ON の場合）。

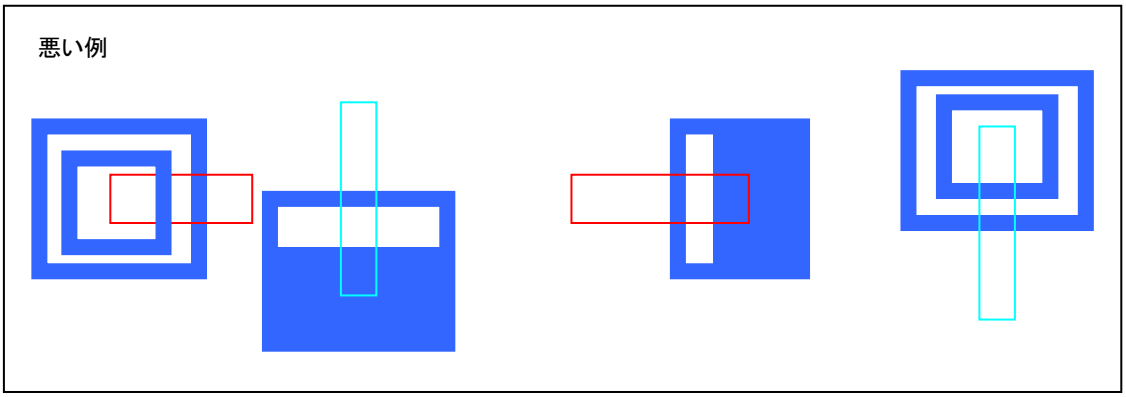


枠を設定する時の注意事項

「回転して合わせる」「縦横移動して合わせる」チェックボックスをONにした場合、枠の設定の仕方によって検出精度が左右されます。枠を設定する際は次のことに注意して下さい。

★ 赤枠には検査対象物の画像の縦線、水色枠と青枠には横線が入るように設定します。
★ 各枠の大きさは検査対象物の（マスター画像と比較しての）ズレ範囲よりも大きく取って下さい。
★ できるだけ明暗のはっきりとした縦線･横線が枠内にあるように設定して下さい。
★ 次の点に注意して、枠内に 2 本以上の線が入らないようにして下さい。

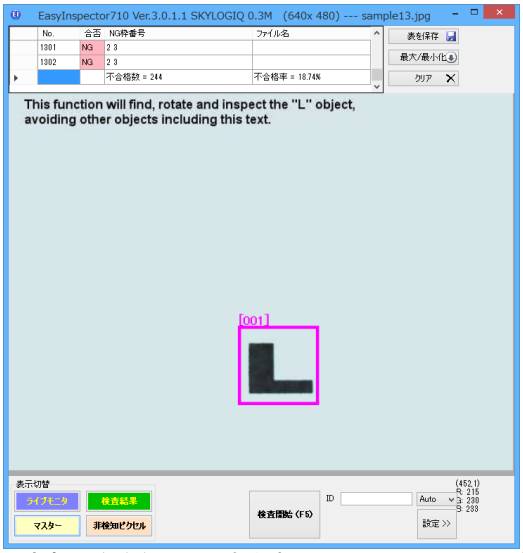




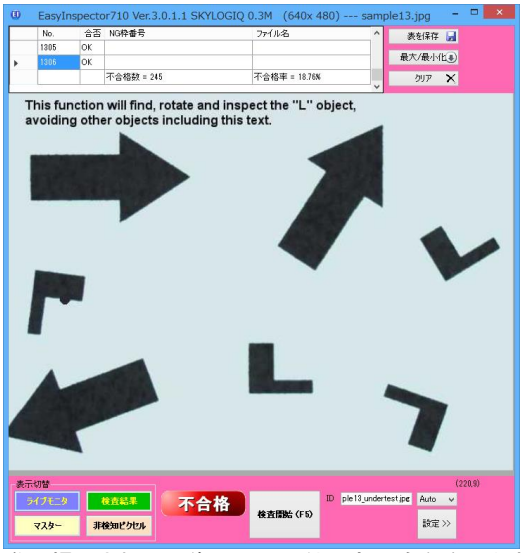
「拡張ズレ補正」機能（オプション）の設定

「拡張ズレ補正」機能は、単数または複数の検査対象を画像内から自動的に探して検査を実行する機能です。

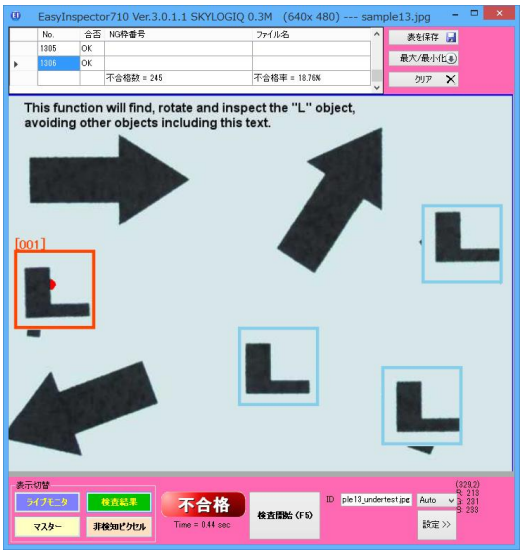
例）



L 字部品を登録しておきます。

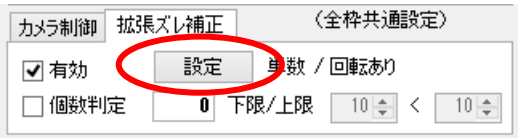


実際に撮影された画像にはその他の部品も存在します。



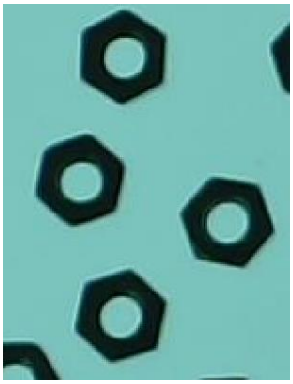
画像内からＬ字部品のみ抽出し、登録された部品と同じ向きに自動的に回転させ、さらに「マスター画像との比較」による検査を実行しています。最も左のＬ字部品には登録されたＬ字部品とは異なる突起があるため、この部分を不一致として検出して不合格と判定しています。

拡張ズレ補正機能の種類



メインウィンドウ右下「拡張ズレ補正」タブの「設定」ボタンをクリックすると拡張ズレ補正の機能一覧のウィンドウが表示されます。

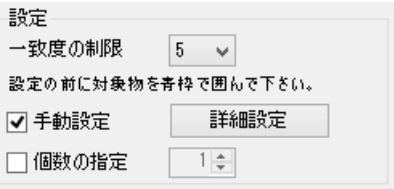
拡張ズレ補正は「回転あり」「回転少し」と「単数」「複数」で区分されています。
「回転あり」はベルトコンベア上で 90 度、180 度など回転している可能性がある部品で、部品と背景のコントラストがはっきりしているもの、「回転少し」はシールやラベル印刷などある程度傾きが一定しているものに適用できます。
「回転少し」はパターンが複雑な場合やグラデーションを含むコントラストの低い絵柄にも対応できます。


「回転あり」の例（バックライト上のナット）

「回転少し」の例（シール印刷）

設定方法(「回転あり」)

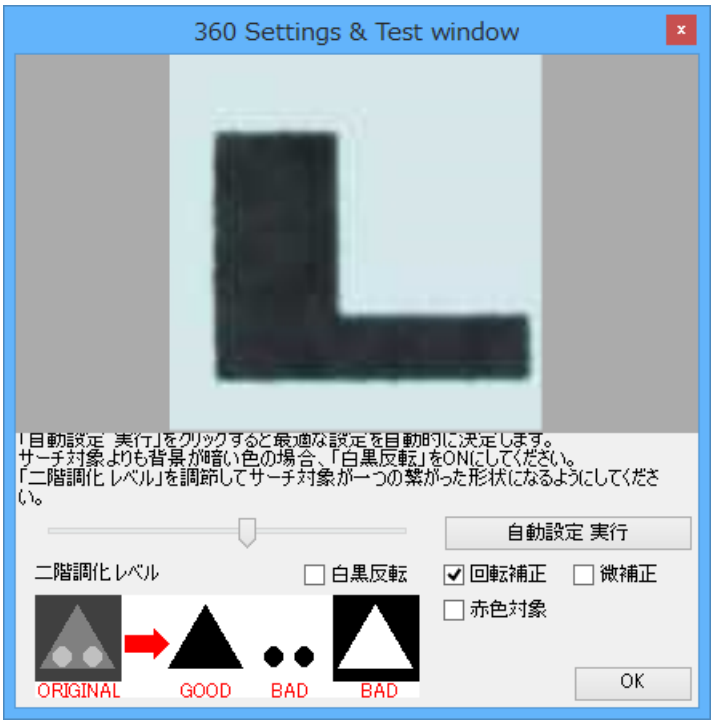
検査対象物が画像内に一つだけ存在するか、複数存在するかをマウスで絵柄をクリックして指定します。



- 一致度の制限
  一致度を「1 (甘い)」に指定すると大きさの異なる検査対象(部品など)も検出します。一致度を「9 (厳しい)」にすると大きさの異なる検査対象も検出して検査対象とします。一致する検査対象が見つからない場合は不合格判定となります。
- 手動設定
  検査対象の検出方法をより詳細に設定することができます(後述「手動設定」で説明します。
- 個数の指定
  検査を行う個数を予め設定しておくことができます。これにより一致度の高い順に決められた個数の検査対象を探し、検査を行うことができます。個数の指定を行った場合、一致度の制限は無効になります。

手動設定

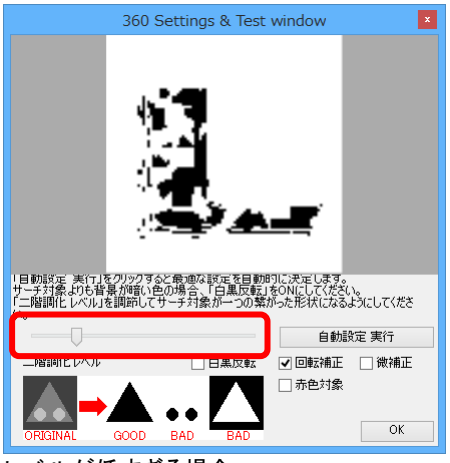
手動設定の内容を確認・変更するには「詳細設定」ボタンをクリックします。



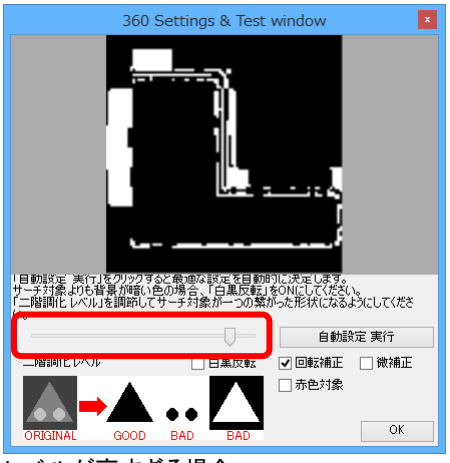
設定の手順

二階調化レベルの設定

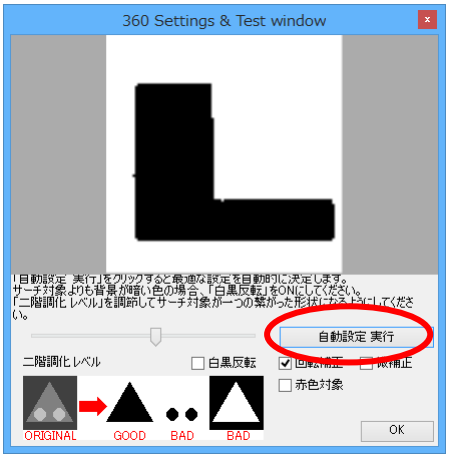
二階調化レベルのスライダーを動かして目的の検査対象物がはっきりと区別できるように調節して下さい。



レベルが低すぎる場合



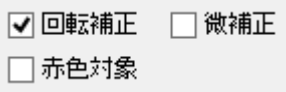
レベルが高すぎる場合



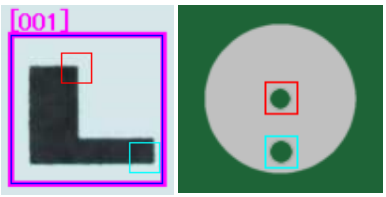
「自動設定 実行」ボタンをクリックすることにより、自動的に適度なレベルに設定することができます。

上図、「ORIGINAL」のような検査対象があった場合、「GOOD」のように二階調化されるようにして下さい。「BAD」の例にあるように、一つの部品なのに2つ以上に分離してしまったり、背景が黒、検出したい部品が白になったりしないようにして下さい。背景のほうが暗い場合（濃緑色のコンベアに白系の部品など）は「白黒反転」のチェックをONにします。

その他



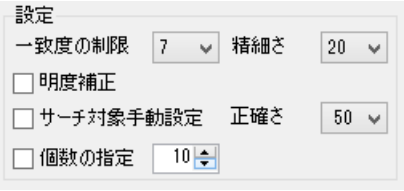
- 回転補正
  通常はONに設定する必要がありますが、ワッシャーなど回転方向の補正が不要な部品の場合はOFFにします。OFFにした場合処理が速くなります。
- 微補正
  このチェックをONにすると赤色と水色のズレ補正枠が表示されます。
  この赤色と水色のズレ補正枠は通常の「特徴認識」の縦横回転の
  ズレ補正と同じ効果があるのと同時に、回転方向の補正を決めるための
  特徴箇所を指定する機能も兼ねています。例えば右下の図のように
  円板状の部品があり、回転方向を円盤の穴を基準に合わせたい場合、
  ズレ補正枠を穴の場所に設定します。



- 赤色対象
  右のように検査対象物が赤色を基本としたものの場合、「赤色対象」
  チェックボックスをONにするとズレ補正の精度が向上することがあります。

設定方法(「回転少し」)

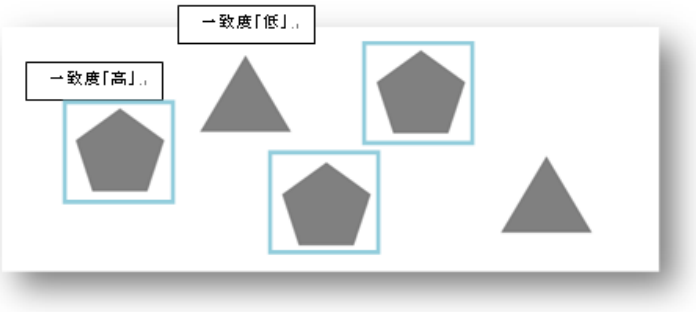
検査対象物が画像内に一つだけ存在するか、複数存在するかをマウスで絵柄をクリックして指定します。



- 一致度の制限

  一致度を「1 (甘い)」に指定すると大きさの異なる検査対象(部品など)も検出します。一致度を「9 (厳しい)」にすると大きさの異なる検査対象も検出して検査対象とします。一致する検査対象が見つからない場合は不合格判定となります。

(↑サーチ対象物)



- 精細さ

  検査対象物をどれだけ精細に捉えるかを決めます。精細になるほど(数値が大きくなる程)サーチ時間がかかります。例えば印刷文字や線描された図形などの場合はより「精細」(数値が大きい)に設定する必要があります。一方、検査対象物が10mmのベタ塗りの円であったり、あるはっきりとした形状を持つものだったりする場合はより小さい数値(「速い」)に設定することができます。

(← 「精細」に設定する必要あり)

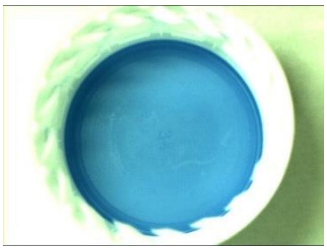
(← 「精細」でなくても良い場合)

- 正確さ

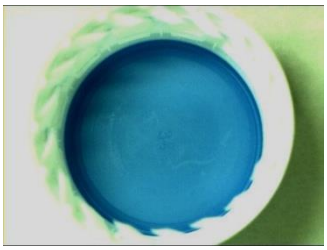
  「拡張ズレ補正」では検査対象物を画像内からサーチしますが、そのサーチポイントをどれだけ細かくして正確にサーチするかを設定することができます。数値は5-200まで設定することができます。数値の大きい方がより細かくサーチしますが、サーチに時間がかかります。

- 明度補正

  良品画像の明るさと検査対象画像の明るさが異なる場合は「明度補正」のチェックをONにして下さい。



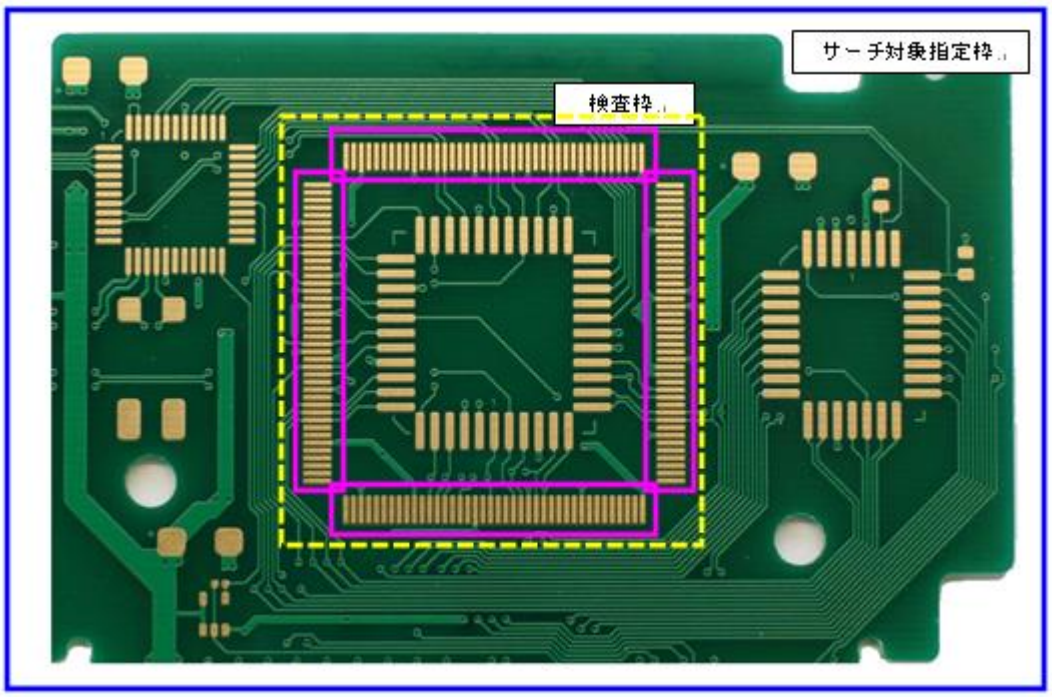
（良品）



（検査対象画像）

- サーチ対象手動設定

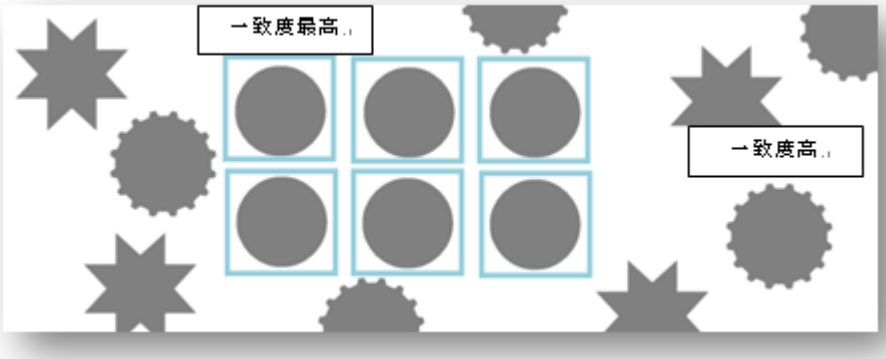
  通常は検査枠（ピンクの枠）の位置と大きさからサーチ対象の画像を自動で決定します（黄緑色の点線）が、サーチ対象の画像を手動で設定することもできます。この場合、「サーチ対象手動設定」チェックボックスをONにして表示される青枠を使用してサーチ対象の画像を指定します。この青枠は全ての検査枠を（ズレ補正枠を使用している場合はズレ補正枠も含め）包含するように設定する必要があります。



  「サーチ対象手動設定」チェックボックスがOFFの場合：黄緑色の点線の部分（ピンク色の検査枠の範囲を含む最小の矩形）がサーチ対象。「サーチ対象手動設定」チェックボックスをONにして基板全体をサーチ対象として指定することにより、より速く正確にサーチできる場合があります。

- 個数の設定

  「個数」チェックボックスと数字入力ボックス：サーチ対象の個数が予めわかっている場合、個数を指定することで一致度の高い順に指定個数のサーチ対象を検出することができます。この機能により画像内に一致度が高いものが紛れ込んでいても指定された個数の対象物のみ検出することができます。



※複数シール印刷でない場合（印刷物）、検査対象物が一つであることがわかっている場合には
「単数」を選択して下さい。

※細かいズレにつきましては「サーチ機能」だけでは補正が出来ない場合があります。

その場合は各枠の「ズレ補正」機能を併用してください。

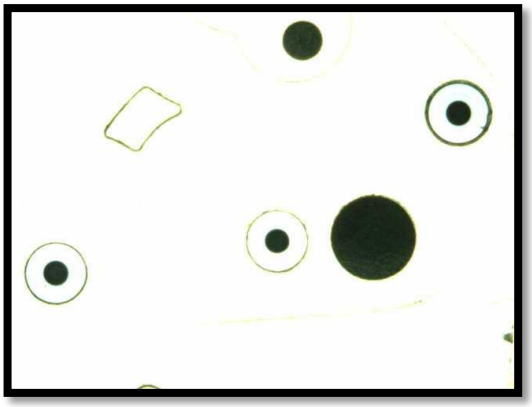
非検知ピクセルの設定

「非検知ピクセル」とは、検査枠の中で検査から除外する部分（マスク）をいいます。検査枠の中で検査から除外したい部分がある場合、画面右下の「非検知ピクセル」をクリックして検査から除外したい部分を赤色で塗りつぶします。

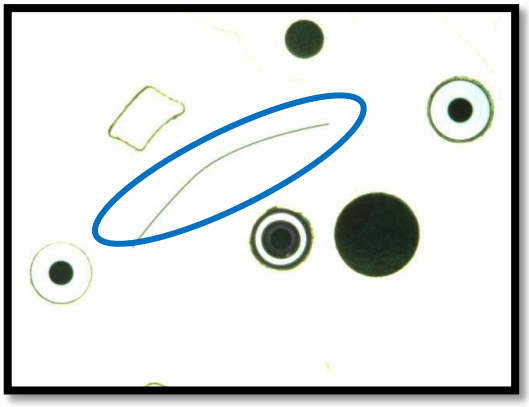
検査枠の中に検査を除外したい部分がない場合、この設定はスキップしてもかまいません。非検知ピクセルを確認するには画面左下「非検知ピクセル」をクリックして非検知ピクセルを表示します。マスター画像は白黒、非検知ピクセルは水色、緑、赤で表示されます。初回起動時には非検知ピクセルは設定されていませんので白黒のマスター画像のみが表示されます。

非検知ピクセルを使用する例：

下図は部品の一部を撮影したものです。この部品の表面に傷がある状態をNGとします。

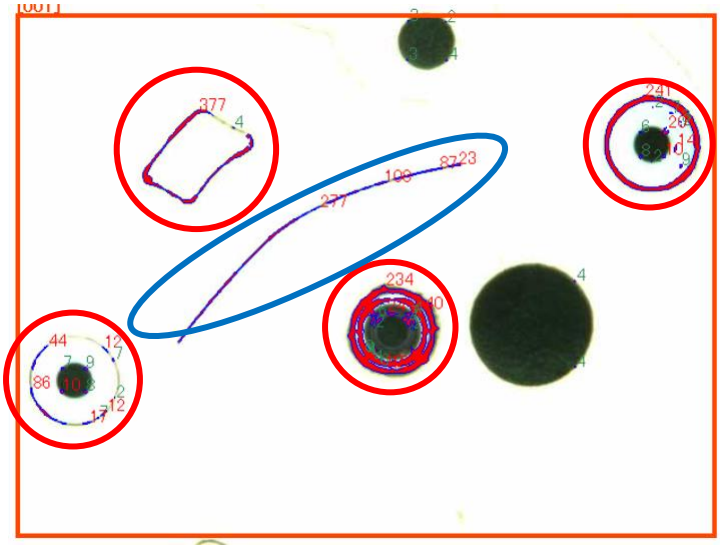


良品

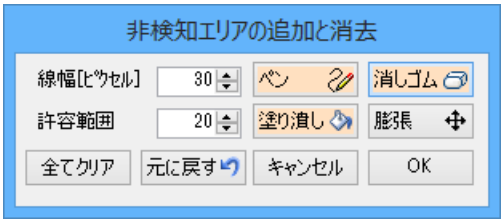


不良品

「傷ブツ検査」を実行すると傷を検出しましたが、その他の部品も傷として検出してしまいます。

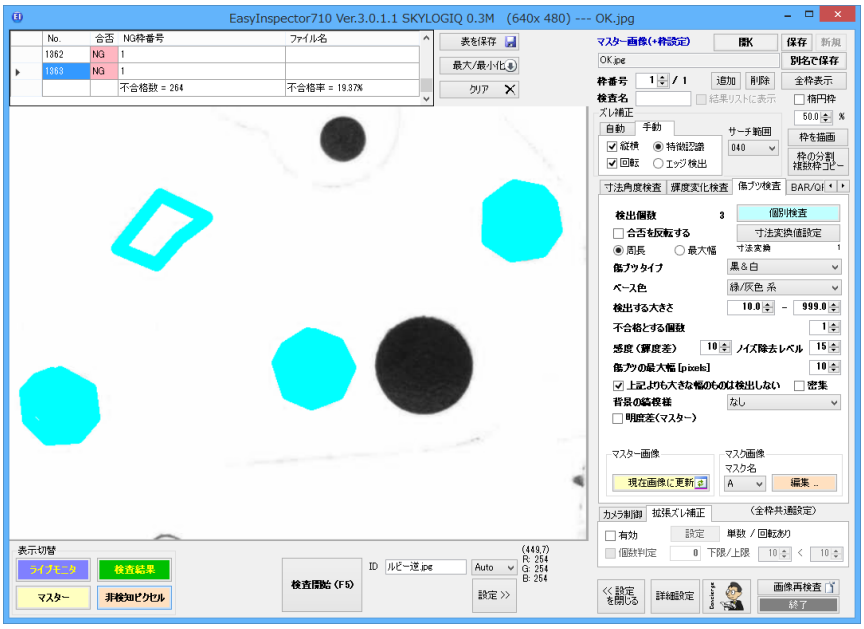


これを避けるためには非検知ピクセルを次のように設定します。

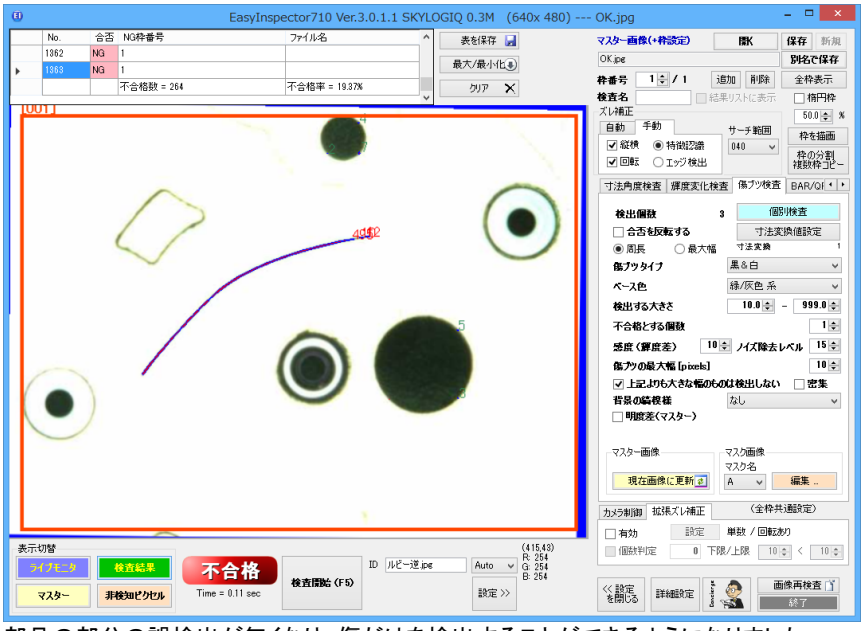


「線幅[ピクセル]」で太さを選んで「ペン」をクリックします。誤検出された部分をマウスで塗り潰していきます。

ヒント：Shiftキーを押しながら画像上で何点かクリックするとそれらの点は直線で結ばれます。



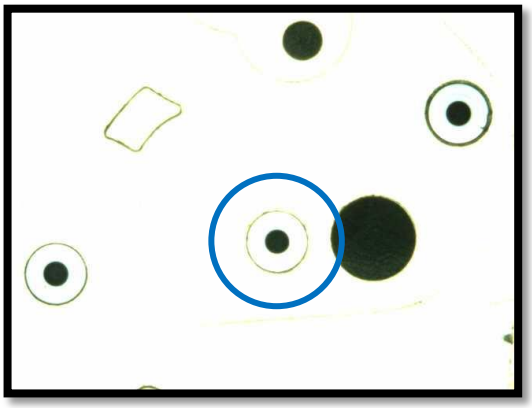
「OK」をクリックして「非検知エリアの追加と消去」ウィンドウを閉じ、再度「検査開始（F5）」をクリックして検査を実行します。



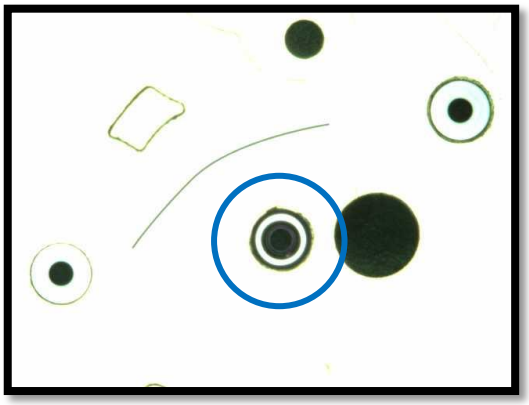
部品の部分の誤検出が無くなり、傷だけを検出することができるようになりました。

非検知ピクセルを切り替える例（オプション機能 – 複数マスク）：

先ほどの例では傷だけを検査しましたが、部品の取り付け間違いも同時に検査したい場合、各部品に検査枠を配置して「マスター画像との比較」を行う必要があります。下図では中央の部品が間違っています。

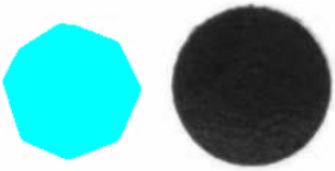


良品

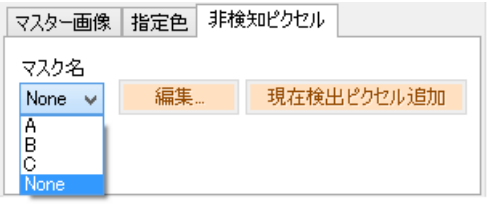


不良品

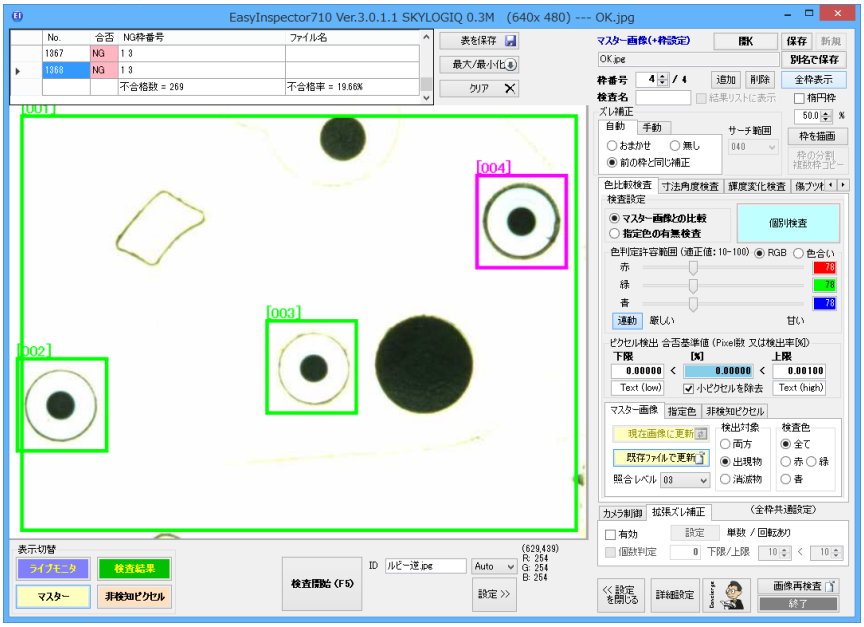
しかしながら、傷検査のためにこの部品は既に非検知ピクセルとして塗り潰されてしまっているため、このままでは「マスター画像との比較」検査を行っても違いが検出されません。



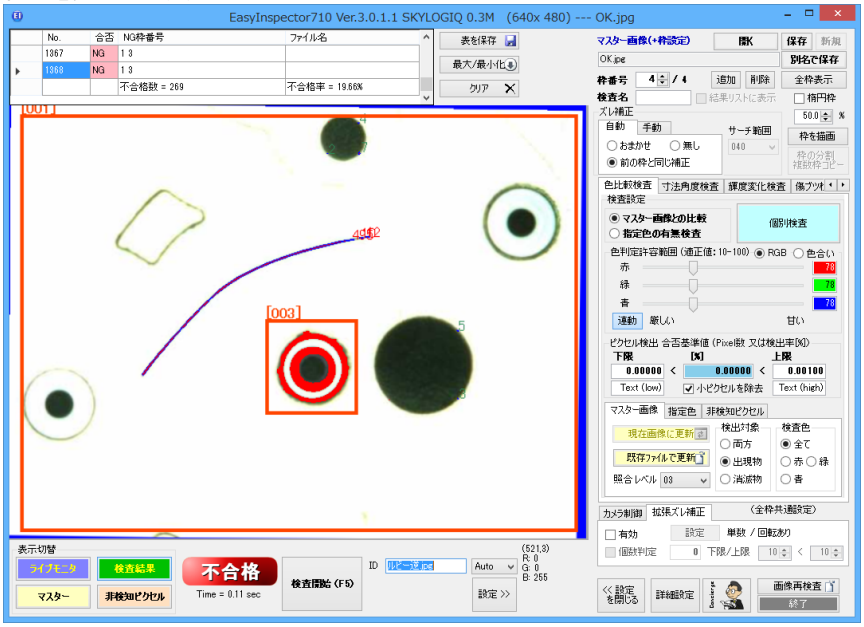
そこで、「マスク画像」の「マスク名」を A（先ほど塗り潰した非検知ピクセル）から「None」にします。これにより部品を検査する枠では非検知ピクセルを使用しない設定にすることができます。



検査枠の状態。傷を検査する枠 001 はマスク名を「A」、部品を検査する検査枠 002 – 004 はマスク名を「None」にしています。



検査を実行します。

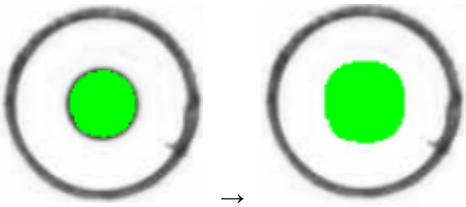


傷の検出と部品の間違いを同時に検出することができるようになりました。このようにマスクの使用・不使用を切り替えたり、3 種類までの異なるマスクを使用したりすることができます。

その他の便利な機能：

「塗り潰し」：マウスのワンクリックで、クリックされた部分の輝度を持つ部分を自動的に塗り潰します。下の例ではマスク B において円の中央部（黒）をマウスでクリックした状態です。

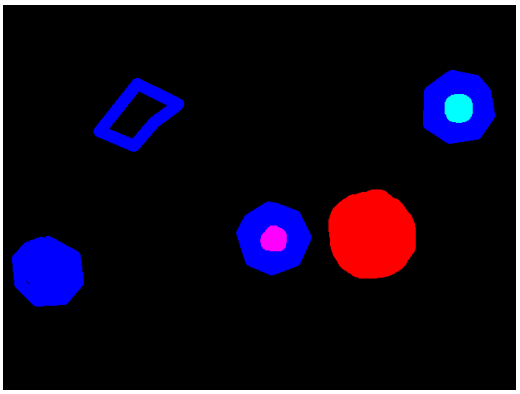
「膨張」：描画したり塗り潰したりしたマスクを膨張させることができます。塗り潰したマスクの範囲を少し広げたい場合などに便利です。



膨張前 → 膨張後

マスク画像の別ソフトでの編集：

非検知ピクセルの設定箇所が曲線など複雑な場合には、任意のペイントソフトを使用し設定することも可能です。



【手順】

①対象のマスター画像(例：abc.jpg)でマスク画像を作成します。マスク画像を作成するには、例えばマスク名「A」でどこでも良いので塗り潰してマスクが画像内にある状態にしてからマスター画像の「保存」ボタンをクリックします。

②マスター画像名＋_mask.png（例：abc_mask.png）というマスク画像ファイルがマスター画像のファイルと同じフォルダに作成されています。これを任意のペイントソフトで開きます。

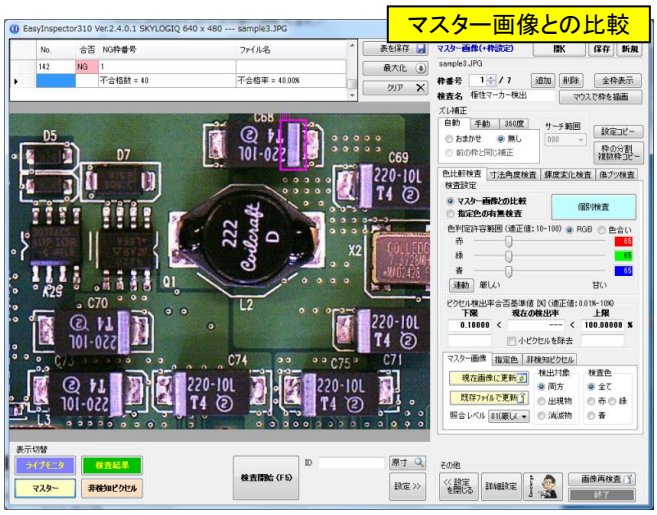
③マスク画像ファイルを開くとマスクが青、緑、赤またはそれらの組み合わせ（青と緑ならシアン、赤と青ならマゼンタ、赤と青と緑なら白）で描画されています。マスク「A」の描画を行いたい場合は青、「B」なら緑、「C」なら赤で描画します。A（青）とB（緑）のマスクが重なる部分はシアンで描画します。

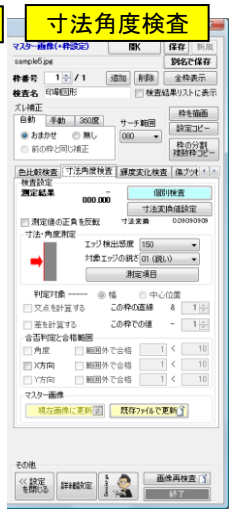
④この画像を保存します。この時、必ず「PNG」形式で、マスター画像名＋_mask.png という名前をつけて保存します。例えばマスター画像が abc.jpg であれば abc_mask.png という名前で保存します。このマスク画像はマスター画像と同じフォルダに保存して下さい。

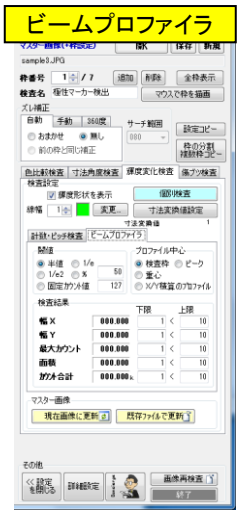
ウィンドウ説明

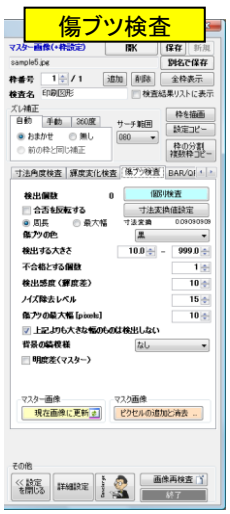
ここではウィンドウ上のボタンなどについて個々に説明しています。

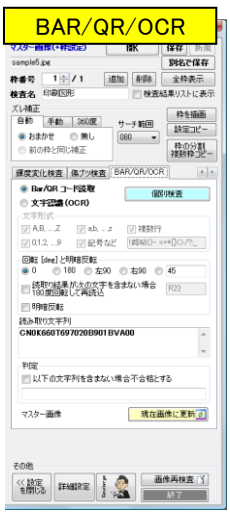
メインウィンドウ

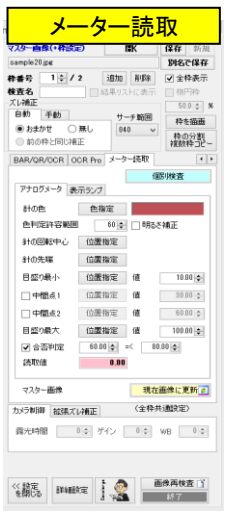




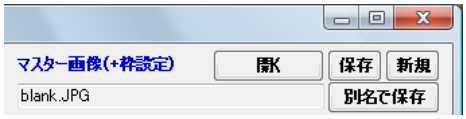








「開く」「保存」「新規」「別名で保存」ボタン

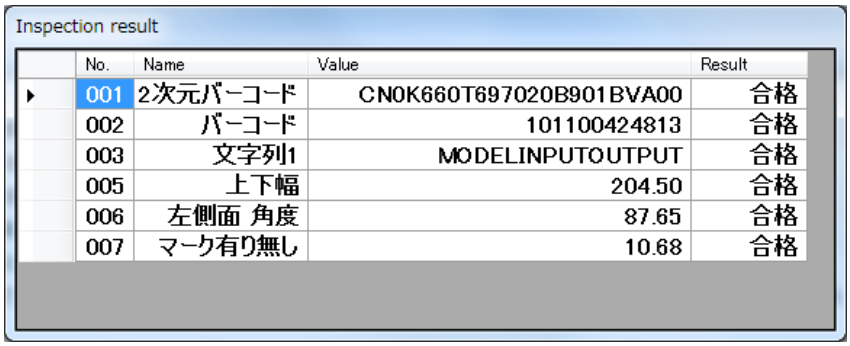


- 「開く」:既存のマスター画像と、この画像に関連付けられた検査枠設定を開きます。EasyInspectorで一度も開いていない画像には関連付けられている枠設定がないため、新規に1つの枠が自動的に作成されて開きます。開いた画像ファイルのファイル名はボタン下に表示されます(test1.jpg)。
- 「保存」:現在開いているマスター画像とこの画像に関連付けられた検査枠設定を保存します。検査枠設定はファイルとしてマスター画像と同じフォルダに自動的に保存されます。
- 「新規」:現在ライブモニタで表示されている画像をマスター画像として、新しくマスター画像ファイルと枠設定ファイルを作成します。このボタンをクリックすると新しいマスター画像の名前と格納先のフォルダを指定する画面が出ますので、保存先を指定して下さい。
- 「別名で保存」:現在開いているマスター画像とこの画像に関連付けられた検査枠設定を別名で保存します。

検査枠設定はファイルとしてマスター画像と同じフォルダに自動的に保存されます。

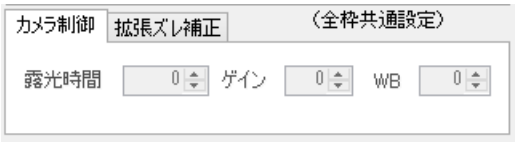
検査枠

- 「枠番号」:上下のボタンをクリックすることで表示する検査枠を切り替えます。検査実行後は「検査結果」画像の中で枠のある部分をクリックするとクリックされた部分に該当する枠が自動的に表示されます。
- 「追加」:新たに検査枠を追加する場合にクリックします。
- 「削除」:表示している枠設定を削除する場合にクリックします。
- 「全枠表示」:ボタンが押されている間、現在設定されている枠の位置を全て表示します。
- 「マウスで枠を描画」:マウスで枠を描画します。このボタンをクリックするとマウスカーソルが十字に変わりますので、設定したい枠領域の左上をマウスダウン(左ボタン)して、そのままドラッグして領域の右下でマウスボタンを離してください。
- 「検査名」:この枠設定に分かりやすい任意の名前・説明をつけることができます。
- 「検査結果リストに表示」チェックをONにすると、その枠の「検査名」と検査結果(数値など)、合否が下図のようにリスト表示されます。このチェックボックスがグレーになり操作できない状態の場合、「詳細設定」の「検査結果リストウィンドウの表示」のチェックボックスがOFFになっていますので、ONにしてください。



カメラ制御

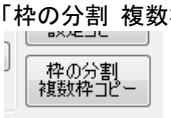
この項目はEasyInspectorから露光時間やゲイン(増幅率)、WB(ホワイトバランス)を制御することができるカメラが接続されているときにのみ表示されます。この設定はマスター画像に紐付けされて保存されており、例えば明るい色の製品に対しては露光時間を下げ、暗い色の製品に対しては露光時間を上げるなど、マスター画像によって設定を自動的に切り替えることができます。

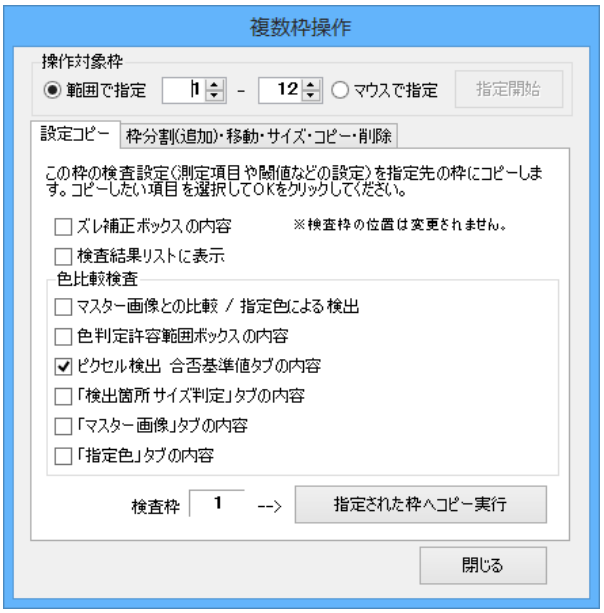


複数枠の一括操作ウィンドウ

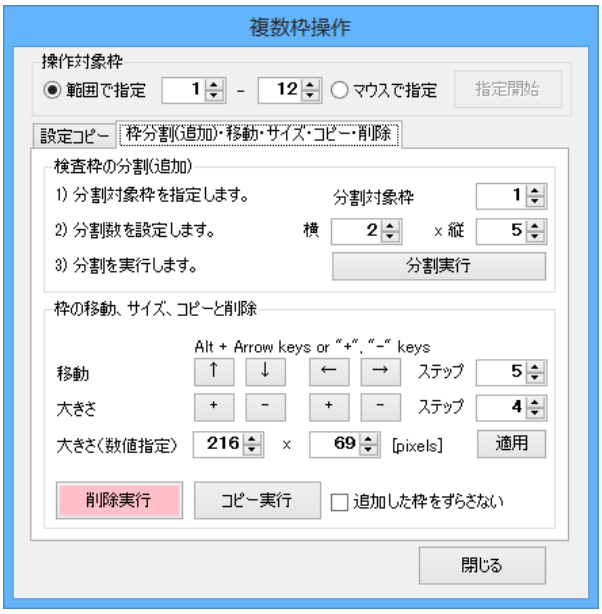
このウィンドウでは、ある検査枠の設定を他の全ての枠設定に適用したり、複数枠を一括で削除、分割、移動などの操作を行ったりすることができます。

「枠の分割 複数枠コピー」ボタンをクリックしてウィンドウを表示して下さい。



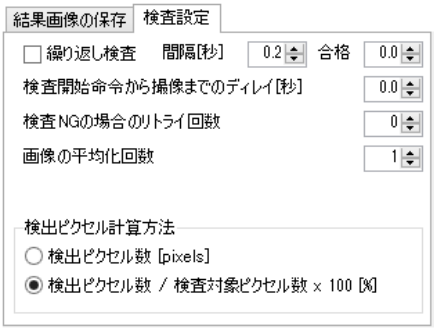


- 設定コピー：現在表示されている枠の設定を指定した範囲の「コピー先枠番号」に対してコピーします。コピーしたい項目にチェックを入れて、「コピー実行」ボタンをクリックして下さい。



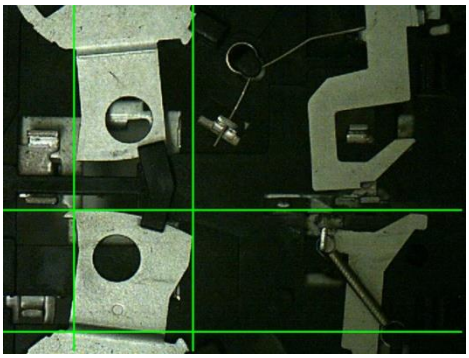
- 「検査枠の分割（追加）」一つの枠を縦横任意の数の複数枠に分割します。設定は分割元の検査枠のものを引き継ぎます。「分割対象枠」を選択後、分割数を設定して「分割実行」をクリックして下さい。
- 分割後の枠は「枠の大きさ設定と移動」によりまとめて移動、サイズ変更を行うことができます。
- 枠を一括削除したい場合は「削除対象枠」で対象枠の範囲を設定し、「削除実行」をクリックして下さい。

詳細設定ウィンドウ

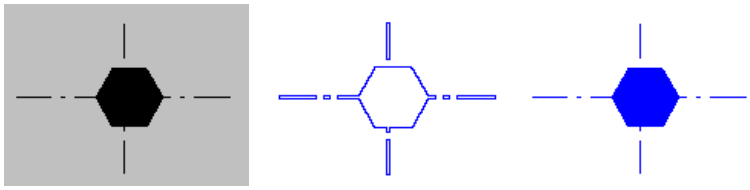


- 検査結果ファイル：検査ログとして、各検査枠の検査合否をログとして保存することができます。この保存機能を有効にしたい場合は、「検査結果を保存する」のチェックをONにし、さらに「保存先変更」をクリックして保存先を設定してください。保存されるデータの形式はCSVで、Excelなどから開くことができます。
  「横形式」を指定すると一回の検査が1行で記録されます。検査枠は横方向に順に記録されます。
  「縦形式」を指定すると一回の検査で検査枠の数分、行が追加されます。
  「日付ごとに自動作成」のチェックをONにすると指定したファイル名に「_170201」（2017年2月1日）が挿入され、日ごとに新しいCSVファイルが作成されます。
- 画像の保存：検査の結果、合格と判定された時/不合格と判定された時、または両方の時に結果画像を保存することができます。この機能を有効にしたい場合は合格画像、不合格画像どちらか、または両方のチェックをONにして、更に「保存先変更」をクリックして保存先のフォルダを指定して下さい。「結果画像」を選択した場合、結果画像だけ保存します。「生画像」を選択した場合、撮影された画像そのものを保存します。「結果画像＋生画像」を選択した場合、両方を保存します。「日付フォルダを自動作成」をONにすると日付ごとにフォルダ分けして保存します。
- 繰り返し検査をする：「検査開始(F5)」をクリックすると「STOP」ボタンを押すまで繰り返し検査を行います。繰り返しの間隔は「インターバル（秒）」で設定することができます。
- 検査開始命令から撮像までのディレイ：オプションのI/Oユニットを使用して押し当てスイッチや光電センサによって検査トリガをかける場合において、サンプルのブレが安定するまでの待ち時間を設定したい場合があります。このような場合、ディレイを設定します。この値が0でない場合、トリガを受けてからここで指定された時間だけ待ってから撮像をします。
- 検査NGの場合のリトライ回数：検査の結果一つ以上の検査枠で不合格が出た場合はここで指定された回数分、自動的にリトライを行います。
- 画像の平均化回数：色や明るさの微妙な階調の変化を検出する必要がある場合、画像のざらつきによる誤検出が発生する場合があります。このような場合に画像を何枚か取得して滑らかな平均化画像を取得することができます。平均化画像を取得するためには画像を指定枚数分取得するための時間がかかります。この機能はDirectShowカメラでのみ使用することができ、「カメラカスタム対応」（オプション機能）を使って制御するカメラでは使用することができません。

- ピクセル検出率計算方法：ピクセル検出率は合否判定に直接影響しますが、この計算方法を選択することができます。①「検出ピクセル数」をそのまま使用します。②「各検査枠のピクセル数に対する検出ピクセル数の比率」：「検出ピクセル数」 ÷ 「各検査枠のピクセル数（マスクされたピクセルを除く）」で計算します。計算値の分母が可変（各検査枠のピクセル数）のため、枠の大きさに応じて合否基準値（%）が必要になる場合がありますが、枠の大きさに対する比率として設定できるため、設定値として感覚的に分かりやすいものとなります（例えば枠内が全て塗りつぶされると計算値は100%となります）。
- 「検出ピクセル表示色」：画像検査によって検出された画素部分の表示色を設定します。
- 「現在の枠・その他の枠」：検査枠表示の色と太さを設定します。現在表示されている枠番号の枠表示の設定と、「全枠表示」を押した時に表示する他の枠の表示設定それぞれについて設定できます。
- 十字線表示：
  ライブ、マスター、検査結果、非検知ピクセルの画像上に2組の十字線を表示することができます。作業者が検査品を置く際の目安など、多目的に使用することができます。

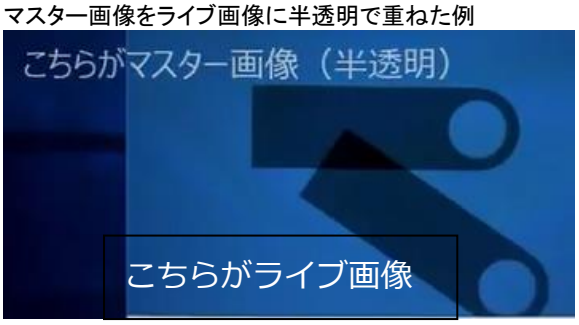


- 「マスター画像重ね合わせ」：ライブ画像、検査結果のどちらかまたは両方の画像に画像を重ねて表示します。マスター画像の透過画像、「エッジ画像」、「二値化画像」、または任意画像を重ねて表示することができます。
  例：

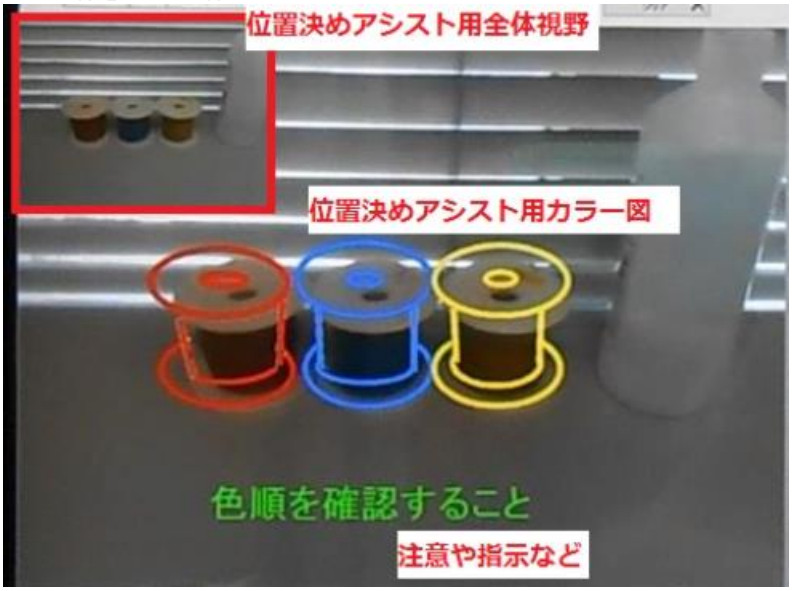


マスター画像　　エッジ画像　　2 値化画像

マスター画像をライブ画像に半透明で重ねた例

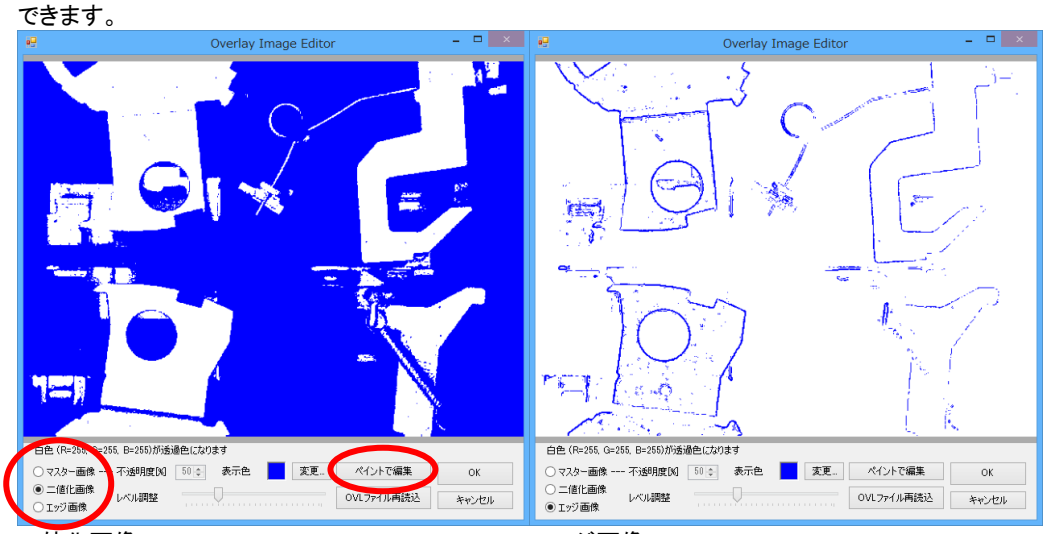


任意画像をライブ画像に重ねた例



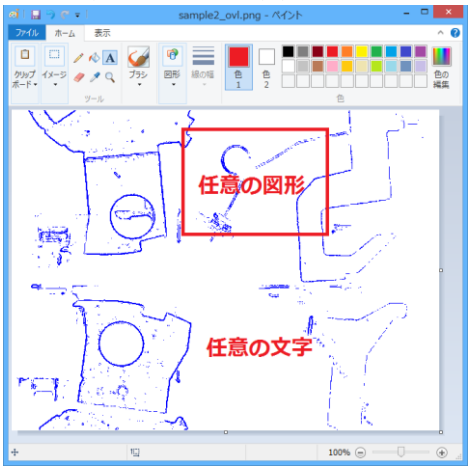
任意画像は「ペイント」などのソフトで作成することができます。透過色は「白」(R=255, G=255, B=255)です。

「編集」ボタンをクリックすると下のようなウィンドウが表示され、重ね合わせる画像の調整や編集をすることができます。



二値化画像　　エッジ画像

「ペイントで編集」ボタンをクリックするとペイントソフトが起動されます。ここで文字を入れたり、任意の図形を描画したりすることができます。



ペイントソフトで編集後は「上書き保存」をクリックして下さい。
これらの機能を使うことにより作業者に注意事項や指示を出したり、タブレットなどで撮影する際の撮影位置の目安を表示させたりすることができます。

- 「合否表の最大行数」：メインウィンドウの上部に表示される表の最大行数を指定します。最大行数を超えた場合、古いデータから順に消去されます。
- 「合格・不合格音を出す」：チェックをONにすると合格時と不合格時のそれぞれで別の音を出すことができます。
- 不合格枠を表示：不合格となった検査枠を「検査結果」画像に表示します。
- 寸法角度線表示：寸法角度測定の際、検出された基準線を表示します。
- 検査後 結果表示：検査後、自動的に「検査結果」画像を表示します。チェックをOFFにすると、例えばライブ状態の場合は結果を表示した後（表示時間は結果表示秒数で指定）ライブに戻ります。※結果表示後に元の画面に戻る機能はDirectShowカメラを使用している時のみ使用することができます。
- 終了ボタンを隠す：外部制御等の場合、不用意にプログラムが終了されないように終了ボタンを隠します。
- ツールヒントを表示しない：ツールヒントが邪魔になる場合、ONにします。
- 検査カウントしない：チェックをONにすることにより、検査カウントをインクリメントしなくなります。
- 合否表を更新しない：メインウィンドウ左上の表を使用しない場合、このチェックをONにします。
- 合否によるウィンドウの色分けをしない：検査中にウィンドウの色が合否により変化する機能を無効にします。
- 検査結果リストウィンドウの表示：このチェックボックスにチェックを入れて、検査枠の設定で「検査結果リストに表示」のチェックをONにしますと検査名、値および合否を別ウィンドウに一覧表示することができます。
- 不合格枠を目視で再判定する：このチェックボックスをONにすると次ページ「目視判定ウィンドウ」を使用することができます。

目視判定ウィンドウ

詳細設定ウィンドウで「不合格枠を目視で再判定する」のチェックボックスをONにすると下図「目視判定ウィンドウ」を使用することができます。この機能により作業者が欠陥個所を拡大して確認し、再判定することができます。

目視判定ウィンドウに表示する画像の拡大率は、このチェックボックス右のプルダウンボックスで設定することができます。

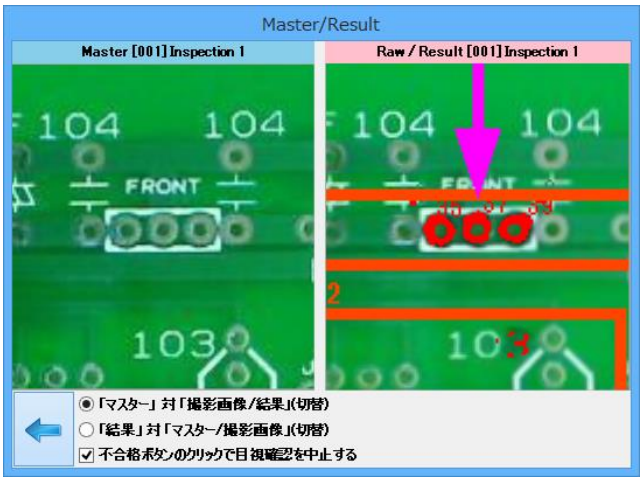
「目視判定ウィンドウ」では、検査によって不合格となった検査枠の部分をマスター画像との対比で表示します。初期設定では左側がマスター画像、右側が現在撮影されている画像です。不合格となった検査枠はこのウィンドウに順次表示され、オペレーターが再度画像で確認し、合格・不合格の判定を行うことができます（「合格」「不合格」ボタン）。

500 万画素を超えるカメラでは不合格箇所が小さくオペレーターが確認しにくくなるため、このウィンドウを使用することにより不合格部分だけ拡大して表示することができ、オペレーターが再確認しやすくなります。

「不合格の場合は検査を中止する」のチェックを ON にした場合、一旦オペレーターが「不合格」ボタンをクリックするとそれ以降の不合格枠の確認は行いません。例えば検査枠が 10 個あり、そのうちの1，3，5，7，9枠が不合格となった時、オペレーターが枠 1 で不合格と判定した時は3，5，7，9枠は表示されず、直ちに不合格と判定されます。

「目視判定ウィンドウ」の検査結果表示切り替え機能

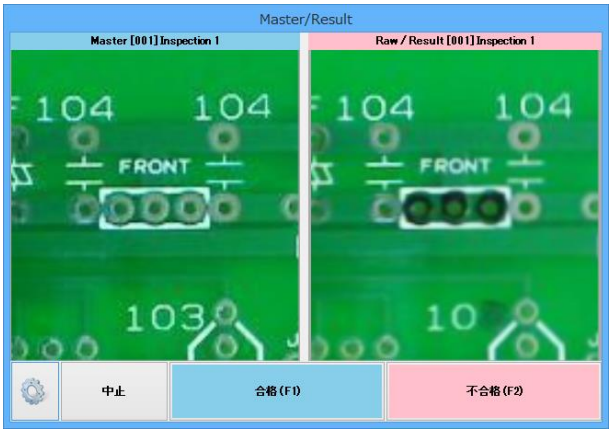
上図、歯車のボタンをクリックしますと表示切替の設定が表示されます。



初期設定の表示方法は【「マスター」対「撮影画像/結果（切替）」】です。この設定では左側がマスター画像（正画像）、右側が撮影された画像と検出結果の交互表示です。【「結果」対「マスター/撮影画像（切替）」】を選択すると、左側は検出結果、右側がマスター画像（正画像）と撮影画像との交互表示になります。

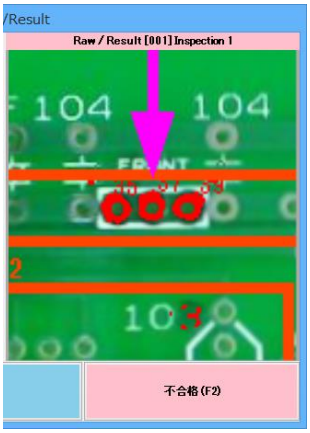
左向き矢印ボタンをクリックしますと元の「中止」「合格(F1)」「合格(F2)」の表示に戻ります。

○「マスター」対「撮影画像/結果（切替）」の時
左側のボックスは「マスター」固定表示、右側のボックスでは撮影された画像と結果画像（マスターと異なる部分として検出された箇所が赤表示されたもの）が交互切替表示されます。下の例では緑色基板上の白いマーク部欠け、文字欠け、黒丸等を検出しております。



（マスター画像固定）

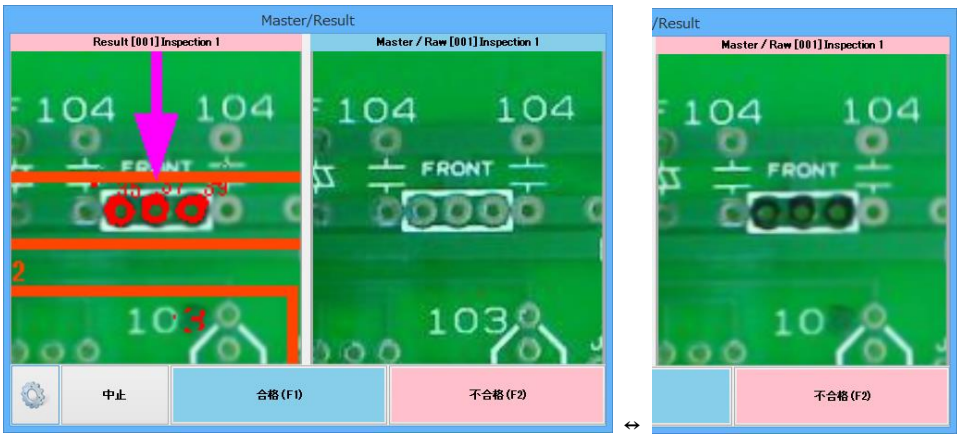
↔



（撮影画像と結果が交互切替）

○「結果」対「マスター/撮影画像（切替）」の時

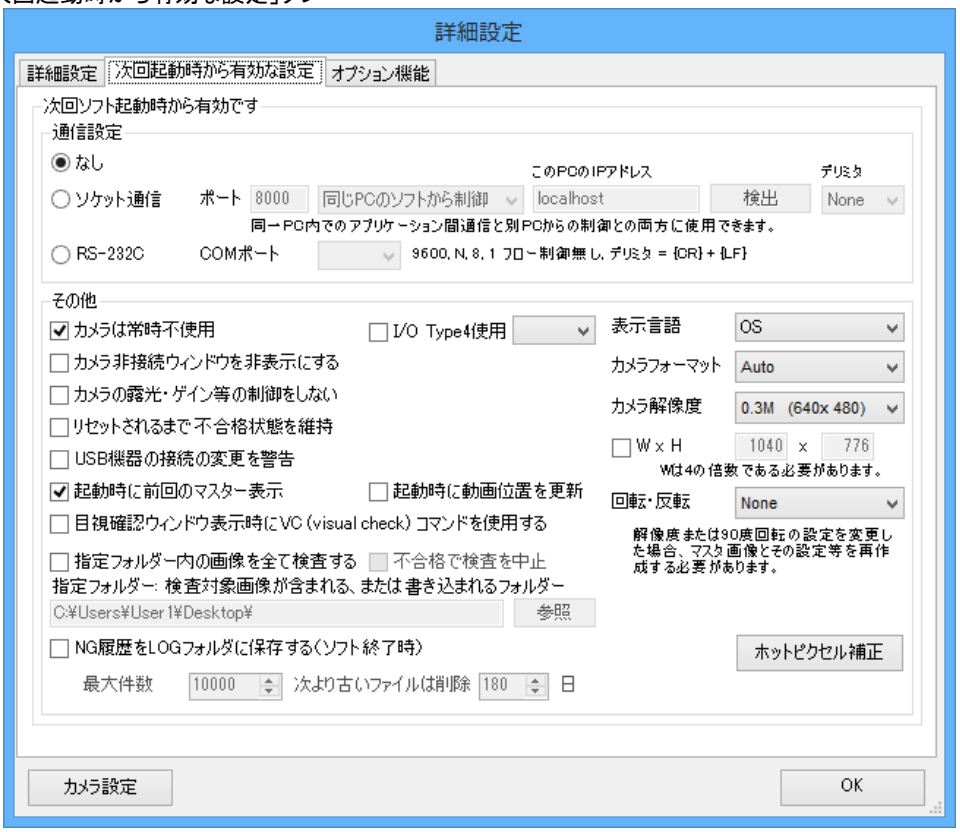
左側のボックスは「結果画像」固定表示、右側のボックスではマスター画像と撮影された画像が交互切替表示されます。



（結果画像固定）　　（撮影画像とマスターが交互切替）

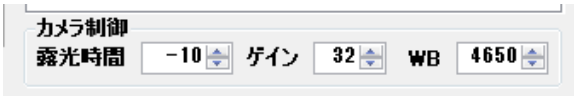
※マスター、撮影画像、結果画像の 3 枚の画像で若干のずれが生じることがあります。

「次回起動時から有効な設定」タブ



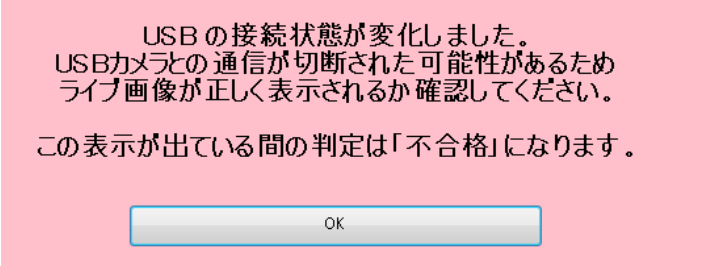
上記タブに含まれる機能を有効にするには EasyInspector を再立ち上げして下さい。

- 通信設定：外部からの制御を有効にするための通信の選択および設定を行います。「ソケット通信」を選択するとEasyInspectorは指定されたポートを開き、ソケット通信を通してのコマンドを待ちます。ソケット通信は同じパソコン内の別のソフトまたは離れた場所にあるパソコンのソフトからEasyInspectorを制御するために使用します。「テキストファイル」を選択すると、EasyInspectorは「コマンドファイル」で指定されたファイルに一定時間ごとにアクセスし、コマンドが書き込まれるのを待ちます。応答は「応答ファイル」に書き込みます。ソケット通信やテキストファイル通信のサンプルプログラム（VB6.0、VB2005）がホームページからダウンロードできます。RS-232Cを選択すると「COMポート」で指定されたポートを開き、232C経由のコマンドを待ちます。コマンドの詳細につきましては取扱説明書「通信コマンドリスト」を参照して下さい。
- カメラは常時不使用：別のプログラムからEasyInspectorに対して「指定した画像ファイルを検査」させたりする場合など、カメラを使用しない場合にONにします。
- カメラ非接続ウィンドウを非表示にする：カメラが検出されなかった場合、または「カメラは常時不使用」にチェックが入っている場合に「カメラ非接続ウィンドウ」が表示されますが、これを表示しないようにします。
- カメラの露光・ゲイン等の制御をしない：EasyInspectorから露光時間やゲインを制御することができるカメラが接続されると下記の項目がメインウィンドウに表示されますが、この制御を行いたくない場合にはこのチェックボックスをONにします。この場合、下図の項目は表示されません。



- リセットされるまで不合格状態を維持：不合格になった時、誤って続けて次の検査を実行してしまわないようにする機能です。このチェックをONにしておきますと、不合格になった場合に「検査開始（F5）」ボタンが押せなくなります。またキーボードの「F5」やI/Oユニットの検査開始端子も無効になります。これを解除して検査を続行する場合は「不合格リセット」ボタンをクリックするか「Shift+F5」を押下するか、あるいはI/OユニットのRESET端子を短絡させるか、外部機器・アプリケーションから「TR」コマンドを送信します。

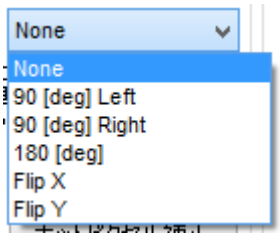
- USB機器の接続の変更を警告する：このチェックボックスをONにすることにより、抜けや接触不良などによりカメラのUSB接続が切断された場合に警告表示を出すことができます。この場合、検査を実行しても必ず不合格になります。ただし、USBカメラの接続状況の変化を検知しているためUSBメモリをPCに取り付けた時などにも警告が表示されます。



- 起動時に前回のマスター表示：ソフトウェア起動時に最後に使用したマスター画像を読み込みます。このチェックをOFFにすると起動時は「Blank.jpg」という真っ白なマスター画像を読み込みます。
- 目視確認ウィンドウ表示時にVC（visual check）コマンドを使用する：目視確認ウィンドウが表示されている最中は、作業者が画面上の「合格（F1）」「不合格(F2)」「中止」をクリックするか、F1/F2キーを押下する必要がありますが、これを外部機器からのソケット通信またはRS232Cコマンドで行うことができます。これをVCコマンドと呼びます。VCコマンドを使用する場合、このチェックをONにします。
- 指定フォルダー内の画像を全て検査する：指定したフォルダー内に画像がある場合に現在のマスタ画像と検査設定で自動で検査を行います。
  検査が終了した画像は「」フォルダーに移され、指定したフォルダー内の画像が全て無くなるまで検査を行います。（「不合格で検査中止」にチェックが入っている場合、不合格発生時点で検査が中止されます）
- I/O Type4使用：オールインワン型EasyInspector（PC＋ソフトウェア＋I/O入出力）でI/Oの入出力を行う場合にチェックをONにします。またその際にPC内部でI/Oと通信を行うためのCOMポートを選択します。
- 起動時に動画表示位置を更新する：PCの性能によってはEasyInspector起動時に動画が正しく表示されず、位置がずれて表示されることがあります。このチェックボックスをONにすることにより表示位置をリフレッシュし、正しくすることが出来る場合があります。
- NG履歴をLOGフォルダに保存する：NGとなった枠番号と日時をファイルに保存します。「最大件数」はNG履歴をメモリに格納する最大数を設定します。例えば1回に200件程度のNGが予想される場合はそれよりも大きな値を設定します。
  保存先はEasyInspectorの実行ファイルのあるフォルダ内の「LOG」フォルダです。ファイル名はEILOG_1307.csvなど、EILOG_＋西暦の2桁＋月の2桁＋.csvとなります。
  ソフトウェア起動時：「NG履歴」チェックボックスがONになっている場合、ファイルチェックします。例えば2013年7月であればEILOG_1307.csvが存在するかどうかを確認し、なければ作成します。また、EILOG_1301.csvが存在する場合、削除します。
  検査中：NGとなった枠番号と日時をメモリに格納します。
  ソフトウェア終了時：NGとなった枠番号、日付、枠の位置（画像の左上を原点とした枠の左上のピクセル位置）、枠の大きさ（W x H pixels）をファイル（例 EILOG_1307.csv）に書き込みます。
  ファイルの削除：半年前のファイルは自動的に削除されます。例えば2013年7月であれば、EILOG_1301.csvが存在する場合、ソフトウェア起動時に削除されます。
- 表示言語：日本語のほか、英語と中国語を選択することができます。
- カメラフォーマット：RGB24, RGB32, YUY2, UYVY, BayerGBなど、カメラがサポートしているカメラフォーマットを指定してカメラを起動することができます。Autoにした場合、カメラがサポートしているフォーマットの中でEasyInspectorが対応しているカメラフォーマットに自動的に設定されます。
- カメラ解像度：0.1M（10万画素）から14M（1400万画素）まで選択することができます。ただし、EasyInspector100/200は30万画素まで、EasyInspector300は130万画素までの選択となります。また、

EasyInspector 310, 710ではW x H(横 x 縦)チェックボックスをONにすることにより縦横の画素数を任意に設定することができます。ただしWは4の倍数である必要があります。

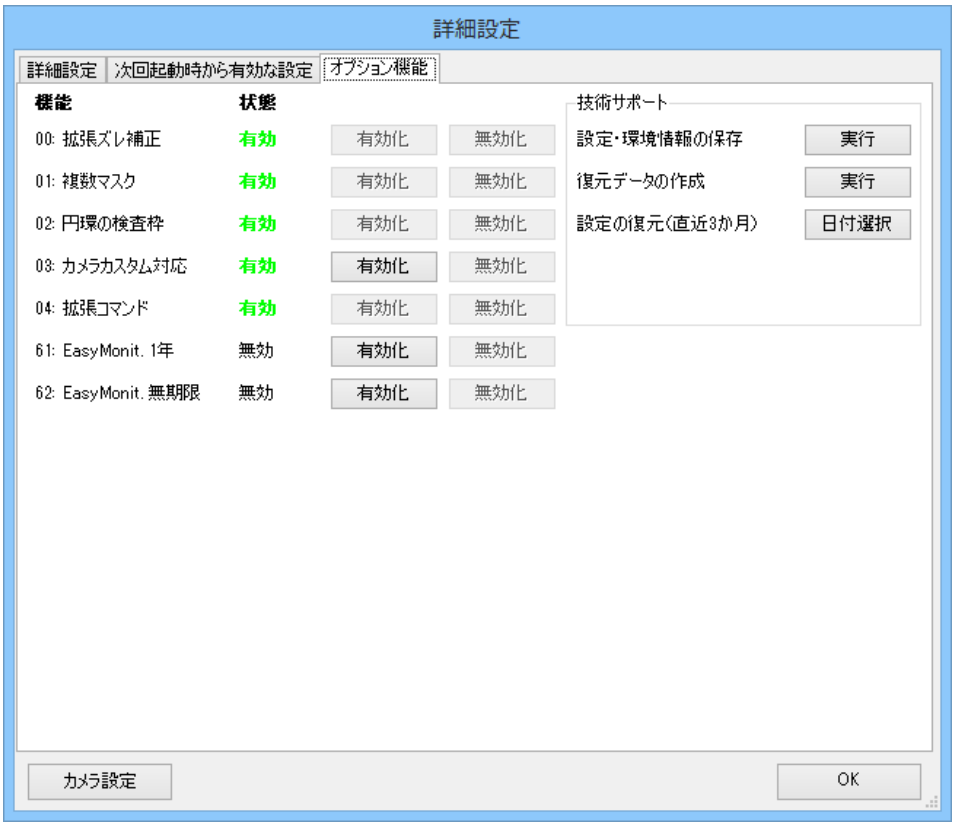
・ 回転・反転：検査画像を回転させたり反転させたりすることができます。
「None」の場合は回転しません。「90[deg]Left」の場合は90° 左回転した画像で検査を行います。「90[deg]Right」の場合は90° 右回転した画像で検査を行います。Flip Xでは左右反転、Flip Yでは上下反転を行います。



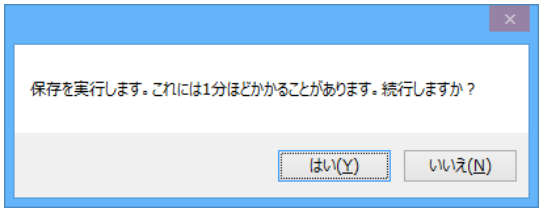
・ ホットピクセル補正：真っ暗な状態の時に赤や緑等の色が検出されてしまうカメラの特性上避けられない不具合を補正する事ができる機能です。

「オプション機能」タブ

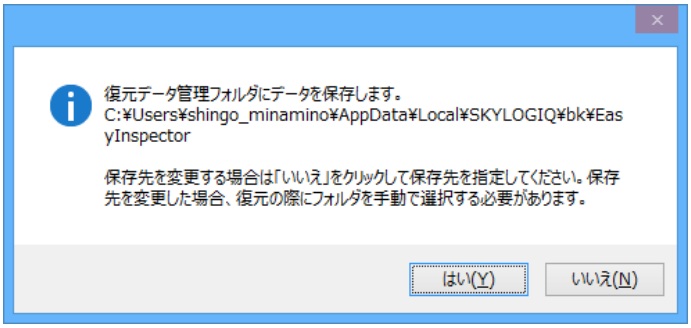
主にオプション機能の有効化と技術サポート用のデータ保存、設定データのバックアップを行います。



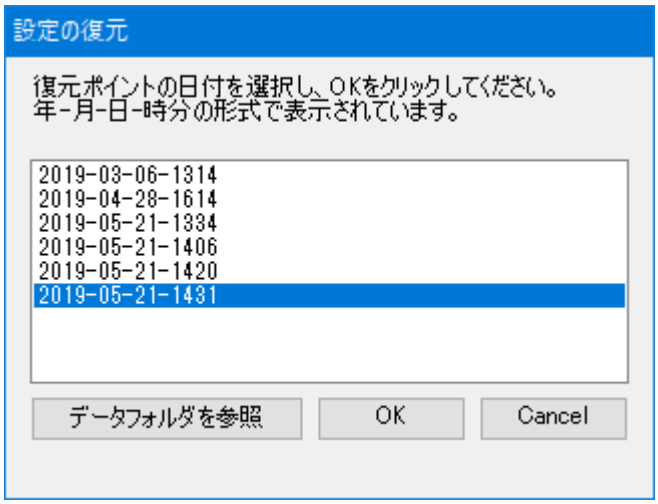
- 「機能」:EasyInspectorのオプション機能の有効化・無効化を行います。オプション機能の詳細は「ライセンスタイプと検査項目」をご参照ください。
- 「設定・環境情報の保存」:弊社に技術サポートなどをご依頼される際に必要となる情報をデスクトップにまとめて保存する機能です保存を実行しますとデスクトップに「SupportInfo_18-06-11」などの名前でフォルダが作成され、情報が保存されます。情報にはマスター画像、検査結果、詳細設定画面の内容、PCのCPU、RAM、OS、使用中のオプション機能が含まれます。サポートをご依頼の際はこのフォルダを圧縮してお送りください。



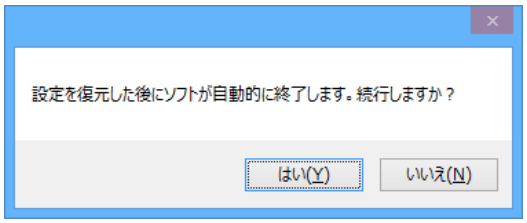
- 「復元データの作成」:現在のマスター画像や詳細設定などの設定内容を保存して、後から復元できるようにします。復元データの保存先はダイアログに表示されている復元データを管理するフォルダ(以下「復元データ管理フォルダ」)ですが、保存先を指定することもできます。保存先を別途指定した場合、復元時に表示される「設定の復元」の日付選択にデータが表示されません。保存先を別途指定した復元データで復元したい場合はこの復元データが保存されたフォルダを手動で参照する必要があります。



・ 「設定の復元」：最長で直近3ヵ月前までの設定を復元することができます。復元ポイントの日付を選択しますとその時のマスター画像や詳細設定などの内容が復元されます。この時現在の設定は自動的にバックアップされた後上書きされます。元に戻したい場合は自動的にバックアップした日時で再度復元してください。
「復元データ管理フォルダ」以外のフォルダに保存した復元データを参照する場合は「データフォルダを参照」をクリックしてフォルダを指定してください。



日付を選択してOKをクリックしてください。



「はい」をクリックすると復元が実行されます。復元後、メッセージが表示されますので、「はい」をクリックしてソフトウェアを終了します。次回起動時から復元された設定が反映されます。

・ 「03：カメラカスタム対応」で選択できるカメラ
EasyInspectorでは一般的なDirectShowのカメラからの画像取り込みのほか、カメラメーカー個々の取り込みの仕組みを使った画像取り込みにも対応しています。DirectShowは常に動画を取り込んでいるのに対し、カメラメーカー個々の取り込みの仕組みを使う場合は、検査時に1枚だけ画像を取り込みます。
この仕組みの違いにより、カメラメーカー個々の取り込みの仕組みを使う場合下記のメリットがあります：
1）画像の取り込みタイミングをDirectShowよりも厳密に決めることができる。
DirectShowは常に動画状態で取りこみを行うため、カメラからPCに画像データが取り込まれるまでの時間遅延があり、停止時間が短い物体を撮影する時に適切な瞬間の画像が撮れない場合があります。これに対し、検査時に一枚だけ画像を取り込む方式の場合は検査命令（信号）を受けてから撮影が実行されるため、より厳密に撮影タイミングを決めることができます。
2）複数台のカメラを接続しても安定して画像を取りこむことができる。
動画状態で画像を取り込むDirectShowでは、動画の流れを処理するためにCPUの負担とUSBの

信号処理の負担が大きくなります。そのため一般的に2台か3台程度のカメラしか接続できません。
それに対して検査時に1枚だけ画像を取り込む場合はCPUの負担が少ないためより多くのカメラを
接続することができます。

「カメラカスタム対応」では、ネットワークカメラ（IPカメラ）から画像を取得することもできます。ネットワークカメラから画像を取り込む場合はカメラのIPアドレス（URL）とIPアドレスに続く画像取得用コマンド（snapshot.jpgなど）、ログイン用のIDとパスワードを入力する必要があります。

・ 「EasyMonit. 1年/無期限」
EasyMonitoringを1カメラモードで使う時にアクティベートします。この機能をアクティベートしますとEasyMonitoringとして動作します。EasyMonitoringでは一定インターバルで撮影と画像処理を行い、異常を検知した場合は設定されたメールアドレスに画像添付のメールを送信します（PCがインターネットに接続されている必要があります）。