



汎用画像検査ソフト *EasyInspector2*

設定例（マスター画像との比較） Ver. 1.2.0.0

1 :	「マスター画像との比較」機能の用途	2
2 :	設定手順.....	2
2-1	照明と位置決め治具の検討	2
2-1	カメラとレンズの選定	2
2-2	カメラの接続.....	3
2-3	起動	3
2-4	カメラの調整とマスター画像の作成	3
2-5	設定と検査の実行	5
2-6	検査設定.....	5
3 :	技術サポート	10
3-1	LINE サポートのご案内.....	10
3-2	メールによるサポート	10

1：「マスター画像との比較」機能の用途

「マスター画像との比較」機能は、検査枠（画像中の検査領域を指定する矩形）中で撮影画像とマスター画像（良品画像）を重ね合わせてピクセル単位で比較し、その差異の面積によって判定を行う機能です。

合格と判定されるにはマスター画像と

- 色が一致していること
 - 位置（形）が一致していること
- の2条件が必要になります。

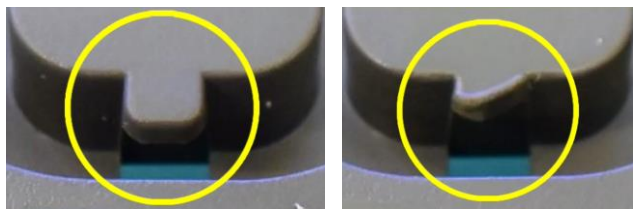
「指定色の有無」検査と異なり、色だけでなく位置や形の一致が合格の条件となるため、画像的な位置ズレがある場合はそれを補正する必要があります。

この機能は主に下記の検査用途で使うことができます。

- 印刷のズレや汚れ、カスレ
- 寸法間違い、位置ズレ
- 折れ、曲がり
- その他良品と外観が異なる不良

2：設定手順

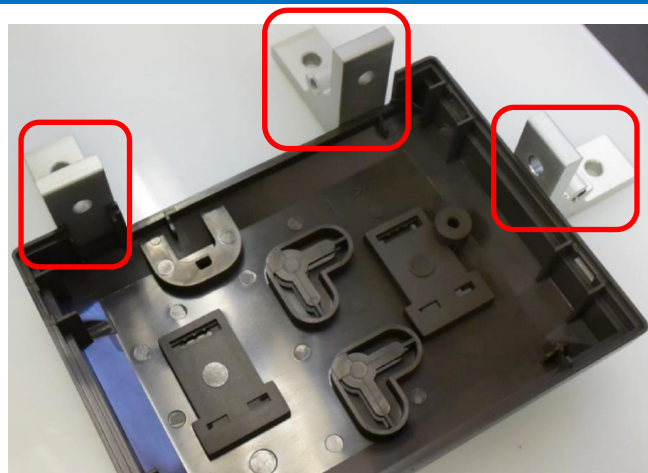
ここではプラスチック製品のショート（欠け）の検査を例に説明します。



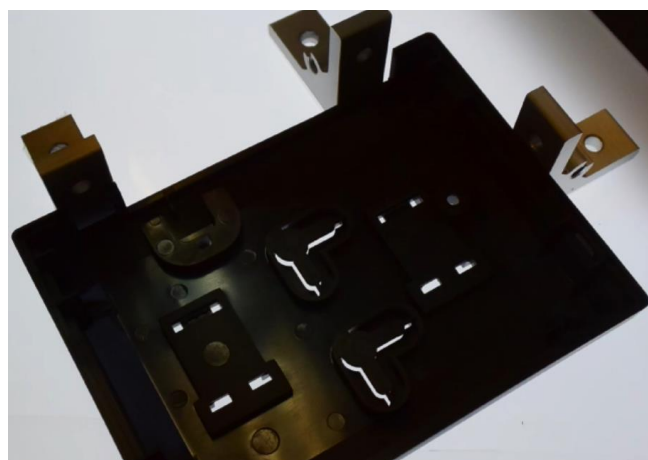
ショート（欠け）なし ショート（欠け）あり

2-1 照明と位置決め治具の検討

ショートのみを正確に判定するための有効な手段として背景光（バックライト）を使用する方法があります。



バックライト点灯前。上図赤枠で示したように位置決め用の突き当て治具も取り付けられています。



バックライト点灯後。透過光により穴がはっきりと見えています。

2-1 カメラとレンズの選定

カメラの画素数は、検出したい欠陥の最小サイズと対象物全体の視野によって決めます。安定した検査のためには、欠陥は最小でも 5x5 ピクセル程度のサイズで撮影する必要があります。検出したいショートの最小サイズが 1mm、横方向の全体視野が 120mm の場合を取ると、0.5mm を 5 ピクセルで捉えるには 1 ピクセル当たり 0.1mm の解像度が必要になります。視野が 120mm なので、必要な横方向の解像度は $120/0.1 = 1200$ ピクセルとなります。今回の例では横方向に 1280 ピクセルのカメラを使用します。検出したい欠陥と視野の関係を示した表を参考にカメラを選定してください。

欠陥の最小サイズと全体視野、必要な解像度の関係

		全体視野[mm]				
		10	100	200	500	1,000
欠陥	0.1	500	5,000	10,000	25,000	50,000
最小	0.5	100	1,000	2,000	5,000	10,000
サイズ	1	50	500	1,000	2,500	5,000
[mm]	5	10	100	200	500	1,000

必要な解像度[pixels]

レンズは目的の視野とレンズの焦点距離、カメラのセンサーサイズ、ワーキングディスタンス（レンズから対象物までの距離、略称 WD）から選定します。下表は一般的な 1/2 インチセンサーの場合の、焦点距離、WD と得られる視野の関係です。

		ワーキングディスタンス(WD)[mm]				
		100	200	500	1,000	2,000
焦点	4	160	320	800	1,600	3,200
距離	6	107	213	533	1,067	2,133
[mm]	8	80	160	400	800	1,600
	12	53	107	267	533	1,067
	25	26	51	128	256	512
	50	13	26	64	128	256

横方向視野 [mm]

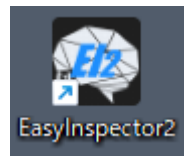
レンズの仕様によって最近接距離が異なります。また、計算値と実際の視野が異なる場合があります。カメラと合わせて実際の撮像テストをご希望の場合はお知らせください。貸出機を用意しています。

2-2 カメラの接続

PC にカメラを接続します。まず、カメラのビューワーソフト等で正しく撮影されるか確認して下さい。

2-3 起動

デスクトップの EasyInspector2（以下、EI2）のアイコンをダブルクリックして起動します。



2-4 カメラの調整とマスター画像の作成

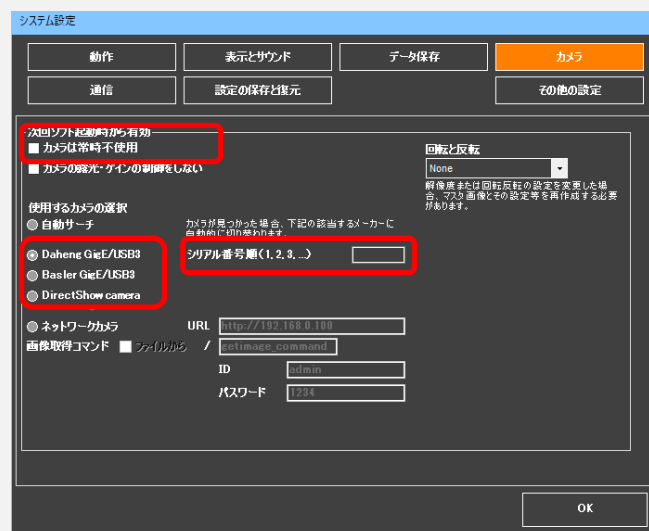
EI2 を起動するとカメラの画像がライブ表示されます。

ライブ表示されない場合は：

次の方法で、EI2 でカメラを使用する設定にして下さい。



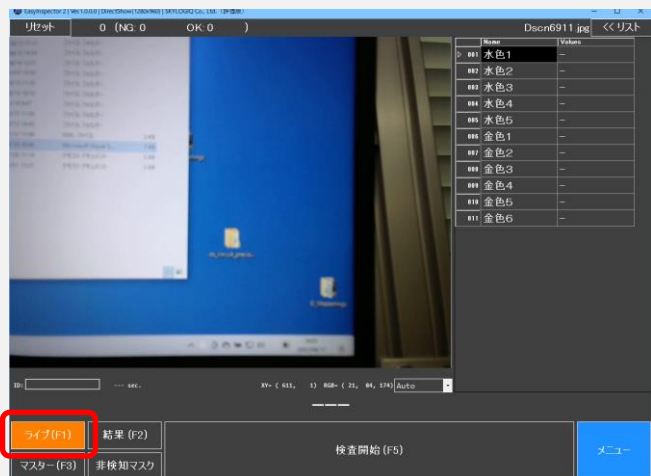
「メニュー」→「システム設定」→「カメラ」を選択します。



- ① 「カメラは常時不使用」（カメラ無しモード）のチェックを OFF にします。
- ② 使用するカメラのメーカー（Daheng/Basler など）に応じてカメラを選択します。Web カメラを使用する場合は「DirectShow camera」を選択して下さい。
- ③ Web カメラを使用する場合、ノートパソコンに元々ついているカメラと接続される場合があります。この場

合、「シリアル番号順」で2またはそれ以降の数字を入力してください。

一旦 EI2 を終了し、再度起動するとライブ画像が表示されます。

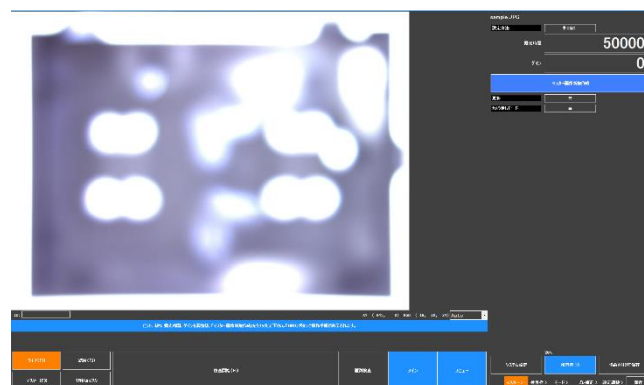


（再起動後のライブ画像）

最適な照明を含め、明瞭な画像で検査を行うことは正しく検査を行うための重要な要素です。カメラのピントや露光を正しく設定してマスター画像を作ります。「メニュー」→「新規マスター画像」をクリックします。



新規マスター画像の画面です。ここでカメラの下記の調節を行います。

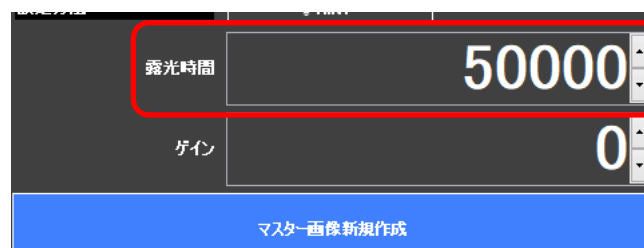


- 絞り
- ピント
- 露光時間
- ゲイン

まず、絞りリングを回し、絞り値を中間付近（f4～8）に合わせます。



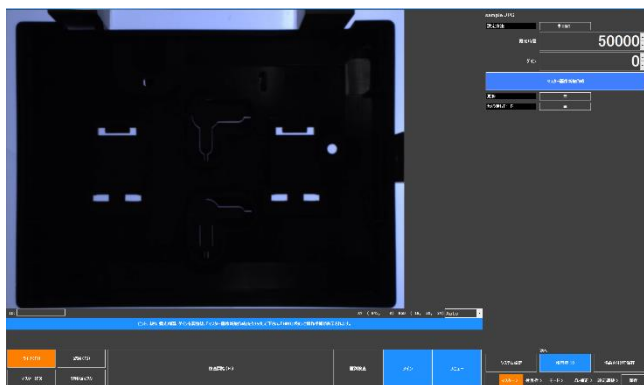
露光時間を調節します。全体的に明るすぎる（白くなっている）場合は露光時間を半分程度に小さくします。逆に暗すぎる場合は倍程度に大きくします。



次にピントリングを回してピントを調節します。



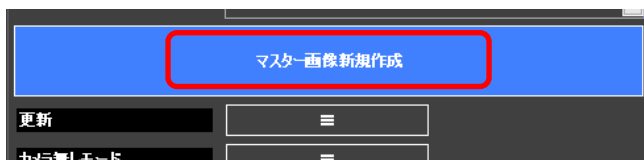
ライブ画像が鮮明になれば調節完了です。



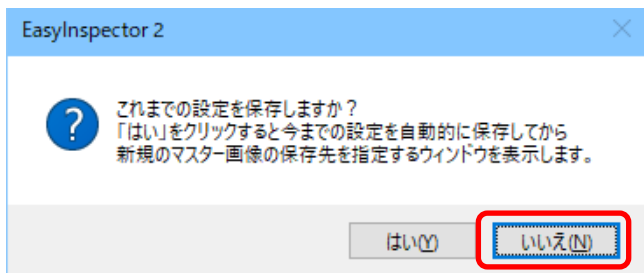
ポイント：

- ✓ 絞りは絞った方が（数字の大きい方に回す）被写界深度が大きくなり、遠近全体にピントが合うようになりますが、通る光が少なくなるため画面は暗くなります。
- ✓ 露光時間を大きくすると画面が明るくなりますが、動きによるブレが大きくなり、画像の更新頻度も低くなります。
- ✓ ゲインを大きくすると露光時間を一定に保ちながら画像を明るくすることができますが、大きくし過ぎるとノイズが目立つ画像になります。
- ✓ 短い露光時間で鮮明な画像を取得するために、できるだけ明るい照明を使用して下さい。

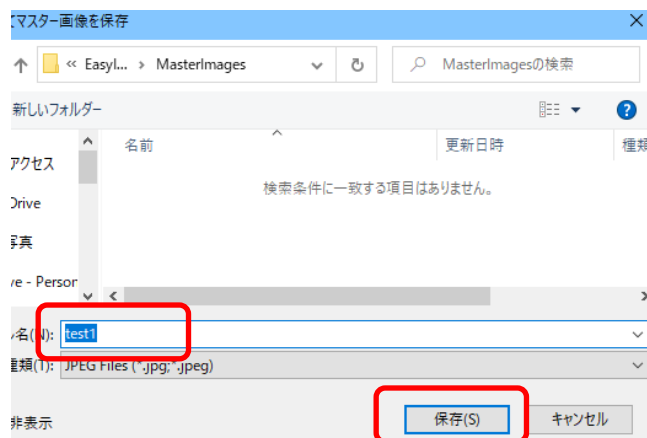
鮮明なライブ画像が得られたら、これをマスター画像にします。「マスター画像新規作成」をクリックします。



これまでの設定を保存するかどうかを尋ねるダイアログが出ますので、現在のマスター画像で特に設定の変更を行っていない場合は「いいえ」で進みます。



新規のマスター画像に名前を付けて保存します。

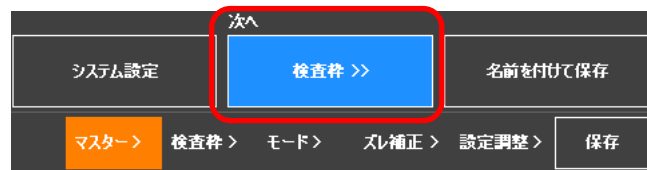


2-5 設定と検査の実行

表示を「マスター」に切り替えます。



「検査枠>>」をクリックして検査枠の設定に進みます。

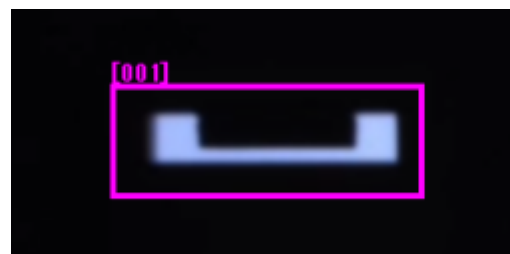


2-6 検査設定

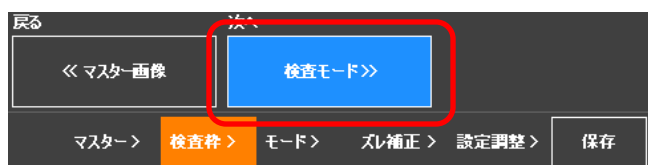
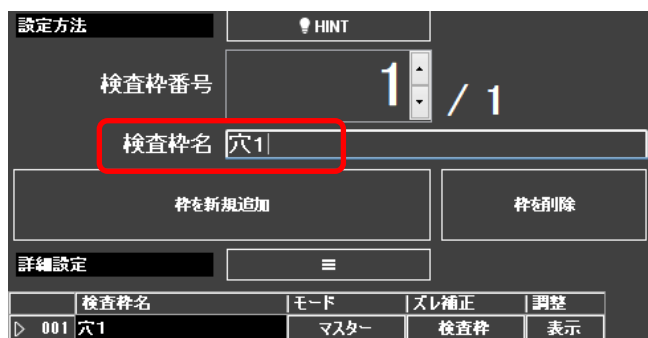
今回の例ではプラスチック穴部のショート（欠け）を検査します。

2-6-1 検査枠の配置

検査枠（ピンクの枠）を移動し、検査したい穴の一つを囲みます。

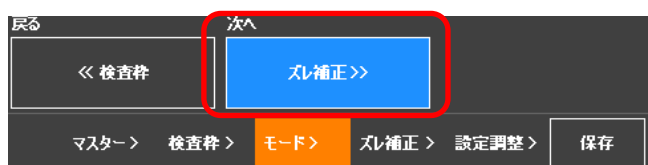


検査名を「穴1」とし、「検査モード>>」をクリックして次に進みます。



2-6-2 検査モードの選択

今回は良品とのピクセル単位での比較によりショート（賭け）の有無を判定するので「マスター画像との比較」を選択します。「ズレ補正>>」をクリックして次へ進みます。



2-6-3 ズレ補正の設定

ズレ補正は、検査対象の位置がズレた時に画像を移動、回転してそのズレを補正する機能です。

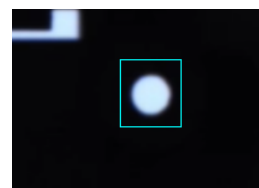
※「マスター画像との比較」モードでは位置ズレがそのままNGとして判定されるため、ほとんどの場合でズレ補正が必要になります。

ズレ補正として「ズレ補正枠を使った補正」を選択し、さらに「X-Y+Rotation」を選択します。また今回は突き当て治具により大きなズレは発生しないことを想定してサーチ範囲を 50 ピクセルに設定します(※1)。

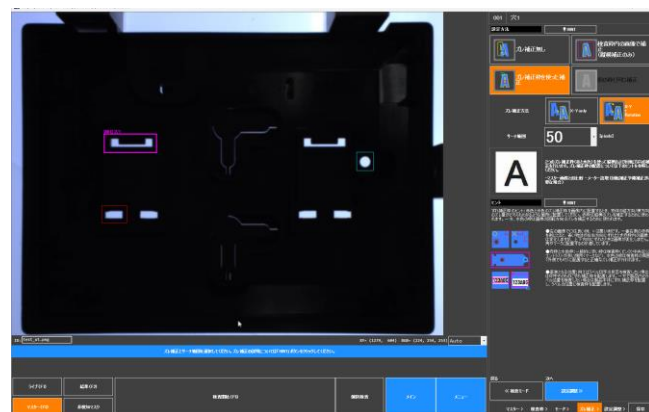


※1：サーチ範囲を大きくするとズレ補正に時間がかかります。例えば横方向の画素数が 1280 ピクセル、横視野が 80mm で、想定されるズレの範囲が±3mm の場合、サーチ範囲は $1280 \times 3 / 80 = 48$ ピクセル以上に設定します。

ズレ補正の基準となる特徴的な部分に赤枠と水色枠を配置します。ここでは 2 つの穴（左下と右側）に配置しています。



特徴的な部分とは、その周りに類似の印刷やマークが無く、縦にずれても横にずれても赤枠や水色枠内の画像が変化する画像部分を指します。例えば画像内の●や■のマークや部品の角などがそれにあたります。一方で、連続する横縞模様などは横方向にズレても画像が変化しないため赤枠や水色枠を配置する部分としては適していません。



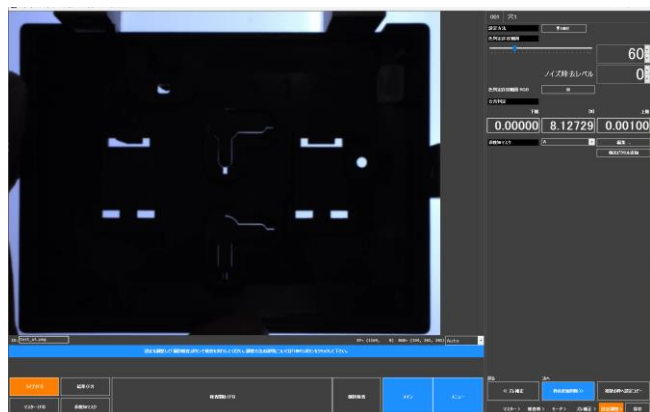
（ここまでの全体画面）

「設定調整>>」をクリックして次へ進みます。



2-6-4 設定調整

最後にこの検査枠の設定調整を行います。先ほど設定した穴に NG 部分（今回はショート）のある製品（NG 品）に置き換えます。



(良品)

(ショート部分)



「検査開始(F5)」をクリックします。



検査が実行され、良品と異なる部分が赤で表示されます。



この時点では、ショートでない部分（穴の下部、赤部分）も良品と異なる部分として判定されています。これを誤検出といい、検査設定が厳しすぎる場合に発生します。

誤検出をなくすため、検査設定を甘くします。「色判定許容範囲」を大きくすると設定が甘くなり、同様に「ノイズ除去レベル」を大きくすると甘くなります。



色判定許容範囲とは、マスター（良品）画像と検査対象画像とを重ね合わせてピクセル単位で比較するときに、「同じ色である（一致している）」と判定する RGB 色の範囲です。これを小さくすると一致する範囲がより狭くなり、厳しい判定となります。また、ノイズ除去レベルは上記の比較でマスター画像と異なる（不一致）と判定されたピクセルのうち、小さなピクセルの塊を削除する機能です。この値を大きくするとより多くの不一致とされたピクセルが除去され、甘い判定となります。

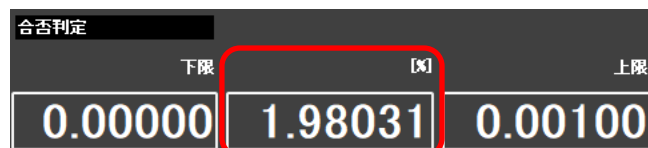
この設定で再度「検査開始（F5）」をクリックします。



誤検出部分がなくなり、ショートの部分だけが赤で表示されるようになりました。



次に、「合否判定」で合格の数値範囲を設定します。



検査結果では、ショートが発生した場合、検査枠の大きさに対して約 2 % の面積が異常として検出されています。今回はショートが検出されれば

不合格なので、合格範囲を 0～1%(検出値の半分程度※2)に設定します。

合格判定

下限 [X] 上限

0.00000 1.98031 1.0000

※2：下限や上限の設定の目安として、OKの時とNGの時の中間の値を設定して下さい。例えばOK（完全一致）の時0%の検出率、NGの時に2%の検出率であれば設定値を0と2の間の1%に設定します。今回の例ではNGの時の検出率は2%なので0%と2%の間の1%に上限を設定しています。

最後に、再度良品を置いて検査を実行し、合格となることを確認します。



（合格判定は青で表示されます）

2-6-5 検査箇所を増やす

今回、ショートが発生する可能性がある部分は計9カ所あるのでこの設定をコピーして他の部分にも配置します。

「枠の追加削除>>」で次に進みます。

戻る

「ズレ補正」 「枠の追加削除>>」 「複数の枠へ設定コピー」

マスター> 検査枠> モード> ズレ補正> 設定調整> 保存

「枠を新規追加」をクリックします。

検査枠番号 1 / 1

検査枠名 穴1

枠を新規追加 枠を削除

設定を引き継ぐ枠の番号が指定できます。今回は1つのみなのでそのままOKをクリックします。

コピー元の枠番号を指定してください

枠番号 1

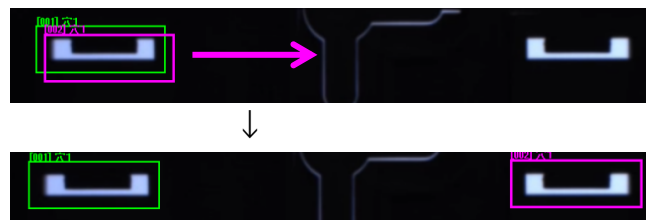
☒ 末尾に追加する

☐ 下記の枠番号の後に挿入する

☐ 追加した枠をずらさない

OK キャンセル

新たに枠が追加されるので枠 002 を隣の穴部分に移動します。



検査枠の名前を「穴2」に変更します。

検査枠番号 2 / 2

検査枠名 穴2

枠を新規追加 枠を削除

「検査モード>>」で次へ進みます。

戻る

「マスター画像」 「検査モード>>」

マスター> 検査枠> モード> ズレ補正> 設定調整> 保存

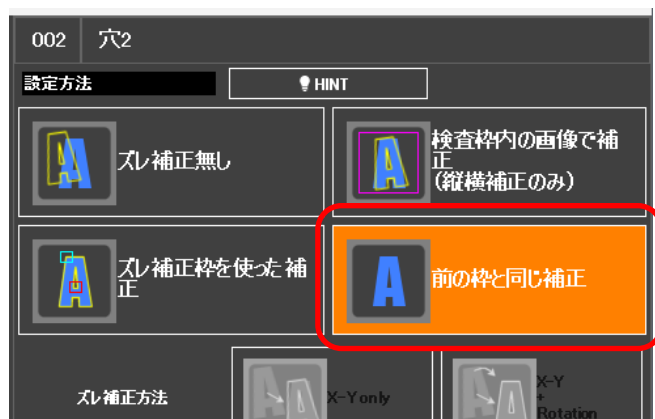
検査モードは検査枠 001 の「マスター画像との比較」が既に引き継がれているのでさらに「ズレ補正>>」で次に進みます。

戻る

「検査枠」 「ズレ補正>>」

マスター> 検査枠> モード> ズレ補正> 設定調整> 保存

ズレ補正は最初の検査枠で既に行っているので次の枠以降は「前の枠と同じ設定」を選択します（※3）。

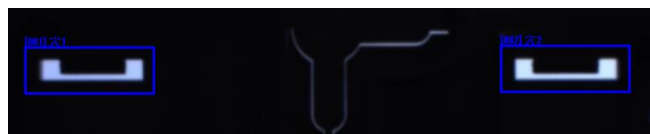


※3：ズレ補正処理は時間がかかる処理のため、2 枠目以降は「前の枠と同じ補正」を選択することをお勧めします。ただし、部品ごとにそれぞれズレがあり、ズレが合否判定の安定性に影響を及ぼす場合は検査枠ごとにズレ補正を行う必要があります。

「設定調整>>」をクリックして次へ進みます。



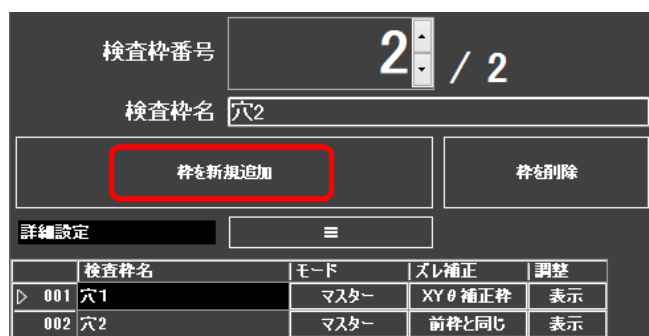
「検査開始(F5)」をクリックして検査を行います。
2 枠とも OK 判定であれば正しく設定できています。



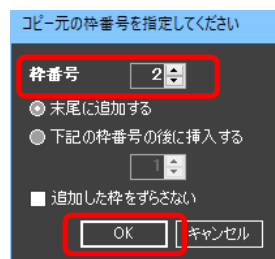
「枠の追加削除>>」で次に進みます。



「枠を新規追加」をクリックします。



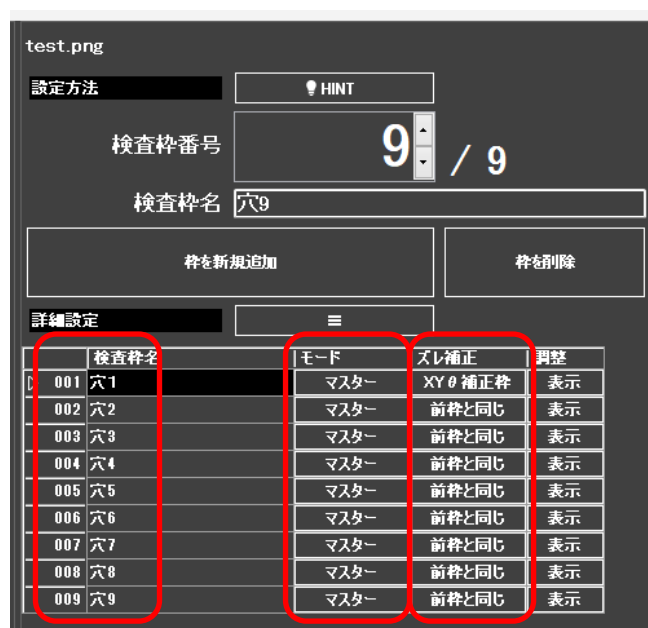
先ほどと同様に設定を引き継ぐ元の検査枠を指定します。以降はズレ補正を「前の枠と同じ補正」としたいので枠番号 2 以降を指定します。



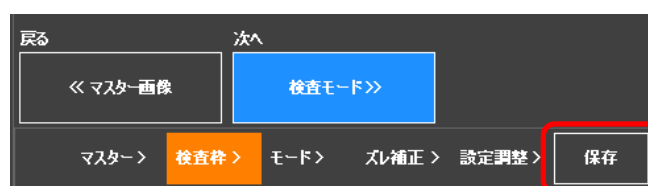
枠を追加 + 移動し、下のよう配置します。



設定が下のようになっていれば正しく設定できています。



この設定を保存します。

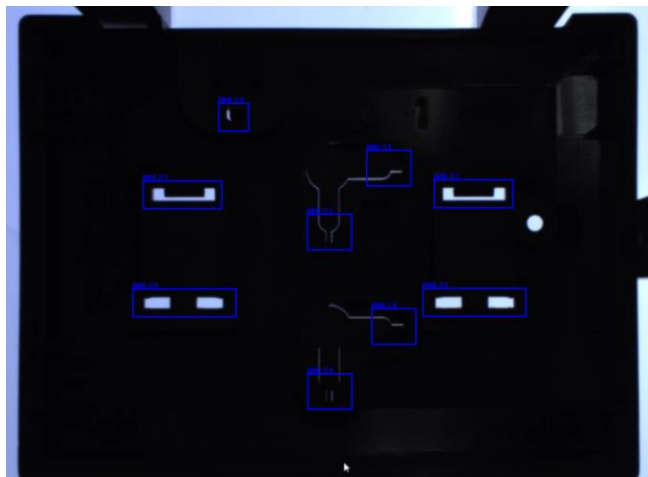


「検査開始(F5)」をクリックします。

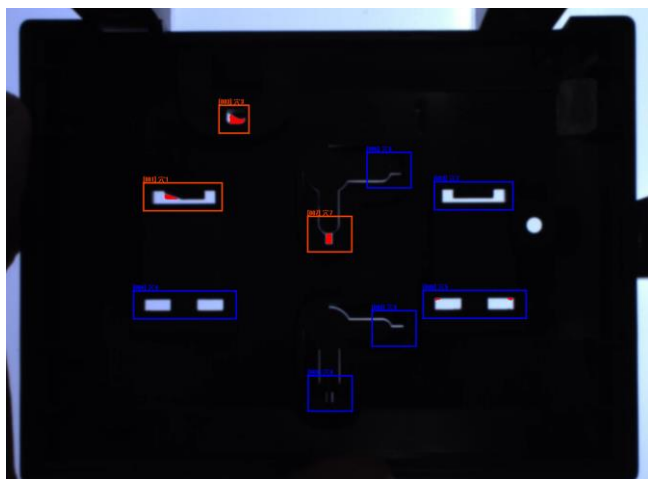


良品と不良品を交互に置き、不良部分が正しく検出されるか確認し、必要に応じて色判定許容範囲や合否判定値などの調整を行って下さい。

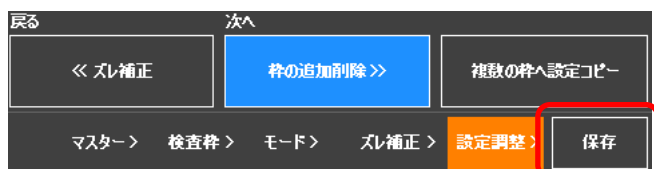
（良品）



（不良品）



良品と不良品が正しく判定できていれば設定完了です。「保存」ボタンで設定を保存して下さい。



合否の判定が上手くいかない場合はお手数ですが、次の「技術サポート」までお問い合わせ下さい。設定の確認やサンプルを預かっての確認（無償）を行っています。

3：技術サポート

ご検討中、または評価中のお問い合わせに対応するため技術担当者によるサポートを行っています。

3-1 LINE サポートのご案内

簡単＆スピーディな LINE サポートをお勧めしています！

「これできる？」「ちょっと操作が分からないんだけど」など、ご質問は スマホで LINE サポートにお寄せください。



- スマホがあれば作業場所から簡単に質問ができます。
- 画面スクリーンショットや製品画像を簡単に送れます。
- スカイロジックからの回答が担当者様のスマホに直接届きます。
- チャット形式なので質問と回答のやり取りがスピーディです。

LINE で質問を送る簡単 3 ステップ：



1. スマホのカメラを起動（または LINE アプリの友達追加 → QR コードでカメラを起動）して上の赤い四角の QR コードをスキャンします。
2. LINE の画面で「追加」をタップして友達に追加します。

ご質問や画像をチャットでお送り下さい。

3-2 メールによるサポート

下記メールアドレスにご質問をお送り下さい。

tech@skylogiq.co.jp

株式会社スカイロジック