



# 汎用画像検査ソフト *EasyInsepector2*

設定例（明線暗線カウント 間隔変化） Ver. 1.2.0.0

1 :	「明線暗線カウント 間隔変化」機能の用途 .....	2
2 :	設定手順.....	2
2-1	照明の検討 .....	2
2-1	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 :	その他の設定 .....	10
4 :	技術サポート .....	12
4-1	LINE サポートのご案内 .....	12
4-2	メールによるサポート .....	13

## 1：「明線暗線カウント 間隔変化」機能の用途

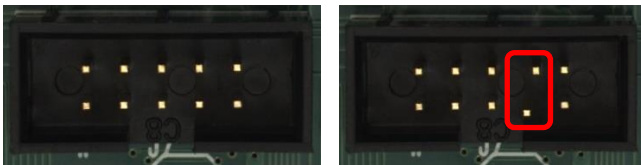
「明線暗線カウント 間隔変化」機能は、検査枠（画像中の検査領域を指定する矩形）中で明暗のカウントや間隔の解析を行い、明線（明点）・暗線（暗点）の数や間隔によって判定を行う機能です。

この機能は主に下記の検査用途で使うことができます。

- 電子基板の端子曲がり、端子数
- 半田ブリッジ、半田ボール
- 紙、基板、段ボールなどの枚数
- 糸やワイヤーの本数計数

## 2：設定手順

ここでは電子基板上的のコンネクタの端子の数とピッチ（間隔）の検査を行い、ピン抜けや端子曲がりがないかの検査を行います。



ピン 1 本の幅程度の曲がりがある端子（右側）

### 2-1 照明の検討

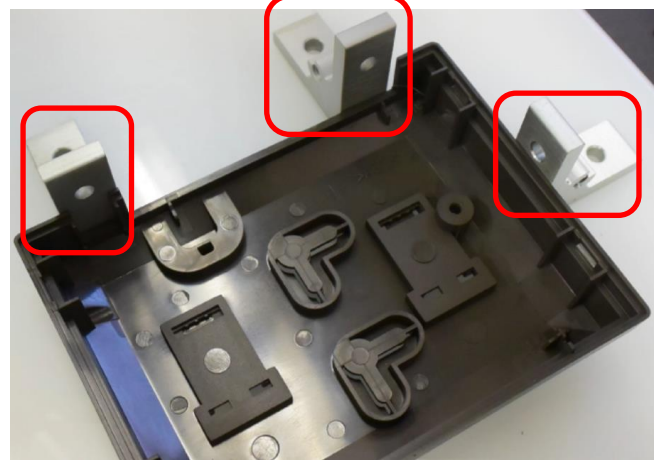
電子基板への照明が均等になるように LED 照明の取り付けを検討してください。今回は左右からバー照明を当てる方法とします。



(LED バー照明の設置例)

### 2-1 位置決め治具の検討

カメラの前に検査対象を正しい位置で置けるように位置決め用の突き当て治具をご使用になることをお勧めします。



位置決め用の突き当て治具の例（上図赤枠）

### 2-1 カメラとレンズの選定

カメラの画素数は、検出したい部分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、検査対象部分（ここではピンの先端）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。検出したいピンの最小サイズが 0.3mm、横方向の全体視野が 50mm の場合を例にとると、0.3mm を 5 ピクセルで捉えるには 1 ピクセル当たり 0.06mm の解像度が必要になります。視野が 50mm なので、必要な横方向の解像度は  $50/0.06 = 833$  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。

対象の最小サイズと全体視野、必要な解像度の関係

		視野[mm]				
		10	30	50	100	200
対象	0.1	500	1,500	2,500	5,000	10,000
最小	0.3	167	500	833	1,667	3,333
サイズ	0.5	100	300	500	1,000	2,000
[mm]	1	50	150	250	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]

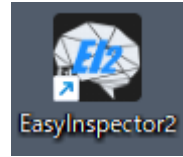
レンズの仕様によって最近接距離が異なります。また、計算値と実際の視野が異なる場合があります。カメラと合わせて実際の撮像テストをご希望の場合はお知らせください。貸出機を用意しています。

## 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。

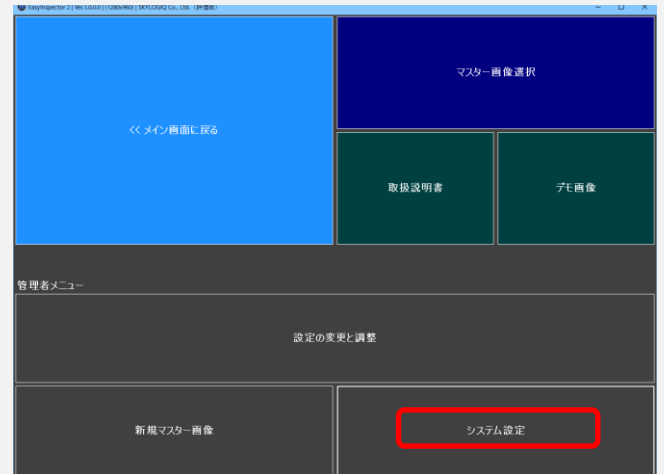


## 2-4 カメラの調整とマスター画像の作成

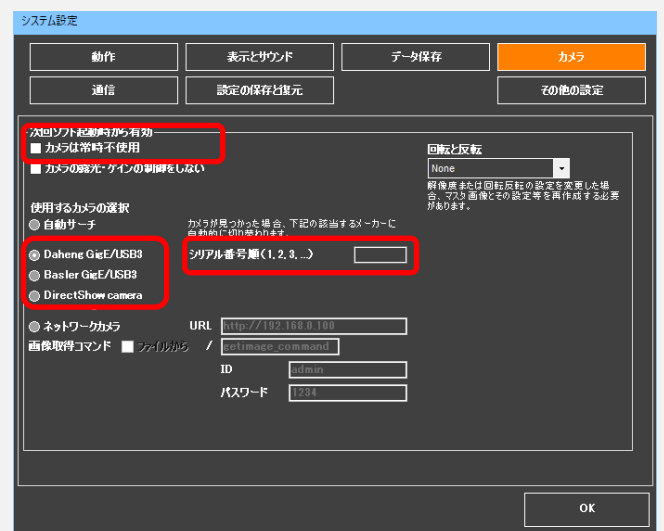
EI2 を起動するとカメラの画像がライブ表示されます。

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。



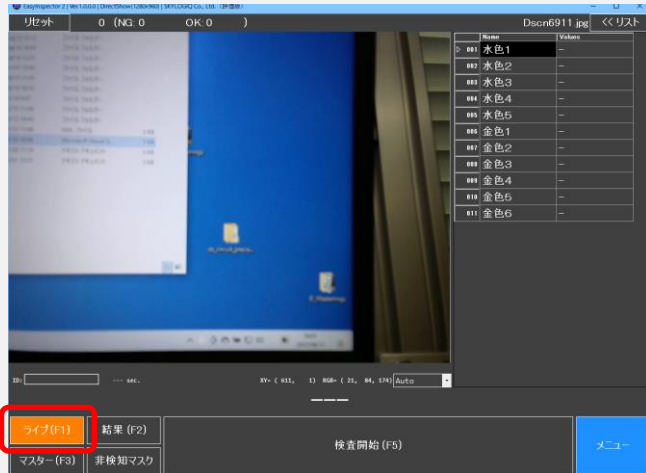
「メニュー」→「システム設定」→「カメラ」を選択します。



- 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

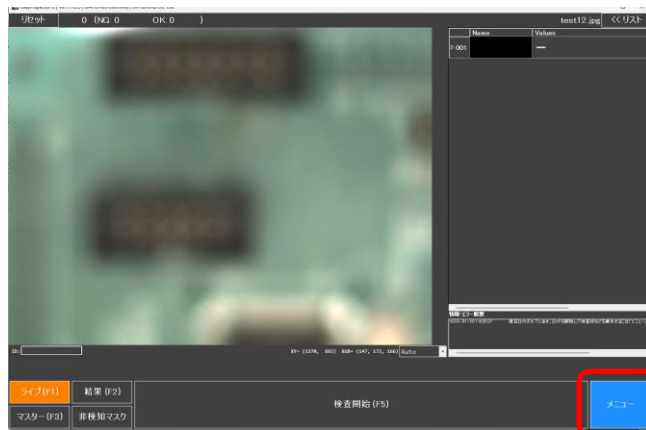
合、「シリアル番号順」で2またはそれ以降の数字を入力してください。

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。

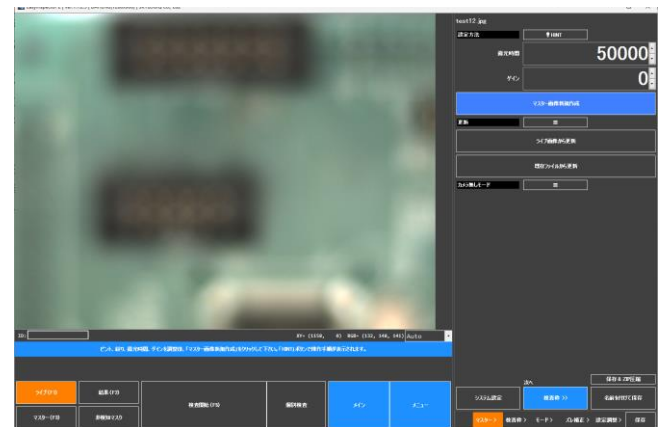


（再起動後のライブ画像）

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。

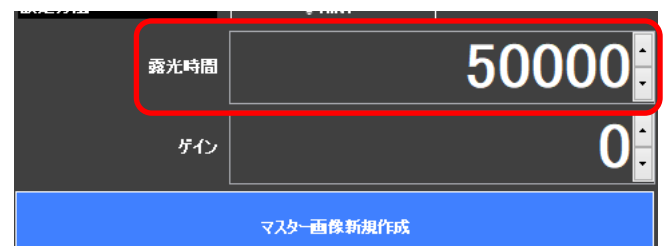


- 絞り
- ピント
- 露光時間
- ゲイン

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。



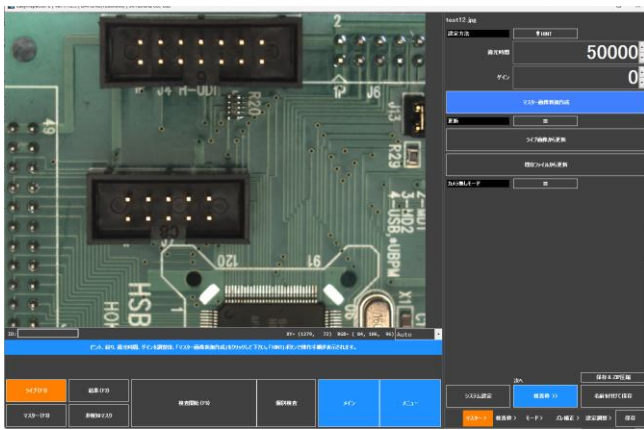
露光時間を調節します。全体的に明るすぎる（白くなっている）場合は露光時間を半分程度に小さくします。逆に暗すぎる場合は倍程度に大きくします。



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。



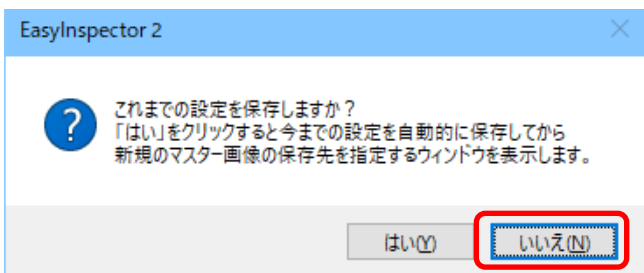
## ポイント：

- ✓ 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、大きくしす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。

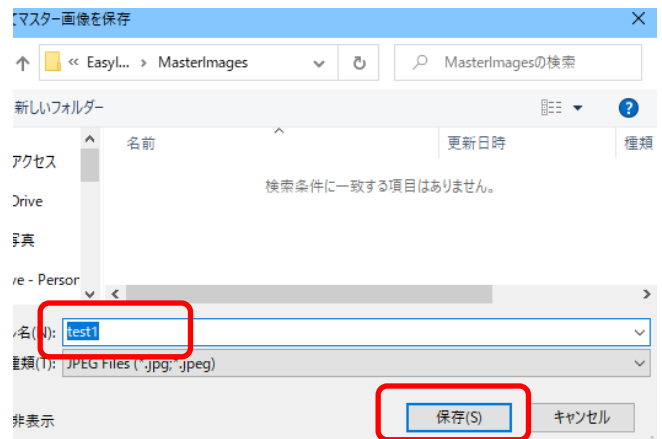
鮮明なライブ画像が得られたら、これをマスター画像にします。「マスター画像新規作成」をクリックします。



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ければ「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。

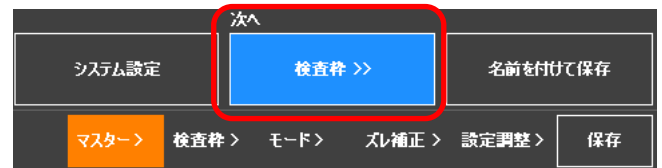


## 2-5 設定と検査の実行

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

今回の例ではコネクタのピン抜け・ピン曲がりを検査します。

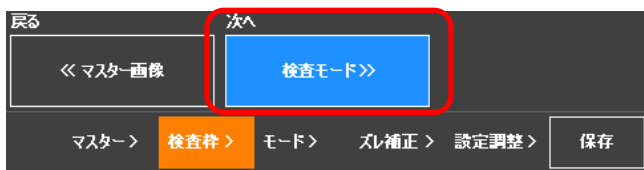
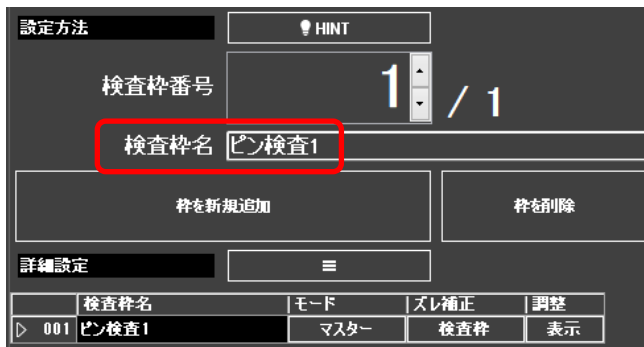
## 2-6-1 検査枠の配置

検査枠（ピンクの枠）を移動し、検査したいピンの部分を囲みます。ピンが左右方向にピン 1 本分曲がったときはピン間の間隔の変化で不合格とし、上下方向に曲がったときはピンの先端が検査枠から外れてカウント数が減ることで不合格とします。そのため検査枠の上下幅はピン 1 本分とします。





検査名を「ピン検査 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

今回はピンの間隔と計数によってピンの曲がり  
を判定するので「明線暗線カウント 間隔変化」  
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。

※今回はピンの位置と検査枠の位置を厳密に合わせる必要  
があるためズレ補正が必要になります。検査枠の中に対象が  
含まれていれば問題ない検査の場合、ズレ補正は不要です。

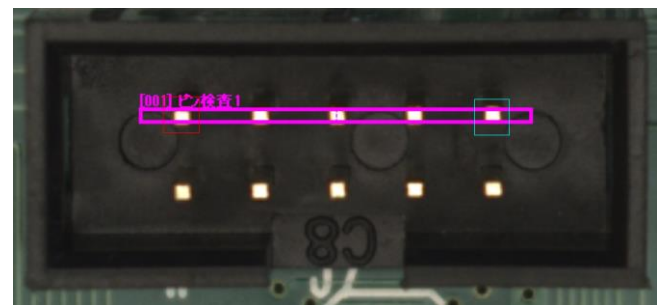
ズレ補正として「ズレ補正枠を使った補正」を選  
択し、さらに「X-Y+Rotation」を選択します。  
また今回は突き当て治具により大きなズレは発

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。ここでは両端のピンに配置し  
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。



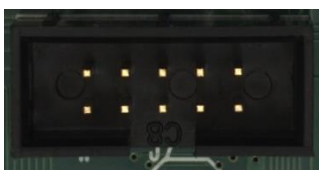
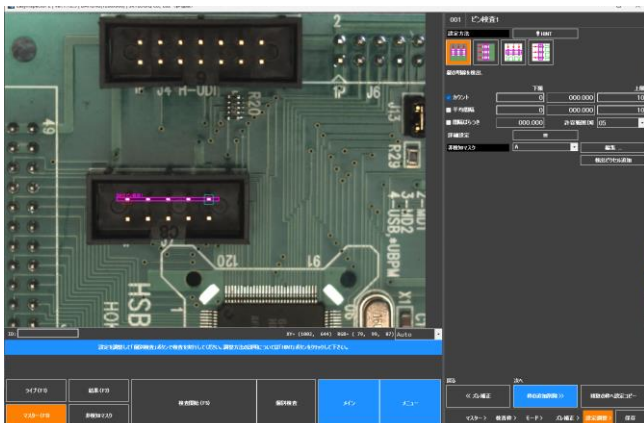
（ここまでの全体画面）

「設定調整>>」をクリックして次へ進みます。

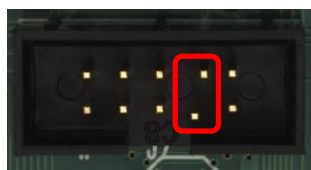


#### 2-6-4 設定調整

最後にこの検査枠の設定調整を行います。

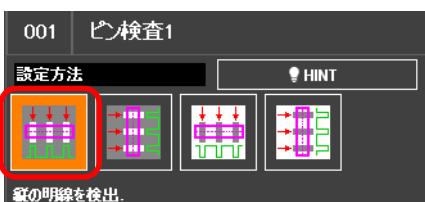


（良品）



（端子曲がり）

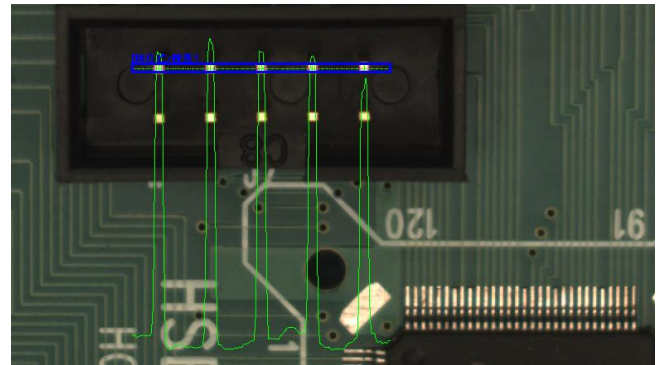
暗い背景（コネクタ）に明るいピンが横方向に並んでいるので次の項目を選択します。



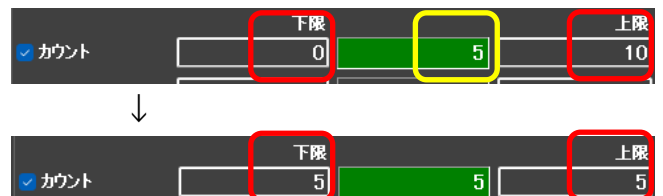
「検査開始(F5)」をクリックします。



検査が実行され、画像内に横方向の輝度変化を示すグラフが表示されます。この検査モードではこのようなグラフの頂点を計数します。また頂点間の間隔のばらつきも計算します。



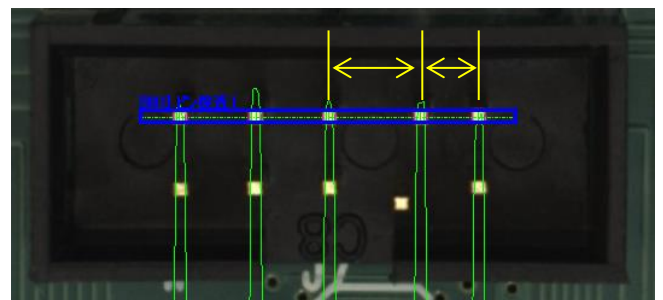
カウントは正しく5となっています。今回はピンが5本である必要があるので上限下限ともに5と設定します。



次に、上下方向および左右方向曲がりのあるサンプルに置き換え、検査を実行します。

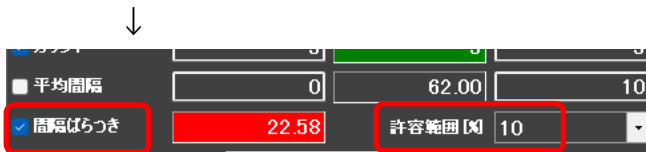


この段階では、左右の間隔が異なっても合格と判定されています。



間隔にばらつきがあるときに不合格と判定するために、「間隔ばらつき」にチェックを入れます。現在のばらつきが22.58[%]と表示されているの

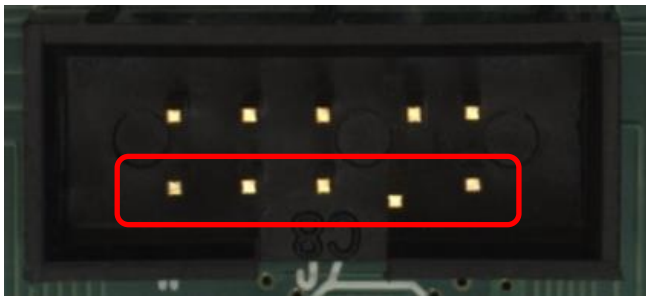
でこの半分程度(10%)のばらつきが生じたときに不合格と判定する設定にします。



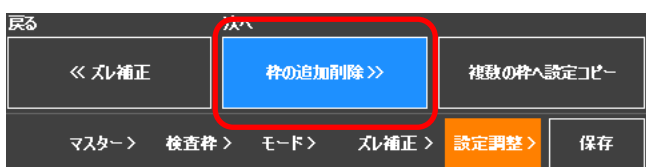
これにより、左右方向にピン半本分曲がったときに不合格と判定することができます。

### 2-6-5 検査箇所を増やす

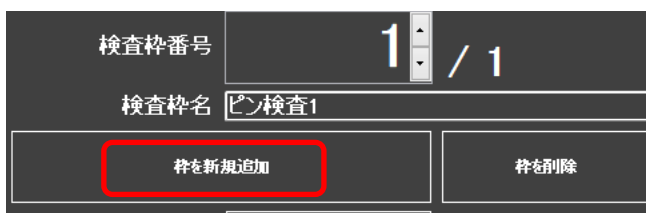
次に、ピンが上下に曲がったときに不合格とすることができるか確認するために、下側のピンにも検査枠を配置します。



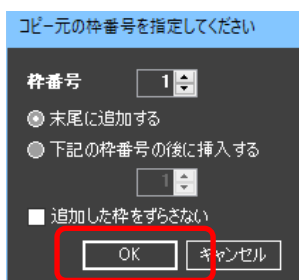
「枠の追加削除>>」で次に進みます。



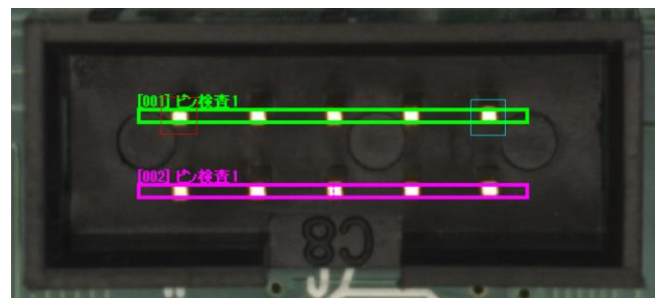
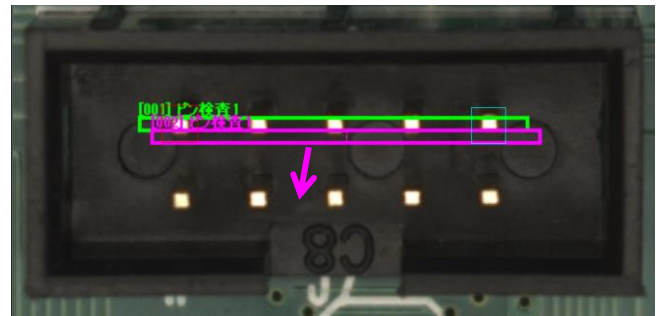
「枠を新規追加」をクリックします。



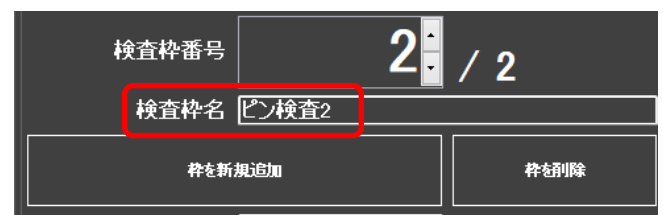
設定を引き継ぐ枠の番号が指定できます。今回は1つのみなのでそのまま OK をクリックします。



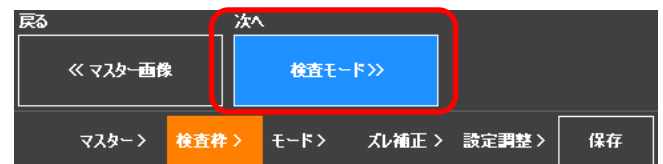
新たに枠が追加されるので枠 002 を下のピン部分に移動します。



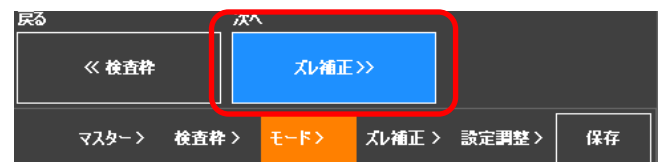
検査枠の名前を「ピン検査 2」に変更します。



「検査モード>>」で次へ進みます。



検査モードは検査枠 001 の「明線暗線カウント 間隔変化」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。

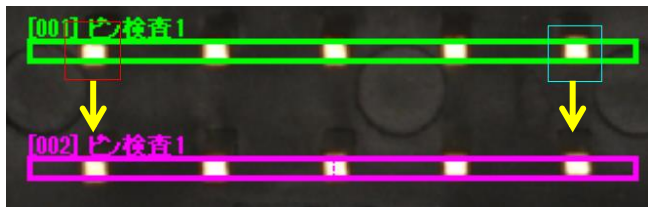


ズレ補正は最初の検査枠で既に行っていますが、今回は検査枠ごとに厳密にズレ補正を行いたいので「ズレ補正枠を使った補正」を選択し、さらに「X-Y+Rotation」を選択します（※3）。



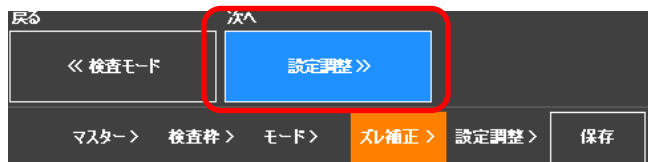


検査枠 002 のスレ補正枠を検査枠 002 のピンに設定します。

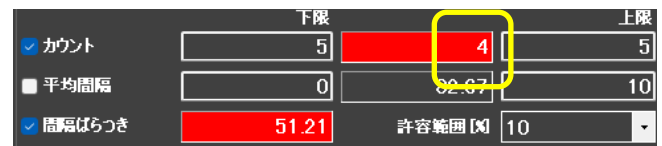
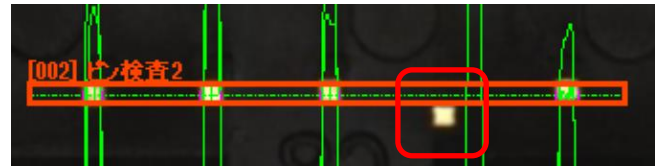


※3：部品ごとにそれぞれズレがあり、ズレが合否判定の安定性に影響を及ぼす場合は検査枠ごとにズレ補正を行う必要があります。一方、ズレ補正には時間がかかるので、厳密にズレを補正する必要がない場合は「前の枠と同じ補正」、ズレ補正が不要な場合は「ズレ補正無し」を選択します。

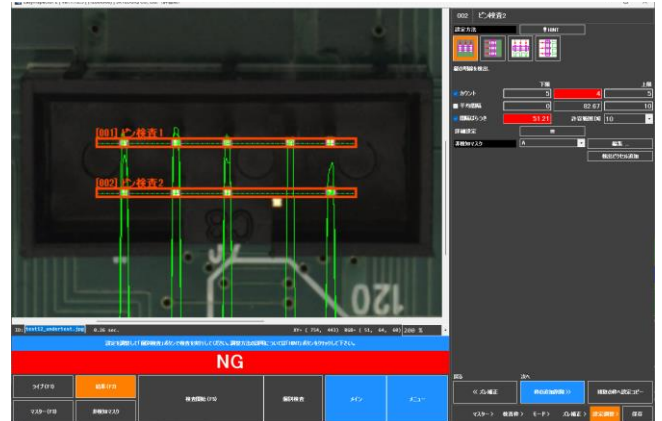
「設定調整>>」をクリックして次へ進みます。



「検査開始(F5)」をクリックして検査を行います。検査枠 002 ではピン先端が検査枠から外れ、カウントが 5 → 4 となることで不合格判定されました。

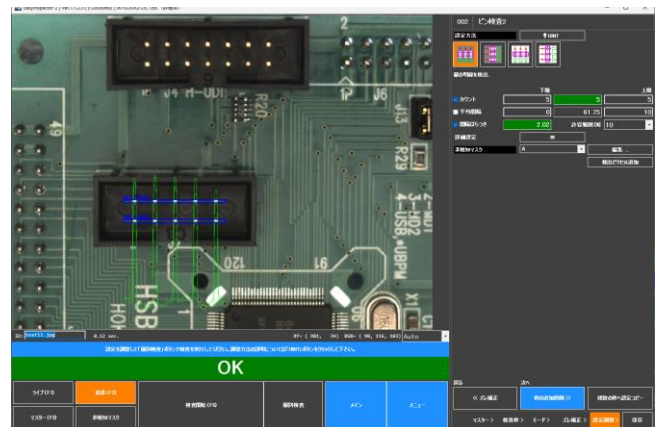


（ピンがないため間隔ばらつきも大きくなります）

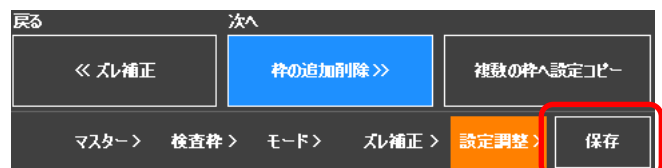


（不合格判定画面全体）

再度ピン曲がりのないサンプルを検査し、合格判定されれば正しく設定が行われています。

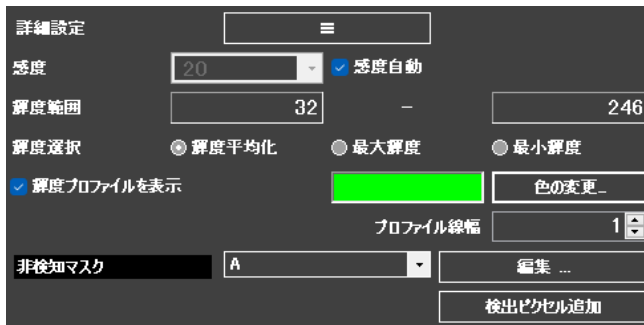


「保存」ボタンで設定を保存して下さい。



### 3：その他の設定

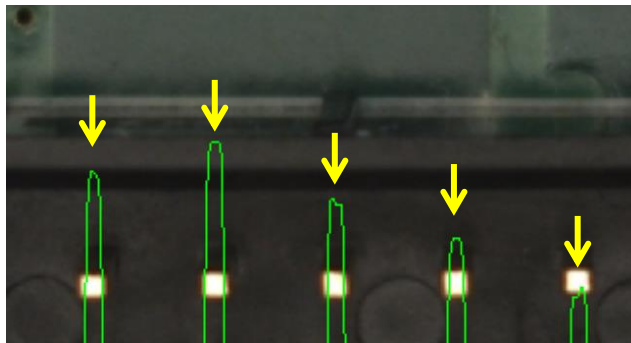
詳細設定の「≡」ボタンを押して表示される設定項目を使ってより細かな設定調整を行うことができます。



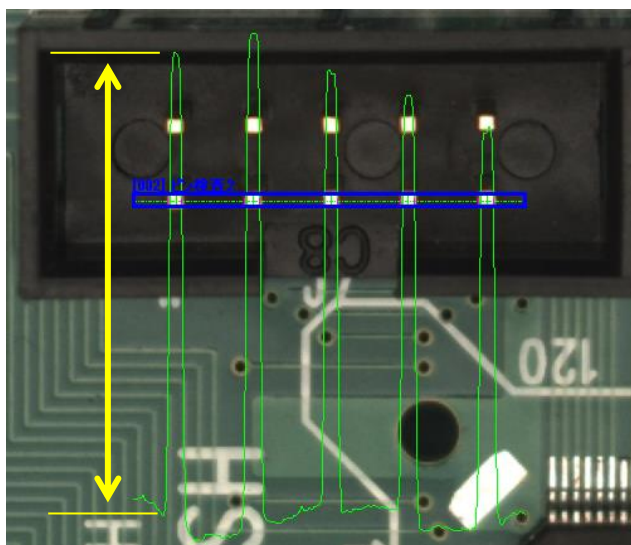
- 感度と輝度範囲：



感度とは、頂点（黄矢印）として認識（カウント）する輝度の高低差を指します。



（頂点）



（高低差）

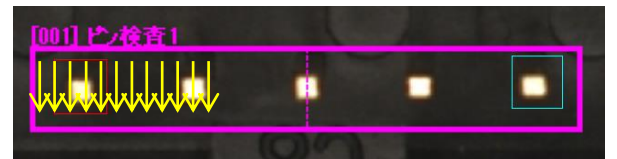
「感度自動」のチェックを ON にすると、検出された輝度の範囲（最小 0、最大 255）か

ら感度を自動的に設定します。この場合、輝度差の半分程度に感度が設定されます。チェックを OFF にすることでこの輝度差を 5 から 200 の範囲で手動設定することができます。

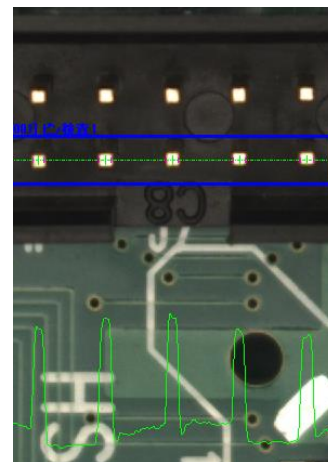
- 輝度選択：



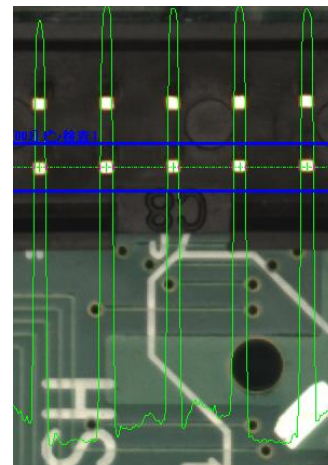
本検査モードでは、検査枠内で縦方向または横方向に画素データを走査し、輝度の平均化、または最大/最小輝度を抽出します。例えば今回のピン検査を例にとると、走査方向は上から下になります。



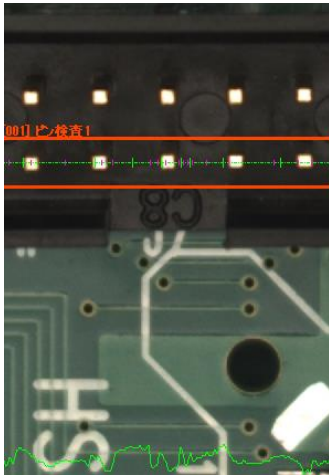
平均化、最大、最小それぞれの場合で輝度のグラフが異なってきます。



↑ 平均化の場合、走査線上に明るいピクセル（ピン）と暗いピクセル（黒コネクタ）があり、平均化されるため頂点が低くなります。



↑最大を取った場合、走査線上で最も明るいピクセルを取るため頂点が高くなります。

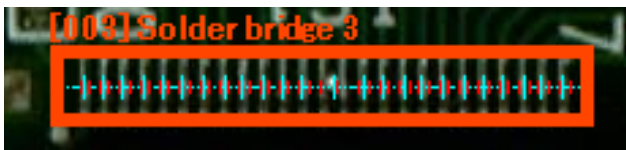


↑最小を取った場合、走査線上で最も暗いピクセルを取るため頂点が無くなります。

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（25 本）を数える場合に適した設定は「最大」です。半田ボールがあると 2 本の足が 1 つとカウントされるため本数が 24 となり、不合格判定することができます。

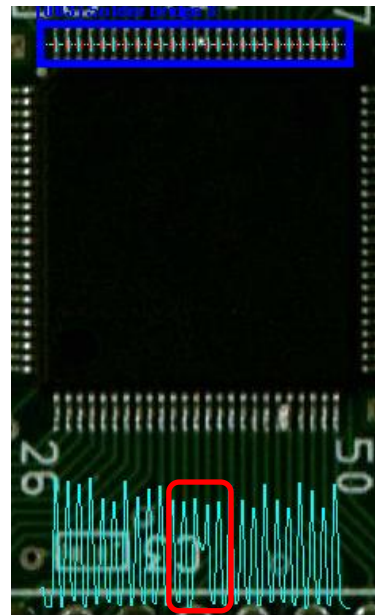


半田ボール



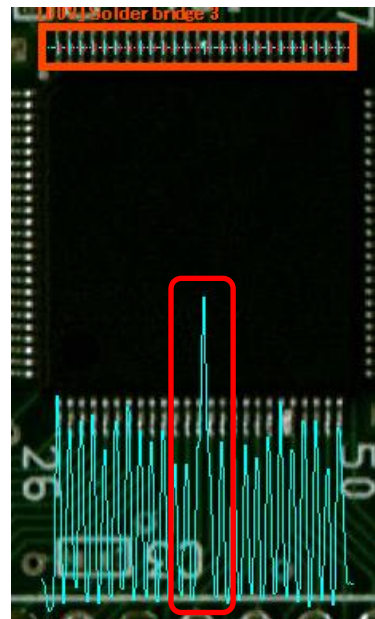
半田ボールは上図検査枠の上下方向の一部にしか存在しませんが、これを確実に検出する必要があります。そのため、半田ボールの明るい輝度を検出するために「最大」を選択します。

次に平均、最大、最小それぞれを選択した時のグラフを示します。



（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。



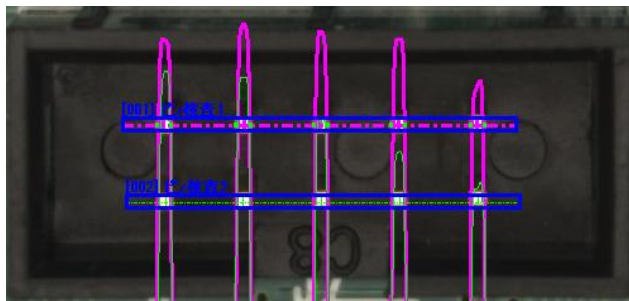


(最小)

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。

### ● 輝度プロファイル

表示されるグラフの線の色と幅を変更することができます。

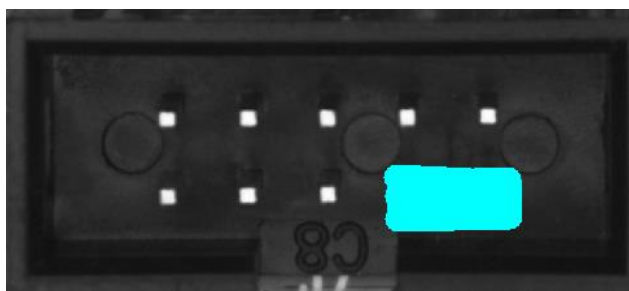


(検査枠 001 のグラフ色をピンク、幅 3 に設定した場合)

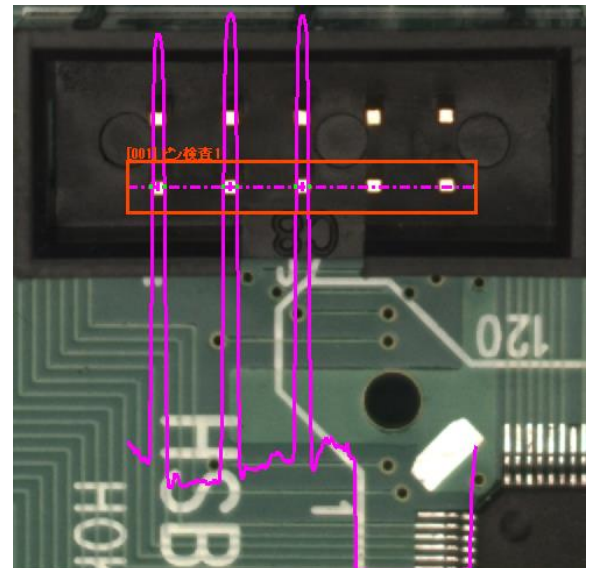
### ● 非検知マスク



非検知マスクを設定した部分は輝度 0 になります。一部を無視したい場合に使用します。



(右側 2 本のピンをマスク)



(マスクをした場合のグラフ)

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。

## 4 : 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。

### 4-1 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。

#### **4-2 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](mailto:tech@skylogiq.co.jp)

株式会社スカイロジック