



汎用画像検査ソフト *EasyInsepector2*

設定例（角度測定） Ver. 1.2.0.0

1 : 「角度」機能の用途	2
2 : 設定手順.....	2
2-1 照明の検討	2
2-2 位置決め治具の検討	2
2-3 カメラとレンズの選定	3
2-4 カメラの接続	3
2-5 起動	3
2-6 カメラの調整とマスター画像の作成	3
2-7 設定と検査の実行	5
2-8 検査設定.....	5
3 : その他の設定	9
4 : 技術サポート	10
4-1 LINE サポートのご案内.....	10
4-2 メールによるサポート	11

1：「角度」機能の用途

「角度測定」機能は検査枠（画像中の検査領域を指定する矩形）中で物体のエッジ（背景と物体との境界）を検出し、その角度を測定する機能です。この機能は主に下記の検査用途で使用することができます。

- 金属切削製品の切削角度の測定
- 曲げ部品の曲げ角度の測定
- 組付け部品の傾きの検査

2：設定手順

ここではチップソー（丸鋸）のチップ部分（刃）を正面から撮影し、角度を測定します。



（チップソー）

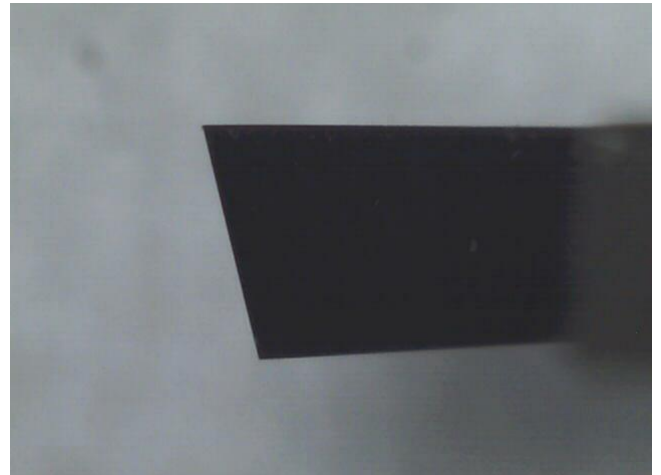


（チップソーの刃と撮影方向）

2-1 照明の検討

位置 / 幅測定では物体のエッジを捉えるため、背景と物体がはっきりと区別できる照明が求め

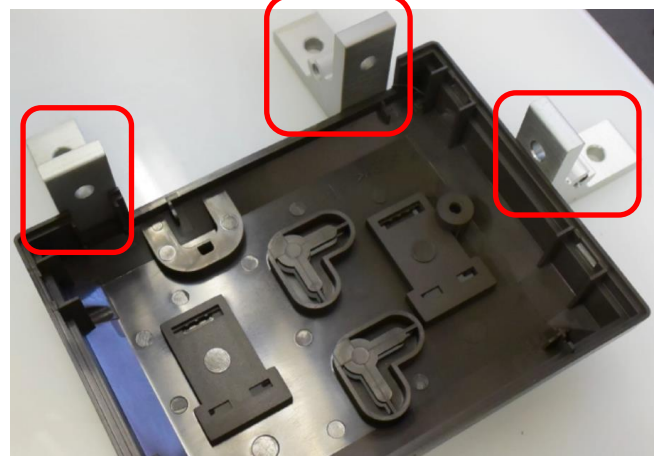
られます。今回は背景を明るくし、刃がシルエット状に写るようにします。



（背景を明るくすることでエッジが明確になります）

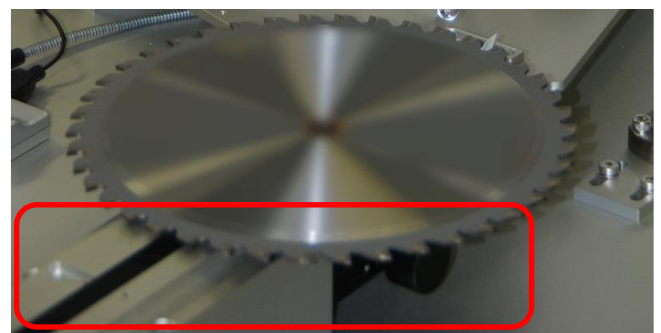
2-2 位置決め治具の検討

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）

今回は狭い範囲を拡大して撮影するため、専用の鋸置台を使用しました。



2-3 カメラとレンズの選定

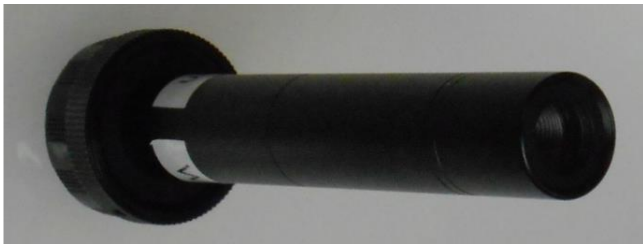
カメラの画素数は測定精度に影響します。一般に高解像度にすると精度が高くなります。角度測定の場合 130 万画素～500 万画素程度が適当です。

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
焦点距離 [mm]	4	160	320	800	1,600	3,200
	6	107	213	533	1,067	2,133
	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]

今回は上記横方向視野よりもさらに狭い範囲（横方向視野 5mm 程度）を撮影するためマクロレンズ（X1）を使用します。



マクロレンズ：

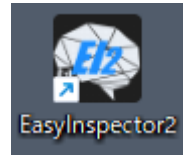
マクロレンズは小さなものを拡大して撮影する際に使われます。その拡大率は X1、X2 などと表され、X1 の場合は対象物がそのままの大きさでカメラの画像センサーに投影されることを示しています。例えばカメラの画像センサーのサイズが横方向に 6mm であった場合、撮影される視野は 6mm となります。X2 の場合 2 倍に拡大されて撮影されるため、6mm サイズのセンサーの場合の視野は 3mm となります。一般的にマクロレンズにはピントを調節するリングはついておらず、予め決められた距離（WD）で撮影する必要があります。

2-4 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。

2-5 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。

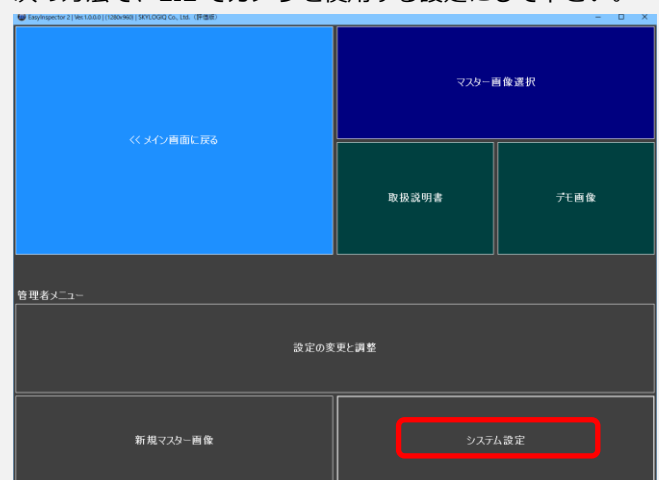


2-6 カメラの調整とマスター画像の作成

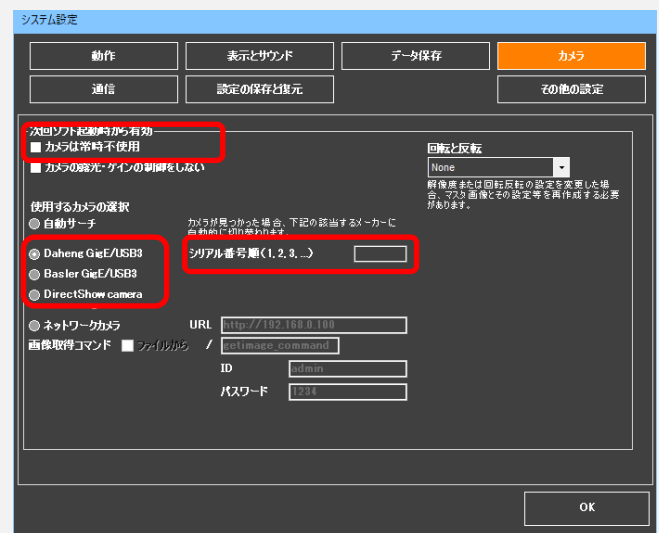
EI2 を起動するとカメラの画像がライブ表示されます。

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。

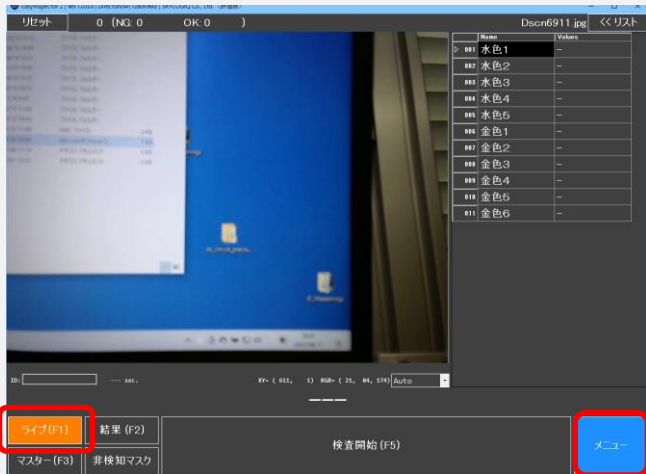


「メニュー」→「システム設定」→「カメラ」を選択します。



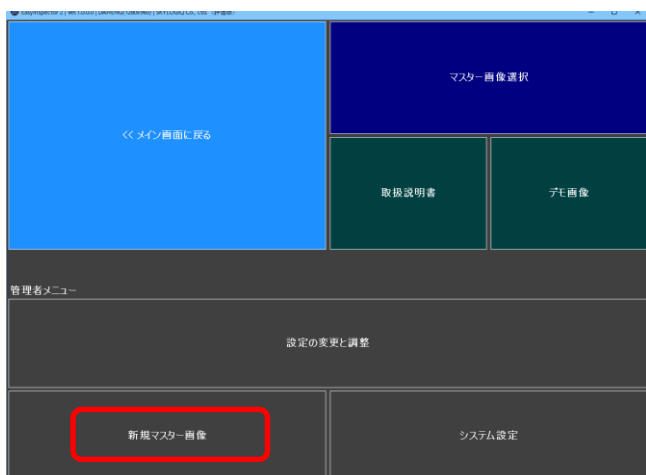
- ① 「カメラは常時不使用」（カメラ無しモード）のチェックを OFF にします。
- ② 使用するカメラのメーカー（Daheng/Basler など）に応じてカメラを選択します。Web カメラを使用する場合は「DirectShow camera」を選択して下さい。
- ③ Web カメラを使用する場合、ノートパソコンに元々ついているカメラと接続される場合があります。この場合、「シリアル番号順」で 2 またはそれ以降の数字を入力してください。

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。

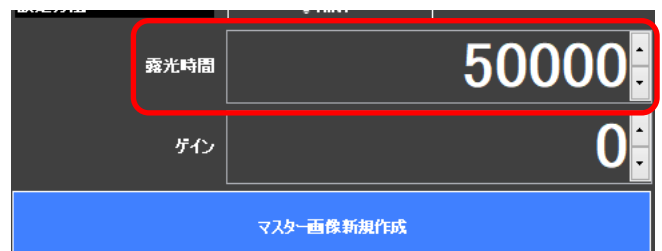


新規マスター画像の画面です。ここでカメラの下記の調節を行います。

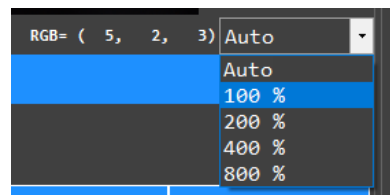


- 撮影距離 (WD)
- 露光時間
- ゲイン

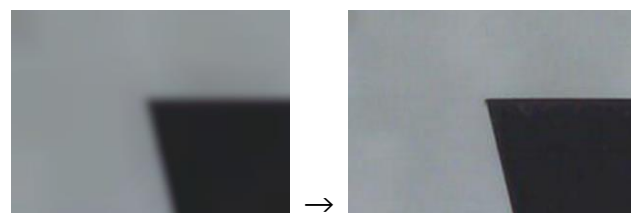
露光時間を調節します。全体的に明るすぎる（白くなっている）場合は露光時間を半分程度に小さくします。逆に暗すぎる場合は倍程度に大きくします。



高画素カメラを使用する場合はライブ画像右下の画像サイズ設定を「Auto」から「100%」にすることで画像が拡大され、より正確にピントの調整をすることができるようになります。



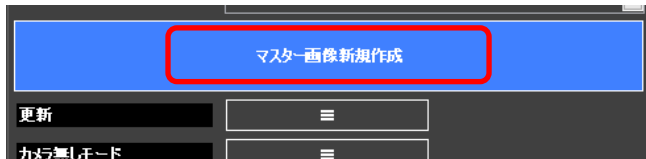
ライブ画像が鮮明になれば調節完了です。



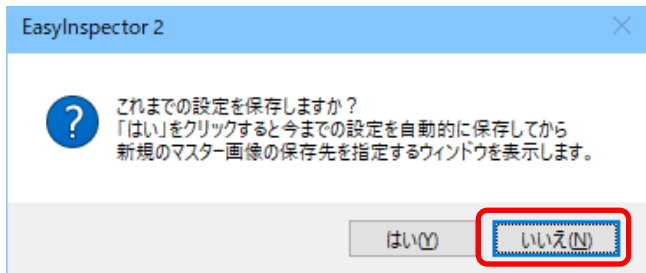
（調整前）

（調整後）

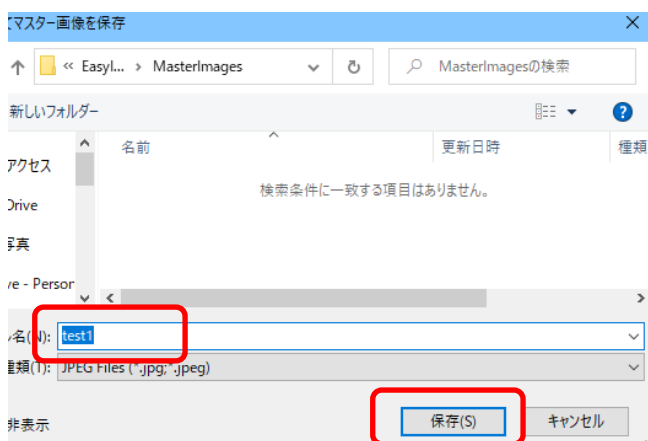
鮮明なライブ画像が得られたら、これをマスター画像にします。「マスター画像新規作成」をクリックします。



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。

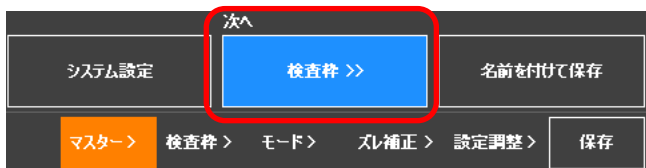


2-7 設定と検査の実行

表示を「マスター」に切り替えます。

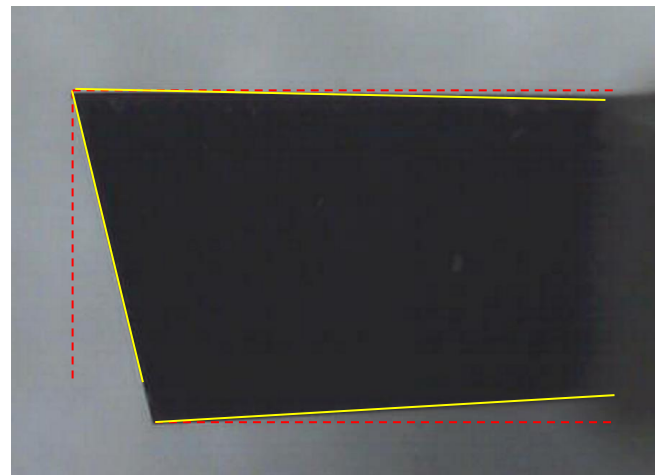


「検査枠>>」をクリックして検査枠の設定に進みます。



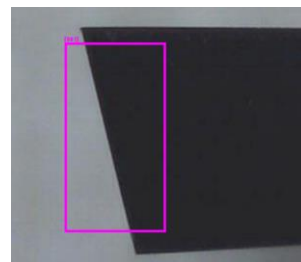
2-8 検査設定

今回の例では切削部分の角度測定を行います。

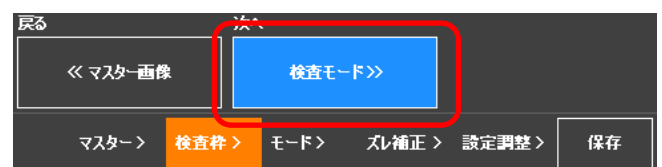
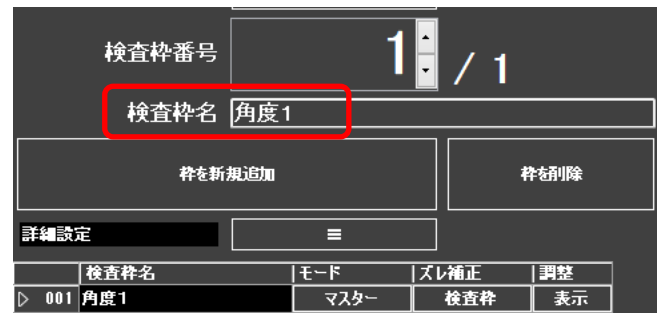


2-8-1 検査枠の配置

検査枠（ピンクの枠）を移動し、角度を測定したい箇所を囲みます。



検査名を「角度1」とし、「検査モード>>」をクリックして次に進みます。

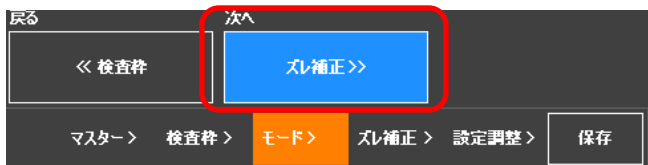


2-8-2 検査モードの選択

今回は角度を測定するため「角度測定」を選択します。



「ズレ補正>>」をクリックして次へ進みます。

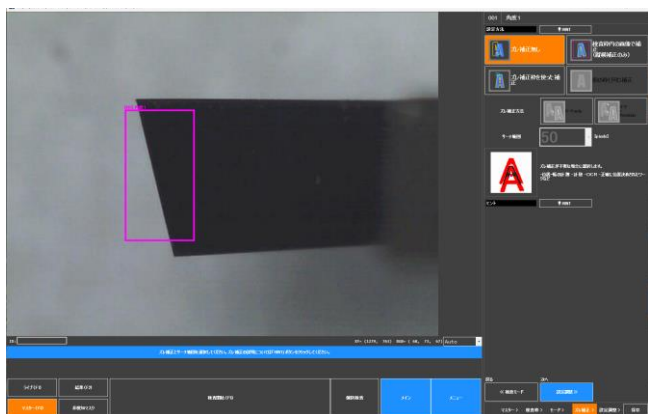
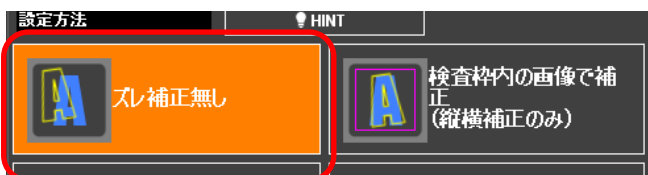


2-8-3 ズレ補正の設定

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。

※今回は寸法の測定のためにエッジを検出します。寸法測定では多少のズレがあっても検査枠内にエッジが収まっていれば測定可能であり、位置決め用の突き当て治具を使っているためズレ補正は不要です。

「ズレ補正無し」を選択します。



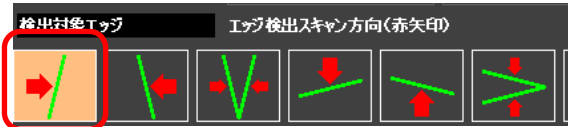
（ここまでの全体画面）

「設定調整>>」をクリックして次へ進みます。



2-8-4 設定調整

最後にこの検査枠の設定調整を行います。ここでは角度を測定したいので、「検出対象エッジ」で左からスキャンして縦線の角度を測定するモードを選択します。



今回の被測定物は明るい背景に暗い物体として撮影されるため、「スキャン方向での輝度変化」では「明→暗に変化」を選択します。



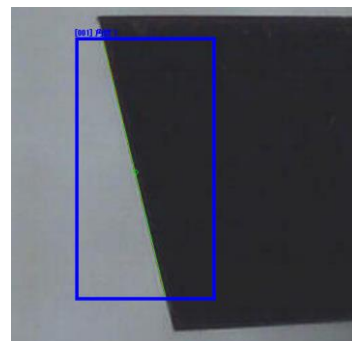
さらに、今回は縦エッジの角度を測定するため次のアイテムを選択します。



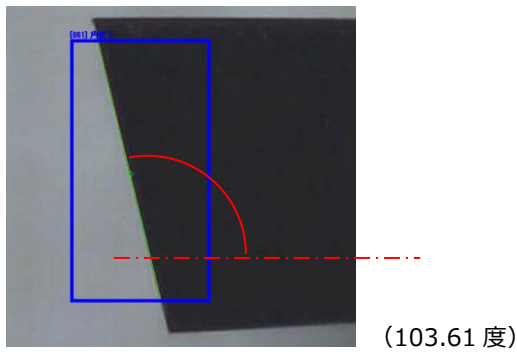
「検査開始(F5)」をクリックします。



エッジが検出され、測定結果が 103.61[度]と表示されました。



結果として表示される角度は水平の線から反時計回りに見たときの角度を示しています。この検査枠では、下図の角度を示しています。



2-8-5 合否判定の入力

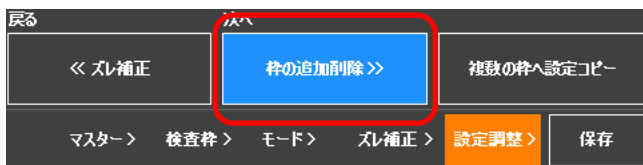
ここでは、 103 ± 1 度を合格範囲とします。「判定」の「角度」のチェックを ON にし、合格範囲を 102 から 104 に設定します。



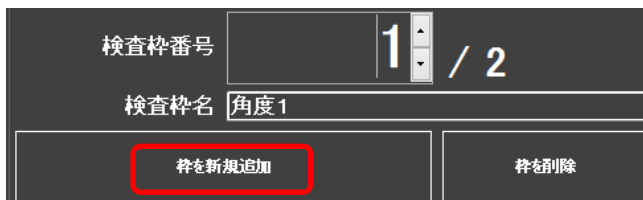
2-8-6 検査箇所を増やす

次に上側の角度測定を行います。

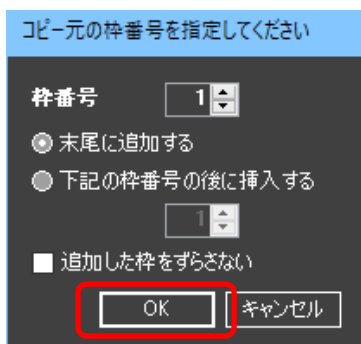
「枠の追加削除>>」で次に進みます。



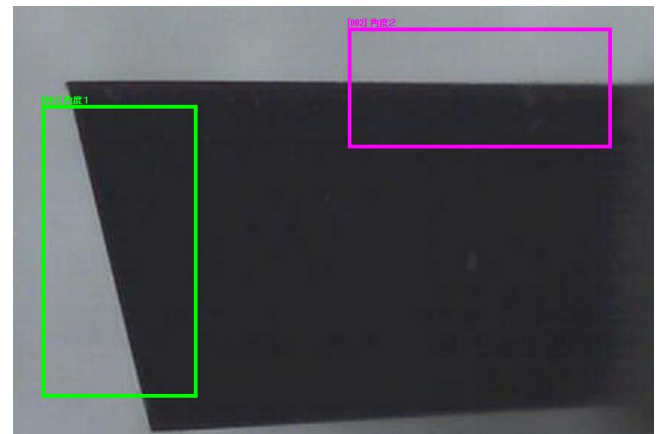
「枠を新規追加」をクリックします。



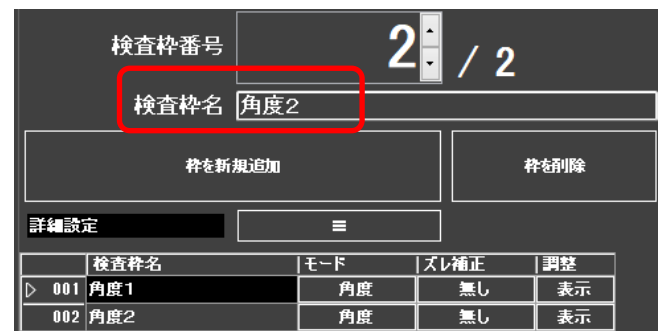
設定を引き継ぐ枠の番号が指定できます。今回は 1 つのみなのでそのまま OK をクリックします。



新たに枠が追加されるので枠 002 を移動します。



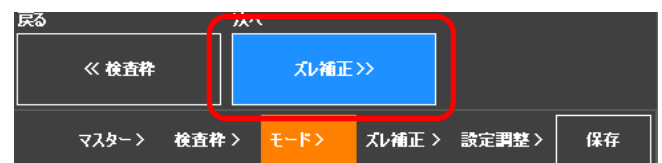
検査枠の名前を「角度 2」に変更します。



「検査モード>>」で次へ進みます。



検査モードは検査枠 001 の「角度測定」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。



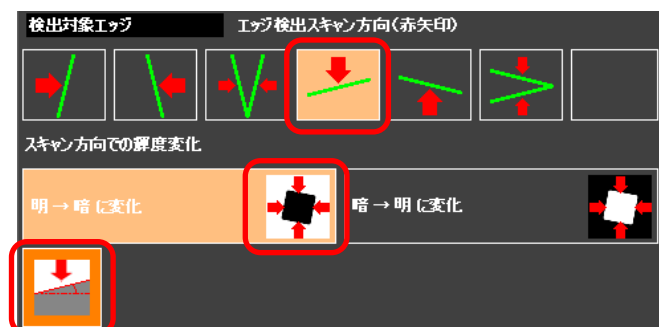
この検査枠でもズレ補正は不要なので「ズレ補正無し」を選択します。



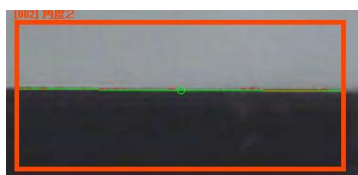
「設定調整>>」をクリックして次へ進みます。



この検査枠では上からスキャンして角度を測定します。次のように選択してください。



「検査開始(F5)」をクリックして正しくエッジが検出できるか確認します。



測定結果として、179.58 度と表示されています。水平から反時計回りなので大きな数値になっていますが、 $180 - 179.58 = 0.42$ 度右に傾いていることになります。

結果 179.58

合格範囲を 179-179.9 に設定します。

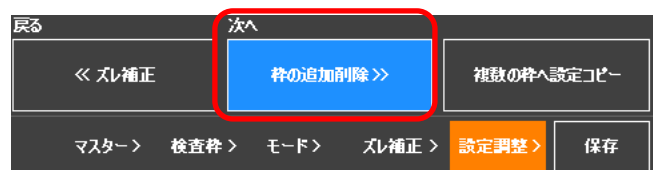


水平から±1 度を合格としたい場合は：

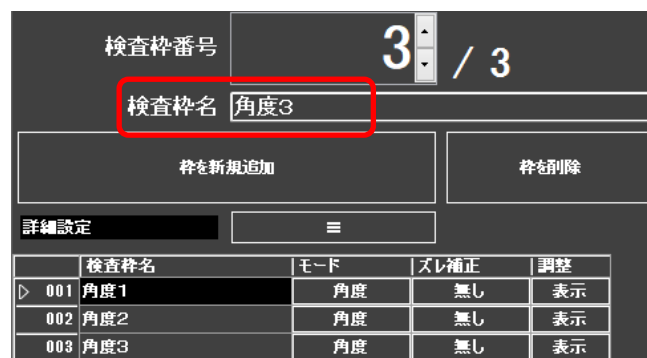
角度の測定値は水平から反時計回りの角度として計算されるため、右に1度傾くと179度、左に1度傾くと1度と表示されます。水平±1度の場合、合格の範囲が0～1度と179～180度と2つに分かれるため、±1度の範囲を合格とする場合は「範囲外で合格」を選択し、範囲を1度から179度に設定します。



設定に問題が無ければ「枠の追加削除>>」で次に進みます。



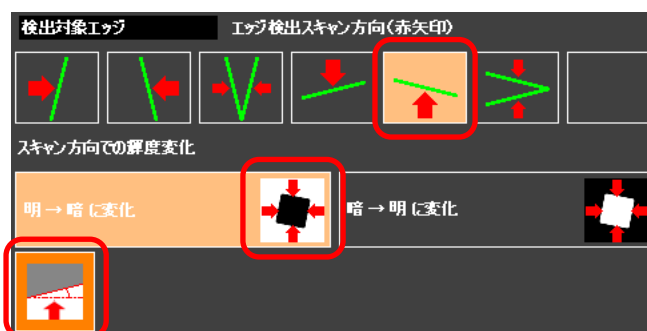
「枠を新規追加」ボタンをクリックし、「角度3」という名前で検査枠を作ります。コピー元の検査枠は002とします。



下側の角度測定部分に設定します。



「モード」「ズレ補正」は変更せず「設定調整」まで進みます。下からスキャンする設定にします。



「検査開始 (F5)」を実行します。



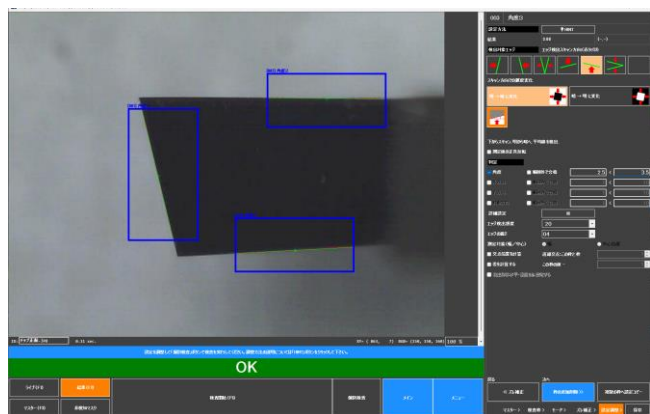
正しくエッジが検出されました。



角度が 3.08 度と表示されています。

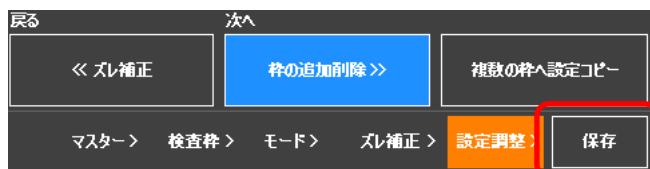
結果 3.08

合格範囲を 2.5 度から 3.5 度に設定します。



(ここまでの全体画面)

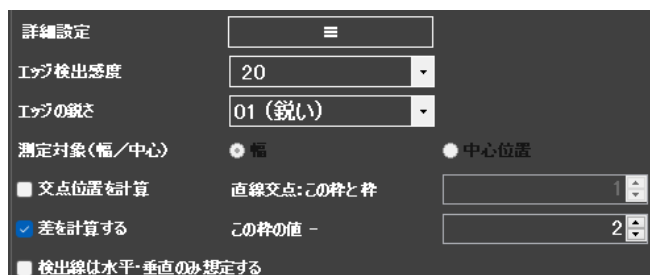
最後に「保存」ボタンをクリックして設定を保存してください。



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 : 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。

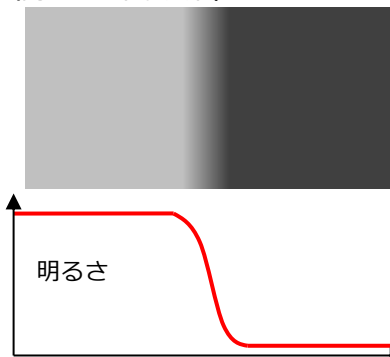


● エッジ検出感度

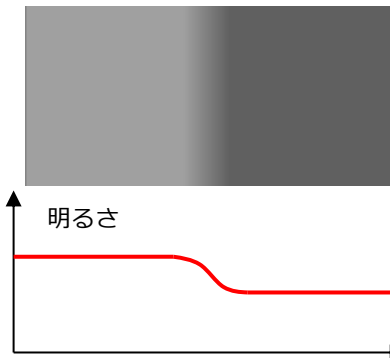
コントラストの低いエッジ（輝度変化点）を捉えたい場合は感度を高く（数値を小さく）します。ただし、感度を高くすることにより本来エッジではない部分（ノイズ等）を検出しやすくなります。この数値はノイズ等を拾

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）。

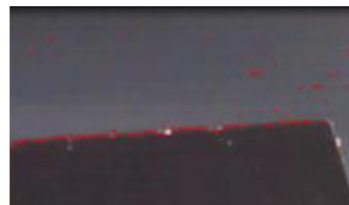
（高いコントラスト）



（低いコントラスト）

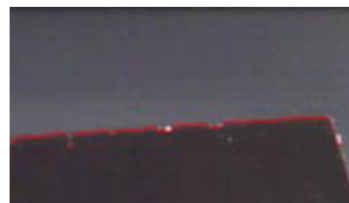


感度高すぎ（ノイズを検出） ↓

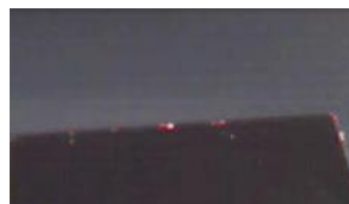


（赤い点がエッジ検出箇所）

適正値 ↓



感度低すぎ（エッジを検出していない） ↓

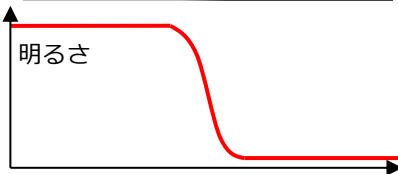


● エッジの鋭さ

通常は「01（鋭い）」に設定します。エッ

ジガボケていて、検出されるエッジの位置が揺らいでしまう場合はより大きな数値に設定します。例えば、エッジのグラデーションが6ピクセルの幅を持っている場合、設定を6の半分程度の数値（03）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。

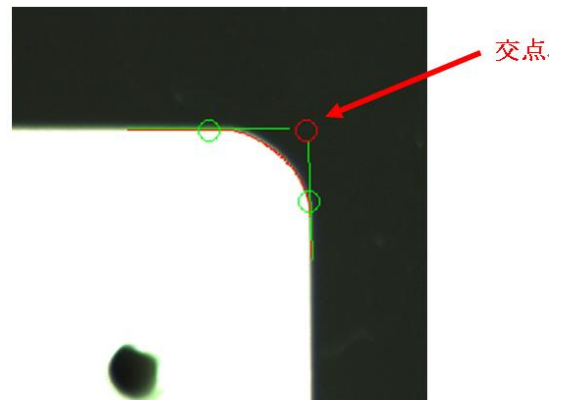


「鈍い」を選択した場合、検出されるエッジ線はより滑らかになります。

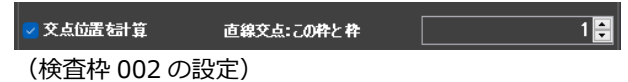


● 交点位置を計算

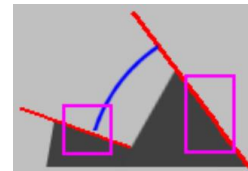
検出をした2つの線を延長させた際に交わる位置（交点）位置座標を表示します。交点は(X, Y)両方の座標値を持った測定値となります。



検査枠 002 において検査枠 001 で測定をした線との交点を検出させる場合は、検査枠 002 の検査設定を下記のように設定します。



● 差を計算する



上図のように他の枠との角度差を計算したい場合に使用します。例えば検査枠 002 において検査枠 001 の値との差を計算したい場合は下記のように設定します。



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

株式会社スカイロジック