

自動外観検査ソフトウェア FIS-100

取扱説明書

<管理者用>

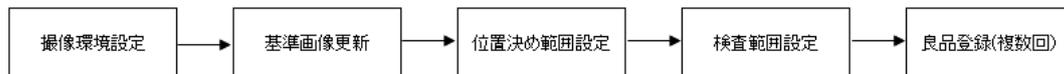
1. ソフトウェアの概要.....	- 3 -
2. モニター画面	- 4 -
(1) 制御画面 (管理者モード)	- 4 -
(2) メイン画面	- 6 -
3. 制御画面 (管理者モード) の構成.....	- 7 -
4. 管理者モードへの移行	- 8 -
5. 管理者パスワードの変更.....	- 9 -
6. 品種管理画面.....	- 10 -
(1) 品種管理画面の概要.....	- 10 -
(2) 品種管理画面を開く.....	- 10 -
(3) 品種管理画面の構成.....	- 11 -
(4) 品種データの新規作成.....	- 13 -
(5) 品種データを開く	- 14 -
(6) 品種データの名前を付けて保存	- 15 -
(7) 品種データを削除する	- 16 -
(8) 品種番号を設定する.....	- 17 -
7. 品種データ編集画面.....	- 18 -
(1) 品種データ編集画面の概要.....	- 18 -
(2) 品種データ編集画面を開く	- 18 -
(3) 品種データ編集画面の構成.....	- 19 -
8. 検査設定画面.....	- 20 -
(1) 検査設定画面の概要.....	- 20 -
(2) 検査設定画面を開く	- 20 -
(3) 検査設定画面の構成.....	- 21 -
(4) 検査設定の流れ.....	- 22 -
① 撮像環境設定 (P18~21).....	- 22 -
② 基準画像更新 (P22).....	- 22 -
③ 位置決め範囲設定 (P23~30).....	- 22 -
④ 検査範囲設定 (P31~37).....	- 22 -
⑤ 良品登録 (複数回) (P38~44).....	- 22 -
9. 撮像環境設定.....	- 23 -
(1) 撮像環境設定の概要.....	- 23 -
(2) メモリ画像の管理画面を開く	- 23 -
(3) メモリ画像の管理画面の構成.....	- 24 -
(4) 露光時間を変更する.....	- 25 -
(5) 画像を保存する	- 26 -

1 0. 基準画像更新	- 27 -
(1) 基準画像の概要	- 27 -
(2) 基準画像を更新する	- 27 -
1 1. 位置決め範囲設定	- 28 -
(1) 位置決め範囲設定の概要	- 28 -
(2) 位置決め設定画面を開く	- 28 -
(3) 位置決め設定画面の構成	- 29 -
(4) 位置決めオプション画面の構成	- 31 -
(5) 位置決めモデルの生成	- 32 -
(6) 位置決めモデルの設定変更	- 35 -
1 2. 検査範囲設定	- 36 -
(1) 比較検査の概要	- 36 -
(2) 比較検査の設定画面を開く	- 36 -
(3) 比較検査の設定画面の構成	- 38 -
(4) 比較検査範囲の設定	- 40 -
1 3. 良品登録	- 44 -
(1) 良品登録の概要	- 44 -
(2) 良品登録の方法	- 44 -
(3) パラメータの調整方法	- 47 -
(4) NG 画像の確認画面からの良品登録の方法	- 48 -
(5) NG 画像の確認画面の構成	- 49 -
(6) NG 画像のマーキングの意味	- 50 -
1 4. 検査運転の操作方法（管理者モード）	- 50 -
(1) 品種管理画面を開く	- 52 -
(2) 検査を開始する	- 53 -
(3) 検査を停止する	- 54 -
1 5. FIS-100 を終了する	- 55 -
1 6. トラブルシューティング	- 56 -
1 7. 良品登録 安定稼働のためのノウハウ	- 57 -
(1) 検出原理	- 57 -
(2) 歩留まりを向上させる方策	- 58 -
(3) FIS の特殊機能	- 59 -

1.ソフトウェアの概要

FIS-100 は、複数の良品を事前に登録して、統計的な考え方で良品範囲を生成し、この良品範囲から外れた箇所を NG とする比較検査の手法を採用しております。

よって検査の運転開始を行う前に、まず検査設定を行う必要があります、以下の手順で設定を行っていきます。



これらの設定手続きは、管理者のみが行えます。

2.モニター画面

FIS-100 は、基本的には（１）制御画面と（２）メイン画面で構成されます。

（１）には２つのモードがあり、それぞれ（a）オペレーターモードと（b）管理者モードとなります。

（a）は品種を選択して検査の運転のみができるモードです。

（b）は新たな品種を作成して、検査範囲の設定などが行えるモードです。

以下では、主として(b)の管理者モードでの基本操作について説明します。

（１）制御画面（管理者モード）

新品種の設定や、品種の管理にあたる管理者用のモードで、以下の操作が行えます。

①新品種設定（P6~8）

新たに「品種管理画面」を開き行います。

②検査範囲設定（P15~37）

新たに「検査設定画面」を開き、そのオプション画面である「位置決め設定

画

面」や「比較検査の設定画面」にて行います。

③各パラメータ設定（P41）

「比較検査の設定画面」にて行います。

④良品登録（P38~44）

「比較検査の設定画面」にて行います。

メイン画面から進んで「NG 画像の確認画面」を開き、そこで NG 判定された画像を良品登録することも可能です。



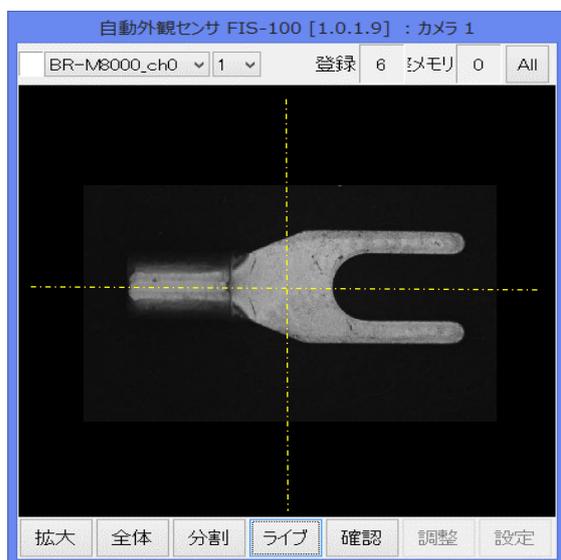
(a)では、編集と良品登録ボタンが無効となっております。

(b)では、全てのボタンが有効となっております。

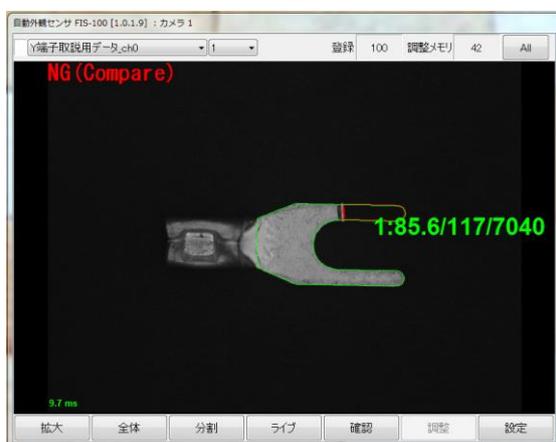
(2) メイン画面

以下の操作が行えます。

- ① ライブ映像の表示



- ② 検査結果の確認 (P42~44)



- ③ NG 判定された画像を良品として追加登録 (P42~44)

3. 制御画面（管理者モード）の構成

以下の番号以外は、制御画面（オペレーターモード）の構成と同じです。



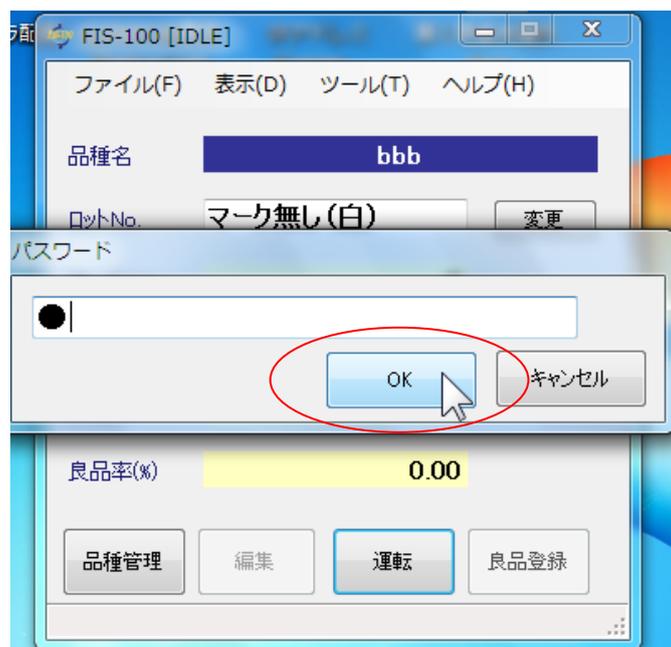
- ① **編集**：このボタンが押されると「品種データ編集画面」に移行します。(P13~14)
- ② **良品登録**：良品登録の ON/OFF ボタンです。クリックにて ON、OFF の状態が変化します。ON 状態の時にボタンが黄色になります。ON 状態で運転を開始する事で、良品登録モード（撮像した画像を全て良品とするモード）による運転が行えます。
撮像する画像が全て良品という前提が無い場合は、使用しないでください。
- ③ ファイルメニュー
管理者モード：パスワードの変更が無い場合は、“1”と入力すると、オペレーターモードから管理者モードに移行します。(P4)
- ④ ツールメニュー
 - A) 管理者設定：管理者設定画面を開きます。管理者パスワードを変更する場合に使用します。(P5)
 - B) 履歴画像をすべて保存：□内にチェックを入れると、OK/NG を問わず全画像を、NG 確認画面内に履歴画像として一時保存します。チェックが無い場合は NG 画像のみ保存します。
 - D) 履歴画像のファイル保存：NG 確認画面内に一時保存されている画像を C : ¥tmp フォルダに tiff 画像として出力します。
 - E) 履歴画像をクリア：NG 確認画面内に一時保存されている画像をクリアします。

4. 管理者モードへの移行

1. 立上げた当初はオペレーターモードとなっています。
移行のため、管理者モード (A) をクリックします。

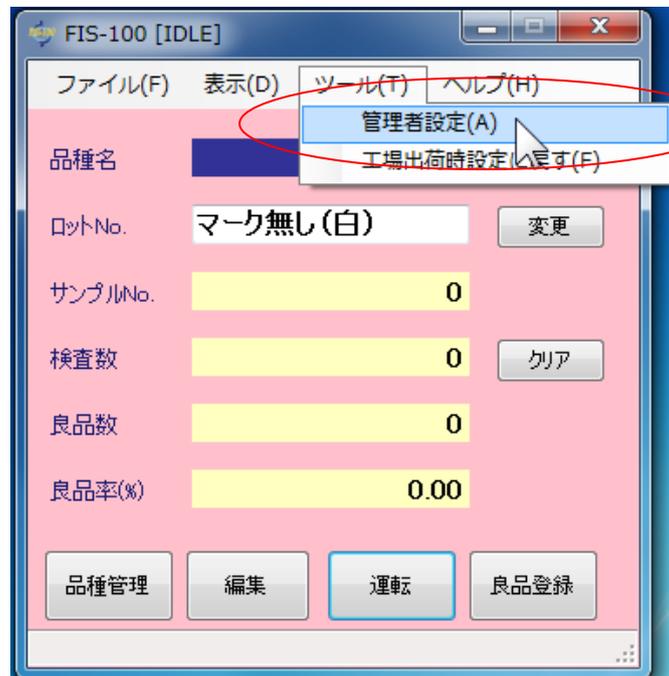


2. パスワード(default=1)を入力後、OK ボタンクリックで移行します。

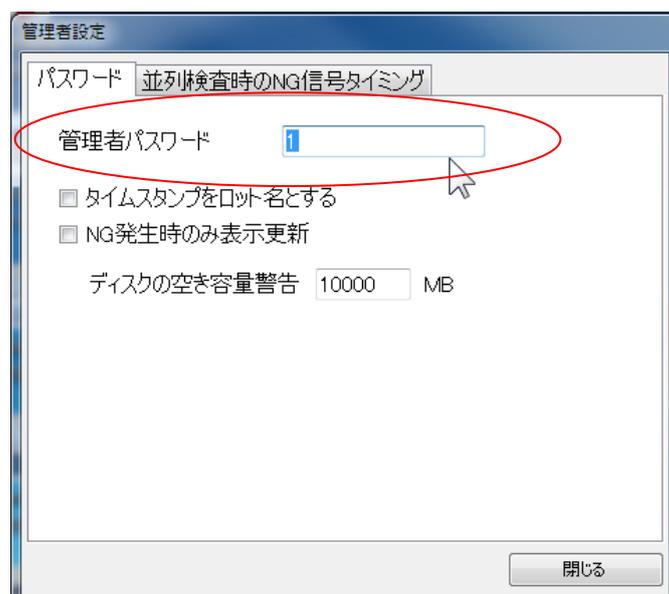


5. 管理者パスワードの変更

1. 管理者設定 (A) をクリックします。



2. 管理者パスワードの値を変更することで、パスワードを変更できます。



6. 品種管理画面

(1) 品種管理画面の概要

「品種管理画面」では、検査品種の新規作成や品種番号の設定などの操作ができます。主に品種データの管理や、品種データに関する設定に使用します。

※オペレーターモードでは、「開く」と「閉じる」しかボタンが表示されませんが、管理者モードでは全てのボタンが使用できるようになります。

(2) 品種管理画面を開く

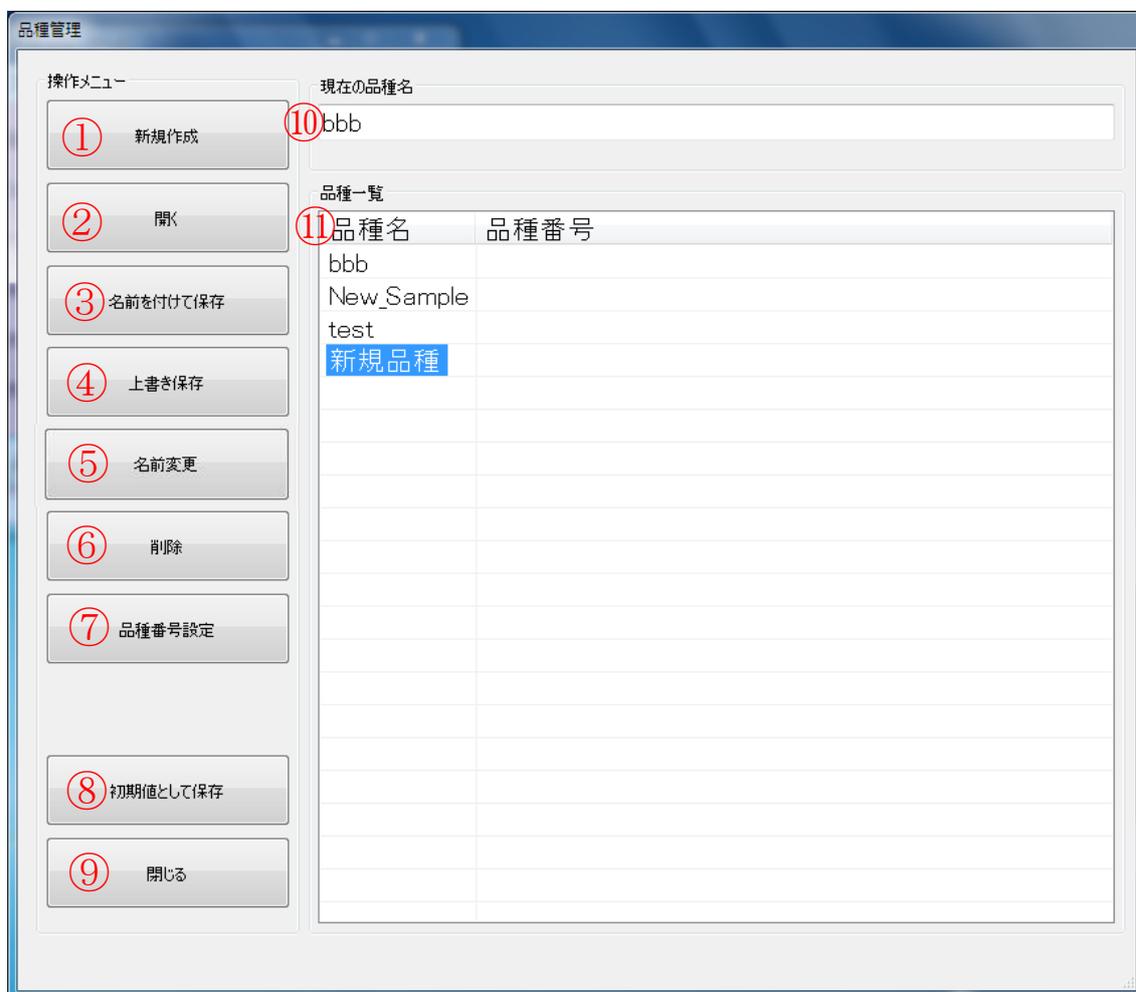
1. まず制御画面（管理者用）上で品種管理ボタンをクリックします。



2. 品種管理画面が開きます。

(3) 品種管理画面の構成

※オペレーターモードでは、「開く」と「閉じる」しかボタンが表示されません。管理者モードにすることで、全てのボタンが使用できるようになります。



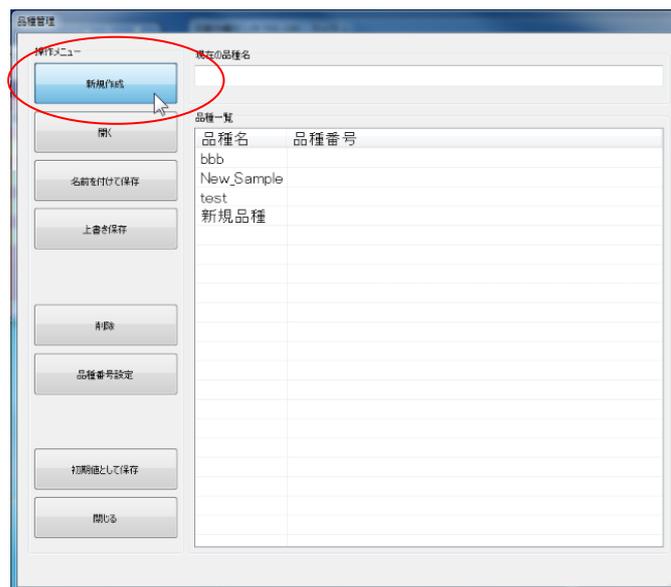
- ① **新規作成** : 新規にデータを作成します。(内部では_default という品種ファイルが読み込まれます。) (P8)
- ② **開く** : 選択した品種データを読み込みます。(P9)
- ③ **名前を付けて保存** : メモリ上のデータに対して名前を付けて保存します。(P10)
- ④ **上書き保存** : メモリ上のデータに対して、現在の名前のまま保存します。
- ⑤ **名前変更** : 作成済のデータの名前を変更するときに使用します。
- ⑥ **削除** : 選択したデータを削除します。(P11)
- ⑦ **品種番号設定** : 選択したデータに対して品種番号を設定します。DIO などの外部指定により品種切替えを行なう場合、品種番号を設定しておく必要があります。(P12)

- ⑧ **初期値として保存** : 現在選択中の品種データを初期値として保存します。
_default という名称で保存し、選択中の品種データは影響を受けません。
次回新たな品種を新規作成する場合に、最初にこの選択中の品種が初期値として表示されることになります。
- ⑨ **閉じる** : 「品種管理画面」を閉じます。
- ⑩ 現在開かれている品種名が表示されます。
- ⑪ 作成した品種名と品種番号の一覧が表示されます。

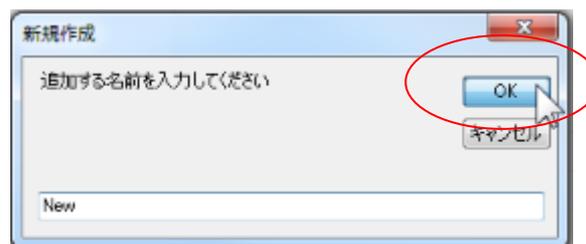
(4) 品種データの新規作成

新たな品種を作成することができます。検査したい品種が増えたとき、以下の手順で設定を行います。

1. 新規作成ボタンをクリックします。



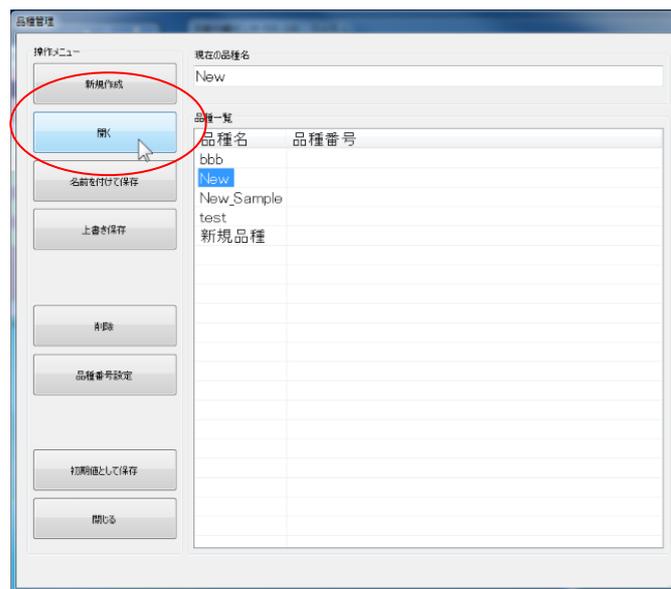
2. 品種名を入力し、OK クリックで新規作成されます。



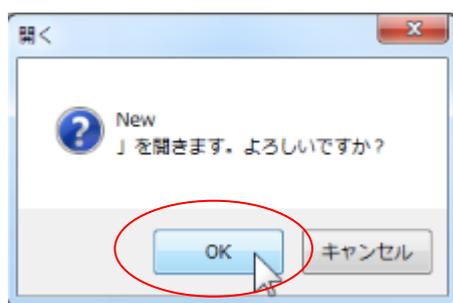
(5) 品種データを開く

検査品種を変更したいときや、設定の変更を行いたいときに使用します。

1. 品種一覧から品種を選択し、開くボタンをクリックします。



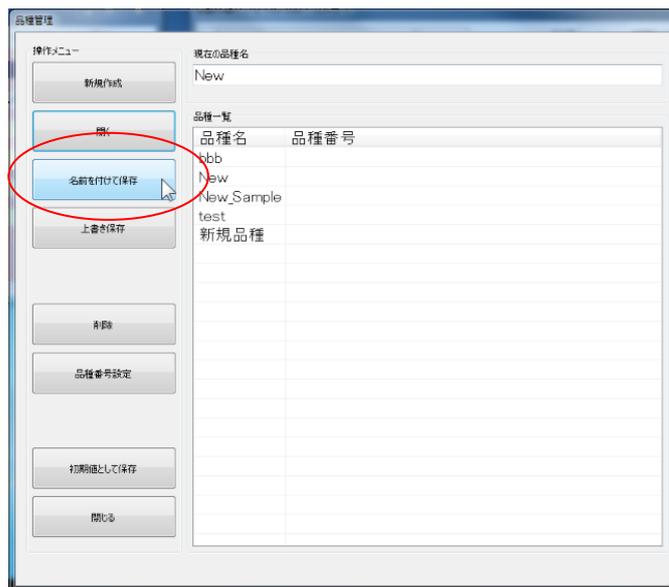
2. OK ボタンクリックで、選択された品種データが開きます。



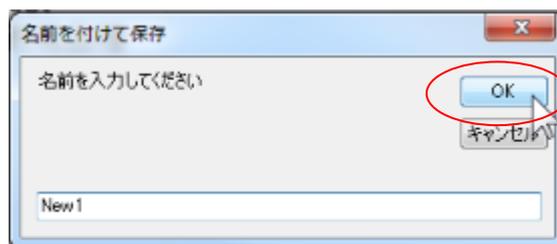
(6) 品種データの名前を付けて保存

別の名前でデータコピーを行う時に使用します。

1. 品種一覧から品種を選択し、名前を付けて保存ボタンをクリックします。

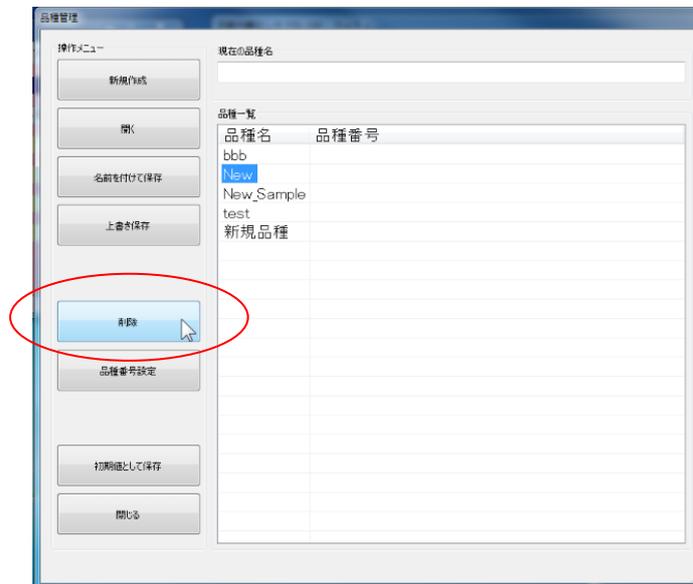


2. 品種名を入力し、OK をクリックすることで、品種名の違うデータコピーが作成されます。

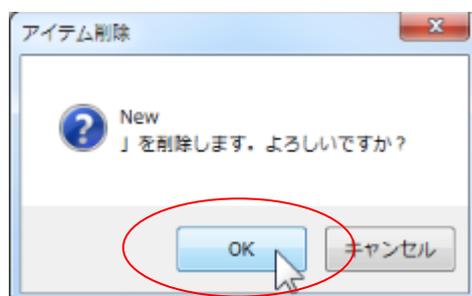


(7) 品種データを削除する

1. 品種一覧から品種を選択し、削除ボタンをクリックします。

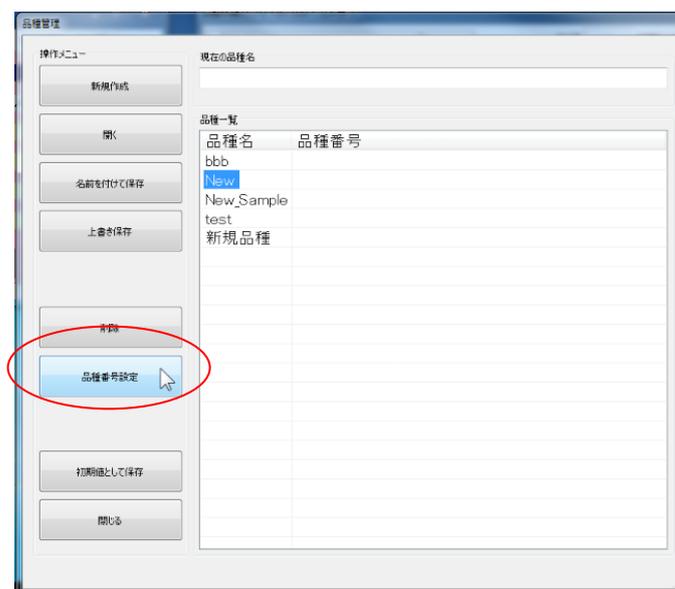


2. OK ボタンクリックで、選択した品種データは削除されます。

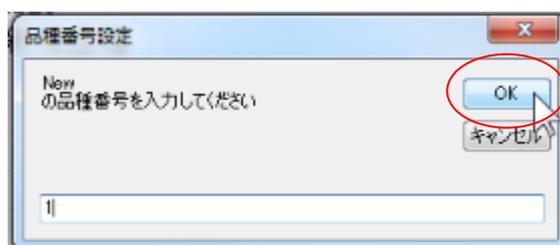


(8) 品種番号を設定する

1. 品種一覧から品種を選択し、品種番号設定ボタンをクリックします。



2. 設定した品種番号（半角数字）を入力し、OK ボタンクリックにより品種番号が設定されます。



7. 品種データ編集画面

(1) 品種データ編集画面の概要

「品種データ編集画面」では、検査中に検査済み画像や生画像の保存設定を行ったり、全操作を一括して上書き保存したりする操作ができます。主に検査設定データに関する選択や保存設定などで使用します。

(2) 品種データ編集画面を開く

1. まず制御画面（管理者用）上で編集ボタンをクリックします。



2. 品種データ編集画面が開きます。

(3) 品種データ編集画面の構成

- ① 生画像：生画像を「保存しない、NG時保存、常に保存」の中から選択します。「NG時保存」または「常に保存」を選択した場合は、C:\¥logに保存されます。
- ② 検査済みの画像：検査済みの画像を「保存しない、NG時保存、常に保存」の中から選択します。「NG時保存」または「常に保存」を選択した場合は、C:\¥logに保存されます。
- ③ 検査済みの画像の保存サイズを「等倍、1/2、1/4」の中から選択します。
- ④ 検査設定：「検査設定画面」を開きます。
- ⑤ 上書き保存：編集した内容を上書き保存します。
- ⑥ 撮像検査：一回撮像を行ってから検査を行います。
- ⑦ 調整：良品登録をクリアし、直近の画像から良品範囲を再構築します。
- ⑧ 閉じる：「品種データ編集画面」を閉じます。

8. 検査設定画面

(1) 検査設定画面の概要

「検査設定画面」は、検査ツールを使用する前にカメラ環境を設定する「メモリ画像の管理画面」、撮像した画像の位置補正を行う「位置決め設定画面」、検査範囲の設定やパラメータの設定を行う「比較検査の設定画面」で構成されます。

(2) 検査設定画面を開く

1. 設定ボタンをクリックします。



2. 検査設定画面が開きます。



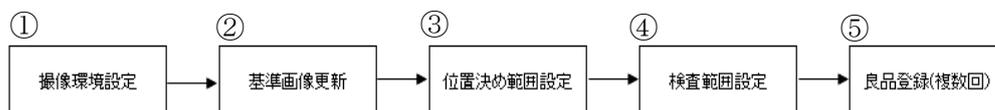
(3) 検査設定画面の構成



- ① 現在の品種名を表示します。
- ② **保存**：現在の品種名で仮のデータ保存を行います。
- ③ **設定クリア**：現在の設定をクリアします。
- ④ **ライブ撮像**：カメラのライブ映像を表示します。
- ⑤ **詳細**：「メモリ画像の管理画面」を開きます。(P18~21)
- ⑥ **基準画像更新**：基準画像を更新します。(P22)
- ⑦ 詳細ボタンにより「位置決め設定画面」を開きます。(P23~30)
- ⑧ 詳細ボタンにより「比較検査の設定画面」を開きます。(P31~37)
- ⑨ **拡大**：画面上左ドラッグにより範囲を選択して、右クリックにより画像を拡大します。
- ⑩ **全体**：画像の全体を表示します。
- ⑪ 基準画像とメモリ画像を切替えて表示できます。
- ⑫ **メモリ検査**：すべての検査設定を含む検査を行います。
- ⑬ **閉じる**：「検査設定画面」を閉じます。

(4) 検査設定の流れ

検査設定を行うには、以下の手順で設定を行います。



① 撮像環境設定 (P18~21)

「メモリ画像の管理画面」により設定が行える。ソフト内では露光時間や平均輝度値、フォーカス値の表示や設定が可能で、ライブ撮像によりカメラに取り付けてあるレンズの絞り調整や、レンズのピント合わせなどを行います。

② 基準画像更新 (P22)

「メモリ画像の管理画面」により検査にふさわしい照明条件であることを確認したら、「検査設定画面」にて、位置決め範囲を設定する時の基準となる画像を更新する必要があります。この基準画像は位置決め範囲の設定の際に使用されるものであり、ここで更新した画像が直接検査に影響することはありません。

③ 位置決め範囲設定 (P23~30)

FIS-100 では基準画像の位置に画像を揃えて検査が行われるため、比較検査を行うときには位置決め範囲を設定します。「位置決め設定画面」にて行います。

④ 検査範囲設定 (P31~37)

「比較検査の設定画面」にて、検査する範囲を設定します。この設定により、検査箇所が決定されます。

⑤ 良品登録 (複数回) (P38~44)

「比較検査の設定画面」にて良品登録を複数回行い、良品範囲を決めていきます。良品範囲が決まると、検査の運転開始が可能となります。

9. 撮像環境設定

(1) 撮像環境設定の概要

「メモリ画像の管理画面」で撮像環境の設定を行います。

(2) メモリ画像の管理画面を開く

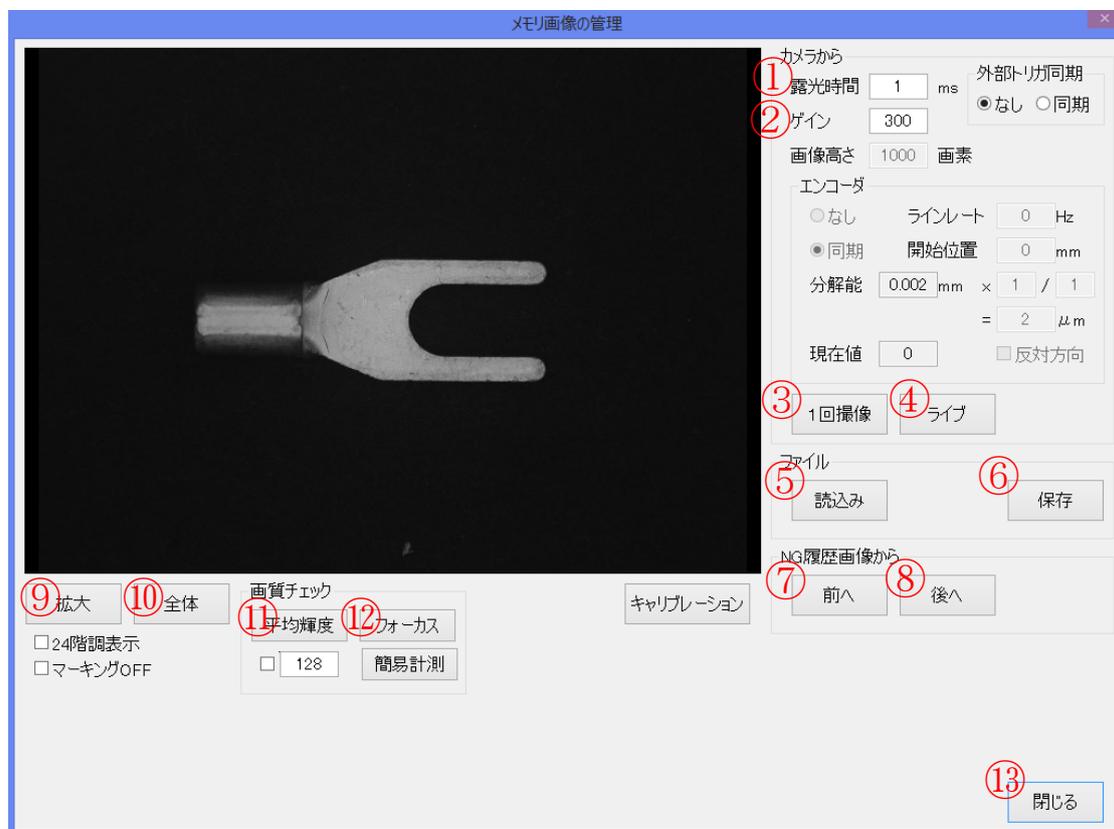
1. 検査設定画面にて、ライブ撮像右の詳細ボタンをクリックします。



2. メモリ画像の管理画面が開きます。



(3) メモリ画像の管理画面の構成



- ① 露光時間：カメラの露光時間を設定します。(単位 ms) (P20)
- ② ゲイン：カメラの感度を設定します。数値を大きくすると画像が明るくなります。
- ③ **1回撮像**：1枚だけ画像を撮像します。
- ④ **ライブ**：カメラからのライブ映像を表示します。
- ⑤ **読み込み**：画像ファイルからメモリに画像を読み込みます。
- ⑥ **保存**：画像メモリをファイルに保存します。(P21)
- ⑦ **前へ**：NG履歴画像から1つ前の画像をメモリに読み込みます。
- ⑧ **後へ**：NG履歴画像から1つ後の画像をメモリに読み込みます。
- ⑨ **拡大**：画面上を左ドラッグすることで矩形の範囲を選択し、右クリックで拡大表示します。
- ⑩ **全体**：画像全体を表示します。
- ⑪ **平均輝度**：平均輝度を計測する範囲を指定します。
- ⑫ **フォーカス**：フォーカス値を計測する範囲を指定します。フォーカス値は「微分画像の偏差」で定義される値で、ピントが合えば大きな数字になります。
- ⑬ **閉じる**：「メモリ画像の管理画面」を閉じます。

(4) 露光時間を変更する

取得した画像が全体的に暗い場合などに、露光時間（シャッタースピード）を長くすることで明るい画像にします。

1. メモリ画像の管理画面にて、露光時間の数値を上げます。



2. ライブをクリックすると、明るさが変化した画像が得られます。



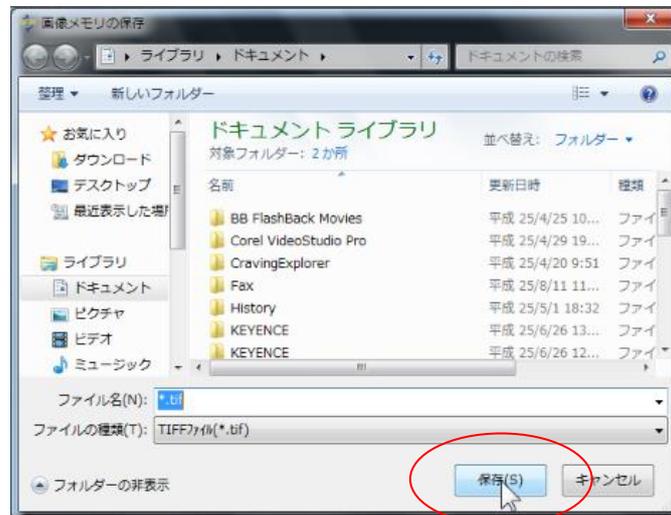
※高速で移動するワークを撮像する場合など、露光時間を長くすることが出来ないケースが考えられます。このような場合はゲインの数値を大きくすることで明るい画像にすることができます。

(5) 画像を保存する

1. 保存ボタンをクリックします。



2. ダイアログからファイル名を入力して、保存ボタンをクリックします。



10. 基準画像更新

(1) 基準画像の概要

基準画像は、位置決め範囲を設定する時の基準となる画像です。

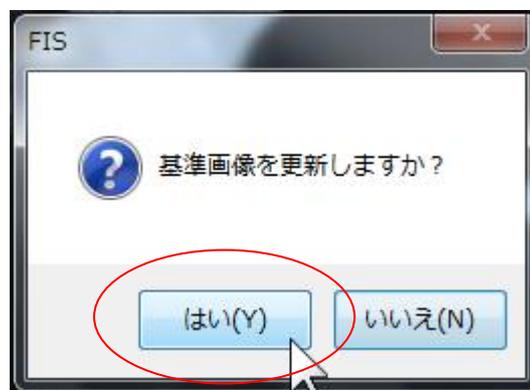
検査範囲等の設定の前に、必ず基準画像の更新が必要となります。

(2) 基準画像を更新する

1. 「メモリ画像の管理画面」を利用し、基準にしたい画像を画面に表示させた状態で、「検査設定画面」の基準画像更新ボタンをクリックします。



2. はい (Y) をクリックすれば、基準画像が更新されます。



1 1. 位置決め範囲設定

(1) 位置決め範囲設定の概要

FIS-100 では基準画像の位置に画像を揃えて検査が行われるため、比較検査を行うときには位置決め範囲を設定します。

検査範囲等の設定の前に、必ず位置決め条件の設定が必要となります。

(2) 位置決め設定画面を開く

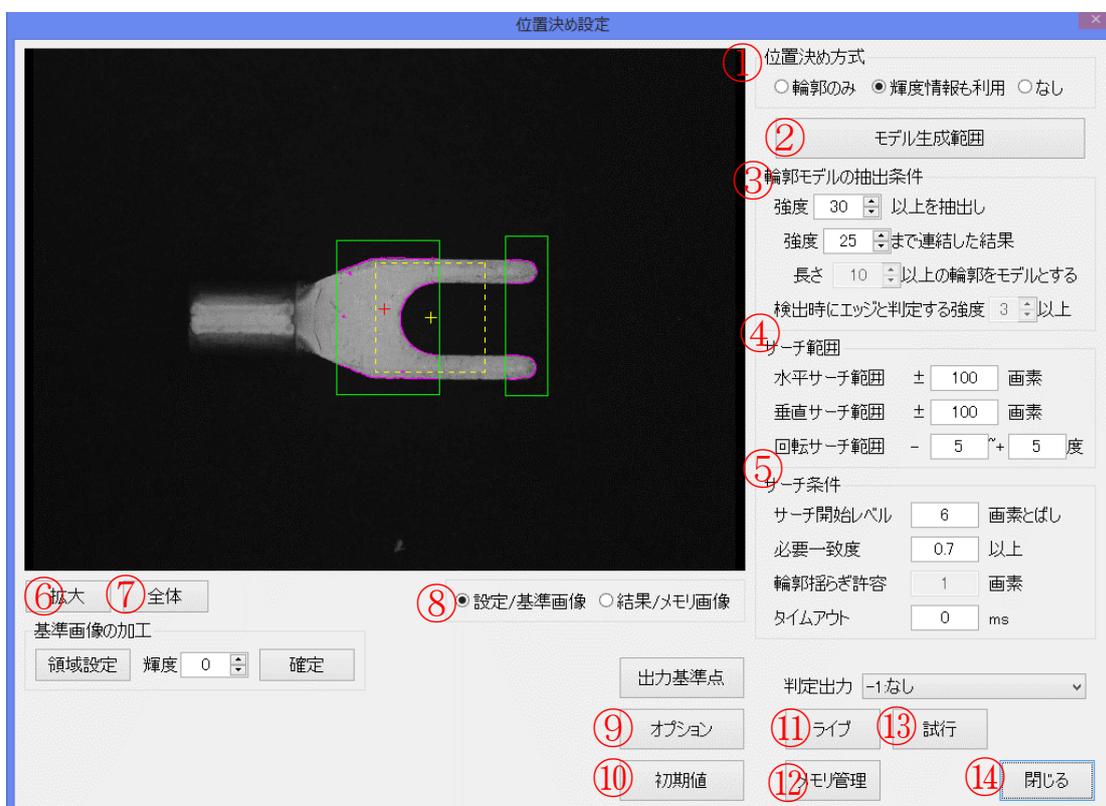
1. 基準画像更新後、位置決め範囲右の詳細ボタンをクリックします。



2. 位置決め設定画面が開きます。



(3) 位置決め設定画面の構成



- 緑色：モデル生成範囲。
- ピンク：モデルとして抽出された輪郭線。
- 黄色の点線：サーチ範囲。モデル生成範囲の中心が移動できる範囲になります。

① 位置決め方式

- 輪郭のみ：輪郭ができるだけ一致するように位置決めします。これをクリックするとモデル生成範囲の画像を解析し、下記の輪郭モデルの抽出条件が更新されます。
- 輝度情報も利用：輝度情報も含め、できるだけ一致するように位置決めします。
- なし：位置決めを行いません。

通常は、(B)の「輝度情報も利用」を使用します。

- 位置決めモデルを生成する範囲を入力します。できるだけ輪郭などが明確なところを指定します。また位置決め輝度を上げるためには、対角2つの領域を指定するなどの方法が有効です。(P27~30)
- ここでは、モデル生成範囲から位置決め用の輪郭線を取り出す条件を設定します。基本的には、手動で設定することはありません。
- サーチ範囲
 - 水平サーチ範囲：横方向のサーチ範囲を設定します。中心の+マークが移動する範

囲になります。設定範囲は黄色の点線で表示されます。

B) 垂直サーチ範囲：縦方向のサーチ範囲を設定します。中心の+マークが移動する範囲になります。設定範囲は黄色の点線で表示されます。

C) 回転サーチ範囲：回転方向のサーチ範囲を設定します。中心の+マークを中心とした回転になります。回転サーチ範囲を大きくすると処理時間が長くなります。また予期せぬ場所への一致も生じやすくなります。

⑤ サーチ条件

A) 必要一致度：サーチ時の必要な一致度を設定します。大きな値とするとサーチエラーとなる可能性が高くなります。なおこの値にかかわらず、サーチは最も一致度が高いところが採用されるので、小さくしても問題ありません。なお位置決めができて一致度がこの値を超えなければ位置決め NG になります。

⑥ **拡大**：画面上左ドラッグで拡大範囲を設定し、右クリックで画像を拡大します。

⑦ **全体**：画像全体を表示します。

⑧ 位置決め範囲設定の基準とした「基準画像」と「メモリ画像」を切替えます。

⑨ **オプション**：「位置決めオプション画面」を開きます。(P26)

⑩ **初期値**：「位置決め設定画面」及び「位置決めオプション画面」で設定したパラメータを初期値として保存します。次回新規品種を作成して設定クリアをした場合に、この初期値が表示されることになります。

⑪ **ライブ**：ライブを行い、メモリ画像を更新します。

⑫ **メモリ管理**：「メモリ画像の管理画面」を開きます。(P18~19)

⑬ **試行**：位置決めを試行します。

⑭ **閉じる**：「位置決め設定画面」を閉じます。

(4) 位置決めオプション画面の構成

位置決めオプション

① 位置ずれ判定

水平ずれ許容 -3 ~ 3

垂直ずれ許容 -3 ~ 3

角度ずれ許容 -3 ~ 3

② 位置決め判定NGのときはOK判定とする

検出すべき数 1

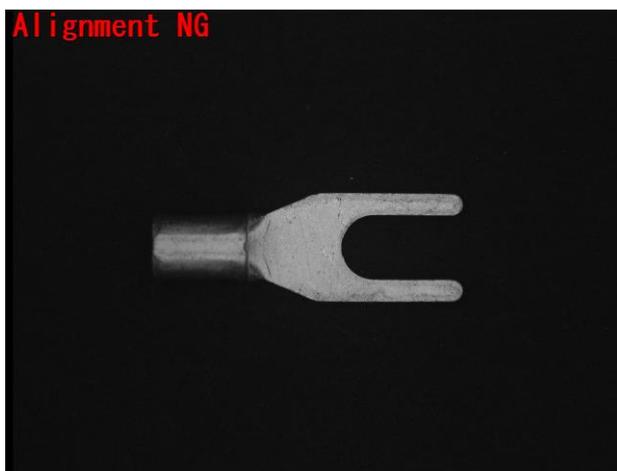
基準点に対する円弧配置

Overlap 0.5

ファイル出力 C:\Alignment.csv

閉じる

- ① 位置ずれ判定：☐にチェックを入れ、指定した数値（画素）を入力します。
位置決めを行った結果、指定した範囲を超えていたら位置決めNGとして判定します。
位置決めが出来なかった場合や、位置決めが出来ても一致度が低かった場合に位置決めNG（Alignment NG）とされます。

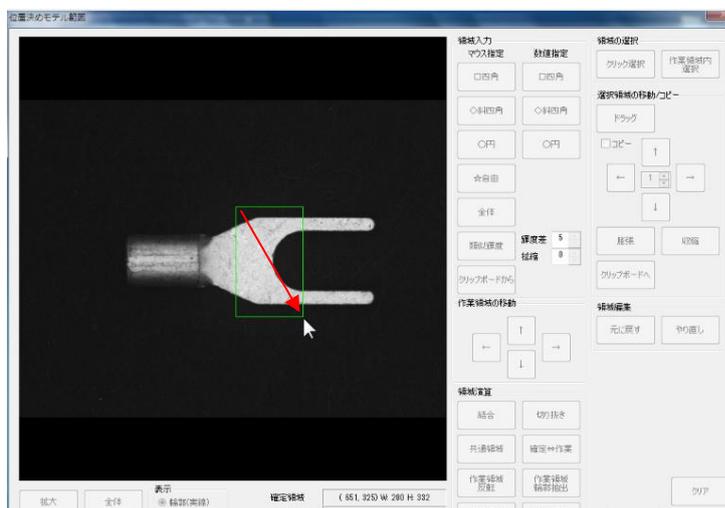


- ② 位置決め判定 NG のときは OK 判定とする：「位置決めができない＝対象物が悪い」と判断し、対象物が無い場合は OK 判定とする場合に指定します。

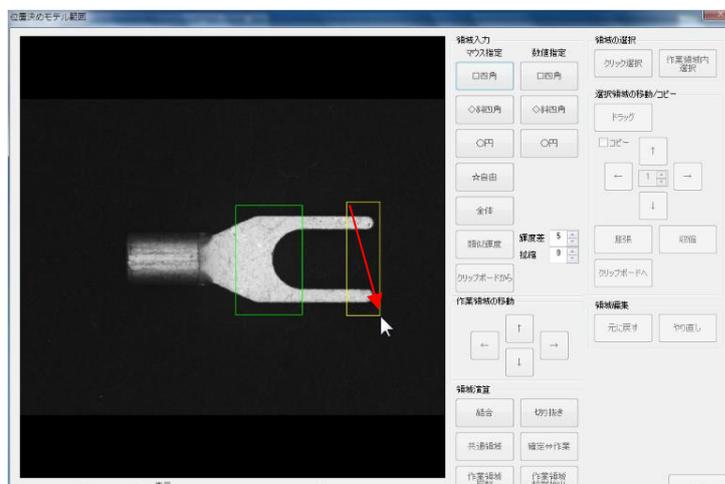
3. 領域入力のリ、◇、○、☆のどれかを選択してクリックします。(ここではリを使用。)



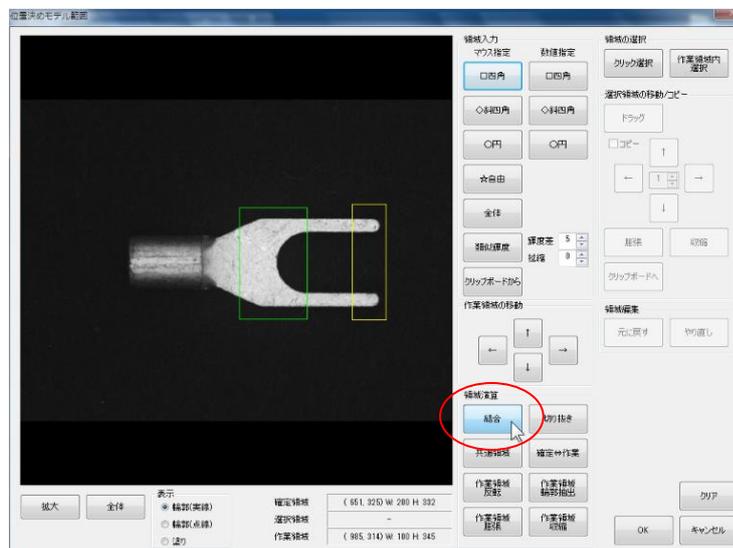
4. 画面上左ドラッグで範囲を調整し、右クリックで範囲を確定します。



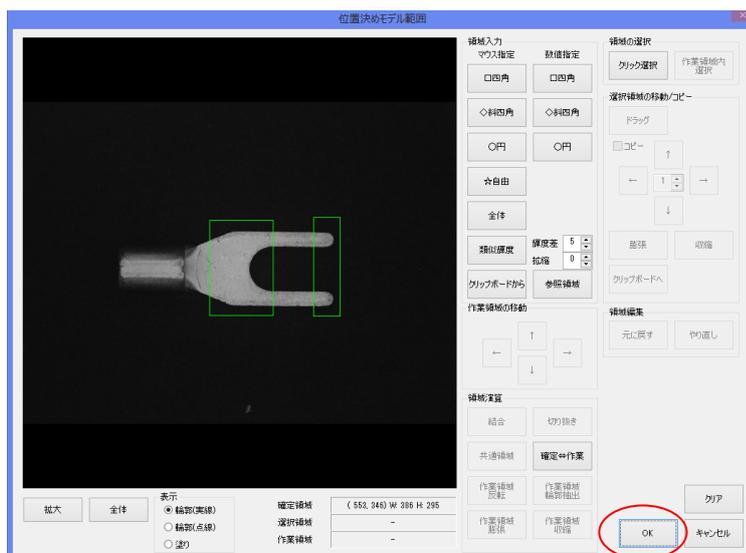
5. 再度、領域入力の中からリ、◇、○、☆のどれかを選びクリックします。



6. 先ほど指定した範囲とは異なる場所を囲み、右クリック後、結合ボタンをクリックします。



7. OK ボタンをクリックして、位置決めモデル範囲画面を閉じます。



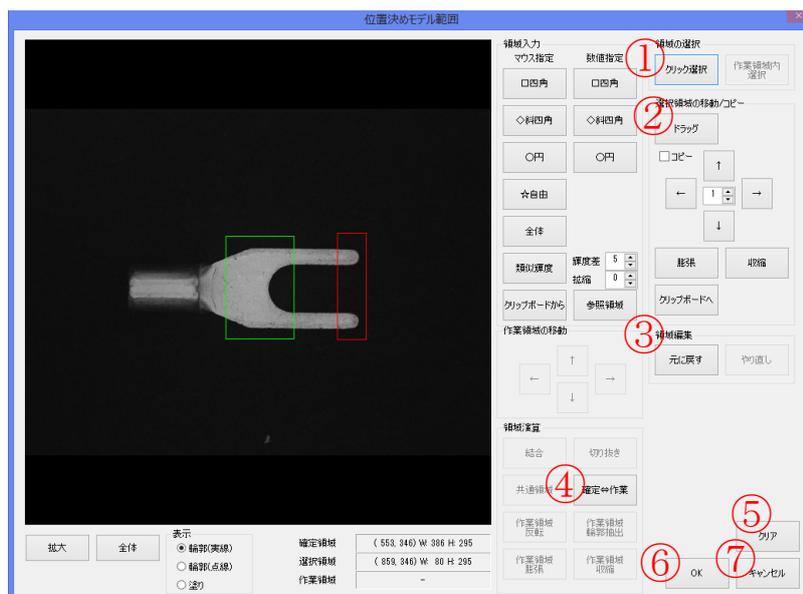
※位置決め範囲は、位置精度の安定した2か所を選択してください。結合ボタンのとりにある切り取りボタンも併用して範囲を決定して下さい。

※位置決め箇所は1か所でも可能ですが複数ヶ所設定の方が精度は向上します。

(6) 位置決めモデルの設定変更

「位置決め設定画面」のモデル生成範囲ボタンをクリックして、表示された「位置決めモデル範囲画面」にて、設定変更を行います。

主に以下のボタンを使用します。



- ① **クリック選択**：変更したい領域をクリックします。クリックした領域は赤色の枠に変わります。カーソルキーやドラッグボタンを利用して移動させます。(P35~36)
- ② **ドラッグ**：選択した領域をマウスでドラッグして移動することができます。(P36)
- ③ **領域編集**：
 - A) **元に戻す**：一つ前の状態に戻します。
 - B) **やり直し**：一つ前の作業をもう一度行います。(A) か (B) のどちらか一方のボタンが有効となります。
- ④ **確定⇒作業**：緑色の枠である確定領域を、編集が可能な作業領域へ切替えます。作業領域は黄色の枠で表示されます。
- ⑤ **クリア**：設定した検査範囲を全てクリアします。
※一部の領域を削除したい場合は、領域入力のマウス指定で、領域を囲んだ上で、**切り取り**をクリックして切り取ります。
- ⑥ **OK**：変更内容を確認し、「位置決めモデル範囲画面」を閉じます。
- ⑦ **キャンセル**：設定/変更作業を途中でキャンセルし、画面を閉じます。

1 2. 検査範囲設定

(1) 比較検査の概要

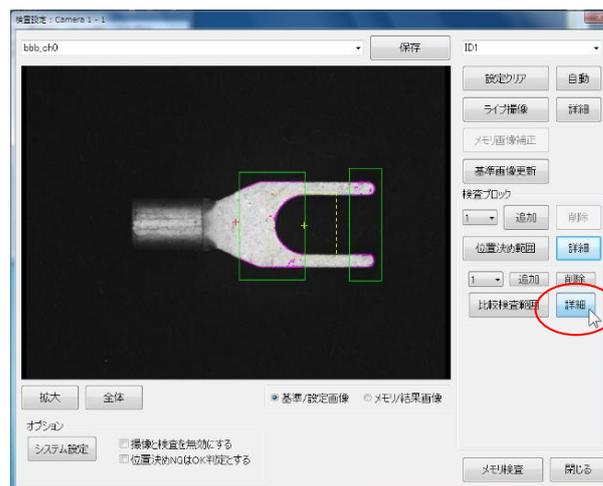
検査範囲の設定は、「比較検査の設定画面」を開いて行います。

FIS-100 の比較検査では、基本的に撮像する環境が一定であれば、同じものを撮像すると同じ画像になります。この撮像環境下で複数の良品を撮像し、良品画像の統計量（同一位置の輝度の平均値と標準偏差 σ ）を取得し、画像としての「良品範囲」を定義します。

検査時には、この「良品範囲」に入っているかを検査します。

(2) 比較検査の設定画面を開く

1. 検査設定画面にて、比較検査範囲ボタン右の詳細ボタンをクリックします。



2. 「比較検査の設定画面」が開きます。



(3) 比較検査の設定画面の構成



- ① **30**: 良品登録数を表示します。最初は 0 と表示されます。
- ② **クリア**: 良品のサンプリングをクリアします。表示が 0 に戻ります。
- ③ 良品範囲の生成条件
検査時: 検査時の感度を設定します。この値を元に上下限画像が生成されます。
- ④ **検査範囲**: 検査範囲を設定します。 (P34~37)
- ⑤ 画像上で見える条件 (P41,44)
 - A) 黒側: 黒側の欠陥を検出するかどうかを設定します。
 - B) 白側: 白側の欠陥を検出するかどうかを設定します。
 - C) 平均コントラスト: 平均コントラストを設定します。左が下限=黒側、右が上限=白側になります。5 程度に設定すると不明瞭な欠陥が検出されなくなります。また平均コントラスト 10 以上になると明瞭な欠陥と考えられますので、上限として 10 程度までにご覧ください。
 - D) 最大コントラスト: 最大コントラストを設定します。左が下限=黒側、右が上限=白側になります。平均コントラストの 3 倍程度の値を目安に設定してください。
 - E) グループ距離: 「画像上で見える」領域に対し、ここで設定した距離 (画素) より近い距離にある領域を一つのグループとしてまとめます。このグループに対して、以下の形状特徴を適用します。0 とした場合はこの処理は行われません。
 - F) 画素面積: 検出すべき欠陥の最小面積 (画素単位) を設定してください。

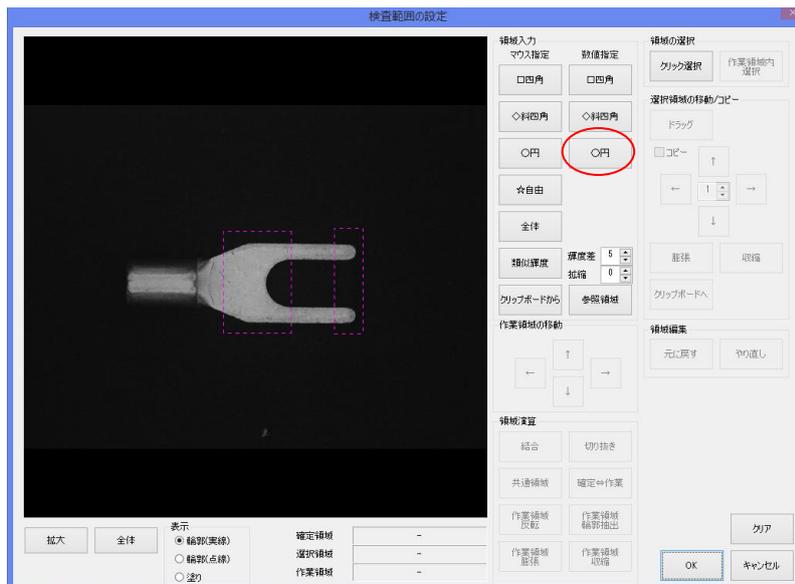
- ⑥ **拡大**：画面上を左ドラッグすることで矩形の範囲を選択し、右クリックで拡大表示します。
- ⑦ **全体**：画像全体を表示します。
- ⑧ 統計画像メニュー（良品登録すると作成されます）
- A) ○平均：同じ位置に揃えた時に得られる輝度値の平均値で構成された画像です。
 - B) ○偏差：同じ位置に揃えた時に得られる輝度値の標準偏差値で構成された画像です。白い箇所は、製品のバラツキが大きい場所を示しています。
 - C) ○最小：登録した画像の最も小さい輝度値で構成された画像です。
 - D) ○最大：登録した画像の最も大きい輝度値で構成された画像です。
 - E) ○下限：同じ位置に揃えた時に得られる輝度値の下限値で構成された画像です。下限値よりも暗くなっている箇所は黒欠陥になります。
 - F) ○上限：同じ位置に揃えた時に得られる輝度値の上限値で構成された画像です。上限値よりも明るくなっている箇所は白欠陥になります。
- ⑨ **出力**：統計画像を C:\¥tmp フォルダに出力します。
- ⑩ 表示メニュー
- A) マーク無し：設定値や検査結果のマーキングを消します。
- ⑪ 操作パネル
- A) メモリ管理：「メモリ画像の管理画面」を開きます。(P18~19)
 - B) 試行：メモリ画像に対して検査を試行します。
 - C) 登録：メモリ画像に対し良品登録を行います。(P38~40)
 - D) ライブ：ライブを行い、メモリ画像を更新します。
 - E) 精査：現在の登録画像に対し精査を実行します。精査とは、登録された画像から生成される上下限画像を用いて、登録された画像自身を検査し、良品範囲内に入っている範囲だけをサンプリングすることで、不良箇所の影響がない良品範囲を再構築する機能です。
 - F) 戻し：最後に登録した画像を除いた上で精査を行います。
 - G) 閉じる：「比較検査の設定画面」を閉じます。(P41)
- ⑫ **初期値**：「比較検査の設定画面」で設定したパラメータを初期値として保存します。次回新規品種を作成して設定クリアをした場合に、この初期値が表示されることとなります。

(4) 比較検査範囲の設定

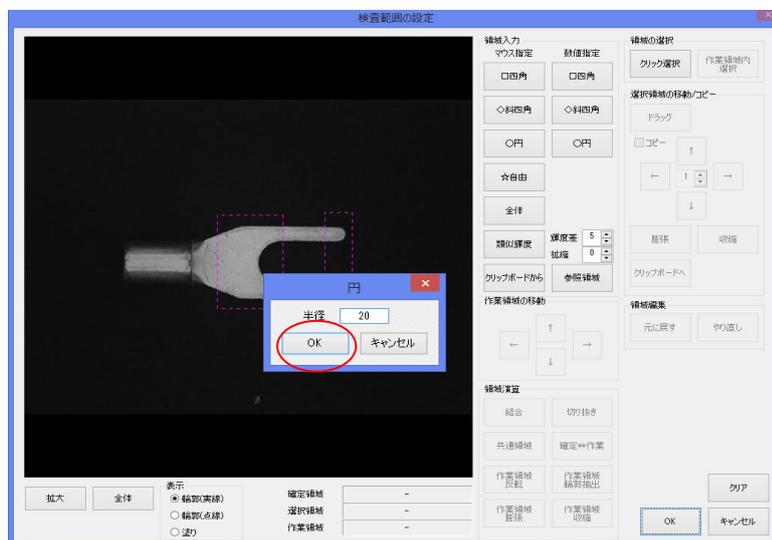
1. 「比較検査の設定画面」にて、検査範囲ボタンをクリックします。



2. 領域入力の方、◇、○、☆のどれかを選択してクリックします。(ここでは数値を指定した○を使用します。)



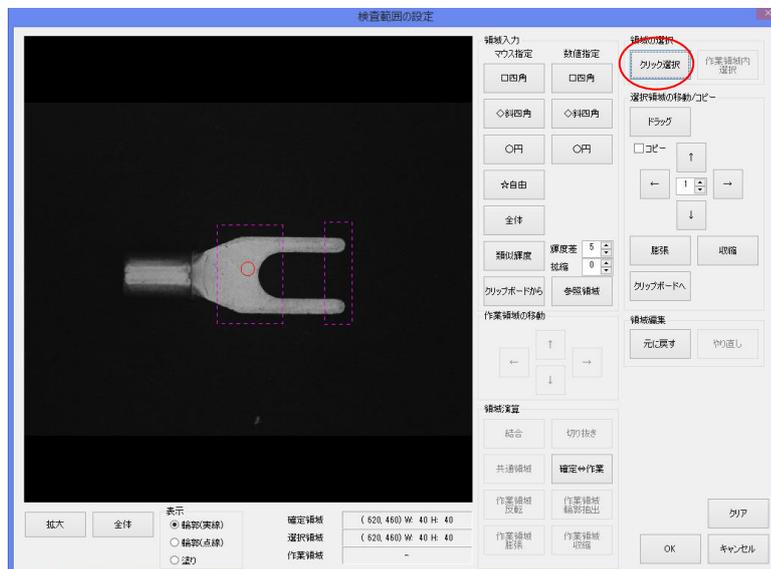
- 画面中央に新たなウィンドウが出来ますので、指定した円の半径の数値（画素数）を入力します。ここでは例として20と入力し、OKボタンをクリックします。



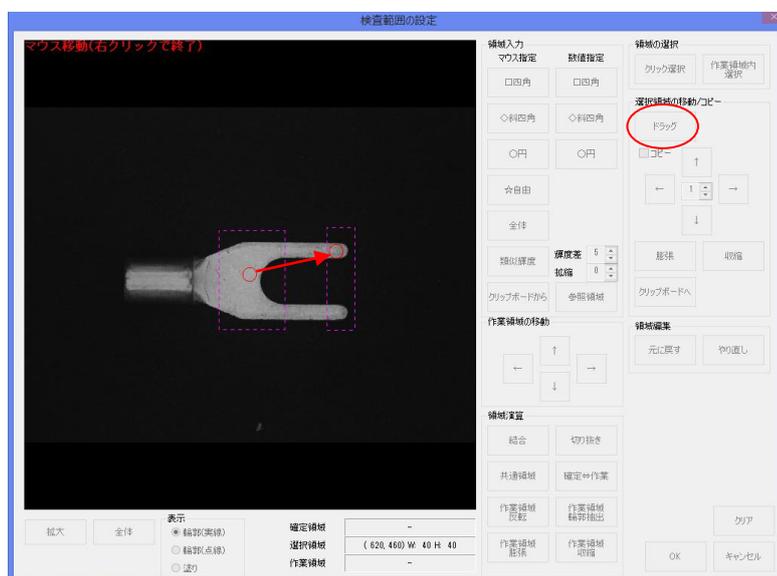
- 赤色の○が出来ているのを確認したら、検査したい箇所までマウスをドラッグして移動させて、右クリックで確定させます。
移動する場合は、中央にある「緑色の十字」にマウスを合わせて下さい。



5. 緑色の○は検査範囲が「確定」している状態です。もし再度移動させたい場合は、まず「クリック選択」ボタンを押して赤色の○に変更します。



6. 「ドラッグ」ボタンをクリックし、希望する位置までマウスでドラッグして移動させたら、右クリックで確定させます。



7. 検査範囲となる○を複数作成したい場合には、「選択領域の移動/コピー」のチェックボ

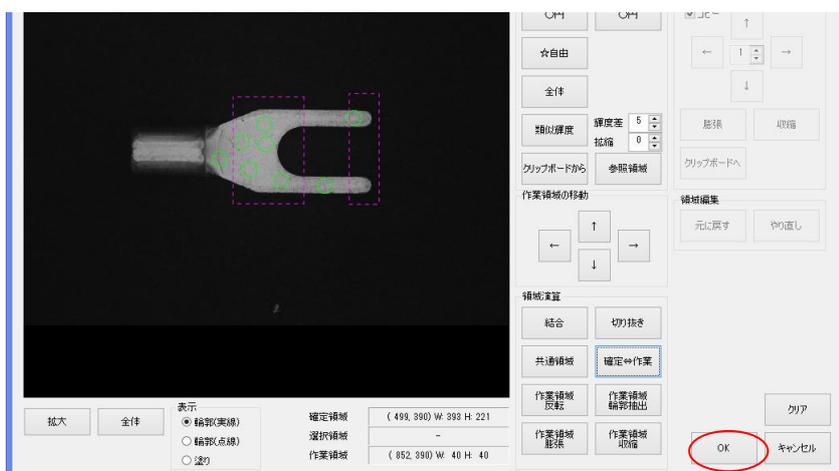
ックスロにチェックを入れます。



8. 「ドラッグ」ボタンをクリックし、コピーしたoを希望する位置までマウスでドラッグして移動させたら、右クリックで確定させます。



9. 検査範囲が確定したら、OK ボタンをクリックして設定が完了します。



1 3. 良品登録

(1) 良品登録の概要

良品範囲を定義するため、複数の良品を登録していく必要があります。

良品登録は、「比較検査の設定画面」上で行います。登録数は 30 以上あることが望ましいと考えます。パラメータの調整で良品範囲を広げることも可能ですが、登録数が少ない場合は、登録数を増やすことが有効です。

検査中に NG 判定された画像でも、確認すると良品であったということも考えられます。

この場合、メイン画面から進んだ「NG 画像の確認画面」上で、追加登録することが可能です。

(2) 良品登録の方法

1. 「比較検査の設定画面」にて、「ライブ」で画像を表示したり、「メモリ管理」で履歴画像を呼び出してこの画面上に表示した上で、それが良品であるならば、「登録」ボタンをクリックします。



2. 新しい画像を表示させ、「試行」ボタンをクリックします。良品登録数が少ない場合は、ソフトウェア上 NG と判定されることが多いですが、確認してそれが良品である場合には「登録」ボタンをクリックします。



3. 上記手順で「試行」と「登録」を繰り返し、良品登録数を増やしていきます。良品登録数は、画面右上に表示されます。(下の画面での良品登録数は3個)登録数が増加していくと、NG判定されることが少なくなり、ある程度のバラつきを許容した良品範囲が定義されていきます。



4. 一定数良品を登録したら、「閉じる」ボタンをクリックし終了いたします。



(3) パラメータの調整方法

検査の「試行」または実際に「運転」開始すると、良品範囲から外れた NG 箇所は、画面上に検出値として a/b/c で表示されます。

a は「平均コントラスト」、b は「最大コントラスト」、c は「画素面積」を表します。簡潔にいうと、a と b は欠陥の濃さ、c は欠陥の大きさを表します。

「画像上で見える」条件として、上記の a/b/c の限度値を調整し設定していくことで、目立たない欠陥 (a/b/c の値が小さい箇所) を良品とさせることが可能となります。

「画像上で見える」条件

黒側 白側

(a) 平均コントラスト 以上 以上

(b) 最大コントラスト 以上 以上

グループ距離 横 縦 画素

欠陥とする条件

(c) 以上 以上

詳細分類

例として下記のようにパラメータを変更すると、上記と比較した場合、濃さ・大きさともに目立たない欠陥を良品としますので、過剰に NG 検出することが少なくなります。

「画像上で見える」条件

黒側 白側

(a) 平均コントラスト 以上 以上

(b) 最大コントラスト 以上 以上

グループ距離 横 縦 画素

欠陥とする条件

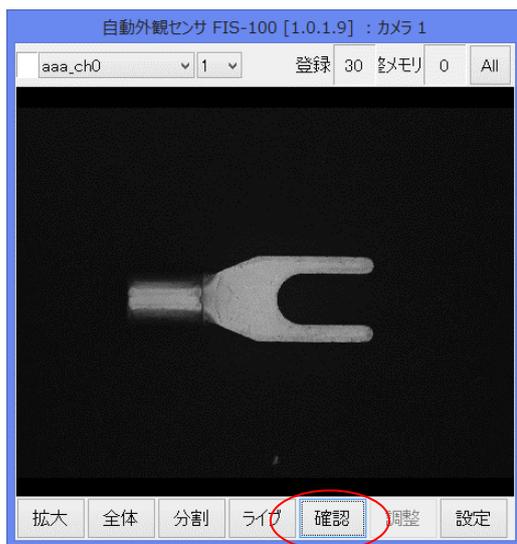
(c) 以上 以上

詳細分類

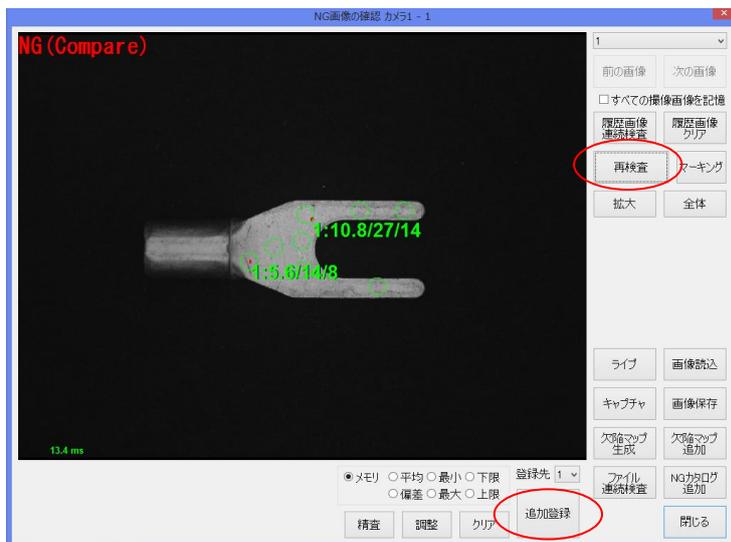
(4) NG 画像の確認画面からの良品登録の方法

PC 内に保存されている NG 履歴画像を呼び出し、指定した NG 画像を表示させて確認します。

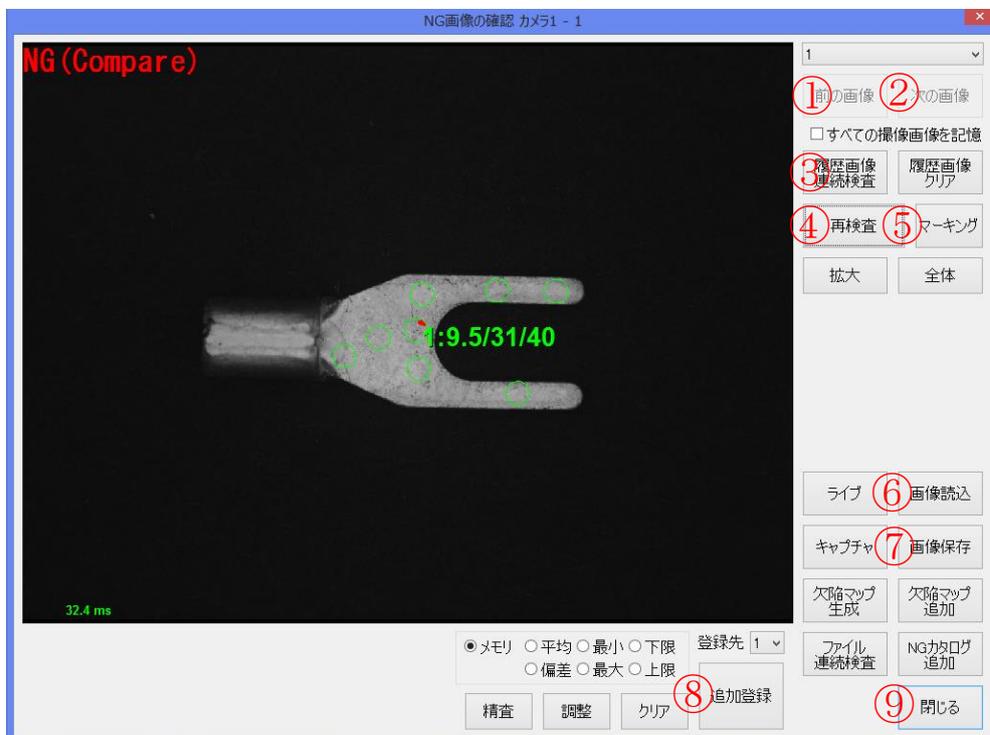
1. 「メイン画面」の確認ボタンをクリックします。



2. 「NG 画像の確認画面」が表示されますので、「前の画像」「次の画像」などをクリックして、指定した画像を呼び出します。
その画像において「再検査」をクリックして、NG 箇所を確認します。
それが良品であれば「追加登録」をクリックします。

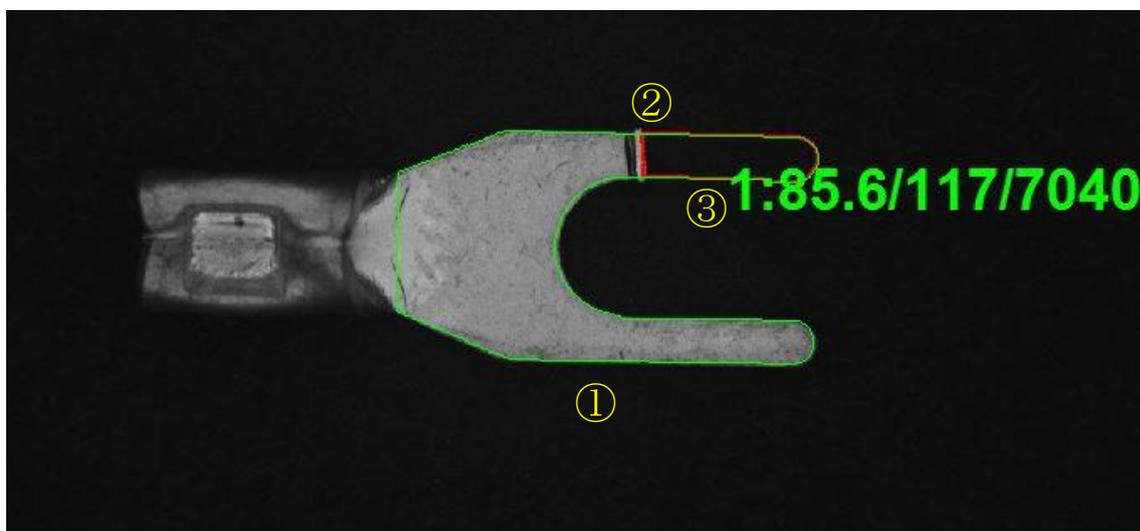


(5) NG 画像の確認画面の構成



- ① **前の画像** : NG 履歴画像から 1 つ前の NG 画像を読み込み表示します。
- ② **次の画像** : NG 履歴画像から 1 つ次の NG 画像を読み込み表示します。
- ③ **履歴画像連続検査** : メモリに保存されている NG 履歴画像を連続して検査します。パラメータの設定変更をした場合に一括で再検査が行えます。
- ④ **再検査** : 現在表示されている NG 画像の再検査を行います。どこを NG として検出したのかがよく分かります。
- ⑤ **マーキング** : 検出結果の表示の有無を切り替えます。マーキングの意味については、次頁を確認下さい。(P44)
- ⑥ **画像読込** : PC 内に保存してある画像を呼び出して表示させたいときに使用します。
- ⑦ **画像保存** : 現在表示している画像を PC 内の指定したフォルダに保存します。拡張子は tiff が望ましいです。
- ⑧ **追加登録** : NG として判定された画像を、やはり良品として判定したい場合に追加で良品登録します。
オペレーターモードでは使用できず、管理者モードでしか使用できません。
- ⑨ **閉じる** : 「NG 画像の確認画面」を閉じます。

(6) NG 画像のマーキングの意味



① 緑の丸枠： 検査範囲。

設定範囲は上図のような 1 つの領域だけでなく、複数領域を設定することや、複数ヶ所の其々で検査数値を設定することも可能です。

② 赤色(ピンク色)範囲： 良品範囲から外れた NG 判定箇所。

赤色は、下限より暗い方に外れている NG 判定箇所。

ピンク色は、上限よりも明るい方に外れている NG 箇所。

③ 緑色の数値： NG 箇所のパラメータで、NG 判定の程度を示すものです。

N : a/b/c

N : 検査 ID (上記例では、1)

a : 平均コントラスト (上記例では、85.6)

b : 最大コントラスト (上記例では、117)

c : 画素面積 (上記例では、7040)

数値が大きい程、NG の度合いが大きく目視でも目立ちます。NG 判定された場合は、a/b/c の内いずれかの数値が設定されている限度値を超えていることが理由です。

Alignment Error：メイン画面左上にこの表示が出る場合があります。

「位置決めができない」という意味であり、通常は良品とはせずに NG 扱いとします。

撮像時に製品が大きくズレている場合や、検査している品種が設定した品種と違う場合などが想定されます。

Alignment NG：メイン画面左上にこの表示が出る場合があります。

位置決めが出来なかった場合や、位置決めが出来ても一致度が低かった場合に位置決め NG (**Alignment NG**) とされます。



1 4. 検査運転の操作方法（管理者モード）

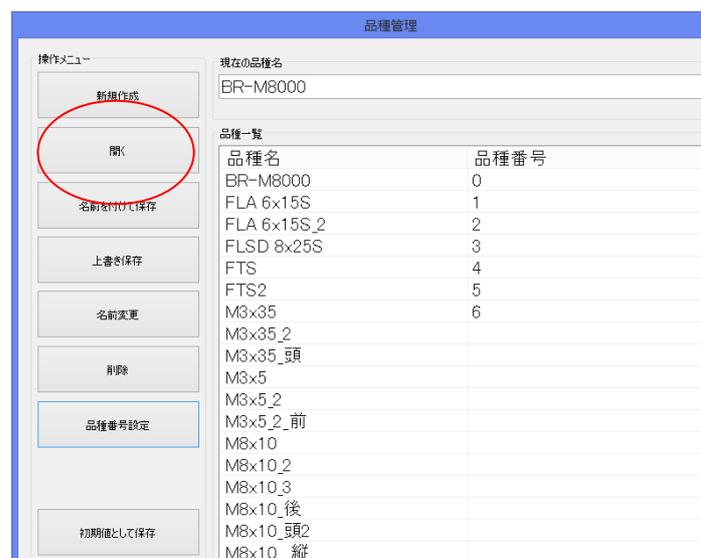
（1）品種管理画面を開く

品種管理画面を開き、検査で使用する品種のデータを選択します。

1. 品種管理ボタンをクリックします。 (P9)



2. 品種管理画面が開きますので、検査したい品種を選択して、開くボタンをクリックします。



(2) 検査を開始する

品種データを選択した後、検査を行います。

1. 運転ボタンをクリックします。



2. 検査が開始されます。



(3) 検査を停止する

運転を停止することで、検査を停止させます。

1. 停止ボタンをクリックします。



2. 検査が停止します。

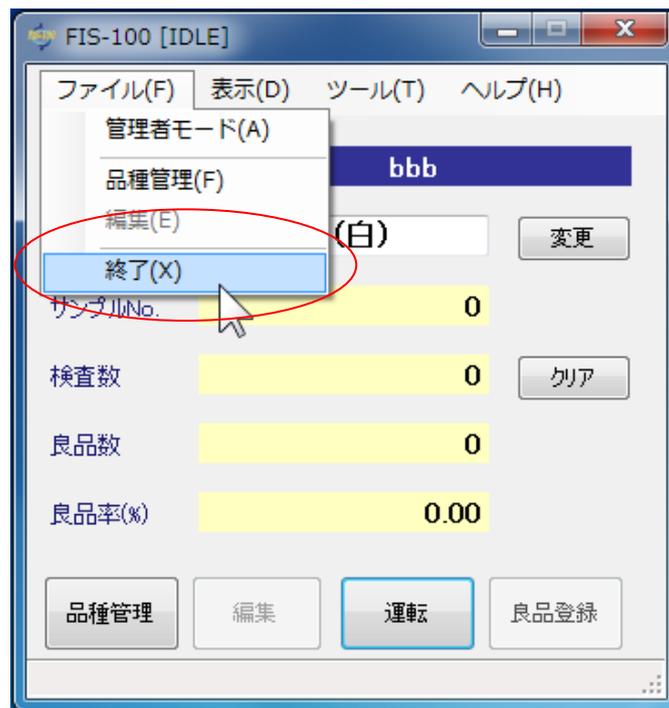


検査を再開したい場合は、再度、運転ボタンをクリックします。

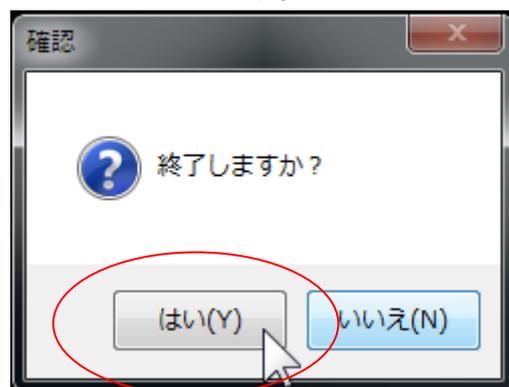
1 5. FIS-100 を終了する

※パラメータを変更した場合、上書保存をしてから終了してください。
変更後のデータが消えてしまう可能性があります。

1. 制御画面にて終了 (X) をクリックします。



2. はい (Y) で FIS-100 が終了します。



16. トラブルシューティング

- 1 起動時に下記のエラーメッセージが表示される。



- 1.1 カメラの電源が供給されていない。
カメラに電源を供給して下さい。
 - 1.2 カメラケーブルが外れている。
カメラケーブルを差し込み直して下さい。差し込み直したら検査ソフトを再起動して下さい。
 - 1.3 LAN ケーブルが外れている。
LAN ケーブルを差し込み直して下さい。差し込み直したら検査ソフトを再起動して下さい。
- 2 撮像トリガが発生しても撮像しない。
 - 2.1 撮像信号がカメラに届いていない。
配線を確認して下さい。
 - 2.2 ワーク検出センサが反応していない。(センサでワークを検出し、撮像する機構の場合)
センサの位置及び感度を調整して下さい。

17. 良品登録 安定稼働のためのノウハウ

(1) 検出原理

- 他の良品と異なるところを検出します。
- 「他の良品」は、良品画像を 30 以上登録しその統計量（平均、標準偏差、最大、最小）から、上限と下限を求めることで定義します。
- 「異なるところ」は、まず上記の上下限から外れた部分を抽出。そしてその明るさの外れ具合が大きい物を選別、さらにその面積によって選別することで取得されます。
- 統計量は、画像を同じ位置に揃えたときの画素ごとの輝度値（0～255）をサンプリングした結果で得られます。同じ画像であれば画素ごとの輝度値は同じ値になりますが、良品の揺らぎにより、値にバラツキが生じます。

「感度」－良品の上下限を定義するパラメータ

- 統計量（平均、標準偏差、最大、最小）から上下限を決定するロジックは以下の通りです。

$$\text{平均} \pm \max(\alpha, \beta \times \text{標準偏差}) \quad \text{ただし} [\text{最小} - \gamma, \text{最大} + \gamma]$$

- α はバラツキに関係なく画像全体に対し「平均 $\pm\alpha$ までは OK とする」という意味です。大きくすると全体的な検出感度が緩くなります。5～10 程度が適正值です。
- β は主にバラツキが大きい部分に作用し「平均 $\pm\beta \times$ 標準偏差までは OK とする」という意味です。3 程度が適正值です。
- γ は「 $\beta \times$ 標準偏差」が大きくなりすぎ、実際にサンプリングされた「最小～最大」の範囲から大きく外れないようにする補助的な設定値です。値が小さいと β の効果が小さくなり良品登録の効果が低くなります。 α より大きな値が必要で 10 程度が適正值です。

「コントラスト」－画像上で見えていると判断するためのパラメータ

- 上下限を超えた画素に対し、隣接する物を一つの塊と考えることで粒子にします。
- その粒子において、上下限から外れた輝度差の平均値を平均コントラスト、輝度差の最大値を最大コントラストと定義し、このいずれかが設定値を超えたら「見える」と判断します。
- 経験的に平均コントラストが 5 を超えると、画像上で他と違う何かが現れているように見えます。逆に 5 を下回る粒子は疑似欠陥であることが多くなります。そのため適正值は 5～10 程度を目安としてください。

- 最大コントラストは補助的な役割です。特に登録数が少ないときに現れやすい、小さくてもはっきりと見えている粒子と大きくて不明瞭な粒子が隣接している状態では、平均コントラストが小さくなるためカットされてしまう現象が発生します。よって粒子内の最大輝度差が最大コントラスト設定値を超えていれば「見えている」と判断するために用います。50程度の大きな値で問題ありません。

「面積」—どの程度の大きさまで許容するかのパラメータ

- コントラスト設定値により「見えている」とした粒子に対して、その画素面積により「欠陥」とするかどうかを判断します。
- この段階では小さくても明らかに良品と異なる点が検出されているため、安易に大きな値を入れるべきではありません。歩留まりが確保できるのであれば5程度にしておいてください。

(2) 歩留まりを向上させる方策

良品登録が基本

- まずは検査範囲を対象全体、 $(\alpha, \beta, \gamma) = (5, 3, 10)$ 、平均コントラスト5、最大コントラスト50、面積5に設定し、良品を50個ほど登録して、どのようなものが検出されるかを確認してください。
- 登録数が30以下の少ない場合は面積が大きく、かつ不明瞭な疑似欠陥が生じやすい傾向があります。このレベルではパラメータを調整するより、登録数を増やしていくことが歩留まりを上げる最も簡単で効果的な方法です。
- 登録数が100近くになると、1枚の良品登録の効果は1/100にまで低下してしまいます。よって良品登録では対応が難しくなります。このレベルで急に歩留まりが低下するような現象が発生したときは、ロットが変わったなどの要因で良品の分布が著しく変わったことが考えられるため、いったん登録をリセットして再度登録し直すのが効果的です。

数値パラメータはできるだけ触らない

- 本方法における数値パラメータは対象物に依存する物はほとんどありません。良品との違いを確実に検出するためには、「平均コントラストは10程度まで、面積もできるだけ小さく」と考えるべきです。

登録数を増やしても検出が安定しないとき

- バラツキが標準偏差に従っていないと考えられます。この現象は画像の特定部位で発生することがあります。この領域は検査に耐えられないため検査範囲から除外してしまうか、そこに緩い設定値の検査枠を当てるなどの対処が必要です。

領域を分割し検査規格が緩いところは設定値も緩くする

- 本当に必要な部位のみ厳しい設定値で検査を行い、検査規格が緩いところは設定値を緩くすることで歩留まりを上げることが可能です。

照明器を見直す

- 同軸落斜照明など特殊な手法により欠陥のコントラストを上げることを狙った照明器があります。欠陥のコントラストが高くなる照明器は、わずかな変化を顕著に表すことを目的としており光学的には不安定な状態と考えられます。本手法では、良品が同じに見えることが最重要であり、欠陥部分は画像上で見れば検出できると考えられます。ドーム照明など光学的に安定な照明系で検査することで安定することがあります。

(3) FIS の特殊機能

「精査」－登録画像から不良箇所を除去する機能

- 良品登録済みの画像に対し、そこから得られる上下限值を用いて、登録画像自身を検査し、その良品範囲だけを用いて再度統計値を求め直す機能。同じ箇所に存在し続ける欠陥で無ければ、その統計量から欠陥の影響を除去することが可能です。
- これは未選別の不良品混じりの状態ですべて良品として登録を行ったとしても、精査を行えばその不良品の影響を除去できることを意味します。

「調整」－最近の画像による再登録

- 運転中、検査した画像は調整メモリに記憶されます。これは直近 50 枚（変更可能）分記憶されます。
- 「調整」を行うと、現在の良品登録データを破棄し、調整メモリ上の画像を登録。さらに不良品が混じる可能性があるため「精査」が行われます。
- これにより歩留まりが低下したときに「調整」ボタンを押すだけで歩留まりを改善させることが可能です。