

ifm electronic



Programming manual

PC operating program
for O2V

JP

efector[®] 250

E2V100

エフェクター社の製品をお求め頂き誠に有難くお礼を申し上げます。
正しくご使用頂き、十分なる機能を発揮させるために以下の取扱説明
をよくお読み頂きますようお願い致します。

706100 / 01 10 / 2012

エフェクター株式会社

本社〔〒261-7118〕千葉県千葉市美浜区中瀬2-6-1
WBG マリブウエスト 18F
サービスセンター ☎ **0120-782070**
E-Mail : info.jp@ifm.com
website : www.ifm.com/jp

営業所 東京・首都圏・名古屋・大阪・広島・九州



Copyright ifm electronic gmbh - All rights reserved

目 次

1 はじめに	4
1.1 記号説明	4
2 安全の為の注意	4
3 システム推奨スペック	4
3.1 ソフトウェア	4
3.2 必要なアクセサリ	4
4 機能と特徴	4
5 インストール	5
5.1 センサー	5
5.2 ソフトウェア	5
5.2.1 インストールなしでのプログラム起動	5
5.2.2 プログラムをハードディスクへインストール	5
5.3 ネットワーク設定	6
5.3.1 ネットワーク設定(IPアドレス)	6
5.3.2 パラメータの工場出荷時設定	6
5.3.3 接続するPCのIPアドレス設定と確認	6
5.3.4 センサーのIPアドレス設定と確認	7
5.4 センサーのパラメータ設定	8
5.4.1 調整可能なパラメータ	9
5.5 センサーの表示	10
5.6 センサー操作のロック / ロック解除	10
6 プログラムの基本機能	11
6.1 プログラム画面の基本	11
6.1.1 ツールバーアイコン	12
6.2 プログラムスタート	12
6.3 センサーと動作プログラムの接続	13
6.3.1 ブックマーク入力による接続	13
6.3.2 センサーのIPアドレス入力による接続	16
6.3.3 ネットワーク内のセンサーを検索	16
6.3.4 接続の復元	17
7 動作モード	18
7.1 アプリケーション	18
7.1.1 アプリケーションモードの実行	19
7.1.2 ヘルプ	23
7.2 一般情報管理	24
7.2.1 センサーの識別	24
7.2.2 センサー設定のエクスポート	24
7.2.3 センサー設定の復元	24
7.2.4 グローバル設定	25
7.2.5 ネットワークパラメータ	26
7.2.6 プロセスインターフェース	27
7.3 モニタリング	28
7.3.1 スイッチング状態	29
7.3.2 検出されたモデル	29
7.3.3 スイッチング出力	30
7.3.4 統計	31
7.3.5 データロガー	31
7.4 サービス	32
8 アプリケーションの設定	33
8.1 ナビゲーション	33
8.2 イメージオリティ	34
8.2.1 センサーイメージの撮影	35
8.2.2 センサーイメージの保存とロード	37
8.2.3 トリガーモードの設定	38
8.2.4 イメージオリティ設定	38
8.3 モデル	40

8.4	分割	43
8.4.1	オブジェクトの検出	44
8.4.2	領域	48
8.4.3	フィルター	50
8.4.4	オブジェクトリスト	51
8.5	モデル設定	52
8.5.1	イメージ分析	54
8.5.2	オブジェクト分析	55
8.5.3	オブジェクトリスト	56
8.6	IO 設定	57
8.6.1	実際の出力	57
8.6.2	プロセスインターフェース	59
8.6.3	センサーディスプレイの設定	62
8.7	全体機能テスト	63
8.7.1	スイッチング状態	63
8.7.2	検出されたモデル	64
8.7.3	スイッチング出力	65
8.8	パラメータ設定の変更	66
9	アプリケーション設定例	67
9.1	アプリケーションの作成	67
9.2	モデルの作成	68
9.3	分割	69
9.4	モデル設定	73
9.5	IO設定	75
10	追加機能	77
10.1	言語の選択	77
10.2	センサーファームウェアのアップデート	77
10.3	色の選択	78
10.4	パスワード保護	79
10.4.1	パスワード保護のセットアップ	79
10.4.2	ログイン	79
10.4.3	ログアウト	80
10.4.4	パスワード保護の解除	80
11	プログラムの終了	80
11.1	通信切断	80
11.2	プログラムの終了	80
12	付録	81
12.1	工場出荷時設定	81
12.2	配線	81
12.2.1	プロセス接続	81
12.2.2	パラメータ設定接続	81
12.2.3	動作モード	82
12.3	センサーの表示、操作部	82
12.4	LED表示	83

Licences and trademarks

Microsoft®, Windows®, Windows XP®, Windows Vista® and Windows 7® are registered trademarks of Microsoft Corporation. All trademarks and company names are subject to the copyright of the respective companies.

Microsoft®, Windows®, Windows XP®, Windows Vista®, Windows 7® はMicrosoft Corporationの登録商標です。全ての商標や会社名は該当する会社の著作権に従います。

1 はじめに

1.1 記号説明

▶ 操作指示

> 操作による反応、結果

[...] 設定ボタン、ボタン、表示

→ 参照



重要項目

無視した場合、誤動作の原因になる可能性があります。



情報

補足注意点

2 安全の為の注意

製品を取扱う前に取扱説明書をお読みください。

ご使用するアプリケーションに適合することをご確認ください。

使用上の注意や技術的な説明を無視した場合、物的および人的損害をもたらす恐れがあります。

3 システム推奨スペック

3.1 ソフトウェア

- オペレーティングシステム Microsoft Windows XP (SP2)、Vista、Windows 7
- DotNET 2.0 またはそれ以上

3.2 必要なアクセサリ

- パラメータ設定用Ethernet接続ケーブル(クロスオーバー):
M12コネクタ/RJ45コネクタ、4芯、コード番号例;E11898(2m)
- 電源接続およびプロセス接続用コネクタケーブル:
M12ソケット、8芯、コード番号例;E11950(2m、片側ばら線)

利用可能なアクセサリについての詳細は下記を参照してください。

www.ifm.com/jp → データシート検索 → 例: O2V100 → アクセサリ

4 機能と特徴

物体検査センサーO2V10xとPCを接続してソフトウェアにより設定します。

- アプリケーションのパラメータ作成、管理、削除
- セットアップのためのリアルタイムモニタリングモード

5 インストール

固定IPアドレスで動作させるためのインストールと設定を以下に記載します。(=PCに直接接続)
これはセンサーの出荷時設定での動作モードです。

5.1 センサー

- ▶ クロスオーバーケーブルを使用してPCのEthernetインターフェースにセンサーを接続します。
- ▶ プロセス接続によりセンサーに電源を供給します。
接続方法 → センサーラベル、データシート及び取扱説明書を参照してください。
- > Powerの緑LEDが点灯します。
- > Ethの緑LEDが点灯します。(Ethernet接続完了)

5.2 ソフトウェア

動作プログラムは直接CDから起動したり、PCにインストールすることができます。

5.2.1 インストールなしでのプログラム起動

- ▶ PCのCDドライブにCDを挿入します。
- > スタートメニューが開きます。
- ▶ メニューアイテム[Start efector dualis]を選択します。
- > プログラムが起動します。



CDドライブの自動スタート機能が動作していない場合、スタートメニューは自動的に開きません。

- ▶ CD内にある[E2V100.exe]ファイルをダブルクリックします。
- > プログラムがスタートします。

5.2.2 プログラムをハードディスクへインストール

- ▶ PCのCDドライブにCDを挿入します。
- > スタートメニューが開きます。
- ▶ メニューアイテム[Install efector dualis]を選択し、インストールプログラムに従って進めてください。
- > プログラムがインストールされます。



CDドライブの自動スタート機能が動作していない場合、スタートメニューは自動的に開きません。

- ▶ CD内にある[E2V100.exe]ファイルをダブルクリックします。
- > スタートメニューが開きます。
- ▶ メニューアイテム[Install efector dualis]を選択し、インストールプログラムに従って進めてください。
- > プログラムがインストールされます。

5.3 ネットワーク設定

5.3.1 ネットワーク設定(IPアドレス)

センサーとPCのIPアドレス設定

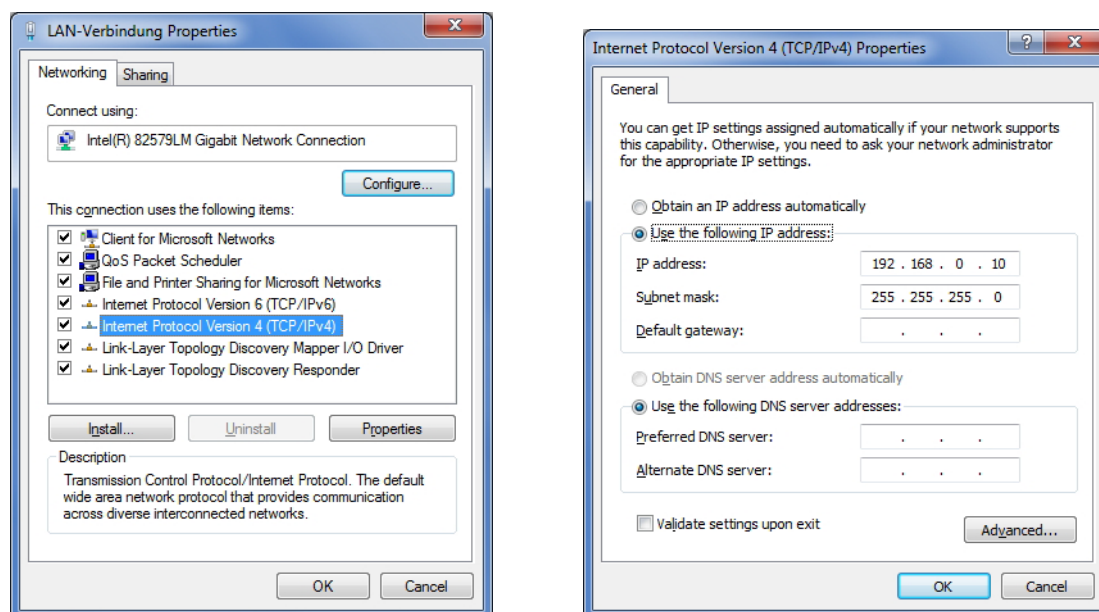
	ネットワークアドレス	ステーションアドレス
efector dualis O2V1xx	192.168.0	59
	=	≠
PC	192.168.0	例: 10

5.3.2 パラメータの工場出荷時設定

efector dualis O2V1xx パラメータ	内容	工場出荷時設定
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol	off
IP	IPアドレス	192.168.0.59
nETm	サブネットマスク	255.255.255.0
GWIP	ゲートウェイアドレス	192.168.0.201

5.3.3 接続するPCのIPアドレス設定と確認

- ▶ インターネットプロトコル(TCP/IP)/インターネットプロトコルバージョン4(TCP/IPv4)を選択してプロパティをクリックします。
Windowsメニューのインターネットプロトコル(TCP/IP)のアクセス例:
スタート → コントロールパネル → ネットワーク接続 → ローカルエリア接続 → プロパティ
- ▶ メニューアイテム「次のIPアドレスを使う」を選択します。
- ▶ IPアドレスを入力します。(設定例: 192.168.0.10)
- ▶ サブネットマスクを入力します。(255.255.255.0)
- ▶ デフォルトゲートウェイは入力しません。
- ▶ 設定を確認して[OK]ボタンをクリックします。



! PCのネットワーク設定の変更は拡張ユーザーのアクセス権を要求されることがあります。
各ユーザー様の会社システム管理者にお問い合わせください。

5.3.4 センサーのIPアドレス設定と確認

- ▶ センサー本体の[MODE/ENTER]と[SET]ボタンを使用して、パラメータ「IP」(IPアドレス)を選択します。
- > IPアドレスは自動的に4つのグループ(A, b, C, d)で表示されていきます。
- ▶ IPアドレスの確認と設定は[SET]ボタンで行います。

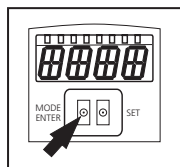
5.4 センサーのパラメータ設定

センサーの設定ボタンと表示によりパラメータ値を設定します。

センサーは2つの設定ボタン[Mode/Enter]と[Set]を使用して設定します。

最初に[Mode/Enter]ボタンでパラメータを呼び出します。

[Set]ボタンで要求する値を選択し、再度[Mode/Enter]ボタンを押して決定します。

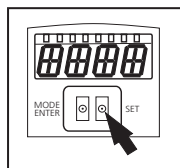


パラメータ設定モードへの移動

▶ [MODE/ENTER]ボタンを1秒以上押します。

> 最初のメニューアイテムが表示されます。

▶ 変更するパラメータが表示されるまで[MODE/ENTER]ボタンを押します。



▶ [SET]ボタンを押します。

▶ メニューアイテムが有効になり、現在の設定が表示されます。

▶ [SET]ボタンを押し続けます。

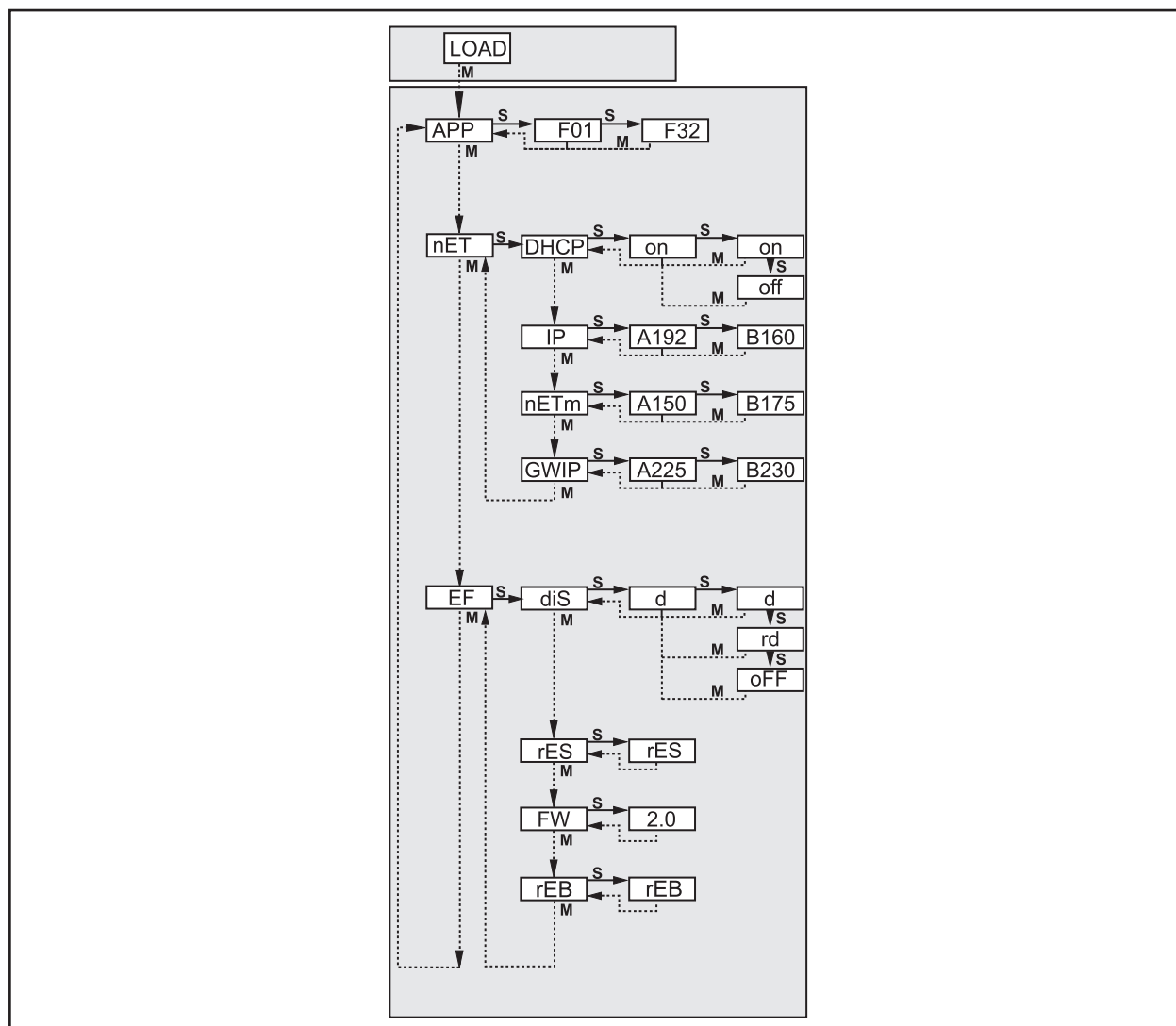
> 表示が点滅し、[SET]ボタンを5秒以上押し続けると表示の点滅が停止します。

▶ [SET]ボタンを押すことで設定を変更できます。

▶ [Mode/Enter]ボタンを押します。

> 変更が決定され、メニューアイテムが再度表示されます。

15秒以上ボタンを押さなかった場合、上位のメニューアイテムまたは評価モードに戻ります。



5.4.1 調整可能なパラメータ

APP	アプリケーションの保存番号 アプリケーションの選択。センサーは最大32個迄のアプリケーションを保存可能です。 [SET]ボタンを押すことでメモリー番号がディスプレイ上で増加します。 メモリー番号の現在の状態は最初の桁のアルファベットで確認することができます。 F = 利用可能なメモリー番号 I = 使われていないアプリケーションが登録済みのメモリー番号 A = 現在使用しているアプリケーションが登録されているメモリー番号 E = アプリケーションの外部選択により選択されているメモリー番号
NET	ネットワーク動作 ネットワーク動作に必要なパラメータを設定します。
DHCP	DHCPによるネットワーク設定 センサーがDHCPによりネットワーク設定を得る場合、このメニューで「on」の設定を選択します。 固定ネットワークは「off」の設定で使用されます。(次のメニューアイテムを参照) DHCPモードでのセンサーは、DHCPサーバーのネットワークで動作しなければなりません。 動作プログラム(E2V100)によるアクセスができなくなる原因になります。
IP	IPアドレスの設定 センサーのIPアドレスを設定します。 この設定はDHCPモードで動作させない時に使用します。 入力点は点で区切られた10進数(例:192.168.0.3)で行います。 [SET]ボタンを使用してアドレスの4つのグループを選択します。 それぞれのグループは表示の最初の桁にあるアルファベットで区切られています。
NETm	サブネットマスクの設定 センサーのサブネットマスクを設定します。 この設定はDHCPモードで動作させない時に使用します。 サブネットマスクはIPアドレスにあわせます。 IPアドレスと同様に入力します。
GWIP	ゲートウェイアドレスの設定 センサーによって使用されるゲートウェイアドレスを設定します。 この設定はDHCPモードで動作させない時に使用します。 IPアドレスと同様に入力します。
EF	拡張機能へアクセス センサーの拡張機能にアクセスします。
dis	表示の反転 / 表示のオフ テキストの通常表示(d)または180度反転表示(rd)を設定します。 また、評価モードで表示をオフ(off)させることもできます。
RES	センサーのリセット センサーを工場出荷時設定にリセットします。
FW	ファームウェアバージョン センサーのファームウェアバージョンを確認できます。
REb	センサーの再起動 センサーの電源を切らずにセンサーを再起動します。

5.5 センサーの表示

Onli	動作プログラムと接続
Parm	動作プログラムによるパラメータ設定中
SErP	動作プログラムと接続、サービスレポートモード
ErrP	スイッチング入力による存在しないアプリケーションを選択
ErrD	ハードウェアのエラー
SC	スイッチング出力の1つが短絡
Init	電源投入後のセンサー初期化
run	センサー接続待機中(有効なアプリケーションなし)
LOAd	アプリケーションのロード中
done	アプリケーションのロード完了
MonI	モニタリングモード
Lock	設定ボタンのロック中
uLoc	設定ボタンのロック解除
no[xx]	検出に合格したアプリケーション(アプリケーションの番号)
Fail	検出に失敗したアプリケーション
rEdY	センサーのトリガー準備完了
FWUP	ファームウェアのアップデート中
DHCP noIP	DHCPサーバーが見つかりません。(表示が交互に点滅)
WAIT	センサービジー状態(表示点滅)

5.6 センサー操作のロック / ロック解除

センサーパラメータの読み取り及び変更のロック

- ▶ [Mode/Enter]と[Set]ボタンを同時に10秒押し続けます。
- > 表示がuLokに変わります。
- ▶ [Set]ボタンを押します。
- > 表示がLok1に変わります。
- ▶ [Mode/Enter]ボタンで決定します。
- > センサーはロックされます。パラメータは表示も変更もできません。

センサーパラメータの変更のロック

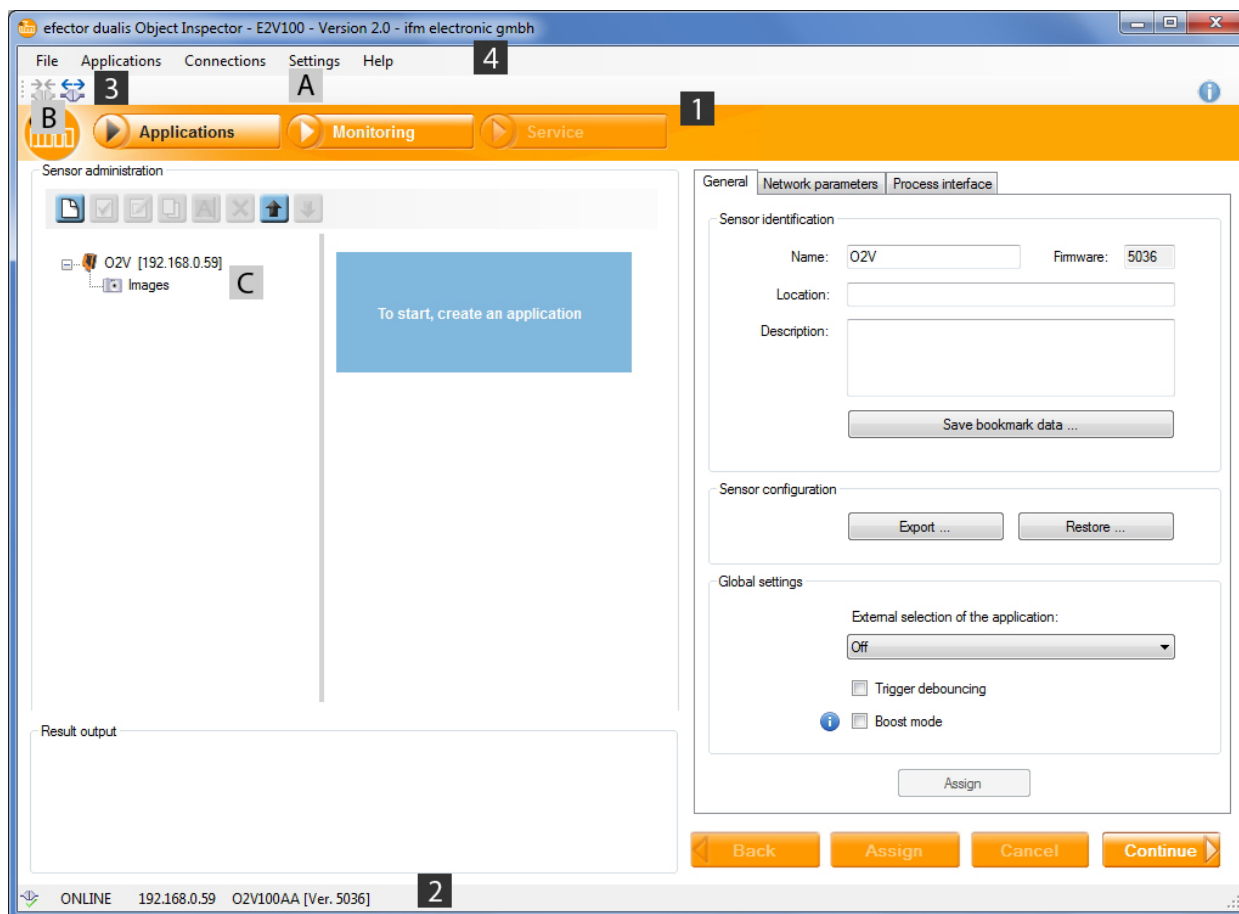
- ▶ [Mode/Enter]と[Set]ボタンを同時に10秒押し続けます。
- > 表示がuLokに変わります。
- ▶ [Set]ボタンを2回押します。
- > 表示がLok2に変わります。
- ▶ [Mode/Enter]ボタンで決定します。
- > センサーはロックされます。パラメータは表示できますが変更できません。

センサーのロック解除

- ▶ [Mode/Enter]と[Set]ボタンを同時に10秒押し続けます。
- > 表示がLok1またはLok2に変わります。
- ▶ 表示がuLokに変わるまで[Set]ボタンを押します。
- ▶ [Mode/Enter]ボタンで決定します。
- > センサーはロック解除され、表示がrunに変わります。

6 プログラムの基本機能

6.1 プログラム画面の基本



位置	構成要素	内容
1	モード選択	- アプリケーション(Applications) アプリケーションの作成、編集、削除等 - モニタリング(Monitor) 撮影結果の表示 - グレースケールイメージ - 検出したモデル - スイッチング出力のステータス - 統計の評価 - サービス(Service) 評価レポートと診断
2	ステータスバー	- センサーのネットワーク通信状態(OFFLINE / ONLINE) - センサー名 - センサーのコード番号 / 製造ステータス / ファームウェア - 有効なアプリケーション
3	ツールバー	ボタン[センサーに接続]、[センサーの切断]、[ヘルプ] 灰色で表示されているボタンは選択できません。
4	メニューバー	プログラム機能のサブメニュー
A/B/C	選択項目	同一のコマンドが異なる方法で選択できます。(プログラム機能による) A = メニューバーからプルダウンメニューにより選択 B = ボタンにより選択 C = コンテキストメニューにより選択(マウスを右クリック)

6.1.1 ツールバーアイコン

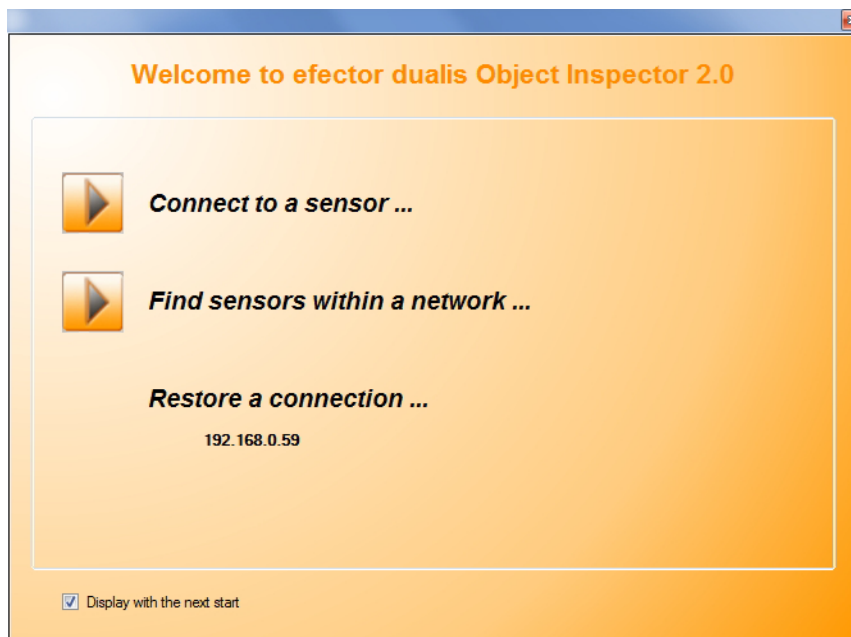
シンボル	機能
	センサーと通信接続
	センサーと通信切断
	ヘルプ

6.2 プログラムスタート

▶ PCの動作プログラムを起動します。

- > スタート画面にはコード番号、プログラムデザインが約5秒間表示されます。
プログラムを初めて起動すると、異なる接続オプション付きのWelcom画面が表示されます。

Welcome画面を次回から表示させない場合は、[次のスタート時に表示(Display with the next start)]のチェックを外してください。



6.3 センサーと動作プログラムの接続

センサーとの接続は、Welcome画面またはメニューバーから有効にすることができます。

方法1: Welcome画面

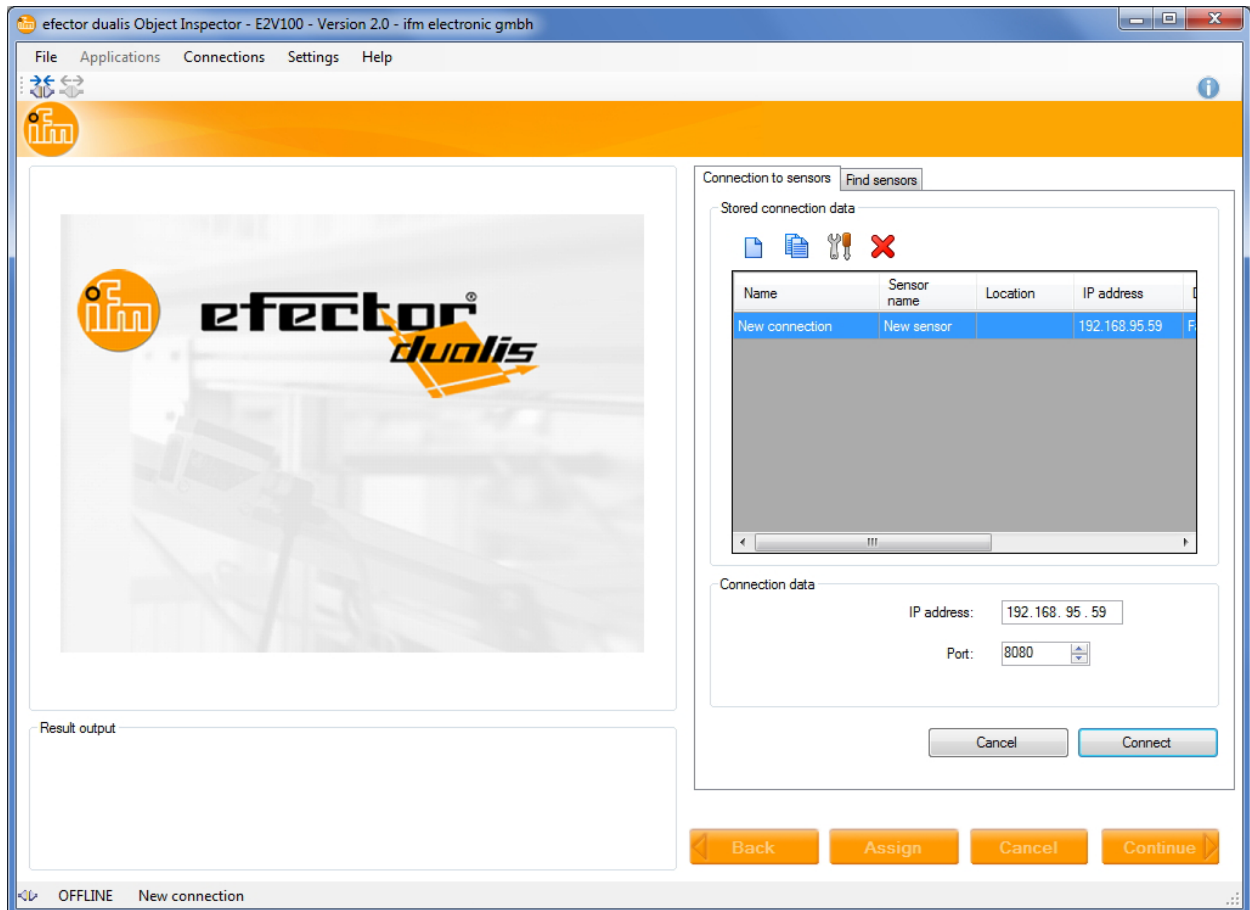
▶ Welcome画面で[センサーを接続(Connect to a sensor ...)]を選択します。

> プログラム画面がセンサー接続の設定画面に切替ります。

方法2: メニューバー

▶ メニューバーから[通信接続(Connections)] → [センサー(Sensors ...)]を選択します。

> プログラム画面がセンサー接続の設定画面に切替ります。



センサーへの接続を確立するためにいくつかの方法があります。

6.3.1 ブックマーク入力による接続

センサーの工場出荷時設定ではブックマーク[保存接続データ(Stored connection data)]に保存されています。

ブックマークに保存なしまたは工場出荷時設定ではない場合、6.3.2または6.3.3の操作を行ってください。

▶ ブックマークにある[New connection]を選択し、[接続(Connect)]ボタンをクリックします。

別の方法として、[New connection]をダブルクリックして接続することができます。

> センサーの通信状態がOFFLINE → ONLINEに変化します。

– センサーに有効なアプリケーションが保存されていない場合、プログラム画面はアプリケーションモードに切替ります。

– センサーに有効なアプリケーションが保存されている場合、プログラム画面はモニタリングモードに切替ります。

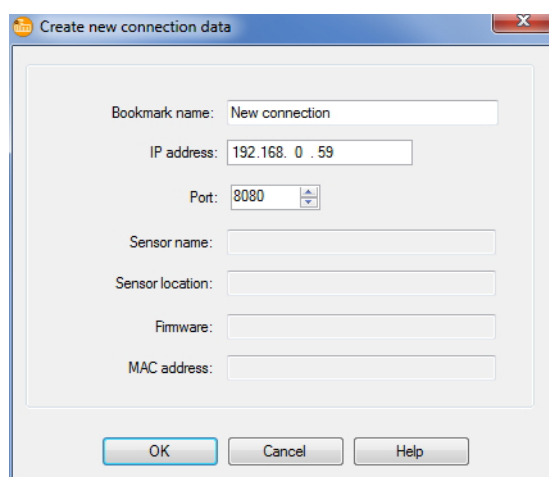
トリガーパルスが入力後、画面にセンサーが撮影したイメージが表示されます。

ブックマークはさらに追加したり、接続設定を編集することが可能です。
[保存接続データ(Stored connection data)]にて以下の機能が利用可能です。

シンボル	機能
	新規接続データの作成
	接続データのコピー
	接続データの編集
	接続データの削除

新規接続データの作成:

- ▶  ボタンをクリックします。
- > [新規接続データの作成(Create new connection data)]の画面が表示されます。



- ▶ ブックマークに登録する名称をブックマーク名に入力します。
- ▶ IPアドレスとポートを入力します。

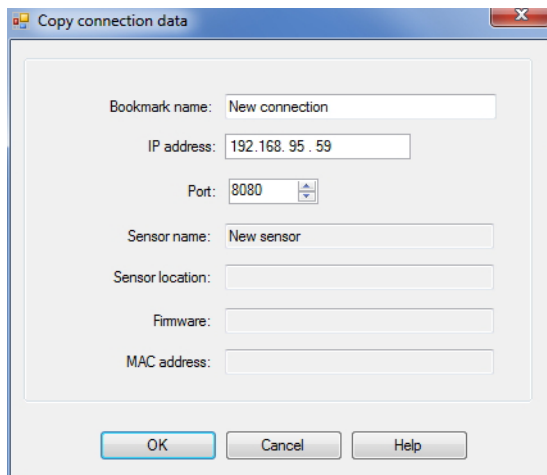
 センサー名、センサー位置、ファームウェア、MACアドレスのセンサー固有情報は、後のセンサーセットアップ中に接続データと共に保存することが可能です。

- ▶ [OK]ボタンで決定します。
- > 新しい接続データがリストに表示されます。

接続データのコピー:

接続データを新規接続用にテンプレートとしてコピー可能です。

- ▶ リストからコピーする接続データを選択します。
- ▶  ボタンをクリックします。
- > [接続データのコピー(Copy connection data)]の画面が表示されます。
入力欄はコピーした接続データの内容が反映されています。

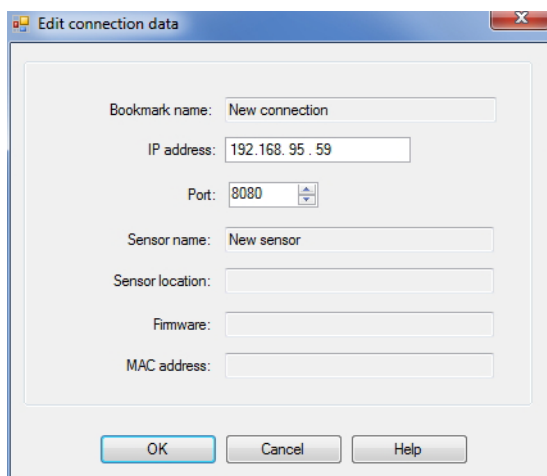


- ▶ 必要な設定を編集し、[OK]ボタンで決定します。
- > 新しい接続データがリストに表示されます。

接続データの編集:

接続データのIPアドレスとポート番号を変更することが可能です。

- ▶ リストから編集を行う接続データを選択します。
- ▶  ボタンをクリックします。
- > [接続データの編集(Edit connection data)]の画面が表示されます。



- ▶ 必要な設定を編集し、[OK]ボタンで決定します。
- > 選択した接続データが新しい設定に変更されます。

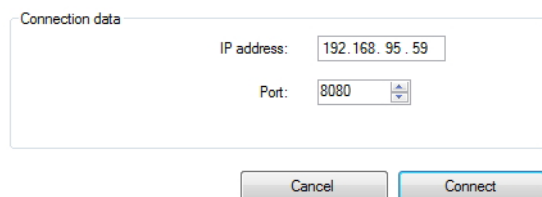
接続データの削除:

- ▶ リストから削除する接続データを選択します。
- ▶  ボタンをクリックします。
- ▶ 削除するか聞かれますので[OK]ボタンで決定します。
- > 選択した接続データがリストから削除されます。

6.3.2 センサーのIPアドレス入力による接続

センサーのネットワーク設定が分かっている場合、通信接続はIPアドレスとポート番号を入力することで確立することができます。

- ▶ 接続設定の表示方法は(→ 6.3)を参照してください。



Connection data

IP address: 192.168.95.59

Port: 8080

Cancel Connect

- ▶ [接続データ(Connection data)]にIPアドレスとポート番号を入力します。
 - ▶ [接続(Connect)]ボタンをクリックします。
 - > センサーの通信状態がOFFLINE → ONLINEに変化します。
 - センサーに有効なアプリケーションが保存されていない場合、プログラム画面はアプリケーションモードに切替ります。
 - センサーに有効なアプリケーションが保存されている場合、プログラム画面はモニタリングモードに切替ります。
- トリガーパルスが入力後、画面にセンサーが撮影したイメージが表示されます。

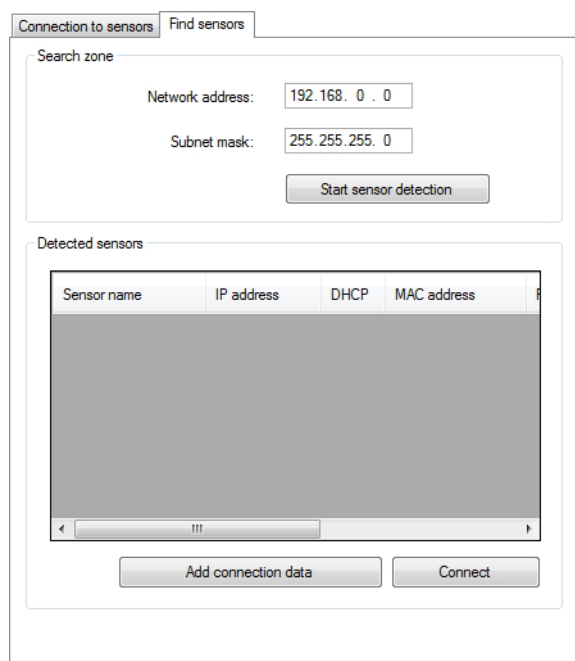


入力した接続データで通信接続が確立できない場合、動作プログラム上にエラーメッセージが表示されます。

6.3.3 ネットワーク内のセンサーを検索

IPアドレスを入力して接続する方法以外に、ネットワーク内のセンサーを検索することができます。

- ▶ 接続設定の表示方法は(→ 6.3)を参照してください。
 - ▶ [センサーの検出(Find sensors)]タブを選択します。
- または、Welcome画面で[ネットワーク内のセンサーを検索(Find sensors within a network ...)]を選択します。



Connection to sensors Find sensors

Search zone

Network address: 192.168.0.0

Subnet mask: 255.255.255.0

Start sensor detection

Detected sensors

Sensor name	IP address	DHCP	MAC address
[Empty table body]			

Add connection data Connect

- ▶ 検索ゾーン(Search zone)にネットワークのアドレス範囲(例:192.168.0.0)とサブネットマスク(255.255.255.0)を入力します。

- ▶ [センサー検出開始(Start sensor detection)]ボタンをクリックします。
 - > 検出された全てのセンサーは[識別されたセンサー(Detected sensors)]に表示されます。
 - ▶ リストから接続するセンサーを選択します。
- オプション:[接続データを追加(Add connection data)]ボタンによりブックマークに登録できます。
- ▶ [接続(Connect)]ボタンをクリックします。
 - > センサーの通信状態がOFFLINE → ONLINEに変化します。
 - センサーに有効なアプリケーションが保存されていない場合、プログラム画面はアプリケーションモードに切替ります。
 - センサーに有効なアプリケーションが保存されている場合、プログラム画面はモニタリングモードに切替ります。
- トリガーパルスが入力後、画面にセンサーが撮影したイメージが表示されます。

6.3.4 接続の復元

一度確立された接続を動作プログラムのリンクを経由して復元することができます。

Welcome画面

作成されたブックマークは、Welcome画面の[接続の復元(Restore a connection ...)]にリストされています。

- ▶ ブックマーク内の復元する接続を選択します。

ツールバー

最後に通信接続した接続データをツールバーから復元します。

- ▶  ボタンをクリックします。(→ 6.1.1 参照)
または、[通信接続(Connections)] → [接続(Connect)]を選択します。

7 動作モード

[アプリケーション(Applications)]、[モニタリング(Monitoring)]、[サービス(Service)]の動作モードがあります。動作モードを選択するにはセンサーと動作プログラムを接続しなければなりません。



7.1 アプリケーション

新規プログラムは動作モードのアプリケーション(Applications)で設定します。センサーは最大32個のプログラム(アプリケーション)を保存することができます。

アプリケーションはナビゲーションに従って作成していきます。以下の項目を順番に設定します。

1. イメージクオリティ(Image quality)
2. モデル(Create models)
3. 分割(Segmentation)
4. モデル設定(Model definition)
5. IO設定(IO configuration)
6. 全体機能テスト(Overall function test)

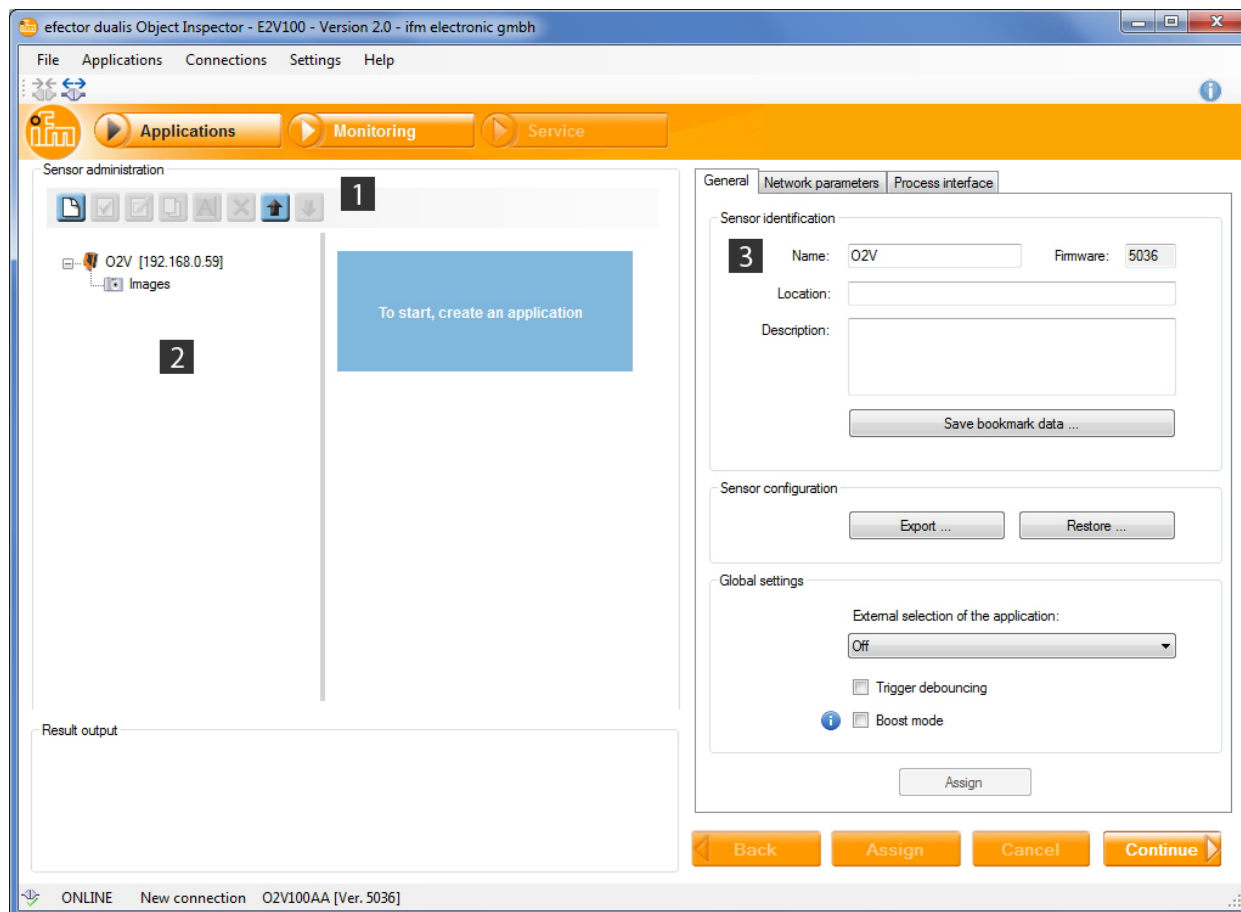
7.1.1 アプリケーションモードの実行

▶ ナビゲーションバーの[アプリケーション(Applications)]をクリックします。

> アプリケーション管理の概要が表示されます。

アプリケーションの作成や編集が可能です。

さらにこの画面には、センサー構成、ネットワークパラメータ、プロセスインターフェイスを設定するための機能が含まれています。



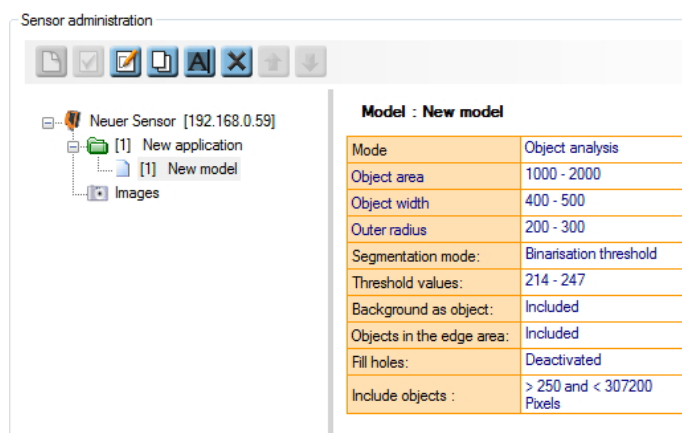
位置	構成要素	機能
1	センサー管理	新規作成、有効化、編集、名前変更等
2	アプリケーションディレクトリ	アプリケーションの概要、構成、選択
3	一般情報	- センサー仕様情報 - ファームウェアバージョン - センサー設定のエクスポート / 復元 - アプリケーションの外部選択設定 - トリガー入力デバウンス(on/off) - ブーストモード
	ネットワークパラメータ	センサーの性能とパラメータの基本設定 - DHCP(on/off) - IPアドレス、サブネットマスク、ゲートウェイ - ポート - 速度、デュプレクスモード
	プロセスインターフェース	プロセスインターフェースの設定 - TCP/IP, Ethernet IP - プロトコルバージョン - TCP/IP, Ethernet IPパラメータの設定

「センサー管理(Sensor administration)」のボタン説明

シンボル	機能
	新規アプリケーションの作成
	選択したアプリケーションの有効化
	選択したアプリケーションの編集
	選択したアプリケーションのコピー
	選択したアプリケーションの名前変更または位置変更
	選択したアプリケーションの削除
	センサーへ保存機器からアプリケーションをアップロード
	センサーから保存機器へアプリケーションをダウンロード

アプリケーションディレクトリ

Sensor administration



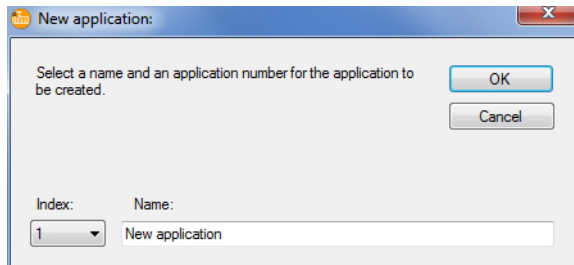
Model : New model	
Mode	Object analysis
Object area	1000 - 2000
Object width	400 - 500
Outer radius	200 - 300
Segmentation mode:	Binarisation threshold
Threshold values:	214 - 247
Background as object:	Included
Objects in the edge area:	Included
Fill holes:	Deactivated
Include objects :	> 250 and < 307200 Pixels

接続したセンサーに保存されているアプリケーションは、アプリケーションディレクトリに表示されます。センサーは最大32個のアプリケーションを保存することができ、各アプリケーションに最大24モデルを登録することができます。(→ 8.3 モデル[Models]参照)

アプリケーションディレクトリの右側に、選択したアプリケーションまたはモデルの情報が表示されます。

新規アプリケーションの作成

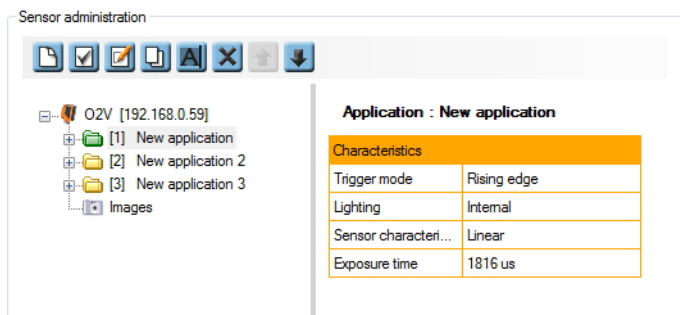
- ▶ ディレクトリの一覧からセンサーを1回クリックします。
- ▶  ボタンまたは画面右下にある[続行(Continue)]ボタンをクリックします。
- > [新規アプリケーション(New application)]のウィンドウ画面が表示されます。



- ▶ 新規アプリケーションの番号と名前を入力します。
- ▶ [OK]ボタンで決定します。
- > 新規アプリケーションが作成されます
- > プログラム画面が最初の設定項目[イメージクオリティ(Image quality)]に切替ります。(→ 8.2 参照)

動作アプリケーションの有効化

センサーに複数のアプリケーションが保存されている場合、動作させるアプリケーションを決定します。この選択はディレクトリ上で行えます。



- ▶ ディレクトリにあるアプリケーションの名前/番号を1回クリックします。
- ▶  ボタンをクリックします。
または、コンテキストメニューから選択します。(マウス右クリック)
- > 有効になったフォルダの色が黄色から緑色に変化します。

既存アプリケーションの編集

- ▶ ディレクトリにあるアプリケーションの名前/番号を1回クリックします。
- ▶  ボタンをクリックします。
または、コンテキストメニューから選択します。(マウス右クリック)
- > プログラム画面が最初の設定項目[イメージクオリティ(Image quality)]に切替ります。(→ 8.2 参照)

既存アプリケーションのコピー

- ▶ ディレクトリにあるアプリケーションの名前/番号を1回クリックします。
- ▶  ボタンをクリックします。
または、コンテキストメニューから選択します。(マウス右クリック)
- ▶ 表示されるウィンドウ画面で新しい名前と番号を入力します。
- ▶ [OK]ボタンで決定します。

既存アプリケーションの名前変更

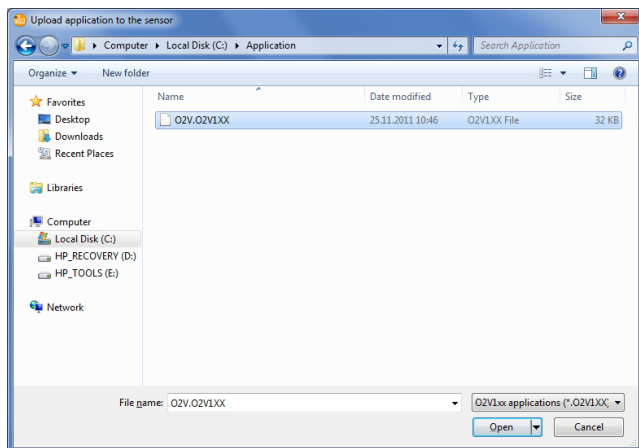
- ▶ ディレクトリにあるアプリケーションの名前/番号を1回クリックします。
- ▶  ボタンをクリックします。
または、コンテキストメニューから選択します。(マウス右クリック)
- ▶ 表示されるウィンドウ画面で新しい名前と必要であれば番号を入力します。
- ▶ [OK]ボタンで決定します。

既存アプリケーションの削除

- ▶ ディレクトリにあるアプリケーションの名前/番号を1回クリックします。
- ▶  ボタンをクリックします。
または、コンテキストメニューから選択します。(マウス右クリック)
- ▶ 確認の画面が表示されますので[yes]ボタンをクリックします。
- > アプリケーションが削除されます。

センサーにアプリケーションをアップロード

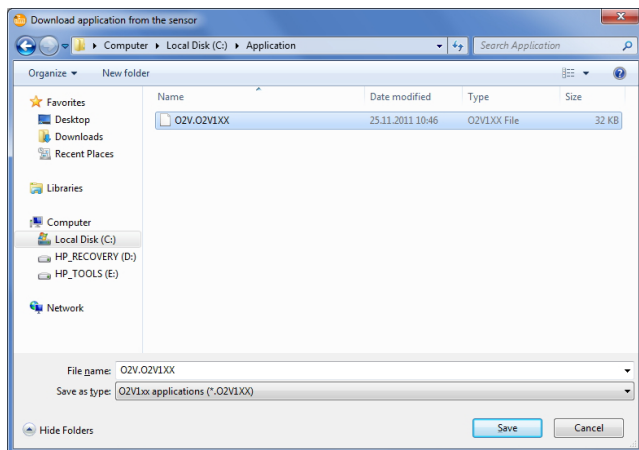
- ▶ ディレクトリの一覧からセンサーを1回クリックします。
- ▶  ボタンをクリックします。
または、コンテキストメニューから選択します。(マウス右クリック)
- ▶ 記録媒体のファイルを選択し、[開く(Open)]ボタンをクリックします。



- ▶ 新規アプリケーションの名前を入力します。
- > アプリケーションがセンサーに保存され、ディレクトリに表示されます。

センサーからアプリケーションをダウンロード

- ▶ ディレクトリにあるアプリケーションの名前/番号を1回クリックします。
- ▶  ボタンをクリックします。
または、コンテキストメニューから選択します。(マウス右クリック)
- ▶ 記録媒体の保存箇所を決定し、ファイル名を入力します。(ファイル拡張子: .O2V1xx)



- ▶ [保存(Save)]ボタンで決定します。

7.1.2 ヘルプ

動作プログラムはトピック毎のヘルプ機能があります。

- ▶ ツールバーにある  ボタンをクリックするとヘルプ機能が開きます。(英語)
- > 新しいウィンドウ画面で現在の設定オプションに関する情報が表示されます。

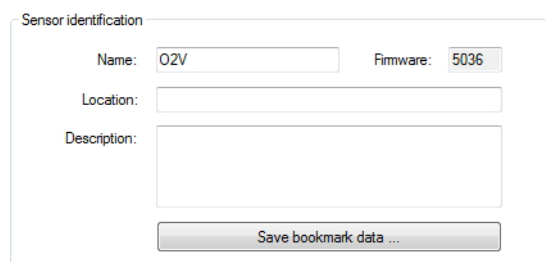
7.2 一般情報管理

ここでは接続したセンサーの一般的な設定オプションを管理できます。
[一般(General)]タブで以下の設定と機能が管理できます。

- センサー識別に関する情報の入力(名前、位置、説明)
- センサー設定のエクスポートと復元
- アプリケーションの外部選択、トリガーデバウンス

7.2.1 センサーの識別

▶ アプリケーションに応じてセンサー名、場所、説明を入力します。



The 'Sensor identification' dialog box contains the following fields and controls:

- Name:** A text input field containing 'O2V'.
- Firmware:** A text input field containing '5036'.
- Location:** An empty text input field.
- Description:** A larger empty text input field.
- Save bookmark data ...**: A button at the bottom of the dialog.

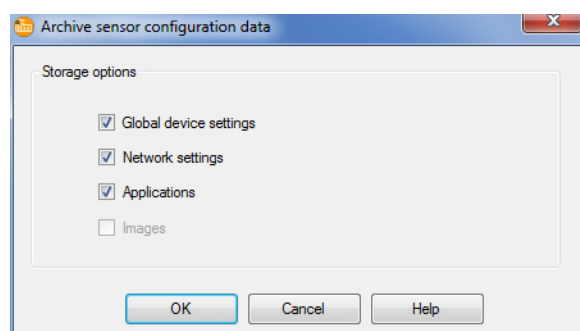
名称	機能
Name(名前)	アプリケーション仕様によるセンサー名
Location(場所)	センサーの位置情報(例: ベルト3)
Description(説明)	例: アプリケーション内容
Firmware(ファームウェア)	センサーのファームウェアバージョン(変更不可)

- ▶ [割り当て(Assign)]ボタンでセンサーに入力を転送します。
- ▶ [ブックマークデータの保存(Save bookmark data)]でPCにセンサー接続用の全てのネットワークデータ、センサー名、位置を転送して保存します。
- > ブックマークに新しい接続データが作成されます。

7.2.2 センサー設定のエクスポート

センサー設定の情報をファイルとして保存することができます。

- ▶ センサー設定で[エクスポート(Export ...)]を選択します。
- > 新しいウィンドウ画面[センサー設定データの記録(Archive sensor configuration data)]が開きます。



The 'Archive sensor configuration data' dialog box shows the following 'Storage options':

- ☒ Global device settings
- ☒ Network settings
- ☒ Applications
- ☐ Images

At the bottom, there are three buttons: **OK**, **Cancel**, and **Help**.

- ▶ 保存する項目を選択し、[OK]ボタンで決定します。
- ▶ ファイル名を入力し、[保存(Save)]ボタンで決定します。

7.2.3 センサー設定の復元

- ▶ センサー設定で[元に戻す(Restore ...)]を選択します。
- ▶ 必要なファイルを選択し、[開く(Open)]ボタンで決定します。

7.2.4 グローバル設定

さらに[グローバル設定 (Global settings)]では、アプリケーションに関係しないオプション設定を利用可能です。

アプリケーションの外部選択

センサーのスイッチング入力を利用して、有効にするアプリケーションの選択を設定できます。以下の設定が可能です。

選択	機能
Off	アプリケーションの外部選択の無効
スタティック信号によるコントロール (スイッチング入力)	センサーに保存されている上位 4 つのアプリケーションを切り替えることができます。プロセスインターフェースのピン7とピン8は入力として使用されます。ピン7は最下位ビット(LSB)、ピン8は最上位ビット(MSB) 以下のスイッチング動作が可能： ピン7:0、ピン8:0 → 保存位置 1 のアプリケーション有効 ピン7:1、ピン8:0 → 保存位置 2 のアプリケーション有効 ピン7:0、ピン8:1 → 保存位置 3 のアプリケーション有効 ピン7:1、ピン8:1 → 保存位置 4 のアプリケーション有効
パルス信号によるコントロール (スイッチング入力)	パルスコントロールにより有効なアプリケーションを選択します。スイッチング入力2をパルス入力として使用します。
パルス信号によるコントロール (トリガー入力)	パルスコントロールにより有効なアプリケーションを選択します。トリガー入力をパルス入力として使用します。

アプリケーションの外部選択についての詳細情報はセンサーの取扱説明書を参照してください。

www.ifm.com/jp → データシート検索 → 例: O2V100 → 取扱説明書

トリガーデバウンス

この機能により、トリガー入力で機械的なスイッチを使用した場合のスイッチング時に発生するショートパルスにてトリガー入力が起動することを防ぎます。

[On]を選択するとトリガーパルスとして認識するためには、少なくとも3ms以上の安定したパルスが入力されなければなりません。3ms以下のショートパルスは無視されます。

ブーストモード

このモードではPCへのセンサーのイメージ転送が無効になります。
モニターモードでの評価時間が大幅に減少させることが可能になります。(→ 7.3参照)

7.2.5 ネットワークパラメータ

[ネットワークパラメータ(Network parameters)]タブでセンサーのネットワークについて設定できます。

▶ 必要に応じてネットワークパラメータを入力、確認、変更します。

General

Network parameters

Process interface

IP address

☐ Obtain an IP address automatically (DHCP)

☒ Use the following IP address:

IP address:

192.168.0.59

Subnet mask:

255.255.255.0

Gateway:

192.168.0.201

MAC address:

00:02:01:20:A1:77

Port definitions

Communication port:

8080

Port for image transmission:

50002

Speed and duplex mode

Autonegociate

Sensor reboot

Assign

名称	機能
Obtain an IP address automatically (IPアドレスを自動的に取得: DHCP)	DHCPモードでは、IPアドレス、サブネットマスク、ゲートウェイの全ての入力欄がブロックされます。センサーはDHCPサーバーによりアドレスが割り当てられます。
IP address(IPアドレス)	センサーの現在割り当てられているIPアドレス
Subnet mask(サブネットマスク)	標準設定サブネットマスク
Gateway(ゲートウェイ)	初期ゲートウェイアドレス
MAC address(MACアドレス)	センサーのMACアドレス(変更不可)
Communication port (コミュニケーションポート)	パラメータ設定用のポート番号
Port for image transmission (イメージ伝送用ポート)	イメージ転送用のポート番号
Speed and duplex mode (スピード及びデュプレックスモード)	選択可能: 10 / 100 Mbps/s、フル / ハーフデュプレックス、自動認識(標準設定)

▶ [割り当て(Assign)]ボタンでセンサーにネットワークパラメータを転送します。

 ネットワークパラメータはセンサーの再起動後にのみ適用されます。

7.2.6 プロセスインターフェース

[プロセスインターフェース(Process interface)]タブで使用するプロセスデータプロトコルと設定の選択ができます。センサーはTCP/IPとEthernet/IPプロトコルをサポートしています。

General

Network parameters

Process interface

Process interface:

TCP/IP

Protocol version:

V 2.0

EtherNet/IP

Size of the consuming assembly:

450

bytes

☐ Apply segmentation

Control bytes:

Index	Offset	Length

☐ Reply

☐ Decoding

☐ Status

Size of the producing assembly:

bytes

TCP/IP

Port:

50010

Assign

TCP/IP

- ▶ [プロセスインターフェース(Process interface)]のリストからTCP/IPを選択します。
- ▶ 必要なプロトコルバージョンを選択します。
- ▶ 必要ならば、[TCP/IP]でポート番号を設定します。
- ▶ [割り当て(Assign)]ボタンでセンサーに設定を転送します。

Ethernet/IP

- ▶ [プロセスインターフェース(Process interface)]のリストからEthernet/IPを選択します。
- ▶ 必要なプロトコルバージョンを選択します。
- ▶ 必要ならば、[Ethernet/IP]で環境設定します。
- ▶ [割り当て(Assign)]ボタンでセンサーに設定を転送します。

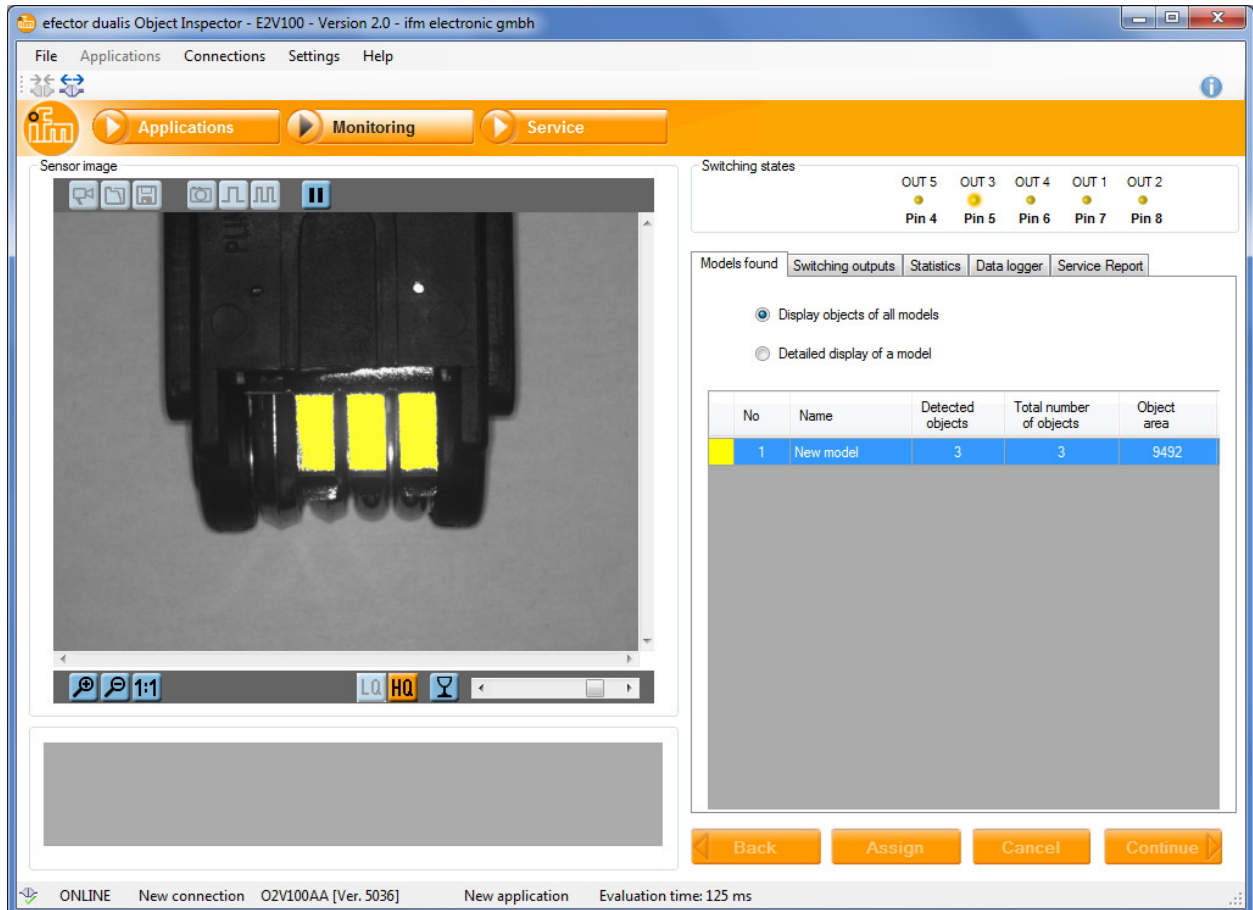
7.3 モニタリング

センサーに電源を投入してPCと接続した際、有効なアプリケーションがセンサーに保存されている場合はモニタリングモードになります。これはセンサーの動作を確認できる評価モードです。



評価時間はモニタリングモードのイメージ転送により大幅に変化することがあります。
このモードでのアプリケーション確認は評価時間が倍増する可能性があります。

ブーストモードの使用はイメージ転送を無効にし、評価を加速させます。(→ 7.2.4 参照)



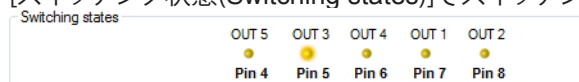
ステータスラインの情報について

- センサーのネットワーク状態(OFFLINE/ONLINE)
- 接続名
- 接続したセンサーのコード番号/製造ステータス/ファームウェア
- 有効なアプリケーション
- 評価時間

ONLINE New connection O2V100AA [Ver. 5036] New application Evaluation time: 125 ms

7.3.1 スイッチング状態

[スイッチング状態(Switching states)]でスイッチング出力の現在の状態がグラフィックで表示されます。



- 黄LED 点灯:スイッチング出力あり
- 黄LED 消灯:スイッチング出力なし

7.3.2 検出されたモデル

[検出されたモデル(Models found)]のタブでセンサーで検出されたオブジェクトの情報が表示されます。

Models found					
Switching outputs					
Statistics					
Data logger					
Service Report					
☒ Display objects of all models ☐ Detailed display of a model					
No	Name	Detected objects	Total number of objects	Object area	
1	New model	3	3	9492	

▶ [全てのモデルのオブジェクトを表示(Display objects of all models)]をフィールドから選択します。

> 有効なアプリケーションの各モデルが表示されます。

- モデルの色
- モデル番号
- モデル名
- モデル一致として検出されたオブジェクトの数 (モデル定義による → 8.5 参照)
- 検出されたオブジェクトのトータル数 (モデルの分割設定による → 8.4 参照)
- 検出されたオブジェクトのトータルエリア

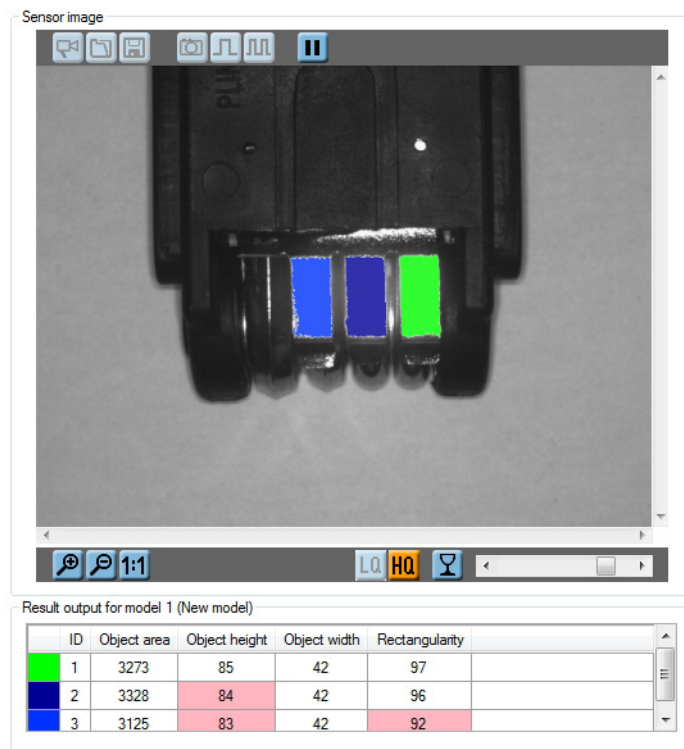
センサーイメージでモデルに一致するオブジェクトは色で強調表示されます。色はそれぞれのモデルに対応しています。

この一般的な概要のほかに、プログラムは個々のモデルの詳細評価を可能とします。

▶ [モデルの詳細表示(Detailed display of a model)]をフィールドから選択します。

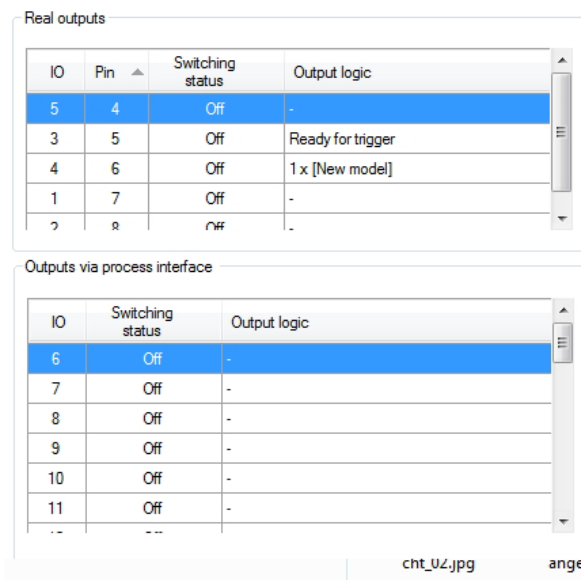
▶ 検出リストから要求されたモデルを選択します。

> [モデルの結果出力(Result output)]に検出したオブジェクトの認識番号(ID)と特性(設定による)が表示されます。(→ 8.5 モデル設定参照)



選択したモデルに一致するオブジェクトは緑色、その他のオブジェクトは青色で表示されます。設定規準を満たしていないものは赤色でリストにマークされています。

7.3.3 スイッチング出力



[スイッチング出力(Switching outputs)]タブでは、センサー出力のスイッチング状態と出力ロジックの情報が表示されています。上の表では5×スイッチング出力の状態、下の表ではプロセスインターフェースによる出力の状態を表示しています。

ディスプレイの表示:

- 出力の番号(IO)
- 接続ピン番号(Pin)
- スイッチング状態(Switching status)
- 出力ロジックの構成(Output logic)

7.3.4 統計

[統計(Statistics)]タブでは評価イメージの数について表示されています。

名称	機能
Total(トータル)	評価のトータル数
Switched(スイッチングON)	合格評価の数
Not switched(スイッチングOFF)	不合格評価の数

- ▶ [停止(Stop)] / [続行(Continue)]ボタンのクリックで統計ログを停止、継続します。
- ▶ [リセット(Reset)]ボタンのクリックでカウンタを0にリセットします。

7.3.5 データロガー

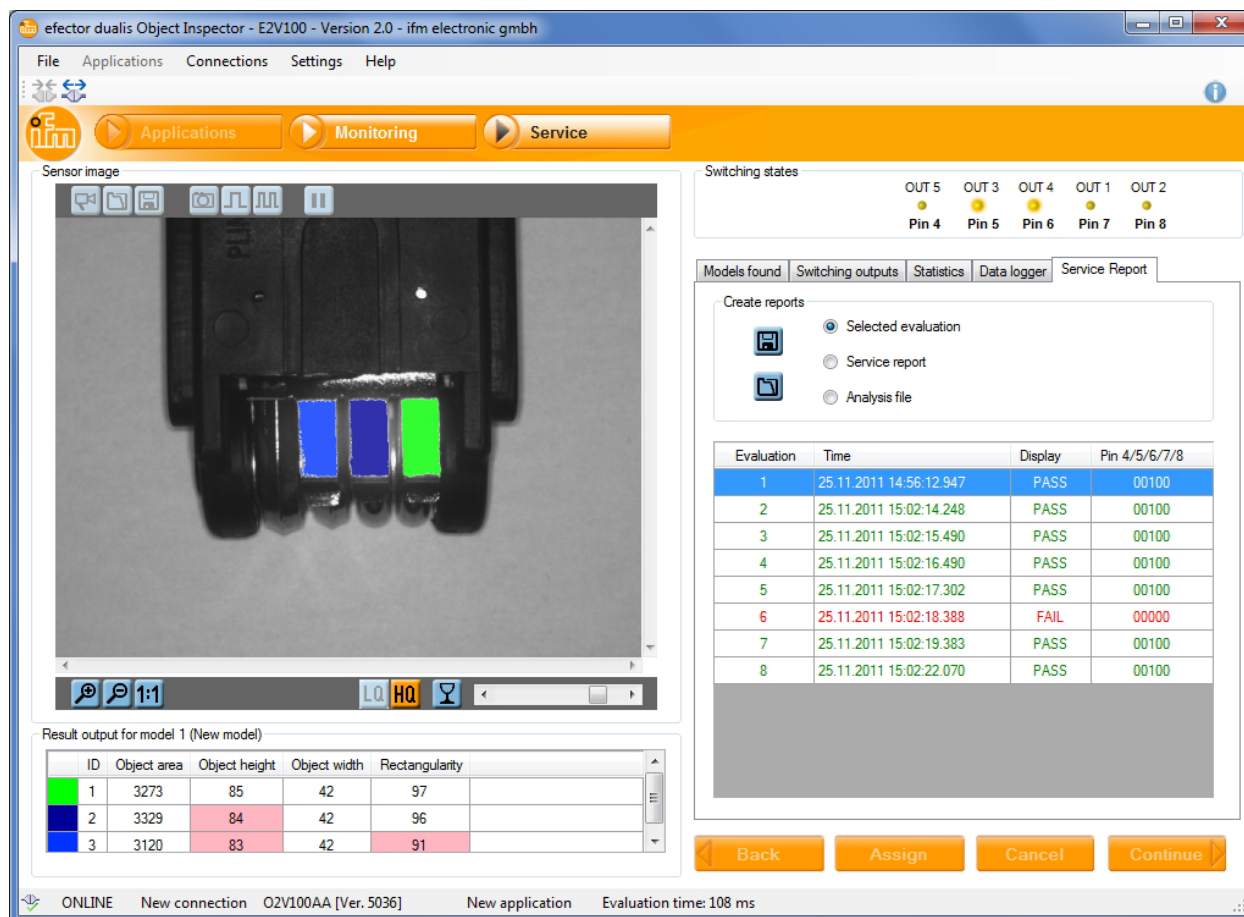
[データロガー(Data logger)]タブでは、指定保存先に評価結果の記録と保存が可能です。

- ▶ リストから必要か結果の数を選択します。
- ▶  ボタンのクリックで記録をスタートします。
- ▶  ボタンのクリックで記録を停止します。

7.4 サービス

このモードは診断のために使用します。
 センサーは有効なアプリケーションと全ての判断結果を停止します。
 現在のセンサーのイメージと全てのオブジェクトがイメージフィールドに表示されます。

また、レポートを開いたり保存することができます。
 統計的評価を行うだけでなく、センサーから読み取った最新のイメージの良否を表示できます。



評価リストの表示:

- 評価の日付と時間
 - センサーディスプレイのテキスト
 - スwitchング出力の状態
- ▶  ボタンのクリックでサービスレポートを保存します。
 - ▶  ボタンのクリックでサービスレポートをロードします。

8 アプリケーションの設定

ここではアプリケーションの一般的なパラメータ設定を説明します。

完全なパラメータ設定例を次の9章で説明しています。

8.1 ナビゲーション

新規アプリケーションの作成または既存アプリケーションを編集する場合、プログラム画面は自動的に最初のステップの[イメージクオリティ(Image quality)]になります。

パラメータ設定プロセスのナビゲートは2つの方法があります。

- ナビゲーションボタン[戻る(Back)]、[キャンセル(Cancel)]、[続行(Continue)]による方法



- 項目ボタンにより設定する画面に直接移動する方法



3:[分割(Segmentation)]と4:[モデル設定(Model definition)]の設定は、モデルごとに異なります。少なくとも1つのモデルが作成されて選択されるまで、各項目ボタンはグレー表示されています。

アプリケーションのロード、アプリケーション管理に戻る

- ▶ 全ての項目を[続行(Continue)]ボタンで決定します。
または、各項目で[キャンセル(Cancel)]ボタンをクリックします。
- ▶ [変更を保存しますか?]の問いかけで[Yes]ボタンで承認します。
- > ソフトウェアはアプリケーション管理の画面に戻ります。

アプリケーションを保存して、パラメータ設定を続行

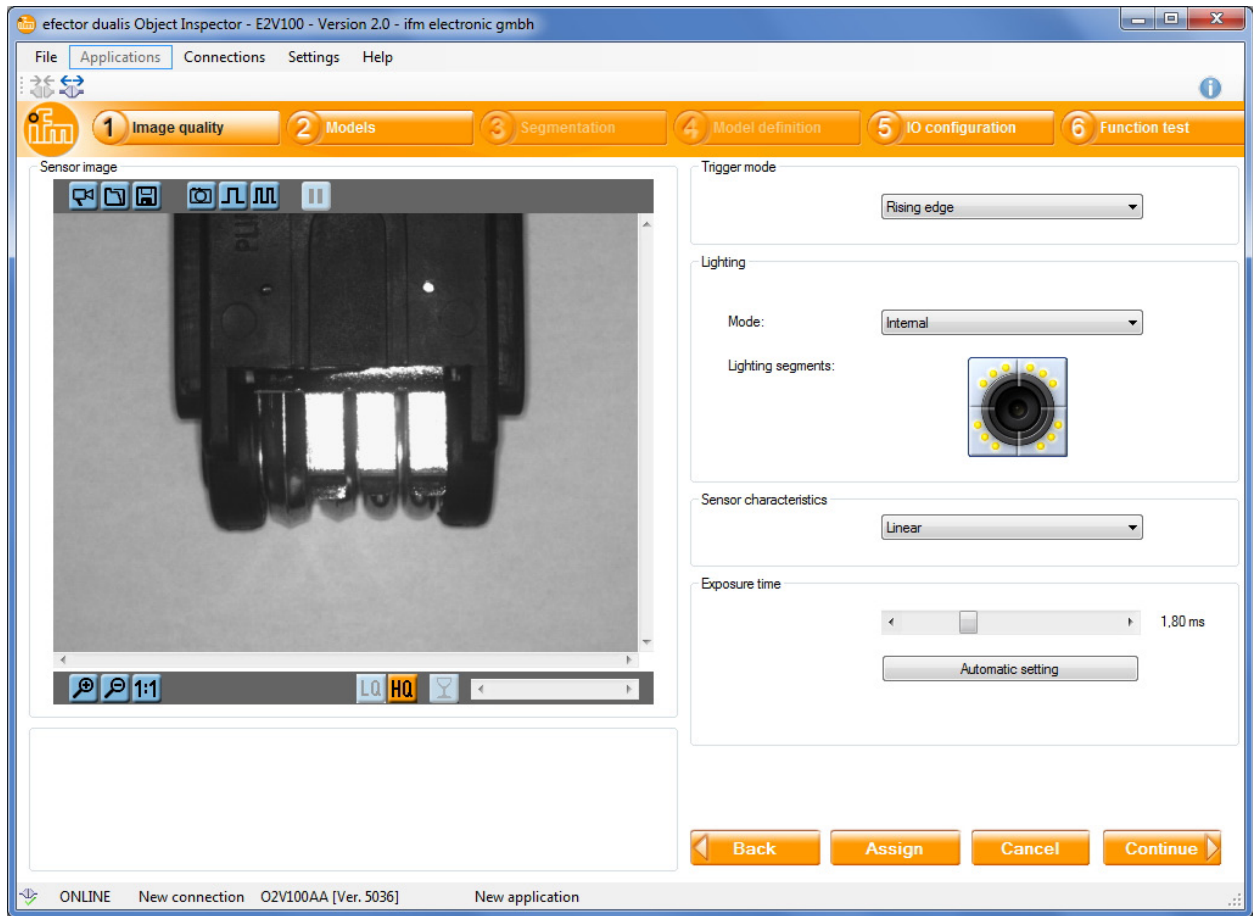
- ▶ 選択した項目で[アサイン(Assign)]ボタンをクリックします。
- > 新しい設定が割り当てられます。

パラメータ設定のキャンセル

- ▶ [キャンセル(Cancel)]ボタンをクリックします。
- ▶ 保存するかどうかの問いかけに、
[Yes]ボタンの選択で行った変更を保存します。
[No]ボタンの選択で行った変更を変更せずに終了します。
- > ソフトウェアはアプリケーション管理の画面に戻ります。
[キャンセル(Cancel)]を選択した場合、パラメータ設定に戻ります。

8.2 イメージクオリティ

この項目では最適なイメージ撮影条件のパラメータを設定します。



[センサーイメージ(Sensor image)]上のボタン説明

シンボル	機能
	ライブイメージ転送の有効と無効
	センサーへ評価のためのイメージファイルをロード
	イメージデータをセンサーまたはファイルとして保存
	新規にイメージを撮影
	次のトリガーパルスで新規にイメージを撮影(1回のみ)
	各トリガーパルスで新規にイメージを撮影(連続)
	動作プログラム上で結果表示の停止/続行
	センサーイメージの拡大

シンボル	機能
	センサーイメージの縮小
	元のイメージサイズに復元
	ロー・クオリティのライブイメージ転送
	ハイ・クオリティのライブイメージ転送
	画面上でオブジェクトマークの表示/非表示

 現在選択している項目またはディスプレイモードで機能していないボタンはグレー表示されています。

8.2.1 センサーイメージの撮影

センサーはイメージを表示するために2つのモードがあります。

- ライブイメージ転送
- シングルイメージ撮影

▶  ボタンをクリックして2つのディスプレイモードを切り替えます。

ライブイメージ転送

アプリケーションはパラメータ設定で開いた時、ライブイメージ転送が有効になります。
このモードでは、センサーは継続的に認識された対象物のイメージを撮影します。
オブジェクトまたはイメージクオリティ設定の変更は、動作プログラムのセンサーイメージに表示されます。

ライブイメージ転送のための2つの品質レベルがあります。
ハイ・クオリティの設定では、表示されるイメージの精細さが増加しますが、表示速度が低下します。

▶  ボタンでロー・クオリティレベルを選択します。

▶  ボタンでハイ・クオリティレベルを選択します。

クオリティ	機能
Low quality(ロー・クオリティ: LQ)	– イメージサイズ転送: 320 x 240 ピクセル – 高イメージ繰り返しレート – イメージ精細の減少
High quality(ハイ・クオリティ: HQ)	– イメージサイズ転送: 640 x 480 ピクセル – 高イメージ精細 – イメージ繰り返しレートの減少

ライブイメージ撮影の間、イメージのロード/セーブ、シングルイメージ撮影、トリガー機能のボタンは無効になります。

シングルイメージ撮影(マニュアル)

このモードでは、センサーはボタンを押すと認識したオブジェクトのシングルイメージを撮影します。
オブジェクトまたはイメージクオリティ設定の変更は、新たにイメージが撮影された時に有効になります。

▶  ボタンをクリックするとライブイメージモードからシングルイメージ撮影に変化します。

▶  ボタンでシングルイメージを撮影します。

> 動作プログラムは新しく撮影された[センサーイメージ(Sensor image)]を表示します。

シングルイメージ撮影(外部トリガー)

動作ソフトウェアの代わりに、新しいイメージを撮影するためにトリガー入力を使用することができます。



シングルイメージ撮影(外部トリガー)は、移動する物体のパラメータ設定をする際に有効です。

オプション1: 次のトリガーパルスで新しいイメージを撮影



▶ ボタンをクリックします。

> センサーは次のトリガーパルスで新しいイメージを撮影します。その後のトリガーパルスは無視されます。

オプション2: 各トリガーパルスで新しいイメージを撮影



▶ ボタンをクリックします。

> センサーは各トリガーパルスで新しいイメージを撮影します。

前のイメージが新しいイメージに上書きされます。

一度撮影したイメージは、後で使用するためにセンサー内部または外部ファイルに保存することができます。

ズーム機能



と ボタンを使用して、イメージサイズの拡大と縮小が可能です。



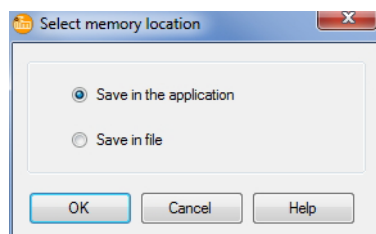
ボタンでイメージをオリジナルサイズに戻すことができます。

8.2.2 センサーイメージの保存とロード

シングルイメージモードでセンサーが撮影したイメージを保存したりロードすることが可能です。

センサーイメージの保存

- ▶ 新しいシングルイメージを撮影します。
- ▶  ボタンをクリックします。
- > 新しいウィンドウ画面[メモリ位置を選択(Select memory location)]が開きます。



オプション1: センサー内部にイメージを保存

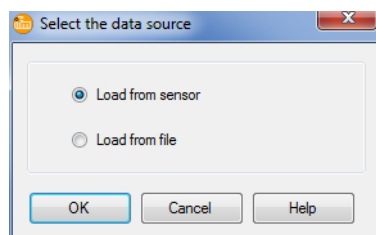
- ▶ [センサー保存(Save in the application)]を選択して、[OK]ボタンで決定します。
- ▶ 保存するイメージの名前を入力して、[OK]ボタンで決定します。
- > イメージはセンサーの内部メモリに保存されます。

オプション2: 外部ファイルとしてイメージを保存

- ▶ [ファイルに保存(Save in file)]を選択して、[OK]ボタンで決定します。
- ▶ 保存するイメージの保存先と名前を入力して、[保存(Save)]ボタンで決定します。
- > イメージは選択したファイルで保存されます。

センサーイメージのロード

- ▶  ボタンをクリックします。
- > 新しいウィンドウ画面[データソースの選択(Select the data source)]が開きます。



オプション1: センサーからイメージをロード

- ▶ [センサーからロード(Load from sensor)]を選択して、[OK]ボタンで決定します。
- ▶ リストから表示するイメージを選択して、[OK]ボタンで決定します。
- > イメージがセンサーからロードされ、[センサーイメージ(Sensor image)]に表示されます。

オプション2: 外部ファイルからイメージをロード

- ▶ [ファイルからロード(Load from file)]を選択して、[OK]ボタンで決定します。
- ▶ 保存先からイメージを選択して、[OK]ボタンで決定します。
- > イメージがファイルからロードされ、[センサーイメージ(Sensor image)]に表示されます。

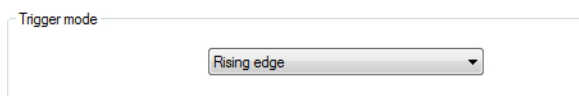


センサーは640×480ピクセルサイズのグレースケール画像を処理します。

8.2.3 トリガーモードの設定

ここではトリガータイプを選択します。

- ▶ リストからトリガータイプを選択します。



The image shows a software interface with a label 'Trigger mode' and a dropdown menu. The dropdown menu is open, showing 'Rising edge' as the selected option. There is a small downward arrow icon to the right of the text in the dropdown.

以下のトリガータイプが利用可能です。

トリガー	機能
Off	トリガー動作なし、イメージ撮影は動作プログラムの操作のみ
エッジ立上り	トリガー入力のエッジ立上りで新しいイメージを撮影します。
エッジ立下り	トリガー入力にエッジ立下りで新しいイメージを撮影します。
プロセスインターフェース	プロセスインターフェース(要求コマンド)により新しいイメージを撮影します。 (→ O2V 取扱説明書 → 12 プロセスインターフェース)
連続	連続でイメージを撮影して評価します。 撮影スピードは露光時間や評価時間により制限されます。

8.2.4 イメージクオリティ設定

最適な画質を実現するために、センサー取扱説明書の設置場所(→ 5.3)と動作距離(→ 11.1)の注意事項に従ってください。

取扱説明書は下記を参照してください。

www.ifm.com/jp → データシート検索 → 例: O2V100 → 取扱説明書

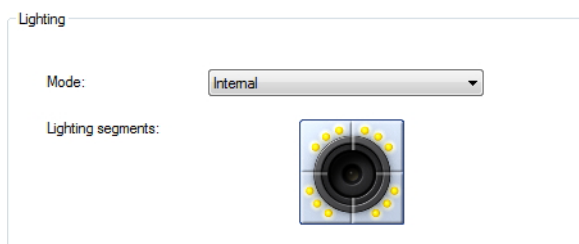
イメージ設定

- ▶ 検出するオブジェクトが表示されるようにセンサーを取付けます。
- ▶ センサーの背面にある設定ポテンショメータにてイメージ設定(フォーカス)を最適化します。

照明

認識するオブジェクトを照らすために以下のオプションがあります。

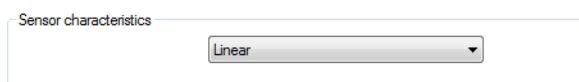
モード	機能
内部	内部LEDの照明を使用します。
外部	外部照明を使用します。センサーのトリガー出力によってコントロールされます。
内部と外部	内部LED照明と外部照明を同時に使用します。
Off	内部LED照明と外部照明を使用しません。 周囲の光を使用してイメージを撮影します。



センサーの内部LED照明は4つのセグメントに分割されています。個々のセグメントを非アクティブ化することにより、認識対象物体上の望ましくない反射を回避することができます。

▶ アクティブ / 非アクティブは設定する照明セグメントをクリックします。

センサー特性



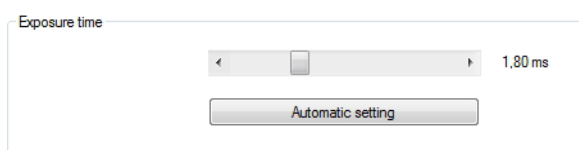
センサー特性のデフォルト設定は[Linear]です。この設定は認識される殆どのオブジェクトに適しています。

▶ リストから[Linear]を選択します。

[Logarithmic]の設定は強く反射するオブジェクトに対して使用可能です。これはセンサーイメージのハレーションを抑制します。

▶ リストから[Logarithmic]を選択します。

露光時間



露光時間は自動プリセットで設定されています。現在の値は、パラメータフィールドに μs または ms で表示されます。

オプション1: 露光時間のマニュアル設定

▶ マウスカーソルでスライドバーを移動させます。

オプション2: 露光時間の自動設定

▶ [自動設定(Automatic setting)]ボタンをクリックします。

> センサーは露光時間を再設定します。



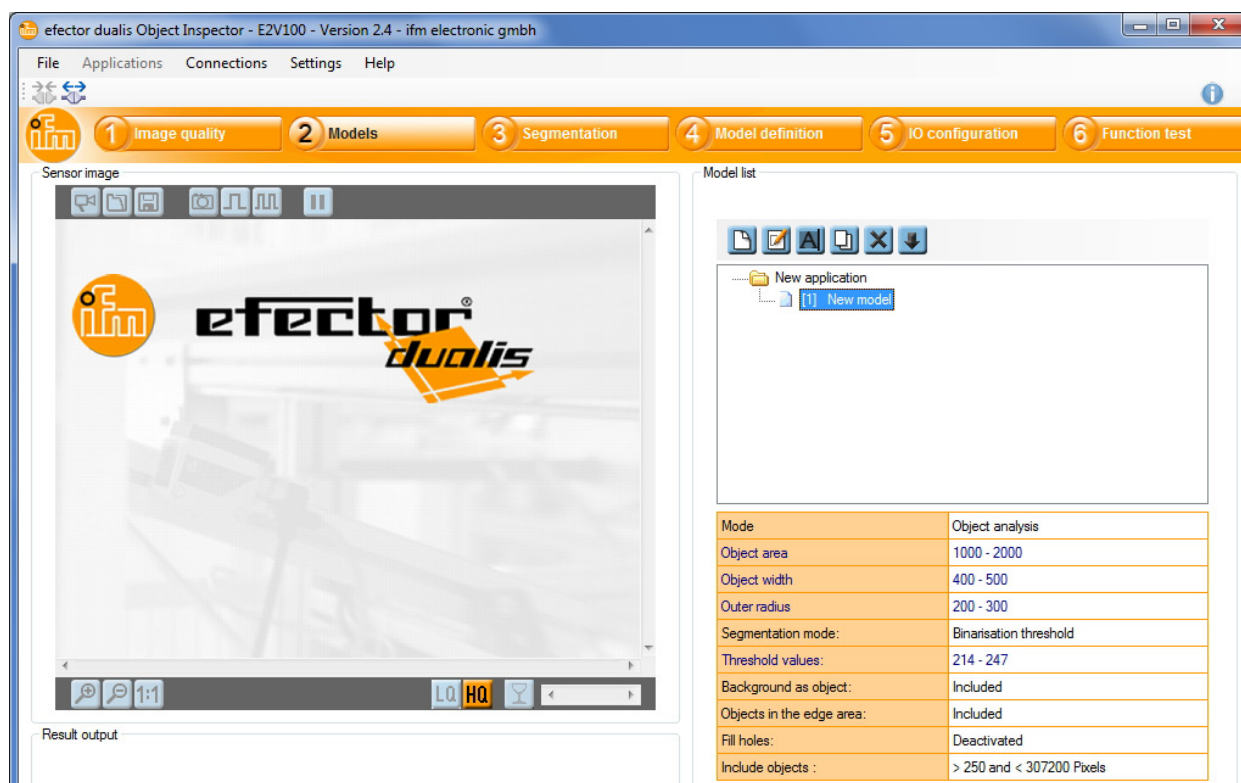
自動的に決定された露光時間は常に最適な設定ではありませんが、しかし基準設定として有効です。露光時間は、検証対象の細部と背景との間の最大コントラストとなるように選択してください。

▶ センサーイメージがシャープであり、全てのパラメータ設定されている場合は[続行(Continue)]ボタンをクリックします。

> パラメータ設定の項目が[モデル(Models)]に切替ります。

8.3 モデル

この項目では新規にモデル作成または既存のモデル編集をします。
各アプリケーションは最大24モデルを設定することが可能です。



項目構成

- 評価するイメージゾーンに関する仕様
(→ 8.4 分割)
- 認識するオブジェクトの良否判定を行うためのオブジェクトプロパティ
(→ 8.5 モデル設定)

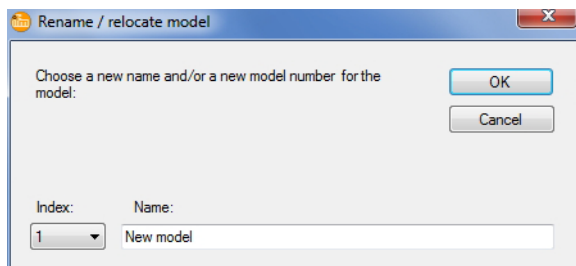
動作プログラムは作成されたモデルのリストが画面右側に表示されます。
選択したモデルについての詳細な情報はモデルリストの下に表示されます。

モデルリストのボタン

シンボル	機能
	新規モデルの作成
	選択したモデルの編集
	選択したモデルの名前変更、位置変更
	選択したモデルのコピー作成
	選択したモデルの削除
	別のアプリケーションまたはファイルからモデル定義をインポート

新規モデルの作成

パラメータ設定項目の[イメージクオリティ(Image quality)]から[モデル(Models)]に変わると新規モデルが自動的に作成されます。



- ▶ インデックス番号と新規モデル名を割り当てます。
 - ▶ [OK]ボタンで決定します。
 - > 新規モデルが作成されます。
 - > 画面が次のアプリケーション項目[分割(Segmentation)]に切替ります。
- より多くのモデルが必要な場合、例えばオブジェクトのいくつかの異なるイメージで検証するために、いつでも[モデル(Models)]の項目に戻ることができます。
- ▶  ボタンのクリックでさらにモデルを作成します。

既存モデルの編集

- ▶ モデルリストでモデルの番号/名前をクリックして選択します。
- ▶  ボタンをクリックします。
または、コンテキストメニューから選択します。(マウス右クリック)
- > 画面が次のアプリケーション項目[分割(Segmentation)]に切替ります。

既存モデルの名前変更

- ▶ モデルリストでモデルの番号/名前をクリックして選択します。
- ▶  ボタンをクリックします。
または、コンテキストメニューから選択します。(マウス右クリック)
- ▶ 表示されるウィンドウ画面[名前の変更/位置変更(Rename/relocate model)]で新しい名前、インデックス番号を入力します。
- ▶ [OK]ボタンで決定します。

既存モデルの複製

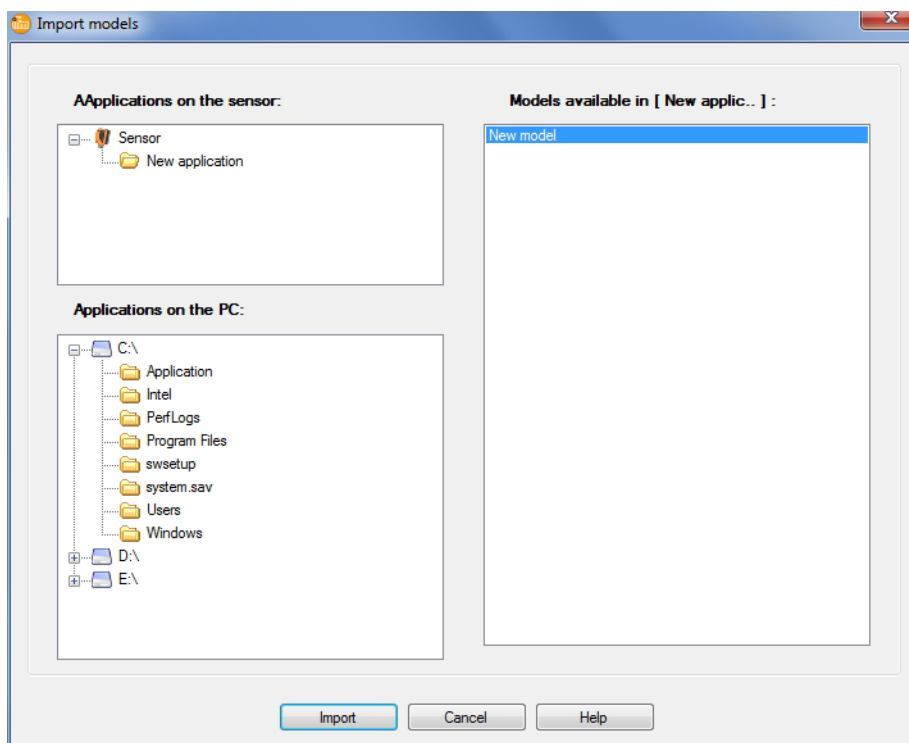
- ▶ モデルリストでモデルの番号/名前をクリックして選択します。
- ▶  ボタンをクリックします。
または、コンテキストメニューから選択します。(マウス右クリック)
- ▶ 表示されるウィンドウ画面[モデルコピー(Copy model)]で新しい名前、インデックス番号を入力します。
- ▶ [OK]ボタンで決定します。

既存モデルの削除

- ▶ モデルリストでモデルの番号/名前をクリックして選択します。
- ▶  ボタンをクリックします。
または、コンテキストメニューから選択します。(マウス右クリック)
- ▶ 確認の画面が表示されますので[yes]ボタンをクリックします。
- > モデルが削除されます。

別のアプリケーションまたはファイルからモデルをインポート

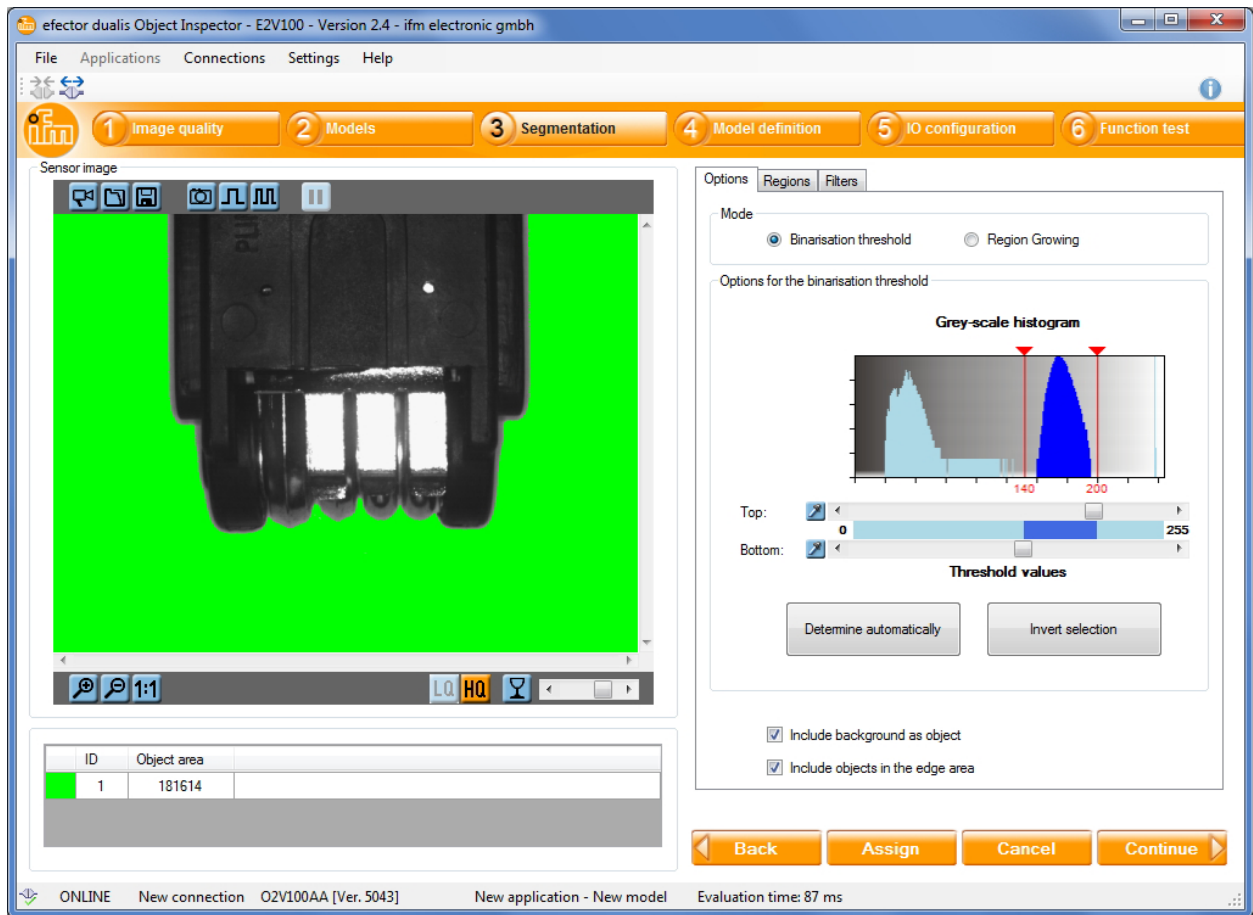
- ▶  ボタンをクリックします。
または、コンテキストメニューから選択します。(マウス右クリック)
- ▶ センサーまたはPCからアプリケーションを選択します。
- > 利用可能なモデルが画面右側のリストに表示されます。



- ▶ モデルを選択し、[インポート(Import)]ボタンで決定します。
- ▶ 新規モデルのインデックス番号と名前を割り当てます。
- > モデルがセンサーにインポートされ、モデルリストに表示されます。

8.4 分割

パラメータ設定項目の[分割(Segmentation)]では、イメージ内のオブジェクトを評価するべきか定義します。この目的のために、プログラムは明度の違いを基本としてイメージを複数のエリアに分離します。



動作プログラムは画面左側に最後に撮影したイメージを表示し、画面右側にオブジェクト選択のためのオプションを表示します。
検出されたオブジェクトがセンサーイメージ下側のリストに表示されます。

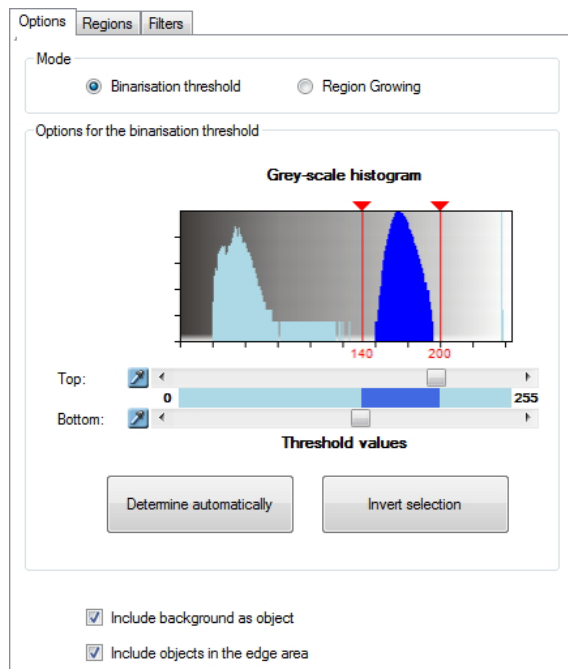
8.4.1 オブジェクトの検出

オブジェクトを評価するために、プログラムで認識すべきオブジェクトと背景を区別する必要があります。これは[イメージオリティ(Image quality)]の項目で設定した明度差を使用します。

背景から必要なオブジェクトを識別するための2つの方法があります。

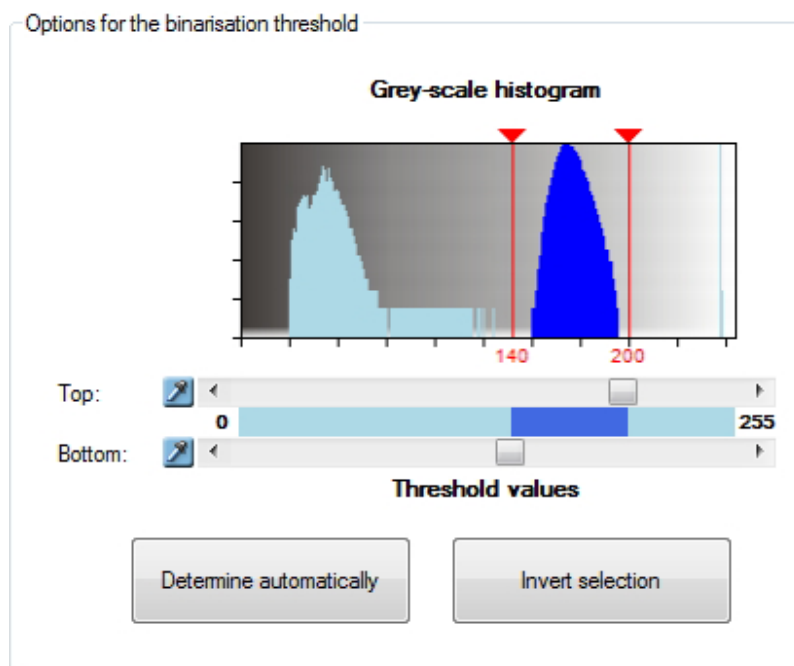
1. 二値化しきい値

- ▶ [オプション(Options)]のタブをクリックします。
- ▶ [モード(Mode)]で[二値化しきい値(Binarisation threshold)]を選択します。



このモードでは検出するオブジェクトの明度の上限と下限のしきい値を設定します。この2つのしきい値間の明度で各イメージゾーンはオブジェクトを見ています。

範囲の選択を容易にするため、プログラムはグレースケールヒストグラムでセンサーイメージの明度分布を表示します。

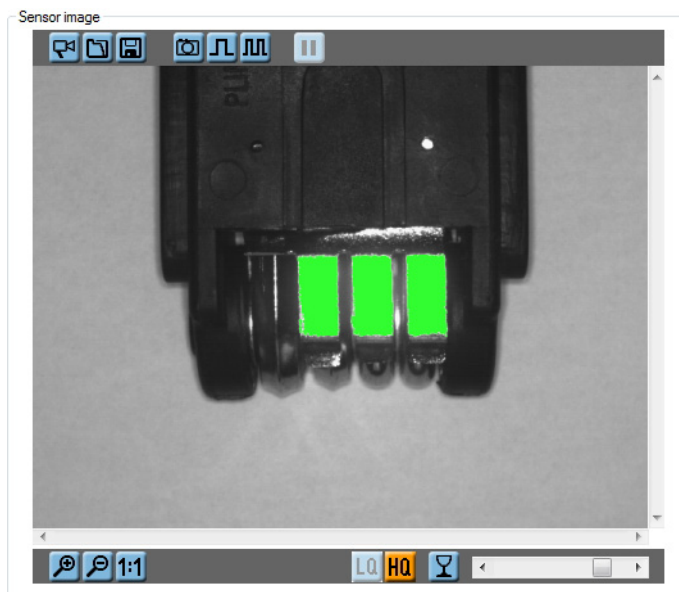


ヒストグラムはイメージを256段階のグレースケール値で表示します。
黒(値0)/白(値255)

ハイコントラストイメージは、ヒストグラムで明/暗ピクセルの集積を表示します。
これらのピークはしきい値を決定するための基準として使用することができます。

必要な明るさの範囲は以下の手順を実行します。

- ▶ 上側のスライダーバーで上限のしきい値を設定します。
- ▶ 下側のスライダーバーで下限のしきい値を設定します。
- > 選択した範囲はセンサーイメージ上に緑色でマークされます。
- ▶ 必要なオブジェクト部分が緑色でマークされるまで設定を行います。



代替案1: しきい値を自動で設定する

- ▶ [自動的設定(Determine automatically)]ボタンをクリックします。
- > 自動的に設定された範囲がセンサーイメージ上に緑色でマークされます。
- ▶ 必要なオブジェクトが緑色でマークされるまで設定を行います。

代替案2: しきい値をセンサーイメージから直接選択する

- ▶ 各スライドバーの左側にあるスポイトのシンボル  をクリックします。
- ▶ センサーイメージ上で必要な明るさの範囲をクリックします。
- > 選択された範囲がセンサーイメージ上に緑色でマークされます。
- ▶ 必要なオブジェクトが緑色でマークされるまで設定を行います。



全てのビューでは、マウスポインタで示されたピクセルのグレースケール値がステータスバーに表示されます。



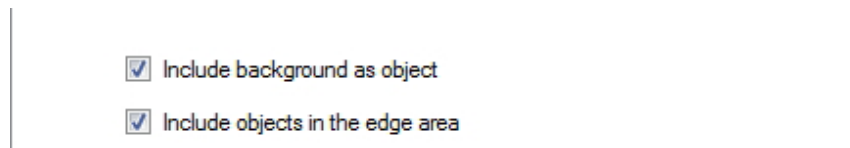
オブジェクトビューの透明度は、スライドバーにて設定することができます。



ボタンのクリックでオブジェクトの緑色マーキングの有効と無効を行います。

[選択を反転(Invert selection)]ボタンは、現在の選択を反転させて上下のしきい値を交換します。

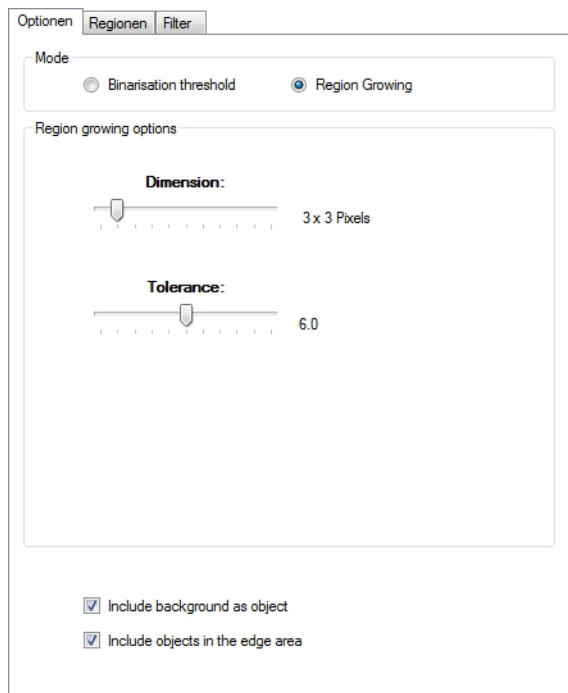
さらに、エッジ領域内の背景やオブジェクトを評価するために考慮する必要がある場合、選択フィールドにある項目で設定することができます。



しきい値により必要とするオブジェクトの分離ができない場合、照明設定の調整または[領域拡大(Region growing)]モードを使用してください。

2. 領域拡大

- ▶ [オプション(Options)]タブをクリックします。
- ▶ [モード(Mode)]で[領域拡大(Region growing)]を選択します。



[二値化しきい値(Binarisation threshold)]とは対照的に[領域拡大(Region growing)]モードは、イメージの分離にグレースケール値を使用しません。

代わりにこの機能は、隣接するイメージゾーン間の明度の違いを評価します。同様の明るさをもつ全てのまとまったエリアは、同じオブジェクトとして考慮されます。[領域拡大(Region growing)]は明るさ条件が変化するものに適しています。

[サイズ(Dimension)]のスライダーにより、イメージゾーンの粗いまたは細かい評価を設定できます。値を小さくするとより細かい区別が可能になりますが、評価時間が増加します。

サンプル値 3x3: 評価は3x3ピクセルサイズのブロックで行われます。

スライダー[許容値(Tolerance)]は、隣接するイメージ領域が同じオブジェクトに属しているかどうかを、明度レベルで設定します。

サンプル値 6: 隣接するブロックが明度レベル6以下の差異の場合、プログラムは同じオブジェクトに含めます。



より良くするために、イメージの中心にハイライトオブジェクト、選択フィールドの[背景もオブジェクトに含む(Include background as object)]を無効にします。

8.4.2 領域

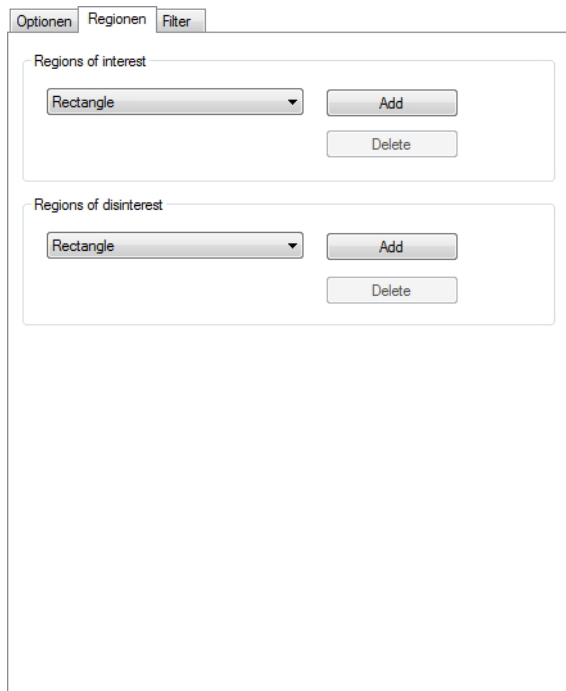
[領域(Regions)]のタブにて、特定のイメージゾーンで評価を行うように制限することができます。また、評価に重要でない部分を除外することができます。したがって、干渉が減少して評価が安定します。



[二値化しきい値(Binarisation threshold)]モードで領域を使用する場合、ヒストグラムは選択したイメージゾーン内の輝度値のみ考慮します。

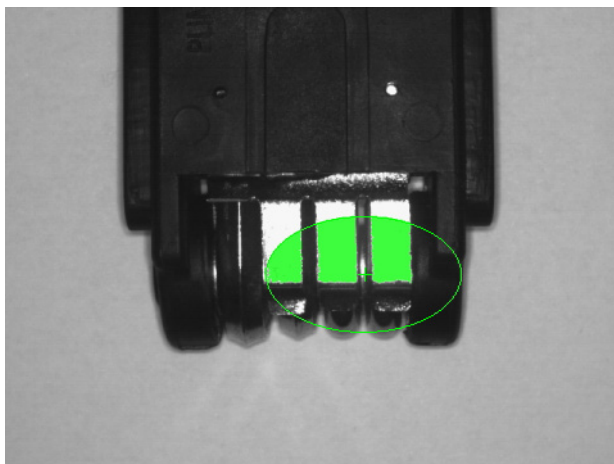


小さな評価領域を設定した場合、認識するオブジェクトが正確に配置される必要があることに注意してください。



必要とする領域の設定

- ▶ [必要な領域(Regions of interest)]のセクションにあるリストで[四角形(Rectangle)]または[楕円(Ellipse)]を選択します。
- ▶ [追加(Add)]をクリックします。
- > センサーイメージ上でカーソルが十字型に変化します。
- ▶ センサーイメージ上で必要な領域を必要なサイズにドラッグします。
- > プログラムは選択したゾーン内のオブジェクトのみ考慮します。



必要としない領域の設定

- ▶ [必要としない領域(Regions of disinterest)]のセクションにあるリストで[四角形(Rectangle)]または[楕円(Ellipse)]を選択します。
- ▶ [追加(Add)]をクリックします。
- > センサーイメージ上でカーソルが十字型に変化します。
- ▶ センサーイメージ上で必要な領域を必要なサイズにドラッグします。
- > プログラムは選択した領域内のオブジェクトを無視します。

領域のサイズはフレームのクリックとドラッグに応じて後から変更することができます。

領域の中心を移動させて位置も変更することができます。

領域は複数追加することができます。

この2種類の領域は、例えば評価するオブジェクトから特定の領域を除外する等、組み合わせて使用することができます。

領域の削除

- ▶ センサーイメージ上で領域の中心をクリックします。
- ▶ [削除(Delete)]ボタンをクリックします。

8.4.3 フィルター

認識するオブジェクトと背景の区別を向上させるために複数のフィルターが使用可能です。

The screenshot shows the 'Filter' tab of a software interface. It contains two main sections: 'Include objects' and 'Fill holes'. In the 'Include objects' section, there is a checked checkbox, followed by a range filter: '> 250' and '< 307200' with a 'Pixels' unit. The 'Fill holes' section also has a checked checkbox, with two radio button options: '< 250 Pixels' (which is selected) and '< 0 %'. An 'Assign' button is located at the bottom right of the filter settings. Below this is a 'Preprocessing' section with three filter slots, each consisting of a label (Filter 1, Filter 2, Filter 3) and two dropdown menus.

検出するオブジェクト

[検出するオブジェクト(Include objects)]の機能により、評価から特に小さいまたは大きいオブジェクトを除外することが可能です。干渉または望ましくない反射の影響を抑制することができます。このフィルターは新規モデルを作成した時に自動的に有効になります。

オブジェクトエリアはオブジェクトを構成するピクセル数で表示されています。

- ▶ 左側の入力フィールドにオブジェクトの最小面積を入力します。
- ▶ 右側の入力フィールドにオブジェクトの最大面積を入力します。
- ▶ [割当て(Assign)]ボタンをクリックします。
- > 入力したピクセル数から外れたオブジェクトが評価から無視されます。

ホールを埋める

認識されたオブジェクト上には、粗い材料表面やイメージ干渉等の影響による個々の明るいまたは暗いピクセルが穴として存在することがあります。

この様なオブジェクト上に存在する穴を[ホールを埋める(Fill holes)]の機能で自動的に埋めることができます。

埋める穴のサイズは、ピクセル数または物体表面に対するパーセントで表示することができます。

- ▶ オプションフィールドからピクセル数またはパーセントを選択します。
- ▶ 入力フィールドに埋める穴の最大サイズを入力します。
- ▶ [割当て(Assign)]ボタンをクリックします。
- > 表示された値より小さい穴が埋められます。

前処理フィルター

複雑なイメージではセンサーイメージの前処理を行うことで、評価結果を向上させることができます。4つの異なるフィルターが選択できます。

フィルター	機能
ダークエリアの拡大	センサーイメージのダークエリアを拡大します。 ダークオブジェクトをリンクしたり、ライトオブジェクトを分離するのに最適です。
ライトエリアの拡大	センサーイメージのライトエリアを拡大します。 ライトオブジェクトをリンクしたり、ダークオブジェクトを分離するのに最適です。
中央値	イメージノイズを減少させます。 いくらか詳細でノイズの多いイメージに最適です。
平均値	イメージノイズを減少させます。 詳細なイメージで弱いノイズに最適です。

- ▶ [前処理(Preprocessing)]にあるリストから必要なフィルターを選択します。
- ▶ 右隣のリストからフィルター範囲を選択します。
- > プログラムは自動的にイメージにフィルターを適用します。



異なるフィルターを最大3つまで組み合わせることができます。
フィルターを選択することで、評価時間が増加することに注意してください。

8.4.4 オブジェクトリスト

イメージ範囲が選択されている時、検出されたオブジェクトのリストが結果出力として表示されます。リストには各オブジェクトの認識番号(ID)とオブジェクトエリアのサイズ(ピクセル数)が表示されます。

Result output

ID	Object area
1	3265
2	3185
3	3342

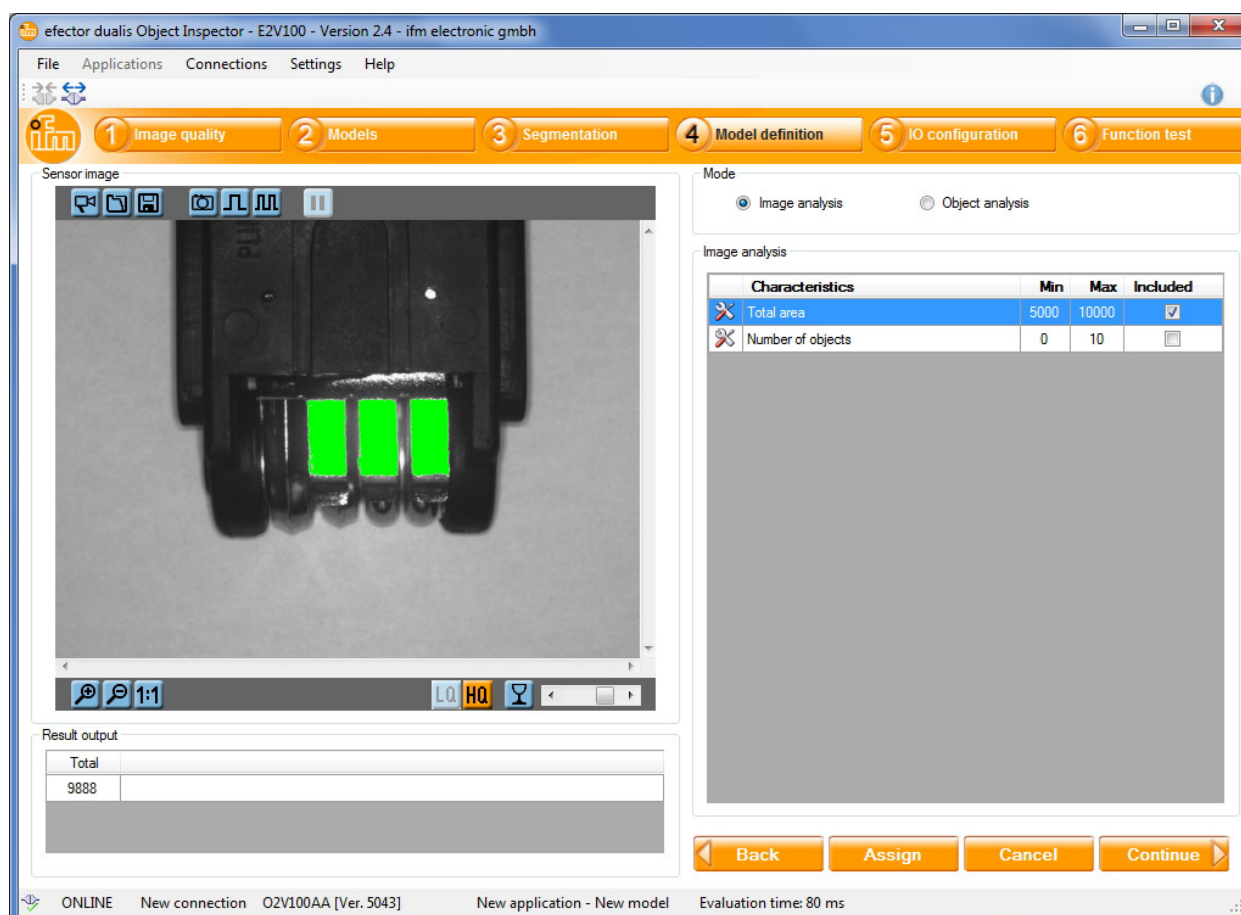
リスト上で表示されているオブジェクトをクリックすると、センサーイメージ上に赤色でマークされます。または、リストに表示されているオブジェクトを選択するために、センサーイメージ上で直接クリックすることができます。

8.5 モデル設定

各項目では、認識されるオブジェクトの良否評価を行うための基準を設定します。評価のための基準は、サイズ、角度、グレースケール値等のオブジェクトの特性になります。必要な基準は最小値と最大値を設定することが可能です。認識されたオブジェクトの特性がこの2つの値の間にある場合は[良]として判断されます。

以下の2つの評価モードが使用可能です。

- [イメージ分析(Image analysis)]: 全体イメージの評価 (→ 8.5.1)
- [オブジェクト分析(Object analysis)]: 各オブジェクトの評価 (→ 8.5.2)



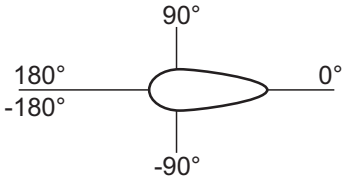
選択したモードに応じて以下の特性を評価することができます。

イメージ分析モード

オブジェクト特性	内容
トータルエリア	オブジェクト全てのトータルエリア 値の範囲 (1...307200)
オブジェクトの数	検出したオブジェクトの合計数 値の範囲 (0...10000)

オブジェクト分析モード

オブジェクト特性	内容
オブジェクトエリア	オブジェクト表面のピクセル数 値の範囲 (1...307200)
水平重心	イメージ左側境界から測定された、オブジェクト重心の水平座標 アプリケーション例: オブジェクトの位置判定または制限 値の範囲 (1...640)

オブジェクト特性	内容	
垂直重心	イメージ上側境界から測定した、オブジェクト重心の垂直座標 アプリケーション例:オブジェクトの位置判定または制限 値の範囲 (1...480)	
オブジェクト高さ	オブジェクトを完全に囲み、各辺はイメージ境界に平行な四角形の最小高さ 値の範囲 (1...480)	
オブジェクト幅	オブジェクトを完全に囲み、各辺はイメージ境界に平行な四角形の最小幅 値の範囲 (1...640)	
円形	完全な円と比較した、オブジェクトの円形の度合い 円は100の値を持ち、円から逸脱しているオブジェクトの値は小さくなります。 値の範囲 (1...100 %)	
小型化	オブジェクトの小型化の度合い 空の領域は0の値 円形のオブジェクトは1の値 長細いオブジェクトは平均値 絡み合うオブジェクトまたはホールのあるオブジェクトは高い値 値の範囲 (0...2750)	
矩形性	完全な四角形と比較した、オブジェクトの矩形性の度合い 四角形は100の値を持ち、四角形から逸脱しているオブジェクトの値は小さくなります。 値の範囲 (1...100)	
外側の半径	オブジェクトを完全に囲んだ円の最小半径 値の範囲 (1...480)	
内側の半径	オブジェクトの内側に完全にフィットしている円の最大半径 値の範囲 (1...480)	
内側の幅	オブジェクトの内側に完全にフィットし、各辺はイメージ境界に平行な四角形の最大幅 値の範囲 (1...640)	
内側の高さ	オブジェクトの内側に完全にフィットし、各辺はイメージ境界に平行な四角形の最大高さ 値の範囲 (1...480)	
ホール(穴)の数	オブジェクト上のホールの数 値の範囲 (1...2000)	
検出角度	オブジェクトの検出角度 値の範囲 (-180°...180°) ポインタ型のオブジェクトは反時計周りの方向を を経由します。 -180°...-90°...0°...90°...180°	 例: 検出角度 0°
最小グレースケール値	オブジェクトの最小許容グレースケール値 値の範囲 (0...255)	
最大グレースケール値	オブジェクトの最大許容グレースケール値 値の範囲 (0...255)	
平均グレースケール値	オブジェクトの平均グレースケール値 値の範囲 (0...255)	
グレースケール値の偏差	オブジェクトのグレースケール値の標準偏差 オブジェクトの均一性 均等な灰色のオブジェクトでは値は低く、不規則な表面やグレースケールのグラデーションでは値は高くなっています。 値の範囲 (0...2250)	

悪い部分から良い部分を区別するために、リストから最適な特性を選択します。



特性を複数選択すると評価時間が増加します。
必要とする特性のみを選択するようにしてください。

8.5.1 イメージ分析

[イメージ分析(Image analysis)]モードでは、トータルエリアと検出された全てのオブジェクト数を含むイメージ全体の特性を評価します。

このモードは、レベル検出やカウント等のアプリケーションに適しています。

Image analysis			
Characteristics	Min	Max	Included
 Total area	50000	150000	☒
 Number of objects	0	10	☐

- ▶ [モード(Mode)]で[イメージ分析(Image analysis)]を選択します。
- ▶ 選択する特性の左隣にある  ボタンをクリックします。
- > 設定用のウィンドウ画面が開きます。

Total area
The total surface of all objects

Permissible value range: [1 ... 307200]



Lower threshold:

Upper threshold:

Current criterion for the model:
5000 - 10000

設定ウィンドウは、入力オプションの許容値範囲、現在の値の範囲及び選択したオブジェクト特性の簡単な説明が表示されます。

- ▶ 低いしきい値と高いしきい値をスライドバーまたは入力フィールドで設定します。
- ▶ [OK]ボタンで決定します。
- ▶ 必要な全ての特性のために次の手順に従ってください。

表の選択フィールドの[追加(Included)]列から、各オブジェクト特性の有効/無効が可能です。特性を複数選択すると評価時間が増加することに注意してください。

8.5.2 オブジェクト分析

[オブジェクト分析(Object analysis)]モードでは、個々のオブジェクトの特性を評価します。

Object analysis

Characteristics	Min	Max	Included
 Object area	1	307200	☒
 Hor. centre of gravity	200	400	☐
 Ver. centre of gravity	200	400	☐
 Object height	85	90	☐
 Object width	400	500	☐
 Roundness	75	100	☐
 Compactness	1500	2750	☐
 Rectangularity	95	100	☐
 Outer radius	200	300	☐
 Inner radius	100	400	☐
 Inner width	100	400	☐
 Inner height	100	400	☐
 Number of holes	5	100	☐
 Orientation	-10	10	☐
 Min. grey-scale value	200	255	☐
 Max. grey-scale value	200	255	☐
 Average grey-scale value	200	255	☐
 Grey-scale value deviation	0	1000	☐

- ▶ [モード(Mode)]でオブジェクト分析(Object analysis)]を選択します。
- ▶ 選択する特性の左隣にある  ボタンをクリックします。
- > 設定用のウィンドウ画面が開きます。

Object area
The object surface

Permissible value range: [1 ... 307200]



Lower threshold:

Upper threshold:

Current criterion for included objects:
3000 - 3500

OK Assign Cancel Help

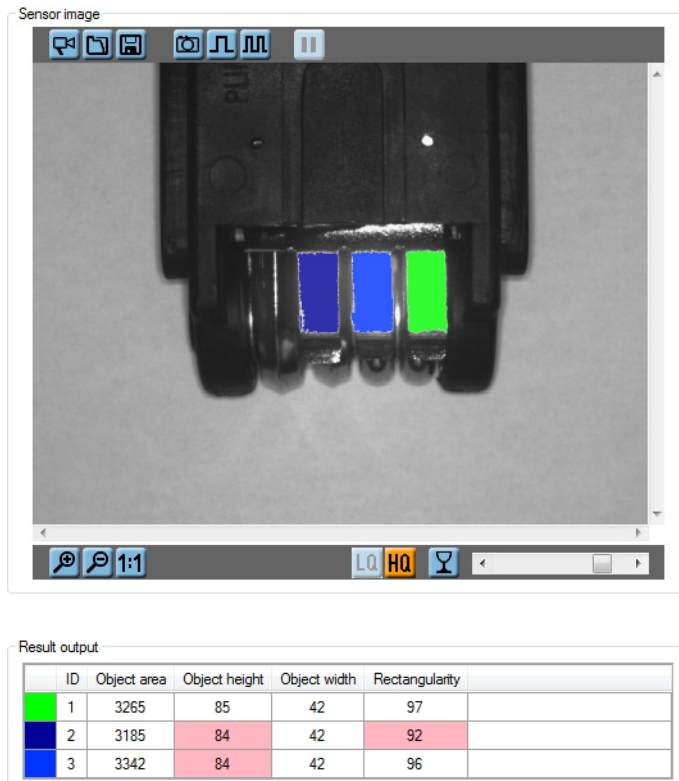
設定ウィンドウは、入力オプションの許容値範囲、現在の値の範囲及び選択したオブジェクト特性の簡単な説明が表示されます。

- ▶ 低いしきい値と高いしきい値をスライドバーまたは入力フィールドで設定します。
- ▶ [OK]ボタンで決定します。
- ▶ 必要な全ての特性のために次の手順に従ってください。

表の選択フィールドの[追加(Included)]列から、各オブジェクト特性の有効/無効が可能です。特性を複数選択すると評価時間が増加することに注意してください。

8.5.3 オブジェクトリスト

有効な特性とそれらの現在の値は、センサーイメージ下側のオブジェクトリストに表示されます。
設定した基準を満たすオブジェクトは緑色、設定を満たさないオブジェクトは青色でマークされます。
設定基準を満たしていない特性がリストにて赤色でマークされます。



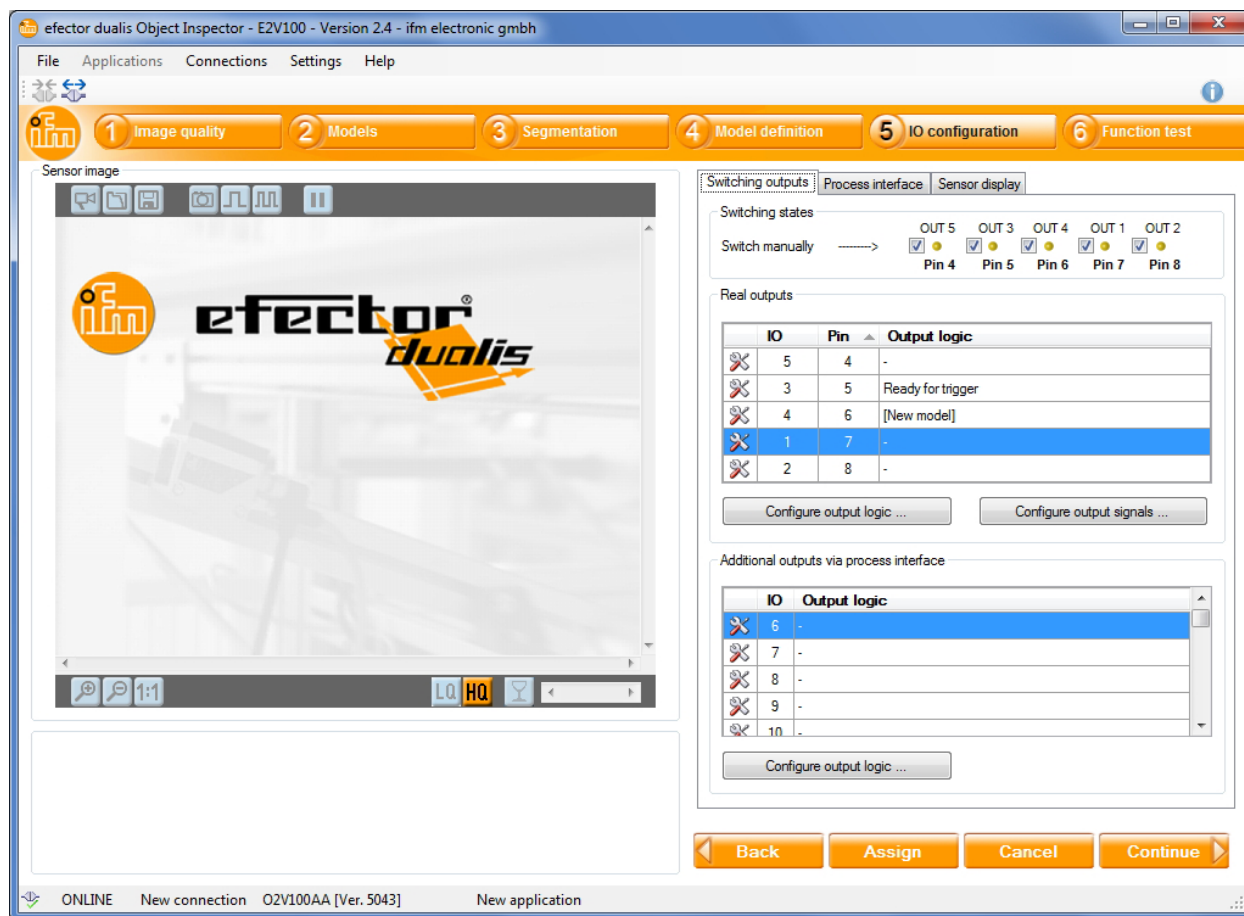
マウスカーソルをテーブル表の数値に合わせると、オブジェクト特性の現在の最小値と最大値を表示できます。

 実用的な設定は、良い部分と悪い部分の評価テストを繰り返して決定してください。

アプリケーションとのマッチング設定を行っている場合は、モデルの作成は完了です。
パラメータ設定の次の項目でプロセスインターフェイスの設定を行います。
(→ 8.6 IO 設定)

8.6 IO 設定

この項目ではセンサーのスイッチング出力とプロセスインターフェイスによる転送する情報の設定を行います。



8.6.1 実際の出力

センサーの出力はデフォルトパラメータで設定されています。

I/O	ピン番号	工場出荷時設定
5	4	- (外部照明を使用する時は専用の出力としてブロックされます。)
3	5	レディトリガー
4	6	評価結果
1	7	-
2	8	-

次項では出力設定を適応させる方法について説明します。

▶ 設定する出力の左隣にある  ボタンをクリックします。

または設定する出力を選択して、[出力ロジックの設定(Configure output logic)]をクリックします。

▶ 出力モードを選択します。

以下のモードが設定可能です。

- レディトリガー
- モデル組合せ
- 評価完了
- アプリケーションの外部選択完了

– オブジェクトの数

▶ [OK]ボタンで決定します。

さらに出力信号のタイプを設定します。

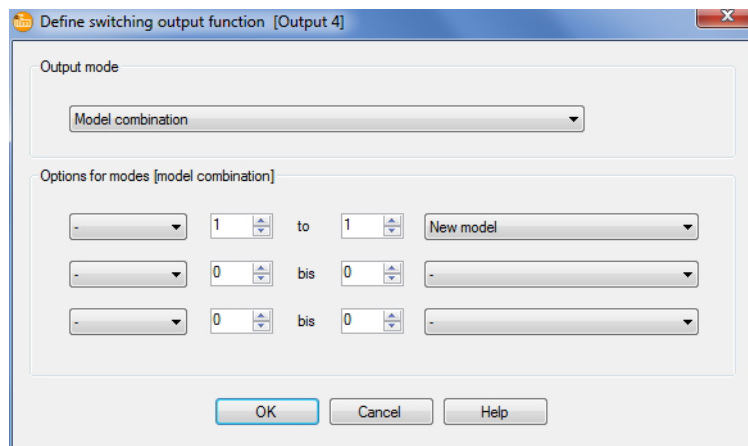
▶ [出力信号の設定(Configure output signals...)]を選択します。

▶ スタティックまたはパルスを選択します。(パルスを選択時、パルス長も設定します。)

▶ [OK]ボタンで決定します。

モデル組合せ

出力モードの[モデル組合せ(Model combination)]はオプション設定があります。



設定できるオプション

– 評価するモデルの割り当て

– 評価するイメージ内にあるモデルの数

いくつかのモデルをANDまたはOR機能により組合せて出力することができます。

さらにNOT機能により出力を反転することができます。

▶ 右側のリストから必要なモデルを選択します。

▶ 入力フィールドに検出するモデルの数(最小及び最大値)を設定します。

▶ モデルをリンクするためには左側のリストからANDまたはORを選択します。

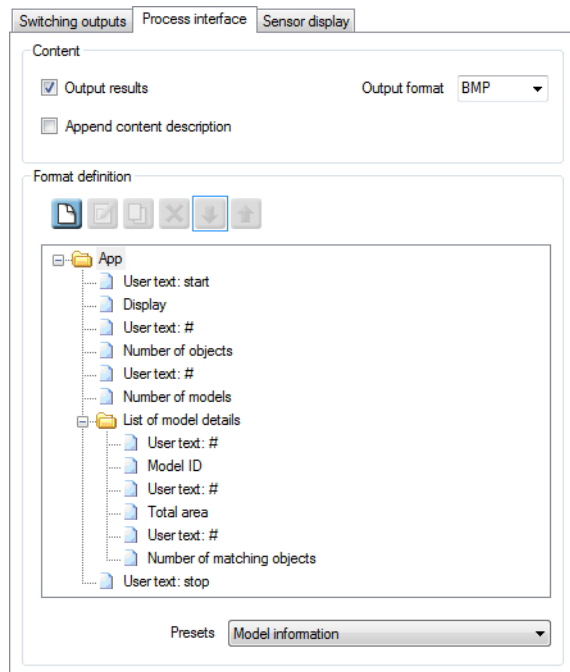
▶ 出力を反転するためには左側のリストからNOTを選択します。

最大3つの異なるモデルを組合せて評価することが可能です。

8.6.2 プロセスインターフェース

センサーはスイッチング出力だけでなく、TCP/IPイーサネットインターフェース及びEthernet/IP接続を持っています。必要に応じて最大32の入力または出力を割当てることができます。設定はスイッチング出力と同じ方法で行うことができます。

いくつかのプリセットは評価結果の転送に使用することができます。



- ▶ [プロセスインターフェース(Process interface)]のタブをクリックします。
- ▶ [出力結果(Output results)]を有効にします。
- ▶ 必要なオプションを選択します。

選択フィールドの[内容情報の伝送(Append content description)]が有効になっている場合、結果メッセージの各内容は明確なラベルにより先行されます。

よって出力は追加の情報なしで解釈・実行することができます。

また、評価したイメージはセンサーから転送できます。(→ イメージ出力の有効)

出力フォーマット：BMP、RAW、JPG、PNG

結果メッセージの内容についての詳細はセンサーの取扱説明書を参照してください。

www.ifm.com/jp → データシート検索 → 例：O2V100 → 取扱説明書

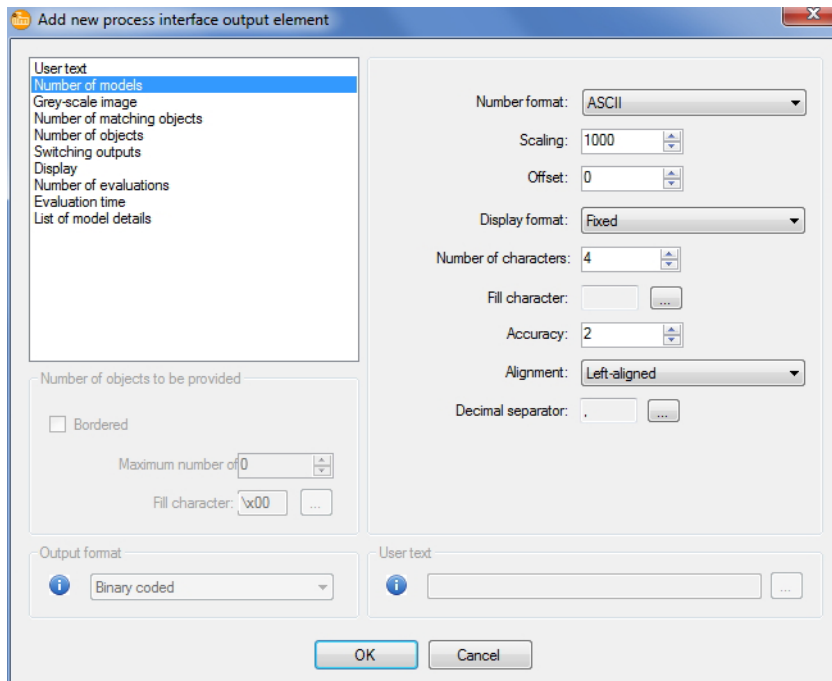
結果出力のユーザー設定

結果出力の内容は個々に設定することができます。

- ▶ [プリセット(Presets)]のリストから[ユーザー設定(user-defined)]を選択します。

内容の追加:

- ▶ エントリーに追加する新しい内容を選択します。
- ▶  ボタンをクリックします。
- > [新規プロセスインターフェース出力の追加(Add new process interface output element)]ウィンドウが開きます。



- ▶ 出力に必要な設定を入力します。
- ▶ [OK]ボタンで決定します。
- > 新しい内容が追加されます。

内容の編集:

- ▶ 編集する内容を選択します。
- ▶  ボタンをクリックします。
- > 編集のためのウィンドウが開きます。
- ▶ 出力に必要な設定を入力します。
- ▶ [OK]ボタンで決定します。

内容のコピー:

- ▶ コピーする内容を選択します。
- ▶  ボタンをクリックします。
- > 内容のコピーが追加されます。

内容の削除:

- ▶ 削除する内容を選択します。
- ▶  ボタンをクリックします。
- > 内容が削除されます。

内容の移動:

- ▶ 移動する内容を選択します。
- ▶  または  ボタンをクリックすると上下に移動します。

イメージ出力の有効

- ▶  ボタンをクリックします。
- > [新規プロセスインターフェース出力の追加(Add new process interface output element)]ウィンドウが開きます。
- ▶ リストから[グレースケールイメージ(grey-scale value)]を選択します。
- ▶ [OK]ボタンで決定します。
- > [グレースケールイメージ(grey-scale value)]は、フォーマット設定の一番下に追加されます。

8.6.3 センサーディスプレイの設定

評価モード時のセンサー表示を変更することができます。

Switching outputs | Process interface | **Sensor display**

Switching states

OUT 5 OUT 3 OUT 4 OUT 1 OUT 2
Pin 4 Pin 5 Pin 6 Pin 7 Pin 8

Source: IO 4 (Pin 6)

Display switched: PASS

Display not switched: FAIL

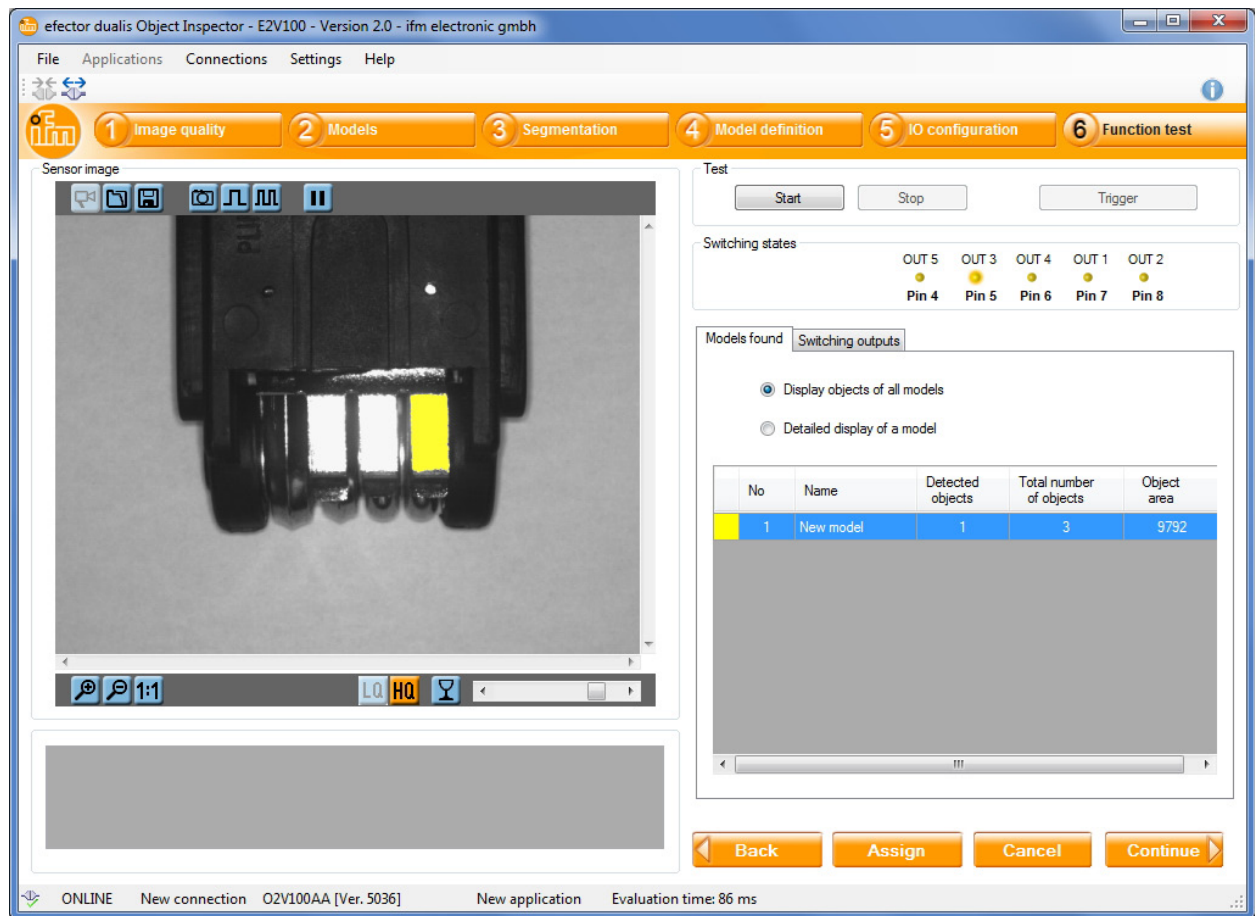
- ▶ [センサーディスプレイ(Sensor display)]のタブを選択します。
- ▶ [ソース(Source)]でスイッチング出力を選択します。
- ▶ スイッチングオンまたはオフ状態の表示を選択します。

以下の設定が使用可能です。

- 表示 OFF
- ファームウェアバージョン
- アプリケーション
- オブジェクトのトータル数
- 検出したオブジェクト全ての数
- 表示 "OK"
- 表示 "PASS"
- 表示 "N.OK"
- 表示 "FAIL"

8.7 全体機能テスト

この最終ステップでは、新しく設定した全ての機能のテストを行います。

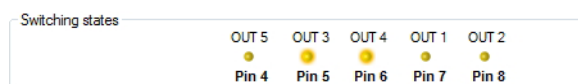


- ▶ [テスト(Test)]で[開始(Start)]ボタンをクリックします。
- ▶ [連続トリガー(continuous trigger)]または[外部トリガー(external trigger)]を選択していない場合、[トリガー(Trigger)]ボタンをクリックします。
- > センサーは設定した内容に基づいてテストを行います。

 [連続トリガー(continuous trigger)]モードでは、必ずしも全ての結果が転送されません。モニターモードのように、イメージの送信に起因する評価時間の変動が発生する可能性があります。

8.7.1 スイッチング状態

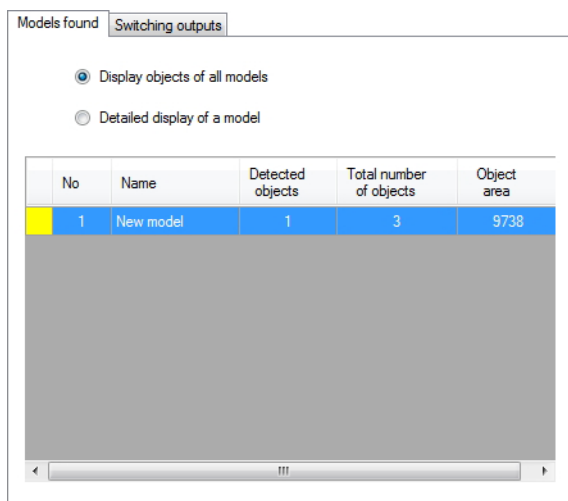
スイッチング出力の現在の状態は、[スイッチング状態(Switching states)]で視覚的に表示されます。



- 黄LED点灯：スイッチングON
- 黄LED消灯：スイッチングOFF

8.7.2 検出されたモデル

[検出されたモデル(Models found)]タブは、認識されたオブジェクト情報を表示します。



▶ [全モデルの対象を表示(Display objects of all models)]を選択します。

> 表にて有効なアプリケーションの各モデルを表示します。

- モデルの色
- モデル番号
- モデルの名前
- 検出されたオブジェクト
モデル設定の条件に一致するモデル (→ 8.5)
- オブジェクトのトータル数
モデル分割設定の条件にて検出されたオブジェクト (→ 8.4)
- 検出されたオブジェクトのトータルエリア

センサーイメージ上でモデルに一致するオブジェクトは色で強調されます。
色は各モデルに対応しています。

この一般的な概要の他に個々のモデルの詳細評価を確認することもできます。

▶ オプションフィールドにある[モデルの詳細表示(Detailed display of a model)]を選択します。

▶ 表で確認するモデルを選択します。

> 画面左下の[結果出力(Result output)]に、検出された各オブジェクトの認識番号(ID)とオブジェクト特性が表示されます。
(→ 8.5 モデル設定)

Result output for model 1 (New model)

	ID	Object area	Object height	Object width	Rectangularity
	1	3265	85	42	97
	2	3185	84	42	92
	3	3342	84	42	96

選択したモデルに一致するオブジェクトは緑色で表示され、その他のオブジェクトは青色で表示されます。
設定基準を満たしていない特性はリスト上に赤色でマークされます。

8.7.3 スイッチング出力

Models found

Switching outputs

Real outputs

IO	Pin	Switching status	Output logic
5	4	Off	-
3	5	Off	Ready for trigger
4	6	Off	[New model]
1	7	Off	-
2	8	Off	-

Additional outputs via process interface

IO	Switching status	Output logic
6	Off	-
7	Off	-
8	Off	-
9	Off	-
10	Off	-

[スイッチング出力(Switching outputs)]タブでは、センサー出力のスイッチング状態と出力ロジックを確認することができます。

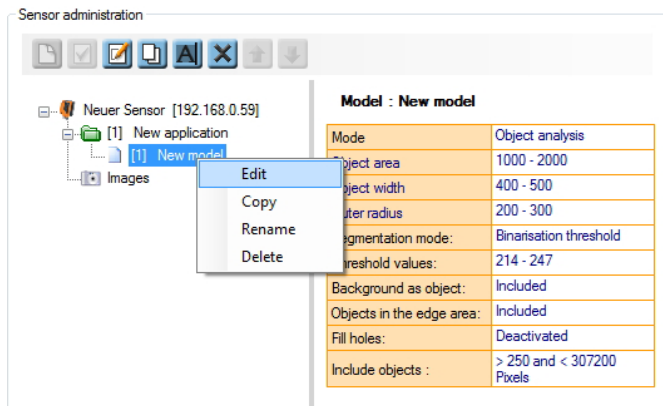
上部の表はセンサーの実際の5つのスイッチング出力を表示し、下部の表はプロセスインターフェースによる出力を表示します。

表示：

- 出力の番号
- ピン番号 (実際の出力)
- スイッチング状態
- 出力ロジックの設定

8.8 パラメータ設定の変更

アプリケーション管理画面により、保存したアプリケーションとモデルの全ての設定にアクセス可能です。



アプリケーションの編集

- ▶ 編集するアプリケーションをディレクトリから選択します。
- ▶ [続行(Continue)]ボタンをクリックします。
- > アプリケーションが編集のために開きます。

モデルの編集

- ▶ 編集するモデルをディレクトリから選択します。
- ▶ [続行(Continue)]ボタンをクリックします。
- > モデルが編集のために開きます。

新規モデルの作成

- ▶ モデルを追加するアプリケーションをディレクトリから選択します。
- ▶  ボタンをクリックします。
- > 新規モデルの名前を入力するウィンドウが開きます。



または、アプリケーションまたはモデルの作成や編集のために、コンテキストメニューを使用することが可能です。(マウス右クリック)

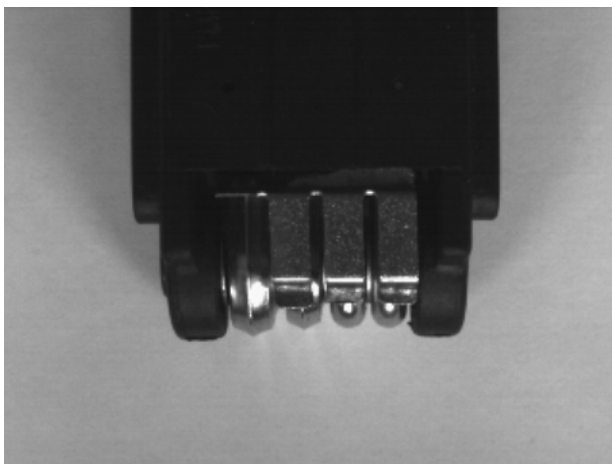
9 アプリケーション設定例

以下のアプリケーション例は、金属製のクリップがツール上に存在するかを検出します。

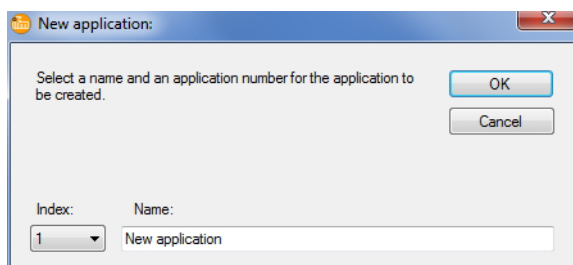


9.1 アプリケーションの作成

- ▶ センサーの対面に検出するオブジェクトを設置します。



- ▶ 動作プログラムを起動し、センサーと通信接続します。
- ▶ 新規アプリケーションを作成します。



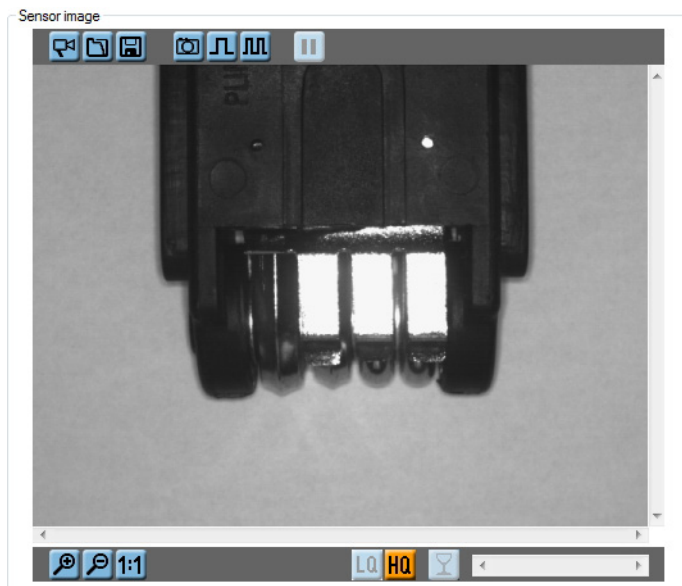
- > 動作プログラムの画面が、最初のパラメータ設定項目の[イメージクオリティ(Image quality)]に切替ります。

認識するオブジェクトは、正しく製造されている時3つの金属製クリップが隣り合っています。
これら3つのクリップは、灰色の四角形としてセンサーイメージで検出されています。

最適なオブジェクト検出のために、イメージクオリティで金属製クリップと背景の間で高いコントラスト差を作り出す必要があります。

クリップは周囲のプラスチックよりも集中的に光を反射しますので、ここでは正面からの照明(直接物体検出)が適しています。

- ▶ 照明モードで[内部(Internal)]、センサー特性で[Linear]を選択します。
- ▶ 金属製のクリップと背景の間で高いコントラスト差が存在するように露光時間を調整します。



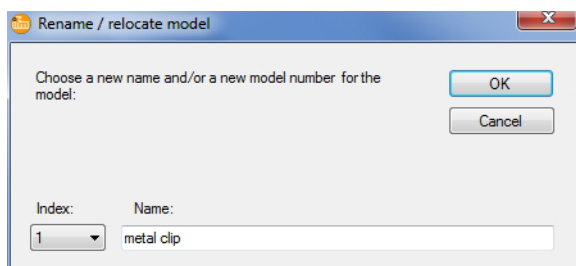
クリップからの反射は、四角形の光として背景から際立ちます。

- ▶ [続行(Continue)]ボタンをクリックします。
- > 動作プログラムの画面が、パラメータ設定項目の[モデル(Models)]に切替ります。

9.2 モデルの作成

パラメータ設定項目の[モデル(Models)]に切替った後、新規モデルを作成するためのウィンドウ画面が自動的に開きます。

- ▶ インデックス番号と新規モデル名を設定します。



- ▶ [OK]ボタンで決定します。
- > 動作プログラムの画面が、パラメータ設定項目の[分割(Segmentation)]に自動的に切替ります。



イメージ内に複数の同一オブジェクトが存在することを確認するためには1つのモデルで十分です。

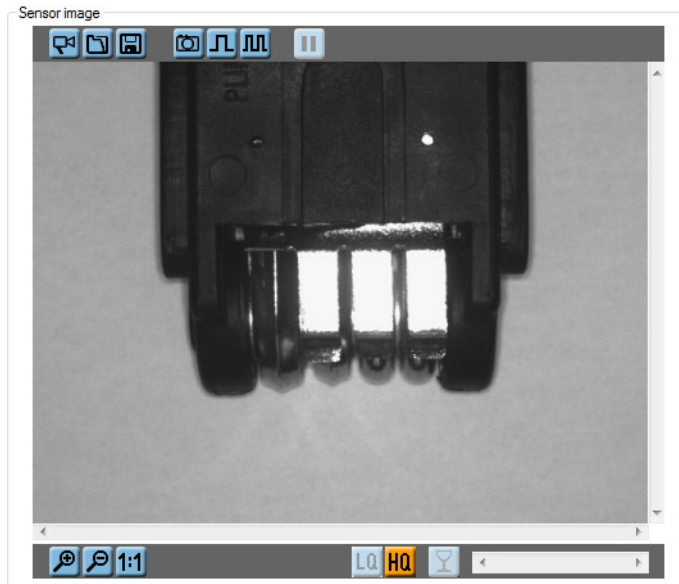
9.3 分割

パラメータ設定項目の[分割(Segmentation)]に変化後、モードは[二値化しきい値(Binarisation threshold)]が選択されています。

この設定例では、オブジェクトを認識するためにこのモードを使用しています。

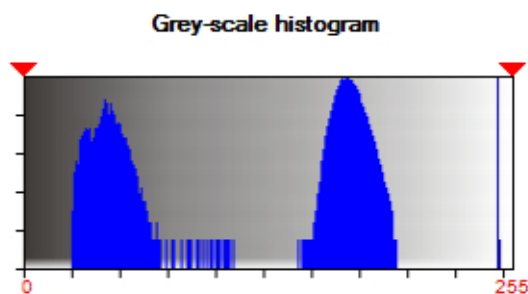
オブジェクトを認識するための区別

イメージのライトは、金属クリップが明るい四角形として暗い背景に対して際立つように選択されています。



この明るさの違いでクリップを個別のオブジェクトとして認識及び区別するために設定できます。この明るい範囲をオブジェクトとして認識するためにプログラムに指示します。

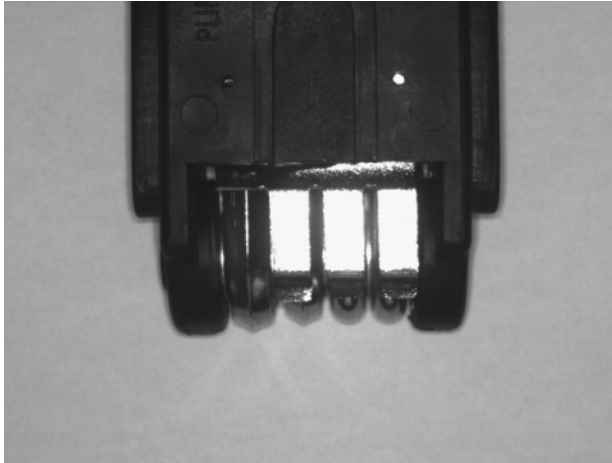
グレースケールヒストグラムによりこの割当てを簡単に行えます。



グラフでは、一定の明るさをもつピクセルのピークを3つ表示しています。

- ダークグレー(グレースケール値 20-70)
- ミディアムグレー(グレースケール値 150-200)
- ベリーライトグレー(グレースケール値 246-248)

センサーイメージを比較して、各イメージゾーンを求めることができます。



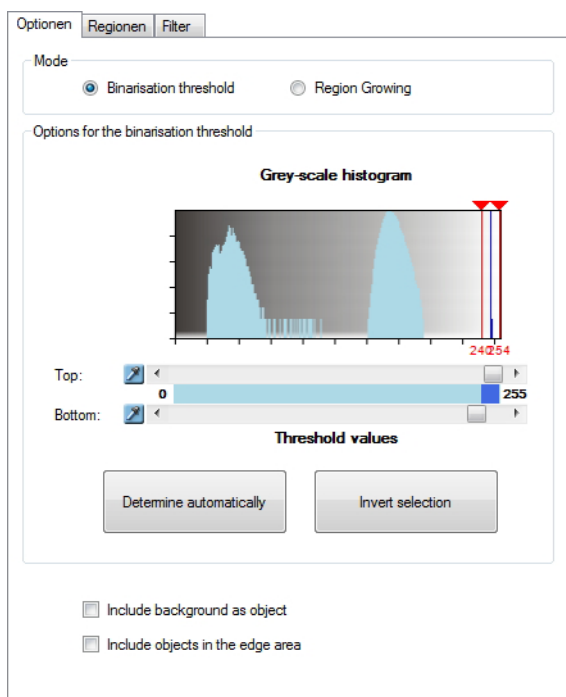
ダークグレーはツール本体、ミディアムグレーは背景、ベリーライトグレーは金属製クリップに対応します。

しきい値の設定

金属製クリップをオブジェクトとして認識するために、ヒストグラムで上限と下限のしきい値を設定します。

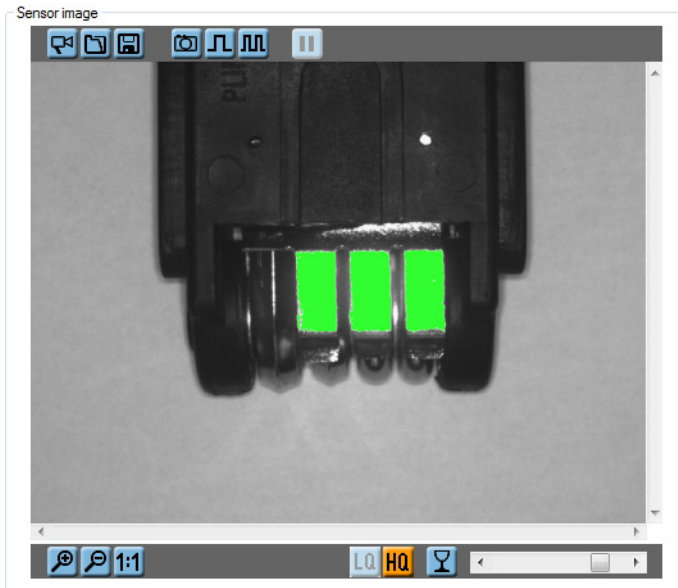
必要な明るさの範囲は、グレースケール値が246-248の間のベリーライトグレーです。

この範囲を検出するために下限しきい値は240、上限しきい値は254に設定します。(許容範囲を考慮します。)



背景やオブジェクトのエッジ部分が含まれないように、選択できる2つのオプションを無効します。

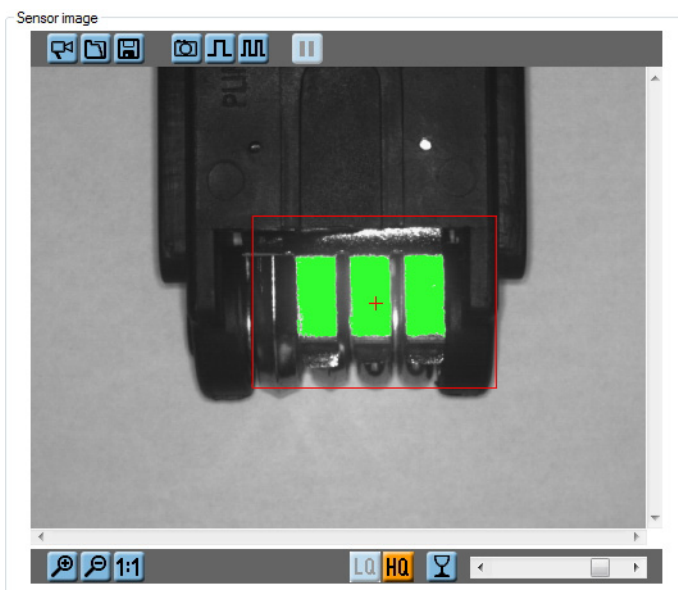
しきい値が設定されている時、金属製クリップ部はセンサーイメージでオブジェクトとして緑色でマークされています。



評価領域の設定

金属製クリップの周りの範囲に評価を限定するために、評価する領域を設定します。

- ▶ [領域(Regions)]タブを選択します。
 - ▶ [必要な領域(Regions of interest)]にあるリストから[四角形(Rectangle)]を選択します。
 - ▶ [追加(Add)]ボタンをクリックし、センサイメージ上で必要なサイズにフレームをドラッグします。
- > プログラムはこの領域内にあるオブジェクトのみ評価します。



フィルターの設定

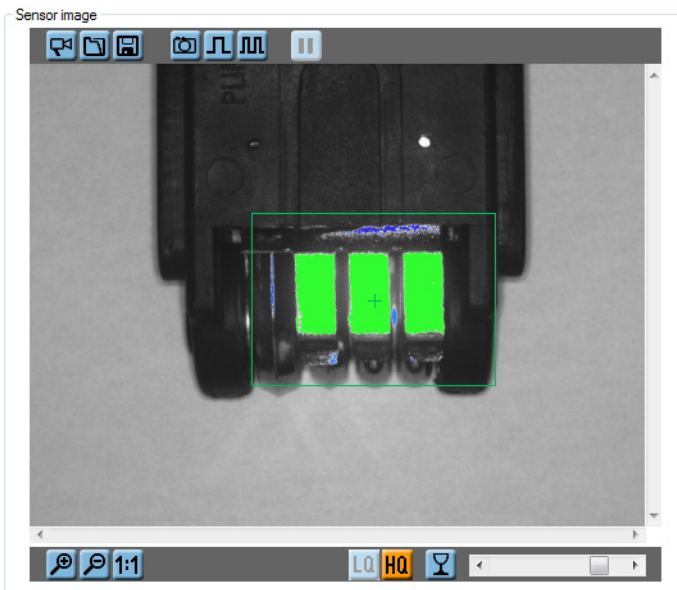
評価結果を向上させるために、[検出するオブジェクト(Include objects)]と[ホールを埋める(Fill holes)]のフィルターを使用します。

[検出するオブジェクト(Include objects)]は新規モデルでは自動的に有効になっています。

この設定例で[検出するオブジェクト(Include objects)]を無効にすると、検出オブジェクトの数が3から30以上に増加します。

Result output

ID	Object area
25	2
26	1
27	1
28	2
29	4
30	42
31	1
32	2
33	1



評価を望まない小さなオブジェクトを除外するために、フィルターは有効のままにしてください。

- ▶ [フィルター(Filters)]タブを選択します。
- ▶ [検出するオブジェクト(Include objects)]が無効になっている場合、チェックを入れて有効にします。
- ▶ 下限値として2000を入力します。
- ▶ [割当て(Assign)]ボタンをクリックします。
- > オブジェクトエリアが2000ピクセル以下のオブジェクトが無視されます。

☒ Include objects

> 2000 and < 307200 Pixels

☒ Fill holes

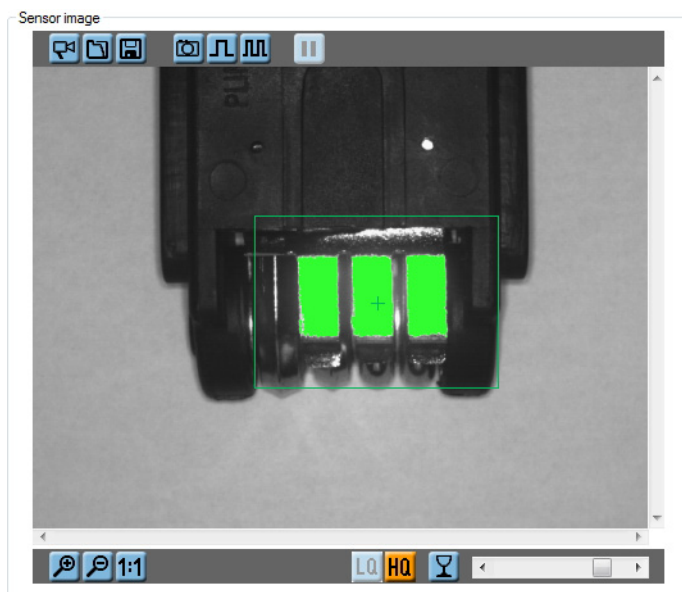
☒ < 50 Pixels

☐ < 0 %

Assign

さらに、オブジェクト上の小さな穴を除外するために[ホールを埋める(Fill holes)]を有効にします。

- ▶ [ホールを埋める(Fill holes)]にチェックを入れて有効にします。
- ▶ オプションフィールドで[ピクセル(Pixels)]を選択します。
- ▶ 入力フィールドに50を入力します。
- ▶ [割当て(Assign)]ボタンをクリックします。
- > オブジェクト表面上にある50ピクセル以下の穴を塞ぎます。



フィルターまで設定したらこの項目は完了です。

- ▶ [続行(Continue)]ボタンをクリックすると、次の設定項目の[モデル設定(Model definition)]になります。

9.4 モデル設定

金属製クリップ部が[分割(Segmentation)]の設定によりオブジェクトとして認識され表示されています。評価のための基準を設定できるようになりました。

設定例の金属製クリップのような四角形のオブジェクトは、特性の[矩形性(Rectangularity)]が適しています。さらにオブジェクトエリアを追加して評価します。

- ▶ モードでオブジェクト分析を選択し、[矩形性(Rectangularity)]の[追加(Included)]欄にあるボックスにチェックを入れて有効にします。
- > 画面左下のオブジェクトリスト上で各オブジェクトに[矩形性(Rectangularity)]の値が表示されます。

Result output

ID	Rectangularity
1	97
2	92
3	96

金属製クリップの値を90-100に設定します。これは評価のための目標値になります。

- ▶ [矩形性(Rectangularity)]の左隣にある  ボタンをクリックします。
- ▶ 表示される設定ウィンドウで許容値の最小値と最大値を入力します。

Rectangularity
 - Degree of rectangularity of the object; describes the similarity to a perfect rectangle.
 A rectangle has the value 100; deviating objects have smaller values.

Permissible value range: [0 ... 100]



Lower threshold:

Upper threshold:

Current criterion for included objects:
80 - 100

OK Assign Cancel Help

- ▶ [OK]ボタンで決定します。
- ▶ [オブジェクトエリア(Object area)]の[追加(Included)]欄にあるボックスにチェックを入れて有効にします。
- > 画面左下のオブジェクトリスト上で各オブジェクトに[オブジェクトエリア(Object area)]の値が表示されます。

金属製クリップのエリアは、3100-3400ピクセルです。

- ▶ [オブジェクトエリア(Object area)]の左隣にある  ボタンをクリックします。
- ▶ 表示される設定ウィンドウで許容値の最小値と最大値を入力します。

Object area
 The object surface

Permissible value range: [1 ... 307200]



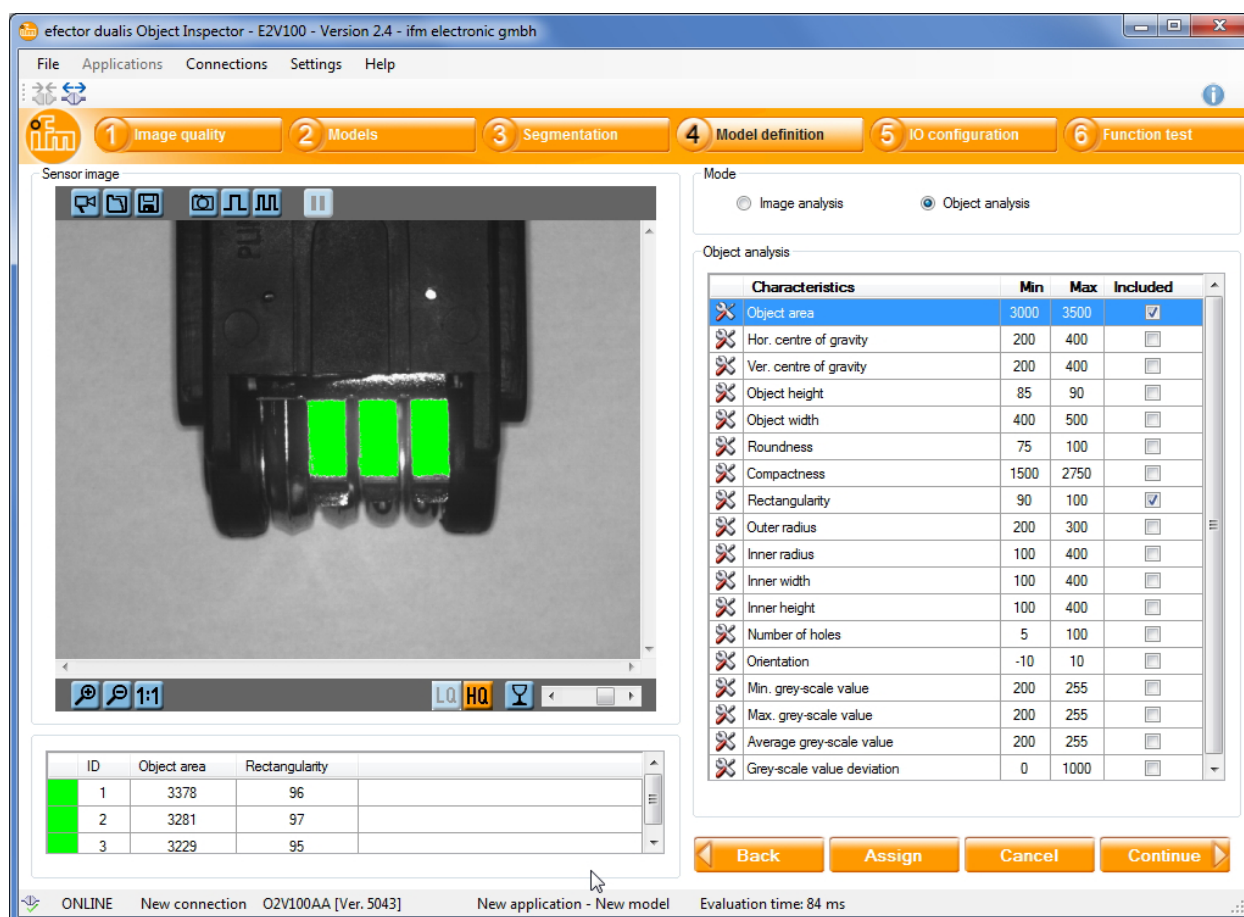
Lower threshold:

Upper threshold:

Current criterion for included objects:
3000 - 3500

OK Assign Cancel Help

- ▶ [OK]ボタンで決定します。
- センサーは有効なものとして指定した目標値を満たすオブジェクトを認識します。



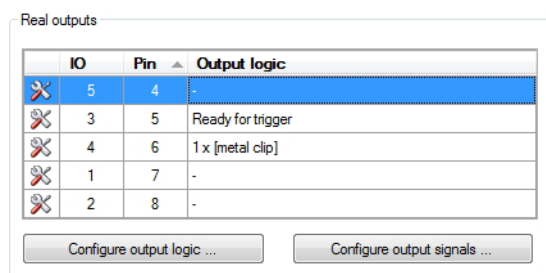
これらオブジェクトの多くの情報はイメージに含まれているのみで、全体評価の分析は不足しています。この設定は次のパラメータ設定項目の[IO設定(IO configuration)]で行います。

- ▶ [続行(Continue)]ボタンをクリックすると、次の設定項目の[IO設定(IO configuration)]になります。

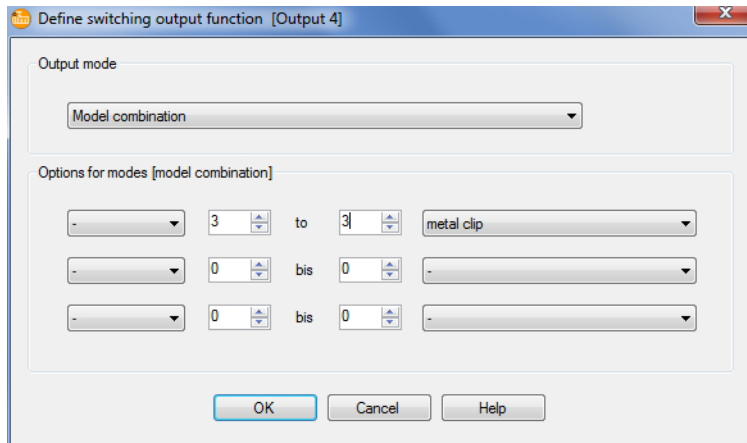
9.5 IO設定

パラメータ設定を完了するために、必要なモデル組合せをスイッチング出力に割当てする必要があります。

- ▶ [スイッチング出力(Switching outputs)]タブに変わります。
- ▶ リストからIO4を選択します。



- ▶ [出力ロジックの設定(Configure output logic)]ボタンをクリックします。
- ▶ 出力モードで[モデル組合せ(Model combination)]を選択します。



- ▶ 右側のリストから必要なモデルを選択します。

正確に製造されたオブジェクトは3つの金属製クリップを持っています。
その結果、このモデルは正確に3個検出されます。

- ▶ 入力フィールドに最小値と最大値として3と入力します。
- ▶ [OK]ボタンで決定します。

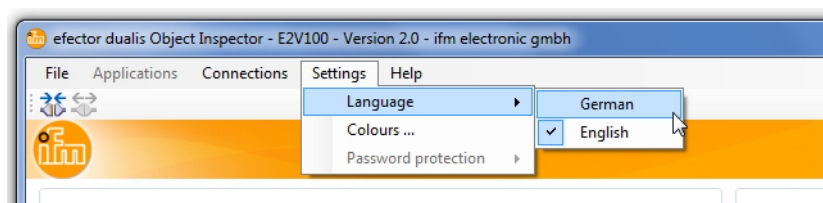
センサーは以下の設定に従い、入力した情報に基づいて評価モードで良品として認識することができます。

- オブジェクトとして設定された明るさ値でイメージ内容を区別:[分割(segmentation)]
- オブジェクト特性の矩形性とオブジェクトエリアを比較:[モデル設定(model definition)]
- 検出したモデル数の確認:[IO設定(IO configuration)]

10 追加機能

10.1 言語の選択

- ▶ センサーと通信を切断状態にします。
- ▶ メニューバーから選択します。
[環境設定(Settings)] → [言語(Language)] → [German]、[English] [Japanese]

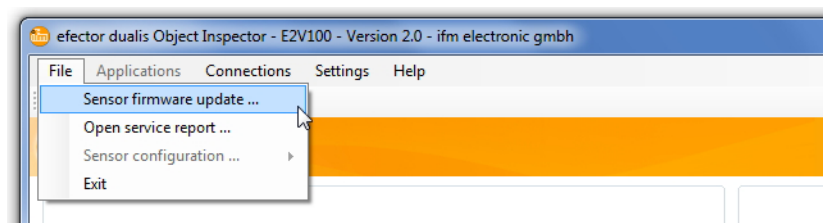


> 動作プログラムは選択した言語に変更されます。

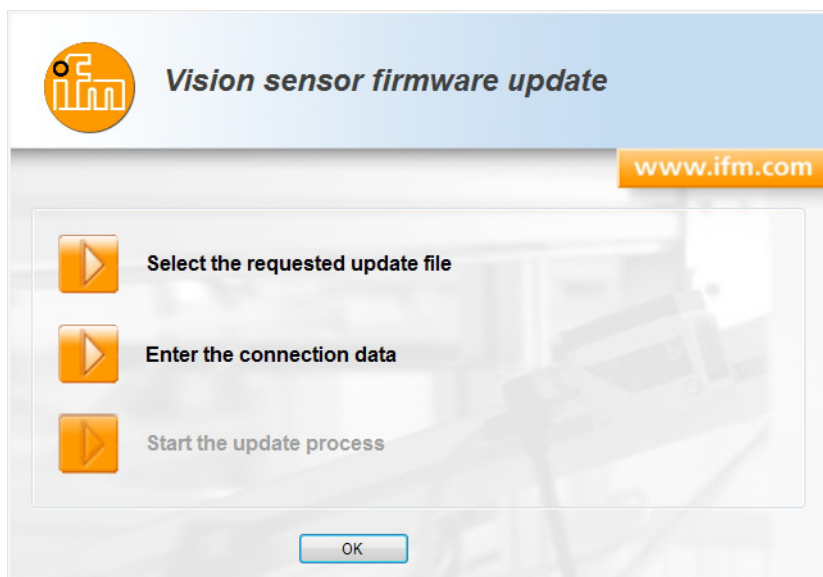
10.2 センサーファームウェアのアップデート

アップデートは拡張子.swuのファイルで構成されています。

- ▶ 任意に選択されたディレクトリにファイルを保存します。
- ▶ センサーの通信接続を切断します。
- ▶ メニューバーから選択します。
[ファイル(File)] → [センサーファームウェアのアップデート(Update sensor firmware)]



> [センサーファームウェアのアップデート(Vision sensor firmware update)]のウィンドウが開きます。



- ▶ アップデートファイルを選択します。
- ▶ 接続データを入力します。
- ▶ アップデートを開始します。

- > センサーにデータが送信されます。
- > センサーのディスプレイにFWuPと表示されます。

このプロセスにはしばらく時間がかかります。送信が完了後、メッセージが表示されます。その後、センサーが自動的にリセットされます。初期化後、センサーに接続することができます。



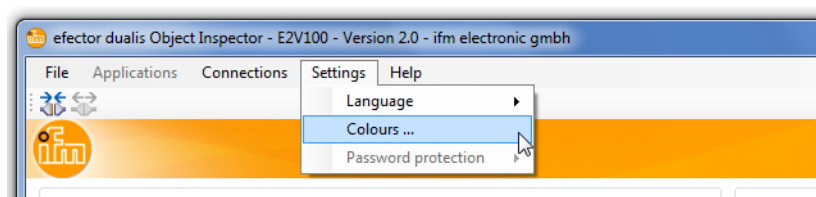
アップデート中はセンサーの電源を切断しないでください。
さもなければ、センサーのデータや機能を損失する可能性があります。



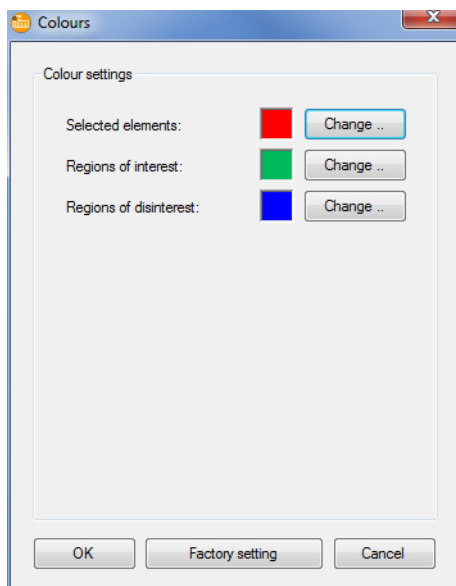
ファームウェアのアップデート中、BIOSはまた不規則な間隔でアップデートされます。
センサーの表示は、その後数秒間暗いままになります。

10.3 色の選択

- ▶ メニューバーから選択します。
[環境設定(Settings)] → [色(Colours)]



- ▶ 表示されるウィンドウで個々に色の設定を変更します。



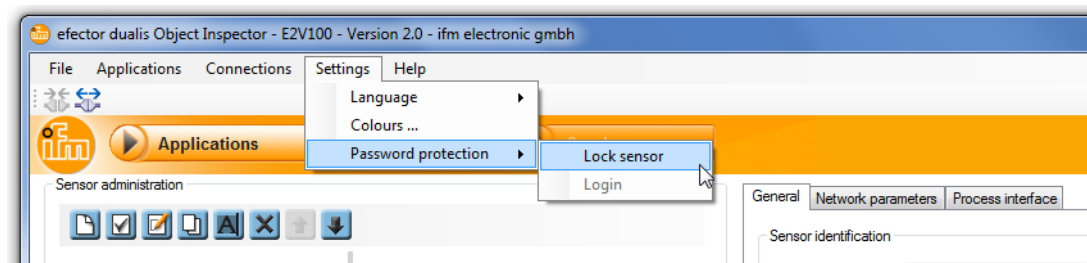
- ▶ [OK]ボタンで選択した設定を決定、[キャンセル(Cancel)]ボタンで設定変更の取消し、[初期設定(Factory setting)]ボタンで出荷時設定に戻すことができます。

10.4 パスワード保護

10.4.1 パスワード保護のセットアップ

 パスワード保護の設定は動作モードの[アプリケーション(Applications)]でのみ可能です。

- ▶ メニューバーから選択します。
[環境設定(Settings)] → [パスワード保護(Password Protection)] → [センサーのロック(Lock sensor)]



- ▶ 新しいウィンドウでパスワードを割当てます。

 パスワードは最小6桁です。以下の文字列が使用可能です。

0-9、a-z、A-Z、-、_、#、\$、*、+、,、.、

- ▶ [OK]ボタンで決定します。

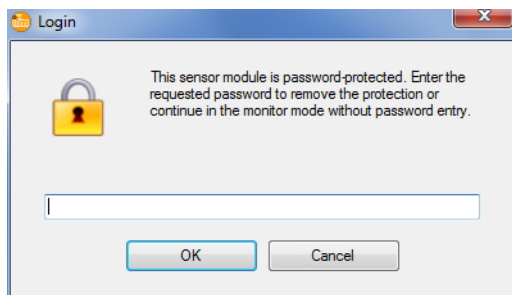
> センサーがロックされます。

 パスワードはセンサー本体の設定ボタンによる変更も保護します。

> センサーディスプレイ LoK1

10.4.2 ログイン

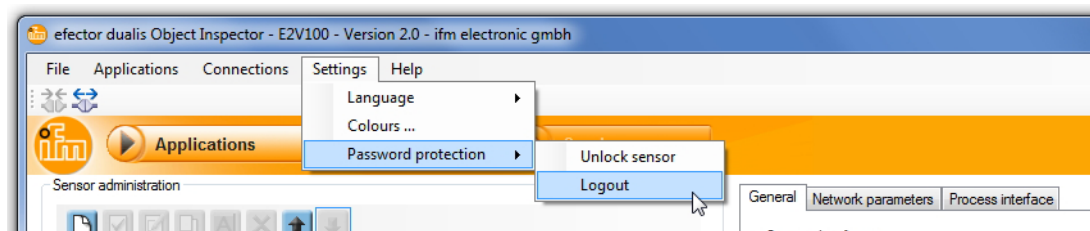
パスワード保護機能が有効になっている場合、センサーに通信接続するとモニターモードになります。アプリケーションモードにアクセスすると、設定したパスワードを入力するウィンドウ画面が表示されます。



- ▶ パスワードを入力し、[OK]ボタンで決定します。
- ▶ または、メニューバー[環境設定(Settings)] → [パスワード保護(Password Protection)] → [ログイン(Login)]を選択します。
- ▶ パスワードを入力し、[OK]ボタンで決定します。
- > 1度パスワードを入力した後は、モード(モニタリング、アプリケーション、サービス)変更時に再度パスワード入力はありません。

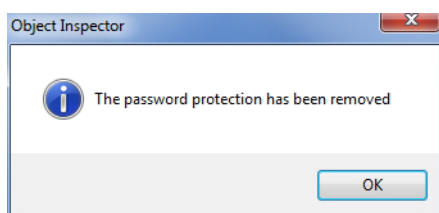
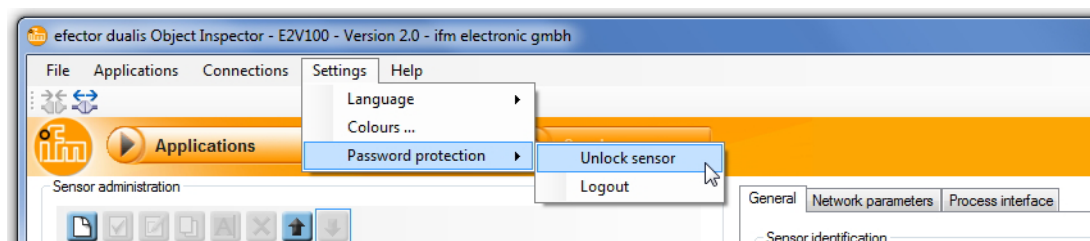
10.4.3 ログアウト

- ▶ メニューバーから選択します。
[環境設定(Settings)] → [パスワード保護>Password Protection)] → [ログアウト(Login)]



10.4.4 パスワード保護の解除

- ▶ メニューバーから選択します。
[環境設定(Settings)] → [パスワード保護>Password Protection)] → [センサーのロック解除(Unlock sensor)]



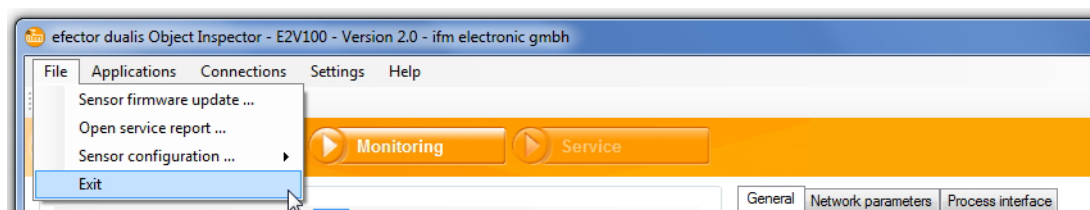
- ▶ [OK]ボタンで決定します。
- > パスワード保護は解除されます。

11 プログラムの終了

11.1 通信切断

- ▶ メニューバーから選択します。[通信接続(Connections)] → [切断(Disconnect)]
または、ツールバーにある通信切断のシンボル  をクリックします。
- ▶ [OK]ボタンで決定します。
- > センサーはプログラムから通信接続が切断されます。

11.2 プログラムの終了



- ▶ メニューバーから選択します。[ファイル(File)] → [終了(Exit)]

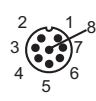
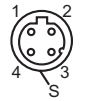
12 付録

センサーの設置、電氣的配線、パラメータ設定後、センサーが正常に動作するか確認してください。センサーと検出するオブジェクトの位置を合わせます。

12.1 工場出荷時設定

パラメータ	工場出荷時設定
センサー名	New sensor
センサー位置	New location
DHCP	無効
IP アドレス	192.168.0.59
サブネットマスク	255.255.255.0
ゲートウェイ	192,168,000,201
IP コミュニケーションポート	8080
UDP ライブイメージポート	50002
アプリケーションの外部選択	無効
トリガーディバウンスング	無効
プロセスインターフェースモード	TCP/IP
プロセスインターフェースバージョン	2
プロセスインターフェース TCP/IP ポート	50010
保存アプリケーション	無し
アプリケーション設定	無し
保存イメージ	無し

12.2 配線

プロセス接続: M12プラグ、8ピン  1: U+ 2: トリガー入力 3: 0 V 4: スイッチング出力5 / トリガー出力 5: スイッチング出力3 / ready 6: スイッチング出力4 / OUT 7: スイッチング出力1 / 入力1 8: スイッチング出力2 / 入力2	パラメータ設定接続: M12ソケット、4ピン、D-coding  1: TD+ 2: RD+ 3: TD- 4: RD- - S: screen
---	--

12.2.1 プロセス接続

M12プロセス接続に電源電圧(DC 24V)を供給します。(配線 → 12.2 またはセンサーラベル参照)



外部トリガーセンサー(例: 拡散反射型光電センサー)を使用する場合、センサーのトリガー入力にトリガー信号を接続します。
また、外部照明ユニットを使用する場合、センサーのトリガー出力によりコントロールします。
センサーの設定によっては、センサー内部に保存しているNo1からNo4の4つのアプリケーションファイルを、2つのスイッチング入力を使用して選択することができます。
テスト結果についての情報はスイッチング出力にて供給されます。

12.2.2 パラメータ設定接続

センサーのパラメータ設定接続(4ピン、M12ソケット)とPC間をEthernet接続ケーブル(例: E11898)を使用して接続します。
接続が確立されているかどうかはセンサーの緑LED(Eth)で確認できます。

12.2.3 動作モード

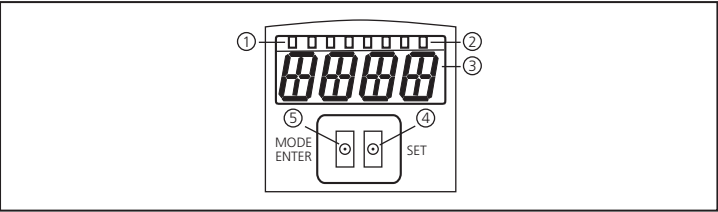
評価モード(ノーマル動作モード)

電源投入後、センサーは評価モードになります。
センサーに有効なアプリケーションが保存されている場合、その監視機能を実行して設定されたパラメータに応じて信号を出力します。
センサーのディスプレイは現在の評価結果を表示し、出力または入力のスイッチング状態を黄LEDで表示します。

動作プログラムE2V100による操作

パラメータ値は動作プログラムにより設定します。
動作プログラムに既存の接続がある場合、センサーの緑LED(Con)で確認できます。
センサーのディスプレイはアプリケーションモードにより、[OnLi(オンライン)], [Parm(パラメータモード)], [Moni(モニターモード)], [SErv(サービスモード)], [Edit(アプリケーション設定中)]を表示します。
動作プログラムと通信接続中はセンサー本体のボタンはロックされます。

12.3 センサーの表示、操作部



1	3 x 緑LED	LED 点灯 Power (電源表示) Eth (Ethernet 接続状態) Con (動作プログラムに接続状態)
2	4 x 緑LED	スイッチング状態の表示: 対応する入力または出力がスイッチした時に点灯 LED1 スwitchング出力1 / スwitchング入力1の状態表示 LED2 スwitchング出力2 / スwitchング入力2の状態表示 LED3 スwitchング出力3の状態表示 LED4 スwitchング出力4の状態表示
3	4桁 英数字表示	評価結果、パラメータ、パラメータ値、警告とエラーメッセージの表示
4	Setボタン	パラメータ値の設定 (押し続けると連続して増加、短く押すとステップ毎の増加)
5	Mode / Enterボタン	パラメータの選択、パラメータ値の決定

12.4 LED表示

- 緑LED Power: 電源表示
 - 点灯: 動作準備完了
 - 点滅(20Hz): センサーエラー
 - 点滅(2Hz): センサーにアプリケーション登録なし
- 緑LED Eth: Ethernet 接続状態
 - 点灯: 接続完了
 - 点滅: データ通信
- 緑LED Con: 動作プログラムとの接続状態
 - 点灯: 接続完了
- 黄LED1: スイッチングの状態表示
 - 消灯: スイッチング入力1 / スイッチング出力1 のスイッチオフ
 - 点灯: スイッチング入力1 / スイッチング出力1 のスイッチオン
 - 点滅(20Hz): スイッチング出力1 の短絡
- 黄LED2: スイッチングの状態表示
 - 消灯: スイッチング入力2 / スイッチング出力2 のスイッチオフ
 - 点灯: スイッチング入力2 / スイッチング出力2 のスイッチオン
 - 点滅(20Hz): スイッチング出力2 の短絡
- 黄LED3: スイッチングの状態表示
 - 消灯: スイッチング出力3 のスイッチオフ
 - 点灯: スイッチング出力3 のスイッチオン
 - 点滅(20Hz): スイッチング出力3 の短絡
- 黄LED4: スイッチングの状態表示
 - 消灯: スイッチング出力4 のスイッチオフ
 - 点灯: スイッチング出力4 のスイッチオン
 - 点滅(20Hz): スイッチング出力4 の短絡