

T D I デモソフト (TDIScan) 説明書

v1.3.7.0

2011/03

浜松ホトニクス株式会社

目次

1. はじめに.....	3
1-1 ソフトウェア概要	3
1-2 動作環境	3
1-3 機能	3
2. 制御可能なTDIカメラ	4
2-1 本ソフトウェアで制御可能なTDIカメラ	4
3. インストール	5
3-1 ソフトウェアのインストール方法	5
3-2 ソフトウェアの起動方法	5
4. 画面構成	6
4-1 メイン画面	6
4-2 Cameraタブ	7
4-3 Line Rateタブ	12
4-4 Imageタブ	16
4-5 エンハンス設定ウィンドウ	18
5. 基本操作	19
5-1 画像の取得	19
5-2 画像の保存・ロード	20
6. シェーディング補正機能	21
6-1 カメラにシェーディング補正機能が搭載されている場合	21
6-2 カメラにシェーディング補正機能が搭載されていない場合	22
7. ピクセルキャリブレーション機能	23
7-1 マイクロスケールを使用する場合	23
7-2 理論計算の場合	23
8. サンプルの移動速度計算機能	24
9. 最適ラインレート検出機能	27

1. はじめに

この解説書は、TDI カメラデモソフトウェア(TDIScan)について解説したものです。
ご使用前に、この解説書をよくお読み頂き、正しくお使いください。

1-1 ソフトウェア概要

本ソフトウェアは、TDI カメラを制御するソフトウェアです。

1-2 動作環境

本ソフトウェアを動作させる為には、以下の PC が必要です。

機種	PC-AT 互換機
OS	Windows XP / Windows 7 * 1
メモリ	2GB 以上(推奨:4GB 以上)
ハードディスク空き容量	10 GB 以上
ドライブ	CD-ROMドライブ
ディスプレイ分解能	1600×1200 以上

* 1)64ビット OS での動作を推奨します。

Windows XP では、“.NET Framework 2.0 以上”がインストールされている必要があります。

1-3 機能

本ソフトウェアには、以下の機能があります。

- 1) 移動物体の速度計算、ラインレート計算機能
- 2) 最適なラインレートを TDI 画像から検出する機能
- 3) AREA モードでのライブ画像表示機能、ライブ画像のエンハンス機能
- 4) TDI モードでの画像取得機能
- 5) TDI 画像の拡大表示機能
- 6) TIFF 形式での画像保存機能
- 7) ヒストグラム、輝度プロファイル表示機能

2. 制御可能なTDIカメラ

2-1 本ソフトウェアで制御可能なTDIカメラ

本ソフトウェアでは、以下の HPK 製カメラを制御することが可能です。

- 1) C10000-201
- 2) C10000-401
- 3) C10000-701Aまたは701B
- 4) C9100-03
- 5) C7780-20T
- 6) C10600-10B

3. インストール

3-1 ソフトウェアのインストール方法

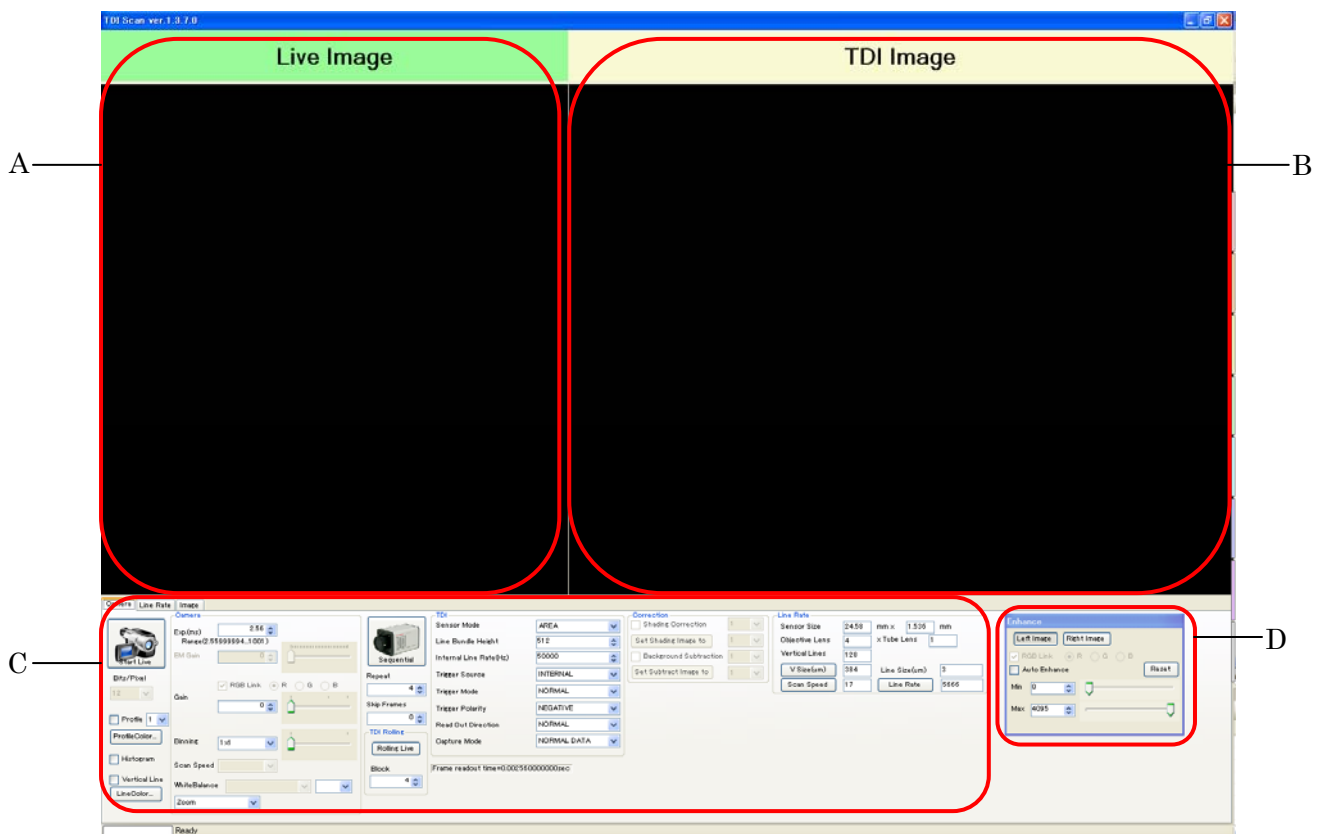
最初に、使用する TDI カメラに適合する DCAM をインストールします。
次に、TDIScan.exe 及び TIFFLIB.dll を任意のフォルダにコピーします。

3-2 ソフトウェアの起動方法

まず TDI カメラの電源を投入してください。
TDIScan.exe をダブルクリックしてソフトウェアを起動します。

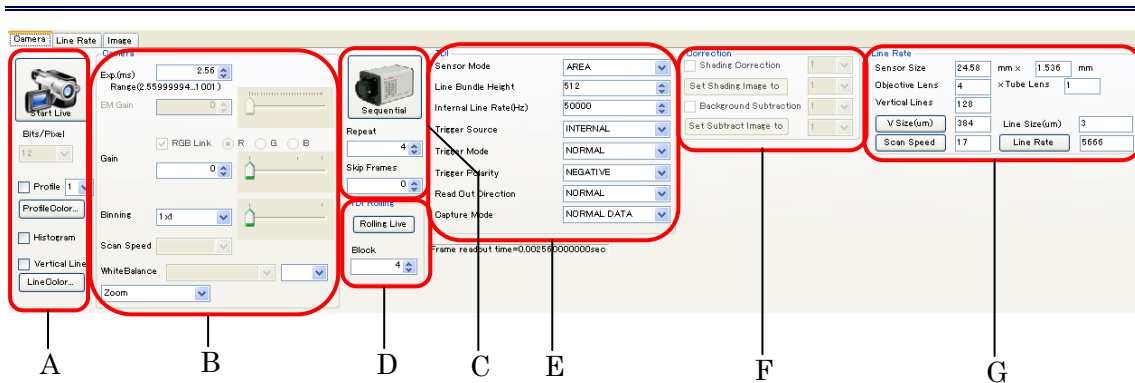
4. 画面構成

4-1 メイン画面

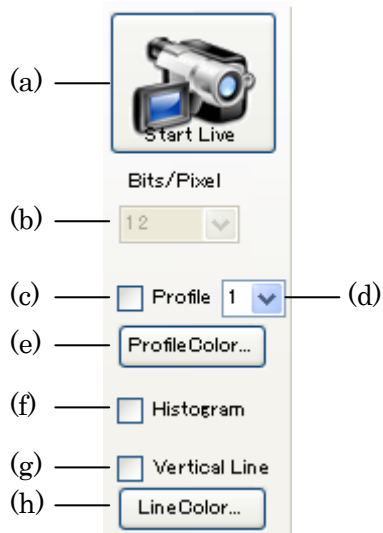


- A. ライブ画像を表示します。
- B. TDI 画像を表示します。
- C. 各タブにて画像の撮像や様々な設定を行います。
- D. エンハンスの設定を行います。

4-2 CAMERAタブ



A. Live



- (a) Start Live
ライブ画像を表示します。
- (b) 1ピクセルにつき何ビットのデータとするかを設定します。
- (c) Profile
ライブ画像の輝度プロファイルを表示します。
- (d) ライブ画像の中心から何ライン分の平均輝度のプロファイルを表示するかを選択します。
1ライン、3ライン、5ラインから選択できます。
- (e) Profile Color
輝度プロファイルの表示色を設定します。
- (f) Histogram

ライブ画像のヒストグラムを表示します。

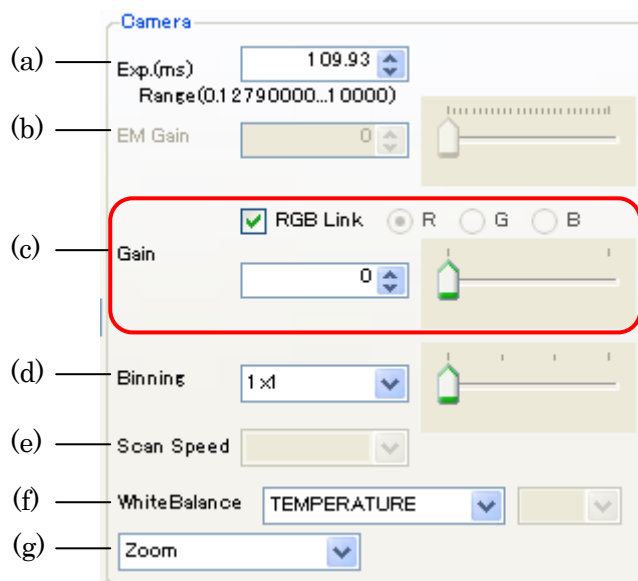
(g) Vertical Line

ライブ画像に垂直ラインを表示します。カメラの回転角度調整に使用します。

(h) Line Color

垂直ラインの表示色を設定します。

B. Camera



(a) Exp.

露光時間を設定します。単位は ms です。

(b) EM Gain

EM ゲインを設定します。

(c) Gain

ゲインを設定します。

カラーのカメラの場合は、RGB 各色でゲインの設定が可能です。

(d) Binning

ビニングを設定します。

(e) Scan Speed

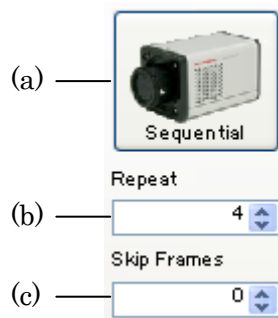
スキャンスピードを設定します。

(f) White Balance

ホワイトバランスの設定をします。

(g) ライブ画像の表示モードを設定します。

C. Sequential



(a) Sequential

設定したフレーム分の連続画像を取得します。

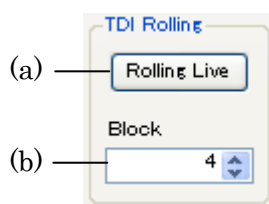
(b) Repeat

何フレーム分画像を取り込むかを設定します。

(c) Skip Frames

何フレーム分スキップしてから画像を取り込むかを設定します。

D. TDI Rolling



(a) Rolling Live

設定したフレーム分のライブ画像を表示します。

(b) Block

何フレーム分画像を表示するか設定します。

E. TDI

The screenshot shows a configuration window titled "TDI" with the following settings:

(a)	Sensor Mode	AREA
(b)	Line Bundle Height	1024
(c)	Internal Line Rate(Hz)	8800
(d)	Trigger Source	INTERNAL
(e)	Trigger Mode	NORMAL
(f)	Trigger Polarity	NEGATIVE
(g)	Read Out Direction	NORMAL
(h)	Capture Mode	NORMAL DATA
(i)	Frame readout time=0.109934000000sec	

(a) Sensor Mode

センサモードを設定します。AREA モード、TDI モードなどを設定できます。

(b) Line Bundle Height

ラインバンドルハイトを設定します。1 フレームの垂直ライン数になります。

(c) Internal Line Rate

インターナルラインレートを設定します。単位は Hz です。

(d) Trigger Source

トリガソースを設定します。内部トリガモード、外部トリガモードなどを設定できます。

(e) Trigger Mode

トリガモードを設定します。

(f) Trigger Polarity

トリガの極性を設定します。

(g) Read Out Direction

読み出し方向を設定します。

(h) Capture Mode

キャプチャーモードを設定します。

(i) Frame readout time

1 フレームの読み出し時間を表示します。単位は s です。

F. Correction

Correction	
(a) <input type="checkbox"/> Shading Correction	1
(b) Set Shading Image to	1
(c) <input type="checkbox"/> Background Subtraction	1
(d) Set Subtract Image to	1

(a) Shading Correction

シェーディング補正の ON/OFF を切り替えます。

(b) Set Shading Image to

シェーディングデータを取得します。

(c) Background Subtraction

バックグラウンド減算の ON/OFF を切り替えます。

(d) Set Subtract Image to

バックグラウンド減算用データを取得します。

G. Line Rate

ラインレートを理論的に算出します。

Line Rate	
(a) Sensor Size	24.58 mm × 1.536 mm
(b) Objective Lens	4 × Tube Lens 1.75
(c) Vertical Lines	128
(d) V Size(um)	219.428
Line Size(um)	1.714285
(e) Scan Speed	17
Line Rate	50000 (f)

(a) Sensor Size

カメラのセンサのサイズを入力します。単位は mm です。

(b) Objective Lens/Tube Lens

対物レンズ及びチューブレンズの倍率を入力します。

(c) Vertical Lines

カメラの垂直ライン数を入力します。

(d) V Size/Line Size

センササイズ、レンズ倍率、垂直ライン数より、垂直方向の視野サイズと 1 ラインのサイズを計算します。単位は μm です。

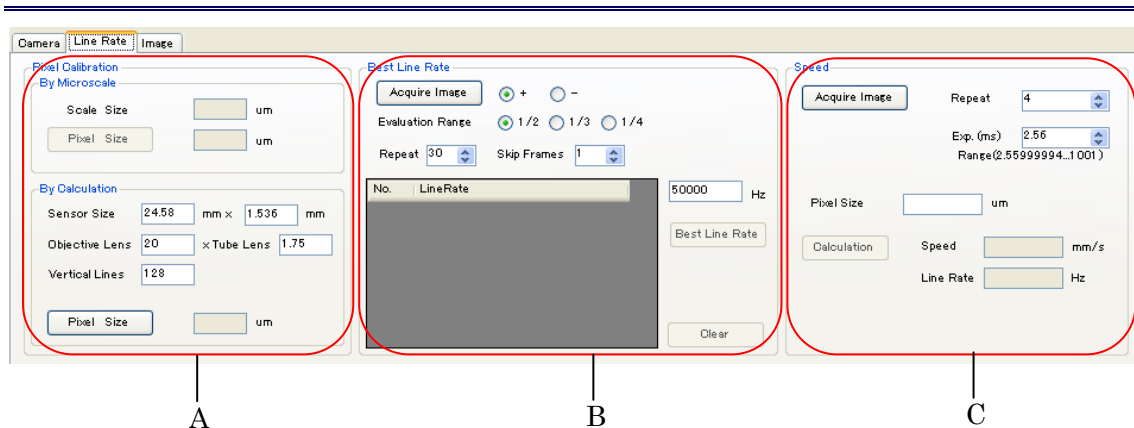
(e) Scan Speed

1 ラインのサイズとラインレートより、スキャンスピードを計算します。単位は mm/s です。

(f) Line Rate

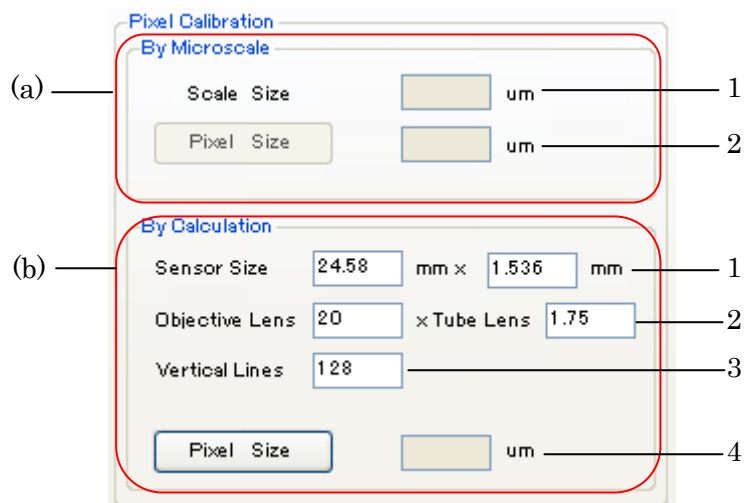
1 ラインのサイズとスキャンスピードより、ラインレートを計算します。単位は Hz です。

4-3 LINE RATEタブ



A. Pixel Calibration

1 ピクセルのサイズを計算します。



(a) By Micro scale

マイクロスケールを利用して 1 ピクセルのサイズを計算します。

1. Scale Size
マイクロスケールの長さを入力します。
2. Pixel Size
1 ピクセルのサイズを計算して表示します。

(b) By Calculation

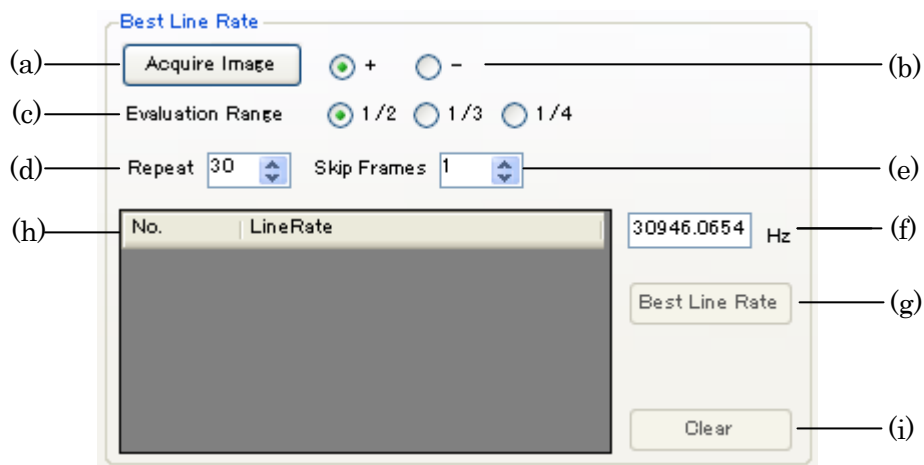
理論計算により 1 ピクセルのサイズを計算します。

1. Sensor Size
カメラのセンサのサイズを入力します。単位は mm です。
2. Objective Lens/Tube Lens
対物レンズ及びチューブレンズの倍率を入力します。
3. Vertical Lines
カメラの垂直ライン数を入力します。
4. Pixel Size
1 ピクセルのサイズを計算して表示します。

※操作手順は「[7. ピクセルキャリブレーション機能](#)」を参照してください。

B. Best Line Rate

ラインレートを変更しながら画像を取得し、最適なラインレートを検出します。



(a) Acquire Image

TDI モードで画像を取得します。

(b) +/-

ラインレートを増加させるか減少させるかを設定します。例えば「+」に指定した場合、(a)を押すたびにラインレートを増加させて画像を取得します。

(c) Evaluation Range

取得した画像の、中心を基準として全体の何分の 1 を最適ラインレート検出の評価に使用するデータとするかを設定します。

(d) Repeat

何フレーム分画像を取り込むかを設定します。

(e) Skip Frames

何フレーム分スキップしてから画像を取得するかを設定します。

(f) 基準となるラインレートを入力します。この値を元に、ラインレートが増加または減少されます。

(g) Best Line Rate

(a)で取得した画像の中から最適なラインレートを検出します。

(h) 取得した画像のラインレートを表示します。

(i) Clear

(h)のリスト表示を全クリアします。

※操作手順は「[9. 最適ラインレート検出機能](#)」を参照してください。

C. Speed

画像を取得して、サンプルのおおよその移動速度とラインレートを計算します。

The screenshot shows a software dialog box titled "Speed". It contains the following elements:

- (a) "Acquire Image" button
- (b) "Repeat" spinner box with the value "4"
- (c) "Exp. (ms)" spinner box with the value "32.20" and a range "(0.09999999...1 0000)" below it.
- (d) "Pixel Size" text label followed by an empty input box and the unit "um".
- (e) "Calculation" button
- (f) "Speed" text label followed by an empty input box and the unit "mm/s".
- (g) "Line Rate" text label followed by an empty input box and the unit "Hz".

(a) Acquire Image

AREA モードで画像を取得します。

(b) Repeat

取得する画像の枚数を設定します。

(c) Exp.

取得する画像の露光時間を設定します。

(d) Pixel Size

1 ピクセルのサイズを入力します。単位は μm です。

(e) Calculation

サンプルの移動速度及びラインレートを計算します。

(f) Speed

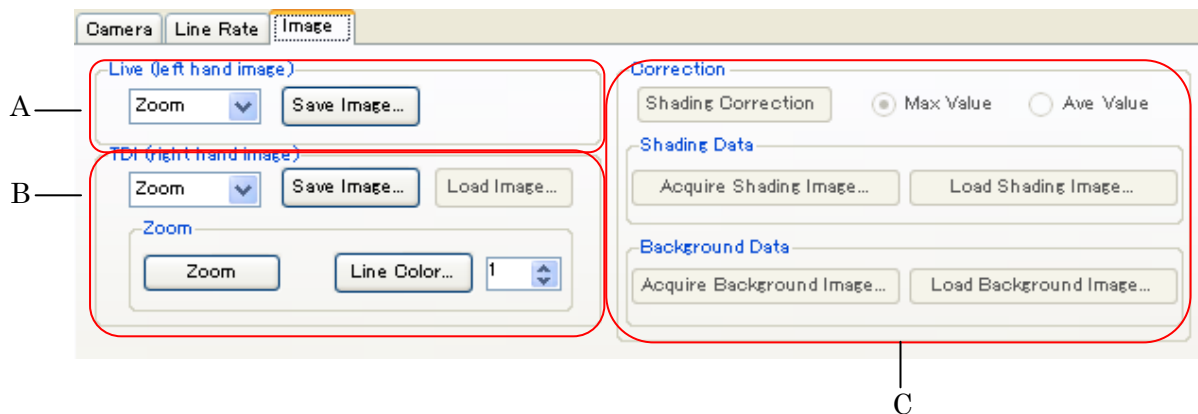
(e)で計算されたサンプルの移動速度を表示します。単位は mm/s です。

(g) Line Rate

(e)で計算されたラインレートを表示します。単位は Hz です。

※操作手順は「[8. サンプルの移動速度計算機能](#)」を参照してください。

4-4 IMAGEタブ

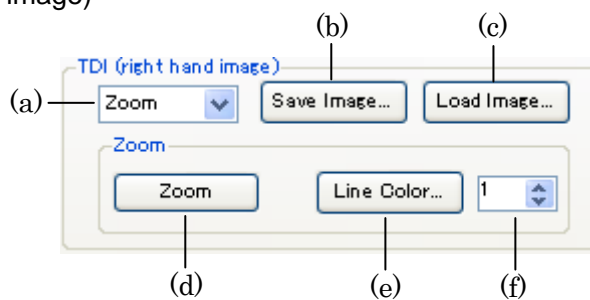


A. Live (left hand image)



- (a) ライブ画像の表示モードを切り替えます。
- (b) Save Image
ライブ画像の保存及び TDI 画像の切り出し保存をします。

B. TDI (right hand image)



- (a) TDI 画像の表示モードを切り替えます。
- (b) Save Image
TDI 画像を保存します。
- (c) Load Image
TDI 画像をロードします。

(d) Zoom

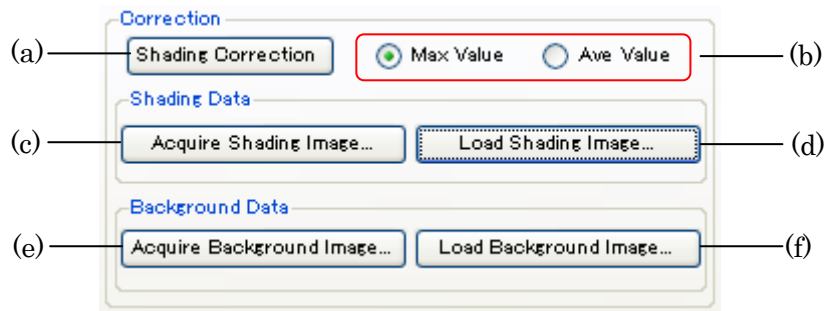
TDI 画像をズーム表示します。

(e) Line Color

ズーム表示する領域を表す枠線の色を設定します。

(f) ズーム表示する領域を表す枠線の太さを設定します。

C. Correction



(a) Shading Correction

シェーディング補正を行います。

(b) Max Value/Ave Value

シェーディング補正の計算時に、シェーディングデータの最大輝度値を使用するか、平均輝度値を使用するかを選択します。

(c) Acquire Shading Image

シェーディング補正用画像を取得します。

(d) Load Shading Image

シェーディング補正用画像をロードします。

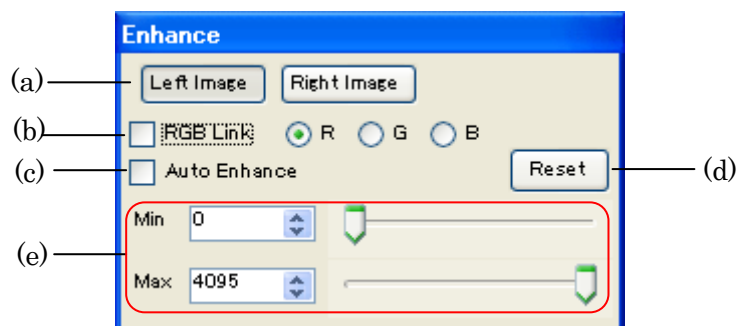
(e) Acquire Background Image

バックグラウンド減算用画像を取得します。

(f) Load Background Image

バックグラウンド減算用画像をロードします。

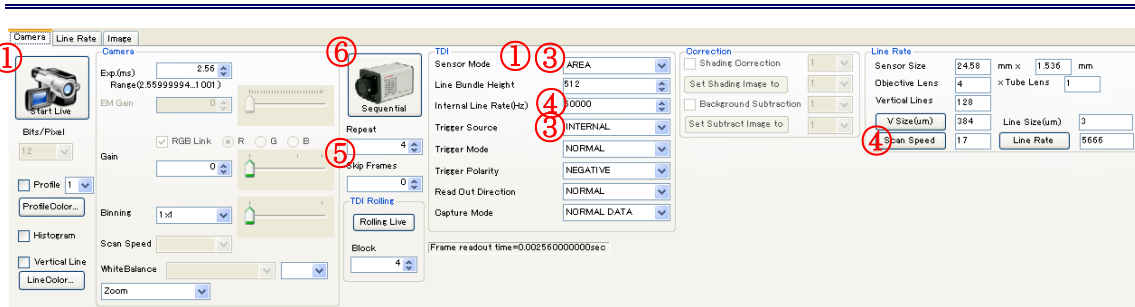
4-5 エンハンス設定ウィンドウ



- (a) Left Image/Right Image
エンハンス設定を行う画像を選択します。
- (b) カラーカメラの場合、RGB 各色まとめてエンハンス設定を行うか、個別に設定するかを選択します。
- (c) Auto Enhance
自動でエンハンス設定します。
- (d) Reset
エンハンスの設定をリセットします。
- (e) 手でエンハンス設定します。

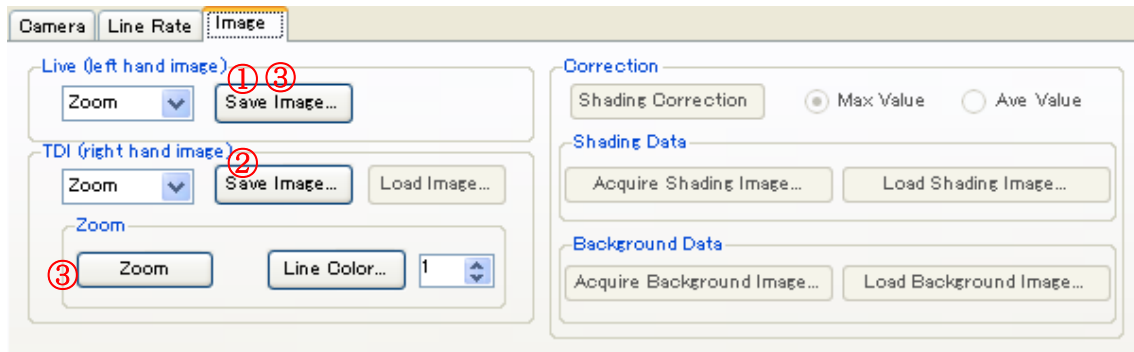
5. 基本操作

5-1 画像の取得



- ① Camera タブの TDI セクションにて Sensor Mode を「AREA」に設定し、「Start Live」ボタンを押してライブ画像を表示します。
- ② ライブ画像を確認しながらフォーカス調整、照明の調整などを行い、調整が終わったら「Stop Live」ボタンを押してライブを停止します。
- ③ Camera タブの TDI セクションにて、Sensor Mode を「TDI」、Trigger Source を「INTERNAL」に設定し、TDI 内部トリガモードにします。
- ④ インターナルラインレートの設定を行います。サンプルの移動速度が予め分かっている場合は、Camera タブの Line Rate セクションにて、カメラのセンササイズ、対物レンズ及びチューブレンズの倍率、カメラの垂直ライン数を入力し、「V Size」ボタンを押して垂直方向の視野サイズを計算します。その後、サンプルの移動速度を入力し、「Line Rate」ボタンを押すとラインレートが計算されます。
サンプルの移動速度が分からない場合は、「[8. サンプルの移動速度計算機能](#)」及び「[9. 最適ラインレート検出機能](#)」を使用してラインレートを算出してください。
- ⑤ 「Repeat」、「Skip Frames」を設定します。
- ⑥ 「Sequential」ボタンを押して TDI 画像を取得します。

5-2 画像の保存・ロード

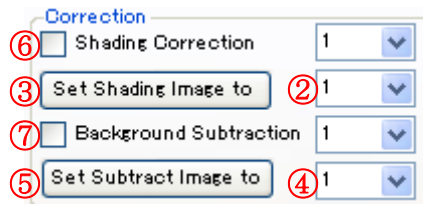


- ① ライブ画像を保存します。ライブ画像は 16bit の TIFF 形式での保存となります。
- ② TDI 画像を保存します。TDI 画像は 16bit の TIFF 形式での保存となります。
- ③ TDI 画像を切り出し保存する場合、まず「Zoom」ボタンを押して切り出したい領域を指定し、拡大表示させます。「Live (left hand image)」セクションの「Save Image」ボタンを押して、画像を保存します。16bit の TIFF 形式での保存となります。

6. シェーディング補正機能

6-1 カメラにシェーディング補正機能が搭載されている場合

Camera タブの Correction セクションを使用します。

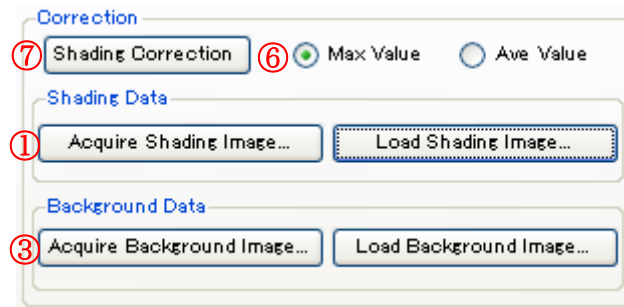


- ① TDI 画像を取得する際と同様の照明環境にします。
- ② Camera タブの TDI セクションにて、Sensor Mode を「TDI」に設定します。
- ③ シェーディングデータを保存するメモリを選択します。
- ④ 画像にサンプルが映り込まないように、フォーカスを大幅に外すか撮像場所をずらして、「Set Shading Image to」ボタンを押してシェーディングデータを取得します。
- ⑤ バックグラウンド減算用データを保存するメモリを選択します。
- ⑥ カメラに光が入らないようにして、「Set Subtract Image to」ボタンを押してバックグラウンド減算用データを取得します。
- ⑦ シェーディングデータを保存したメモリを選択して、「Shading Correction」チェックボックスを ON にします。
- ⑧ バックグラウンド減算用データを保存したメモリを選択して、「Background Subtraction」チェックボックスを ON にします。
- ⑨ TDI 画像を取得しますと、シェーディング補正された画像が得られます。

シェーディングデータ及びバックグラウンド減算用データを取得後、同様の環境で TDI 画像を取得する場合には、②～⑤を省略可能です。

6-2 カメラにシェーディング補正機能が搭載されていない場合

Image タブの Correction セクションを使用します。



- ① 画像にサンプルが映り込まないように、フォーカスを大幅に外すか撮像場所をずらして、「Acquire Shading image」ボタンを押してシェーディング補正用画像を取得します。
 - ② 後で同じシェーディングデータを使用したい場合は、画像を保存しておきます。
 - ③ カメラに光が入らないようにして、「Acquire Background Image」ボタンを押してバックグラウンド減算用画像を取得します。
 - ④ 後で同じバックグラウンド減算用データを使用したい場合は、画像を保存しておきます。
 - ⑤ TDI 画像を取得します。
 - ⑥ シェーディング補正の計算に最大輝度値を使用するか平均輝度値を使用するか選択します。
 - ⑦ 「Shading Correction」ボタンを押すと、取得した TDI 画像にシェーディング補正が行われます。
- ②、④で保存した補正用画像を使用する場合は、上述の手順①③の代わりに「Load Shading Image」及び「Load Background Image」ボタンを押して補正用画像をロードしてください。

7. ピクセルキャリブレーション機能

7-1 マイクロスケールを使用する場合

By Microscale

④ Scale Size um

⑤ Pixel Size um

- ① マイクロスケールを設置します。
- ② CameraタブのStart Liveボタンを押してライブ画像を表示し、フォーカスの調整及びマイクロスケールが画像に表示されるように調整します。
- ③ マイクロスケール上の2点をマウスクリックで指定します。
- ④ ③で指定した2点間の距離をScale Sizeに入力します。
- ⑤ Pixel Sizeボタンを押して、1ピクセルのサイズを計算し、表示します。

7-2 理論計算の場合

By Calculation

① Sensor Size 24.58 mm × 1.536 mm

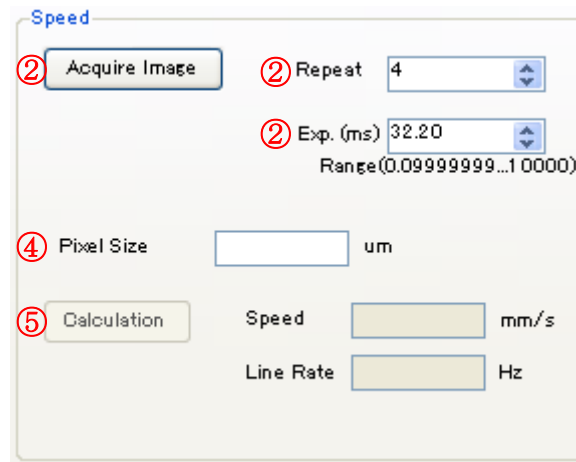
Objective Lens 20 × Tube Lens 1.75

Vertical Lines 128

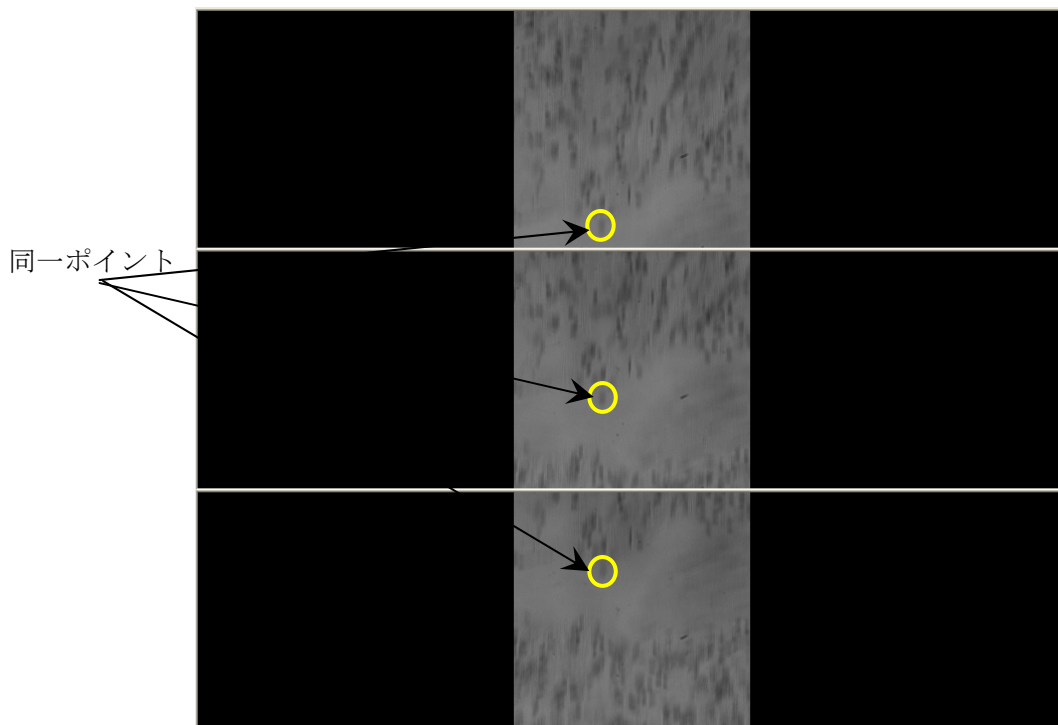
② Pixel Size um

- ① センササイズ、レンズ倍率、垂直ライン数を入力します。
- ② Pixel Sizeボタンを押して、1ピクセルのサイズを計算し、表示します。

8. サンプルの移動速度計算機能

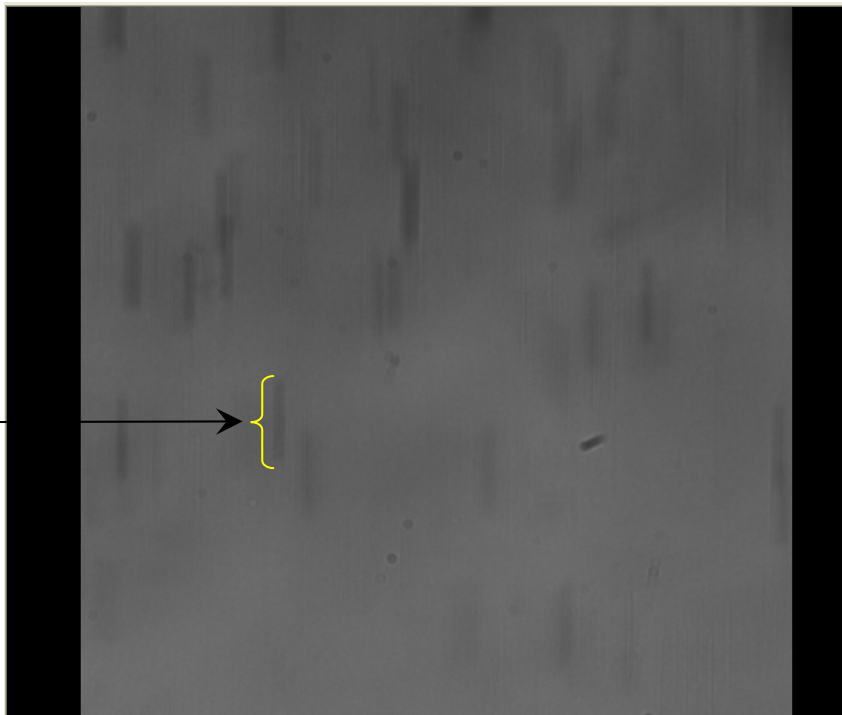


- ① Camera タブの「Start Live」ボタンを押してライブ画像を表示し、フォーカスの調整を行います。
- ② Line Rate タブ、Speed セクションの「Acquire Image」ボタンを押して移動しているサンプルの画像を取得します。その際、下図のように同一ポイントが各画像に映るように、「Repeat」で画像の枚数と「Exp.」で露光時間を調整します。

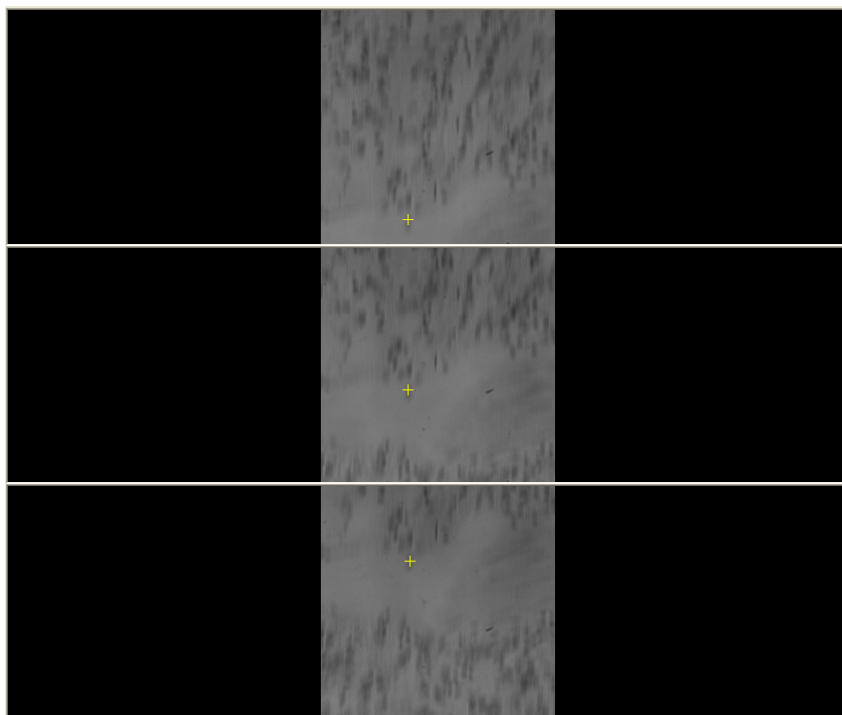


サンプルの移動速度が速く、複数の画像に同一ポイントが映らない場合は、「Repeat」を1枚に設定し、1枚の画像でサンプルの移動している様子が観察できるように「Exp.」を調整して、下図のような画像を取得します。

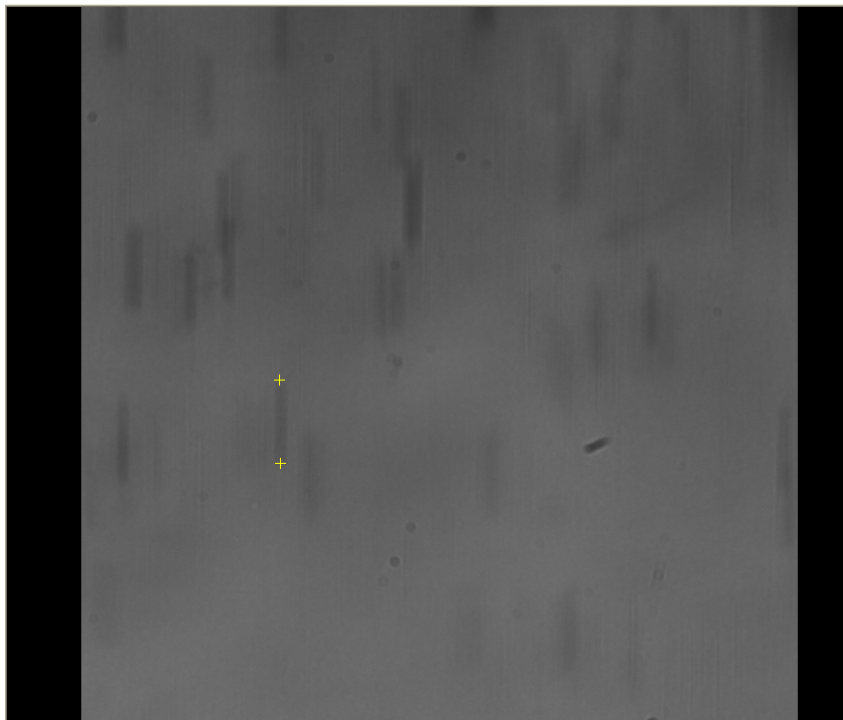
サンプルの移動
している様子が
確認できる。



- ③ ②で取得した画像上で、同一ポイントをマウスクリックにより指定します。マウスクリックすると下図のように十字マークが表示されます。

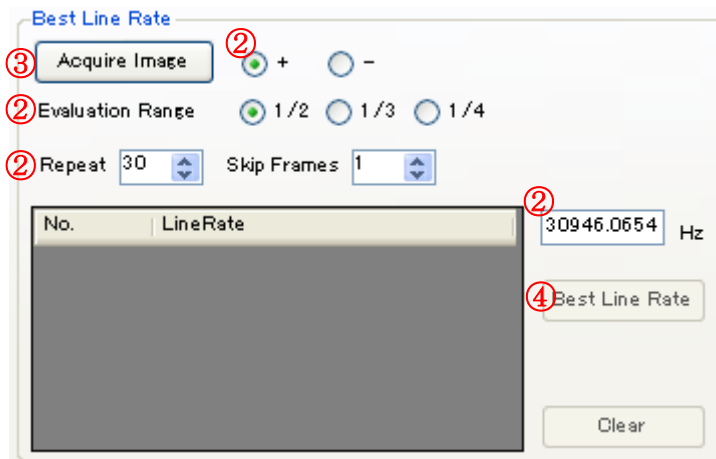


②で画像を1枚のみ取得した場合は、1枚の画像上で2点指定します。



- ④ 「Pixel Size」に1ピクセルのサイズを μm 単位で入力します。
1ピクセルのサイズが分からない場合は、ピクセルキャリブレーション機能により求めることができます。詳しくは「[7.ピクセルキャリブレーション機能](#)」を参照してください。
- ⑤ 「Calculation」ボタンを押すとサンプルの移動速度及びラインレートが計算されます。

9. 最適ラインレート検出機能



- ① Camera タブの「Start Live」ボタンを押してライブ画像を表示し、フォーカスの調整を行います。
- ② 「+/-」、「Evaluation Range」、「Repeat」、「Skip Frames」、基準ラインレートを設定します。「+」に設定した場合、基準ラインレートを基にして、画像を取得するたびにラインレートを増加します。「-」の場合はラインレートは減少していきます。
- ③ 「Acquire Image」ボタンを押して TDI 画像を取得します。複数回画像を取得し、様々なラインレートでのデータを撮っておきます。
- ④ 画像を取得し終わったら、「Best Line Rate」ボタンを押して③で取得した画像データから最適なラインレートを検出します。最適ラインレートはリスト上で水色に表示されます。