

Wavefront Sensor

S-cube

User's Manual

目次

1. はじめに	5
1.1. 安全にご使用いただくために	5
1.2. 特長	7
2. 一般事項	11
2.1. 著作権	11
2.2. 責任範囲	11
3. 製品について	11
3.1. 製品仕様	11
3.2. 製品構成	12
3.3. 推奨動作環境	12
4. セットアップ	13
4.1. 装置の接続	13
4.2. CD 内容	13
4.3. カメラドライバのインストール	14
4.4. HASP ドライバのインストール	17
4.5. ソフトウェアのインストール	19
4.6. ソフトウェアのアンインストール	22
4.7. ソフトウェアの起動	23
4.8. ソフトウェアの終了	23
4.9. 操作ガイド (Master)	24
4.9.1. マスターモードへのログイン	24
4.9.2. カメラの感度調整	25
4.9.3. 校正値の登録	27
4.9.4. 画像処理パラメータの設定	28
4.9.5. 表示パラメータの設定	29
4.9.6. 判定閾値の設定	29
4.9.7. パラメータキーの登録	30
4.9.8. 測定の開始と保存	31
4.9.9. マスターモードのログアウト	31
4.10. 操作ガイド (Operator)	32
4.10.1. ソフトの起動	32
4.10.2. 測定情報の入力	32
4.10.3. 測定開始	32
4.10.4. 測定値の保存	32
4.10.5. 終了方法	32
4.11. 測定における注意事項	33
5. 画面リファレンス	34
5.1. Main frame	34
5.2. Menu	36
5.2.1. File	36
5.2.2. Setup	38
5.2.3. Viewer	40
5.2.4. Measurement	41
5.2.5. Calibration	42
5.2.6. Window	43
5.2.7. Help	44
5.3. Tool bar	45
5.4. Information bar	47
5.5. Status bar	48
5.6. Setup	49

5.6.1. General.....	49
5.6.2. Camera.....	50
5.6.3. Light Source.....	52
5.6.4. Image Processing.....	54
5.6.5. Output.....	56
5.6.6. Judgment.....	58
5.6.7. Calibration.....	61
5.6.8. Gain/Offset.....	63
5.6.9. Parameter.....	65
5.7. Edit Mask.....	67
5.8. Spot View.....	69
5.9. Judgment.....	71
5.10. 2D Aberration Map.....	73
5.11. 2D Intensity Map.....	75
5.12. Zernike Coefficient.....	77
5.13. Aberration.....	79
5.14. Adjust Tilt.....	81
5.15. Adjust Coma.....	83
5.16. Password.....	85
5.17. Save Measurement Data.....	86
5.18. Save Serial Data.....	91
5.19. Calibration.....	94
5.20. 各設定パラメータの有効範囲一覧.....	95
5.21. エラーメッセージ一覧.....	98


1. はじめに

このたびは、当社製品をお買い上げいただき、ありがとうございます。

本書は、S³高速波面センサヘッド並びにS³高速波面センサ用ソフトウェア（以下、ソフトウェア）について説明しています。ご使用の際は本書をご参照いただき、正しくご使用されることを推奨いたします。

また、お読みになったあとは、いつでも見られるように必ず保管してください。

1.1. 安全にご使用いただくために

ご使用になる前に以下の注意事項を必ずお読みください。  マークは禁止の意味を表します。ここに示された注意事項を必ずお守りください。この注意事項を守らなかった場合、けがをしたり、物的な損害を受けたりする可能性があります。

安全上及び使用上の注意

ノイズの多い環境下では、必ず絶縁取り付けをしてください。

光学ヘッドは、必ず接地してください。感電する可能性があります。

計測している間は、電源を切らないでください。計測データや設定データの一部もしくは全てが失われる可能性があります。



注 意！

配線について

外部機器の制御ケーブルを接続する際は、機器の極性を確認してください。間違えると破損の原因となります。

電源について

本製品は直流 +8 ボルト ~ +30 ボルト (DC+8V ~ +30V) で動作いたします。

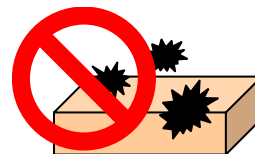
IEEE1394b 9pin ケーブルまたは EIAJ 12pin カメラケーブルより供給されます。

通常 IEEE1394b 9pin ケーブルのみで動作いたしますが、一部のデスクトップ PC やノート PC では、IEEE1394b の電源供給能力に限界があるため別途 EIAJ12pin カメラケーブルをご用意ください。

使用環境

次のような場所でのご使用は避けてください。

- ・ほこりや粉塵（特に金属粉）の多いところ
- ・直射日光の当たるところ
- ・火気に近いところ
- ・振動のあるところ
- ・水や油のかかる場所
- ・傾きのある不安定な場所
- ・腐食性ガス、可燃性ガスのある場所



管理 / 保管

長時間使用しない時は、直射日光や湿気、衝撃や振動、磁気や静電気を避けて、常温で保管してください。
火災や感電などの思わぬ事故を予防します。

**注 意！****移動 / 運搬**

運搬時には 正しく梱包された状態で運搬し、機械的振動や衝撃が少なくなるように配慮して下さい。滑り落とししたり、投げたり、その他衝撃を与えないでください。

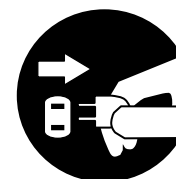
分解 / 改造

製品の分解・改造・不当な修理は絶対に行わないでください。
感電の原因となり、危険です。
異常がある場合は、当社 OST事業部カスタマーサービス までご連絡ください。

**修理のご依頼**

次の場合は、ただちに使用をおやめください。
そのまま使い続けると、火災や感電、けがの原因となります。
その後、当社 OST事業部カスタマーサービス まで修理をご依頼ください。

- ・ 異常な音がある、変な臭いがする、煙が出ているなどの異常な場合
- ・ IEEE1394b ケーブルもしくは電源コードが傷んだ場合
- ・ 製品に水をこぼしたり、内部に異物が入ったりした場合
- ・ 製品を落としたり、キャビネットを破損したりした場合



お問い合わせ先は 本マニュアルの最後のページをご覧ください。

1.2. 特長

本ソフトウェアには、以下の機能があります。

パラメータ設定機能

- ・製品名、シリアルナンバー、コメントの記入欄
- ・波長選択 (405 nm / 658 nm / 785 nm)
- ・収差選択 (Zernike 係数の選択)
- ・表示単位の選択 (/ μm)
- ・表示形式の選択 (PV / RMS)
- ・Zernike 係数値に対するゲインとオフセットの機能
- ・判定閾値 (各収差ごとに入力)

マスク機能

- ・マスク設定 (円形、四角形)

解析結果表示機能

- ・総合波面収差 (PV、RMS、PWR)
- ・ザイデル収差 (Tilt、Focus、AS、Coma、SA)
- ・Zernike 係数 (36 項)
- ・2次元収差マップ
- ・2次元強度マップ
- ・合否判定結果

ファイル入出力機能

- ・設定パラメータの保存
- ・判定パラメータの保存と読み込み
- ・校正ファイルの保存と読み込み
- ・測定データの保存と読み込み

また、本ソフトウェアでは、以下の項目が計測 / 解析できます。

ゼルニケ係数

- ・本ソフトのゼルニケ多項式の記述法は、フリンジゼルニケ多項式の序列となっております。表 1 に式番号、各項の光学的意味、ゼルニケ多項式について示してあります。
- ・係数値または RMS 値の演算結果をリアルタイムで選択できます。

ザイデル収差係数

- ・本ソフトのザイデル収差量はゼルニケ係数値から得ています。表 2 にザイデル収差量とゼルニケ係数の関係式について示してあります。
- ・ザイデル収差量は、ゼルニケ係数の係数値または RMS 値の設定と連動しております。

総合波面収差

- ・ W_{p-v} : 選択された演算結果のゼルニケ多項式から参照面に対する波面収差の最大値と最小値の差を計算します。
- ・ W_{RMS} : 選択された演算結果のゼルニケ多項式から参照面に対する波面収差の二乗平均の平方根を計算します。

その他

- ・最大輝度値 : CCD に入射したスポットの最大輝度値を示します。
- ・飽和ピクセル数 : CCD 面内の飽和ピクセル数をカウントした値です。
- ・データ更新速度 : 単純平均と移動平均の選択ができますので、単純平均では平均化回数によりデータ更新速度が遅くなります。

表1 ゼルニケ多項式の定義

#	name	RMS	Polynomial
Z01	Piston	1/ 2	1
Z02	Tilt X	1/2	\cos
Z03	Tilt Y	1/2	\sin
Z04	Defocus	1/ 3	$2^2 - 1$
Z05	AS 0/90 °	1/ 6	$^2\cos 2$
Z06	AS 45 °	1/ 6	$^2\sin 2$
Z07	Coma X	1/2 2	$(3^3 - 2^2)\cos$
Z08	Coma Y	1/2 2	$(3^2 - 2^2)\sin$
Z09	3rd SA	1/ 5	$6^4 - 6^2 + 1$
Z10	5th Trefoil X	1/2 2	$^3\cos 3$
Z11	5th Trefoil Y	1/2 2	$^3\sin 3$
Z12	5th AS X	1/ 10	$(4^4 - 3^2)\cos 2$
Z13	5th AS Y	1/ 10	$(4^4 - 3^2)\sin 2$
Z14	5th Coma X	1/2 3	$(10^5 - 12^3 + 3^2)\cos$
Z15	5th Coma Y	1/2 3	$(10^5 - 12^3 + 3^2)\sin$
Z16	5th SA	1/ 7	$20^6 - 30^4 + 12^2 - 1$
Z17	7th Tetrafoil X	1/ 10	$^4\cos 4$
Z18	7th Tetrafoil Y	1/ 10	$^4\sin 4$
Z19	7th Trefoil X	1/2 3	$(5^5 - 4^3)\cos 3$
Z20	7th Trefoil Y	1/2 3	$(5^5 - 4^3)\sin 3$
Z21	7th AS X	1/ 14	$(15^6 - 20^4 + 6^2)\cos 2$
Z22	7th AS Y	1/ 14	$(15^6 - 20^4 + 6^2)\cos 2$
Z23	7th Coma X	1/4	$(35^7 - 60^5 + 30^3 - 4^2)\cos$
Z24	7th Coma Y	1/4	$(35^7 - 60^5 + 30^3 - 4^2)\sin$
Z25	7th SA	1/3	$70^8 - 140^6 + 90^4 - 20^2 - 1$
Z26	9th Pentafoil X	1/2 3	$^5\cos 5$
Z27	9th Pentafoil Y	1/2 3	$^5\sin 5$
Z28	9th Tetrafoil X	1/ 14	$(6^6 - 5^4)\cos 4$
Z29	9th Tetrafoil Y	1/ 14	$(6^6 - 5^4)\sin 4$
Z30	9th Trefoil X	1/4	$(21^7 - 30^5 + 10^3)\cos 3$
Z31	9th Trefoil Y	1/4	$(21^7 - 30^5 + 10^3)\sin 3$
Z32	9th AS X	1/3 2	$(56^8 - 105^6 + 60^4 - 10^2)\cos 2$
Z33	9th AS Y	1/3 2	$(56^8 - 105^6 + 60^4 - 10^2)\sin 2$
Z34	9th Coma X	1/2 5	$(126^9 - 280^7 + 210^5 - 60^3 + 5^2)\cos$
Z35	9th Coma Y	1/2 5	$(126^9 - 280^7 + 210^5 - 60^3 + 5^2)\sin$
Z36	9th SA	1/ 11	$252^{10} - 630^8 + 560^6 - 210^4 + 30^2 - 1$

表2 ザイデル収差の定義式

Term	Description	Magnitude	Angle
W_{11}	Tilt	$\sqrt{(Z_2 - 2Z_7)^2 + (Z_3 - 2Z_8)^2}$	$\tan^{-1}\left(\frac{Z_3 - 2Z_8}{Z_2 - 2Z_7}\right)$
W_{20}	Focus	$2Z_4 - 6Z_9 \pm \sqrt{Z_5^2 + Z_6^2}$ 極性は絶対値が最小になるよう選択されます。	
W_{22}	Astigmatism	$\pm 2\sqrt{Z_5^2 + Z_6^2}$ 極性は Focus に対し逆極性になるよう選択されます。	$\frac{1}{2} \tan^{-1}\left(\frac{Z_6}{Z_5}\right)$
W_{31}	Coma	$3\sqrt{Z_7^2 + Z_8^2}$	$\tan^{-1}\left(\frac{Z_8}{Z_7}\right)$
W_{40}	Spherical	$6Z_9$	

2. 一般事項

2.1. 著作権

本ソフトウェアのコピー、改造、及び第三者への公開は禁止されています。

2.2. 責任範囲

本ソフトウェアを使用した結果生じる損害および逸失利益などにつきましては、当社では一切その責任を負えません。予めご了承ください。

3. 製品について

3.1. 製品仕様

項目	規格	単位	備考
測定波長	400 ~ 900	nm	
測定有効径	2.0 ~ 3.5	mm	
測定レンジ Tilt	±0.2	deg	コリメート光の傾きの許容値
測定レンジ Focus	±2.0	p-v	発散光および収束光の許容値
測定精度（分解能）	1.0	m _{rms}	3 @フレーム平均9回, n=300
ゲイン	0 ~ 24	dB	
シャッタースピード	1/100,000 ~ 16	秒	
データ更新速度	MAX10	Hz	
インターフェース	IEEE1394b	-	IEEE1394a (iLink) でも測定可能です。
電源電圧	DC +8 ~ +30	V	
消費電力	2.8	W	DC+12V 時
動作温度	0 ~ +40		
保存温度	-10 ~ +60		結露なきこと
外形寸法	44(W)x33(H)x75(D)	mm	
重量	160	g	

測定時の設置環境により十分な性能が発揮できない場合があります。詳細はお問い合わせ下さい。
本システムはトレーサビリティを保証するものではありません。

3.2. 製品構成

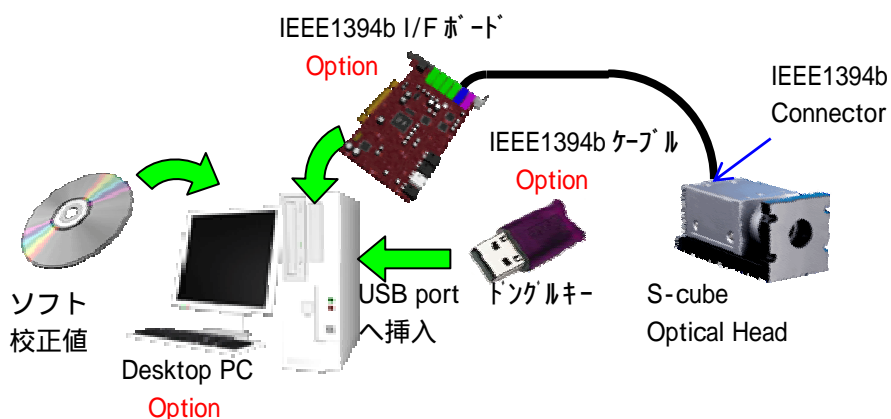
S-cube の製品構成は、以下のようになっております。

- ・波面センサヘッド
- ・ソフトウェア CD
- ・校正値 CD
- ・ dongle キー

周辺機器（別売り）

- ・ IEEE1394b ケーブル
- ・ IEEE1394b インターフェイスボード
- ・ パーソナルコンピュータ（IBM PC/AT 互換機）
- ・ モニタ（XGA：1024 x 768）以上、推奨 SXGA：1280 x 1024
- ・ 小型カメラアダプター（電源装置）
- ・ 12 ピンカメラケーブル

PC からの電源供給能力が低い場合必要となります。



3.3. 推奨動作環境

- ・ パソコン：IBM PC/AT 互換機
- ・ OS：Windows XP, Windows Vista, Windows 7
- ・ CPU：Intel Core2 Duo 3.0GHz 以上
- ・ メモリ：2GB 以上
- ・ 空きハードディスク容量：100MB 以上
- ・ 光学ドライブ：CD-ROM 対応（インストール時に）
- ・ モニタ：XGA（1024 x 768）以上
- ・ 空き IEEE1394 ポート：IEEE1394b, 9 ピン対応 1 箇所
- ・ 空き USB ポート：USB2.0 対応 1 箇所

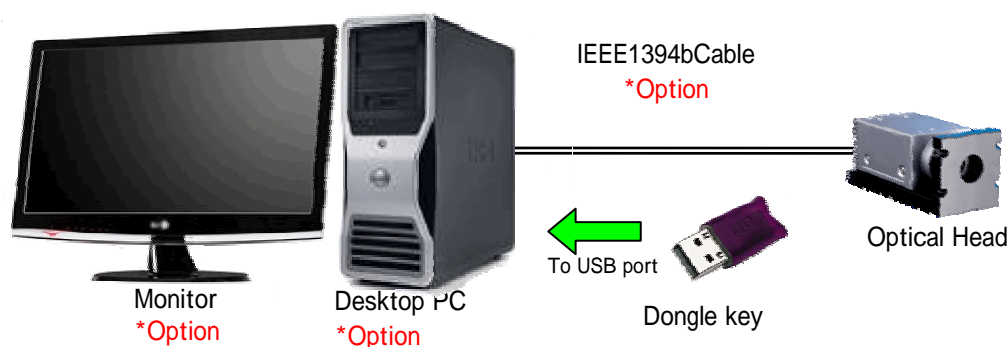
Windows、Windows XP®は米国マイクロソフト社の米国及びその他の国における登録商標です。

4. セットアップ

4.1. 装置の接続

波面センサヘッドとPCはIEEE1394ケーブルを介して接続します。

PCにIEEE1394のポートがない場合は別途インターフェースボードをPCへインストールして下さい。
ソフトウェアの入ったCDをPCへ挿入し、ソフトのインストールを行ってください。
最後に dongle key をPCのUSBポートに差し込みます。



4.2. CD内容

CDには以下のファイルがあります。

1. 校正値フォルダ … S-cubeの校正値が保存されています。
2. HASPSetup … Dongleキーのインストーラーファイルです。
3. S-cube API installer … ソフト開発用ソフトのインストーラーファイルです。
4. S-cube Setup … アプリケーションソフトのインストーラーファイルです。
5. ZCLSetup … カメラドライバのインストーラーファイルです

上記構成内容は仕様により異なります。

インストールは 5. -> 2. ->3. (or 4.)の順に行ってください。

1.のフォルダは適当な場所にコピーして使用してください。



4.3. カメラドライバのインストール

S-cubeをお使いのパソコンに接続する場合、カメラのドライバをインストールする必要があります。

(1) IEEE1394のデバイスがインストールされているかご確認ください。

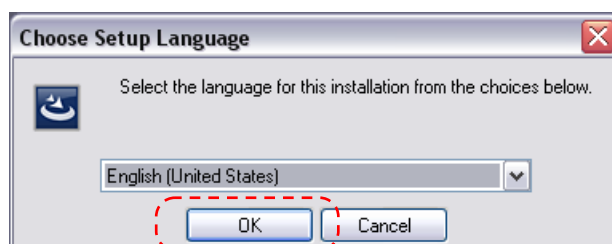
IEEE1394デバイスが認識されていない状態で先に本カメラドライバをインストールすると正常動作しません。

(2) エクスプローラからCDのドライブを開きます。

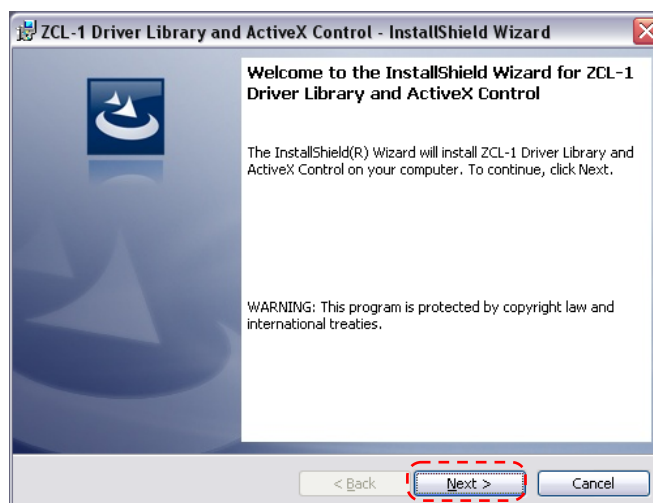
"ZCLSetup.exe"(下図)アイコンをクリックして実行します。



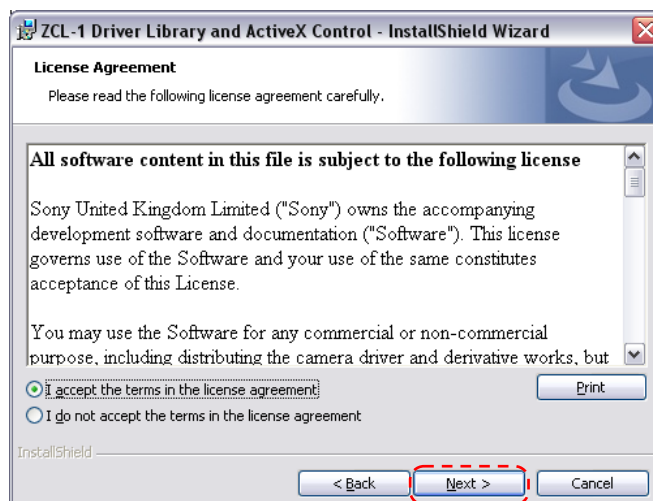
(3) 以下の画面が表示されるので、お使いのOSと同じ言語を選択し、[OK]をクリックします。



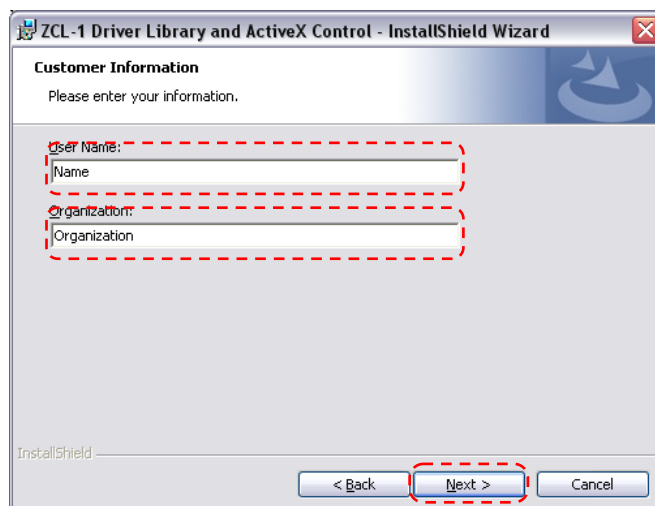
(4) 以下の表示が出たら、[Next]をクリックします。



(5) [I accept the terms in the license agreement]を選択して、[Next]をクリックします。



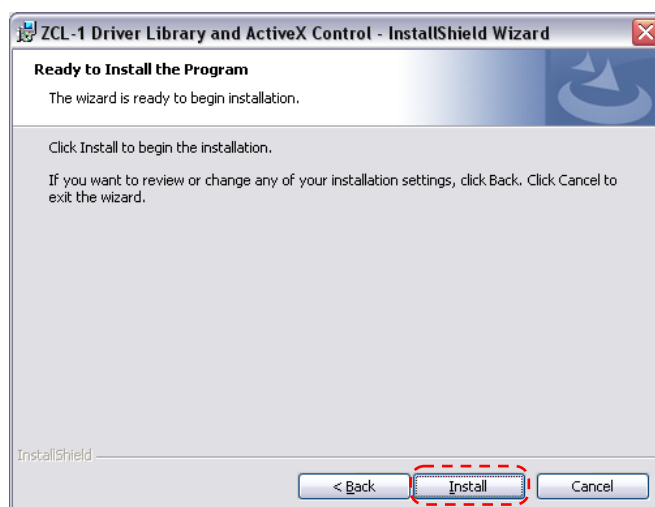
(6) ユーザ名と所属を入力して、[次へ(N)]をクリックします。



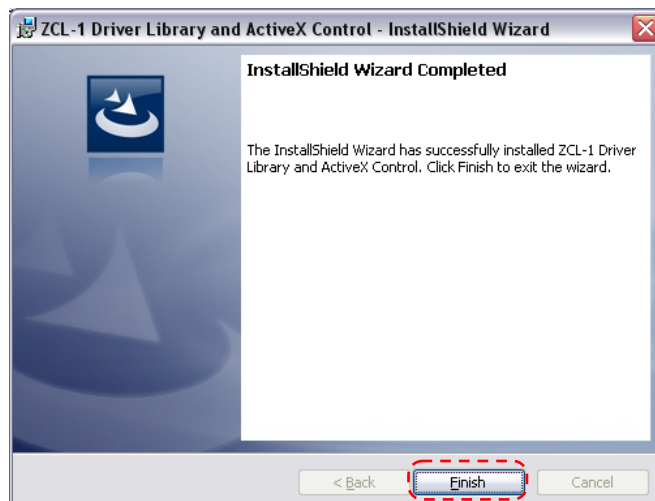
(7) [すべて(C)]を選択して、[Next]をクリックします。



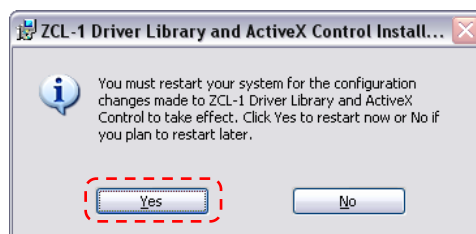
(8) [インストール(I)]をクリックします。



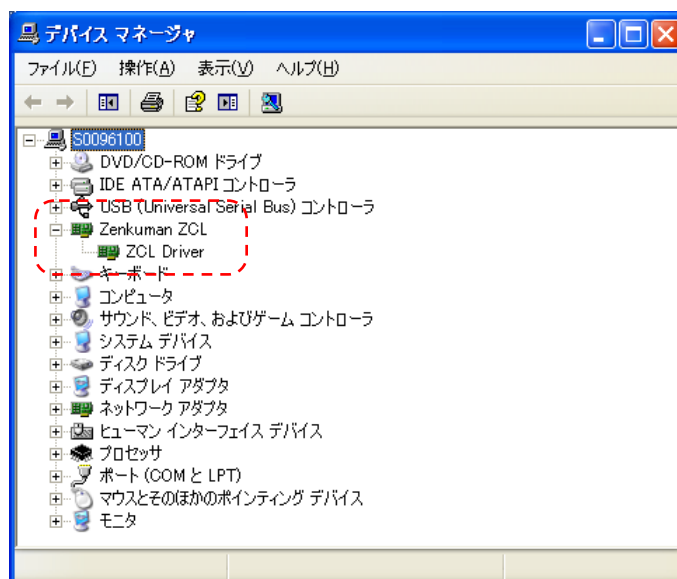
(9) [完了(F)]をクリックします。



(10) 以下の画面が表示されたら[はい(Y)]をクリックし、PCを再起動します。



(11) ドライバが正しくインストールされているかの確認はデバイスマネージャを開いて確認します。「Zenkuman ZCL」という項目が表示されていれば、ドライバは正常にインストールされています。



4.4. HASPドライバのインストール

dongleキーのドライバをインストールします。

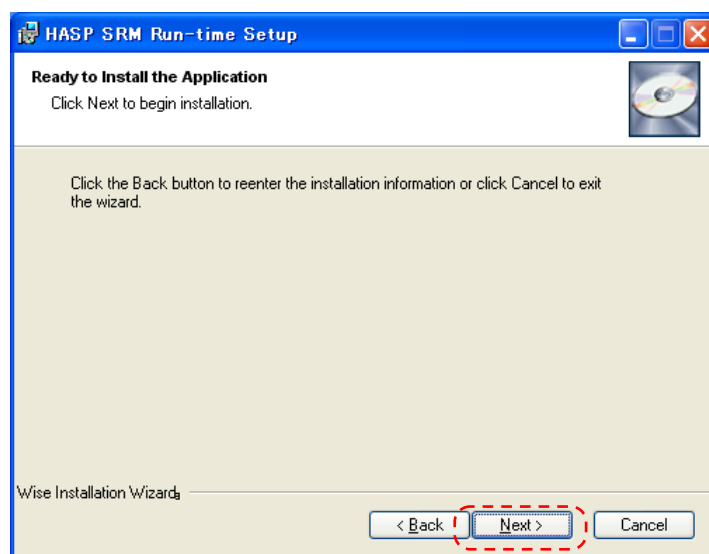
- (1) インストール CD 内の、以下のファイルをクリックして実行します。
HASPSetup.exe



- (2) 以下の画面が起動したら、[Next]ボタンをクリックします。



- (3) 以下の表示が出たら、[Next]ボタンをクリックします。



- (4) 以下の表示が出たら、[Finish]ボタンをクリックします。
以上で、HASP ドライバのインストールは完了です。



4.5. ソフトウェアのインストール

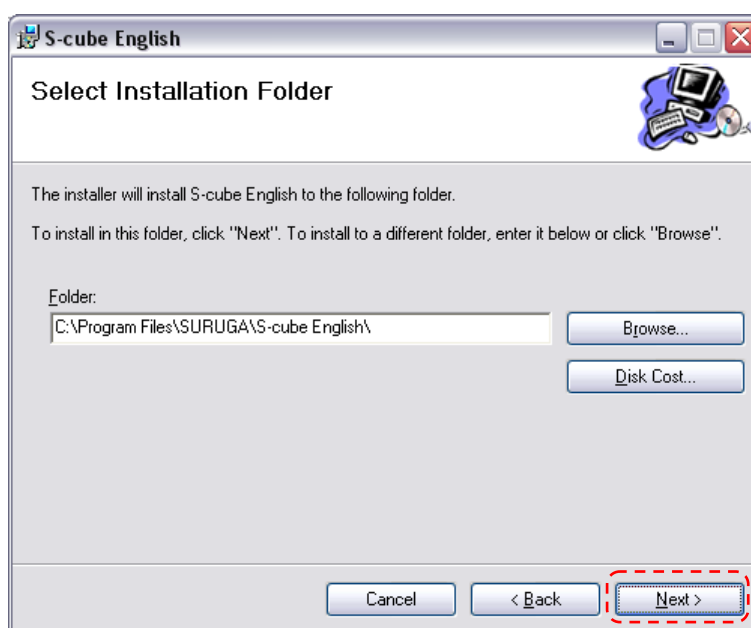
- (1) エクスプローラから CD のドライブを開き、以下のファイルをクリックして実行します。
S-cube Setup.msi



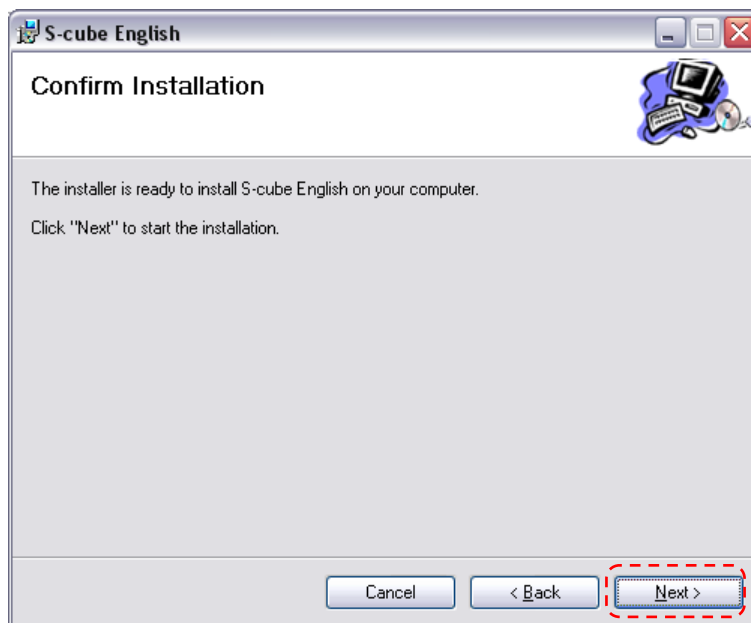
- (2) 以下の表示が出たら、[Next]ボタンをクリックします。



- (3) 実行すると以下の画面が表示されます。インストール先のフォルダを確認して、[Next]をクリックします。
*インストール先のフォルダを変更したい場合は、[Browse]ボタンから変更先フォルダを選択して下さい。



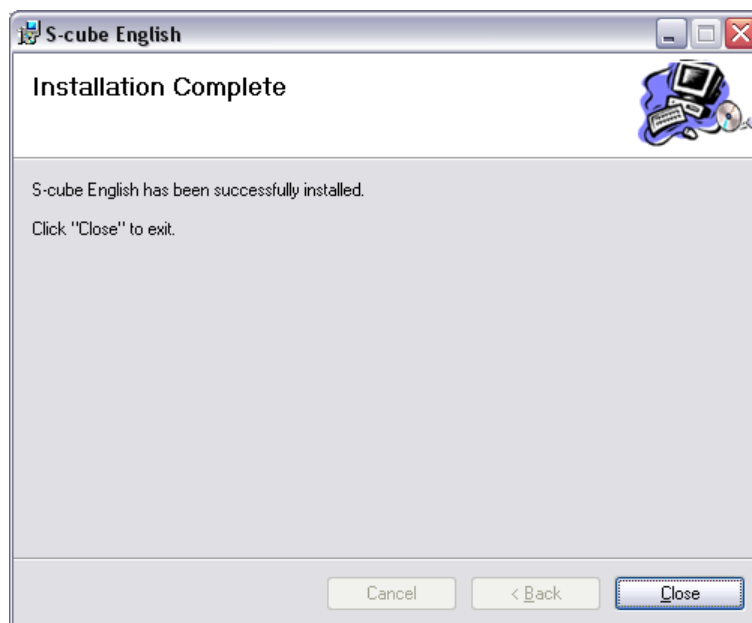
(4) [Next]をクリックします。



(5) インストール中の画面が表示されます。しばらくお待ちください。



- (6) 以下の画面が表示されると、インストールは完了です。
[Close]ボタンをクリックして下さい。

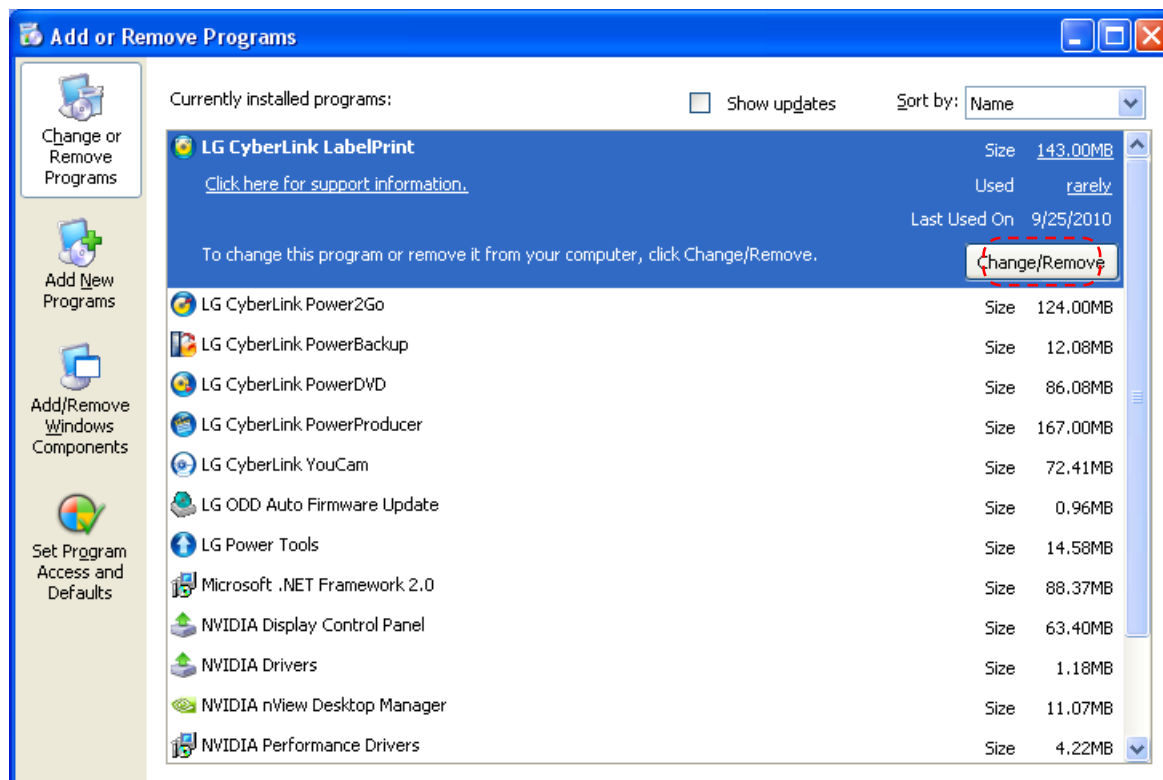


4.6. ソフトウェアのアンインストール

スタートメニューの「コントロールパネル」から、「プログラムの追加と削除」を選択すると、次のような画面が表示されます。

一覧から「S-cube」の項目を選択して「削除」ボタンをクリックします。

一覧から「S-cube」の項目が削除されると、アンインストール完了です。



4.7. ソフトウェアの起動

デスクトップ上、または[スタート]メニュー -> [すべてのプログラム] -> [S-cube]のソフトウェアアイコンをクリックして、ソフトウェアを起動します。

ソフトウェア起動時に dongle キー確認メッセージが表示された場合は、「OK」ボタンをクリックし、ソフトを終了させてください。

USBポートに dongle キーを接続し、再度ソフトウェアを起動させてください。

4.8. ソフトウェアの終了

ソフトウェアの終了時に、現在の設定パラメータの保存が行われます。ただし、強制終了により正常部動作しない事態も想定されますので、設定パラメータや計測データ等の保存を推奨いたします。

メニューの「ファイル」 「終了」を選択、または、右上の×ボタンをクリックして下さい。

4.9. 操作ガイド (Master)

アプリケーション初回起動後に設定パラメータを設定するマスターモード時の一般的な操作手順を示します。

4.1. 装置の接続で示されたように S-cube 光学ヘッドと PC を適切に接続し、測定したい光を S-cube 光学ヘッドに照射した状態で以下手順を行ってください。

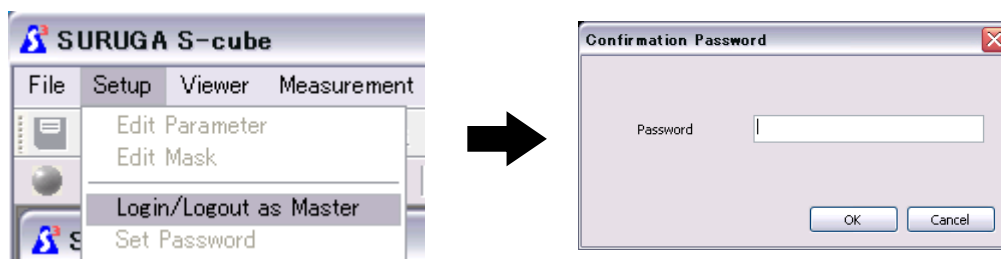
オペレータモード時の作業手順は別途 4.10.操作ガイド (Operator) を参照してください。

4.9.1. マスターモードへのログイン

S-cube アプリケーションソフトの起動は常に "Operator mode" となっています。

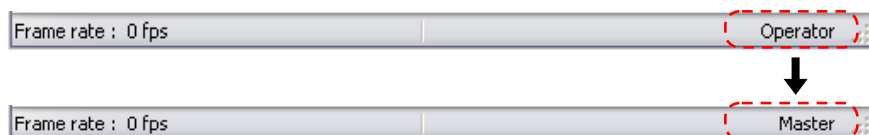
設定パラメータの変更を行うため、"Master mode"へログインします。

[Setup] -> [Login / Logout as Master] をクリックし、パスワード入力画面を開きます。



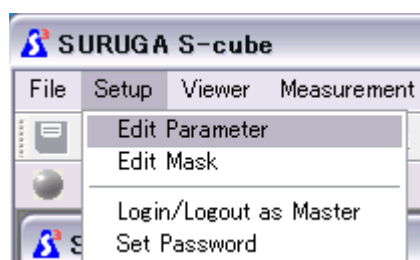
入力ボックスへ出荷時のパスワード "jfmamijasond" を半角小文字で入力し Enter キーを押します。

Main frame の下の情報表示バーの右端部の文字が "Operator" から "Master" へ変化します。



この状態で設定パラメータの変更が可能な状態になります。

設定画面を開くには、[Setup] -> [Edit Parameter] をクリックしてください。



4.9.2. カメラの感度調整

Spot view を確認しながら、カメラの感度調整を行います。画面の詳細は 5.6.Setup をご参照ください。カメラへの入射光量が多い場合、ND フィルターが必要になることもあります。

まず、[Measurement] -> [Run] をクリックし、測定を開始します。これは Tool bar の Run ボタンでも代用できます。

[Setup] -> [Edit Parameter] をクリックし、Setup 画面を開きます。このとき Spot view が確認できるように適切に配置してください。

[Camera] タブの Shutter Speed box 内の数値を変化させ、適用(A)キーを押します。すると、Spot view の映像と Peak Level および Saturated Pixel の値も変化します。調整の目安として、Peak Level が 255 を超え、Saturated Pixel が 5000 以下となるように調整してください。

Spot #はソフトアパーチャ内のスポット数を示します。分子は測定されているスポット数で、分母が基準のスポット数となります。これらの値は同数が理想です。

A. 入射光量が多い場合（不適正な状態）

S-cube への入射光が強いと 2 値化閾値 (Threshold) よりベースラインが高くなるため、スポットの同定が困難になります。Saturated Pixel が 5000 以下となるよう調整を行ってください。

The screenshot shows the SURUGA S-cube software interface. The main window is titled "SURUGA S-cube" and has a menu bar with "File", "Setup", "View", "Measurement", "Calibration", "Window", and "Help". Below the menu bar is a toolbar and a status bar showing "on Test", "on Serial", "Unit: μm / PV / deg", "Calibration: Disable", "Wavelength: 658.0 nm", and "Mask: Disable".

The "Spot view" window is open, showing a circular grid of spots. To the right of the grid is a table of statistics:

Peak Level	Sat. Pixel #	Spot #
255	49345	317/317

Below this table is another table with columns "PL", "Pixel #", and "Spot #":

PL	Pixel #	Spot #
255	5000	625

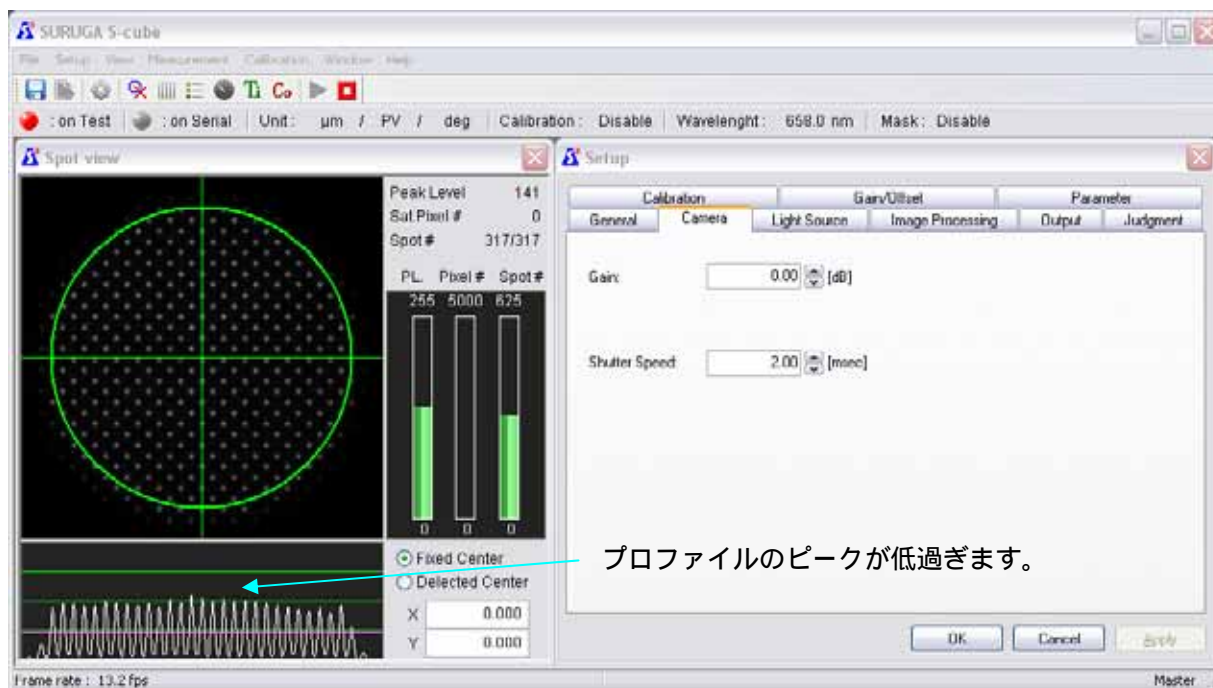
At the bottom of the Spot view window, there are radio buttons for "Fixed Center" (selected) and "Detected Center", and input fields for "X" and "Y" coordinates, both set to "0.000". The frame rate is shown as "13.0 fps".

The "Setup" window is also open, showing the "Camera" tab. The "Shutter Speed" field is set to "9.00" msec. A red dashed box highlights this field, and a red arrow points to it with the text "この数値を調節します。" (Adjust this numerical value.).

Two blue arrows point from the Spot view statistics to the Shutter Speed field. One arrow points from the "Sat. Pixel # 49345" value to the Shutter Speed field with the text "飽和ピクセル数が多過ぎます。" (Saturation pixel count is too high.). The other arrow points from the "Pixel # 5000" value to the Shutter Speed field with the text "ベースラインが高過ぎます。" (Baseline is too high.).

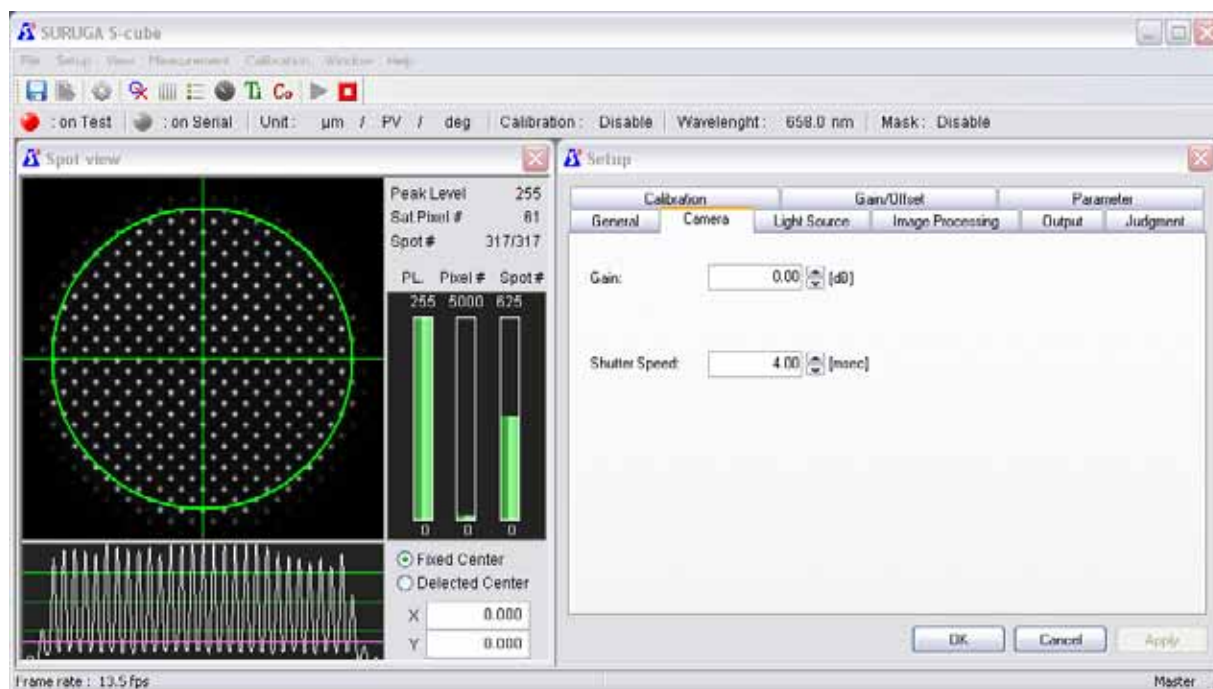
B. 入射光量が小さい場合（不適正な状態）

S-cube への入射光が弱いと、スポット位置の精度（再現性）が低下します。Peak Level が 255 以上になるよう調整してください。



C. 適正な状態

以下が最適な状態です。



（注意）上記の例はフラットな輝度分布を持つビームに対しての適正值です。輝度分布を持つようなビームでは周辺部のピークレベルと中央部のベースラインで輝度値が逆転する可能性があります。正確に測定できないこともあります。

4.9.3. 校正値の登録

校正値の登録を行います。

校正値ファイルの登録は、[File] -> [Open Calibration file]をクリックします。

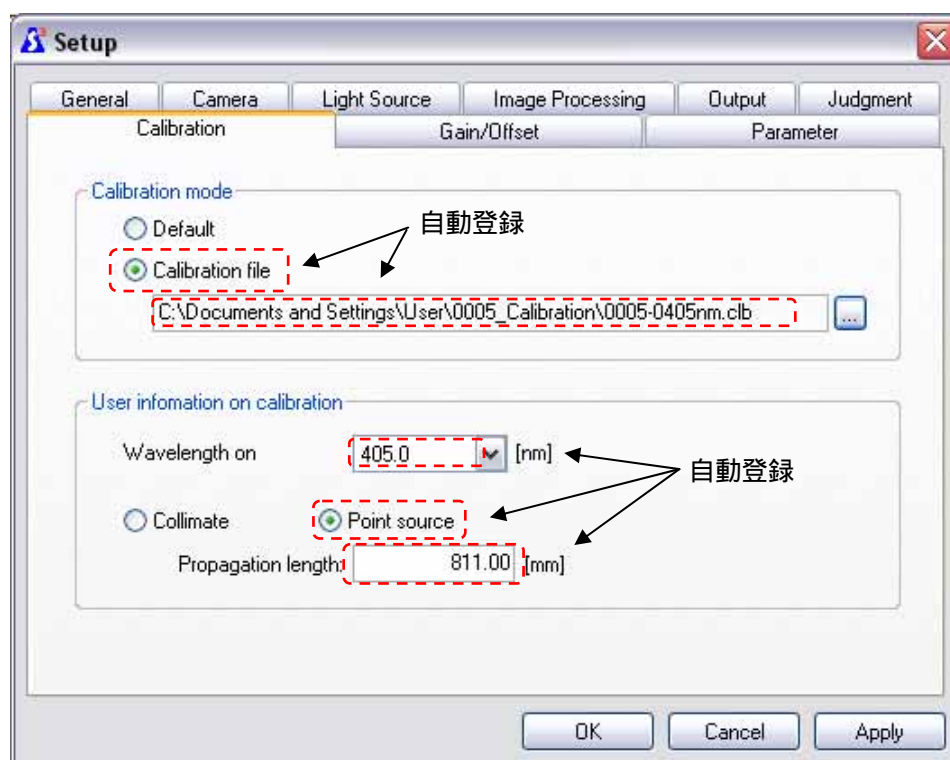
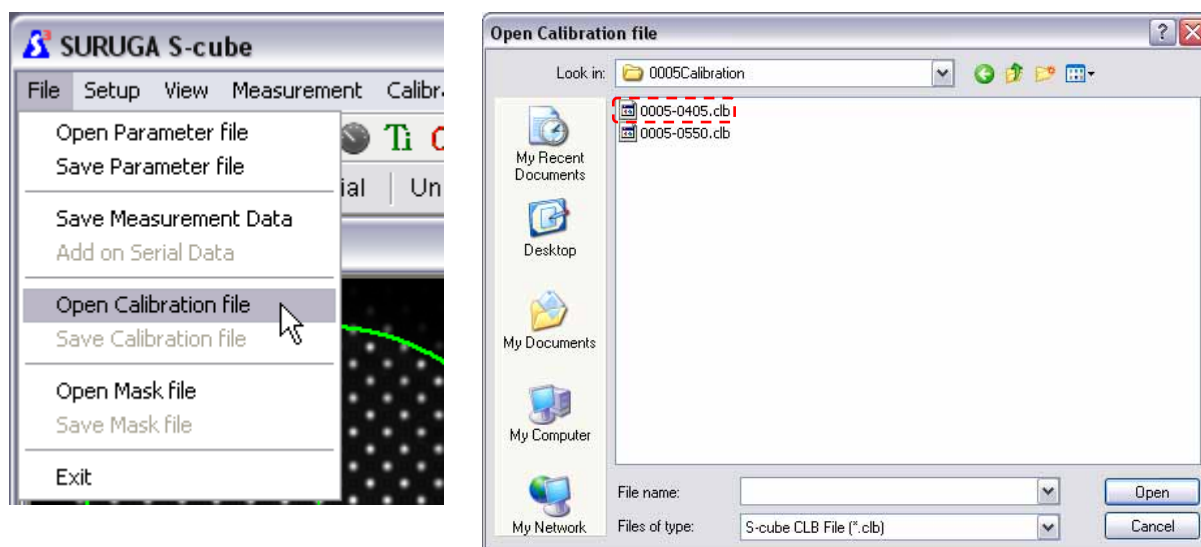
Open Calibration file ダイアログが出てきたら、4.2.CD 内容で任意の場所にコピーした校正値ファイルを選択します。

このとき、使用する波長近傍の"Calibration file"を選択し、[Open]ボタンを押します。

自動的に校正値ファイル使用モードになり、選択した"Calibration file"が登録されます。

上記操作後に Calibration タブの設定を変更する必要はありません。

S-cube は"Default"でマイクロレンズアレイ (MLA) のピッチ間隔から自動的に生成された基準点を Zernike 解析の基準点とすることができます。ただし、MLA のピッチ誤差や波長依存性、製造誤差等による測定誤差が生じます。弊社で提供する各波長の理想波面を用いた校正データ"Calibration file"を登録することで、真度の高い Zernike 係数を算出することができます。



4.9.4. 画像処理パラメータの設定

画像処理パラメータではフレーム平均の回数とスポット検出の閾値、アパーチャ径などを変更できます。

フレーム平均はショットノイズの低減効果があります。初期値は9で、この値が推奨値となります。

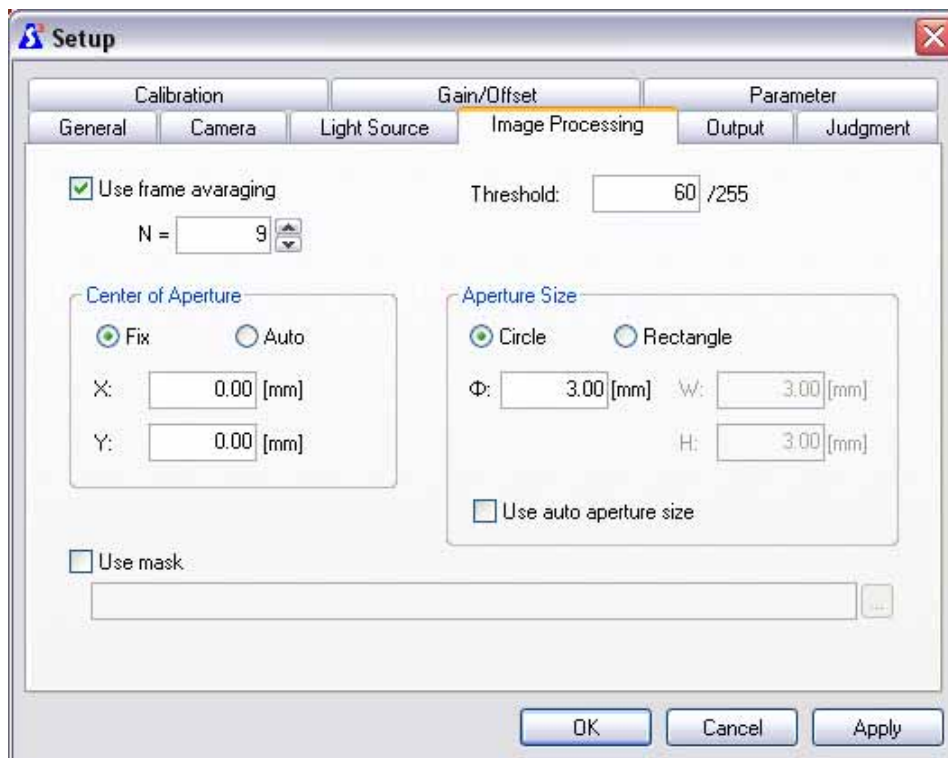
フレーム平均を有効にすると、フレーム画像を加算するため、メモリ消費が大きくなります。

スポット検出の閾値 (Threshold) は初期値 40 です。この値を小さくすると精度 (再現性) が高くなります。

ただし、"Spot view" のベースラインより大きい値に設定してください。

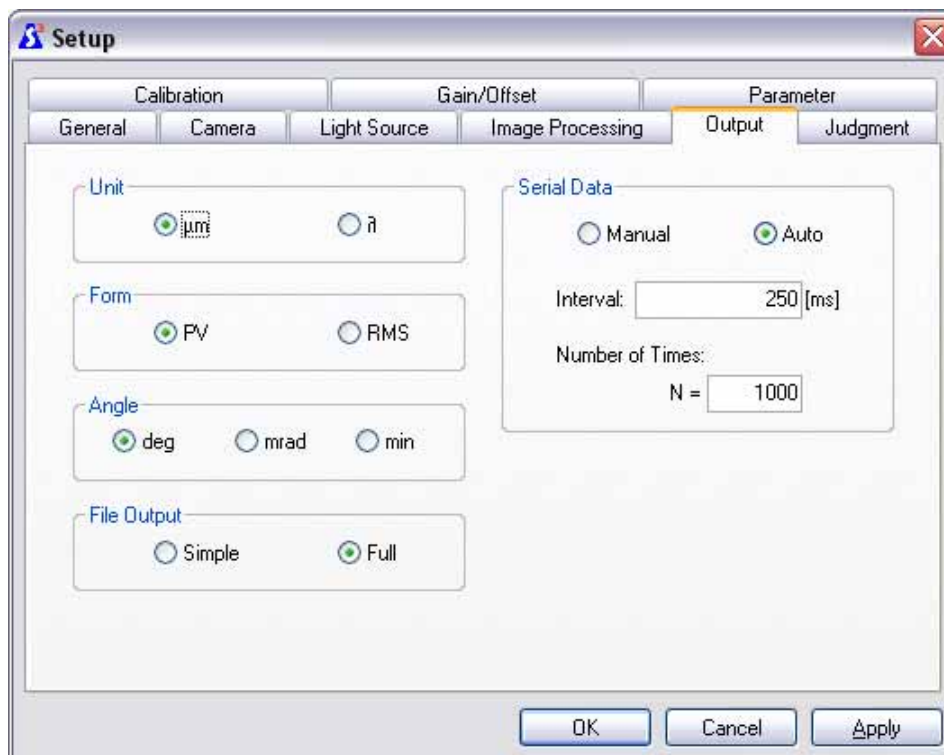
アパーチャ径はゼルニケ展開したいビーム径を入力してください。

詳細は 5.6.4. Image Processing を参照ください。



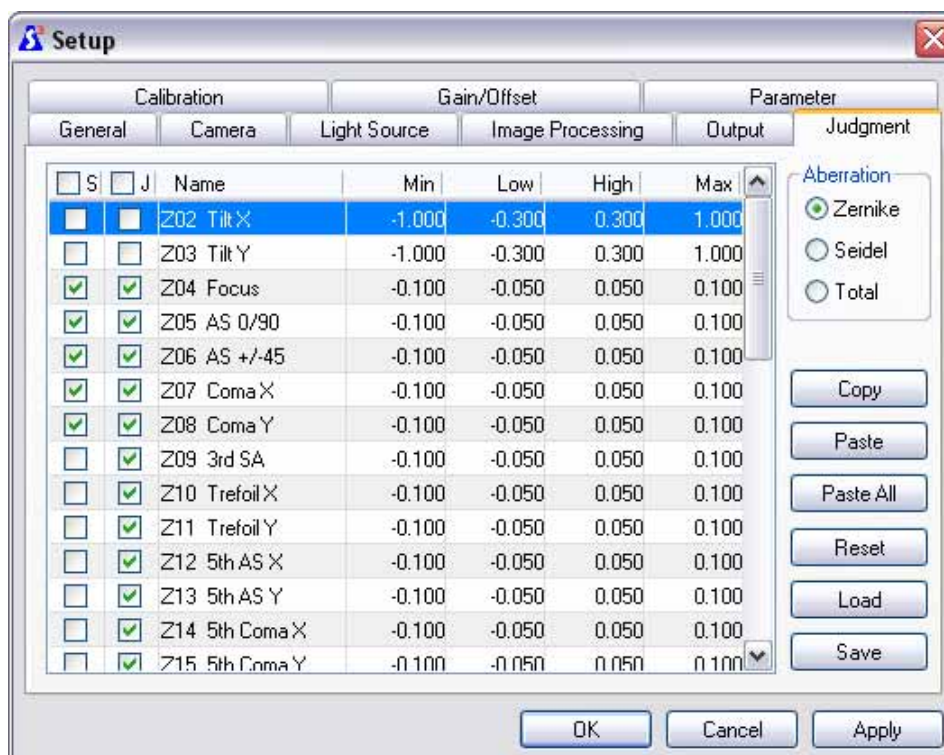
4.9.5. 表示パラメータの設定

表示パラメータでは測定値の単位系と測定結果の出力フォーマットを変更することができます。同一条件で比較する場合、一度設定したら変更しないでください。詳細は 5.6.5. Output を参照ください。



4.9.6. 判定閾値の設定

測定値ごとに判定閾値を設けています。インジケータバーの上限と下限はそれぞれ Max、Min となっています。また、判定閾値の上限と下限はそれぞれ High、Low となっています。詳細は 5.6.6.Judgment を参照ください。



4.9.7. パラメータキーの登録

前述で設定した測定パラメータを 20 件分登録することができます。

登録できるパラメータは現在の設定値とファイルに保存された設定値が登録可能です。

登録したい列を選択し、[鉛筆]ボタンをクリックしてください。

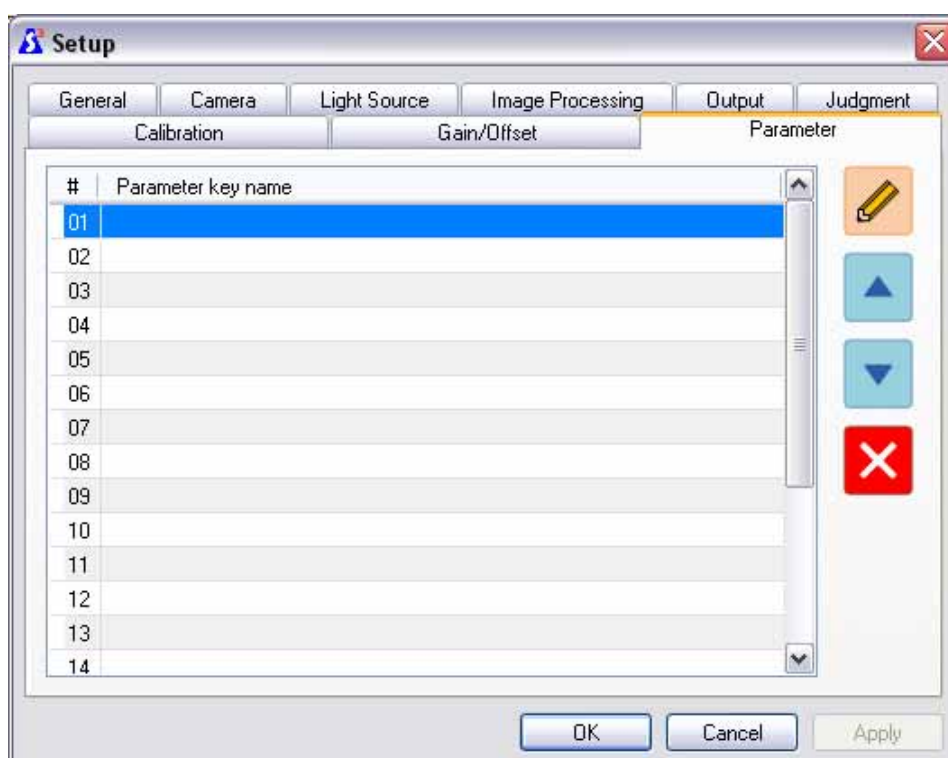
パラメータキー登録のダイアログが開くので、設定値のソースを現在の設定値か設定ファイルにするか選択します。

現在の設定値の場合、パラメータキー名を入力して[OK]ボタンを押すと登録が完了します。

設定ファイルの場合、パラメータキー名はファイル名が自動的に入力されます。このまま、[OK]ボタンを押すと登録完了します。

パラメータキーを削除したい場合、[Setup] -> [Parameter] タブのパラメータキーリストから削除したいパラメータキーを選択して、[×]ボタンを押してください。パラメータキーは削除されます。

詳細は 5.6.9.Parameter を参照ください。



4.9.8. 測定の開始と保存

測定結果の保存フォーマットは2種類あります。

単一の測定値を保存するフォーマットと連続した測定値を保存するフォーマットです。それぞれ詳細は 5.17. Save Measurement Data と 5.18. Save Serial Data を参照ください。

単一の測定値を保存する場合、[Menu] -> [File] -> [Save Measurement file]をクリックすることで、保存ダイアログが開きます。ファイル名を入力し、[OK]ボタンを押すと、現在の測定値を CSV 形式で保存することができます。

連続した測定値を保存する場合、Auto と Manual の2通りの保存方法が存在します。この切り替えは、[Menu] -> [Setup] -> [Output]で設定してください。

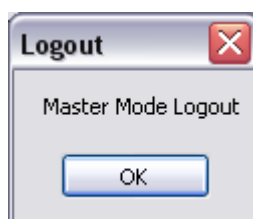
連続保存モード(Auto)の場合、決まった測定間隔で設定回数の結果を自動的に保存します。

連続保存モード(Manual)の場合、[Add on Serial data]をクリックすることで、Operator の任意のタイミングで保存を行うことが可能です。保存件数は共に 1 万件までとなります。

4.9.9. マスターモードのログアウト

マスターモードのままでも測定は可能ですが、測定条件を変更される恐れがないように Master モードから Operator モードへ Logout してください。

ログアウト方法は Menu bar の [Setup] -> [Login / Logout as Master]をクリックします。



4.10. 操作ガイド (Operator)

4.10.1. ソフトの起動

ソフトのアイコンをクリックします。

光源の電源を入れ、Run ボタンをクリックし、Spot view でスポットが確認できる状態を確認してください。

4.10.2. 測定情報の入力

Judgment画面を開きます。測定前に測定パラメータの選択と製品名、シリアルナンバー、コメントの入力を行い、測定情報を測定結果ファイルに記録します。サンプルの管理を行う際便利です。

Parameterを選択します。ParameterボックスのPull downキーを押し、Parameterを選択してください。

製品名をProduct Nameボックスに入力します。

シリアルナンバーもしくはロットナンバーをSerial Numberボックスに入力します。

特記事項があれば、Commentsボックスに入力してください。

上記入力を行うと、“Register”ボタンがイネーブルになります。“Register”ボタンを押すと現在の入力データがメモリされます。

詳細は5.9.Judgmentを参照ください。

A. 停止中



B. 測定中



4.10.3. 測定開始

Run ボタンを押すと、測定が開始されます。

4.10.4. 測定値の保存

Save ボタンを押すとファイル保存ダイアログが立ち上がります。

ファイル名を入力し、OK ボタンを押すと測定値が保存されます。

4.10.5. 終了方法

Stop ボタンを押すと、測定が終了します。

4.11. 測定における注意事項

4.11.1. センサへの入射光量について

センサへの入射光量は 1.06 mW/mm^2 ($3 \mu\text{W}@ 3.0 \text{ mm}$) 以下となるよう調整してください。

5.5. スポットビューの画面下のピーク階調値 180 以上、飽和ピクセル数 300 以下となるよう調整してください。

4.11.2. シャッタースピードについて

シャッタースピードは 0.1 msec 以上 10 msec 未満を推奨いたします。

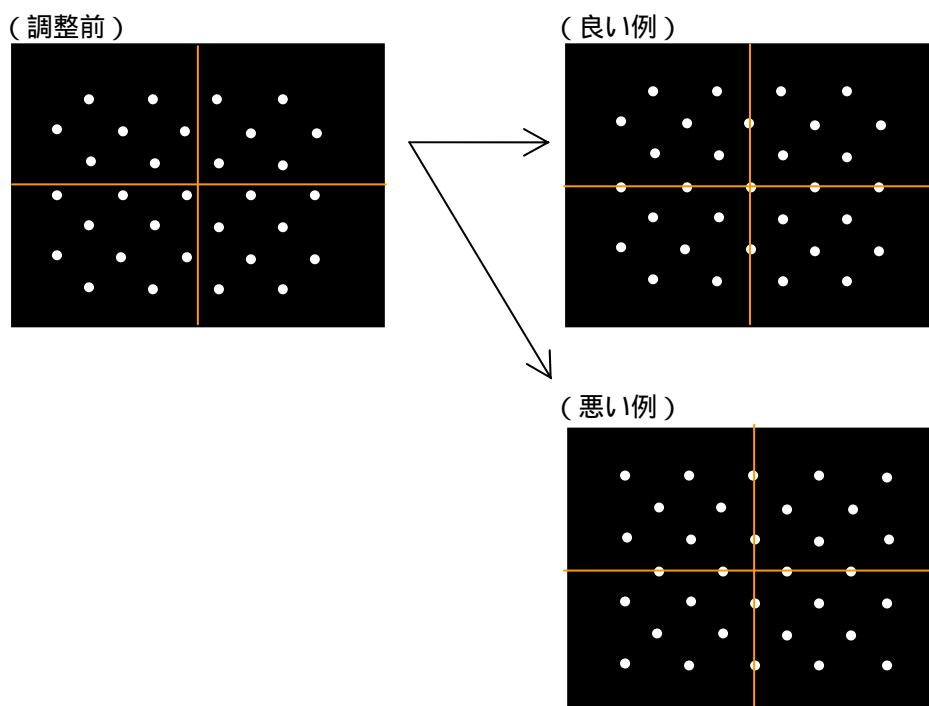
5.6. スポットビューの画面下のピーク階調値 80 以上、飽和ピクセル数 300 以下となるよう調整してください。

4.11.3. スポット調整について

5.6. スポットビューの画面を見ながら、スポットの位置あわせを行います。

スポット位置は波面センサ面へのビームの入射角により変化いたします。

スポットビュー画面では、フレームの中心が分かるよう十字線が引いてあります。この交点にスポットが一致するよう調整してください。交点にスポットが無い状態では正しい測定できません。



5 . 画面リファレンス

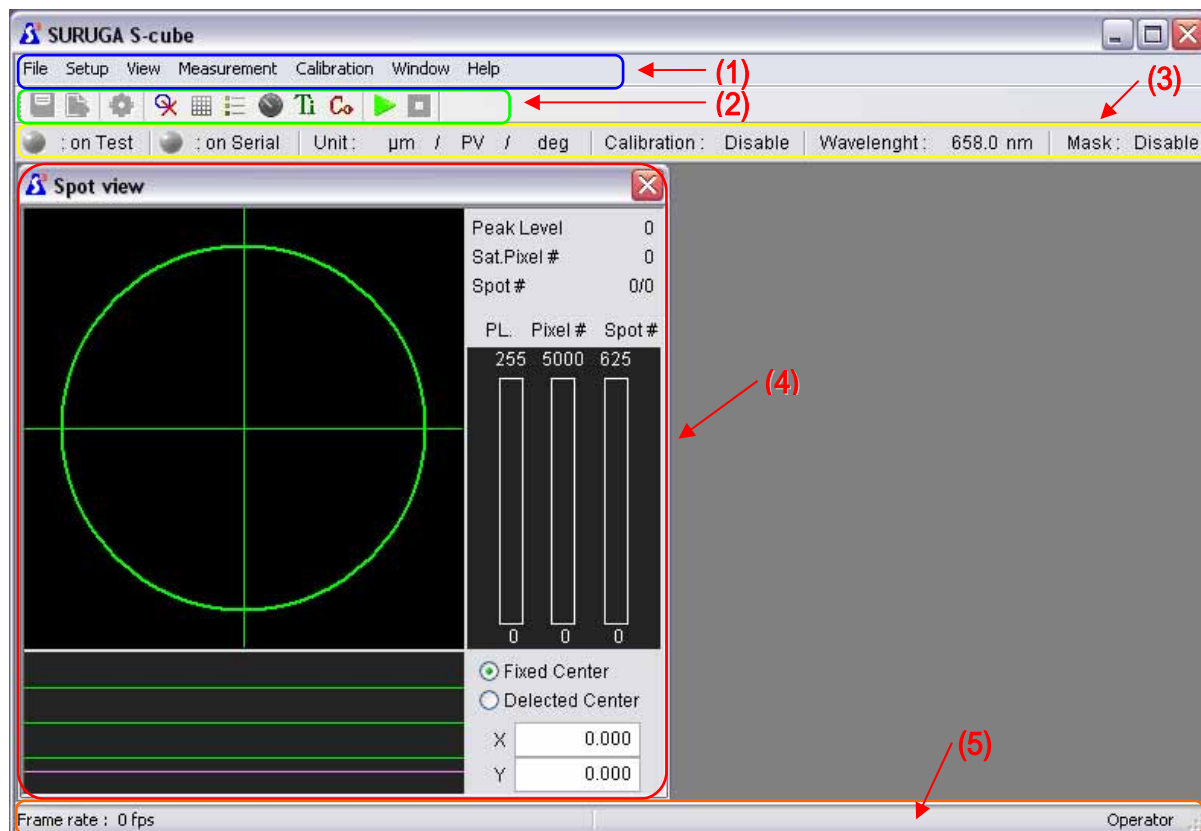
5.1. Main frame

『S-Cube』のアイコンをクリックするとソフトが起動し次の画面が表示されます。

この画面がソフトのメイン画面になります。

本ソフトの各機能は画面上部のメニューバーから該当する項目をクリックすることで実行されます。

また、使用頻度の高い機能はメニューバー下のツールバーから実行できます。

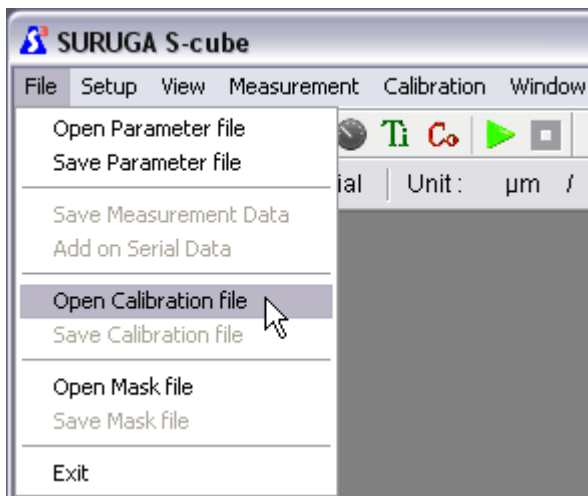


- (1) Menu bar
S-cube を動作させるコマンドを整理しています。
詳細は 5.2.Menu を参照ください。
- (2) Tool bar
コマンドのショートカットキーになります。
詳細は 5.3.Tool bar を参照ください。
- (3) Information bar
測定条件を表示します。
詳細は 5.4.Information bar を参照ください。
- (4) Spot view window
S-cube 起動の際、同時起動します。右上の[×]を押すと画面は閉じます。
スポット画像、スポットのピーク輝度値、飽和ピクセル数、スポット数を表示します。
詳細は 5.8.Spot View を参照ください。
- (5) Status bar
測定状況を表示します。
左端に更新速度、右端に動作モード (Operator / Master) を表示します

5.2. Menu

5.2.1. File

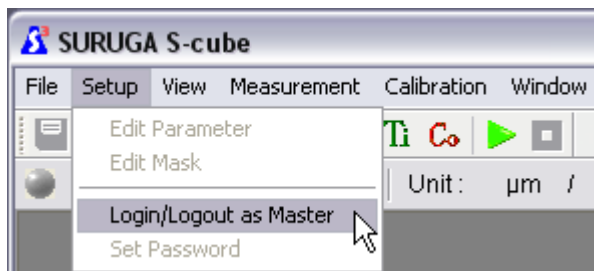
ファイルメニューを表示します。



- (1) Open Parameter file
Parameter file を読み込みます。
- (2) Save Parameter file
Parameter file を保存します。
- (3) Save Measurement file
測定結果を CSV 形式で保存します。測定中に有効になります。
- (4) Add on Serial Data
マニュアルの連続測定モードで測定結果を追加保存します。
- (5) Open Calibration file
校正ファイルを読み込みます。
- (6) Save Calibration file
校正ファイルを保存します。
- (7) Open Mask file
マスクファイルを読み込みます。
- (8) Save Mask file
マスクファイルを保存します。
- (9) Exit
アプリケーションを終了します。

5.2.2. Setup

パラメータの設定を行います。起動時はオペレータモードとなっています。Login / Logout as Master をクリックすることで、マスターモードとなりパラメータの設定が行えるようになります。

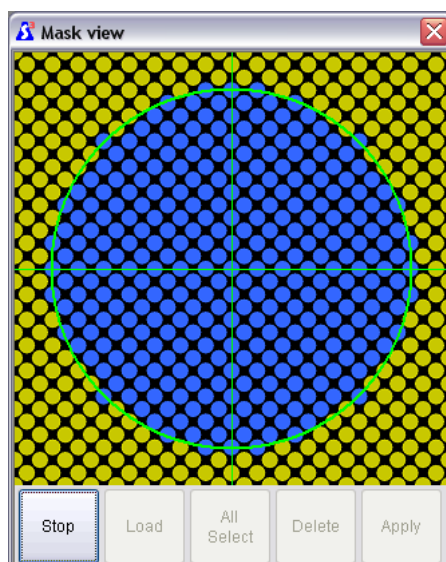


(1) Edit Parameter

パラメータを変更する Setup 画面が開きます。
詳細は 5.6.項を参照してください。

(2) Edit Mask

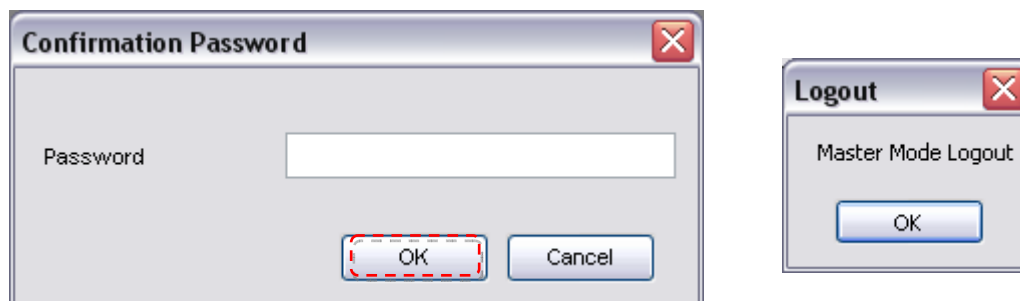
マスク設定する画面（下図）が開きます。
詳細は 5.7.項を参照してください。



(3) Login/Logout as Master

オペレータモード時にクリックすると、マスターモードにログインするダイアログ（左下図）が開きます。パスワードを入力することでマスターモードへ移行できます。初期パスワードは"jfmamjjasond"です。

マスターモード時にクリックするとログアウトの確認画面（右下図）が開きます。OK を押し、オペレータモードに移行してください。



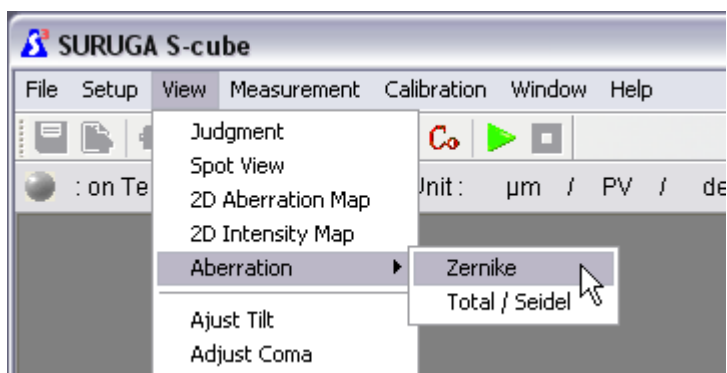
(4) Set Password

パスワードを変更するダイアログ（下図）が開きます。以前のパスワードを上段に入力し、中・下段に新規のパスワードを入力してください。*半角英数 14 文字以内でパスワードを設定してください。



5.2.3. Viewer

測定値の表示を行います。



(1) Judgment

合否判定を表示する画面を開きます。

(2) Spot View

光軸調整を行う画面を開きます。
カメラの設定や設置の際用います。

(3) 2D Aberration Map

波面収差を 2D 表示します。

(4) 2D Intensity Map

強度分布を 2D 表示します。

(5) Aberration

測定値と合否判定用のインジケータを表示します。

- Zernike : ゼルニケ係数を表示します。
- Total/Seidel : 総合波面収差とサイデル収差を表示します。

(6) Adjust Tilt

チルト調整とフォーカス調整の画面を表示します。
詳細は 5.10. 2D Aberration Map を参照ください。

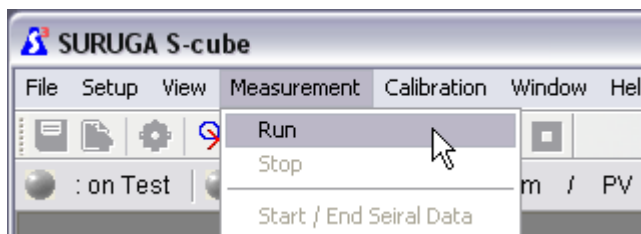
(7) Adjust Coma

コマ調整用の画面を表示します。

5.2.4. Measurement

測定の開始と終了を行います。

A. 測定開始前



B. 測定開始後



(1) Run

測定を開始します。

測定中は情報表示バーの左端 "on Test" のランプが点灯します。

(2) Stop

測定を停止します。

(3) Start/End Serial Data

連続測定を開始 / 終了します。

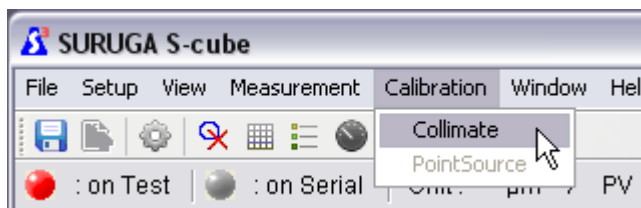
測定中に有効になります。

測定中は情報表示バーの左端から 2 番目 "on Serial Test" のランプが点灯します。

連続測定モードが"Manual"に設定されている場合、保存したいタイミングで"Save"をクリックするか、または、「ツールバー」のアイコンをクリックするとその時点での一件分の測定データがファイルに保存されます。

この機能は測定中のみ動作します。

5.2.5. Calibration



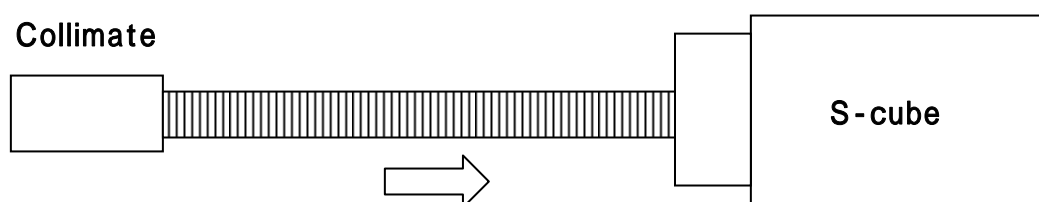
(1) Collimate

[Setup] -> [Calibration] の [Calibration mode] で Calibration file を選択し、かつ[User information on calibration]で Collimate を選択し、測定開始すると、この項目が有効になります。

クリックすることでコリメート光での校正が行えます。

正常に校正処理が完了すると、「平面波校正完了」というメッセージが表示されます。

この機能は、測定中かつ Calibration を選択していないと使用できません。



(2) Point Source

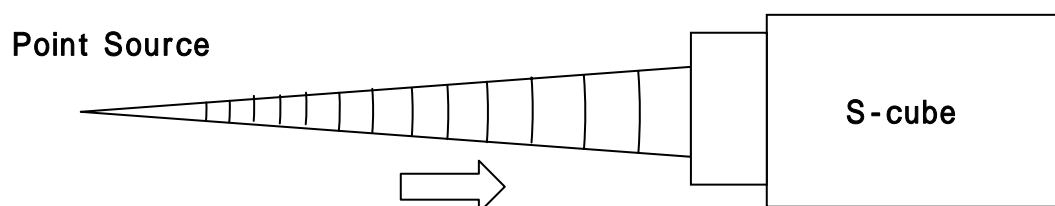
[Setup] -> [Calibration] の [Calibration mode] で Calibration file を選択し、かつ[User information on calibration]で Point source を選択し、測定開始すると、この項目が有効になります。

クリックすることで点光源での校正が行えます。

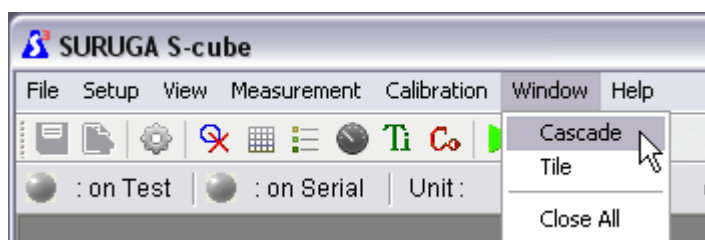
Calibration 選択時に、この項目を選択すると球面波校正が開始されます。

正常に校正処理が完了すると、「球面波校正完了」というメッセージが表示されます。

この機能は、測定中かつ Calibration を選択していないと使用できません。



5.2.6. Window



(1) Cascade

現在、表示されているウィンドウを重ねて整列します。

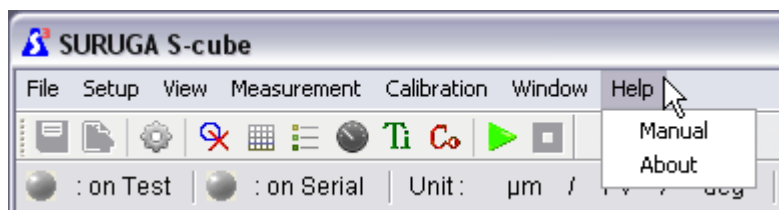
(2) Tile

現在、表示されているウィンドウを並べて整列します。

(3) Close All

現在、表示されているウィンドウを全て閉じます。

5.2.7. Help



(1) Manual

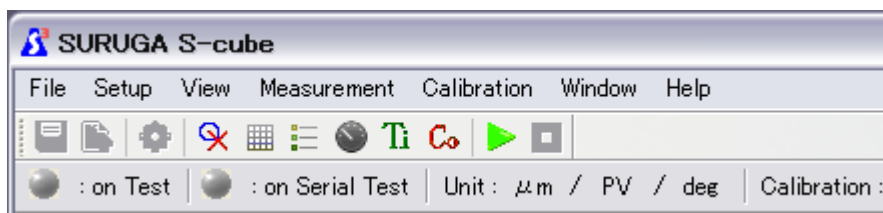
S-cube マニュアルを開きます。

(2) About

S-cube アプリケーションソフトのバージョン情報を開きます。


5.3. Tool bar

メニューバーの中の機能のうち、使用頻度の高いものはツールバー上のアイコンをクリックすることで、直接、実行できます。



- (1)  : Save Measurement file


測定ファイルを保存します。
測定中に有効になります。

- (2)  : Add on Serial Data


連続測定モードのマニュアル時に有効となり、連続測定ファイルへこのボタンが押されたときのデータを書き込みます。
連続測定モード中に有効になります。

- (3)  : Setup


設定画面を開きます。

- (4)  : Judgment


判定画面を開きます。

- (5)  : Spot view

Spot view を開きます。

- (6)  : Zernike

Zernike 係数表示画面を開きます。

- (7)  : Aberration


総合波面収差、Seidel 収差およびその他の光学特性表示画面を開きます。

- (8)  : Adjust Tilt/Focus

Tilt 調整および Focus 調整画面を開きます。

- (9)  : Adjust Coma

Coma 調整画面を開きます。

(10)  : Run

測定を開始します。

(11)  : Stop

測定を停止します。


5.4. Information bar

測定に関する情報を表示します。



(1) on Test

測定の状態を表示します。


測定中は赤のランプが点灯します。 -> 

非測定時はランプが消灯します。 -> 

(2) on Serial Test

連続測定の状態を表示します。

連続測定中は赤のランプが点灯します。 -> 

非連続測定時はランプが消灯します。 -> 

(3) Unit

現在設定されている単位 (μm or) と形式 (PV or RMS)、角度単位 (deg or mrad or min) を表示します。

(4) Calibration

校正ファイルの使用状態を表示します。

校正ファイル使用中は「Enable」、未使用時は「Disable」と表示します。

(5) Wavelength

現在設定されている測定波長を表示します。

(6) Mask

現在設定されているマスクの状態を表示します。

マスク使用中は「Enable」、未使用時は「Disable」と表示します。

マスクとは、MLAのスポットを個々のスポットごとに計算に使用するのが明確に区別するものです。

5.5. Status bar

現在の状態を表示します。



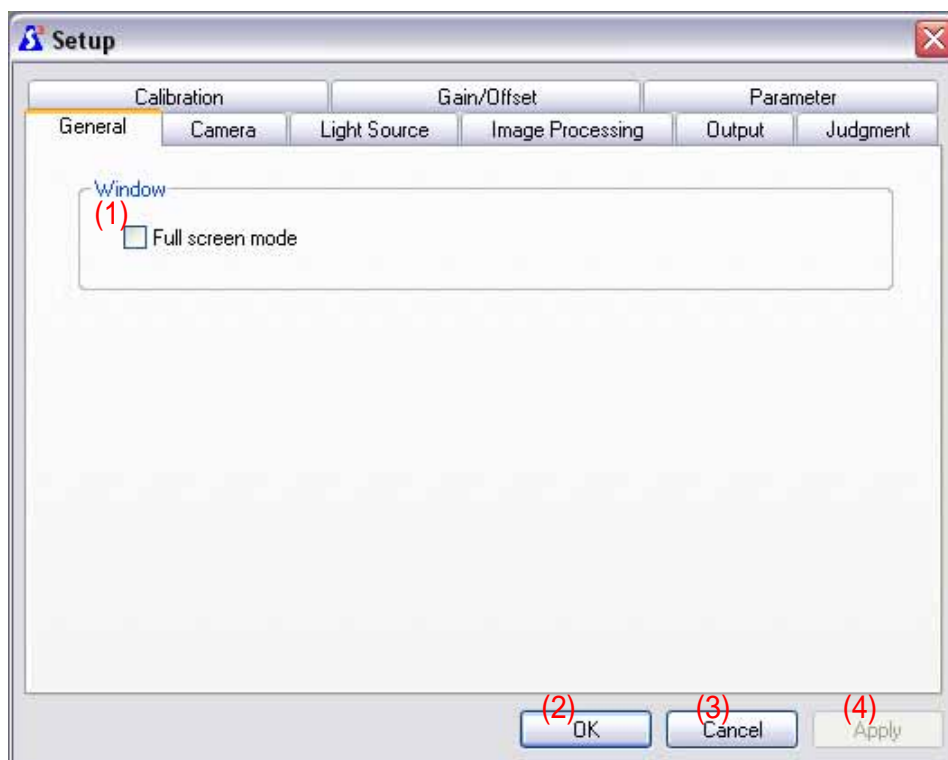
- (1) Frame rate
測定値の更新回数を[fps]で表示します。
- (2) Operation Mode
ソフトの状態が Operator モードか Master モードのいずれかであるか表示します。

5.6. Setup

測定パラメータを設定します。

5.6.1. General

Setup 画面において[General]タブを選択すると、次の画面が表示されます。
ここでは、アプリ全般に関する設定を行います。



(1) Full screen mode

チェックボックスにチェックを入れると、フルスクリーンモードが適用されます。
フルスクリーンモードになると、メイン画面がモニタ全体に表示されます。

(2) OK

現在の設定を反映して、設定画面を閉じます。

(3) キャンセル

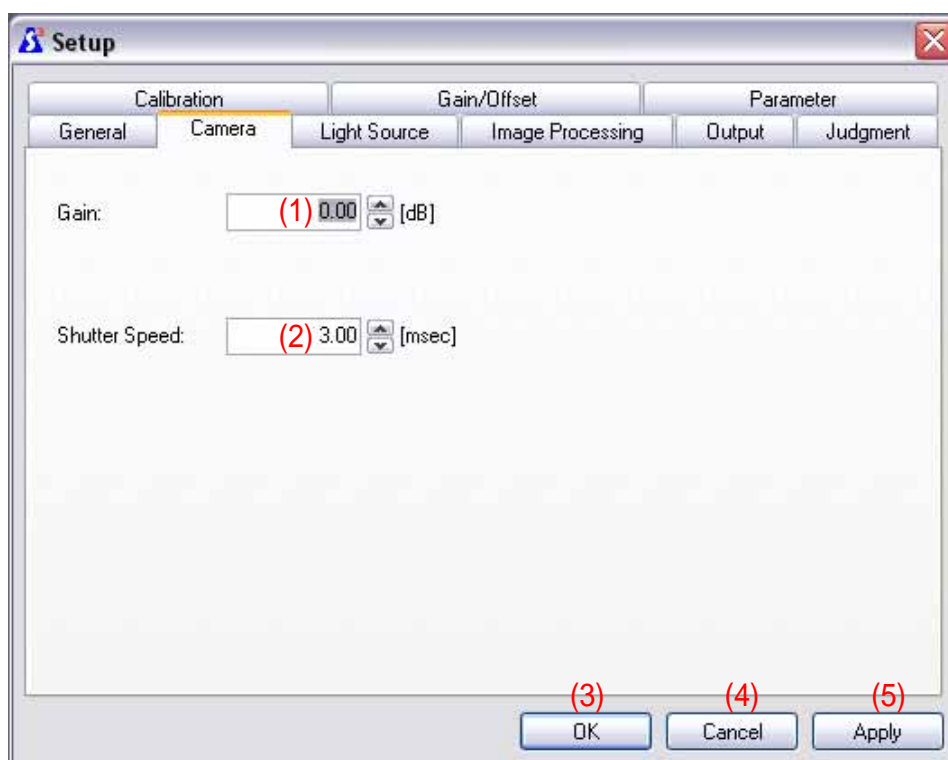
変更内容を破棄して、設定画面を閉じます。

(4) 適用 (A)

現在の設定を反映します。

5.6.2. Camera

Setup 画面において[Camera]タブを選択すると、次の画面が表示されます。
ここでは、カメラに関する設定を行います。



(5) Gain

カメラの Gain は 0 ~ 24[dB]の範囲で設定できます。

ゲインを大きくすると、ノイズが増幅され測定精度が劣化する恐れがあります。

通常はこの値を 0 に設定してください。

(6) Shutter Speed

カメラのシャッタースピードは 0.01 ~ 16000[msec]の範囲で設定できます。

シャッタースピードを短くすると、ショットノイズの影響により測定値がバラツキます。逆に長くすると、

測定値に遅延が生じます。

(7) OK

現在の設定を反映して、設定画面を閉じます。

(8) キャンセル

変更内容を破棄して、設定画面を閉じます。

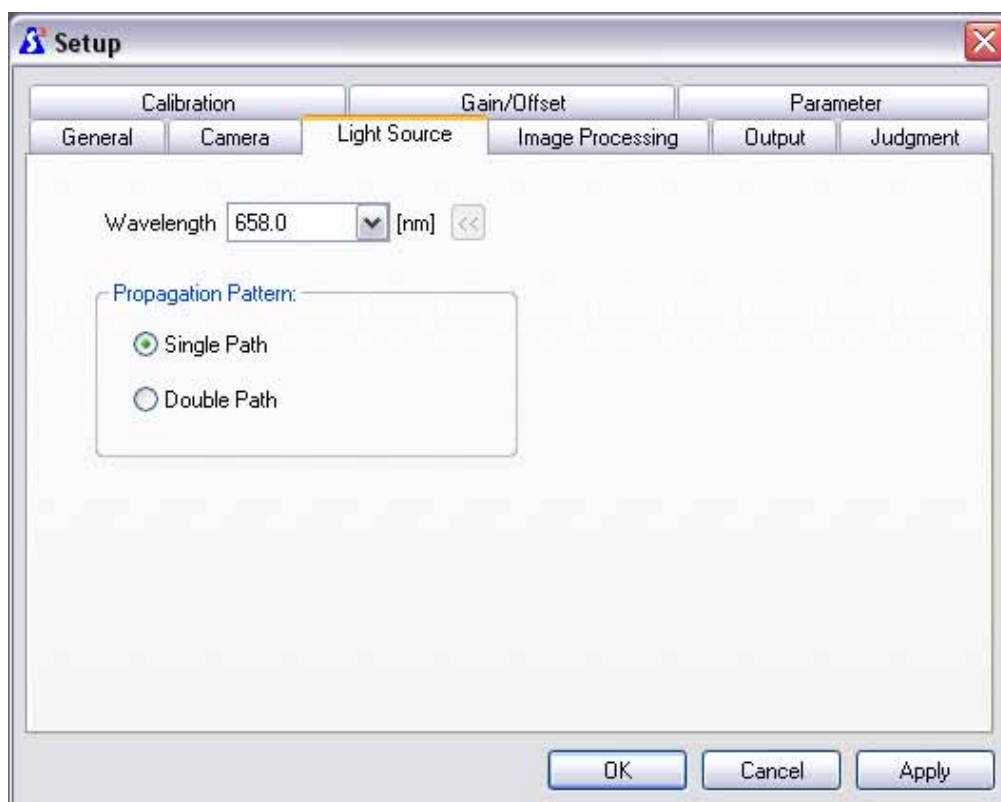
(9) 適用 (A)

現在の設定を反映します。

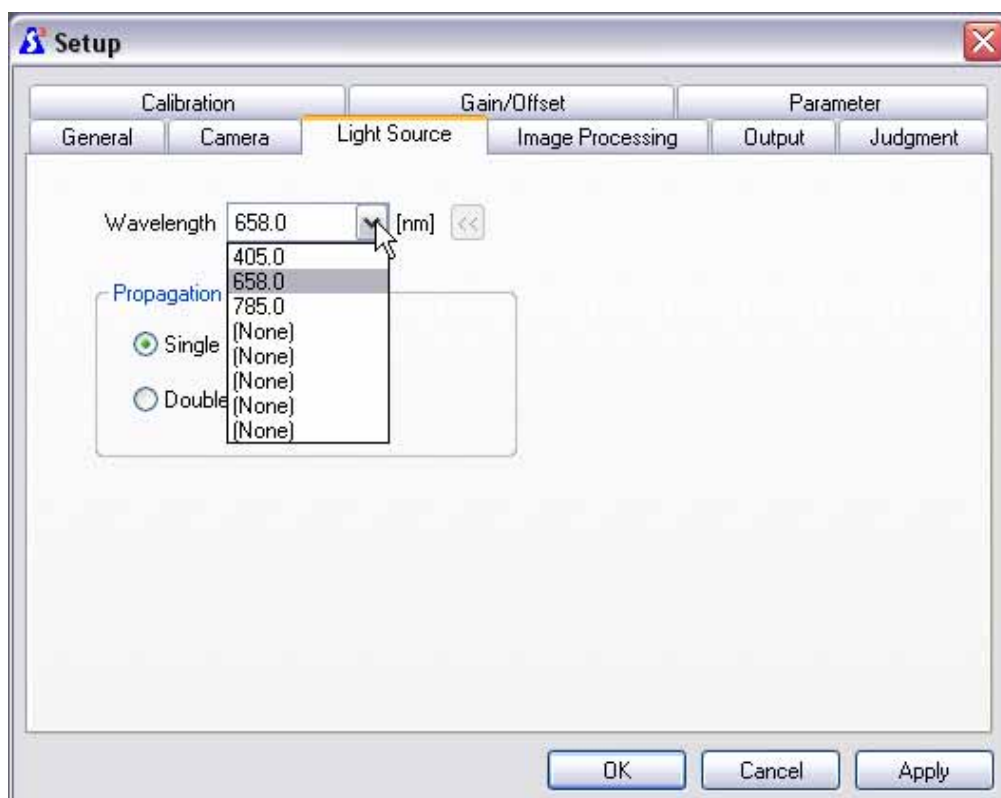
5.6.3. Light Source

測定に使用する光源に関する設定を行います。[Setup]->[Light Source]で次の画面が表示されます。

A. Initial view



B. Wavelength Changing



(1) Wavelength list

測定波長の選択を行います。

(2) Pull down ボタンを押し、波長を選択します。

登録できる波長は5件です。405 nm、658 nm、785 nm がデフォルトで選択可能です。

(2) Pull down

このボタンを押しすることで測定波長のリストを開きます。(図 B 参照)

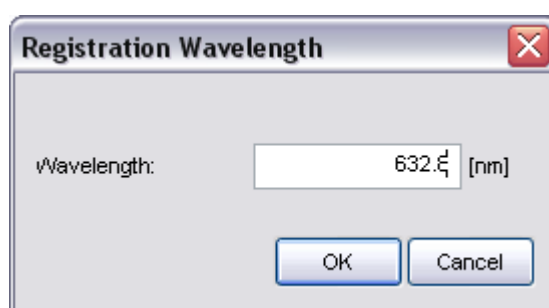
(3) Add on wavelength list

波長の追加を行います。

波長を追加したい場合、図 B の波長リスト内の UnSetting を選択すると有効になります。

[<<] ボタンを押すと下図の [Registration Wavelength] が開きます。この入力ボックスに任意の波長を入力し、[OK]ボタンを押すと登録完了です。

波長は、400 nm から 1000 nm までの範囲で入力可能です。



(4) Propagation Pattern

透過波面を扱う場合、Single Path を選択します。

反射波面を扱う場合、Double Path を選択します。

Double Path では光学素子を往復して通過した波面を測定するため、Single Path の 1/2 の波面収差量となります。

(5) OK

現在の設定を反映して、設定画面を閉じます。

(6) キャンセル

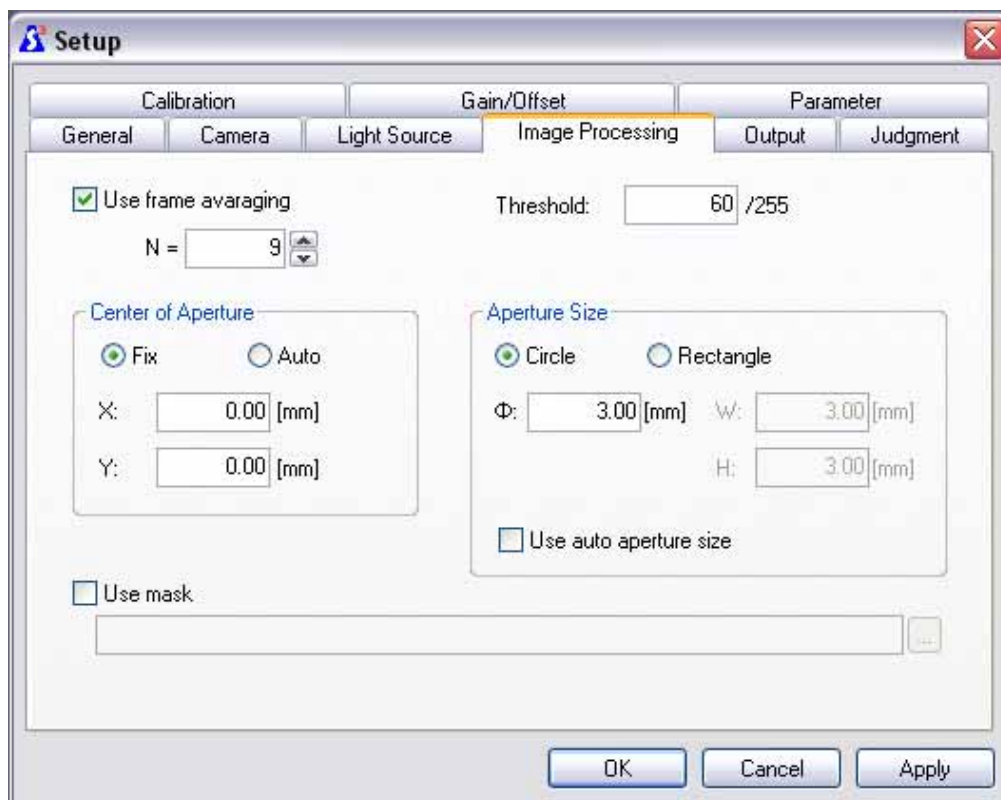
変更内容を破棄して、設定画面を閉じます。

(7) 適用 (A)

現在の設定を反映します。

5.6.4. Image Processing

画像処理に関する設定を行います。[Setup]->[Image Processing]を選択すると、次の画面が表示されます。Spot view で確認しながら調整を行うことを推奨いたします。



- (1) Use frame averaging
チェックボックスにチェックを入れると、フレーム平均が適用されます。
- (2) N = (平均化回数の入力ボックス)
テキストボックス内にフレーム平均の回数を入力することができます。
1 から 150 の範囲で入力できます。
また、トグルボタンにて数値を増減させることもできます。
- (3) Center of Aperture
ソフトアパーチャの中心座標を固定させるか追従させるか選択することができます。
また、固定させる場合 X 座標、並びに Y 座標共に、 $\pm 1.8\text{mm}$ 移動させることができます。
- (4) Threshold
スポット認識のための閾値を入力します。
1 から 255 の範囲で入力できます。
Spot Viewer で入光状態を確認しながら、適正な閾値を入力してください。

適正な閾値とは、ベースラインよりも大きく、全スポットが認識できる状態を示します。
ただし、ビームの輝度分布があると輝度分布の中心部のベースラインよりも裾野のピークが低くなる
ことがあります。この場合、中心部のベースラインに合わせてください。
- (5) Aperture Form & Size
ソフトアパーチャの形状とサイズの設定を行います。
形状は、円形と矩形の選択が行えます。

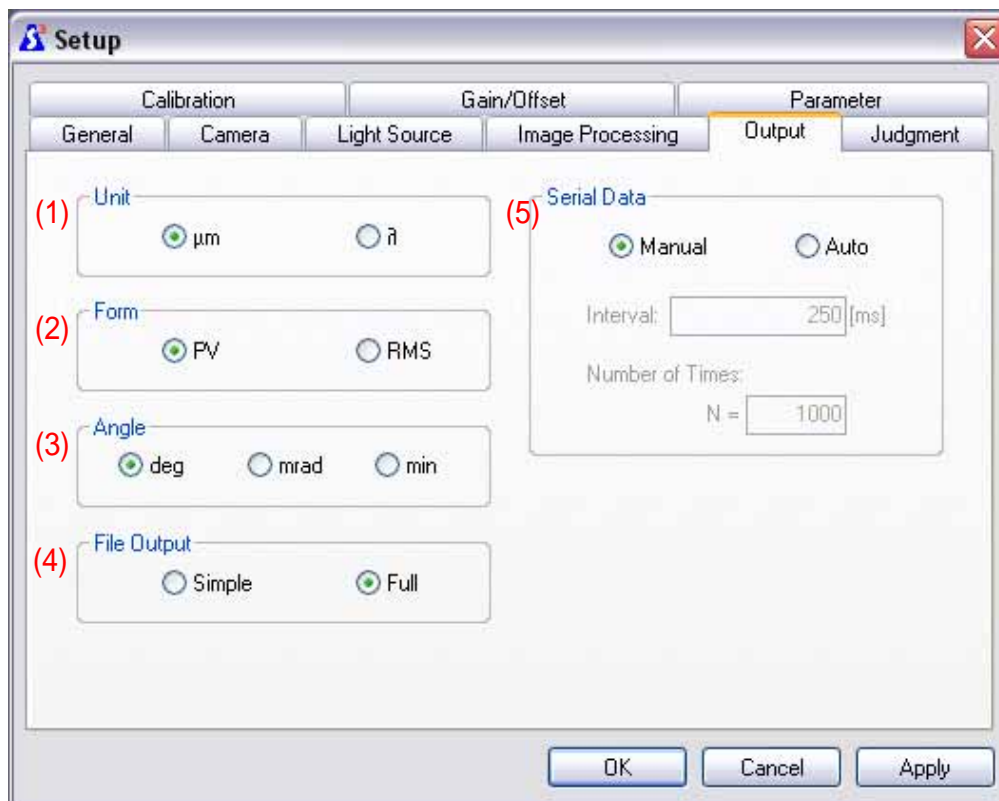
サイズが円形の時、直径 の入力ボックスが有効になります。
1.8 から 6 mm の範囲で入力できます。

サイズが矩形の時、横(W)と縦(H)の入力ボックスが有効になります。
1.3 から 3.6 mm の範囲で入力できます。
- (6) Use auto aperture size
ソフトアパーチャ径を実際のビームから計算して設定することができます。
ビームの輝度やデフォーカスが大きく変化する場合、ビーム径も大きく変化する恐れがあり、正しく測定
できないことがあります。
- (7) Use mask
マスク設定を有効にするかのチェックボックスになります。
このチェックボックスを有効にしなくてもマスク画面が開き、マスク情報のメモリとマスクファイルの作
成等が行えますが、このマスク設定を有効にしないとマスクが反映されません。

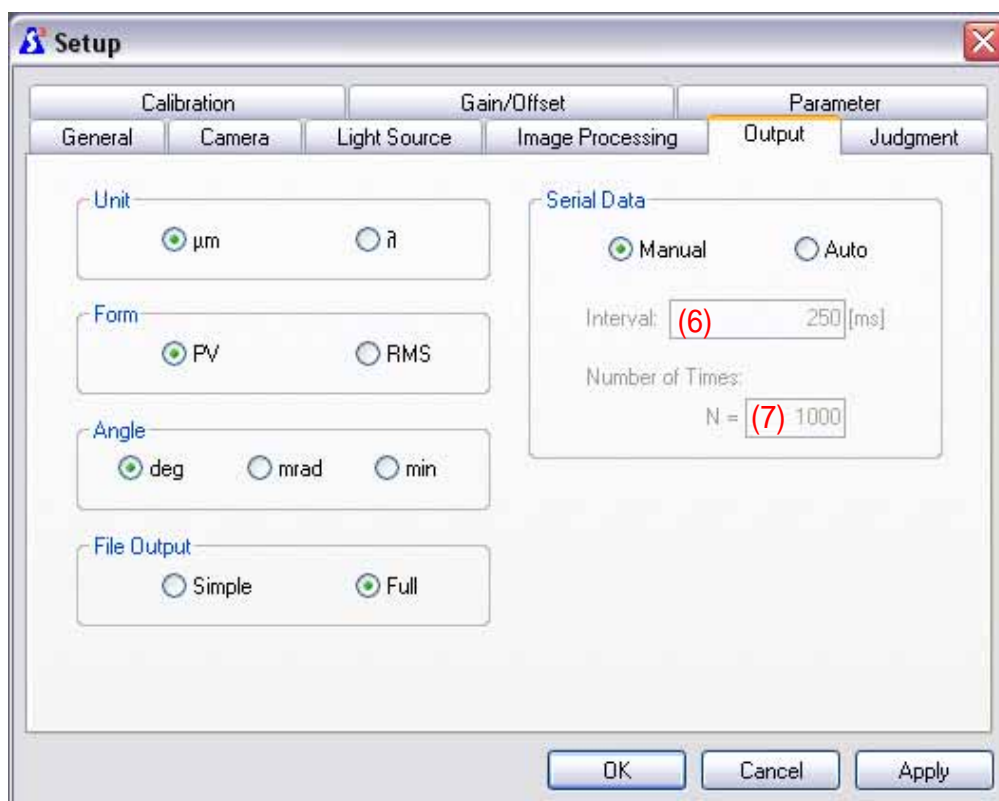
5.6.5. Output

Setup 画面において[Output]タブを選択すると、次の画面が表示されます。
ここでは、測定データの表示/出力形式に関する設定を行います。

A. Initial view



B. Setup for Auto Serial Data Saving

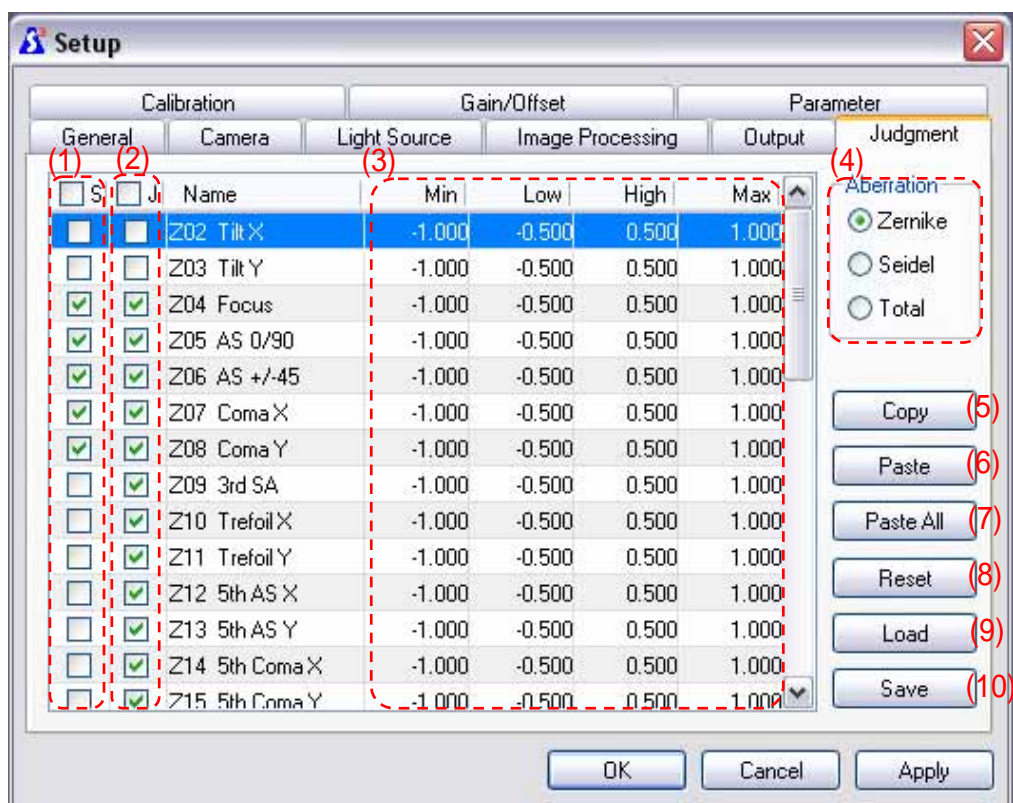


- (1) Unit
測定値の単位系を「um」と「 」のいずれかを選択します。
- (2) Form
測定値の形式を「PV」と「RMS」のいずれかを選択します。
- (3) Angle
角度の表示単位を「deg」、「mrad」、「min」のいずれかを選択します。
- (4) File Output
測定結果ファイルの出力フォーマットを選択します。
Simple では、一部の設定パラメータが保存されません。
- (5) Serial Data
連続出力データのデータ出力タイミングを設定します。
Manual 選択時、オペレータの任意のタイミングで連続出力ファイルに測定結果を保存します。
Auto 選択時、一定の測定間隔で連続出力ファイルに測定結果を保存します。
- (6) Interval
Auto 選択時、数値入力の有効になります。
測定間隔を [msec] で入力してください。
250msec から 86,400,000msec(24h)の範囲で入力できます。
- (7) Number of Times
Auto 選択時、数値入力有効になります。
測定回数を数値入力してください。
1 から 10,000 の範囲で入力できます。

5.6.6. Judgment

収差測定値の合否判定に関する設定を行います。[Setup]->[Judgment]で次の画面が表示されます。

A. Zernike



(1) Sum of Zernike coefficient

総合波面収差や 2D Aberration Map の描画に使用する Zernike 係数を選択できます。
最上段のチェックボックスは、各収差のチェックボックスを一括して操作することができます。
このチェックボックスは、Seidel/Total に切り替えた場合、表示されません。

(2) Judge of Zernike coefficient

良否判定に使用する Zernike 係数を選択できます。
チェックボックスにチェックを入れた項目が判定に使用されます。
チェックを入れた全項目の測定値が良否判定の合格レンジ内に収まっている場合、判定結果は「OK」、一つでも良否判定合格レンジ内に収まらない項目があれば「NG」となります。
最上段のチェックボックスは、各収差のチェックボックスを一括して操作することができます。

(3) Input box of (1) Judgment threshold

Zernike 係数の判定閾値の表示と入力するためのエリアです。
変更したいセルをクリックすると編集可能な状態になります。編集後 Enter キーを押してください。

[用語の説明]

Max : インジケータの最大値

High : 良否判定の最大値

Low : 良否判定の最小値

Min : インジケータの最小値

* 数値入力禁則 : 入力値の大きさが Min Low High Max となるよう入力してください。
".01" といったような "0" を省略した入力はできません。必ず数値を入力してください。

(4) Aberration

Zernike/Seidel/Total の判定閾値の画面変更ができます。

(5) Copy

現在の選択行の内容をメモリに一時的に格納します。

(6) Paste

保存されているメモリの内容を選択行に設定します。

(7) Paste All

現在のメモリに格納されている内容を全行に設定します。

(8) Reset

現在表示されている判定閾値をリセットします。

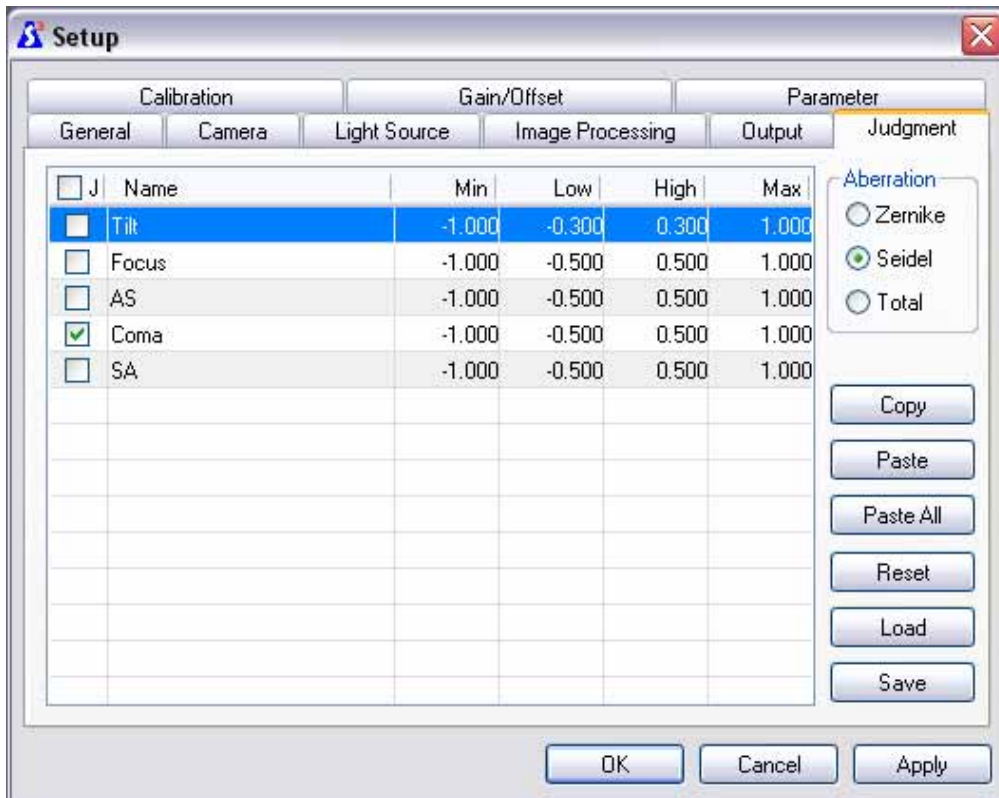
(9) Load

「判定閾値ファイル」に保存された判定閾値を画面に読み込みます。

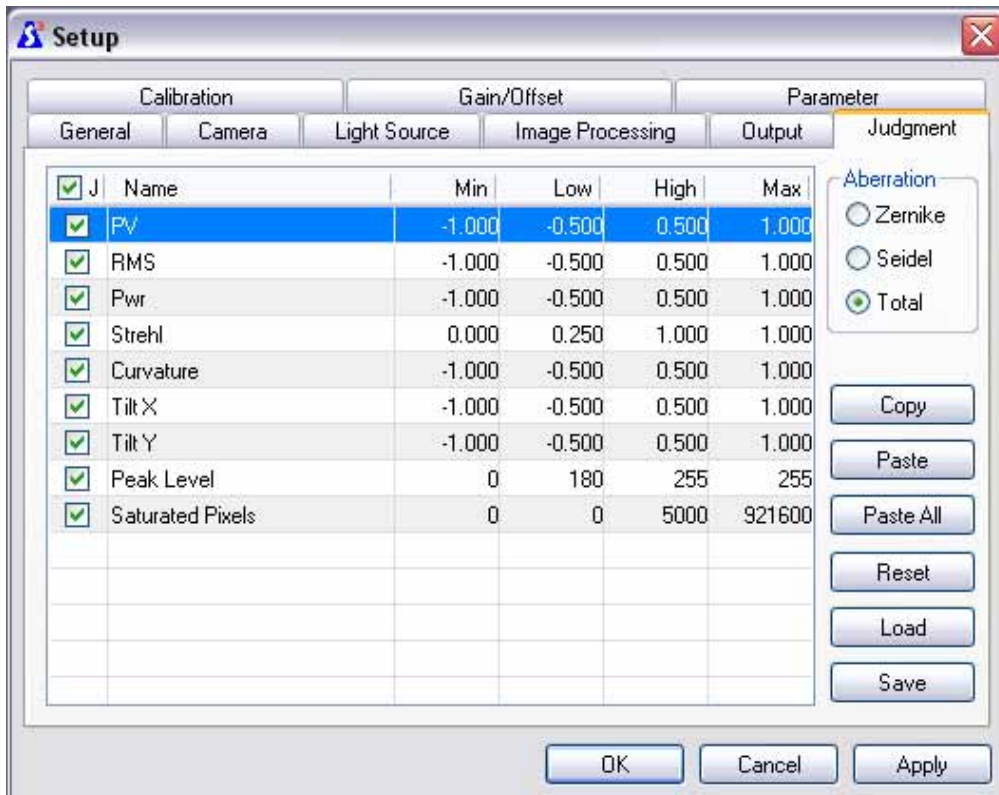
(10) Save

現在設定されている判定閾値をファイルに保存します。
保存形式に (*.CSV) を選択した場合は、データは「CSV ファイル」として保存され、
「マイクロソフト エクセル」で編集可能です。

B. Seidel



C. Total

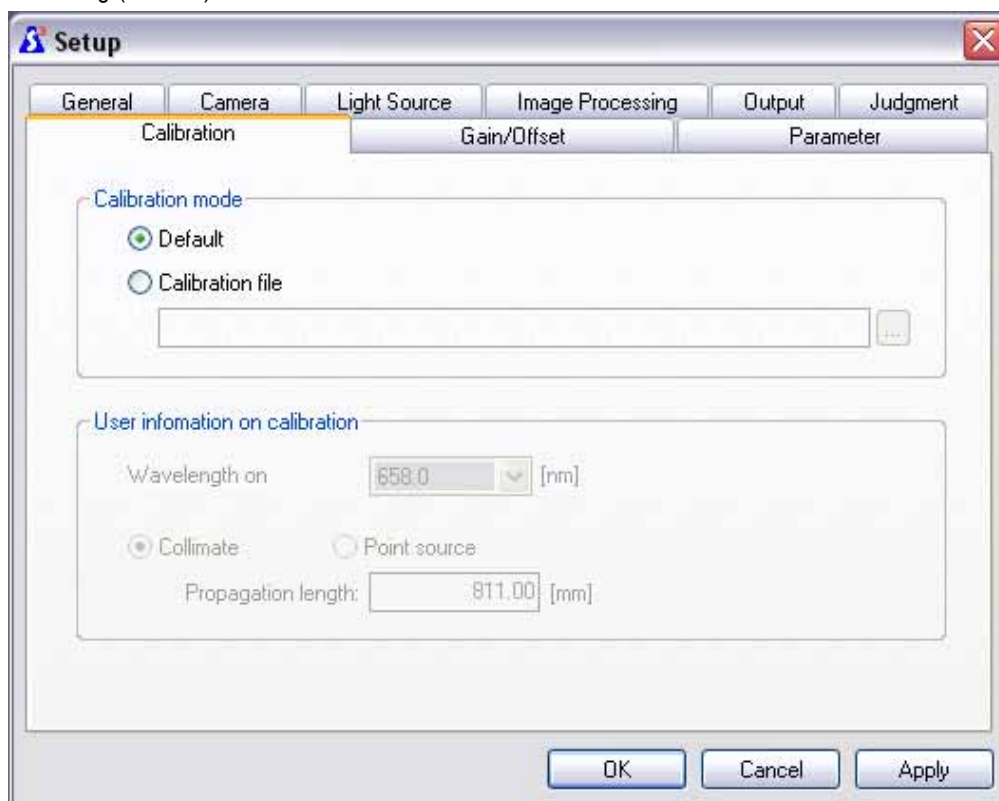


5.6.7. Calibration

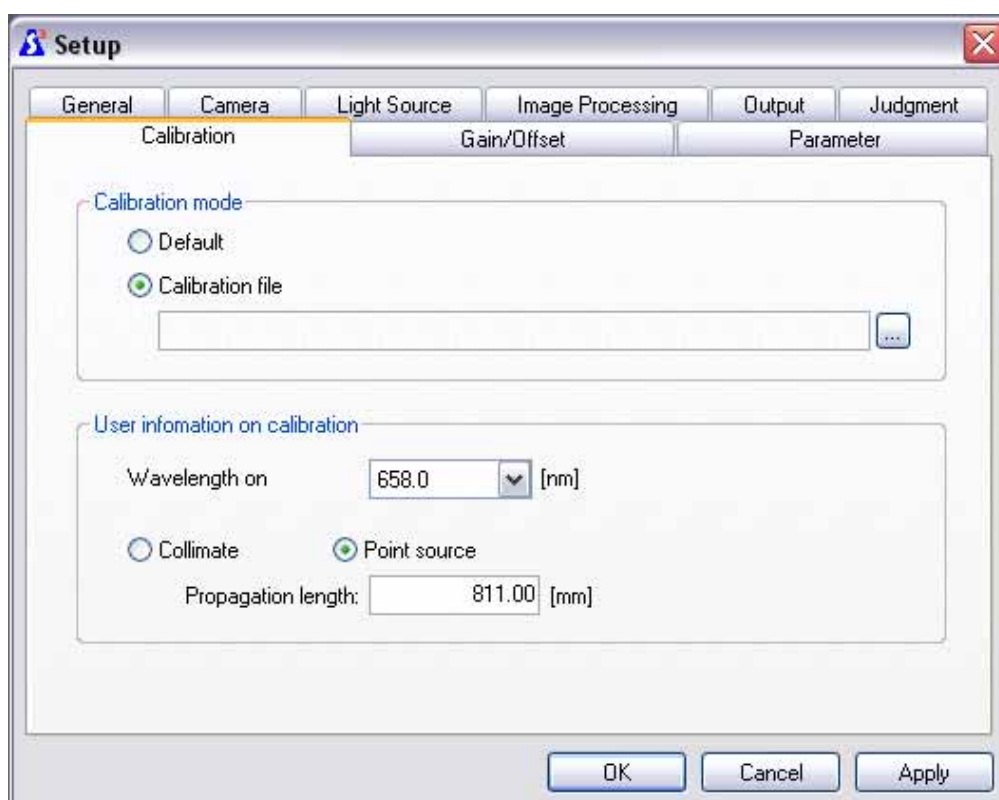
校正処理に関する設定を行います。[Setup] -> [Calibration]で、次の画面が表示されます。

*校正は安定した条件の下行うことを推奨いたします。

A. Calibration setting (Default)



B. Calibration setting (Calibration file)



(1) Calibration mode

校正モードの選択を行います。

[用語の説明]

Default : MLA のピッチ情報から計算された理想的な配列の校正値を使用します。

Calibration file : 任意の校正値ファイルを使用します。このファイルは弊社から提供されています。

***.clb 形式となったファイルです。任意のフォルダに入れて使用してください。

(2) User information on calibration

校正はマスターモードで行えます。測定波長(5.6.2.参照)の選択、光源種の選択、光源が点光源の場合、伝播距離の入力等が必要になります。ただし、校正には理想波面の光源が必要になります。

(3) Select calibration file button

弊社が提供した Calibration file もしくは、ご自身で取得した Calibration file の選択を行います。

このボタンを押すとダイアログボックスが開き、Calibration file の選択が行えます。

[File] -> [Open Calibration file] からでも校正値の設定が行えます。

(4) Pull down for wavelength

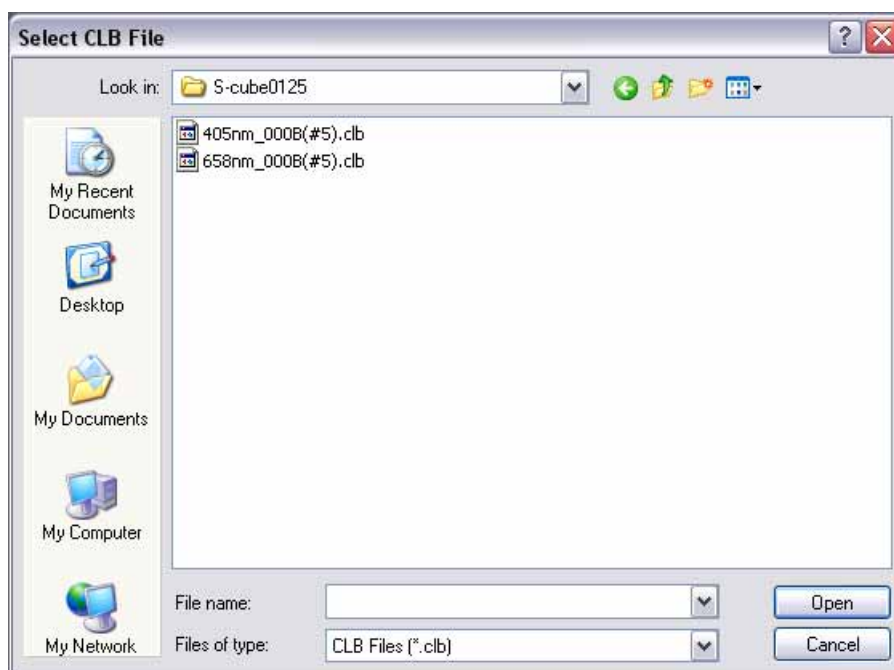
校正時の波長を選択します。

*このリストに波長がない場合、[Setup] -> [Light Source] の波長追加ボタンから波長を追加してください。

(5) Propagation length

100 mm から 100,000 mm の範囲で値を設定します。

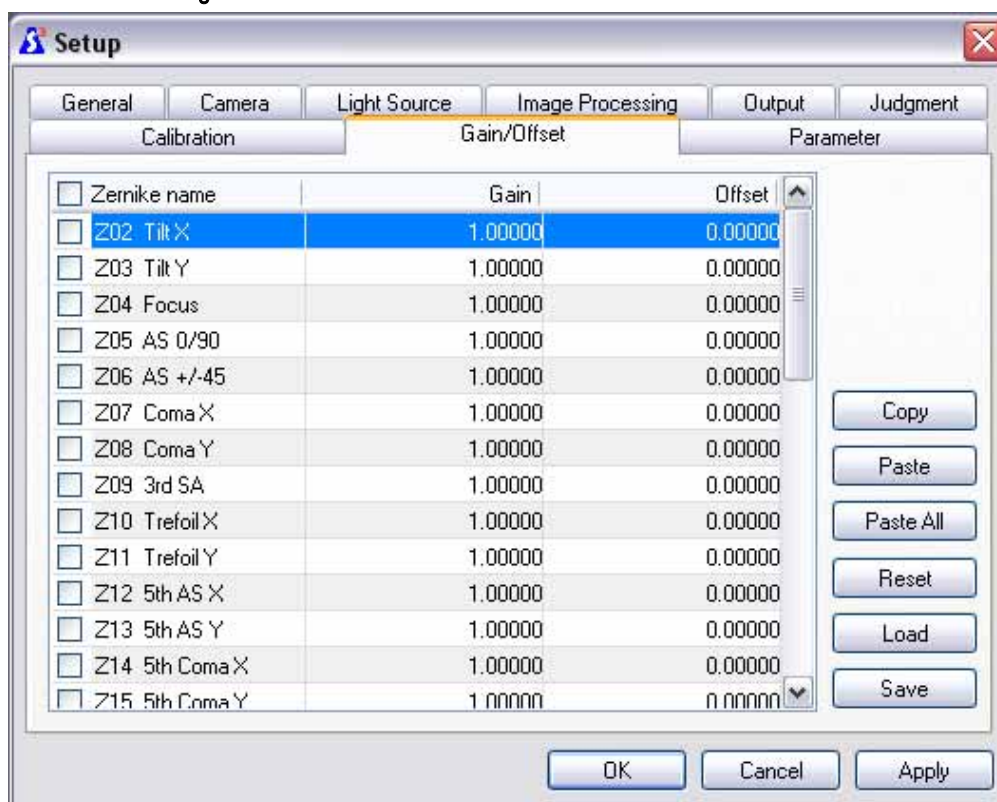
B. (3) により開くダイアログ



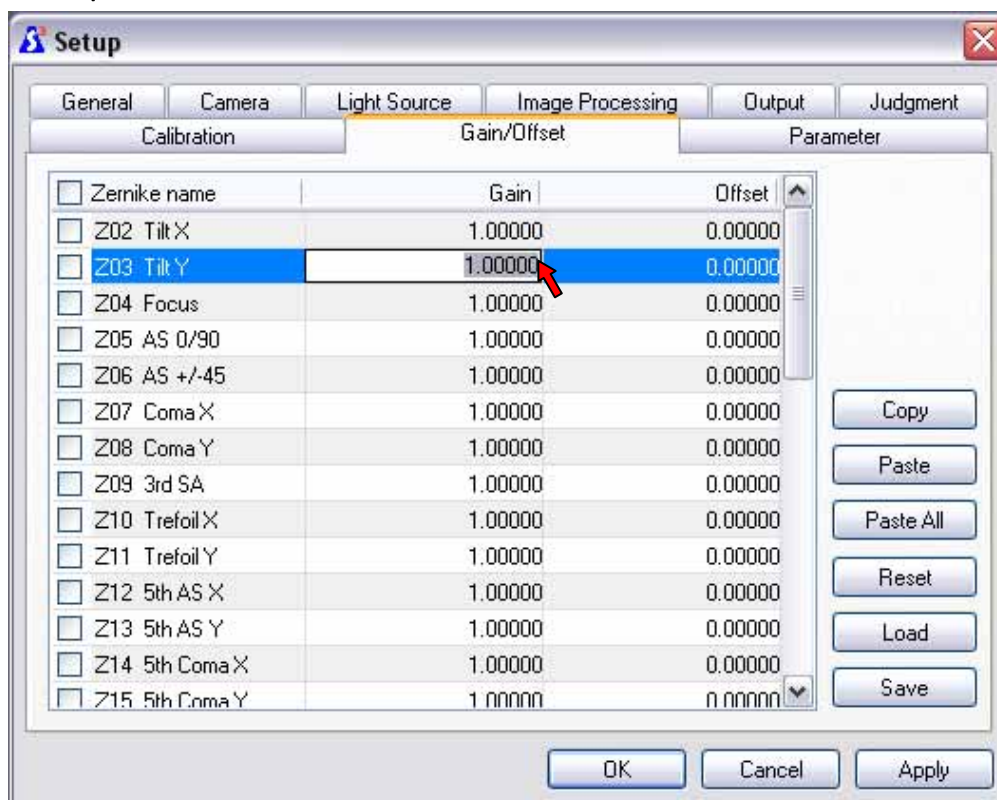
5.6.8. Gain/Offset

Zernike 係数を線形補正するための設定を行います。

A. Gain/Offset setting



B. Direct Input



(1) Check box for enable or disable

各 Zernike 係数へ Gain 値や Offset 値を適用させるか選択するチェックボックスです。
このチェックボックスにチェックをつけた Zernike 係数のみがゲインとオフセットの補正を行います。
最上段のチェックボックスは、各収差のチェックボックスを一括して操作することができます。

(2) Input box of Gain

Gain 値の入力ボックスです。
数値入力のみ有効です。数値を変更し、Enter キーを押してください。
1 より小さい数字を入力する場合は必ず、"0.***"と入力してください。
ex.) 0.100 と入力したい場合、".1"と入力しても文字として認識され入力できません。
"0.1"と入力してください。

(3) Input box of Offset

Offset 値の入力ボックスです。
数値入力のみ有効です。数値を変更し、Enter キーを押してください。

(4) Copy

現在の選択行の内容をメモリに一時的に格納します。

(5) Paste

保存されているメモリの内容を選択行に設定します。

(6) Paste All

現在のメモリに格納されている内容を全行に設定します。

(7) Reset

現在表示されている判定閾値をリセットします。

(8) Load

「判定閾値ファイル」に保存された判定閾値を画面に読み込みます。

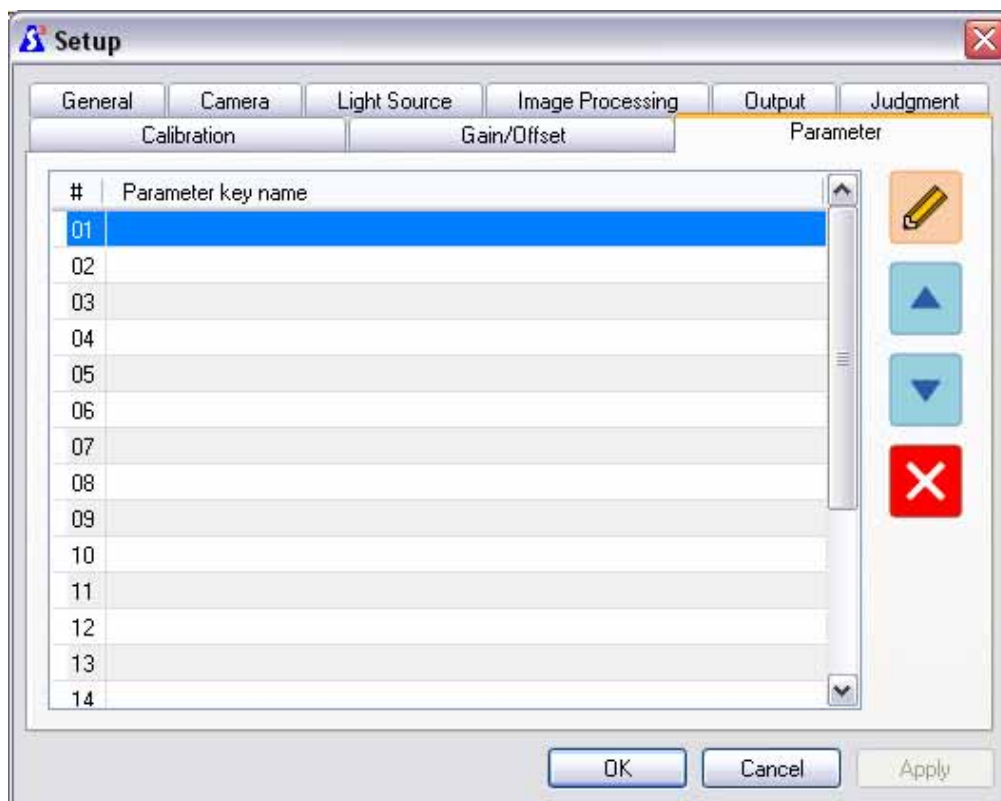
(9) Save

現在設定されている判定閾値をファイルに保存します。
保存形式に (*.CSV) を選択した場合は、データは「CSV ファイル」として保存され、

5.6.9. Parameter

Setup で設定されたパラメータをパラメータキーとして登録します。

A. Parameter setting



B. Parameter key registration

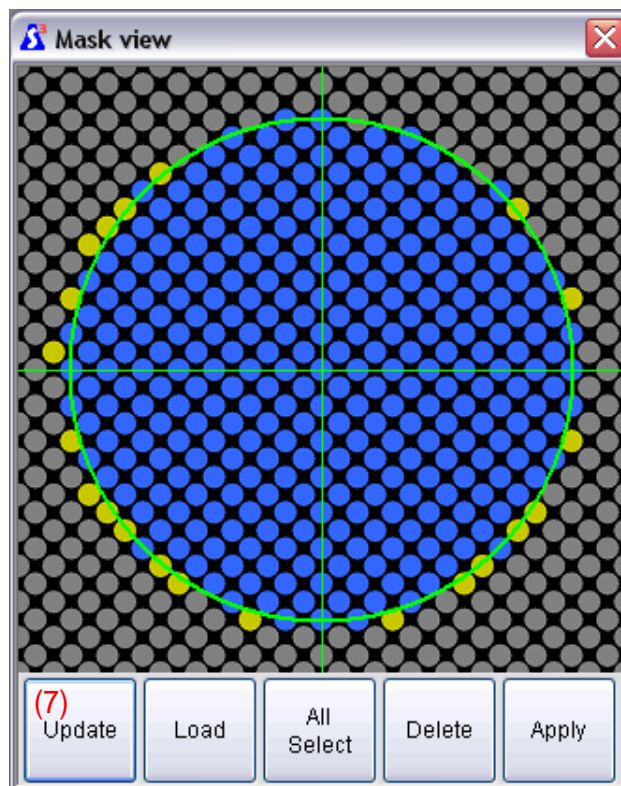
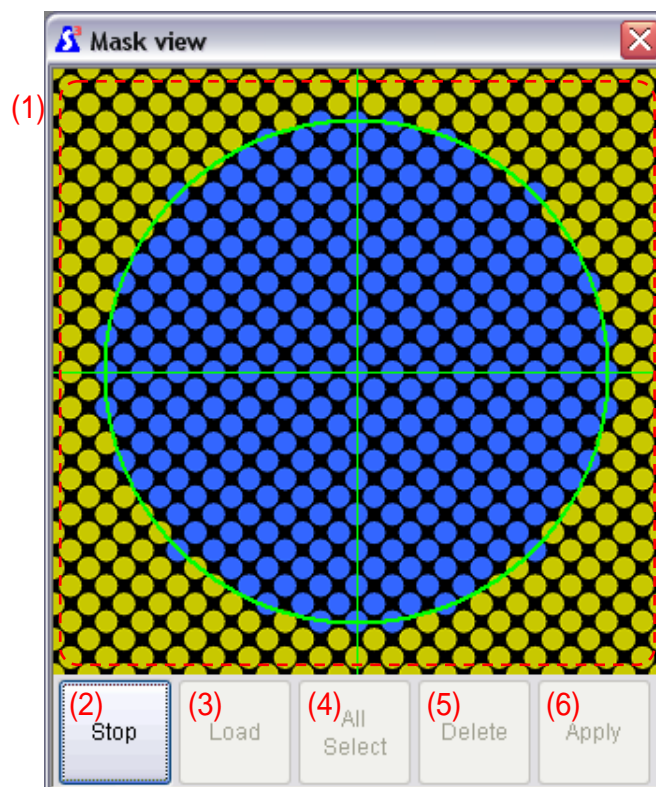


- (1) List of Parameter key name
Parameter key name の表示部です。
- (2) Registration button
Parameter key の登録ボタンです。
このボタンをクリックすると B.の画面が開きます。
- (3) Upper button
選択された Parameter key の順序を上方に入れ替えます。
- (4) Downer button
選択された Parameter key の順序を下方に入れ替えます。
- (5) Delete button
選択された Parameter key を削除します。
- (6) Source of parameter
Parameter key のパラメータ元を選択します。
From current parameter は現在メモリにあるパラメータ内容を Parameter key へ登録します。
From parameter file は Parameter file の内容を Parameter key へ登録します。
- (7) Open file
Parameter file を開くダイアログボックスが開きます。
- (8) Input box of Parameter key name
Parameter key の名前を入力します。

5.7. Edit Mask

マスクの設定を行います。

[Menu] -> [Setup] -> [Edit Mask]をクリックすると下の画面が起動します。



(1) Mask view

青円は校正値と測定値の対応点の取れているスポットを示しています。黄円は校正値と測定値の対応点の取れていないスポットを示しています。また、スポットとして認識されていない校正値の座標は灰円で表示されています。

マスクを外したい場合、青円をマウスでクリックします。すると黄円に変わり Zernike 計算の対象スポットから外れます。マスクしたい場合、黄円をマウスでクリックします。すると青円に変わり、Zernike 計算の対象スポットとなります。 **マスクの編集操作は(2) Stop ボタンを押し、静止した状態で行います。**

(2) Stop

マスクのリアルタイム更新を一時停止します。

*マスク画面起動時は更新しています。

(3) Load

メモリ内のマスクデータをロードし、設定します。

(4) All Select

計測エリア内の全てのスポットを選択します。

(5) Deleat

現在のマスク設定を全てクリアします。

(6) Apply

現在のマスク設定を登録します。

(7) UpDate

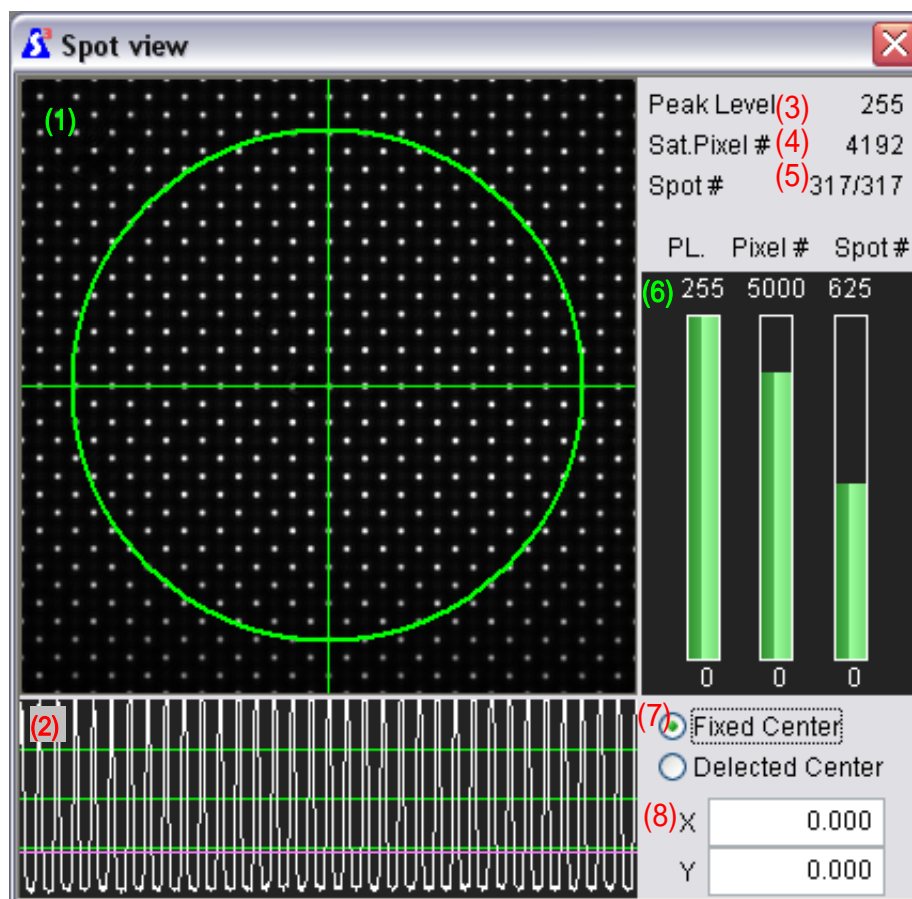
現在の測定状態を表示します。

5.8. Spot View

スポットの撮像画面を表示します。

この画面で、スポットの入光状態をリアルタイムに確認できます。

より安定した測定結果を得るために、ビームの最大輝度が CCD の有効諧調レンジ (0 ~ 255) に収まるように、入射強度を調節します。



- (1) Spot Array Image window
カメラ画像を表示します。緑色で示した領域内が測定エリアになります。
また、フレームの中心を通る水平方向と垂直方向の基準線を緑色のラインで表示します。
- (2) Profile window
スポットの水平方向のプロファイルを表示します。
- (3) Peak level
スポット画像の最大諧調値を表示します。
80 以上となるよう調整してください。
- (4) Saturated pixel number
スポット画像において諧調値が 255 に達している画素の総数を表示します。
飽和ピクセル数が 1 以上の場合、正確なスポット位置の測定誤差が大きくなります。
その場合、Camera の Gain を小さくするか、Shatter Speed を短くするなどして、
飽和ピクセル数が 5000 以下となるように光量を調節してください。
- (5) Detected Spot number
計測されたスポットの数を表示します。アパーチャ内のスポット数に対し、検出されているスポット数を表
します。
- (6) Indicator Area
Peak level、Saturated pixel number、Detected Spot number を表示します。
- (7) Select Aperture's Center
アパーチャの中心座標を固定して計測するか、ビームに追従して計測するか選択します。
- (8) Aperture's center position
アパーチャの中心座標を表示します。

5.9. Judgment

Zernike 係数や Seidel 収差などの判定閾値をもとに、良否判定を行います。

Parameter file の選択や、製品名、シリアル番号などの入力フォームがあり、オペレータが測定結果と共に製品情報を保存することもできます。

[Menu] -> [Viewer] -> [Judgment] で開きます。



(1) Judgment view

判定値を表示します。

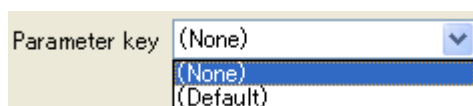
*Zernike 係数、Seidel 収差、総合波面収差、その他のチェックボックスにチェックがあるもの全てに対し、判定閾値により OK または NG の表示をします。停止しているときは何も表示しません。

(2) Select box of Parameter key

Parameter key を選択します。右の Pull Down キーを押すことで選択できます。

リストの (None) を選択すると、パラメータキーは無効となります。

また、リストの (Default) を選択すると、現在のパラメータ値をデフォルト値に設定します。



(3) Input box of Product name

製品名を入力するボックスです。全角 30 文字まで入力可能です。

(4) Input box of Serial number

シリアルナンバーを入力するボックスです。全角 30 文字まで入力可能です。

(5) Input box of Comments

コメントを入力するボックスです。全角 30 文字まで入力可能です。

(6) Information Registration key

製品情報を適用します。

(3)から(5)のボックスに入力した後、Enable になります。

このボタンをクリックし、保存を行ってください。

(7) Save measurement file

測定結果の保存ボタンです。このボタンを押すと、ファイル保存ダイアログが開きます。

ファイル名を入力して、測定結果を保存してください。

(8) Run

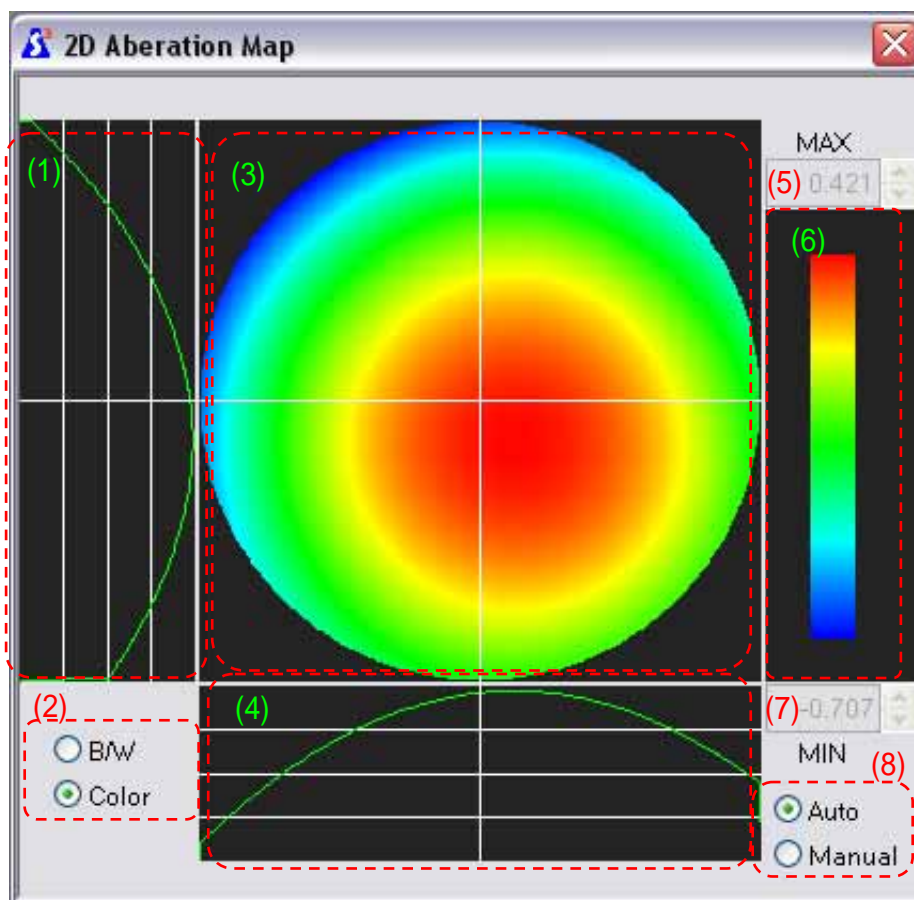
測定開始ボタンです。このボタンを押すと、測定が行われ、ボタンは無効になります。

(9) Stop

測定停止ボタンです。このボタンを押すと、測定が終了し、ボタンは無効になります

5.10. 2D Aberration Map

測定した波面収差を2Dマップ上に表示する画面です。
[Menu] -> [Viewer] -> [2D Aberration Map] で開きます。



(1) Intensity view (Y 成分)

波面の Y 成分の断面を表示します。

断面の観察位置は、(3) のマップ上の任意の点をクリックすると変わります。この点を中心に白十字線が再描画され、Y 方向の断面が観察されます。

(2) 描画モード選択ボタン

描画をカラーか、モノクロか選択できます。

(3) 2D Aberration Map

2D の収差マップを表示します。

(4) Intensity View (X 成分)

波面の X 成分の断面を表示します。

断面の観察位置は、(3) のマップ上の任意の点をクリックすると変わります。この点を中心に白十字線が再描画され、X 方向の断面が観察されます。

(5) インジケータバーの上限値入力ボックス

レンジ設定が Manual の場合、インジケータバーの上限値を入力することが出来ます。

(6) インジケータバー

波面の振幅に対応する Color や Gray Scale を表示します。

(7) インジケータバーの下限値入力ボックス

レンジ設定が Manual の場合、インジケータバーの下限値を入力することが出来ます。

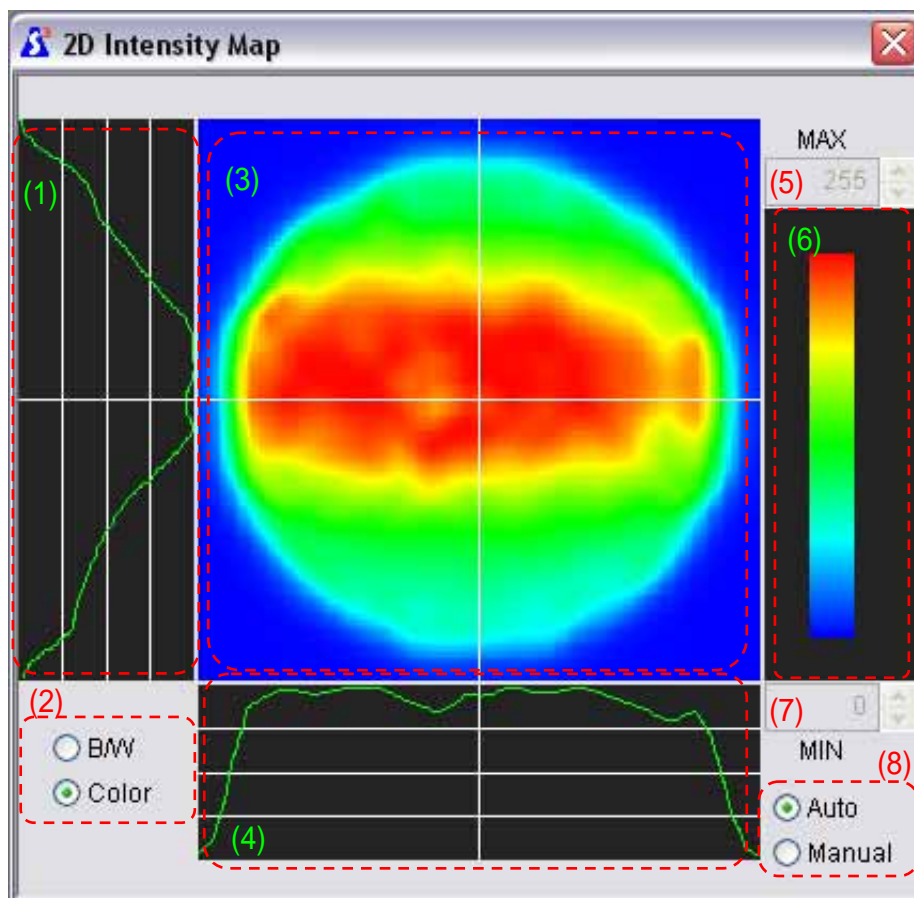
(8) インジケータバーの表示レンジの選択ボタン

インジケータバーの表示レンジを Auto か Manual 固定の選択をします。

5.11. 2D Intensity Map

入射光の強度分布を2Dマップ上に表示する画面です。

[Menu] -> [Viewer] -> [2D Intensity Map] で開きます。



(1) Intensity view (Y 成分)

波面の Y 成分の断面を表示します。

断面の観察位置は、(3) のマップ上の任意の点をクリックすると変わります。この点を中心に白十字線が再描画され、Y 方向の断面が観察されます。

(2) 描画モード選択ボタン

描画をカラーか、モノクロか選択できます。

(3) 2D Intensity Map

2D の強度マップを表示します。

(4) Intensity View (X 成分)

強度分布の X 成分の断面を表示します。

断面の観察位置は、(3) のマップ上の任意の点をクリックすると変わります。この点を中心に白十字線が再描画され、X 方向の断面が観察されます。

(5) インジケータバーの上限値入力ボックス

レンジ設定が Manual の場合、インジケータバーの上限値を入力することが出来ます。

(6) インジケータバー

強度分布に対応する Color や Gray Scale を表示します。

(7) インジケータバーの下限値入力ボックス

レンジ設定が Manual の場合、インジケータバーの下限値を入力することが出来ます。

(8) インジケータバーの表示レンジの選択ボタン

インジケータバーの表示レンジを Auto か Manual 固定の選択をします。

5.12. Zernike Coefficient

Zernike 係数の判定結果を表示する画面です。

[Menu] -> [Viewer] -> [Aberration] -> [Zernike] で開きます。

Zernike Coefficient		(2) Value	Indicator	Signal
(1) #	name	[μm]	Min (4)	Max (5)
<input checked="" type="checkbox"/>	Z2 Tilt X	(3) -0.0029		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z3 Tilt Y	0.0047		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z4 Defocus	0.0002		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z5 AS 0/90°	-0.0039		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z6 AS 45°	-0.0041		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z7 Coma X	-0.0015		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z8 Coma Y	-0.0085		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z9 3rd SA	-0.0005		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z10 5th Trefoil X	0.0023		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z11 5th Trefoil Y	-0.0059		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z12 5th AS X	-0.0002		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z13 5th AS Y	-0.0018		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z14 5th Coma X	0.0003		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z15 5th Coma Y	-0.0051		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z16 5th SA	0.0000		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z17 7th Tetrafoil X	0.0073		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z18 7th Tetrafoil Y	-0.0096		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z19 7th Trefoil X	0.0017		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z20 7th Trefoil Y	0.0039		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z21 7th AS X	0.0035		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z22 7th AS Y	0.0009		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z23 7th Coma X	-0.0004		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z24 7th Coma Y	0.0008		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z25 7th SA	0.0010		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z26 9th Pentafoil X	0.0006		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z27 9th Pentafoil Y	0.0019		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z28 9th Tetrafoil X	-0.0026		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z29 9th Tetrafoil Y	0.0022		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z30 9th Trefoil X	-0.0007		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z31 9th Trefoil Y	-0.0004		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z32 9th AS X	-0.0021		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z33 9th AS Y	-0.0005		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z34 9th Coma X	0.0003		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z35 9th Coma Y	0.0004		
<input checked="" type="checkbox"/>	Z36 9th SA	-0.0000		

(1) Check box for Judgment

右に明記された Zernike 係数に対し、判定するかどうかのチェックボックスになります。

合否判定に、ある収差を利用する場合、この収差のチェックボックスにチェックを入れてください。

合否判定に、ある収差を利用しない場合、この収差のチェックボックスからチェックを外してください。

*このチェックボックスは [Setup] -> [Judgment] -> [Zernike]のチェックボックス J 列と同じ機能です。

(2) Unit

現在設定されている単位を表示します。[Setup] -> [Output] -> [Unit] を変更することで変化します。

*この画面での変更は出来ません。

(3) Zernike Measurement value

Zernike coefficient の測定値が表示されます。

チェックボックスが外れていると無効になります。

(4) Indicator

Zernike coefficient の測定値をインジケータ表示します。

チェックボックスが外れていると、無効となり灰色に表示されます。

インジケータの設定は、[Setup] -> [Judgment] -> [Zernike] で変更できます。(5.5.5.参照)

(5) Signal

Zernike coefficient の測定値が設定した判定閾値を超えた場合、緑から赤に変化します。

チェックボックスが外れていると、無効となり灰色に表示されます。

5.13. Aberration

Seidel 収差、総合波面収差、その他光学特性を表示する画面です。

[Menu] -> [Viewer] -> [Aberration] -> [Total/Seidel] で開きます。

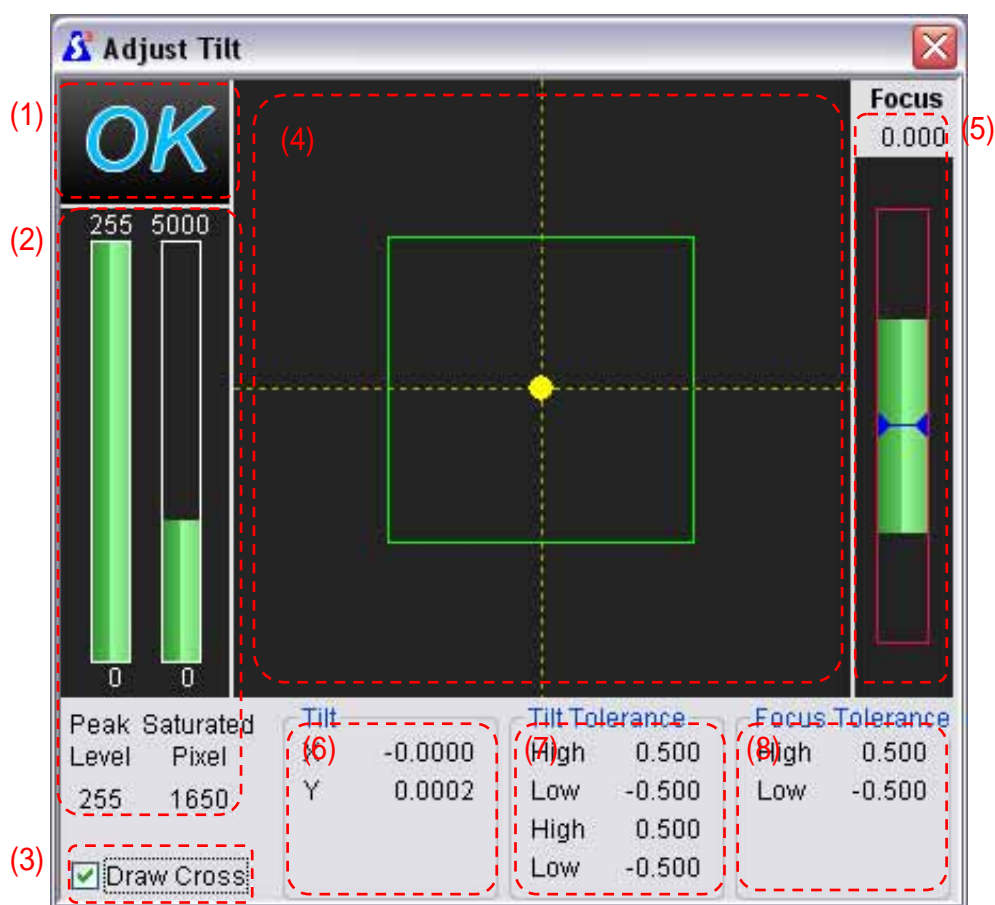
The screenshot shows the 'Aberration' dialog box with the following sections and data:

Total Aberration		Value	Indicator	Signal
name		[μm]	Min. Max.	
<input checked="" type="checkbox"/> PV		0.0398	[Indicator]	[Signal]
<input checked="" type="checkbox"/> RMS		0.0068	[Indicator]	[Signal]
Seidel Aberration [Mag]		[μm]		
<input checked="" type="checkbox"/> Tilt		0.0208	[Indicator]	[Signal]
<input checked="" type="checkbox"/> Focus		-0.0031	[Indicator]	[Signal]
<input checked="" type="checkbox"/> AS		0.0111	[Indicator]	[Signal]
<input checked="" type="checkbox"/> Coma		0.0255	[Indicator]	[Signal]
<input checked="" type="checkbox"/> SA		-0.0023	[Indicator]	[Signal]
Seidel Aberration [Angle]		[deg]		
Tilt		88.1	[Diagram]	
AS		-66.1	[Diagram]	
Coma		-99.9	[Diagram]	
Other				
<input type="checkbox"/> PWR		0.0002	[Indicator]	[Signal]
<input type="checkbox"/> Strehl Ratio		0.9958	[Indicator]	[Signal]
<input type="checkbox"/> Curvature ρ		0.0002	[Indicator]	[Signal]
<input checked="" type="checkbox"/> Tilt X	[deg]	-0.0001	[Indicator]	[Signal]
<input checked="" type="checkbox"/> Tilt Y	[deg]	0.0002	[Indicator]	[Signal]
RoC	[m]	5959.3731		
Conditions				
<input checked="" type="checkbox"/> Peak Level		255	[Indicator]	[Signal]
<input checked="" type="checkbox"/> Saturated Level #		1653	[Indicator]	[Signal]

- (1) 総合波面収差表示エリア
総合波面収差の PV と RMS の表示エリアです。
チェックボックス、測定値、インジケータバー、シグナルを表示します。
各表示の説明は上述(5.11.)と同じです。
* この総合波面収差は [Setup] -> [Judgment] の画面から [Zernike] を選択し、J 列のチェックボックスにチェックが入っているゼルニケ係数から計算されます。
- (2) Seidel 収差（振幅）表示エリア
Seidel 収差（振幅）の表示エリアです。
チェックボックス、測定値、インジケータバー、シグナルを表示します。
- (3) Seidel 収差（方位角）表示エリア
Seidel 収差（方位角）の表示エリアです。
チェックボックス、測定値、インジケータバー、シグナルを表示します。
- (4) その他表示エリア
PWR、ストレール比、曲率、角度、曲率半径（RoC）の表示エリアです。
チェックボックス、測定値、インジケータバー、シグナルを表示します。
* RoC のチェックボックスはありません。
- (5) 測定条件表示エリア
Peak Level では各スポットのピーク輝度値の MAX 値を表示します。
Saturated Pixel # ではアパーチャ内の飽和したピクセル数を表示します。

5.14. Adjust Tilt

Tilt と Focus 測定値を表示する画面です。
 [Menu] -> [Viewer] -> [Adjust Tilt]で開きます。

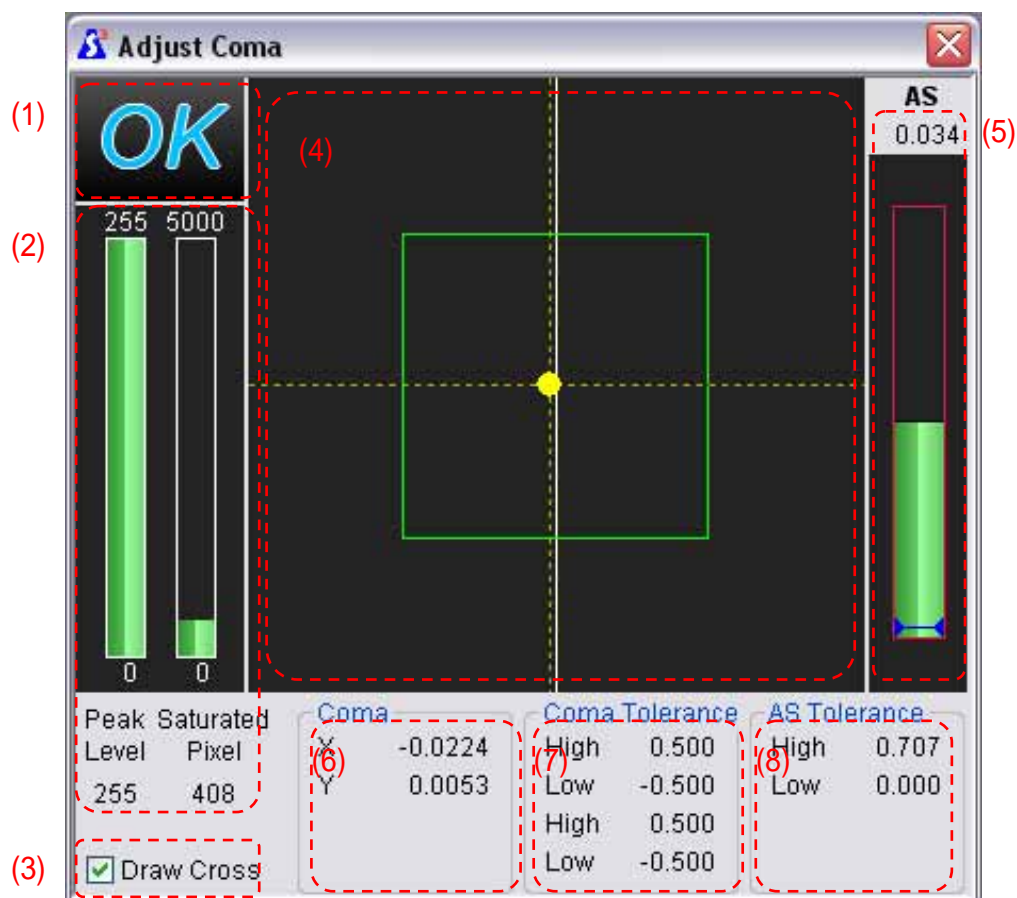


- (1) 判定表示エリア
Coma 収差 (Z7, Z8) 及び AS 収差 (Z5, Z6) の判定閾値により良否判定を行います。
全ての値が判定閾値内にあれば[OK]と表示され、判定閾値外であれば[NG]と表示されます。
- (2) 測定条件表示エリア
ビーム輝度値 (MAX) と飽和ピクセル数を表示します。
Spot view と同じ条件として表示されます。
- (3) ターゲット表示の選択
ターゲットの十字線を ON にするか OFF にするか選択できます。
コマ収差の測定値は黄点で示されます。この座標が分かり易くなる十字線が破線で引かれます。
- (4) Tilt 表示エリア
Tilt の測定値を図示します。
単位は [Setup] -> [Output] の [Angle]で設定された [deg]/[mrad]/[min] のいずれかとなります。
ゼルニケ係数の Z2, Z3 ではありません。
- (5) Focus 表示エリア
ゼルニケ係数の Focus (Z4)を数値表示および図示します。
単位は [Setup] -> [Output] の [Unit] と [Form] で設定されたものになります。
- (6) Tilt 測定値
Tilt の測定値を表示します。
- (7) Tilt 判定閾値
Tilt の判定閾値を表示します。
- (8) Focus 判定閾値
Focus の判定閾値を表示します。

5.15. Adjust Coma

Coma 測定値を表示する画面です。

[Menu] -> [Viewer] -> [Adjust Coma]で開きます。

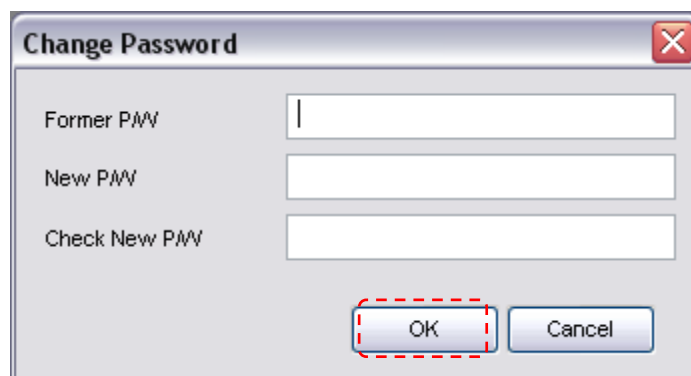


- (1) 判定表示エリア
Coma 収差 (Z7, Z8) 及び AS 収差 (Z5, Z6) の判定閾値により良否判定を行います。
全ての値が判定閾値内にあれば[OK]と表示され、判定閾値外であれば[NG]と表示されます。
- (2) 測定条件表示エリア
ビーム輝度値 (MAX) と飽和ピクセル数を表示します。
Spot view と同じ条件として表示されます。
- (3) ターゲット表示の選択
ターゲットの十字線を ON にするか OFF にするか選択できます。
コマ収差の測定値は黄点で示されます。この座標が分かり易くなる十字線が破線で引かれます。
- (4) Coma 表示エリア
Coma 収差の測定値を Z7, Z8 成分に分け図示します。
- (5) AS 表示エリア
AS 収差の絶対値 ($Z5^2+Z6^2$)を 図示します。
- (6) Coma 測定値
Coma の測定値を表示します。
- (7) Coma 判定閾値
Coma の判定閾値を表示します。
- (8) AS 判定閾値
AS の判定閾値を表示します。

5.16. Password

マスターモードへのログインパスワードを変更することが出来ます。

- (1) マスターモード時に[Setup] -> [Set password]をクリックすると下のダイアログが起動します。



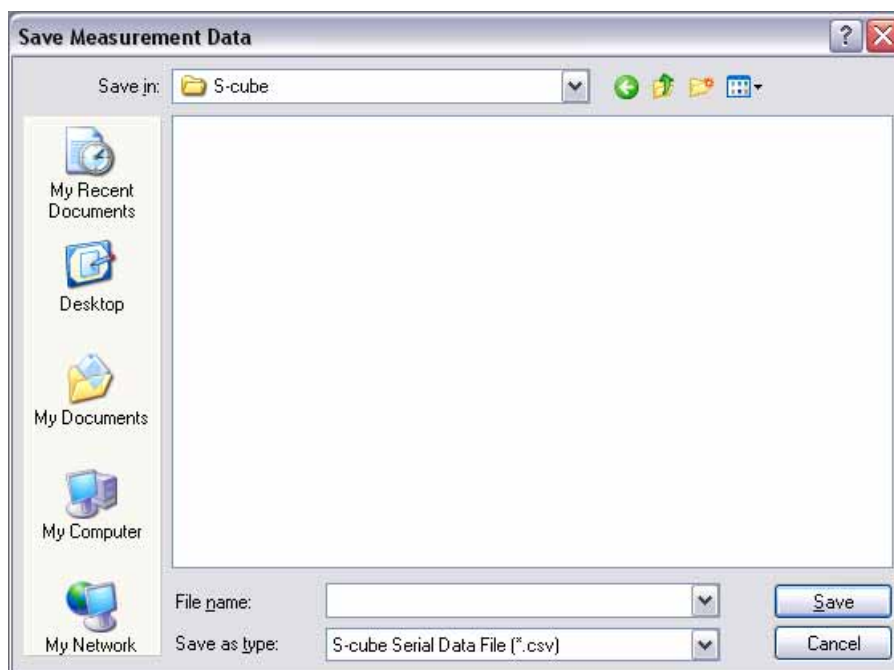
The image shows a 'Change Password' dialog box with a title bar containing a close button (X). The dialog has three text input fields: 'Former P/W', 'New P/W', and 'Check New P/W'. The 'Former P/W' field contains a single vertical bar character. At the bottom, there are two buttons: 'OK' and 'Cancel'. The 'OK' button is highlighted with a red dashed border.

- (2) Former P/W に現在設定されているパスワードを入力します。
出荷時のパスワードは" jfmamjjasond "となります。
- (3) New P/W と Check New P/W へ新しいパスワードを入力します。
- (4) [OK]ボタンを押すとパスワードが変更されます。

5.17. Save Measurement Data

測定結果はファイルとして保存することができます。

測定中にメニュー から [File] -> [Save Measurement Data] を選択すると以下の画面が現れます。



ここで、ファイル名を入力して[保存(S)]ボタンを押すと現在の測定結果 CSV 形式で保存されます。

A		B	C	D	E	F	G	H
1	S-cube Measurement File							
2								
3	+Measurement Condition+							
4	Date/Time	2010/9/27	11:16:28					
5	Product Name	Test						
6	Serial Number	Test						
7	Comments	Test						
8	Pixel Number	960x960						
9	Optical Path	Single Path						
10	Gain[dB]	0						
11	Shutter Speed[ms]	0.1						
12	Measurement λ[nm]	658						
13	Calibration λ[nm]	658						
14	Propagation Distance[mm]	811						
15	Frame Average	9	0					
16	Aperture Center Type	Fixed						
17	Aperture Center[mm]	0	0					
18	Aperture Area Type	Circle						
19	Aperture Area Size[mm]	3						
20	Unit	μm						
21	Format	PV						
22	Angle Unit	deg						
23	Calibration File Name	default						
24	Mask File Name	-						
25								
26	+Judgment Threshold+							
27	Zernike Term	MIN	LO	HI	MAX			
28	Z2	-1	-0.5	0.5	1			
29	Z3	-1	-0.5	0.5	1			
30	Z4	-1	-0.5	0.5	1			
31	Z5	-1	-0.5	0.5	1			
32	Z6	-1	-0.5	0.5	1			
33	Z7	-1	-0.5	0.5	1			
34	Z8	-1	-0.5	0.5	1			
35	Z9	-1	-0.5	0.5	1			
36	Z10	-1	-0.5	0.5	1			
37	Z11	-1	-0.5	0.5	1			
38	Z12	-1	-0.5	0.5	1			
39	Z13	-1	-0.5	0.5	1			
40	Z14	-1	-0.5	0.5	1			
41	Z15	-1	-0.5	0.5	1			
42	Z16	-1	-0.5	0.5	1			
43	Z17	-1	-0.5	0.5	1			
44	Z18	-1	-0.5	0.5	1			
45	Z19	-1	-0.5	0.5	1			
46	Z20	-1	-0.5	0.5	1			
47	Z21	-1	-0.5	0.5	1			
48	Z22	-1	-0.5	0.5	1			
49	Z23	-1	-0.5	0.5	1			
50	Z24	-1	-0.5	0.5	1			
51	Z25	-1	-0.5	0.5	1			
52	Z26	-1	-0.5	0.5	1			
53	Z27	-1	-0.5	0.5	1			
54	Z28	-1	-0.5	0.5	1			
55	Z29	-1	-0.5	0.5	1			
56	Z30	-1	-0.5	0.5	1			
57	Z31	-1	-0.5	0.5	1			
58	Z32	-1	-0.5	0.5	1			
59	Z33	-1	-0.5	0.5	1			
60	Z34	-1	-0.5	0.5	1			
61	Z35	-1	-0.5	0.5	1			
62	Z36	-1	-0.5	0.5	1			
63								
64	Seidel Term	MIN	LO	HI	MAX			
65	Tilt	-1	-0.5	0.5	1			
66	Focus	-1	-0.5	0.5	1			
67	AS	-1	-0.5	0.5	1			
68	Coma	-1	-0.5	0.5	1			
69	SA	-1	-0.5	0.5	1			
70								
71	Total Term	MIN	LO	HI	MAX			
72	PV	-1	-0.5	0.5	1			
73	RMS	-1	-0.5	0.5	1			
74	Pwr	-1	-0.5	0.5	1			
75	Strehl	0	0.25	1	1			
76	Curvature	-1	-0.5	0.5	1			
77	Tilt X	-1	-0.5	0.5	1			
78	Tilt Y	-1	-0.5	0.5	1			
79	Peak Level	0	180	255	255			
80	Saturated Pixels	0	0	5000	921600			
81								
82	+Gain/Offset Correction+							
83	Term	Gain	Offset					
84	Z2	-	-					
85	Z3	-	-					
86	Z4	-	-					
87	Z5	-	-					
88	Z6	-	-					
89	Z7	-	-					
90	Z8	-	-					
91	Z9	-	-					
92	Z10	-	-					
93	Z11	-	-					
94	Z12	-	-					
95	Z13	-	-					
96	Z14	-	-					

A		B	C	D
96	Z14	-		
97	Z15	-		
98	Z16	-		
99	Z17	-		
100	Z18	-		
101	Z19	-		
102	Z20	-		
103	Z21	-		
104	Z22	-		
105	Z23	-		
106	Z24	-		
107	Z25	-		
108	Z26	-		
109	Z27	-		
110	Z28	-		
111	Z29	-		
112	Z30	-		
113	Z31	-		
114	Z32	-		
115	Z33	-		
116	Z34	-		
117	Z35	-		
118	Z36	-		
119				
120	+Measurement Result+			
121	Zernike Term	Measurement	Judgment	Σ
122	Z2	-1.09468	NG	ON
123	Z3	-3.82967	NG	ON
124	Z4	-0.19075	OK	ON
125	Z5	-0.01078	OK	ON
126	Z6	0.13097	OK	ON
127	Z7	0.02069	OK	ON
128	Z8	0.49708	OK	ON
129	Z9	-0.70781	NG	ON
130	Z10	-0.09234	OK	ON
131	Z11	0.03038	OK	ON
132	Z12	-0.00337	OK	ON
133	Z13	0.091	OK	ON
134	Z14	0.04436	OK	ON
135	Z15	0.04485	OK	ON
136	Z16	-0.02071	OK	ON
137	Z17	-0.00601	OK	ON
138	Z18	-0.05247	OK	ON
139	Z19	-0.07443	OK	ON
140	Z20	0.06234	OK	ON
141	Z21	-0.04067	OK	ON
142	Z22	0.06161	OK	ON
143	Z23	0.01686	OK	ON
144	Z24	-0.01779	OK	ON
145	Z25	0.04823	OK	ON
146	Z26	-0.06202	OK	ON
147	Z27	0.02134	OK	ON
148	Z28	-0.0321	OK	ON
149	Z29	0.01054	OK	ON
150	Z30	0.02769	OK	ON
151	Z31	-0.00976	OK	ON
152	Z32	-0.03136	OK	ON
153	Z33	-0.04459	OK	ON
154	Z34	-0.03712	OK	ON
155	Z35	-0.16753	OK	ON
156	Z36	0.01534	OK	ON
157				
158	Seidel Term	Measurement	Judgment	
159	Tilt	4.9558	NG	
160	Focus	3.73395	NG	
161	AS	0.26282	OK	
162	Coma	1.49252	NG	
163	SA	-4.24687	NG	
164				
165	Total Term	Measurement	Judgment	
166	PV[μm]	8.18835	NG	
167	RMS[μm]	2.02978	NG	
168	Pwr[μm PV]	-0.38151	OK	
169	Strehl	-374.5689	NG	
170	Curvature[1/m]	-0.33912	OK	
171	Tilt X(deg)	-0.0418	OK	
172	Tilt Y(deg)	-0.1463	OK	
173	Peak Level	255	OK	
174	Saturated Pixels	569	OK	
175	RoC[m]	-2.94883		
176				
177				
178				
179				

測定ファイル（全て）の表示項目は以下の通りです。

- (1) S-cube Measurement File
- (2) (Blank)
- (3) +Measurement Condition+++++
- (4) Date, YYYY/MM/DD, HH:MM:SS
- (5) Product name
- (6) Serial No.
- (7) Comments
- (8) Pixel Number ,960x960
- (9) Optical Path ,“Single Path” or “Double Path”
- (10) Gain [dB]
- (11) Shutter Speed [ms]
- (12) Measurement [nm]
- (13) Calibration [nm]
- (14) Propagation Distance [mm]
- (15) Frame Average
- (16) Center of Aperture Type “Fixed” or “Tracking”
- (17) Center of Aperture Position [mm] X, Y
- (18) Aperture Area Type “Circle” or “Rectangle”
- (19) Aperture Area Size [mm]
- (20) Unit “um” or ” ”
- (21) From “PV” or “RMS”
- (22) Angle Unit ”deg” or “mrad” or “min”
- (23) Calibration File Name
- (24) Mask File Name
- (25) (Blank)
- (26) +Judgment Threshold +++++
- (27) Zernike Term, MIN, LO, HI, MAX
- (28) Z2, ±99.999, ±99.9999, ±99.999, ±99.999
Z3, ±99.999, ±99.999, ±99.999, ±99.999
...
Zi, ±99.999, ±99.999, ±99.999, ±99.999
...
Z36, ±99.999, ±99.999, ±99.999, ±99.999
- (29) (Blank)
- (30) Seidel Term, MIN, LO, HI, MAX
- (31) Tilt, ±99.999, ±99.999, ±99.999, ±99.999
- (32) Focus, ±99.999, ±99.999, ±99.999, ±99.999
- (33) AS, ±99.999, ±99.999, ±99.999, ±99.999
- (34) Coma, ±99.999, ±99.999, ±99.999, ±99.999
- (35) SA, ±99.999, ±99.999, ±99.999, ±99.999
- (36) (Blank)
- (37) Total Term, MIN, LO, HI, MAX
- (38) PV, ±99.999, ±99.999, ±99.999, ±99.999
- (39) RMS, ±99.999, ±99.999, ±99.999, ±99.999
- (40) Pwr, ±99.999, ±99.999, ±99.999, ±99.999
- (41) Strehl, 99.999, 99.999, 99.999, 99.999
- (42) Curvature, ±9.999, ±9.999, ±9.999, ±9.999
- (43) Tilt X, ±9.999, ±9.999, ±9.999, ±9.999
- (44) Tilt Y, ±9.999, ±9.999, ±9.999, ±9.999
- (45) Peak Level, 0, 999, 999, 999
- (46) Saturated Pixels, 0, 999999, 999999, 999999

- (47) (Blank)
- (48) +Gain/Offset Correction+++++
- (49) Zernike Term, Gain, Offset
- (50) Z2, ± 99.99999, ± 99.99999
 Z3, ± 99.99999, ± 99.99999
 Zi, ± 99.99999, ± 99.99999
 Z36, ± 99.99999, ± 99.99999
- (51) (Blank)
- (52) +Measurement Result+++++
- (53) Zernike Term, Measurement Value [\$Unit], Judgment,
- (54) Z2, ± 99.99999, -, OFF
 Z3, ± 99.99999, NG, OFF
 ...
 Zi, ± 99.99999, ER, ON
 ...
 Z36, ± 99.99999, OK, ON
- (55) (Blank)
- (56) Seidel Term (Magnitude), Measurement Value [\$Unit], Judgment
- (57) Tilt, ± 99.99999, OK
- (58) Focus, ± 99.99999, NG
- (59) AS, ± 99.99999, ER
- (60) Coma, ± 99.99999, OK
- (61) SA, ± 99.99999, NG
- (62) (Blank)
- (63) Seidel Term (Angle), Measurement Value [\$Unit]
- (64) Tilt, ± 99.99999
- (65) AS, ± 99.99999
- (66) Coma, ± 99.99999
- (67) (Blank)
- (68) Total Term, Measurement Value, Judgment
- (69) PV [\$Unit], ± 99.99999, OK
- (70) RMS [\$Unit], ± 99.99999, NG
- (71) Pwr [\$Unit \$Form], ± 99.99999, NG
- (72) Strehl, 99.99999, NG
- (73) Curvature [1/m], ± 99.99999, NG
- (74) Tilt X [\$Unit], ± 99.99999, NG
- (75) Tilt Y [\$Unit], ± 99.99999, NG
- (76) Peak Level, 999, NG
- (77) Saturated Pixels, 999999, NG
- (78) RoC [m], ± 99.99999

測定ファイル（簡易）の表示項目は以下の通りです。

- (1) S-cube Measurement File
- (2) (Blank)
- (3) +Measurement Condition+++++
- (4) Date, YYYY/MM/DD, HH:MM:SS
- (5) Product name
- (6) Serial No.
- (7) Measurement [nm]
- (8) Unit "um" or " "
- (9) From "PV" or "RMS"
- (10) Angle Unit "deg" or "mrad" or "min"
- (11) (Blank)
- (12) +Measurement Result+++++
- (13) Zernike Term, Measurement Value [\$Unit], Judgment,
- (14) Z2, ± 99.99999, -, OFF
Z3, ± 99.99999, NG, OFF
...
Zi, ± 99.99999, ER, ON
...
Z36, ± 99.99999, OK, ON
- (15) (Blank)
- (16) Seidel Term (Magnitude), Measurement Value [\$Unit], Judgment
- (17) Tilt, ± 99.99999, OK
- (18) Focus, ± 99.99999, NG
- (19) AS, ± 99.99999, ER
- (20) Coma, ± 99.99999, OK
- (21) SA, ± 99.99999, NG
- (22) (Blank)
- (23) Seidel Term (Angle), Measurement Value [\$Unit]
- (24) Tilt, ± 99.99999
- (25) AS, ± 99.99999
- (26) Coma, ± 99.99999
- (27) (Blank)
- (28) Total Term, Measurement Value, Judgment
- (29) PV [\$Unit], ± 99.99999, OK
- (30) RMS [\$Unit], ± 99.99999, NG
- (31) Pwr [\$Unit \$Form], ± 99.99999, NG
- (32) Strehl, 99.99999, NG
- (33) Curvature [1/m], ± 99.99999, NG
- (34) Tilt X [\$Unit], ± 99.99999, NG
- (35) Tilt Y [\$Unit], ± 99.99999, NG
- (36) Peak Level, 999, NG
- (37) Saturated Pixels, 999999, NG
- (38) RoC [m], ± 99.99999

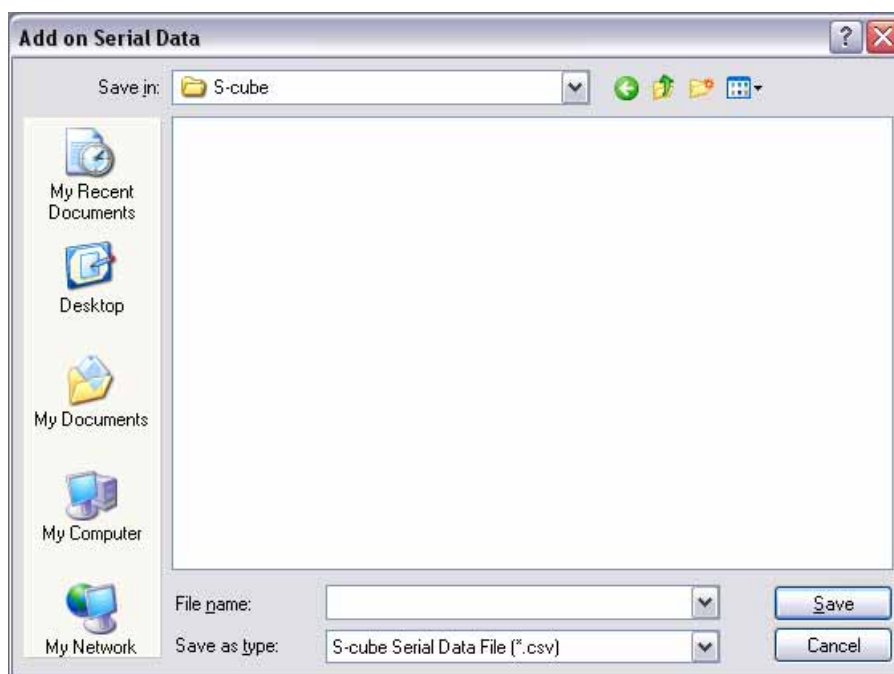
5.18. Save Serial Data

複数の測定結果を一つのファイルに保存したい場合、[Measurement] -> [Serial Data] を選択します。

連続測定モードでは Auto と Manual の 2 通りの保存方法が存在します。

連続保存モード(Auto)の場合、決まった測定間隔で設定回数の結果を自動的に保存します。

連続保存モード(Manual)の場合、Add on Serial data をクリックすることで、Operator の任意のタイミングで保存を行うことが可能です。"連続測定保存モード"が解除されるまで、連続して行えます。最大保存件数は共に 1 万件となります。



- (1) ヘッダ情報
- (A) S-cube Continuous Measurement File
 - (B) (Blank)
 - (C) Optical Propagation "Single Path" or "Double Path"
 - (D) Gain [dB]
 - (E) Shutter Speed [msec]
 - (F) Measurement Wavelength [nm]
 - (G) Frame Average
 - (H) Center of Aperture Type "Fix" or "Move"
 - (I) Center of Aperture position [mm] X, Y
 - (J) Aperture Type "Circle" or "Rectangle"
 - (K) Aperture Size [mm]
 - (L) Unit "um" or " "
 - (M) From "PV" or "RMS"
 - (N) Unit for Angle "deg" or "mrad" or "min"
 - (O) Calibration file
 - (P) Mask file

(2) 測定情報

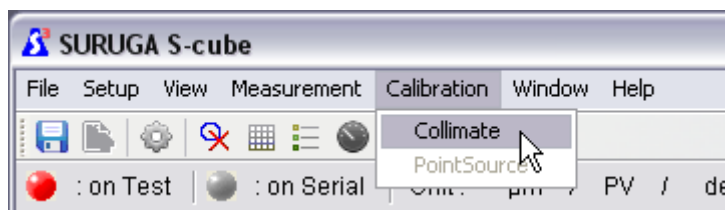
- (A) No.
- (B) Date
- (C) Time
- (D) Product name
- (E) Serial No.
- (F) Comments
- (G) (Blank)
- (H) Judgment
- (I) (Blank)
- (J) PV
- (K) RMS
- (L) Pwr
- (M) Strehl
- (N) Curvature
- (O) Tilt X
- (P) Tilt Y
- (Q) RoC
- (R) (Blank)
- (S) Tilt (Seidel Mag.)
- (T) Focus (Seidel Mag.)
- (U) AS (Seidel Mag.)
- (V) Coma (Seidel Mag.)
- (W) SA (Seidel Mag.)
- (X) (Blank)
- (Y) Tilt (Seidel Ang.)
- (Z) AS (Seidel Ang.)
- (AA) Coma (Seidel Ang.)
- (BB) (Blank)
- (CC) Z2
 - Z3
 - ...
 - Z36

5.19. Calibration

製品出荷時に校正を行っており、そのままお使い頂けます。校正されていない波長で用いる場合の方法について説明します。校正には振動や迷光のない環境で、Frame average を 50回とすることを推奨します。

校正手法は“Collimate”と“Point Source”の2種類を用意しています。“Collimate”ではS-cubeへ平行光を入射した場合に用います。“Point Source”では S-cube へ点光源を入射した場合に用います。

まず、設定画面の [校正] タブをクリックします。Calibration mode の Calibration を選択します。次に校正に使用する波長を入力します。(5.5.6.参照)



(1) 平面波校正 (Collimate)

5.1以上の無収差のコリメート光を用意します。

センサ面へ上記コリメート光を照射させ、最大輝度値並びに飽和ピクセル数から判断される適正なスポット状態へコリメート光の光量もしくはシャッタースピード等を調整します。

[校正] から [平面波校正] を選択することで、校正が行われます。

校正ファイルは [ファイル] から [校正値の保存] を選択し、任意のファイル名を入力し [OK] ボタンを押すと保存されます。設定画面の設定タブ内の校正ファイルの更新の確認ダイアログが表示されますので、[OK] ボタンを押していただくと校正ファイルが更新されます。

(2) 球面波校正 (Point Source)

点光源を準備します。

まず、オートコリメータの反射を確認しながら入射角が0度になる位置で平面波校正を行います。次に光源と波面センサ間を500 mm以上離し配置します。この点光源あるいは波面センサを x 方向もしくは y 方向に振ることで波面センサのZ2 (Tilt-x)、Z3 (Tilt-y) をできるだけ0に近づけます。調整時のフレーム平均は9回くらいが適当です。校正時にはフレーム平均を100回とし、[校正] タブ内の [伝播距離 (R)] へ点光源とセンサ面間の距離を入力します。

[校正] から [球面波校正] を選択すると、校正が行われます。

校正ファイルは [ファイル] から [校正値の保存] を選択し、任意のファイル名を入力し [OK] ボタンを押すと保存されます。設定画面の設定タブ内の校正ファイルの更新の確認ダイアログが表示されますので、[OK] ボタンを押していただくと校正ファイルが更新されます。

5.20. 各設定パラメータの有効範囲一覧

カメラ設定パラメータ

項目	指定有効値	初期値
Gain	0 Value 24[dB]	0.0
Shutter speed	0.03 Value 16000.0[ms]	1.0

光源設定パラメータ

項目	指定有効値	初期値
Wavelength	400 Value 1000[nm]	658.0
Propagation pattern	Single / Double	Single

画像処理設定パラメータ

項目	指定有効 Value	初期値
Frame average	0 Value 150	9
Center of aperture	Fix / Auto	Fix
Center X	-1.0 Value 1.0[mm]	0.0
Center Y	-1.0 Value 1.0[mm]	0.0
Threshold	1 Value 255	60
Aperture mode	Circle / Rectangle	Circle
	1.8 Value 6.0[mm]	3.0
W	1.3 Value 3.6[mm]	3.0
H	1.3 Value 3.6[mm]	3.0

出力設定パラメータ

項目	指定有効値	初期値
Unit	μm /	μm
Form	PV / RMS	PV
Angle	deg / mrad / min	deg
File output mode	Simple / Full	Full
Serial data	Manual / Auto	Auto
Interval	250 Value 86400000[ms]	250
Number of Times	1 Value 10000	1000

判定設定パラメータ

項目	指定有効値	初期値
Aberration mode	Zernike / Seidel / Total	Zernike
Zernike MIN	-99.999 Value 99.999	-1.0
Zernike LO	MIN Value 99.999	-0.5
Zernike HI	LO Value 99.999	0.5
Zernike MAX	HI Value 99.999	1.0
Seidel MIN	-99.999 Value 99.999	-1.0
Seidel LO	MIN Value 99.999	-0.5
Seidel HI	LO Value 99.999	0.5
Seidel MAX	HI Value 99.999	1.0
Total1 judgment threshold MIN	-99.999 Value 99.999	-1.0
Total1 judgment threshold LO	MIN Value 99.999	-0.5
Total1 judgment threshold HI	LO Value 99.999	0.5
Total1 judgment threshold MAX	HI Value 99.999	1.0
Total2 judgment threshold MIN	0.0 Value 1.0	0.0
Total2 judgment threshold LO	MIN Value 1.0	0.25
Total2 judgment threshold HI	LO Value 1.0	0.75
Total2 judgment threshold MAX	HI Value 1.0	1.0
Total3 judgment threshold MIN	-9.999 Value 9.999	-1.0
Total3 judgment threshold LO	MIN Value 9.999	-0.5
Total3 judgment threshold HI	LO Value 9.999	0.5
Total3 judgment threshold MAX	HI Value 9.999	1.0
Total4 judgment threshold MIN	0 Value 255	0
Total4 judgment threshold LO	MIN Value 255	180
Total4 judgment threshold HI	LO Value 255	255
Total4 judgment threshold MAX	HI Value 255	255
Total5 judgment threshold MIN	0 Value 921600	0
Total5 judgment threshold LO	MIN Value 921600	0
Total5 judgment threshold HI	LO Value 921600	5000
Total5 judgment threshold MAX	HI Value 921600	921600

Total1 : PV,RMS,Pwr,Tilt X,Tilt Y

Total2 : Strehl

Total3 : Curvature

Total4 : ピークレベル

Total5 : 飽和ピクセル数

校正設定パラメータ

項目	指定有効値	初期値
Calibration mode	Default / User	デフォルト校正
User Calibration File	任意の CLB ファイル	未設定
Calibration wavelength	400 Value 1000[nm]	658.0
Light source	平行光 / 点光源	平行光
Propagation Distance	100.0 < Value < 100000.0[mm]	811.0

ゲイン/オフセットパラメータ

項目	指定有効値	初期値
Gain	-100.0 Value 100.0	1.0
Offset	-100.0 Value 100.0	0.0

5.21. エラーメッセージ一覧

メッセージ	Opening of the S-cube API failed.
対策	センサカメラとパソコン間の接続不良の可能性があります。 センサカメラが正常に IEEE1394 ボードと接続されているかを確認して下さい。
メッセージ	Setting the parameters failed.
対策	パラメータファイルの設定値に問題があります。 ~~s-cube.pkr ファイルを削除してください。
メッセージ	Dongle not found.
対策	dongルキーがパソコンの USB ポートに差し込まれていません。 dongルキーがパソコンに差し込まれていて、 dongルキーの LED が点灯していることを確認してください。
メッセージ	Failed in the calibration by the collimated beam.
対策	平面波校正に失敗しました。 Spot View 画面にて、最大輝度値や飽和ピクセル数、スポット数を確認してビームの入光状態を確認してください。
メッセージ	Failed in the calibration by the point source.
対策	球面波校正に失敗しました。 Spot View 画面にて、最大輝度値や飽和ピクセル数、スポット数を確認して適切なスポット像が得られているか確認してください。



ミスミグループ
駿河精機株式会社

OST事業部
カスタマーサービス

<http://www.surugaost.jp/>
TEL 0120-789-446
FAX 0120-789-449
E-mail ost@suruga-g.co.jp

本社・工場: 〒424-8566
静岡県静岡市清水区七ツ新屋 505
TEL:054-344-0332 / FAX:054-344-4551
東京営業所: 〒110-0014
東京都港区港南 2-4-12 港南 YK ビル 3
TEL:03-6711-5011 / FAX:03-6711-5018
関西営業所: 〒569-0071
大阪府高槻市城北町 1-5-25 FJY ビル 4F
TEL:072-661-3500 / FAX:072-661-3622