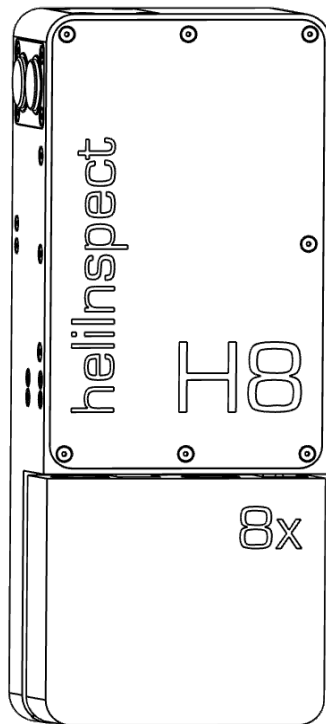


helInspect™ H8



操作ガイド

helilnspect™ H8

オリジナル操作ガイド| この文書の独語版以外の全ての版はオリジナル操作ガイドの翻訳です。

バージョン: 1.0 | ステータス: 11.03.2021

初版: 11.03.2021

製造者:

Heliotis AG

Längenbold 5

6037 Root

Switzerland

T: +41-41-455-6700

E: support@heliotis.ch

I: www.heliotis.com

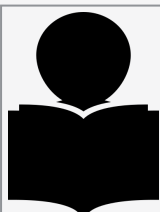
© 2021 | この文書は著作権によって保護されています。著作権者である Heliotis AG の明示的な承認なしには、いかなる方法、形式、目的においても複製することはできません。このことは電子システムでの翻訳、保存および処理にも同様に当てはまります。

目次	iv
このガイドについて	1
補足文書	2
定義	3
略語	3
安全のために	5
使用目的	6
記号の分類	6
担当人員要件	7
製品説明	8
納入品目	9
製品のID	11

製品の特徴	12
モジュール	13
動作方式	15
信号品質	15
用意しましょう!	17
開梱する	18
設置場所を選ぶ	18
製品を設置する	20
使用の準備をしましょう!	24
ソフトウェアをインストールする	25
システム要件	25
C4Utility および Update Package をインストールする	26
heliViewer™ をインストールする	29
インタフェースを構成する	30
ホストコンピュータの IP アドレスを構成する	30
Windows ファイアウォールを構成する	31
ネットワークで heliInspect™ H8 を見つける	32
ネットワークパラメータを確認する	32
さあ始めましょう!	34
ユーザーインタフェースを試してみる	35
ユーザーインタフェースの各領域	35
最初の測定を行う	45
heliInspect H8 のステップ高さを決定する	45
画像前処理を行う	47
評価	50
テストプロセスの機能および測定装置	51
規格についてのリファレンス	53
デバッグを行う	55
エラーテーブル	56

補遺	58
寸法および重量	59
電氣的仕様	59
環境条件	59
EC Declaration	60
販売者	61
用語集	62
索引	65

このガイドは、helilnspect™ H8 を迅速かつ簡単に取り付け、操作して、最初の測定結果を得るための助けとなることを意図しています。ここには、使用目的、安全性、操作、保守および廃棄に関する重要な情報が含まれています。



このガイドを注意深く読み、安全な場所に保管してください。再販される場合には、製品とともにこのガイドもお渡しください。

Heliotis AG は、この操作ガイドの不遵守、変更、または認定されていない部品の使用に起因する損害もしくは故障については一切の責任を負いません。

補足文書

以下の補足文書およびその他の関連文書を、インターネット www.heliotis.com からダウンロードすることができます (登録が必要です):

- デバイス固有のデータシート
- プログラマーズガイド helilnspect™ H8:

内容	<ul style="list-style-type: none">• 製品説明• システムコンセプト• 設置• 操作• パラメータ設定• 診断
対象グループ	<ul style="list-style-type: none">• 指導を受ける人員• アプリケーション開発者• 専門人員

- プログラマーズリファレンス helilnspect™ H8

定義

使用される記号および用語

▶	指示の開始部
1, 2, 3 ...	1つの指示内のステップ
⇒	動作の結果
»	この操作ガイドの別の箇所または別の文書もしくはウェブサイトへのリンク
[BOLD]	キーおよびボタンの表示
"..."	ディスプレイ上のテキストの表示
>	メニュー構造 heliViewer™ の下位 エントリへのリファレンス

略語

一般的な略語

Fig.	図
or	または
engl.	英語
incl.	~を含む
s.a.	~も参照のこと
e.g.	例えば

特殊な略語

3D	3次元
API	アプリケーションプログラミングインタフェース
ARM	平均範囲法
AV	測定間のばらつき (Appraiser Variation)
CMOS	相補型 MOS
EMVA	European Machine Vision Association
EV	機器間のばらつき (Equipment Variation)
FOV	視野
GenICam	カメラ用 ジェネリックインタフェース
GND	グラウンド
LED	発光ダイオード

MCS	機械座標系
OCS	対象物座標系
RCS	基準座標系
ROI	関心領域
RR	反復性および再現性
SDK	ソフトウェア開発キット
SLED	スーパールミネセントダイオード
SNR	信号対雑音比
WLI	白色光干渉法

数式記号

C_g	能力指数
C_{gk}	能力指数
S_g	標準偏差
T	許容差
x_r	較正值

用語

Term	この文書における意味
------	------------

3D-heliCam	helilnspect™ H8
Camera	helilnspect™ H8

安全のために

使用目的

helilnspect™ H8 は、「シングルワークスペース」デバイスとして、またはテストシステムの一部として、層厚さおよび表面の測定を目的としています。生産ライン、生産関連環境および応用研究における品質保証での使用に適しています。

helilnspect™ H8 は、技術データとして示されている仕様の範囲内でのみ使用してください。使用目的から逸脱した別様の使用はいかなるものであっても不正使用と見なされます。

デバイスに変更を加えた場合、当人側に製品の適合性を保証する責任が生じます。

記号の分類

指示、特に安全上の指示および警告は、以下の記号と警告表示とによって強調されています:



危険

安全上の指示: 遵守しないと**死亡または重大な怪我**のおそれがあります。



警告

安全上の指示: 遵守しないと**死亡または重大な怪我**のおそれがあります。



注意

安全上の指示: 遵守しないと**怪我**のおそれがあります。



注意

安全上の指示: 遵守しないと**対象物を損なう**おそれがあります。

ヒント

ヒント: 製品の操作についての補足的な情報および指示です。

担当人員要件

この文書では、以下の資格要件が区別されています:

- **指導を受けた人員** とは、所有者 / ユーザーから、課されるタスクと誤った行動から生じるおそれのある危険とについての指導を受けた人員です。
- **熟練した人員** とは、技術訓練、知見、経験および関連規格に関する知識に基づいて課されるタスクを実行し、起こりうる危険を自ら認識し防止できる人員です。
- **資格を有する電気技術者** とは、技術訓練、知見、経験および関連規格に関する知識に基づいて電気システムでの作業を実行し、起こりうる危険を認識し防止できる人員です。現場の労働安全性および事故防止規則についての管理権を有する人員です。

以下の資格要件が、設置および操作の各活動に関して適用されます:

活動	資格
設置、保守	機械系: <ul style="list-style-type: none"> • 実際の基礎的な技術訓練 • 現行の産業上の安全規則の知識 電気系: <ul style="list-style-type: none"> • 実際の基礎的な技術訓練 • EMC および LVDに準拠した管理権
試験運用、構成	<ul style="list-style-type: none"> • Windows™ オペレーティングシステムの基礎知識 • 接続およびインターフェースの設計および設定の基礎知識 • データ伝送の基礎知識 • 画像処理装置およびネットワークコンポーネントのプログラミングの知識
対応アプリケーション領域での操作	対応アプリケーション領域のソフトウェア環境およびハードウェア環境の知識

表 1: 資格要件

製品説明

納入品目

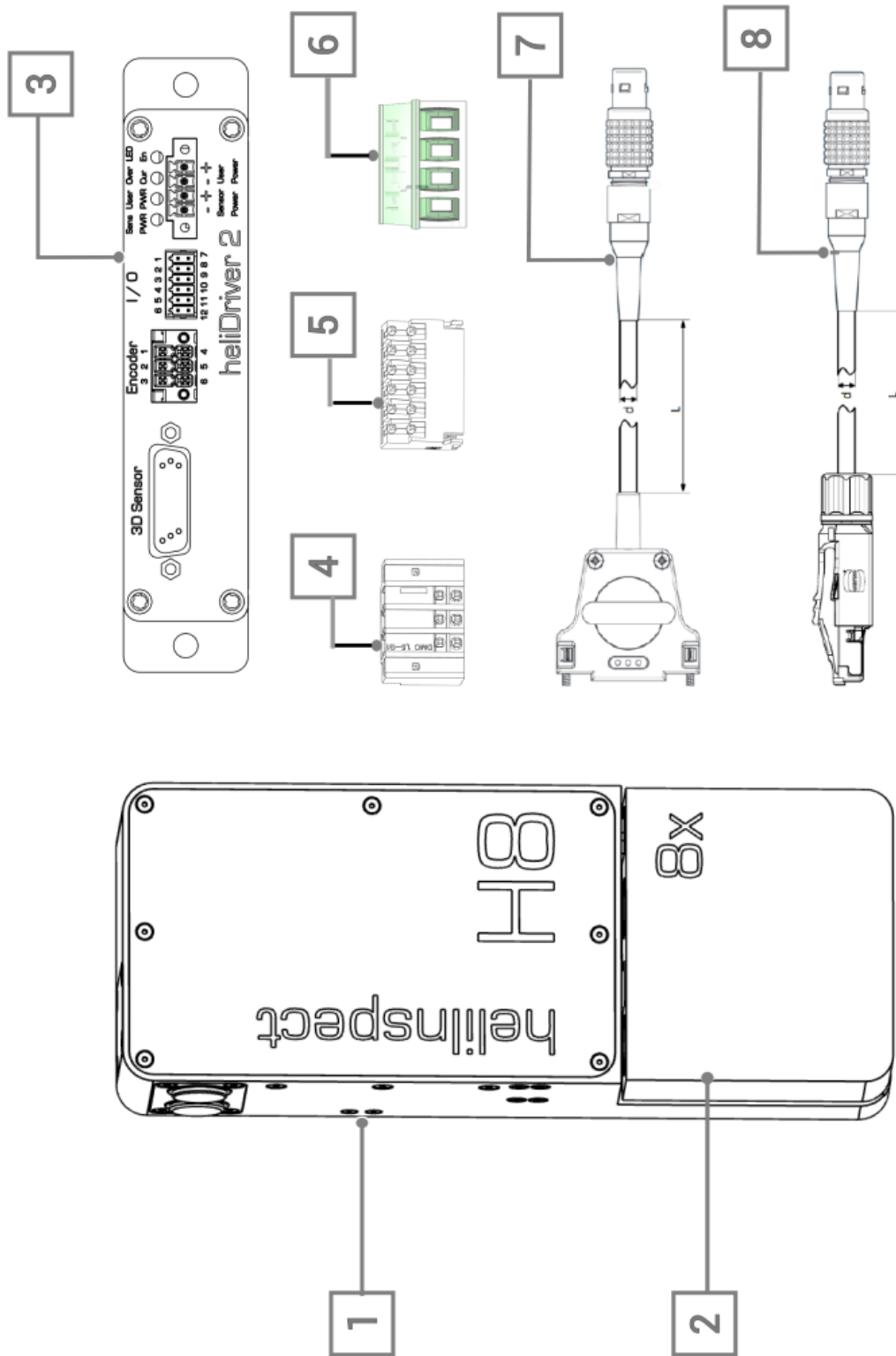


図 1: 送付品の標準的な外観 (» "モジュール" ページ13)

No.	名称	数量
1	HelilInspect H8™ 3D 測定ヘッド H8.0-Sxx-Lxx-Mxx-Ex	1
2	heliOptics™ WLI8 白色干渉計モジュール	1
3	heliDriver™ D2.1-A1	1
4	エンコーダコネクタ DMC 1.5/ 3-G1F-3.5	1
5	I/O コネクタ DMC 0.5/ 6-G1-2.54	1
6	DC 電源 コネクタ MC 1.5/ 4-ST-3.5	1
7	接続ケーブル HI-GE8-Lx.x-CF	1
8	接続ケーブル HI-CC8-Lx.x-CF	1
9	操作ガイド heliInspect™ H8 (図には示されていません)	1
10	AC/DC 電源 (オプション、図には示されていません)	1

表 2: 送付品の標準的な外観 (» "モジュール" ページ13)

製品のID

本体側面のQRコードラベルにより、helilnspect™ H8を一義的に識別できます(≫図2)。

データ:

- 製品指定
- 型番号 (TN)
- 製造番号 (SN)
- メディアアクセスコントロールアドレス (MAC)

helilnspect™ H8

TN: H8.0.2-S40-LB1-MA1-E0
SN: 461111
MAC: 00:11:22:33:44:55



図 2: helilnspect™ H8 のQR コードラベルの例

製品の特徴

heliInspect™ H8 は層厚さおよび表面の測定のために白色光干渉法 (> "動作方式" ページ15) を採用しています。

主要な特徴

- 頑健な産業用 WLI™
- 非接触かつ非破壊での測定
- 3D ピクセルセンサ
- 極端に不均一な反射性表面の測定
- 短い遅延時間
- GenICam インタフェース

ソフトウェア

- 直感的な構成および視覚化ソフトウェア heliViewer™ / heliCommander™
- 業界最先端のプログラムを使用した表面パラメータの測定分析 (ImageJ/MountainsMap® イメージングトポグラフィ)
- Halcon, C++/C, LabVIEW, Python 用のインタフェースライブラリを備えた heliSDK™

モジュール

heliInspect™ H8 はモジュラー式に設計されています。図 3、図 4および次頁の表 3に構成オプションが体系的に示されています。

製品グループ			
H8.0			3D 測定ヘッド
センサ			
S40			3D ピクセルセンサ (マイクロレンズ無し)
照明			
L	R1		赤色 LED (625nm)
	B1		青色 LED (475nm)
エンコーダ			
M	A1		標準エンコーダ
	A2		ウルトラエンコーダ
ケーブルアウトレット			
E	0		上部
	1		側部
例:			
H8.0-	S40-	LR1-	MA1- E0
			heliInspect™, 3D ピクセルセンサ SH4™, 赤色 LED, 標準エンコーダ, デバイス上部の接続ケーブル用接続部

図 3: heliInspect™ H8 の主要 モジュール

製品グループ			
WLI8.0			heliOptics™ WLI8 モジュール
倍率			
x2			
x4			
x8			
Mirau 対物レンズ			
MR	0		Leica
	1		Nikon または Olympus
照明			
C	R		赤色 LED (625nm)
	B		青色 LED (475nm)
ガラス補償			
G	0		ガラス無し
	TBD		お客様固有

図 4: heliOptics™ WLI8 の主要 モジュール

heliOptics™ WLI8	2x	4x	8x	10x
視野 [mm ²]	6.50x6.10	3.30x3.10	1.60x1.50	1.30x1.20
Working distance (作動距離)¹ [mm]	43.00	42.90	12.80	7.40
Nikon Mirau				3.60
Nikon Mirau				
Resolution (分解能)² (ラテラル方向) [μm]	12.00	6.00	3.00	2.40
開口数	0.10	0.15	0.25	0.30

heliOptics™ WLI8	20x	50x	100x
視野 [mm ²]	0.65x0.61	0.26x0.25	0.13x0.12
作動距離 [mm]			
Nikon Mirau	4.70	3.40	2.00
Nikon Mirau	3.60	2.50	n.a.
分解能 (ラテラル方向) [μm]	1.20	0.48	0.24
開口数	0.40	0.50	0.70

表 3: heliInspect™ H8 の構成 オプション

¹ 試料から光学系の最も近い面までの距離です。

² ピクセルラスタ距離で表される値です。100x: 光学分解能は回折限界に従って高くなります。

動作方式

白色光干渉法 (WLI) は非接触式の光学測定方法です。電磁波の干渉能力を利用しています (実験によれば、光は波または粒子の特性を示します)。干渉効果を発生させるために、波は、空間的かつ時間的に固定の位相関係を有している必要があります、これらはコヒーレントでなければなりません。

測定装置は、次の各部から成っています:

- 照明ユニット
- ビームスプリッタ
- 対物レンズ
- アクチュエータ、および
- イメージセンサ

WLI は、コヒーレンス長の短い光源を照明に使用します。こうした光源が放出する波束の時間次元はフェムト秒の範囲にあります。フェムト秒範囲のコヒーレンス時間はマイクロメートル範囲のコヒーレンス長に対応します。これにより正確なトポグラフィ測定が可能となります。

放出された光はまず分割されます (ビームスプリッタ)。光の一部は参照分岐のミラーに当たってそこで反射されます (参照ビーム)。光の別の部分は位置特定すべき試料の対物点にフォーカシングされます (測定ビーム)。測定ビームも反射されて戻ります。2つのビームは、ビームスプリッタから参照ミラーまでの光路長がビームスプリッタから試料表面までの光路長とほぼ等しい場合にのみ互いに干渉します。光路長が同一であれば、時間差がなくなり、干渉コントラストは最大となります。

アクチュエータが光路差を変化させることで、周期的に干渉画像がキャプチャされます。このようにして、画像スタックの形式の3次元グレー値分布が作成されます。各ピクセルに対して強度の変化を見ることができます (» [Correlogram \(コレログラム\)](#)¹)。コレログラムのエンベロープ最大値を使用して表面点の正確な Z 位置を求めることができ (» Fig. 5)、Z 方向での分解能は使用される対物レンズの倍率には依存しません。

信号品質

測定方法の正確性の要素である精度は、コレログラムの信号対雑音比 (SNR) に大きく依存しています。SNR は、雑音信号に対する有効信号の比を表しており、上述した装置の全ての部品の影響を受けています。コレログラムの振幅がきわめて小さいと、信号が雑音から十分に立ち現れません。信号対雑音比が大きくなるにつれ、画像品質は向上します。

¹対象物と参照ビームとの間の光路長の差に依存する、白色光インターフェログラムの強度分布です。

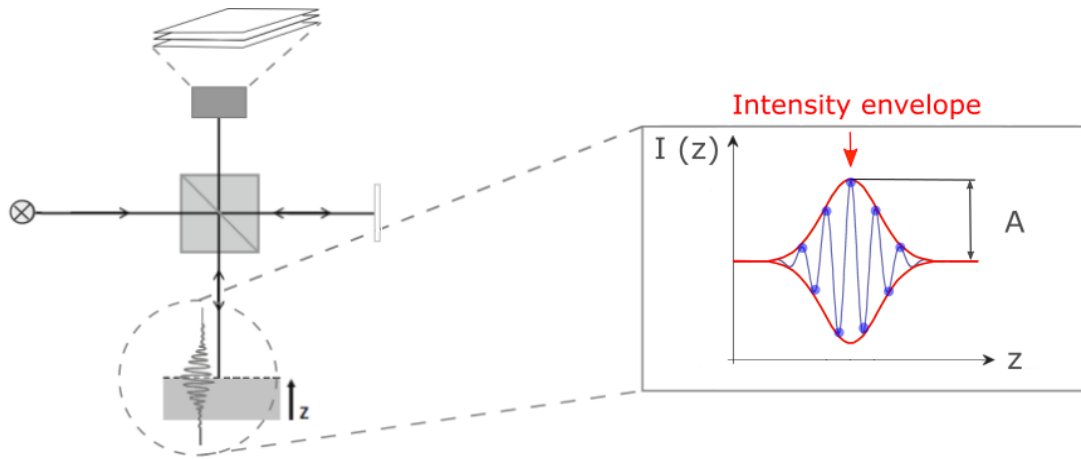


図 5: 動作方式

用意しましょう!

開梱する

1. 温度を周囲に合わせてください。
2. 段ボールパッケージを開封してください。
3. 上部の発泡パッド材を取り除いてください。
4. デバイスおよびケーブルに損傷がないか確認してください。



ケーブルまたはプラグに損傷があった場合、helilnspect™ H8 を絶対に使用せず、サポートセンタへご連絡ください (> ["認定販売者:" ページ61](#)).



パッケージはお子様に触れないようにしてください。窒息のおそれがあります。

パッケージおよびこの操作ガイドは将来の搬送およびサービスのために保管してください。

設置場所を選ぶ

適切な設置場所の選択にはガイドラインVDI 2627-1, - 2に規定されている測定空間の要件が適用されるものとします。この要件は、測定タスク、測定パラメータおよびその許容差、ならびに測定機器の機能から導出されたものです。特性の決定には、振動の主なパラメータとして、時間的な温度プロフィール、温度勾配、相対湿度の変動、および基点の加速度が含まれます。

さらなる要件:

- 爆発の危険がないこと
- 対流が通常であること
- 最大湿度 65 %、結露しないこと
- 設置面が熱伝導性を有し平坦であって、汚染がないこと
- 電源および信号ケーブルが折れ曲がらず、これらが鋭利なエッジに接触しないこと



helInspect™ H8 は、腐食、感染、放射性物質、またはその他の健康にとって有害な物質に対して保護されていません。全ての法的要件、特に各国の事故防止規則が満たされていることを確認してください。

製品を設置する

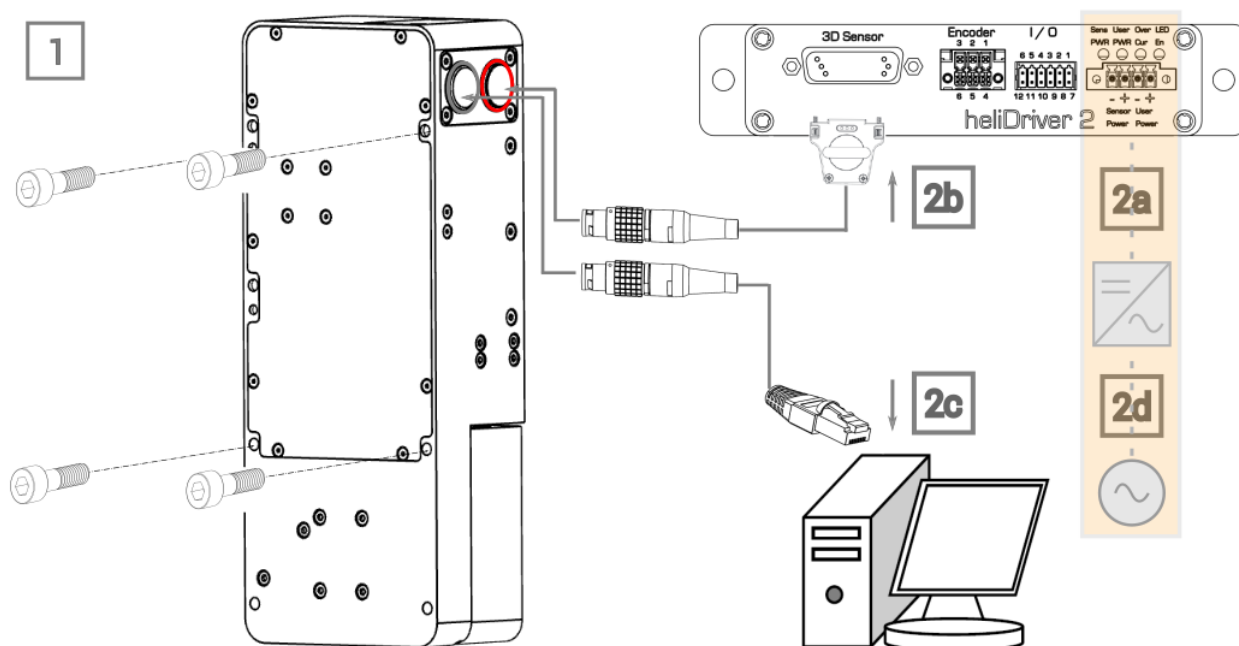


図 6: 設置のステップ

▶ 設置のステップ:

1. 機械系:

- a. 設置の下部構造を決定します。
- b. 図 7の寸法に従ったドリルパターンを準備してください。

測定面への垂直性に注意してください。基準系となる系は細長い孔と丸い孔とから構成されており、細長い孔によって位置の許容差を調整します。

- c. 対応する直径の孔をそれぞれ形成してください。
- d. heliInspect™ H8 を取り付けます:
 - (+) ハウジング本体の背面に取り付ける場合、ねじ接続には M6 雌ねじを uses。最大ねじ深さは 8 mm です。(➤ 図 7 (a))
 - または
 - (+) ハウジング本体の側面に取り付ける場合、ねじ接続には M6 雌ねじを uses。最大ねじ深さは 8 mm です。(➤ 図 7 (b))

ハウジング本体の面全体が下部構造に対して水平となるように注意してください。

- e. heliOptics™ WLI8 を、測定ヘッドの本体内側の2つのマグネットポイントに固定します。(⇒ 図 8)



大きな磁気引力により破損のおそれがあります。モジュールを両手で持って、ゆっくりとスライドさせて挿入してください。



指先が光学面に触れないようにしてください。

⇒ V字溝とボールグリップとが互いに把持し合い、力結合します。

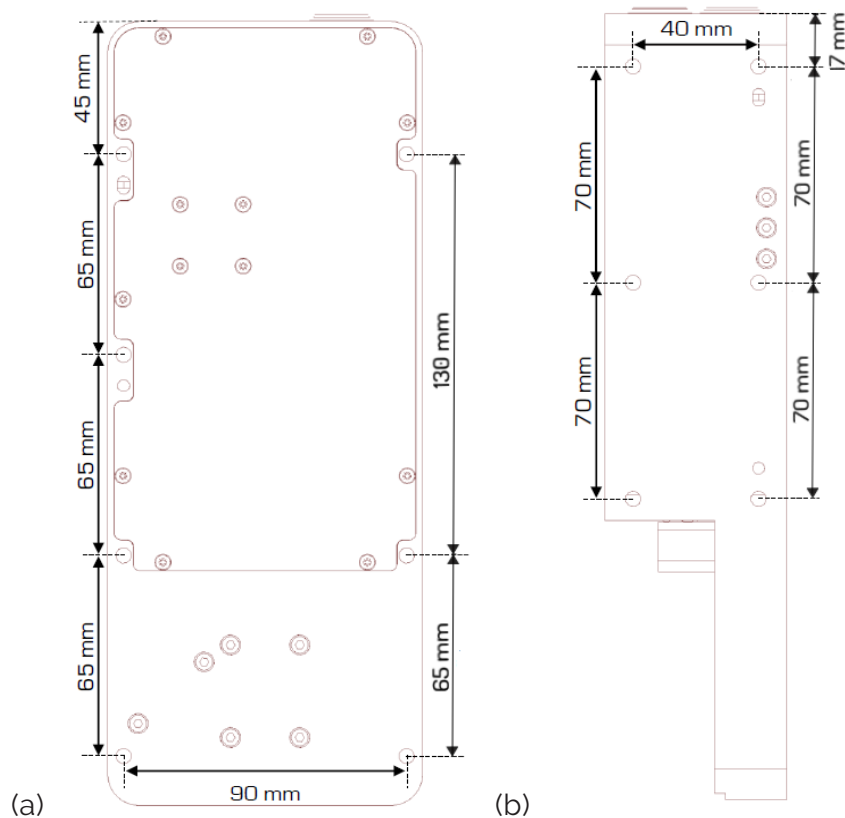


図 7: heliInspect™ H8 の本体寸法

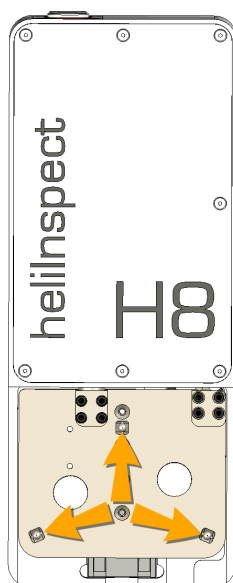


図 8: heliInspect™ H8 本体のV字溝の位置

2. 電気系:



配線作業は装置が電源から切り離されている場合にのみ行います。資格を有する電気技術者のみが電気工事を行ってください! (» ["担当人員要件" ページ 7](#))



供給電圧を誤ると装置が損傷します! 接続作業が完了して配線が確実に検査されるまで、装置の電源をオンにしないでください!



ケーブルの最小コア断面積と曲げ半径 とに注意してください。

- a. 24 V DC 電圧供給を確認します。(» 図 9)
- b. heliInspect™ H8 を heliDriver™ D2 の 3次元 センサポートに接続します(これには 接続ケーブル HI-CC8-Lx.x-CF を使用します)。
- c. heliInspect™ H8 をホストコンピュータの Ethernet ネットワークポートに接続します(これには 接続ケーブル HI-GE8-Lx.x-CF を使用します)。
- d. 電源を1次電圧源に接続します。

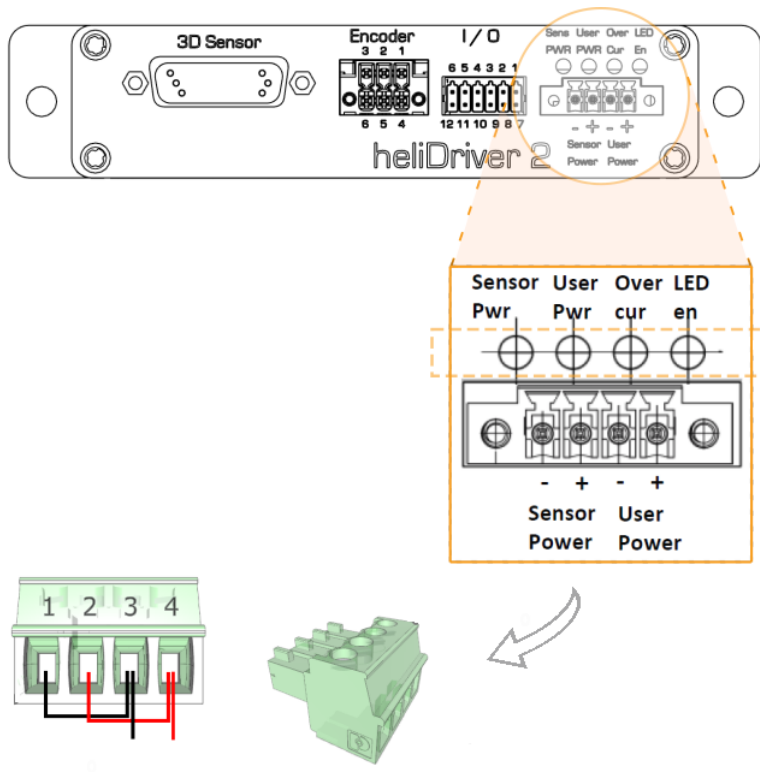


図 9: 推奨される配線

ピン	端子の設計	詳細
1	GND	
2	heliInspect™ H8 の供給電圧	24V, ミニチュアフューズ 7A
3	ユーザー GND	
4	heliDriver™ D2の供給電圧、heliInspect™ H8 I/O 電気 インタフェース信号	24V, ミニチュアフューズ 7A

表 4: 端子の割り当て

使用の準備をしましょう!

ソフトウェアをインストールする

システム要件

- ▶ 使用するコンピュータが推奨要件に適合しているかを確認してください:

	最小要件	推奨
オペレーティングシステム	Windows 7 (64 bit)	> Windows 7 (64 bit)
プロセッサ	Intel i3 2.0 GHz	> Intel i5 2.70 GHz
RAM	4 GB	> 8 GB
画面解像度	1024 x 768 pixels	1920 x 1200 pixels
インタフェース	1x Gbit Ethernet	2x Gbit Ethernet

表 5: システム要件

以下の手順では、Windows 10 Pro オペレーティングシステムがインストールされている PC でのインストールステップについて説明します。

▶ インストール手順

1. 管理者権限があることを確認してください。
2. アンチウイルスソフトウェアを非アクティブ状態にします。
3. ウェブサイト <https://www.heliotis.com/support/login> に移動します。
4. ユーザーアカウントを登録します (» " [アカウントの登録](#) " 見開きページ)
5. "C4Utility_###.exe", „Update Package ###.upkg" および „[heliViewer H8 - ###.### \(64bit\).zip](#)" をダウンロードしてください。

プレースホルダ"#" はアプリケーションのバージョンラベルを表します。

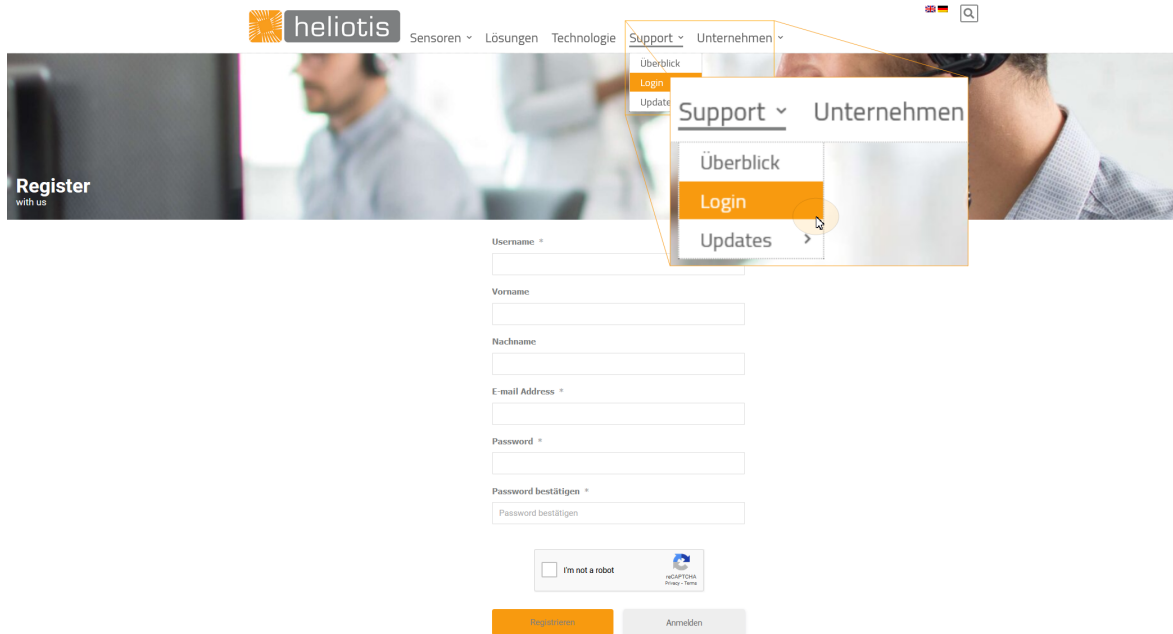
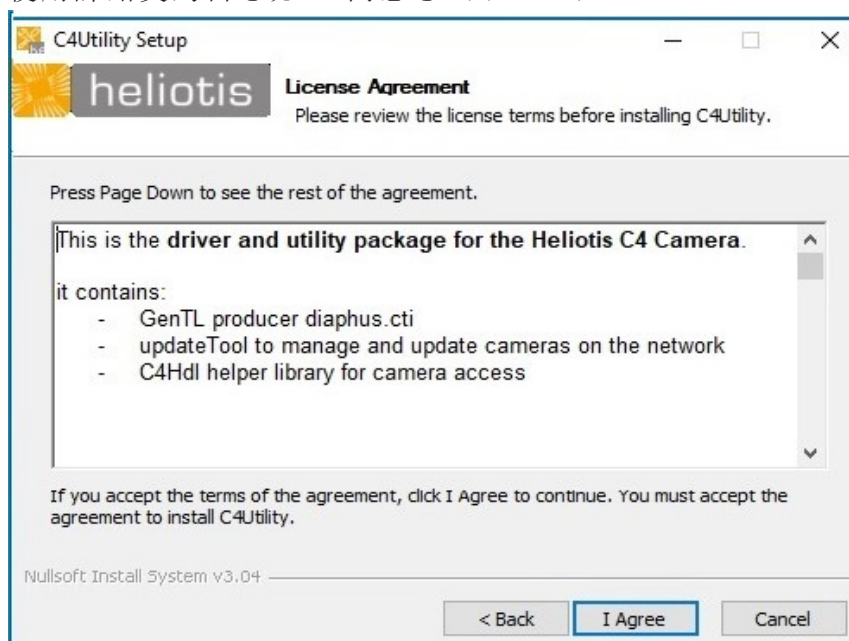


図 10: アカウントの登録

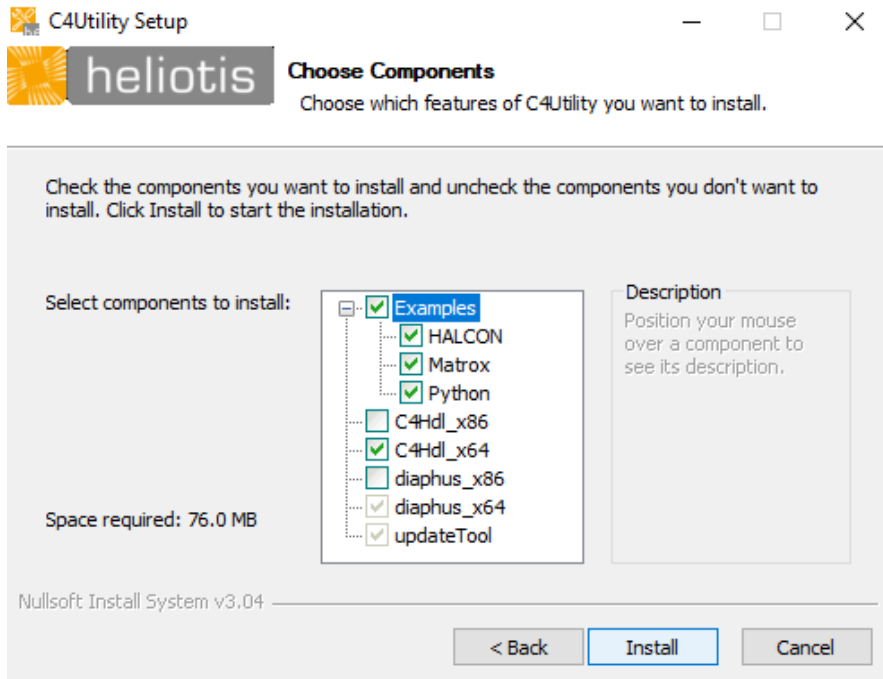
heliViewer™ をインストールする前に C4Utility をインストールしてください。このアプリケーションは heliInspect™ H8 およびインタフェースライブラリと通信するためのドライバを提供します。

C4Utility および Update Package をインストールする

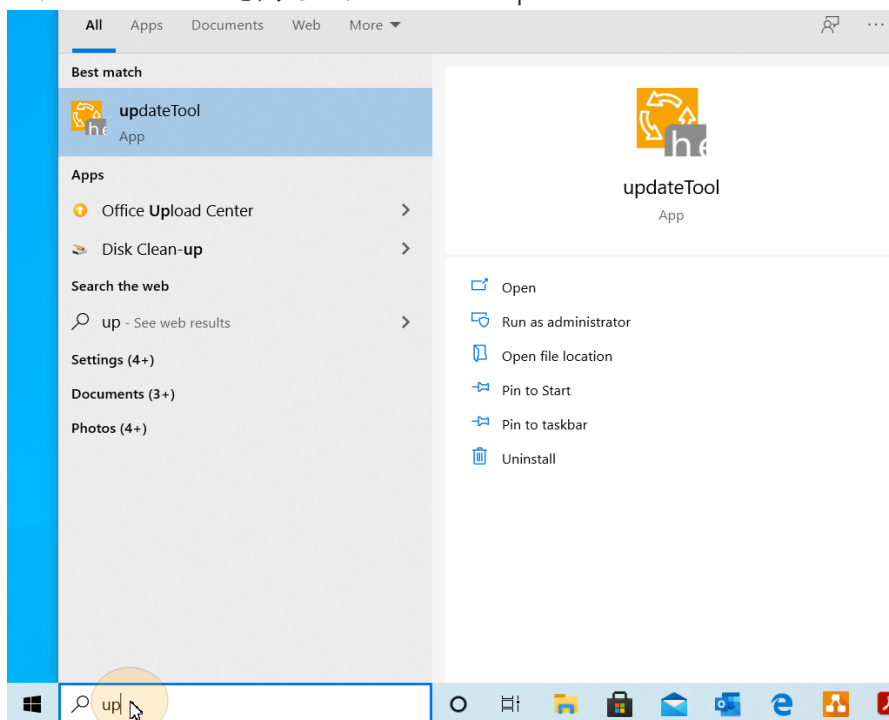
1. "C4Utility_#.#.#.exe" を実行します。
2. 使用許諾契約書を読み、同意をクリックします。



3. インストールウィザードの指示に従って進めます (32bit オペレーティングシステムでは "components_x86" を選択してください)。

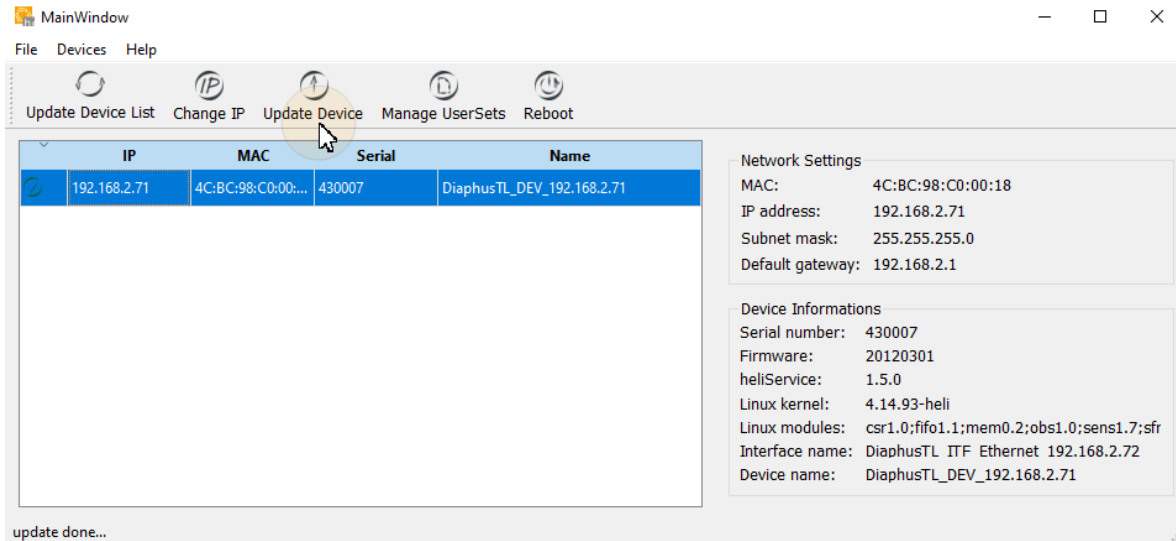


4. アップデートツールを開きます (Start -> Update Tool)

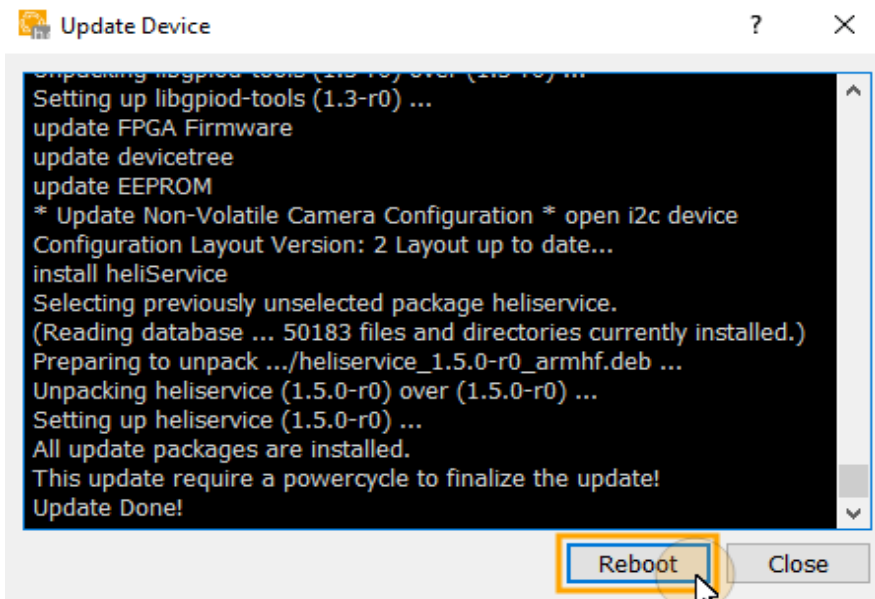


これを行うには有効に構成されたインタフェースが必要です (» "インタフェースを構成する" ページ30)

5. heliInspect™ H8 上のライトが消えるのを待ちます。
6. アップデートツールの "Update Device" をクリックしてデバイスを選択します。



7. "Upload File" をクリックして、ダウンロードされたファイル "Update Package_ #.#.#. upkg" を選択します (この処理には数分かかることがあります)。

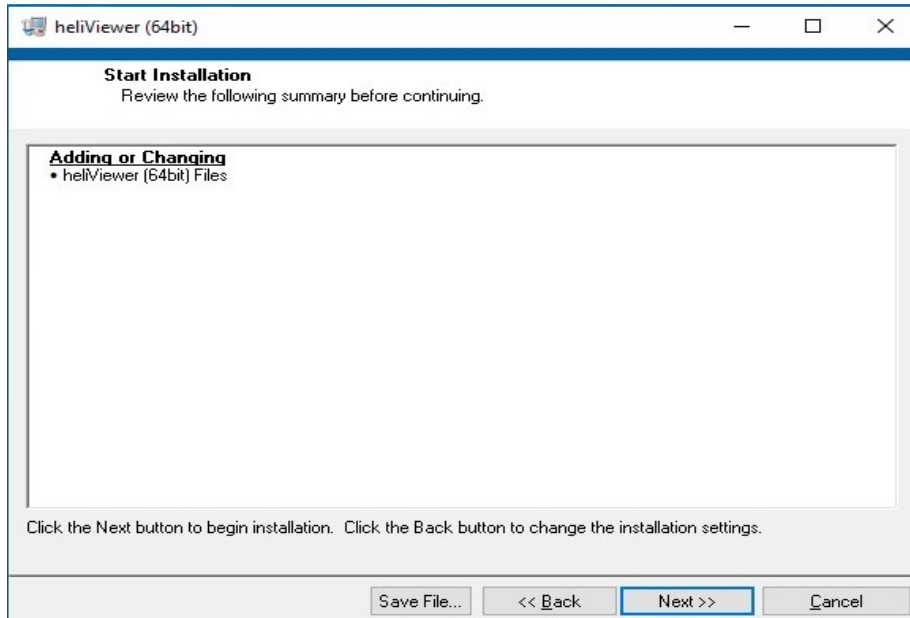


⇒ メッセージ "Upload Done" が操作画面に表示されます。

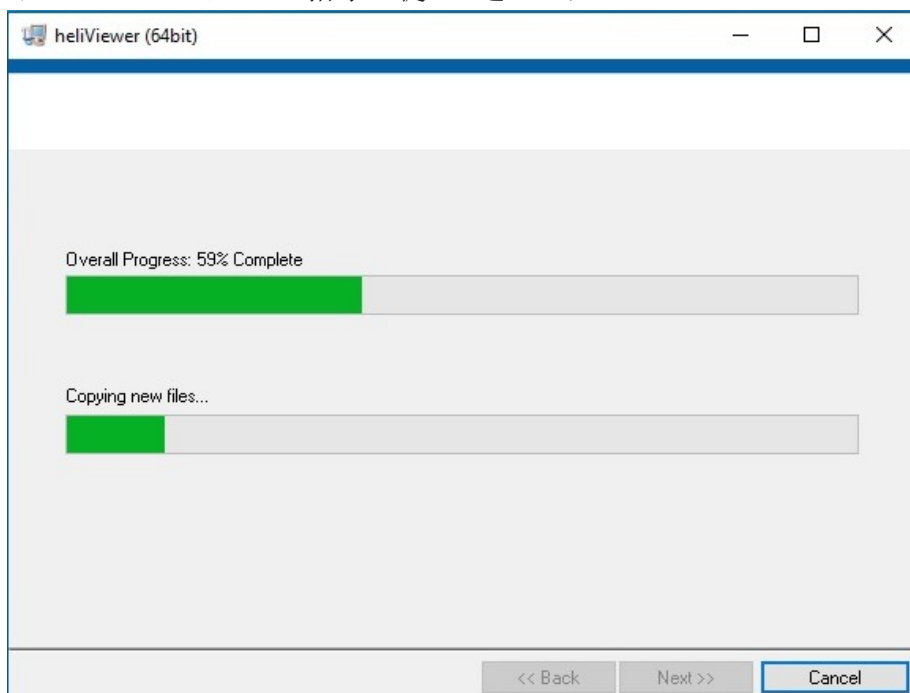
8. デバイスをリブートします。

heliViewer™ をインストールする

1. ファイルを解凍します(ファイルを右クリック>"Extract all...")
2. "setup.exe" を実行します。



3. インストールウィザードの指示に従って進めます。



⇒ ディレクトリC:\Program Files\Heliotis\heliViewer\ が作成されます。

インタフェースを構成する

ホストコンピュータの IP アドレスを構成する

1. ネットワーク設定を開きます (Start > System control > Network & Internet > helilnspect™ H8 が接続されているネットワークアダプタ名)
2. アダプタオプションを変更します。
3. ネットワークを選択します。
4. TCP/IPv4 プロパティを開きます。
5. IP アドレスを 192.168.2.x に設定します (x=1-70 または 72-254 の場合)。

helilnspect™ H8 の IP アドレスの工場出荷時設定は 192.168.2.71 (サブネットマスク: 255.255.255.0) です。同一のサブネットワーク内にあるホストコンピュータと helilnspect™ H8 とに異なる IP アドレスを割り当てることによりアドレス競合が回避されます。

6. サブネットマスクを 255.255.255.0 に設定します。

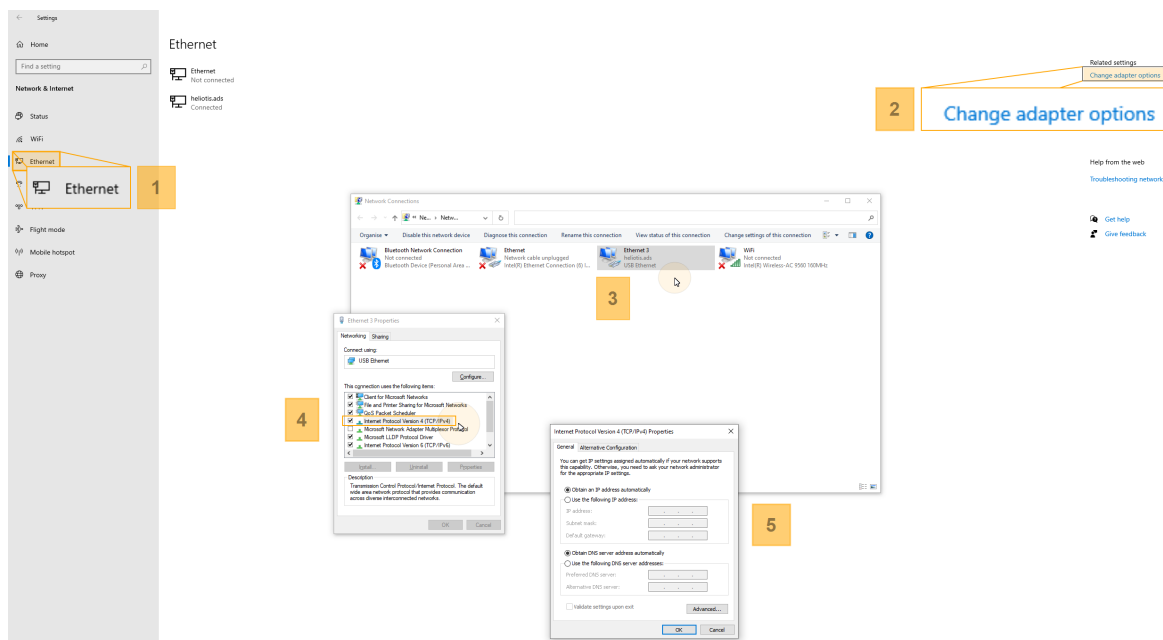


図 11: IP アドレスの構成

Windows ファイアウォールを構成する

方法 1:

1. Windows ファイアウォールを開きます (Start > System Control > Windows Firewall)。
2. "Allow an app through the Firewall" ダイアログを開きます。
3. "Change settings" ダイアログを開きます。
4. C4Utility および heliViewer™ に対する認証除外を追加します。

⇒ パブリック、プライベートおよびドメインネットワークに対する除外 (チェックマーク) を追加します。

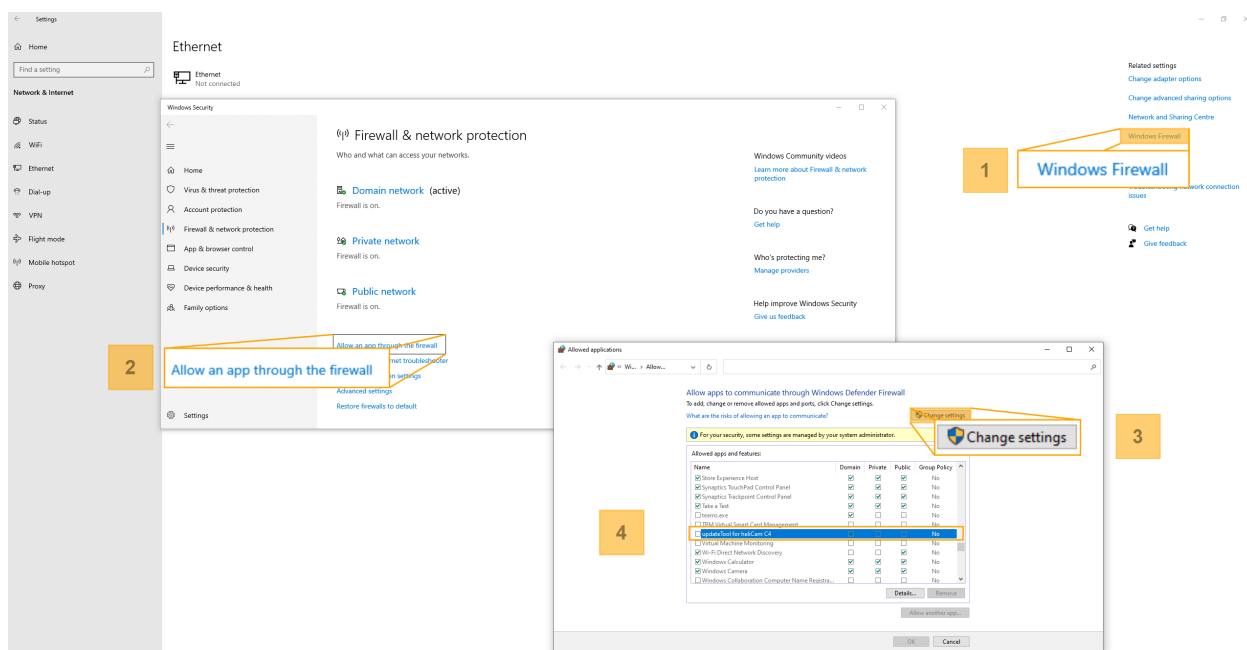


図 12: プログラムの認証除外

全ての新しいアプリケーションに対して認証除外を追加します。

方法 2:

1. アップデートツールを開きます (Start -> Update Tool)。
 - ⇒ Windows Defender Firewall がアプリケーションをブロックします。
2. 認証除外を追加します(上記を参照)。

ネットワークで heliInspect™ H8 を見つける

1. アップデートツールを開きます (Start -> Update Tool)。

(有効なインストールが必要です。» ["C4Utility および Update Package をインストールする" ページ26](#))
2. 利用可能なデバイスのリストを更新します (Update Tool > Update Device List)。

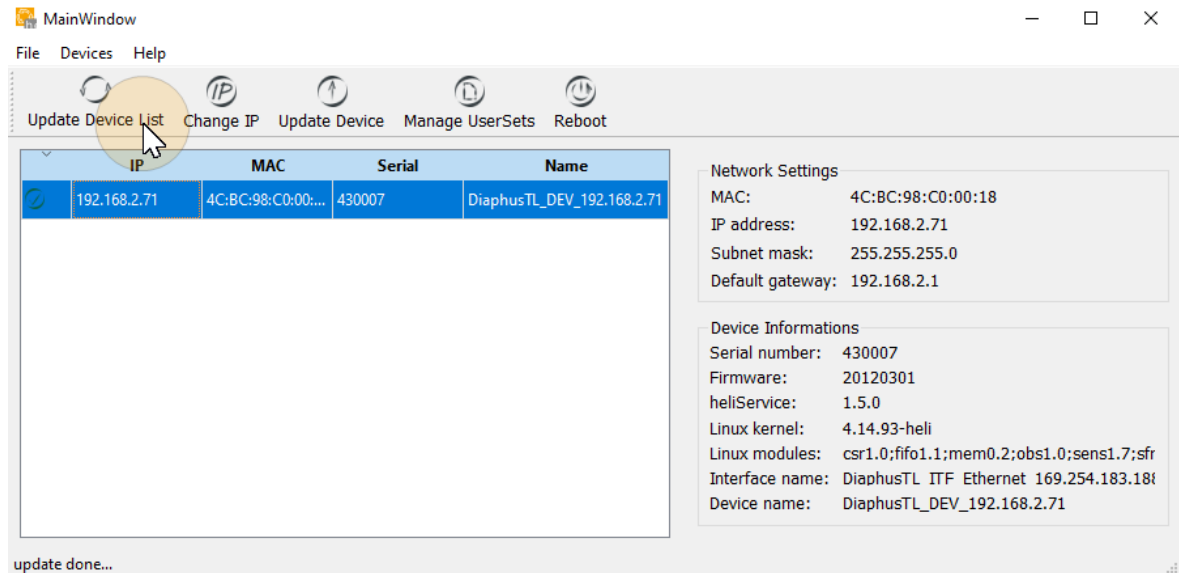


図 13: デバイスリストの更新

heliInspect™ H8 の IP アドレスについてはここでわかりす(上記の構成要件を参照)。

ネットワークパラメータを確認する

1. Windows コマンドプロンプトを開きます。
2. "ping [IID]" を実行します(ここでは [IID] を heliInspect™ H8 の IP アドレスに置き換えます)。

```
Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.19042.746]
(c) 2020 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\timo_hacker>ping 192.168.2.71

Pinging 192.168.2.71 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.2.71: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.2.71: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.2.71: bytes=32 time=1ms TTL=64
Reply from 192.168.2.71: bytes=32 time<1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.2.71:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\Users\timo_hacker>
```

⇒ 数ミリ秒で helilnspect™ H8 から応答があります。

さあ始めましょう!

ユーザーインターフェースを試してみる

ユーザーインターフェースの各領域

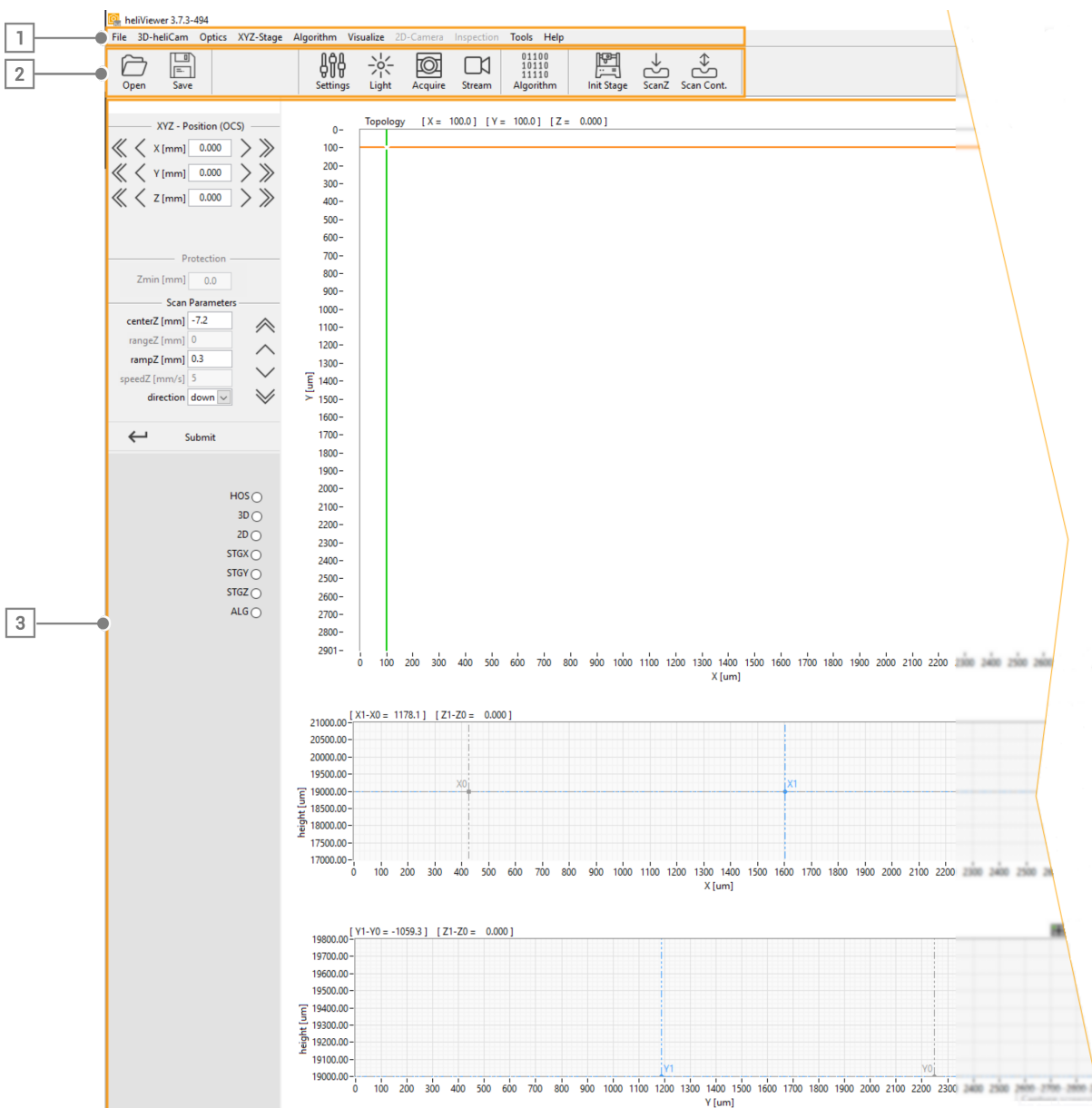


図 14: ユーザーインターフェースの各領域

No.	名称
1	メニューバー (» Menu bar) <ul style="list-style-type: none"> - カテゴリに従ってコマンドがグループ化されたドロップダウンメニューの領域 - カテゴリ: File, 3D heliCam, Optics, XYZ-Stage, Algorithm, Visualize, Tools, Help
2	ツールバー (» Toolbar) <ul style="list-style-type: none"> - メニューのオプションおよびコマンド用のボタンのバー - 機能: Open, Save, Settings, Light, Acquire, Stream, Algorithm, Init Stage
3	主領域 (» Main area) <ul style="list-style-type: none"> - パラメータセット、コントロールウィンドウおよびデータビジュアライゼーションの領域 - 下位領域: Axes area, scan area, status display, measurement area, view area

表 6: ユーザーインターフェースの各領域の説明

メニューバー

ソフトウェアに実装されている全ての機能はメニューバーからアクセスできます。

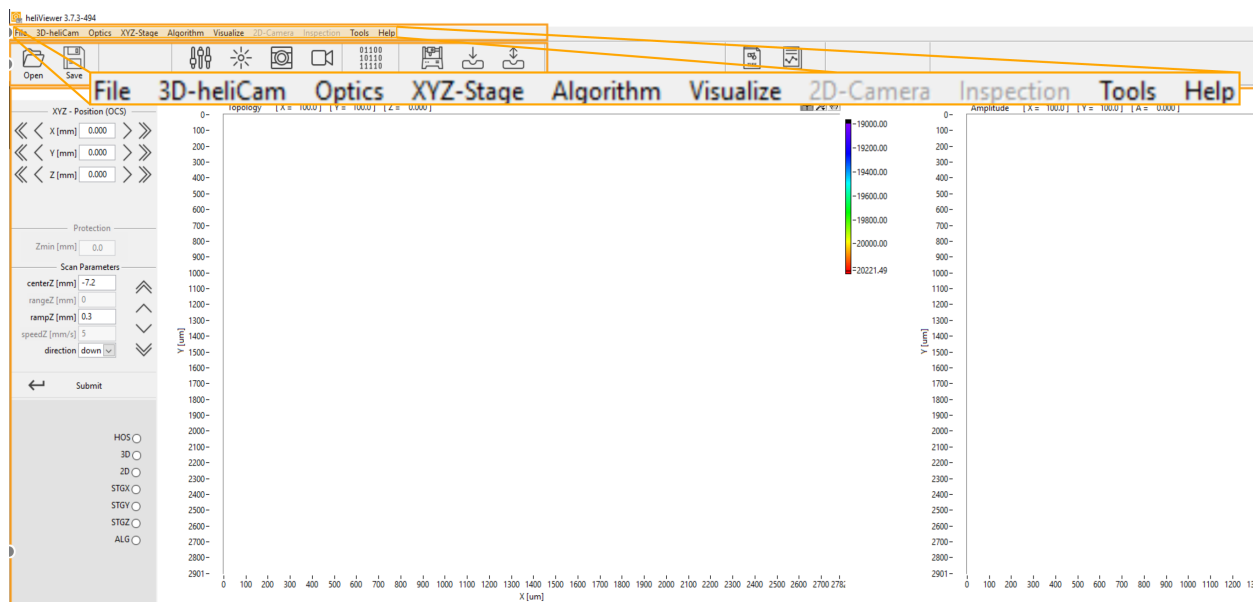


図 15: メニューバー

メニュー	サブメニュー	説明
File	Open Measurement	保存された測定結果 (*.hdat) を開く
	Save Measurement	現在の測定結果 (*.hdat) を保存する
	Export as Text Image*	測定結果を ASCII ファイル (*.txt) としてエクスポートする トポロジ: トポロジ画像を "name_Z.txt" として保存し、振幅画像を "name_A.txt" として保存する ボリューム: 各フレームを個別のファイル(例えば: "name_1.txt", "name_2.txt", "name_3.txt") として保存する
	Export as TIF*	測定結果を TIF ファイル (*.tif) としてエクスポートする トポロジ: トポロジ画像と振幅画像とを同じファイルとしてエクスポートする ボリューム: 全フレームを同じファイルとしてエクスポートする
	Export as TIF set*	測定結果を TIF set (*.tif) としてエクスポートする トポロジ: トポロジ画像を "name_Z.tif" として保存し、振幅画像を "name_A.tif" として保存する ボリューム: 各フレームを個別ファイル(例えば: "name_1.tif", "name_2.tif") として保存する
	Export as Matlab	測定結果を Matlab ファイル (*.mat) としてエクスポートする
	Export as MountainsMap*	測定結果を MountainsMap ファイル (*.sur) としてエクスポートする
	Export settings as zip	設定を zip ファイル (*.zip) としてエクスポートする
	Exit	プログラムを終了する。'x' をクリックした場合も同様。
3D-heliCam	Select Configuration	カメラ構成を選択する
	Manage configuration	カメラ構成を追加、削除、編集または選択する
	Acquire	カメラからデータを取得する(最初にカメラを初期化する必要あり)
	Init heliCam	カメラを 'ad-hoc' 構成で初期化する
	Close heliCam	カメラへの接続を終了する (heliViewer™ でのそれ以上のデータ取得を不可能とする)
Optics	Select Configuration	光学系構成を選択する

メニュー	サブメニュー	説明
	Manage configuration	光学系構成を追加、削除、編集または選択する
	set Origin	現在位置を座標系の原点としてセットする
	clear Origin	原点を光学系構成の座標セットへリセットする
XYZ Stage	Select Configuration	軸構成を選択する
	Manage configuration	軸構成を追加、削除、編集または選択する
	Scan	"Scan range" に定義されたパラメータに準拠する軸運動を実行する
	Init Stage	軸を初期化し、軸構成に定義された軸コマンドを実行する  軸が運動します! 試料にぶつからないようにしてください!
	Send Command	軸へのコマンドを直接に入力できるウィンドウを開く
	getRCS	helilnspect™ H8 の現在の基準座標系を開く
	getMCS	helilnspect™ H8 の現在の機械座標系を開く
	Park	軸を停止位置へ移動させる  停止位置はスキャン運動の開始位置よりも低くなっていることがあります。試料にぶつからないように注意してください!
	CloseStage	軸コントローラへの接続を終了する(データ取得を続行するには軸を再初期化する)
Algorithm	Select Configuration	前処理アルゴリズムを選択する (>>「 画像前処理を行う 」)
	Manage configuration	画像前処理アルゴリズムを追加、削除、編集または選択する
Visualize	ImageJ	ImageJ での現在の測定結果を開く
	MountainsMap	MountainsMap での現在の測定結果を開く

表 7: メニューバーのカテゴリおよび機能

* 測定結果のデータは画像処理アルゴリズムで選択されたアプリケーションに従ってエクスポートされます。対照的に、測定結果が "*.hdat" ファイルとして保存された場合、もとのデータは変更されません。 "*.hdat" ファイルを開く、適用された画像前処理アルゴリズムを戻すまたは編集することができます。

ツールバー

heliViewer 3.7.4-508

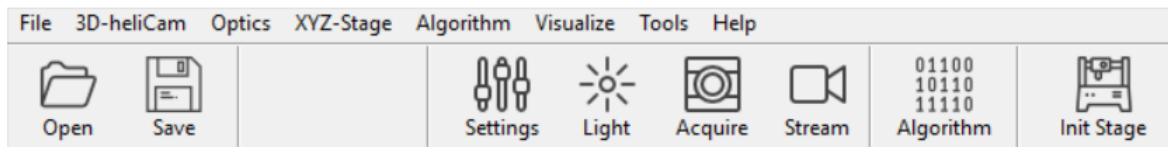


図 16: ツールバー

ツールバーのボタンの機能:

ボタン	説明
Open	先行して保存された3D測定結果 (".hdat") を開く
Save	現在の測定結果 (".hdat") を保存する
Settings	カメラの初期化が可能となるよう'ad hoc' 構成を開く
Light	照明を作動させる
Acquire	Z軸でスキャン範囲に定義されたパラメータに適合する'scan' を実行し、コンピュータがカメラのデータを取得する  試料との衝突を避けるため、取得を開始する前に中央 Z位置を確認してください。'Axes range' の Z位置と'Scan range' の中央 Z位置とは同一ではありません。
Stream	「スキャン範囲」に定義されたパラメータに適合する'scan range' を連続して実行し、コンピュータがカメラのデータを取得する  試料との衝突を避けるため、取得を開始する前に中央 Z位置を確認してください。'Axes range' の Z位置と'Scan range' の中央 Z位置とは同一ではありません。
Algorithm	'Algorithm Configuration' ダイアログを開く
InitStage	軸を初期化し、軸構成に定義されたコマンドを実行する  軸が運動します! 試料にぶつからないようにしてください!

表 8: ツールバーのボタンおよびその機能

主領域

領域

軸領域

スキャン領域

ステータス表示

結果領域

ビュー領域

説明

測定ヘッドの位置の表示および制御

スキャンパラメータの表示および制御

データ取得の現在状態の表示

測定結果の現在状態の表示

測定結果領域のビューの変更

表 9: ユーザーインターフェースの主領域の各領域

軸領域

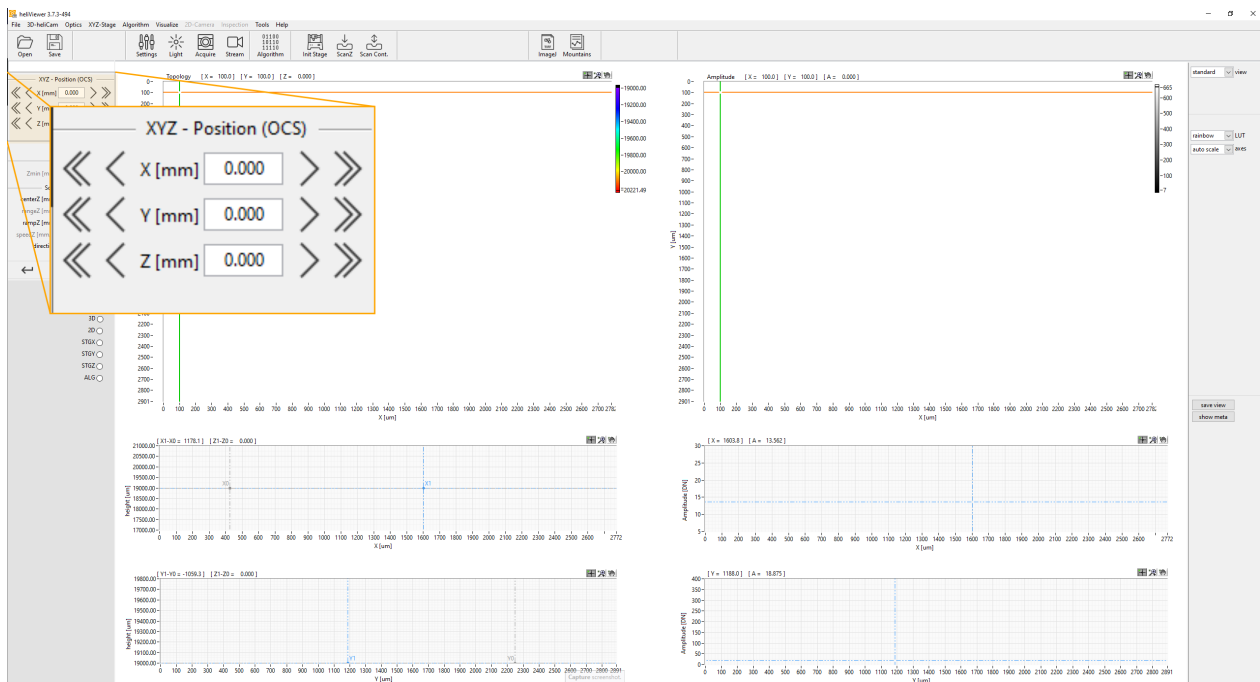


図 17: Axes area

軸領域には OCS 内の軸の現在位置が表示されています。座標フィールドに新しい値を手動入力するかまたは座標フィールド横の左右矢印をクリックして、軸の位置を調整します。クリックしたときのアクションは次のようになります。

- 一重矢印: 0.1 mm の移動
- 二重矢印: 0.5 mm の移動

スキャン領域

スキャン領域は現在アクティブとなっているスキャンパラメータを表示します。

カメラ構成のパラメータrangeZおよびspeedZを設定できます
 (» "Manage configuration" ページ37)。

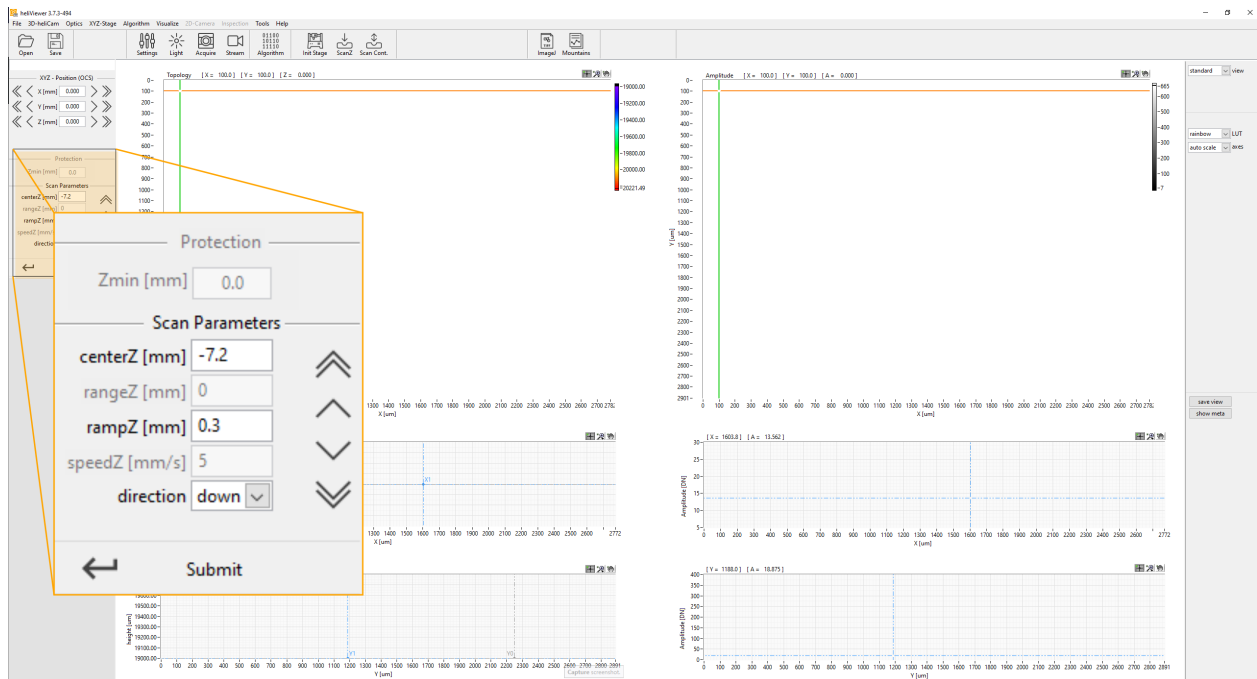


図 18: スキャン領域

パラメータ	説明
centerZ	スキャン範囲の中央位置
rangeZ	実際の測定結果範囲を表示する
rampZ	加減速に使用される距離を定義する(全移動範囲を rangeZ + 2 x rampZ とする)。
speedZ	スキャン速度
Direction	スキャン方向を定義する。測定を上方向 (up) または下方向 (down) または上下両方向 (bidir) で実行する

アイコンをクリックしたときのアクション:

- 一重矢印: スキャン領域を矢印の方向に 0.1 mm 移動する
- 二重矢印: スキャン領域を矢印の方向に 0.5 mm 移動する
- Submit: **Submit** ボタンをクリックして、手動で入力した値を承認する

ステータス表示

スキャン領域および編集シーケンスが、現在、アクティブ(●)であるかまたは非アクティブ(○)であるかを表示します。

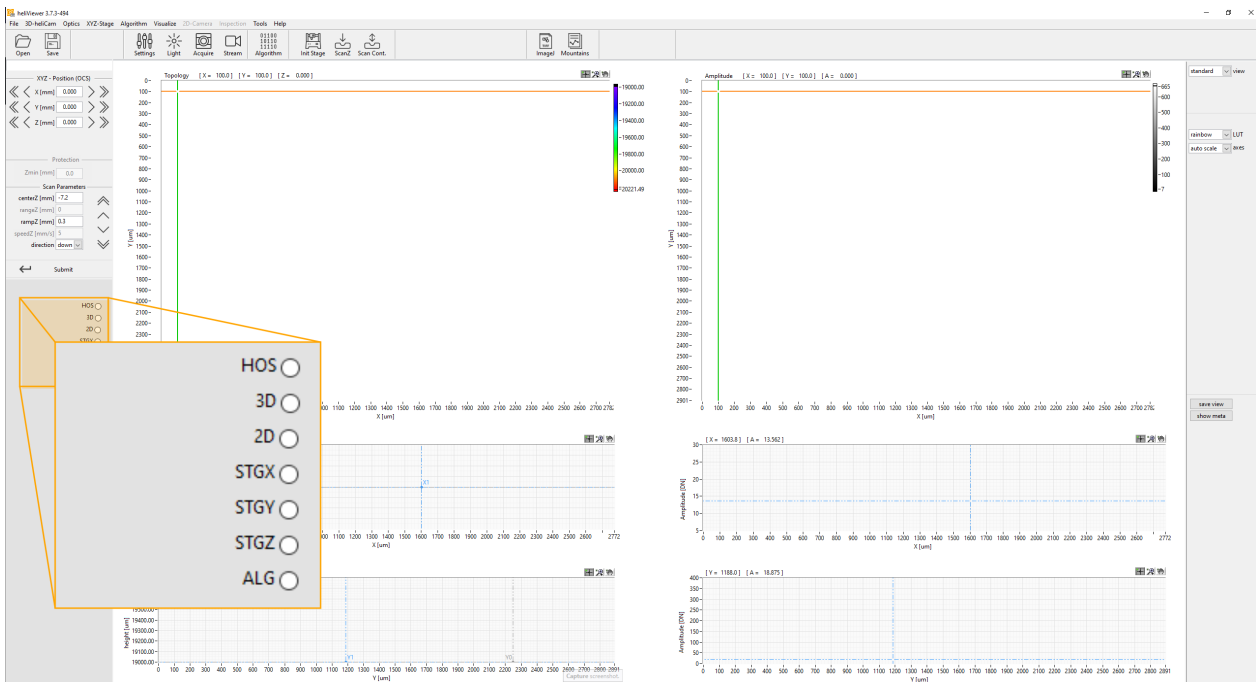


図 19: (デバッグ目的での) ステータス表示

結果領域

現在ロードされている測定結果がウィンドウのこの領域に表示されます。ビューはデータのタイプに応じて変化します(表面、ボリュームなど)。

表面モードでは振幅値が試料の表面反射率についての情報を提供し、信号品質の定量的尺度を表します(» [信号品質](#))。

ビューはインタラクティブです(ズーム、線の移動など)。

カーソルが「測定領域」にある場合、軸は矢印ボタンまたはマウスのホイーリングによって移動させることができます。

ビュー領域

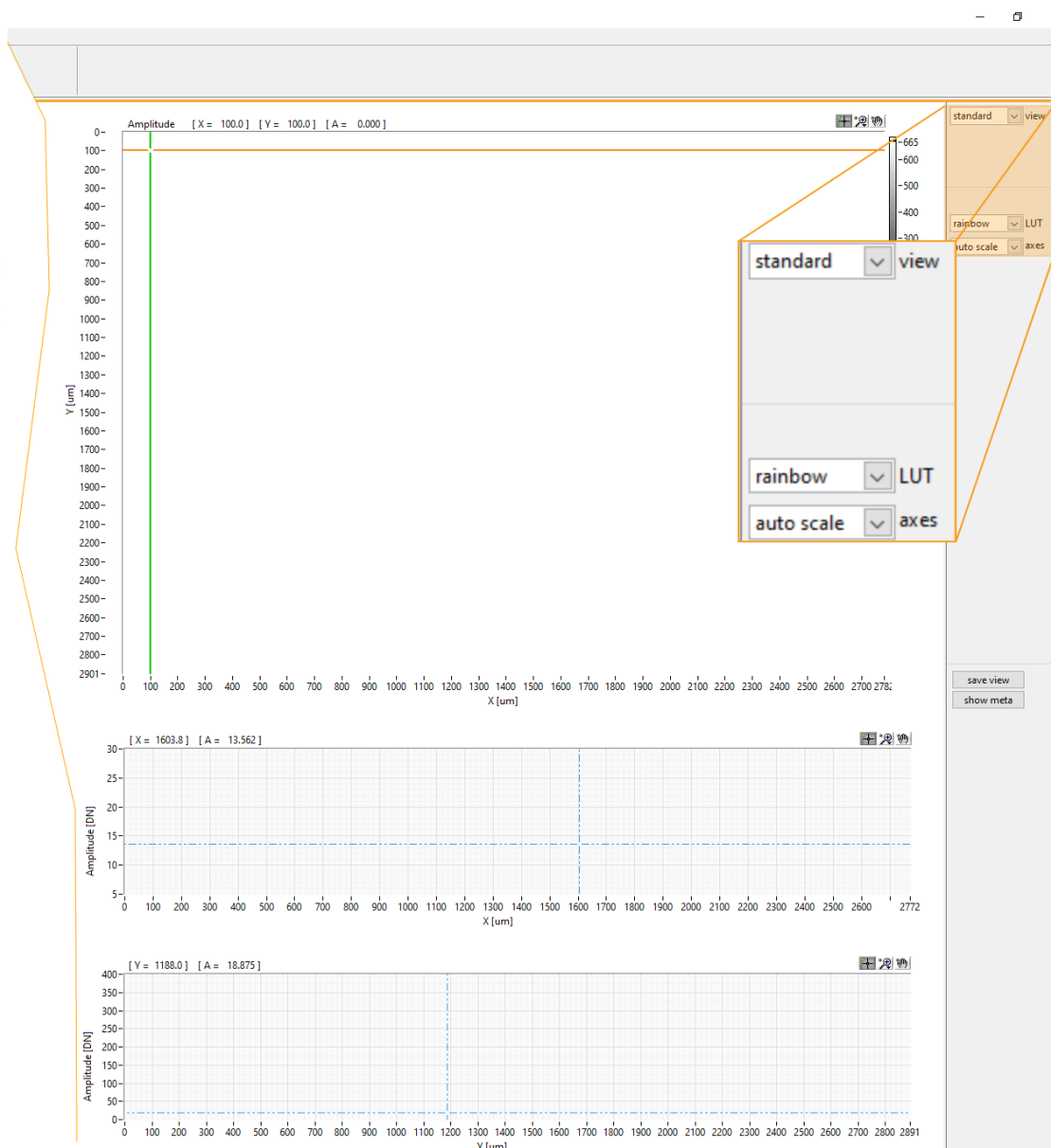


図 20: ビュー領域

オプション:

- カラービューまたは 3Dレンダリングでの表面表示の切り替え
- 表面表示のカラービューの変更
- 測定結果範囲の全体を表示するための自動スケーリングの変更またはスケーリングの手動選択

最初の測定を行う

heliInspect H8 のステップ高さを決定する

測定プロセス	実行のための命令
heliViewer™ を開始する	
ハードウェア構成例をロードする	1.) コマンド "Menu bar > 3D-heliCam > Select Configuration" (» Select Configuration) を実行する 2.) コマンド "Menu bar > Optics > Select Configuration" を実行する 3.) コマンド "Menu bar > XYZ-Stage > Select Configuration" (» Select Configuration) を実行する ⇒ インストール後の最初の使用にはハードウェア構成の追加が必要です (» Manage configuration (3D-heliCam) and Manage configuration (Optics and axes))
照明をスイッチオンする	ボタン "Toolbar > Light" (» Light) をクリックする
ストリーミングを開始する	ボタン "Toolbar > Stream" (» Stream) をクリックする
試料を視野内で位置決めする(横方向 x,y でのおおまかな位置決め)	
表面がスキャン範囲内で検出されるまでスキャン位置をセットする	1.) 軸スケールリングを選択する "View area > axes > full range" (» View area) 2.) スキャン位置を手動で入力するか一重矢印 / 二重矢印をセットする ("Scan range > Scan-Parameter > centerZ") (» Scan range) 3.) ボタンでの入力を承認する ("Scan range > Scan-Parameter > Submit") (» Scan range) ⇒ 光学系は試料表面から 1x 作動距離にある (» Configuration options) ⇒ 試料表面が測定範囲内にある(つまり雑音 < 10µm で表面トポロジがキャプチャされる)
検出のために画像パラメータを A-200 へ最適化する	スキャン速度および図中に略示されている "Toolbar > Settings > Wizard H8" での露光を調整する (» Optimising the image parameters)

測定プロセス	実行のための命令
試料の x, y 位置を微調整する	ステップの両側の平坦領域を視野内へ移動させて、ステップ高さを計算するための適切なテストウィンドウを定義することができます
画像を前処理する	推奨手順 (» Recommended procedure)
ステップ高さを読み取る	1.) 軸スケーリングを選択する "View area > axes > full range" 2.) カーソルを移動させてテストウィンドウの中心を定義し、ステップ高さを読み取る (» "Evaluation") ⇒ ステップ "Pre-process the image" におけるフィルタサイズを選択してテストウィンドウのサイズを定義することができます
データをエクスポートする	"Menu bar > File > Export as ..." によってオプションを選択する (» File)
カメラへの接続を終了する	方法 1: コマンド "Menu bar > 3D heliCam > Close heliCam" (» Close heliCam) を実行する 方法 2: コマンド "Menu bar > XYZ- Stage > Close Stage" (» Close Stage) を実行する
プログラムを終了する	コマンド "Menu bar > File > Exit" を実行する

表 10: 測定プロセス - heliInspect H8 でのステップ高さを決定する

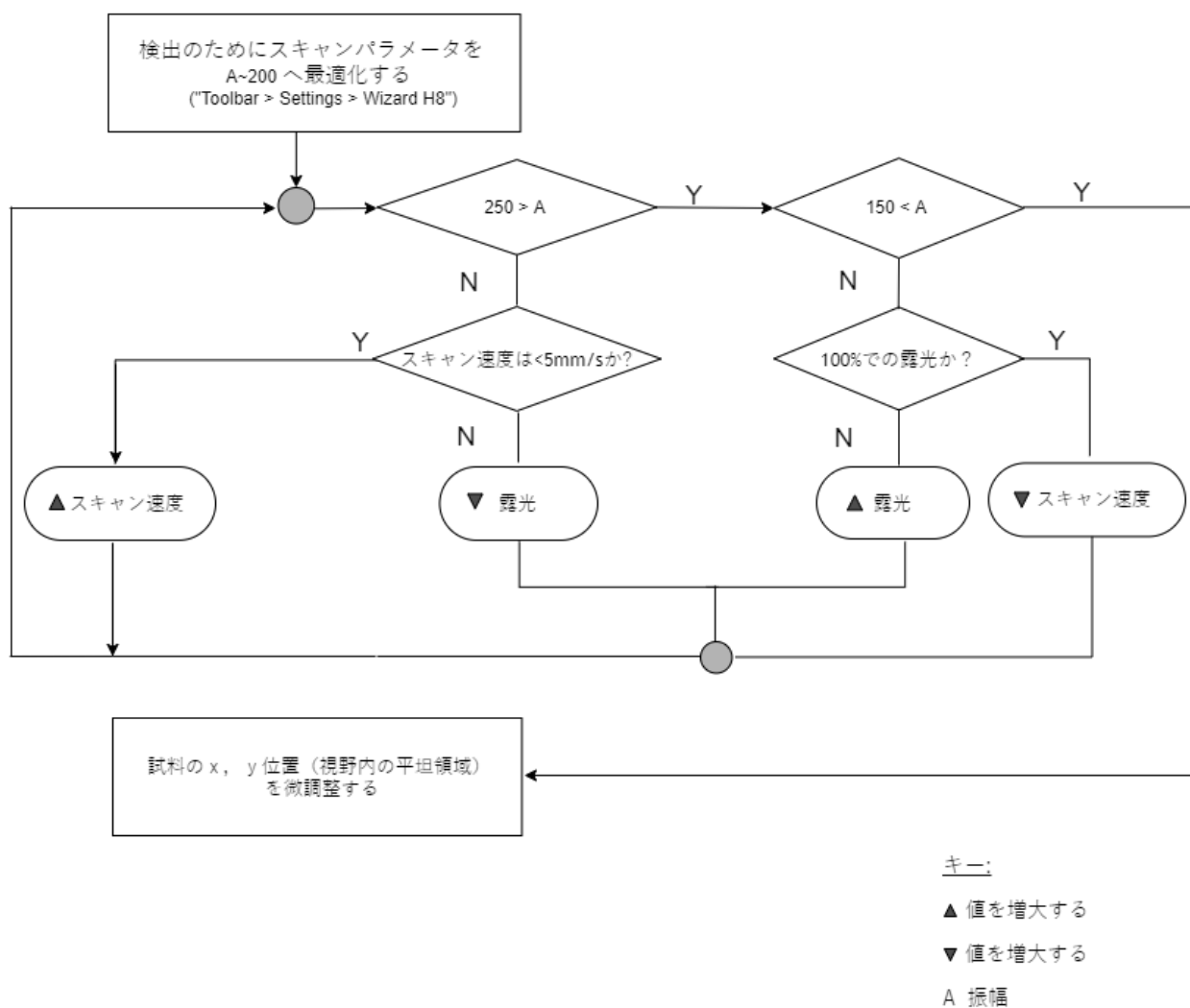


図 21: 画像パラメータの最適化

画像前処理を行う

画像前処理は画像データの定量評価における主要なステップです。その目的は、SNR(»[「動作方式」](#))を増大することおよび / またはアーティファクトを除去することです。ここで、heliViewer™ では次のことが区別されていなければなりません。

演算子	説明
convertRAW ()	データの表示を可能にする最小構成(スクリプトの開始時に呼び出す必要あり、1回のみ使用可能)
levelSURF (type=none)	測定のレベリングなし
levelSURF (type=gradient)	勾配を計算しこれを差し引くことによって、対象物の角度を計算する

演算子	説明
levelSURF (type=fitPlane)	平面のフィッティングおよび減算
filterSURF (type= none; kernelSize=#.#; threshold= #.#)	表面のフィルタリングなし
filterSURF (type=mean; kernelSize=#.#; threshold=#.#)	カーネルサイズ "kernelSize" の平均化フィルタの適用
filterSURF (type= median; kernelSize=#.#; threshold= #.#)	カーネルサイズ "kernelSize" のメディアンフィルタの適用
filterSURF (type=remove Outliers; kernelSize=#.#; threshold= #.#)	表面をカーネルサイズ "kernelSize" の平均化フィルタにより編集し、内部コピーとして保存する。オリジナルとコピーとの高さの差が閾値を1ピクセル上回る場合、このピクセルをフィルタリングされた値と置き換える。差が閾値を下回る場合、オリジナルの値を保持する。

表 11: 画像前処理アルゴリズム

推奨手順

ステップ 1

極端なピクセル値を無視する ("threshold value" ベース):

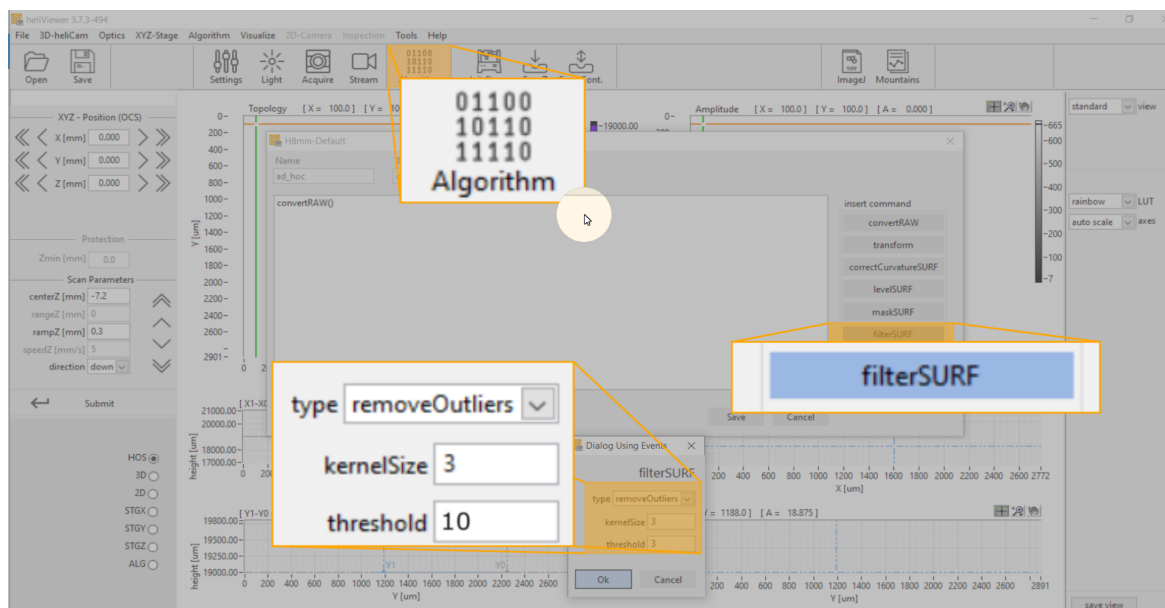


図 22: 画像前処理 - "Remove Outliers"

ステップ 2

隣接 4 ピクセルでの平均化：

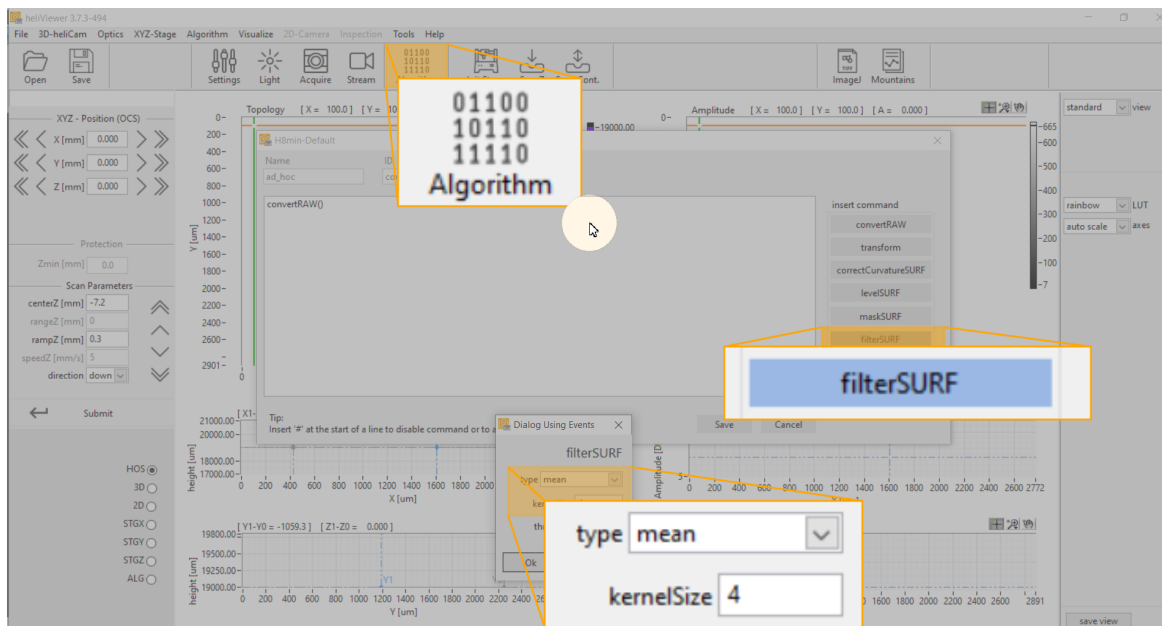


図 23: 画像前処理 -平均化

ステップ 3

レベリング:

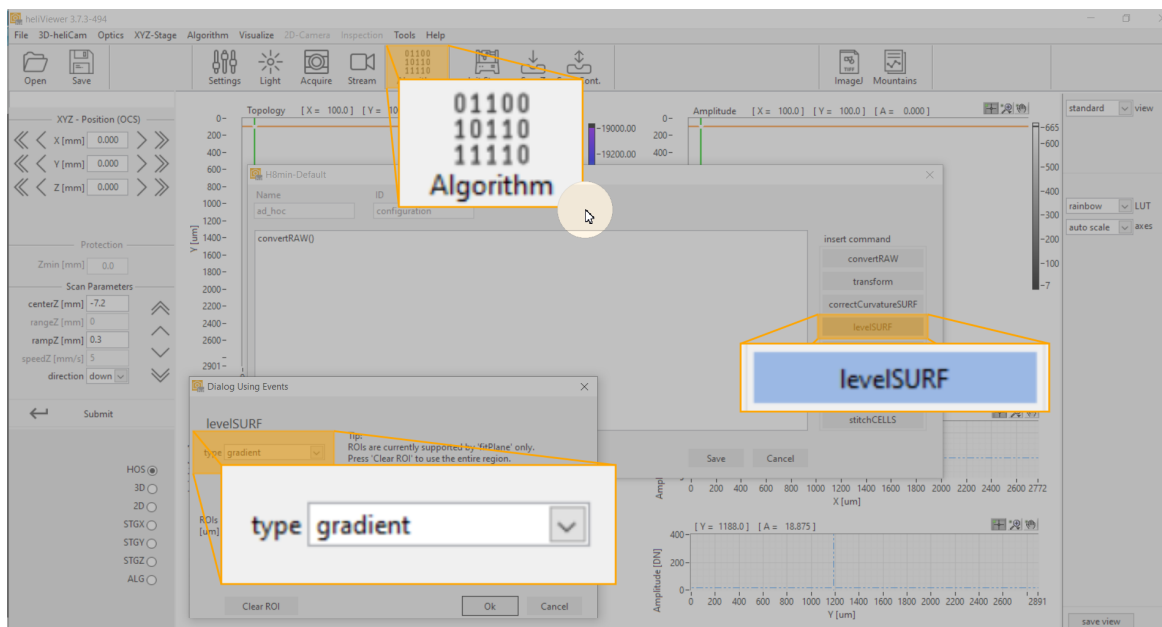


図 24: 画像前処理 - レベリング

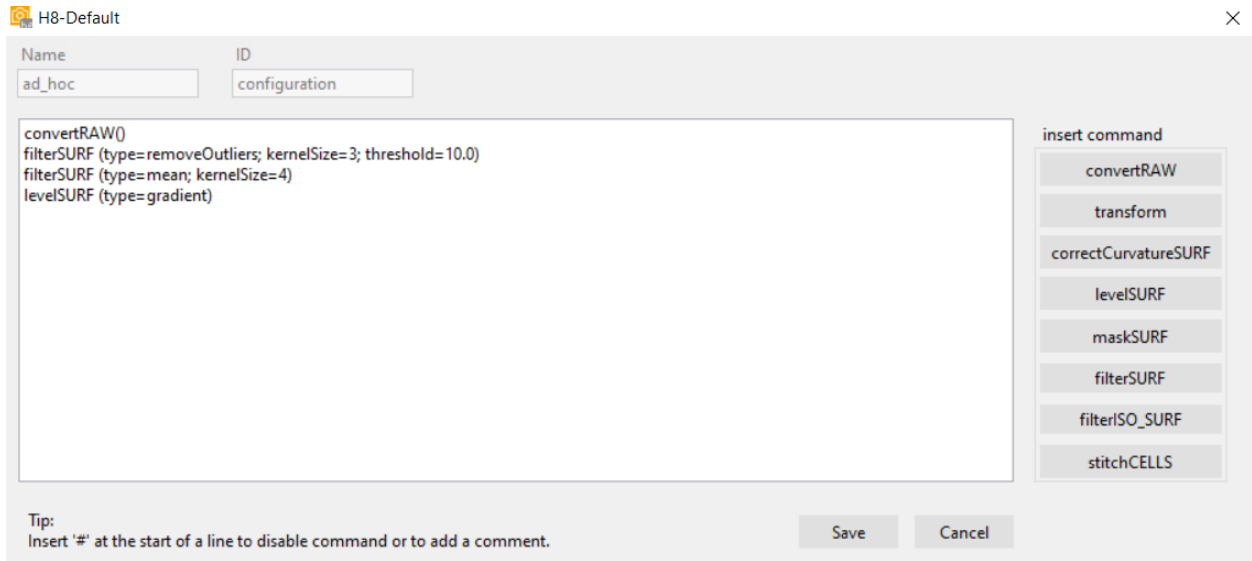


図 25: 画像前処理-アルゴリズムの選択によるコマンドセル

評価

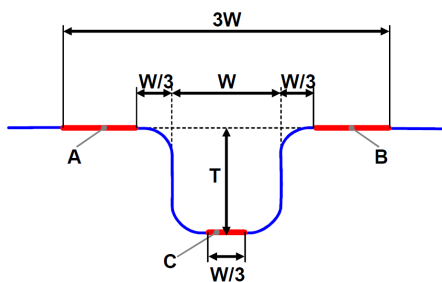


図 26: DIN EN ISO 5436-1:2000, ISO 25178-70:2014 に準拠したステップ高さの決定 (A, B = 上方基準レベル、C = 下方基準レベル、W = 構造幅、T = ステップ高さ)

次頁の図 27はステップ高さの測定の一例を示しています。

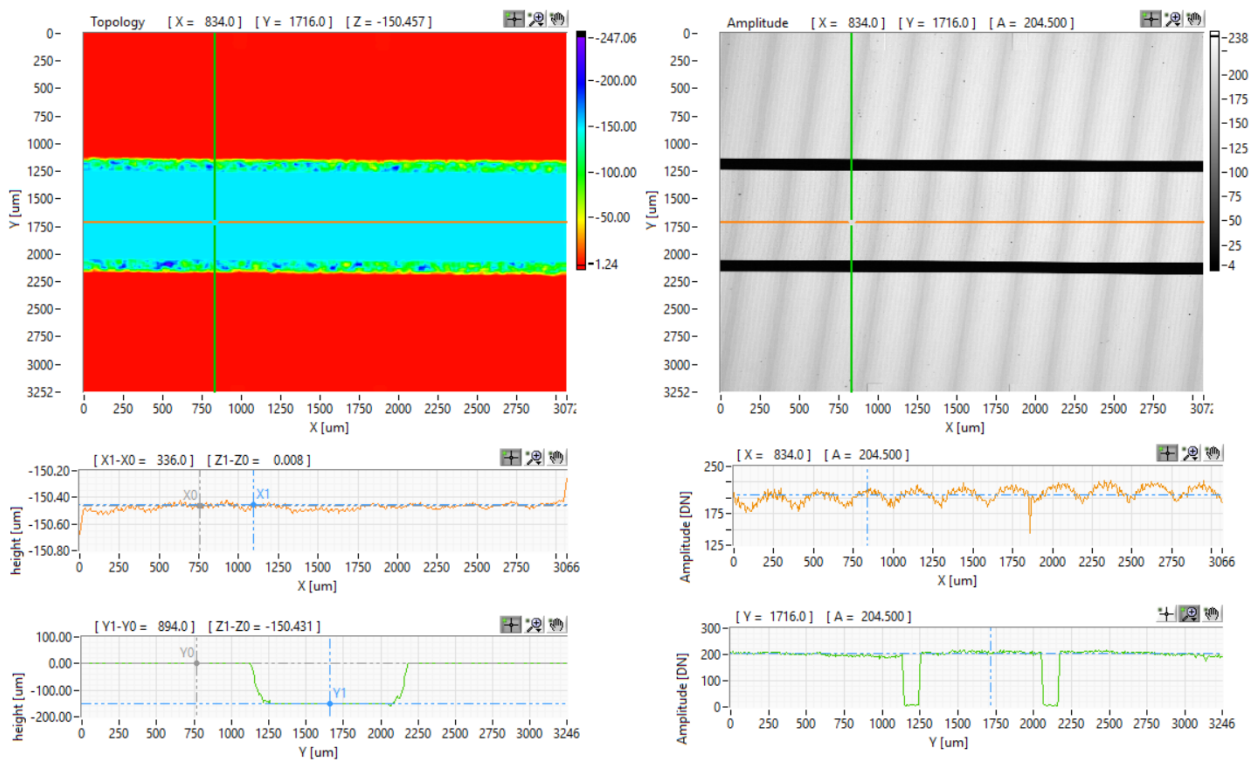


図 27: 測定の代表例のカラースケールされた高さ画像 - heliInspect™ H8 での標準ステップ。ステップ高さは DIN EN ISO 5436-1 に準拠して計算される(上記参照 = 上方基準レベルはグローブ左右のアルゴリズム "levelSURF (type= gradient) の適用後に計算される。深さ / 高さの値の決定は、平均値からの上方レベルおよび下方レベルの減算として作用する (ZY セクションの Z_1-Z_0 (緑のカーソル))。)

テストプロセスの機能および測定装置

対象:	不確か性が十分に小さいテスト装置を、検定測定量の評価のための操作場所で使用します
基準:	テスト結果の不確か性は検定測定量の許容差に対して生じます
手順*:	手順 1: テスト装置の機能の検証 手順 2: オペレータの影響を有するテスト装置の機能の検証

* 手順は "Bosch Booklet 10 Capability of Measurement and Test Processes" に従っています。

手順 1

規格に基づく、オペレータの影響のない測定装置の測定系統誤差および変動の評価:

1. 測定装置の分解能 (許容差の5%未満)を記録します。
2. 同じ条件のもとで $n > 25$ 回、測定を反復します。
3. この連続測定 of $x_i (i = 1 \dots n)$ から平均値 (\bar{x}) および標準偏差 (s_g) を計算します。
4. s_g と許容差 T とを比較します。

$$Cg = \frac{0.2 * T}{6 * s_g} \geq 1,33$$

$$Cgk = \frac{0.1 * T - |\bar{x} - \text{cr}|}{3 * s_g} \geq 1,33$$

⇒ 測定装置は、能力指数 C_g および C_{gk} の双方が少なくとも値 1.33 を達成していれば、手順 1 に従って動作可能です。

手順 2

オペレータの影響を考慮した測定プロセスの研究、ならびに ANOVA, ARM または種々の手法による結果の数値的分析:

1. GR&R キー数値を計算します。

$$GRR = \sqrt{EV^2 * AV^2} \text{ (ARM による)}$$

2. キー数値 GRR を許容差に対してセットします。

$$\%GRR = \frac{6 * RR}{\text{processvariation}} * 100$$

計算手順は異なってくる場合があります。計算の基礎を示しています。

説明している手順は、正規分布の測定値を想定しています。

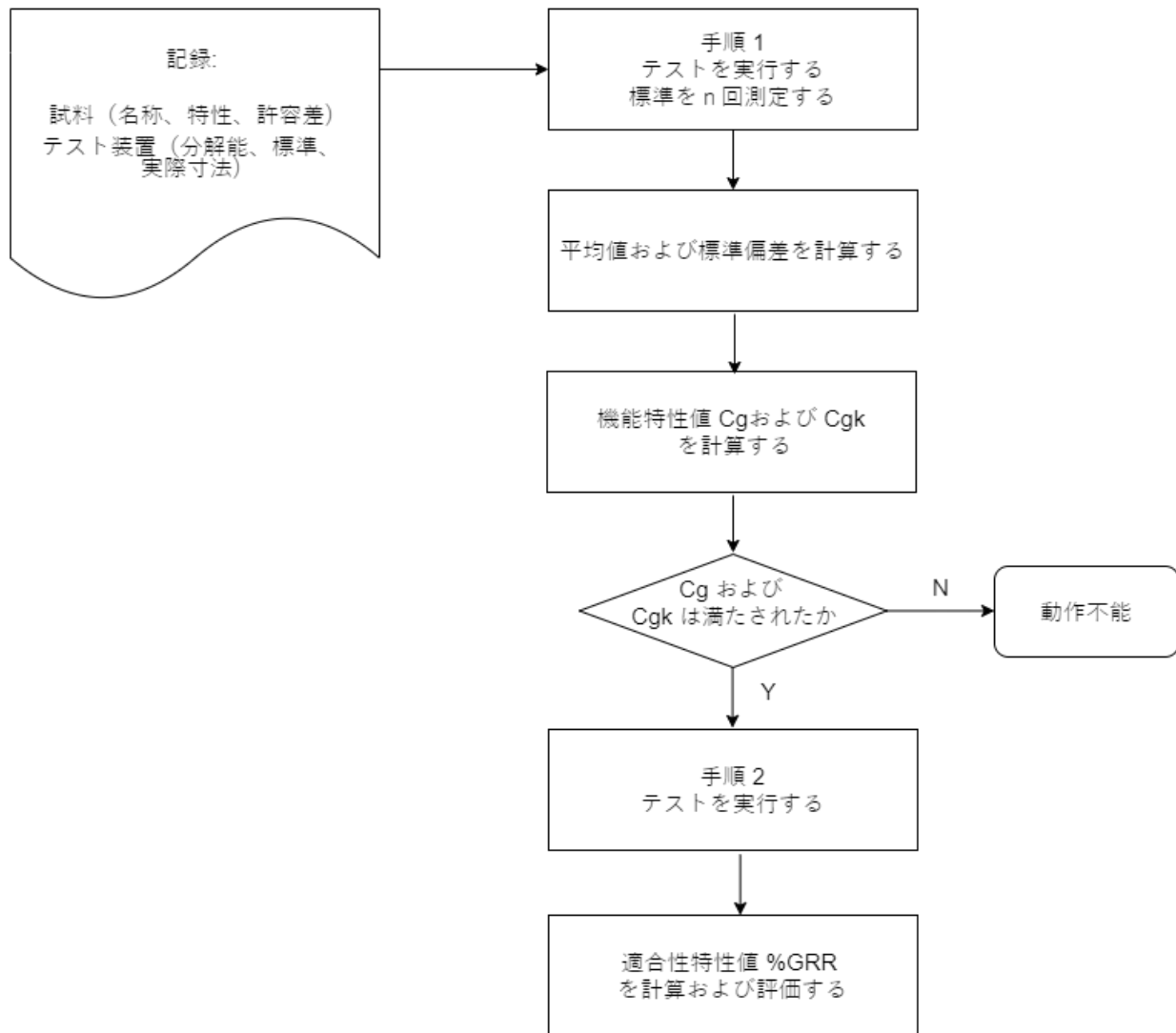


図 28: 概略化されたプロセス - 測定デバイスおよびテストプロセスの評価のフェーズ

規格についてのリファレンス

構造化された表面の寸法評価の規格:

- ISO 5436-1:2000
- ISO 25178-70:2014

2D および3D の表面パラメータの概説:

- ISO 4287:2010
- ISO 225178-2:2012

国際規格の表面パラメータによる多くの表面構造の適正な動作特性を完全にカバーするものではありません。工業規格の範囲内の特定のアプリケーションは社内で標準化したものです。

デバッグを行う

エラーテーブル

エラー説明	考えられる原因	対応策
接続について		
ネットワークステータス LED が点灯しない	ブートが初期化されていない	電源および信号 ケーブルの接続を確認してください(※「設置する」の章を参照)
ネットワーク内に heliInspect™ H8 が見つからない	構成中のエラー	" インターフェースを構成する " ページ30 の章に記載されている手順を確認して実行してください
	ファイアウォールがアクティブとなっている	" Windows ファイアウォールを構成する " ページ31 の章に記載されている手順を確認して実行してください
	ホストコンピュータへの接続の消失	1. ホストコンピュータでの電源管理設定を確認してください(オプションの "Power save & sleep" は非アクティブとなっていない必要があります) 2. PC を再起動します
待ち時間が長い	ネットワークアダプタの設定において画像処理フィルタがアクティブとなっている	ネットワークアダプタの設定を確認し、不要な画像処理フィルタの全てを非アクティブとしてください
データの取得について		
データを取得できない	"3D-heliCam" および / または "Optics" が正しく設定されていない	"Menu bar > 3D heliCam > Select Configuration > H8default" を選択する("Menu bar > Optics > Select Configuration" によって光学系の設定を選択する)
画像表示が遅い	ネットワーク / ネットワークカードの帯域幅が絞られている	ネットワーク / ネットワークカードの設定を確認してください
データにノイズが含まれている、また表面情報がない	照明がオフである	ボタン "Toolbar > Light" をクリックしてください
	測定範囲外の表面である	スキャンパラメータ "rangeZ" を調整してください ("Toolbar > Settings > Wizard H8 > scan range")

エラー説明	考えられる原因	対応策
		スキャンパラメータ "CenterZ" を調整してください
データの品質について		
データの品質が不十分である	信号対雑音比が低すぎる("信号品質" ページ15)	"Toolbar > Settings > Wizard H8" によって取得パラメータを最適化してください(» "最初の測定を行う" ページ45)
	選択された光学系の構成における波長が設置された照明の波長に適合していない	光学系の構成を確認してください(» Menu bar > Optics > Manage Configuration" にて選択、コピーおよび編集します) (値は、"heliOptics_3D > illumination > wavelength": LED red = 625nm; LED blue = 475nm とします)

寸法および重量

仕様	値	単位
長さ	254	mm
高さ	58	mm
幅	100	mm
重量 (heliOptics™ WLI8 を除く)	2465	g

電氣的仕様

仕様	値	単位
供給電圧	24	VDC
電流消費	1.5	A
電力消費	36	W
保護等級	III	-
保護タイプ*	EN 60529: 2000-09	-
汚染の程度	2	-

環境条件

仕様	値	単位
許容周囲温度	0-40	°C
許容相対湿度 (結露がないこと)	65	%
適用領域の高さ	2000	m
基点加速度	VDI 2627-1, -2	-



EC-Declaration of Incorporation of Partly Completed Machinery

(original document)

In accordance with the EC machine directive 2006/42/EG of 09.06.2006, appendix II B

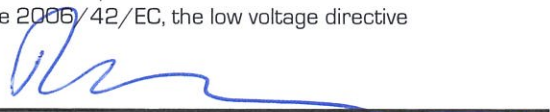
We hereby declare that the following described partly completed machine in its conception, construction and form put by us on the market, is in conformity with all the relevant essential health and safety requirements of the EC machinery directive 2006/42/EEC, the low voltage directive 2014/35/EU and the EMC directive 2014/30/EU as amended and the national laws and regulations adopting this directive. In case of alteration of the Partly Completed machine, not agreed upon by us, this declaration will lose its validity.

Furthermore, we declare that the relevant technical documentation according to Appendix VII, Part B, have been issued and we commit ourselves to forward the documents on request to the market regulators as written documents or electronically.

manufacturer	Heliotis AG Längenbold 5 CH-6037 Root	
authorized representative of technical documents	Heliotis AG Längenbold 5 CH-6037 Root	
designation of the machine commercial designation	measuring head for 3D inline-inspection heliInspect H8 including heliDriver D2, heliCable HI-CC8-Lx, heliOptics WL18	
model or type of machine	TN_H8-S4	
year of manufacture	2020	
guideline	date	requirements
2006/42/EG	09.06.2006	1.2.6/1.3.4/1.3.7/1.5.2/1.5.4/1.7.4
2014/30/EU	26.02.2014	Appendix 1 1. a), appendix 1. b)
2014/35/EU	29.03.2014	
harmonized standards	date	remarks
EN 60204-1	10.2014	Safety of machinery - Electrical equipment of machines (partly)
EN 60825-1	03.2007	Safety of laser products - Part 1
EN 61000-4-2c		Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-2
EN 55011		Industrial, scientific and medical equipment - Radio-frequency disturbance characteristics

The commissioning of the incomplete machine is prohibited until the incomplete machine has been installed in a machine which then meets the requirements of the EC machinery directive 2006/42/EC, the low voltage directive 2014/35/EU and the EMC directive 2014/30/EU.

Root, May 10 2021



managing director

販売者

認定販売者:

日本国

LinX Corporation

〒141-0021 東京都品川区

上大崎2丁目24-9アイケイビルディング4F

T: +81-3-6417-3371

E: info@linx.jp

I: www.linx.jp

大韓民国

IOVIS Co. Ltd.

1305, Hyundai Knowledge Center, C-dong 7

Beobwon-ro 11-gil, Songpa-gu, Seoul, 05836

T: +82-2-424-8832

E: sales@iovis.co.kr

I: www.iovis.co.kr

中華人民共和国

Shanghai Nanvin Electro-Mechanical
Technology Co. Ltd.

Golden Bridge Commercial Plaza No 255,
RM 628

New Golden Bridge Road, Pu Dong, Shanghai,
201206

T: +86-21-6888-8372

E: andersonyan@nanvin.com

他の国および地域

Heliotis AG

Längenbold 5

6037 Root

T: +41-41-455-6700

E: support@heliotis.ch

I: www.heliotis.com

A

API

アプリケーションプログラムインタフェース(アプリケーションをプログラミングするためのインタフェース)であり、システム接続のためのアプリケーションを提供するプログラムインタフェースです。ソースコードレベルでのインタフェースの使用を定義します。

C

Coherence (コヒーレンス)

干渉機能と同義の語です。2つ(またはそれ以上)の光束は、重ね合わせの際に相互に干渉し合うと、(相互に)コヒーレントとなります。干渉パターンの視認性が最大となる場合、完全にコヒーレントな光束と称されます。部分的にコヒーレントな光束からは、ゼロとは異なる、より小さな値が生じます。異なる光源から放出された光束は非コヒーレントです。

Correlogram (コレログラム)

対象物と参照ビームとの間の光路長の差に依存する、白色光インターフェログラムの強度分布です。

F

Filter core (フィルタコア)

隣接性と隣接ピクセルの重みとを定義します。

G

GenlCam

汎用プログラミングインタフェースによるカメラ制御のための EMVA 規格です。

I

Interference (干渉)

同じ周波数の2つ以上の波の重ね合わせによる相互作用です。振幅および位相に依存する強度分布の結果であるインターフェログラムが得られます。

K

Kernel (カーネル)

フィルタコアの項を参照のこと。

L

Light-emitting diode (発光ダイオード)

p-n 接合領域、すなわち電流が通過する際に非コヒーレントな放射(いわゆるルミネセンス放射)を発生させる領域を有する半導体素子です。

N

Neighbourhood (隣接性)

或るピクセルの周囲の画像領域を定義します。4隣接性の場合、1つの画像の各ピクセルPには、2つの水平隣接、2つの垂直隣接、および4つの対角隣接があります。

P

Pixel (ピクセル)

「ピクチャ(画像)」と「エレメント(要素)」とから成る語です。イメージセンサ上の1つの画像点を指定します。各ピクセルは行列座標 x, y を有しています。

R

Resolution (分解能)

ピクセルラスタ距離で表される値です。100x: 光学分解能は回折限界に従って高くなります。

S

SNR (信号対雑音比)

雑音に対する有効信号の比です。

T

Threshold (閾値)

閾値は、値範囲を2つの下位集合(例えばグレー値、色値)に分割するための基準です。

W

Working distance (作動距離)

試料から光学系の最も近い面までの距離です。

A

Actuator (アクチュエータ) 15

Axes area (軸領域) 41

B

Beam splitter (ビームスプリッタ) 15

E

Error table (エラーテーブル) 56

F

Firewall (ファイアウォール) 31

I

Intended use (使用目的) 6

IP address (IP アドレス) 30

M

Menu bar (メニューバー) 36

Module key (モジュールキー) 13

P

Pre-processing (前処理) 47

S

Scan area (スキャン領域) 41

Signal (信号) 15

Step height (ステップ高さ) 45

System requirements (システム要件) 25

T

Threshold (閾値) 48

Toolbar (ツールバー) 40

Type number (型番号) 11

U

User interface (ユーザーインターフェース) 35

W

White-light interferometry (白色光干渉法) 15