



Mech-Eye 産業用 3D カメラ使用マニュアル

v2.2.0

Table of Contents

1. ようこそ	1
2. カメラを試してみる	3
3. Mech-Eye SDKの更新説明	13
4. Mech-Eye SDK のインストールガイド	23
5. Mech-Eye Viewer	28
5.1. インターフェイス	29
5.2. 使用ガイド	33
5.2.1. カメラ IP アドレスの設定とカメラの接続	33
5.2.2. 画像のキャプチャとデータの確認	35
5.2.3. パラメータ調整	43
5.2.4. データを保存する	46
5.2.5. ログ管理	47
5.3. パラメータ	48
5.3.1. PRO S / PRO M / NANOシリーズのパラメータ	48
5.3.2. DEEP / LSR シリーズ	65
5.3.3. UHP-140 パラメータ	82
5.3.4. V3 カメラのパラメータ	98
5.4. ツール	115
5.4.1. 内部パラメータツール	116
5.4.2. 3D 露出設定アシスタント	119
5.4.3. 深度画像アナライザー	120
5.4.4. 2D カメラをチェック・設定	121
5.4.5. 視野計算機	123
5.4.6. 座標系カスタマイズ	124
5.4.7. カメラコントローラ	126
5.4.8. パレット満杯シミュレータ	127
6. GenICam インターフェイス	130
6.1. GenICam について	130
6.2. HALCON	131
6.2.1. HALCON—カメラに接続、パラメータを調整、画像を収集	131
6.2.2. HALCON—アイ・ハンドキャリブレーション	140
6.2.3. HALCON—テクスチャ点群を取得する	148
6.2.4. HALCON—Z 方向の値だけを取得する	149
6.2.5. HALCON—IP アドレス設定	149
6.3. 参考情報	151
6.3.1. GenICam 対応のソフトウェアで使用できるパラメータ	152
6.3.2. Mech-Eye Viewer を使用して GenICam 対応のソフトウェアにカメラパラメータを設定する	156
6.3.3. Mech-Eye API によって HALCON の読み取れる点群を取得	158
7. カメラの使用マニュアル	160
7.1. カメラ型番の選択	160
7.1.1. 技術仕様 (V4)	162
7.1.2. 技術仕様 (V3)	164
7.2. NANO	165

7.3. PRO シリーズ	178
7.4. UHP-140	192
7.5. DEEP	203
7.6. LSR L	216
8. もっと読みたい	230
8.1. 構造化光カメラの動作原理	230
8.2. 組み込みパラメータグループ	231
8.3. コンピュータの IP アドレスを設定する	232
9. アフターサポート	235
9.1. トラブルシューティング	235
9.1.1. Mech-Eye SDK ではカメラを検索できない	235
9.1.2. Mech-Eye SDK にカメラを接続できない	238
9.1.3. Mech-Eye SDK ではカメラを接続できない (Windows Server)	241
9.1.4. ジャンボフレーム (GenICam) 機能の使用	241
9.2. FAQ	243
9.2.1. シリアル番号の意味は?	243

1. ようこそ

製品概要

Mech-Eye 産業用 3D カメラ（以下「カメラ」）は Mech-Mind によって研究開発された産業用 3D カメラです。

Mech-Eye SDK によってカメラを制御します。Mech-Eye SDK を使用して 2D 画像と深度画像、点群を取得できます。

Mech-Eye SDK は、Mech-Eye API と Mech-Eye Viewer から構成されており、Mech-Eye SDK でカメラを接続したら、カメラのパラメータを調整し、データを収集して保存することができます。Mech-Eye Viewer は Mech-Eye API に基づいて開発されたグラフィカルインターフェースソフトウェアです。Windows システムのみに適用されます。Mech-Eye API はカメラのアプリケーションプログラムのインターフェイスです。

また、カメラは GenICam 規格に対応でき、GenICam 規格に準拠した第三者マシンビジョンソフトウェア（GenICam 対応のソフトウェア）で制御することが可能です。

マニュアル

クイックスタート

[カメラを使ってみる](#)

更新説明

[Mech-Eye SDK の更新説明](#)

ソフトウェアのインストールガイド

[Mech-Eye SDK のインストールガイド](#)

Mech-Eye Viewer

[Mech-Eye Viewer ユーザーズマニュアル](#)

GenICam

[GenICam 使用ガイド](#)

カメラファームウェア

[カメラ説明書](#)

もっと読みたい

[カメラをもっと知りたい](#)

アフターサポート

[トラブルシューティング](#)・FAQ

2. カメラを使ってみる

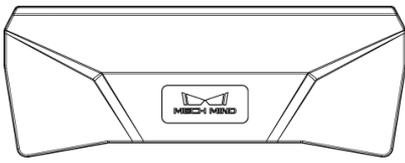
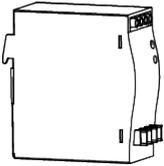
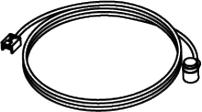
本章では、カメラの梱包内容の確認から Mech-Eye Viewer で画像の収集までガイドしていきます。

梱包内容の確認

1. お受け取りの際は、梱包に問題がないことを確認してください。
2. 梱包中にある『同梱品一覧』を確認し、商品や付属品に欠品や損傷がないことを確認してください。

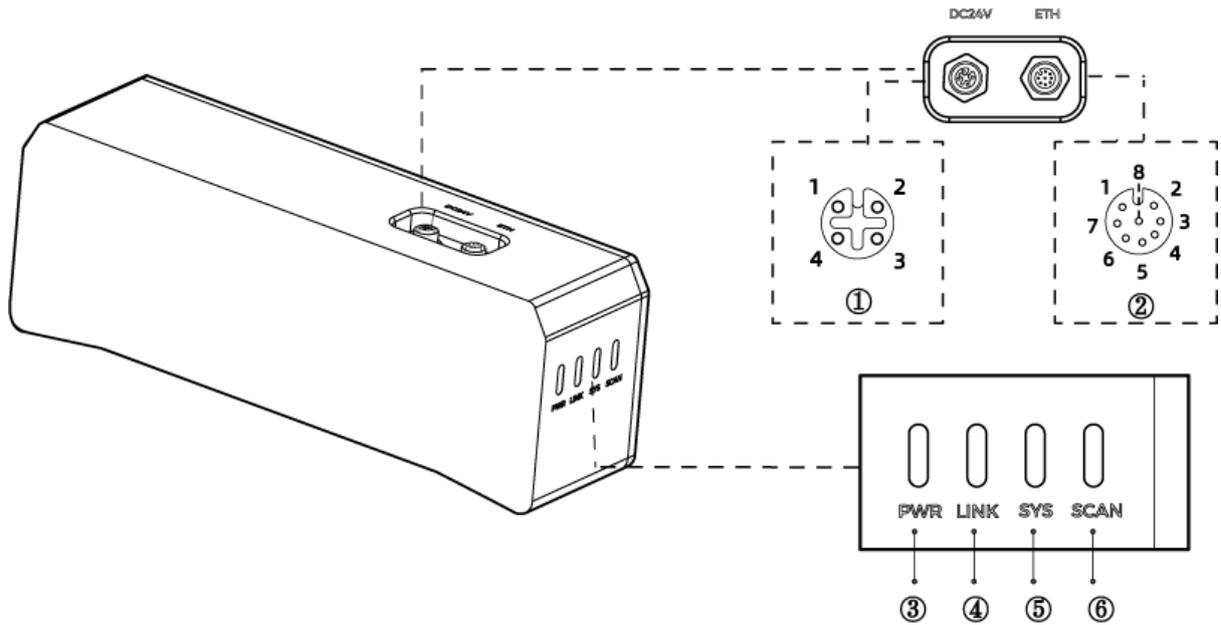


上記の同梱品一覧は参照のみを目的としています。お買い上げ製品とは異なる場合があります。

カメラ	
付属品袋	
取扱説明書	
DIN レール電源	
ネットワークケーブル	
DC 電源コード	

カメラのインターフェースとインジケータの確認

以下の図面とグラフと照合してカメラのインターフェースとインジケータの機能を確認してください。



i 上記の画像は参照のみを目的としています。

No.	名称	機能	
①	DC 24V 電源ポート	1: GND	2: GND
		3: 24V DC	4: 24V DC
②	ETH ポート	1: MD3_P	2: MD2_N
		3: MD2_P	4: MD0_P
		5: MD1_P	6: MD0_N
		7: MD3_N	8: MD1_N
③	PWRインジケータ	オフ：電源に接続されていない	
		緑色点灯：正常電圧	
		黄色点灯：異常電圧、ただしシステムは動作している	
		赤色点灯：異常電圧で使用できない	
④	LINK 表示灯	オフ：ネットワークに接続されていない	
		緑色点滅：データ転送中	
		緑色点灯：データは転送されていない	

⑤	SYS インジケータ	オフ：システム未起動
		赤色点灯：システム起動中
		緑色点滅：システムが正常に動作している
		黄色点滅：エラーが発生したが、システムは動作している
		赤色点滅：システムエラーで使用できない
⑥	SCAN インジケータ	常時点灯：撮影および処理が進行中
		オフ：撮影は進行していない

カメラの取り付け

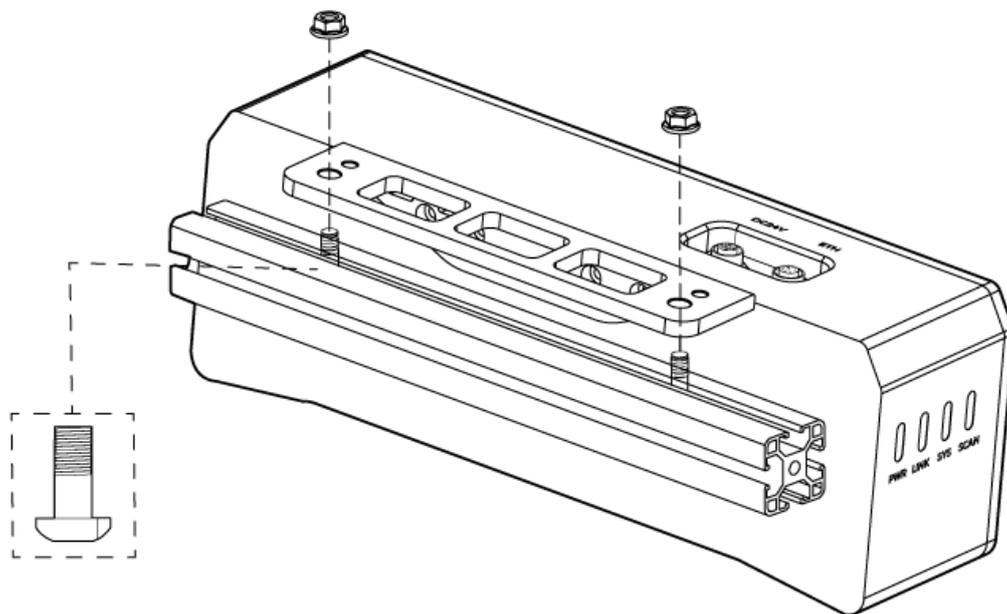


カメラを取り付ける時、技術仕様の寸法に基づいてネジ、ナットとレンチを用意してください。

2つの方法で Mech-Eye 産業用 3D カメラを取り付けることができます。実際に応じて取り付けてください。

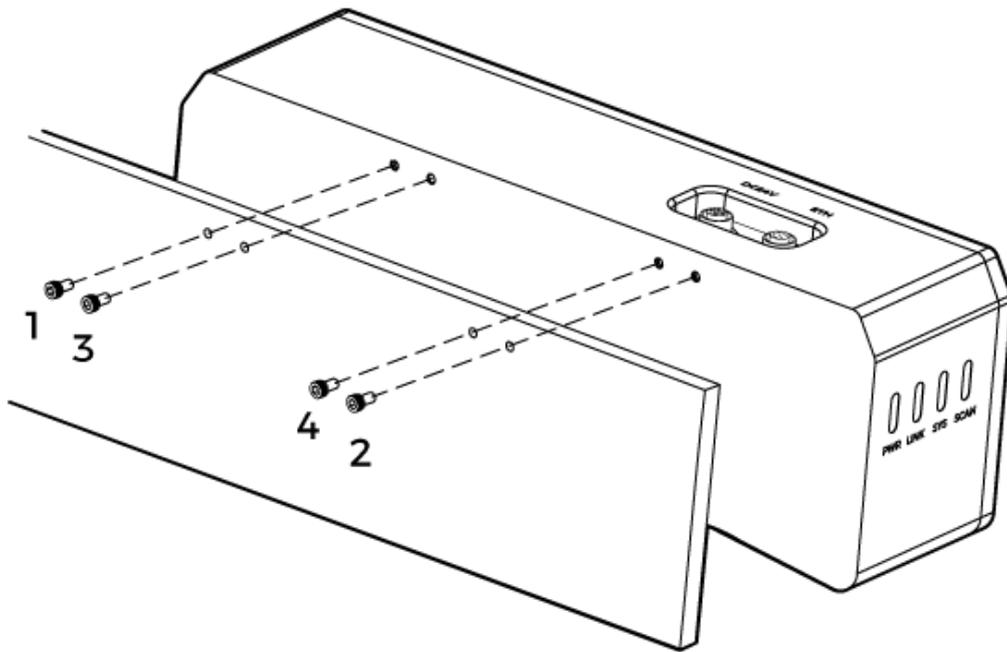
L 字型アダプターを使用して取り付ける

下図に示すように、レンチを使用して 2 本のネジを締め、カメラを固定します。



カメラのねじ穴に取り付ける

1. レンチで L 字型アダプターを取り外します。
2. 下図に示すように、カメラを取り付けるには、レンチを使用して 4 本のネジを順番に仮締めしてから締め付けます。



ケーブルの接続

以下の手順を実行してカメラのネットワークケーブルと電源コードを接続してください。



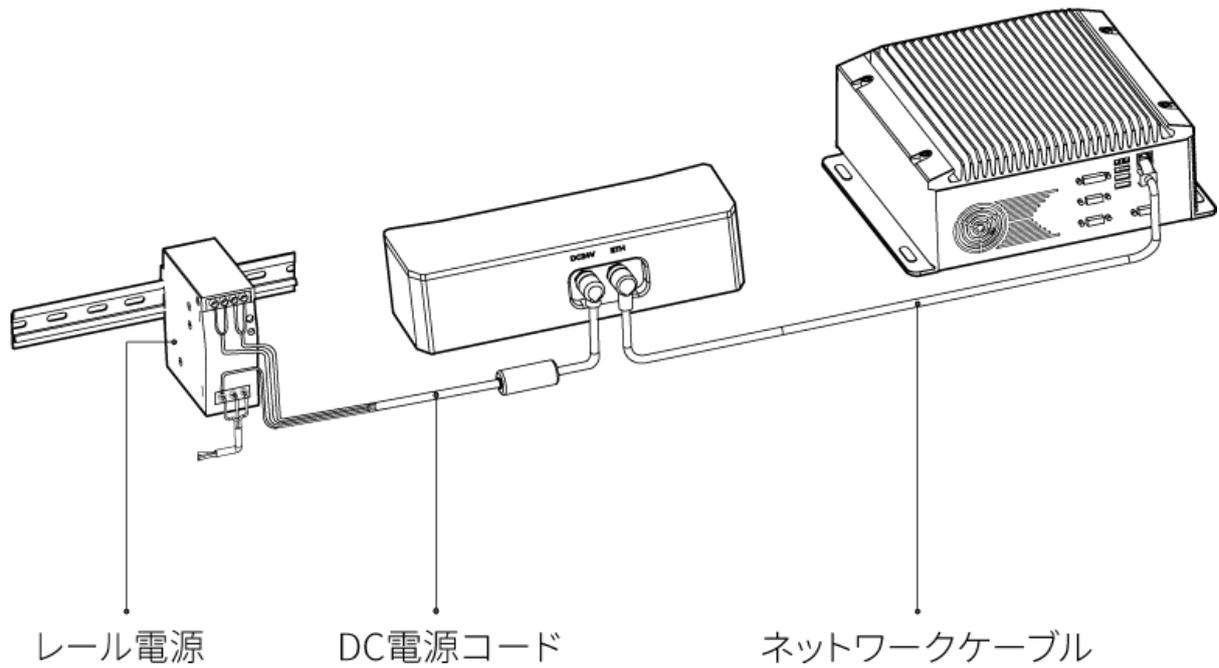
- 接続するときは、最後に電源を入れてください。接続すると、PWRインジケータが常時点灯します。インジケータがに異常が生じた場合、直ちにスタッフにご連絡ください。
- ナットを締めるときの推奨トルクは $0.7\text{ N}\cdot\text{m}$ です。
- カメラをロボットアームまたはその他の移動装置に取り付ける場合、引っ張ることでケーブルやプラグの欠損を防ぐためにカメラに接続する DC 電源コードとネットワークケーブルを適切に固定してください。

ネットワークケーブル

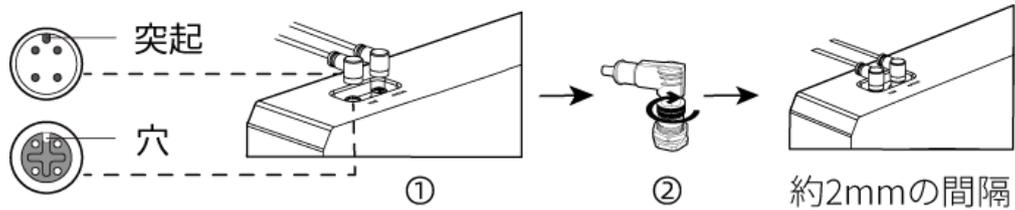
下図に示すように、ネットワークケーブルの航空コネクタプラグ (M12-A) をカメラの ETH ポートに挿入し、RJ45 コネクタをコンピュータのネットワークポートに差し込みます。

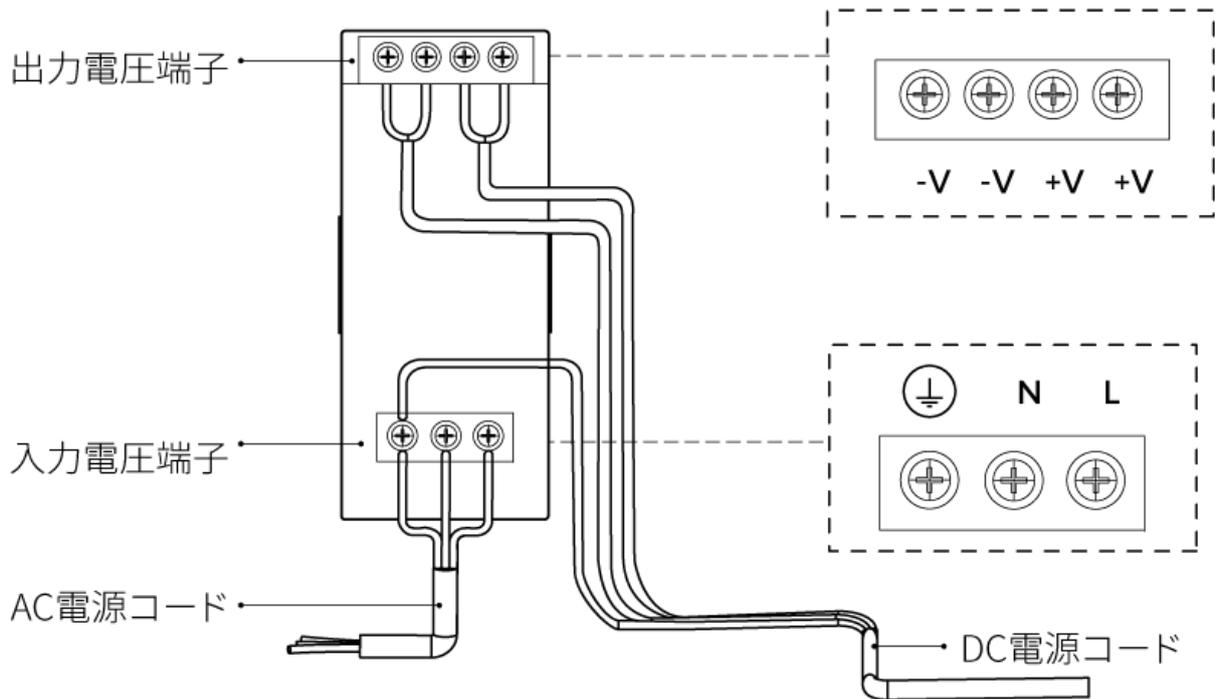
DC 電源コード

下図に示すように、DC 電源コードの航空コネクタプラグをカメラの DC 24V 電源ポートに差し込みます。


接続：

1. 航空コネクタの突起を対応する穴に挿入します。
2. ナットをしっかりと増し締めしてください。ナットを締めた後、約 2mm の隙間があります。


DIN レール電源



DIN

レール電源コードを接続する場合は、上図に示すように、対応する入出力電圧端子にプラグを接続する必要があります。

- AC電源ケーブルには、L、N、PE (⊕) の3つの接続プラグがあります。
- DC電源コード (24V) には、+V、-V、PE (⊕) の3つの接続プラグがあります。

⚠ 警告

- DIN レール式電源は配電ボックスの中に配置して使用してください。
- DIN レール電源または DIN レール電源を接続するレールを、確実に接地する必要があります。レールに複数の電源を設置する場合は、電源間に一定のスペースを確保してください。
- PE の保護被覆に覆われていない部分をできるだけ短くします。

これでカメラの設置と接続が完了します。これから Mech-Eye Viewer によるカメラの接続と撮影の方法を説明します。

Mech-Eye SDK のダウンロード・インストール

Mech-Eye SDKインストールパッケージを取得するには、Mech-Mindのプリセールスエンジニアまたは営業担当者にお問い合わせください。

インストールパッケージを解凍してからインストールファイルをダブルクリックして Mech-Eye SDK をインストールします。詳しくは[Mech-Eye SDK のインストールガイド](#)をお読みください。

IP アドレス設定

カメラを接続する前に、以下に 2つの IP アドレスが同じネットワークセグメントにあり、かつ唯一のものであることを確認してください。

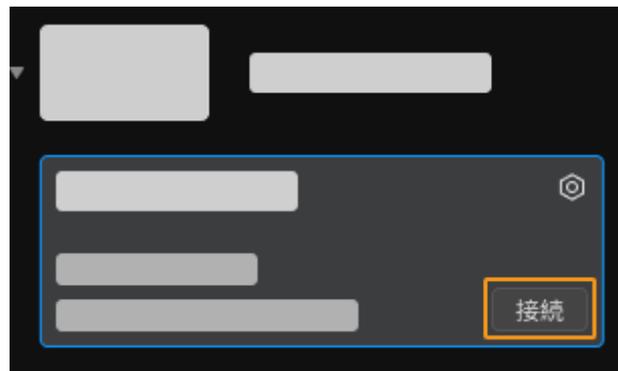
- カメラ IP アドレス
- カメラに接続されたコンピュータのネットワークポートの IP アドレス

以下の手順を実行してカメラの IP アドレスを設定します。

1. ダブルクリックして Mech-Eye Viewer を起動します。
2. 接続したいカメラを選択して  をクリックします。
3. [カメラの IP アドレスを設定](#) します。

カメラの接続

1. Mech-Eye Viewer で接続するカメラを見つけて [**接続**] をクリックします。



ソフトウェアまたはファームウェアをアップグレードする必要があるとき、[**アップグレード**] ボタンが表示されます。まずクリックしてアップグレードしてから接続します。

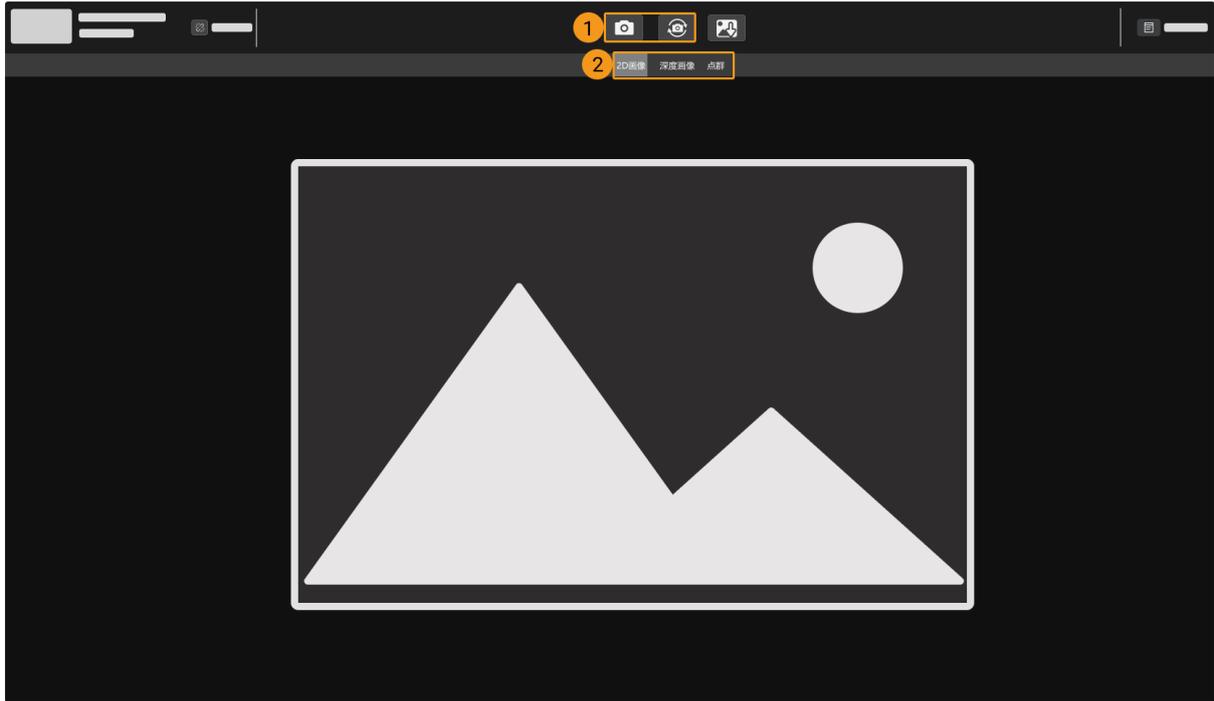
画像の取得

 をクリックして画像をキャプチャします。



 をクリックして一定の時間間隔で画像を連続キャプチャします。もう一度クリックすると画像の取得を停止します。

画像キャプチャボタンの下にあるデータタイプのボタンをクリックして 2D 画像、深度画像、点群を切り替えることができます。



画像収集とデータタイプについて詳しくは[画像のキャプチャとデータの確認](#)をお読みください。

パラメータの調整

取得した 2D

画像、深度画像、点群の品質を改善したい場合、ソフトウェアのインターフェースの右にあるパラメータパレットにパラメータを調整して再試行してください。

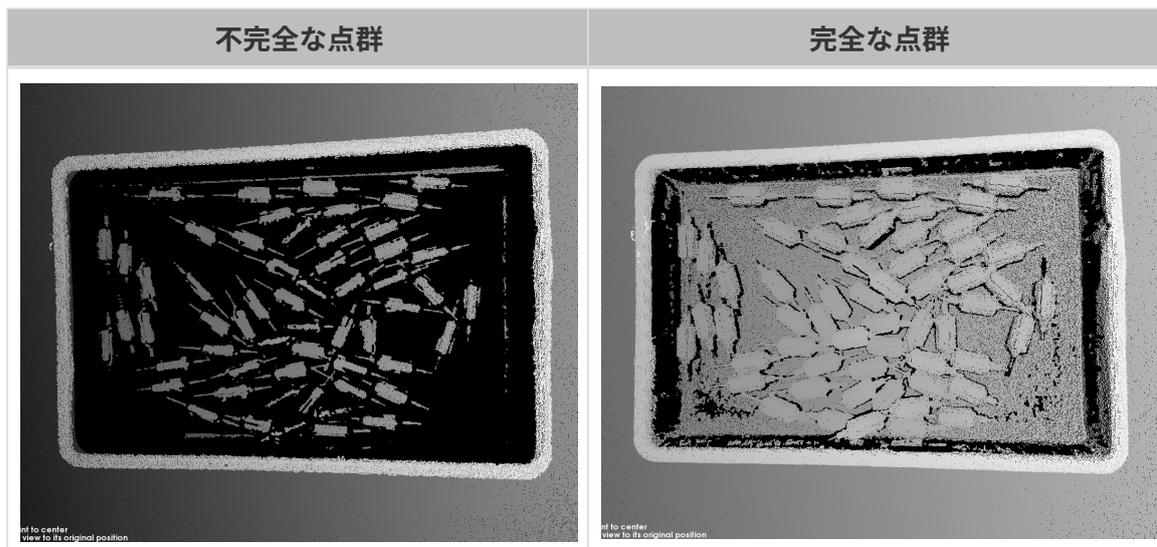
データの品質を評価する

以下の基準に基づいてデータの品質を評価します。

- 2D 画像：輝度が適切で、対象物の表面のディテールがはっきりと見えます。



- 深度画像と点群：対象物のデータが完全に見えます。以下の例では、ローターの画像を取得します。



2D 画像の品質を向上させる

- 2D パラメータグループの露出モードを **Timed** に設定し、**露出時間**を調整します。
 - 暗い 2D 画像に対し、**露出時間**の値を大きくしてください。
 - 明るい 2D 画像に対し、**露出時間**の値を小さくしてください。



DEEP と LSR カメラは 2 種類 2D 画像を取得でき、異なるパラメータが調整できます。詳しくは、[DEEP と LSR パラメータ](#)をお読みください。

- 再度画像をキャプチャして画像の品質を確認します。

深度画像と点群の品質を改善する

- 3D パラメータグループの**露出時間**を調整します。
 - ダークカラーの対象物に対して**露出時間**の値を大きく調整します。
 - 対して色が明るい対象物に対して**露出時間**の値を小さく調整します。
- 再度画像をキャプチャして深度画像と点群の品質を確認します。



より詳しいパラメータの説明は、[パラメータ](#)をお読みください。

データの使用

Mech-Eye Viewer によって収取した 2D 画像と深度画像、点群をローカルに保存できます。また、Mech-Vision あるいは他のビジョン処理ソフトウェアを使用して処理、計算することができます。

- データを保存する：ツールバーのをクリックして保存場所を指定し、データのタイプを選択してから[保存]をクリックします。
- Mech-Vision でデータを保存する：[ビジョンシステムの使用法](#)を参考して Mech-Vision を含むビジョンシステムを構築します。
- 他のソフトウェアでデータを使用する：[Mech-Eye API](#) あるいは[GenICam インターフェース](#)を介してカメラで収集したデータを他のソフトウェアに送信することが可

能です。

3. Mech-Eye SDKの更新説明

以下では、Mech-Eye SDK 2.2.0バージョンの新機能や機能最適化、問題修復について説明します。

新バージョンのハイライト

- 組み込みパラメータを追加しました。様々なシーンに適用できるのでパラメータ調整がより簡単になります。
- 3D 露出アシスタントの画面と機能を最適化し、一回露出の計算結果を取得できます。

Mech-Eye Viewer

新機能

組み込みパラメータグループ

2.2.0 バージョン V4

カメラファームウェアには、異なるシーンや対象物に適用できる組み込みパラメータグループを追加しました。実際のシーンに応じてパラメータグループを選択し、パラメータ値を調整すると要件を満たすデータを収集できます。これによってパラメータ調整がより簡単になります。

スペイン語表示

Mech-Eye Viewer 2.2.0 バージョンの表示言語にスペイン語を追加しました。ヘルプの設定をクリックして選択できます。

ワンクリックで Mech-Mind オンラインコミュニティにアクセス可能

Mech-Eye Viewer 2.2.0 のヘルプにオンラインコミュニティを追加しました。クリックすれば Mech-Mind オンラインコミュニティにアクセスできます。

オンラインコミュニティでは、製品の使用に役に立つ資源と経験を共有しており、簡単に入手してご利用いただけます。ご使用中に不具合が発生した場合、オンラインコミュニティで質問を投稿することができます。

点群が同時に対象物表面特徴と深度変化を反映する

点群表示画面の左には色表現ドロップダウンメニューに Jet+強度を追加しました。これによって Jet 色に対象物表面の強度情報を追加表示し、表面ディテール・深度のばらつきを把握できます。

機能最適化

3D 露出アシスタントの画面と機能

Mech-Eye Viewer 2.2.0 バージョンは、露出アシスタントを 3D 露出アシスタントに改名し、このツールの画面と機能を最適化しました。

新バージョンでは、3D 露出アシスタントを使用して設定した ROI に応じて一回の露出時間を自動計算します。また、計算した時間を 3D パラメータクラスの

露出パラメータに適用します。このツールを使用することでパラメータを簡単に調整でき、深度画像と点群の品質向上も可能です。

接続前の IP アドレス自動チェック

Mech-Eye Viewer 2.2.0 バージョンは、カメラを接続する前に自動的にカメラの IP アドレスをチェックし、接続できない原因を事前に検知することが可能になりました。

Mech-Eye Viewer

を起動したあと、以下のことを自動的に確認します。問題があるカメラには、その情報カードに  が表示されます。

- カメラとカメラに接続されているコンピュータの LAN ポートの IP アドレスが同じネットワークセグメントにあるか。
- 複数台のカメラの IP アドレスが同じネットワークセグメントにあるか。

ファームウェア・ソフトウェアのアップグレード

Mech-Eye Viewer 2.2.0

バージョンは、ファームウェアとソフトウェアのアップデートを全面的に最適化し、ユーザーエクスペリエンスを向上させました。

- アップグレードする必要があるとき、ご利用のデバイス表示パレットに[**アップグレード**]ボタンが表示されます。このボタンをクリックするとアップグレードします。
- ソフトウェアをアップグレードするとき、[**アップグレード**]ボタンをクリックすると Mech-Eye SDK のダウンロードリンクが表示され、クリックすれば Mech-Mind ダウンロードセンターにアクセスして最新版のソフトウェアを入手することができます。

データ保存機能

Mech-Eye Viewer 2.2.0 バージョンは、[データ保存機能](#)を以下のように最適化しました：

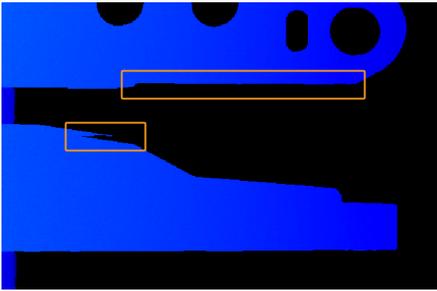
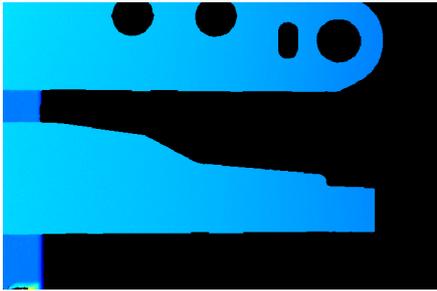
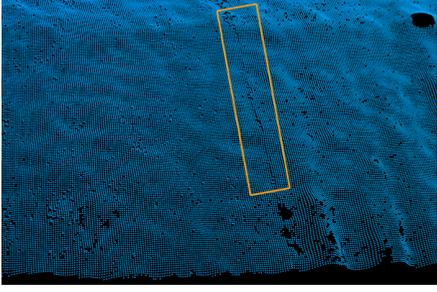
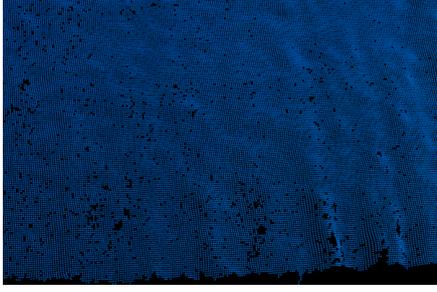
- ウィンドウに表示されるデータの種類の順番をより使いやすいように調整しました。
- 点群を保存するとき、**データの構造**のドロップダウンリストで組織化または未組織化を選択します。
- CSV 形式の点群を保存できます。CSV 形式として保存された点群ファイルのサイズがより小さいので、プログラムや Microsoft Excel などのプログラミング言語を使用して簡単に処理・分析できます。
- 点群を PLY および PCD 形式で保存する場合、**色**ドロップダウンリストから保存する点群の色を選択できます。このドロップダウンリストのオプションは、点群表示画面の左の**色表現**と同じです。
- 過去の**前回キャプチャした画像を使用**を**データを再度取得**に変更しました。データを再度取得して保存する時にチェックします。

レーザーカメラの点群品質向上

2.2.0 バージョンは、以下のパラメータによって取得する点群の品質を改善しました：

- レーザーカメラ：**一投影のパーティション数**を 1 以上設定した場合
- Deep (V3)、Pro L Enhanced (V3)：**プロジェクターモード**を **EnableAll** に設定した場合

以上のカメラとパラメータ値を使用すると、2.2.0 バージョンは下表の問題を軽減しました：

よくある問題	2.2.0 以下	2.2.0
対象物のエッジのデータロス		
激しい深度変化		
継ぎ目に隙間		

視野計算機の文字表示

Mech-Eye Viewer 2.2.0 バージョンでは、**視野計算機**の表現をより理解しやすくしました。

- **視野の高さと視野の幅**をそれぞれ **FOV 幅 (W)**と **FOV 長さ (L)**に変更しました。
- **FOV 長さ、FOV 幅、ワーキングディスタンス**の文字表示をそれぞれ **L、W、H**に変更しました。

問題修復

Mech-Eye Viewer 2.2.0 バージョンでは、以下の問題を修復しました：

- Mech-Eye Viewer を起動できず、Windows Defender の**アプリに Windows ファイアウォール経由の通信を許可する**の設定を手動で変更しなければならない問題を修復しました。
- Windows リモートアシスタントでコンピュータに接続して Mech-Eye Viewer を開くと Mech-Eye Viewer がクラッシュする問題を修復しました。
- Mech-Eye Viewer でカメラに無効なサブネットマスクを設定すると、カメラが検索できなくなる問題を修復しました。
- **深度画像アナライザ**では、描いた線に深度値がない点は右のグラフで深度値が与えられた問題を修復しました。

- 有効な点群を取得しない場合に[再生]ボタンをクリックすると、再度点群を取得したら表示異常が発生する問題を修復しました。
- PRO S (V4) と PRO M (V4) : プロジェクターが投光しない問題を修復しました。
- Laser L Enhanced (V3)、LSR S (V4) と LSR L (V4) : **2D パラメータ** クラスの **露出モード/2D 画像 (テクスチャ) 露出モードを HDR** に設定するとカメラ接続が切れ、かつ自動再起動する問題を修復しました。

Mech-Eye API

Mech-Eye API 2.2.0

バージョンを再構成しました。過去の機能を継承しつつ、より明確な構造にした上に新機能を追加しました。



- 既存のクライアントプログラムで Mech-Eye API バージョン 2.2.0 を使用したい場合は、[Migration Guide](#) を参照してクライアントプログラムを変更してください。
- カメラファームウェアを 2.2.0 バージョンにアップグレードするが 2.1.0 バージョンの Mech-Eye API を続けて使用したい場合、[2.2.0 バージョン互換性](#)に関する内容をお読みください。

新機能

組み込みパラメータグループ

2.2.0 バージョン V4

カメラファームウェアには、[異なるシーンや対象物に適用できる組み込みパラメータグループ](#)を追加しました。実際のシーンに応じてパラメータグループを選択し、パラメータ値を調整すると要件を満たすデータを収集できます。これによってパラメータ調整がより簡単になります。

点群の法線ベクトル計算

以下の新規メソッドで法線ベクトルを含む 3D データを取得でき、後続データ処理の負担を軽減します。



以下の新機能を使用するには、[Migration Guide](#) に基づいてクライアントプログラムを変更して Mech-Eye API バージョン 2.2.0 を使用してください。

- 点群の法線ベクトル付きのテクスチャ無し点群を取得する：

C++

```
mmind::eye::Frame3D frame3D;
camera.capture3DWithNormal(frame3D);

PointCloudWithNormals pointCloud = frame3D.getUntexturedPointCloudWithNormals();
```

C#

```
var frame3D = new Frame3D();
camera.Capture3DWithNormal(frame3D);
```

```
var pointCloud = frame3D.GetUntexturedPointCloudWithNormals();
```

Python

```
frame_3d = Frame3D()
camera.capture_3d_with_normal(frame_3d)

point_cloud = frame_3d.get_untextured_point_cloud_with_normals()
```

- 点群の法線ベクトル付きのテクスチャ点群を取得する：

C++

```
mmind::eye::Frame2DAnd3D frame2DAnd3D;
camera.capture2DAnd3DWithNormal(frame2DAnd3D);

TexturedPointCloudWithNormals pointCloud =
frame2DAnd3D.getTexturedPointCloudWithNormals();
```

C#

```
var frame2DAnd3D = new Frame2DAnd3D();
camera.Capture2DAnd3DWithNormal(ref frame2DAnd3D);

var pointCloud = frame2DAnd3D.GetTexturedPointCloudWithNormals();
```

Python

```
frame_2d_and_3d = Frame2DAnd3D()
camera.capture_2d_and_3d_with_normal(frame_2d_and_3d)

point_cloud = frame_2d_and_3d.get_textured_point_cloud_with_normals()
```

カメラ接続状態を監視する

ハートビート信号送信機能を追加し、カメラ接続の切断を検知できます。



以下の新機能を使用するには、[Migration Guide](#)に基づいてクライアントプログラムを変更して Mech-Eye API バージョン 2.2.0 を使用してください。

- 以下のメソッドでハートビート信号の頻度を設定します：

C++

```
camera.setHeartbeatInterval(1000);
```

C#

```
camera.SetHeartbeatInterval(1000);
```

Python

```
camera.set_heartbeat_interval(1000)
```

- 以下のメソッドでコールバック関数を登録し、カメラ接続切断自動的に検知でき、エラーを報告します：

C++

```
mmind::eye::CameraEvent::EventCallback callback =
[](mmind::eye::CameraEvent::Event event, void* pUser) {
    std::cout << "A camera event has occurred. The event ID is " << event <<
    "." << std::endl;
};

mmind::eye::CameraEvent::registerCameraEventCallback(camera, callback, nullptr,
mmind::eye::CameraEvent::CAMERA_EVENT_DISCONNECTED);
```

C#

```
private static void CallbackFunc(CameraEvent.Event cameraEvent, IntPtr pUser)
{
    Console.WriteLine("A camera event has occurred. The event ID is {0}.",
cameraEvent);
}

Utils.ShowError(CameraEvent.RegisterCameraEventCallback(ref camera, CallbackFunc,
IntPtr.Zero, (uint)CameraEvent.Event.CAMERA_EVENT_DISCONNECTED));
```

Python

```
class CustomCallback(EventCallbackBase):
    def __init__(self):
        super().__init__()

    def run(self, event):
        print("A camera event has occurred. The event ID is {0}.".format(event))

camera_event = CameraEvent()
callback = CustomCallback()
show_error(camera_event.register_camera_event_callback(camera, callback,
CameraEvent.CAMERA_EVENT_ALL))
```

点群を保存するメソッド

以下の新規メソッドを使用すると PLY、PCD、CSV 形式の点群を直接保存することができ、第三者のソフトウェアを使用する必要はありません。



以下の新機能を使用するには、[Migration Guide](#) に基づいてクライアントプログラムを変更して Mech-Eye API バージョン 2.2.0 を使用してください。

- テクスチャ無し点群を保存する：

C++

```
mmind::eye::Frame3D frame3D;
camera.capture3D(frame3D);

frame3D.saveUntexturedPointCloud(mmind::eye::FileFormat::PLY, "PointCloud.ply");
```

C#

```
var frame3D = new frame3D();
camera.Capture3D(frame3D);

frame3D.SaveUntexturedPointCloud(FileFormat.PLY, "PointCloud.ply");
```

Python

```
frame_3d = Frame3D()
camera.capture_3d(frame_3d)

frame_3d.save_untextured_point_cloud(FileFormat.PLY, "PointCloud.ply")
```

- テクスチャ点群を保存する：

C++

```
mmind::eye::Frame2DAnd3D frame2DAnd3D;
camera.capture2DAnd3D(frame2DAnd3D);

frame2DAnd3D.saveTexturedPointCloud(mmind::eye::FileFormat::PLY,
"TexturedPointCloud.ply");
```

C#

```
var frame2DAnd3D = new Frame2DAnd3D();
camera.Capture2DAnd3D(ref frame2DAnd3D);

frame2DAnd3D.SaveTexturedPointCloud(FileFormat.PLY, "TexturedPointCloud.ply");
```

Python

```

frame_2d_and_3d = Frame2DAnd3D()
camera.capture_2d_and_3d(frame_2d_and_3d)

frame_2d_and_3d.save_textured_point_cloud(FileFormat_PLY,
"TexturedPointCloud.ply")
    
```

IP 設定ツール

2.2.0 バージョンでは、実行可能ファイルの形式で使用できる [IP 設定ツール](#) を追加しました。Mech-Eye Viewer の全ての機能があり、Ubuntu システムでカメラの IP 設定が実行可能です。

LabView と VisionPro サンプルプロジェクト

C# Mech-Eye API により、LabView と VisionPro でカメラを接続・制御できます。サンプルプロジェクトは [GitHub](#) からダウンロードできます。



以下のバージョンがテストされました：

- LabView : 2023
- VisionPro : 9.8 SR1

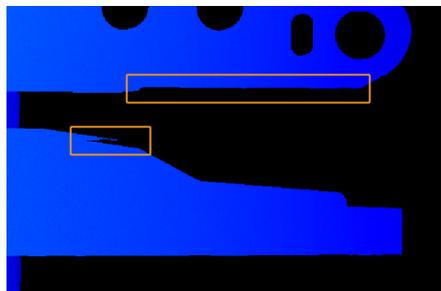
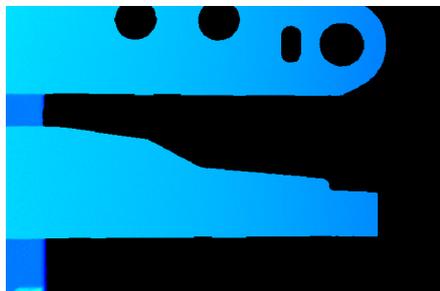
機能最適化

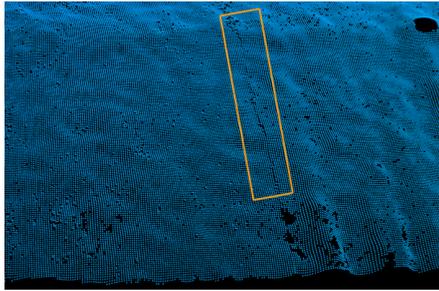
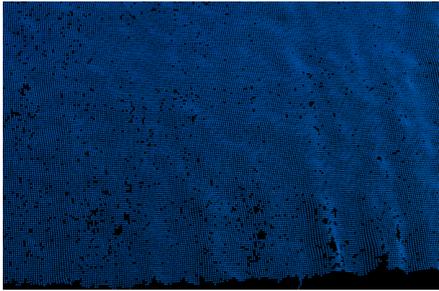
レーザーカメラの点群品質向上

2.2.0 バージョンは、以下のパラメータによって取得する点群の品質を改善しました：

- レーザーカメラ：一投影のパーティション数を 1 以上設定した場合
- Deep (V3)、Pro L Enhanced (V3)：プロジェクターモードを **EnableAll** に設定した場合

以上のカメラとパラメータ値を使用すると、2.2.0 バージョンは下表の問題を軽減しました：

よくある問題	2.2.0 以下	2.2.0
対象物のエッジのデータロス		

よくある問題	2.2.0 以下	2.2.0
激しい深度変化		
継ぎ目に隙間		

問題修復

- PRO S (V4) と PRO M (V4) : プロジェクターが投光しない問題を修復しました。
- Laser L Enhanced (V3)、LSRS (V4) と LSRL (V4) : **2D パラメータ** クラスの **露出モード/2D 画像 (テクスチャ) 露出モード** を **HDR** に設定するとカメラ接続が切れ、かつ自動再起動する問題を修復しました。

GenICam インターフェース

新機能

組み込みパラメータグループ

2.2.0 バージョン V4

カメラファームウェアには、異なるシーンや対象物に適用できる組み込みパラメータグループを追加しました。実際のシーンに応じてパラメータグループを選択し、パラメータ値を調整すると要件を満たすデータを収集できます。これによってパラメータ調整がより簡単になります。

IP 設定ツール

2.2.0 バージョンでは、実行可能ファイルの形式で利用できる **IP 設定ツール** を追加しました。Mech-Eye Viewer の全ての機能があり、Ubuntu システムでカメラの IP 設定が実行可能です。

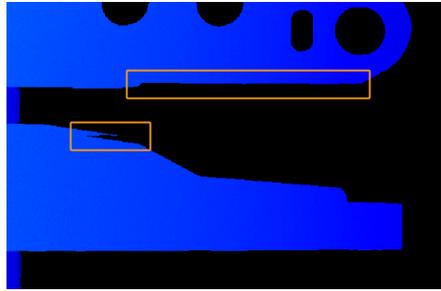
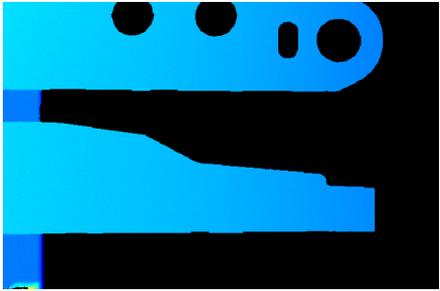
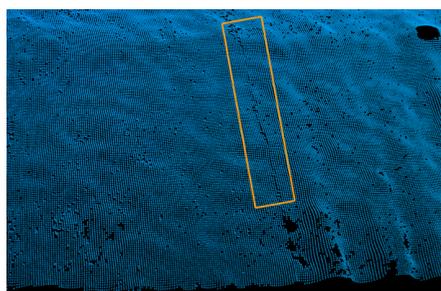
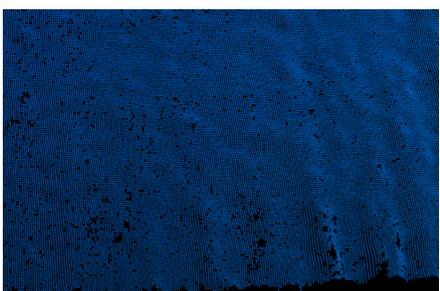
機能最適化

レーザーカメラの点群品質向上

2.2.0 バージョンは、以下のパラメータによって取得する点群の品質を改善しました：

レーザーカメラ：一投影のパーティション数を 1 以上設定した場合

- Deep (V3)、Pro L Enhanced (V3) : プロジェクターモードを **EnableAll** に設定した場合以上のカメラとパラメータ値を使用すると、2.2.0 バージョンは下表の問題を軽減しました :

よくある問題	2.2.0 以下	2.2.0
対象物のエッジのデータロス		
激しい深度変化		
継ぎ目に隙間		

問題修復

- GenlCam
対応のソフトウェアからカメラ接続を切断してから、異常が発生し自動的に終了したらこのカメラを再度接続できない問題を修復しました。
- PRO S (V4) と PRO M (V4) : プロジェクターが投光しない問題を修復しました。
- Laser L Enhanced (V3)、LSR S (V4) と LSR L (V4) : **2D パラメータ** クラスの **露出モード/2D 画像 (テクスチャ) 露出モード** を **HDR** に設定するとカメラ接続が切れ、かつ自動再起動する問題を修復しました。

過去バージョンの更新説明

[Mech-Eye SDK 2.1.0 バージョンの更新説明](#)

4. Mech-Eye SDK のインストールガイド

本節では、Windows OS 環境での Mech-Eye SDK (Mech-Eye Viewer と Mech-Eye API を含む) インストールパッケージのダウンロードとインストール、アップグレード、アンインストール、修復およびインストールコンポーネントの変更について説明します。

Mech-Eye Viewer

を使用するとき、使用するモニターの解像度と表示スケールは以下のように設定してください。下表以外の解像度と表示スケールを持つモニターを使用する場合、表示に問題が生じる可能性があります。

2つのモニターを使用する場合、両方のモニターの解像度と表示スケールが同じであることを確認してください。



解像度	表示スケール
1280×800 (16:10)	100%
1920×1080 (16:9)	100%、125%
2560×1440 (16:9)	125%、150%
3840×2160 (16:9)	150%、175%

Mech-Eye SDK インストールパッケージのダウンロード

Mech-MindダウンロードセンターでMech-Eye SDKインストールパッケージをダウンロードすることができます。

Mech-Eye SDK インストールパッケージの整合性を検査

Mech-Eye SDK

インストールパッケージは転送中またはダウンロード中に破損する可能性があるため、ソフトウェアをインストールする前に、その整合性を検査する必要があります。整合性を検査するために、CRC32 検査コードが提供されます。CRC32 検査コードはダウンロードページから取得できます。

インストールパッケージの整合性を検査するには、下記の手順に従って操作してください。

1. ダウンロードしたソフトウェアのインストールパッケージを、指定したディレクトリ (D:\ など) にコピーします。
2. ソフトウェアインストールパッケージを右クリックし、**CRC SHA > CRC32** を選択して、ソフトウェアインストールパッケージの CRC32 検査コードを計算します。



ソフトウェアインストールパッケージが圧縮パッケージの場合、圧縮パッケージ全体と解凍されたインストールファイルに対してCRC32検査コードを計算する必要があります。

3. 計算された CRC32 検査コードが、ダウンロードページに記載されている CRC32 検査コードと同じであることを確認します。

初めて Mech-Eye SDK を使用する場合、[Mech-Eye SDKのインストール](#)を参照してインストールしてください。

Mech-Eye SDK をインストールした場合、[Mech-Eye SDKのアップデート](#)を参照してソフトウェアをアップグレードしてください。

Mech-Eye SDK のインストール

Mech-Eye SDK をインストールするとき、以下の手順を実行します。

1. ダウンロードしたインストールパッケージをダブルクリックして、Mech-Eye SDK セットアップウィザードを実行します。
2. ようこそ画面で製品の紹介を閲覧し、[次へ]をクリックします。
3. 使用許諾契約画面で使用許諾契約を注意深く読み、**使用許諾契約の条項に同意します**にチェックを入れて、[次へ]をクリックします。
4. **製品の選択**
画面でインストールする製品を選択し、必要に応じて**デスクトップにショートカットを作成**にチェックを入れてから、[次へ]をクリックします。



- 「Path」環境変数に追加にチェックが入っていることを確認します。
- **Mech-Eye SDK Docs**
にチェックを入れることを推奨します。そうすればソフトウェアからユーザーズマニュアルにアクセスできます。

5. **パスの設定**画面でインストールパスを設定し、[次へ]をクリックします。



デフォルトのインストールパス：C:\Mech-Mind\Mech-Eye SDK-x.x.x。

6. **インストールする前の確認**画面で、インストールする製品を確認したら[インストール]をクリックします。
7. **インストール**画面でインストールが完了するまで待ちます。
8. インストールが完了したら、**完了**画面で[完了]をクリックします。



インストールが完了したら、追加した環境変数を有効にするためにコンピュータを再起動します。

Mech-Eye SDK のアップグレード



- 1.6.1 以上の Mech-Eye SDK をインストールした場合、そのまま新しいバージョンのインストールウィザードを使用してアップグレードすることができます。
- 1.6.1 以下の Mech-Eye SDK をインストールした場合、アンインストールしてから[新しいバージョンをインストール](#)してください。

Mech-Eye SDK をアップグレードするには、下記の手順に従って操作してください。

1. **Mech-Eye SDK Installer x.x.x.exe** をダブルクリックして Mech-Eye SDK セットアップウィザードを実行します。
2. **アップグレード**画面で[アップグレードして過去バージョンを保持]または[アップグレードして過去バージョンを削除]を選択します。

3. 指示に従って操作してください。
4. アップグレードが完了したら、完了画面で[完了]をクリックします。

Mech-Eye SDK のアンインストール

Mech-Eye SDK をアンインストールするには、二つの方法があります。Mech-Eye SDK セットアップウィザードを使用してアンインストールし、またはコントロールパネルを使用してアンインストールします。

セットアップウィザードを使用してアンインストールする

セットアップウィザードを使用して Mech-Eye SDK をアンインストールするには、下記の手順に従って操作してください。

1. **Mech-Eye SDK Installer x.x.x.exe** をダブルクリックして Mech-Eye SDK セットアップウィザードを実行します。
2. メンテナンス画面で[アンインストール]をクリックします。
3. アンインストール画面で[ユーザー構成ファイルを保持]または[ユーザー構成ファイルを放棄]を選択します。
4. アンインストールが完了するまで待ちます。アンインストールが完了したら、完了画面で[完了]をクリックします。

コントロールパネルを使用してアンインストールする

コントロールパネルを使用して Mech-Eye SDK をアンインストールするには、下記の手順に従って操作してください。

1. コンピュータで**コントロールパネル**を開きます。
2. **プログラム**、**プログラムと機能**を選択します。
3. **Mech-Eye SDK** を右クリックして**アンインストール**を選択します。Mech-Eye SDK セットアップウィザードが開かれます。
4. メンテナンス画面で[アンインストール]をクリックします。
5. アンインストール画面で[ユーザー構成ファイルを保持]または[ユーザー構成ファイルを放棄]を選択します。
6. アンインストールが完了するまで待ちます。アンインストールが完了したら、完了画面で[完了]をクリックします。

Mech-Eye SDK を修復する

 2.0.0 バージョン以上の Mech-Eye SDK インストールパッケージでなければなりません。

Mech-Eye SDK に異常が発生して正常に使用できない場合は、Mech-Eye SDK セットアップウィザードを使用してソフトウェアを修復します。

Mech-Eye SDK を修復するには、下記の手順に従って操作してください。

1. **Mech-Eye SDK Installer x.x.x.exe** をダブルクリックして Mech-Eye SDK

セットアップウィザードを実行します。

2. メンテナンス画面で[修復]をクリックします。
3. 修復が完了するまで待ちます。修復が完了したら、完了画面で[完了]をクリックします。

インストールコンポーネントの変更

i 2.0.0バージョン以上の Mech-Eye SDK インストールパッケージでなければなりません。

インストール後、コンポーネントを変更する場合に以下の操作を実行します。

1. **Mech-Eye SDK Installer x.x.x.exe** をダブルクリックして Mech-Eye SDK セットアップウィザードを実行します。
2. メンテナンス画面で[変更]をクリックします。
3. 製品の選択画面でインストールする必要があるコンポーネントを選択します。
4. 指示に従って操作してください。
5. インストールが完了したら、完了画面で[完了]をクリックします。

使用許諾契約

Mech-Eye SDK の使用許諾契約については、[エンドユーザーライセンス契約](#)をご参照ください。

インストールに関するよくある問題

インストールパッケージが正常に起動できない

問題：

インストールパッケージを実行した後、それが正常に起動しないか、起動画面が一瞬消えます。

考えられる原因：

システムドライブの空き容量が不足しています。

問題解決の手順：

システムドライブの空き容量がインストールパッケージのサイズよりも大きいかどうかを確認します。

- 空き容量がインストールパッケージのサイズよりも少ない場合は、不要なファイルを削除してソフトウェアのインストールに十分な容量を増やしてから、再度インストールしてください。それでも解決しない場合は、Mech-Mind サポートにお問い合わせください。
- 使用可能な空き容量がインストールパッケージのサイズよりも大きい場合は、Mech-Mind サポートにお問い合わせください。

インストールに失敗

問題：

ソフトウェアのインストール中に、インストールに失敗しましたというエラーメッセージが表示

示されます。

考えられる原因：

- インストールパッケージが破損しているか、ファイルが見つかりません。
- ユーザーは管理者権限がありません。
- 他のアプリケーションのインストールが実行されているか、Windows システムが自動的に更新されています。
- その他の原因。

問題解決の手順：

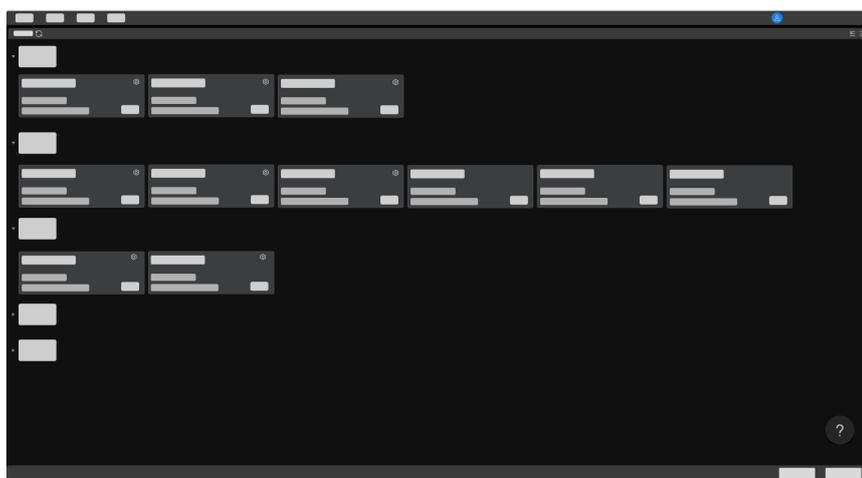
1. インストールパッケージを再度取得し、[整合性を検査](#)してからインストールを再試行します。
 - 解決した場合、トラブル対応は終了します。
 - それでも解決しない場合は、手順 2 に進みます。
2. インストールパッケージを右クリックで**管理者として実行**を選択します。
 - 解決した場合、トラブル対応は終了します。
 - それでも解決しない場合は、手順 3 に進みます。
3. 他のアプリケーションのインストールまたは Windows システムの自動更新が完了した後にインストールを再試行します。
 - 解決した場合、トラブル対応は終了します。
 - それでも解決しない場合は、手順 4 に進みます。
4. コンピュータを再起動し、ソフトウェアを再度インストールします。
 - 解決した場合、トラブル対応は終了します。
 - 問題が解決されない場合は、**完了**画面の**インストールログ**リンクをクリックします。インストールログを取得した後、それを当社のサポートチームに提供してください。

5. Mech-Eye Viewer

Mech-Eye Viewer は Mech-Eye API に基づいて開発されたグラフィカルソフトウェアです。Mech-Eye Viewer を使用して対象物の特徴に応じてカメラのパラメータを調整することで高品質な 2D 画像と深度画像、点群を簡単に取得することが可能です。



Windows オペレーティングシステムでのみ Mech-Eye Viewer サポートされています。Ubuntu システムをご利用の場合、[Mech-Eye API](#) でカメラを制御することができます。



ソフトウェアのインターフェイスについては、以下の内容をご参照ください。

[インターフェイス](#)

カメラの接続、データの収集と調整、保存については、以下の内容をご参照ください。

[使用ガイド](#)

パラメータについては、以下の内容をご参照ください。

[パラメータ](#)

Mech-Eye Viewer のツールについては、以下の内容をご参照ください。

[ツール](#)

5.1. インターフェイス

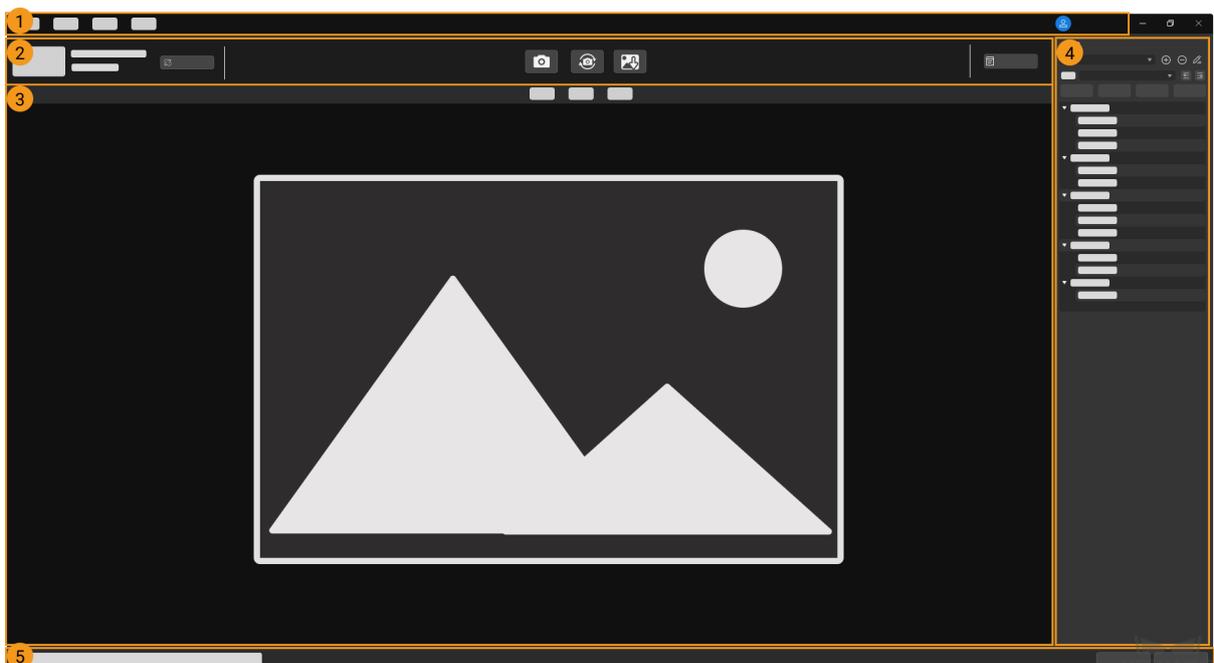
Mech-Eye Viewer を起動して、下図のようなインターフェイスが表示されます。



このインターフェイスには、使用可能なカメラとその情報が表示されます。また、[カメラのIPを設定し、カメラを接続](#)することができます。

カーソルを  に合わせると、[産業用 3D カメラ](#) をクリックして [カメラ接続異常](#) に関する情報を確認できます。

カメラを正常に接続すると以下の画面に入ります。



画面は以下の部分から構成されています：

1. **メニューバー**：ファイル、ツール、ビュー、ヘルプ。
2. **データ取得エリア**：デバイスの名前付け、データ取得、データ収集・保存、接続の切断、ログの確認ができます。
3. **データ確認エリア**：カメラによって取得したデータを表示します。
4. **パラメータパレット**：パラメータを調整し、パラメータグループを管理します。
5. **状態パレット**：カメラ実行状態を表示します。[前へ]または[次へ]をクリックして表示情報を切り替えます。

メニューバー

ファイル、ツール、ビュー、ヘルプとユーザー切り替えボタンがあります。

メニュー	オプション	説明
ファイル	カメラの生データを保存	生データ (.mraw 形式) を保存する。後続の確認やデバッグ、分析に使用される
	仮想カメラを起動	保存された生データを読み込み、撮影時に設定したパラメータを確認する
ツール	補助的なツール。詳しくは ツール をお読みください	
ビュー	ツールバー	チェックを入れたらツールバーが表示される。デフォルトでチェックが外れています。
	画像情報ボックス	画像情報ボックスを表示し、画像の位置や色などを確認できる。デフォルトでチェックが入っている
	点群再生ボタン	チェックを入れると点群表示画面に[再生]ボタンが表示され、 点群再生 のために使用するデフォルトでチェックが外れています。
	パラメータ説明	チェックすると パラメータ説明 が表示される。デフォルトでチェックが入っている
ヘルプ	ソフトウェアについて	ソフトウェアのバージョン情報を表示する
	更新説明	ブラウザで Mech-Eye SDK の更新説明を確認する
	マニュアル	ブラウザでソフトウェアのマニュアルを開く
	オンラインコミュニティ	ブラウザで Mech-Mind オンラインコミュニティを開く
	設定	ソフトウェアの言語を切り替える。ソフトウェアを再起動してから有効になる
	クリックしてユーザータイプを切り替える。デフォルトでは標準のユーザーモードとなる。 管理員 に切り替える場合は Mech-Mind テクニカルサポートにご連絡ください	

カメラツールバー

以下の操作ができます。

[デバイス名を設定する](#)

- 画像の取得
- データの保存
- ログ管理
- 接続を切断

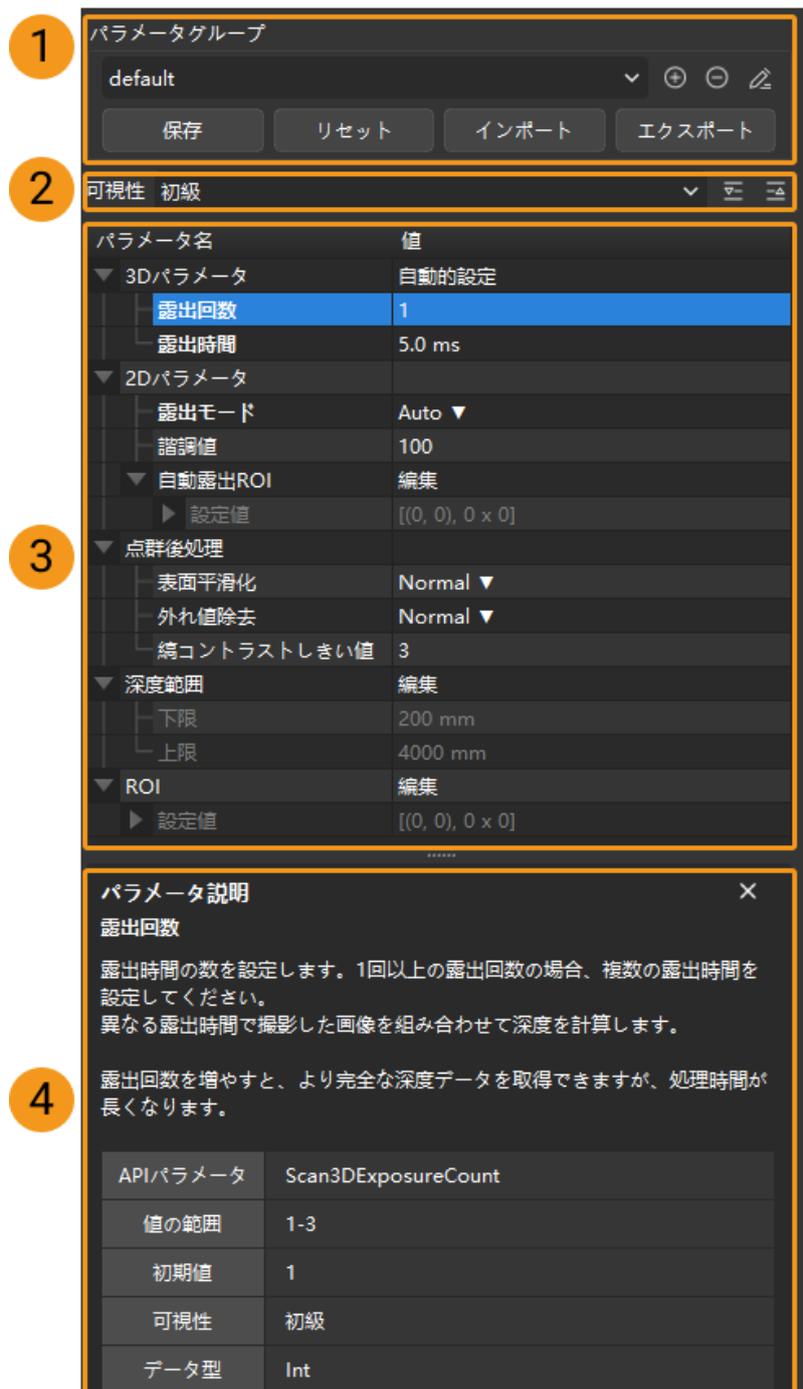
データ表示エリア

カメラによって出力されるデータを確認します。2D 画像、深度画像、点群を切り替えることができます。

各種類のデータ表示画面については、[データを確認する](#)をお読みください。

パラメータパレット

4つの部分で構成されています：



The screenshot shows the software interface with four numbered callouts:

- 1** Parameters Group: A dropdown menu showing 'default' and buttons for '保存' (Save), 'リセット' (Reset), 'インポート' (Import), and 'エクスポート' (Export).
- 2** Visibility: A dropdown menu showing '初級' (Basic) and icons for visibility settings.
- 3** Parameters Palette: A table of parameters with columns 'パラメータ名' (Parameter Name) and '値' (Value).

パラメータ名	値
3Dパラメータ	自動的設定
露出回数	1
露出時間	5.0 ms
2Dパラメータ	
露出モード	Auto ▼
諧調値	100
自動露出ROI	編集
設定値	[(0, 0), 0 x 0]
点群後処理	
表面平滑化	Normal ▼
外れ値除去	Normal ▼
縞コントラストしきい値	3
深度範囲	編集
下限	200 mm
上限	4000 mm
ROI	編集
設定値	[(0, 0), 0 x 0]
- 4** Parameters Description: A dialog box titled 'パラメータ説明' (Parameter Description) for '露出回数' (Exposure Count).

露出回数の説明:

露出時間の数を設定します。1回以上の露出回数の場合、複数の露出時間を設定してください。
異なる露出時間で撮影した画像を組み合わせて深度を計算します。

露出回数を増やすと、より完全な深度データを取得できますが、処理時間が長くなります。

APIパラメータ	Scan3DExposureCount
値の範囲	1-3
初期値	1
可視性	初級
データ型	Int

1. パラメータグループ：新しいパラメータグループを作成、パラメータ値をパラメータグループに保存、パラメータグループを削除、パラメータグループ名を変更、パラメータグループをインポート・エクスポートすることができます。
2. 可視性設定：パラメータの可視性を変更します。
3. パラメータパレット：パラメータを調整する方法ができます。
4. パラメータ説明：選択したパラメータの説明を確認します。

ここまでは、Mech-Eye Viewer のインターフェースについて紹介しました。これから Mech-Eye Viewer の使用方法について説明していきます。

5.2. 使用ガイド

本節では、Mech-Eye Viewer を使用して画像を取得し、パラメータを調整する方法について説明します。

パラメータを調整する前に、[カメラ内部パラメータをチェック](#)してください。カメラ内部パラメータが正確でなければ点の座標が正確な深度画像を取得できません。

カメラの IP

アドレス設定、カメラの接続、カメラ名設定について、以下の内容をご参照ください。

[カメラ IP アドレスの設定とカメラの接続](#)

画像のキャプチャとデータのタイプについて、以下の内容をご参照ください。

[画像のキャプチャとデータの確認](#)

パラメータ調整について、以下の内容をご参照ください。

[パラメータ調整](#)

データの保存について、以下の内容をご参照ください。

[データを保存する](#)

ソフトウェアにトラブルが発生した場合、以下の[ログ管理](#)を参照してトラブルを解決します。

[ログ管理](#)

5.2.1. カメラ IP アドレスの設定とカメラの接続

Mech-Eye Viewer にカメラを接続する前に IP アドレスを設定しておいてください。以下の二つの IP アドレスが同じネットワークセグメントに、唯一なものに設定してください。

- [カメラ IP アドレス](#)
- [カメラに接続されるコンピュータのネットワークポートの IP アドレス](#)

IP アドレスを設定したあと、[カメラを接続](#)することができます。接続してからを区別できるようにカメラに[デバイ名](#)を設定します。



Mech-Eye Viewer ではカメラを検索できない場合、[Mech-Eye SDK ではカメラを検索できない](#)をお読みください。

カメラIP アドレス設定

カメラに静的 IP アドレスあるいは動的に割り当てに設定できます。

静的 IP アドレスを設定



カメラの静的 IP アドレスをよく保存してください。

以下の手順でカメラの静的 IP アドレスを設定します。

1. Mech-Eye Viewer を起動してカーソルをカメラに合わせます。ⓘをクリックして IP 設定ウィンドウを開きます。
2. **静的IPに設定**を選択します。
3. **コンピュータの IP 設定**に表示された IP アドレスとサブネットマスクに基づいて **IP アドレスのタイプ**を選択します。また、カメラの IP アドレスとサブネットマスクを入力してから **適用** をクリックします。[**適用**]をクリックします。



- IP アドレスが重複しないように設定してください。
- **コンピュータの IP 設定**に表示されるのは、カメラに接続されたコンピュータのネットワークポートの IP アドレスとサブネットマスクです。

動的 IP アドレスを設定

以下の手順を実行します：

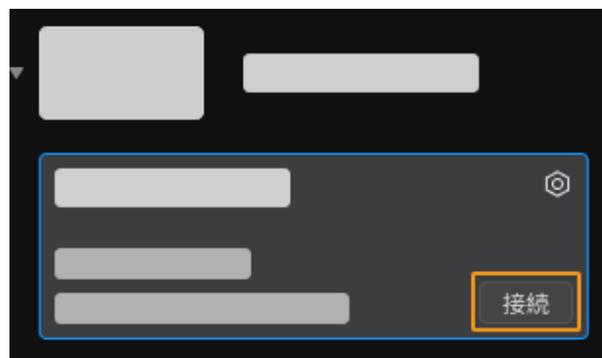
1. Mech-Eye Viewer を起動してカーソルをカメラに合わせます。ⓘをクリックして IP 設定ウィンドウを開きます。
2. **動的割り当てに設定**をクリックして[**適用**]をクリックします。



カメラに接続されたコンピュータのネットワークポートの IP アドレスを設定する場合、[カメラ IP アドレスの設定](#)をご参照ください。

カメラを接続する

カメラ情報パレットに[**接続**]が表示されたらクリックしてカメラを接続することができます。



始めてカメラを接続するとき、Mech-Eye Viewer に接続するカメラ名が表示されるまで数分間がかかります。

ほかの情報が表示された場合、以下のように操作してから再度カメラを接続してください。

情報	説明
[アップグレード]ボタン	クリックしてソフトウェアまたはカメラファームウェアをアップグレードしてください
接続済み	カメラはGenICam 対応のソフトウェアに接続されている。まず GenICam 対応のソフトウェアのカメラ接続を切断してください
	カーソルを合わせて原因と解決法を確認し指示に従って操作してください

デバイス名を設定する

カメラを識別するために使用できます。設定後、編集した内容は**デバイスリスト**に表示されません。

カメラを接続したらツールバーのまたは**デバイス名を設定してください**をクリックして編集します。



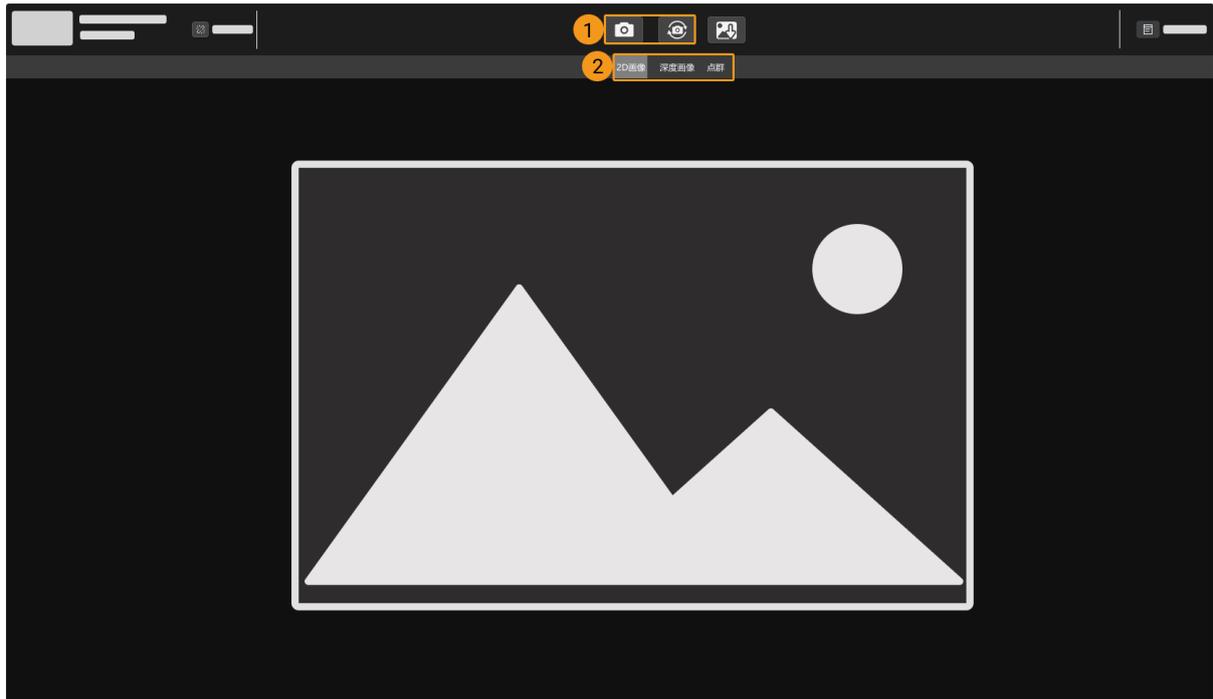
- 使用できない符号は：`/:*?"<>|`。
- 変更するにはデバイス名をクリックしてください。
- 仮想カメラ名を設定できません。

以上はカメラの IP

アドレス設定と接続についての説明です。カメラを接続してから画像を収集することができます。これから、画像をキャプチャし、画像のタイプを切り替える方法について説明します。

5.2.2. 画像のキャプチャとデータの確認

カメラを接続したら、カメラビューア画面が表示されます。この画面で画像をキャプチャして確認することができます。



1. 画像の取得
2. データの種類を切り替える

画像の取得

以下の二つの方式があります。

-  一回キャプチャ：クリックすれば一枚撮影します。
-  連続キャプチャ：クリックしたら一定時間間隔で画像を連続キャプチャします。再度クリックすればキャプチャを中止します。

 構造化光カメラの動作原理については、[構造化光カメラの動作原理](#)をご参照ください。

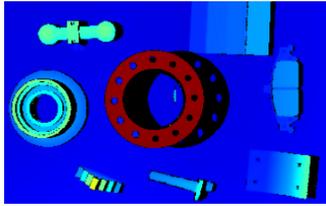
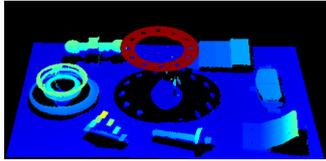
データの種類を切り替える

カメラから Mech-Eye Viewer に出力されるデータは3種類あります。ボタンをクリックして切り替えます。

カメラの型番によって異なる種類のデータが出力されます。

- DEEP (V4) と LSR (V4) シリーズ以外のデータ種類：

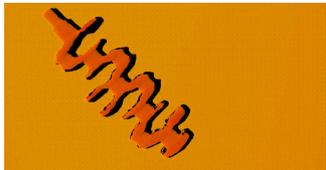
データタイプ	説明	例
2D 画像	点群にテクスチャを追加するための 2D 画像	

データタイプ	説明	例
深度画像	深度データを含む 2D 画像	
点群	3D 空間における物体表面の特徴点を表示する点の集まり	



ステレオカメラを使用する場合、一回撮影するたびに 2 枚の 2D 画像を取得します。ステレオカメラの型番については、[カメラ型番の選択](#)をお読みください。

● DEEP (V4) と LSR (V4) シリーズのデータ種類：

データタイプ	説明	例
2D 画像 (テクスチャ)	点群にテクスチャを追加するための 2D 画像	
2D 画像 (深度ソース)	深度データを収集する 2D カメラでキャプチャする 2D 画像	
深度画像	深度データを含む 2D 画像	
点群	3D 空間における物体表面の特徴点を表示する点の集まり	



2D 画像 (深度ソース) は、アイハンドキャリブレーションや内部パラメータチェック、ROI 設定のために使用されます。

データを確認する

データ確認画面で、マウスやキーボード、画面のボタンとメニューを使用してデータの表示を

調整できます。

データの種類によって操作手順が異なります。

2D 画像

2D 画像表示画面で以下の操作が可能です：

- **拡大・縮小**：カーソルを 2D 画像に合わせてからマウスホイールを回転させて 2D 画像を拡大・縮小できます。
- **移動**：左ボタンを押したままドラッグして 2D 画像を移動できます。
- **寸法設定**：画面を右クリックして**ビューをリセット**をクリックして 2D 画像をウィンドウに合わせることができます。
- **ピクセル位置と RGB/諧調値**：カーソルを 2D 画像に合わせてからカーソルの位置のピクセル位置と RGB/諧調値が 2D 画像の右下の画像情報ボックスに表示されます。



- 画像の左上隅のピクセル位置は (0, 0) です。
- 画像情報ボックスを非表示にするには、**ビューの画像情報ボックス**のチェックを外して下さい。

深度画像

深度画像表示画面で以下の操作が可能です：

- **拡大・縮小**：深度画像表示画面では、マウスのスクロールホイールを回すことで画像を拡大・縮小することができます。
- **移動**：左ボタンを押したままドラッグして深度画像を移動できます。
- **寸法設定**：画面を右クリックして**ビューをリセット**をクリックして深度画像をウィンドウに合わせることができます。
- **ピクセル位置と座標**：カーソルを深度画像に合わせてからカーソルの位置のピクセル位置と座標（カメラ座標系における、単位：m）が右下の画像情報ボックスに表示されます。



- 画像の左上隅のピクセル位置は (0, 0) です。
- 画像情報ボックスを非表示にするには、**ビューの画像情報ボックス**のチェックを外して下さい。

- **深度表示の調整**：左側で、深度の座標系や色、範囲などを調整できます。詳しくは、[深度データの表示](#)をお読みください。

点群

点群表示画面で以下の操作が可能です：

- **拡大・縮小**：カーソルを点群に合わせてからマウスホイールを回転させて点群を拡大・縮小できます。
- **回転**：
 - 3D 空間における回転：左ボタンを押したままドラッグします。
 - 2D 平面における回転：**Ctrl**を押したままマウスの左ボタンを押してドラッグします。
- **並進**：ホイールを押したままドラッグします。
- **視点をリセット**：

- **R**を押して視点の並進をリセットし、拡大/縮小された点群を初期値に戻します。
- **Backspace**を押して視点に並進と回転をリセットし、拡大/縮小された点群を初期値に戻します。
- **視錐台を表示**：マウスの右ボタンをクリックして**視錐台を表示**をチェックすると、各 2D カメラとプロジェクタの視野を視錐台で表示できます。
- **カメラ座標系を表示**：マウスの右ボタンをクリックして**座標軸を表示**をチェックすると、カメラ座標系の各座標軸を表示できます。
- **深度表示の調整**：左側で、深度の座標系や色、範囲などを調整できます。詳しくは、[深度データの表示](#)をお読みください。
- **点群の再生**：点群を移動させて各視点から表示できます。詳しくは[点群の再生](#)をお読みください。

深度データの表示

深度画像と点群の表示画面で、左のパレットでは深度データの表示座標系、スタイル、範囲などを調整できます。

座標系を変更

座標系ドロップダウンリストに座標系を選択できます。

- **デバイス（初期値）**：深度データをカメラ座標系に表示します。
- **カスタマイズ**：深度データを[座標系カスタマイズ](#)機能を使用して指定した座標系に表示します。

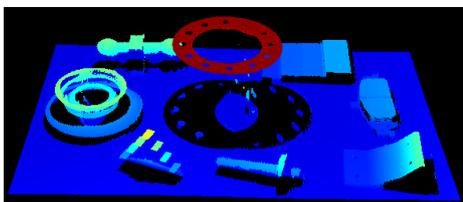
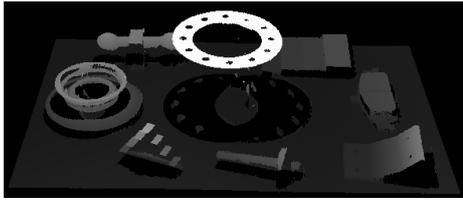
 座標系の設定は、深度画像と点群にも有効となります。

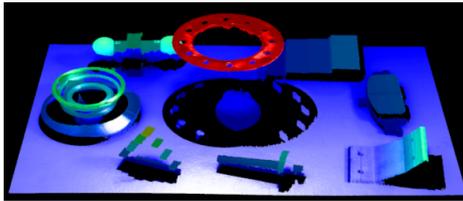
ディスプレイ設定

色表現のドロップダウンリストに深度を表す色表現を設定できます。

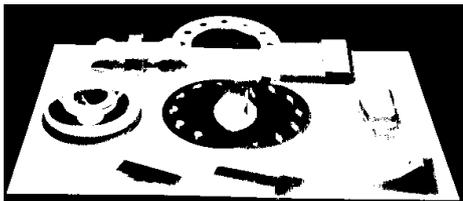
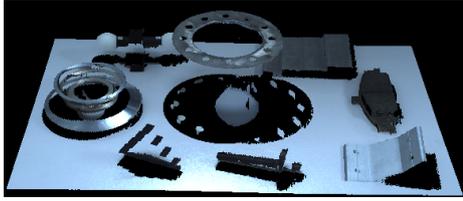
Jet とグレースケール、Jet+強度

は深度画像と点群に適用できます。いずれかを選択した時、[カラーレンジ](#)を調整することができます。

オプション	説明	例
Jet	深度値によって異なる Jet 色で示す	
グレースケール	深度値によって異なる色合いのグレースケールで示す	

オプション	説明	例
Jet+強度	Jet 色に対象物表面の強度情報を追加表示し、表面ディテール・深度のばらつきを把握可能	

テクスチャ無しとテクスチャは点群にのみ適用できます。

オプション	説明	例
テクスチャ無し	テクスチャがなく、白い点群を表示する	
テクスチャ	2D 画像を使用して点群にテクスチャを追加する	



テクスチャ無しまたはテクスチャを選択した場合、深度画像に切り替えてから点群に戻したら、色表現の設定は自動的に深度画像の設定になります。

カラーレンジを調整

Jet またはグレースケール、Jet+強度で深度画像と点群を表示するとき、画像を取得するたびに Mech-Eye Viewer は取得した深度データの範囲に応じてカラーレンジを自動的に調整します。

カラーレンジ機能を使用して色表現の範囲を調整できます。これによって特定範囲の深度の変化をより直観的に把握できます。



色表現の深度範囲は、深度画像と点群に有効です。

使用シーン：

- 対象物の表面のある領域の深度変化を観察し、この領域は平坦であるかどうかを確認します。
- 指定した対象物の色をより鮮やか表現します。

カラーレンジを調整するには、以下の手順を実行してください：

1. パラメータパレットの深度範囲を調整：スライダーをドラッグして最小値と最大値を指定して深度範囲を決めます。パラメータを調整し、不要な深度データを除去します。
2. 深度を大まかに指定する：深度画像でカーソルを観察したい領域に合わせたら画像情報ボックスの座標の3つ目の値が表示されます。これは深度値です。

3. 深度範囲を調整する：スライダーをドラッグするか、値を入力します。



- UHPカメラを使用する場合、単位を μm に変更できます。
- 範囲を調整したら、範囲外の深度値は最大値/最小値の色で表現されます。

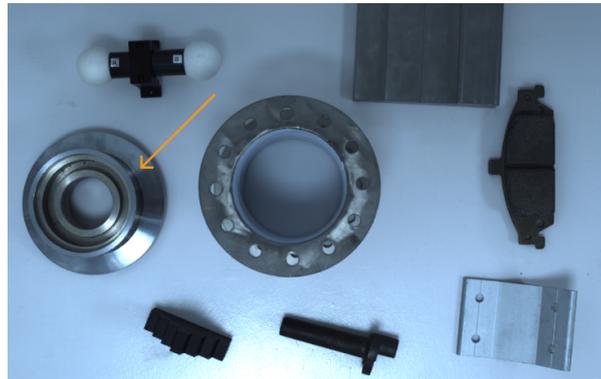
4. 深度範囲を精確に指定する：指定した領域の複数の取得結果の深度変化を比較したい場合は、**ロック**にチェックを入れます。再度画像を取得する時、手動で調整した深度範囲が使用されます。



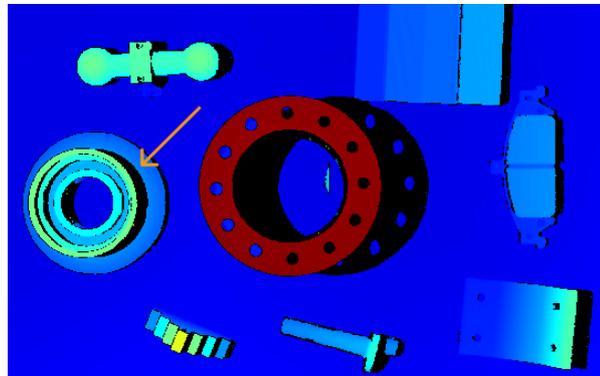
自動調整の深度範囲に戻すには、**ロック**のチェックを外して、**[リセット]**をクリックしてください。

▼シーン1に使用する調整例

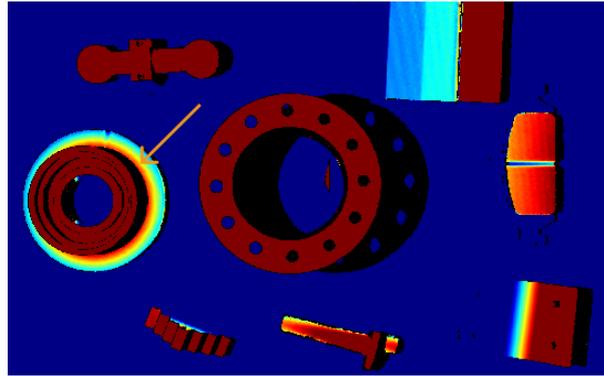
目標：矢印の指す面が平坦であることを確認します。



1. 深度画像を見ると、この領域はほぼ同じ色に表示されているので判断できません。

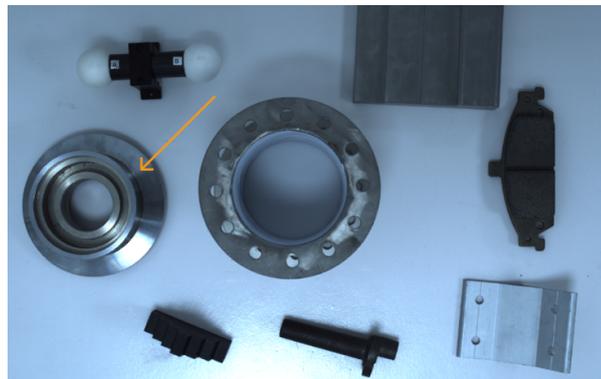


2. この平面にカーソルを合わせ、右下の画像情報ボックスの深度値 (約 0.829m) を確認します。
3. スライダーをドラッグするか深度値を入力して 825~835mm にします。
4. すると深度画像ではこの領域の深度変化が見られるようになります。

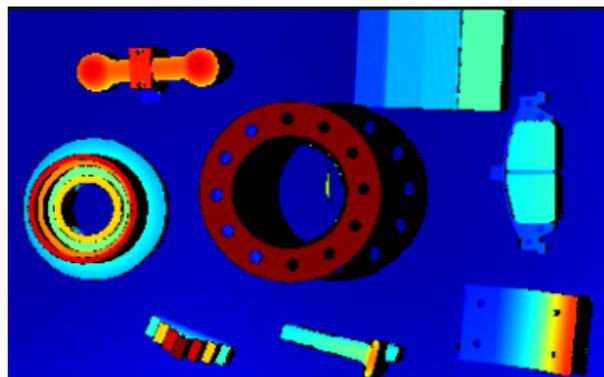


▼シーン 2 に使用する調整例

目標：矢印の指す面をより鮮やかなカラーで表現します。



1. 深度画像で、この対象物の最も高い部分と最も低い部分に合わせ、画像情報ボックスの深度値（それぞれ約 0.795m、0.829m）を確認します。
2. スライダーをドラッグするか深度値を入力して 790~850mm にします。
3. すると深度画像ではこの対象物の色がもっと鮮やかになります。



点群再生

点群を移動させて各視点から表示することができます。

点群再生機能を使用するには、以下の手順を実行してください：

1. ビューの点群再生ボタンをチェックすると、点群表示画面にの右上に[再生]ボタンが表示されます。
2. [再生]ボタンをクリックすると、点群が移動します。

- 再生しているとき、[再生]ボタンが[中止]になります。[停止]をクリックすると点群の再生が止まります。

ここまでは、画像収集とデータの種類について説明しました。これからパラメータについて説明していきます。

5.2.3. パラメータ調整

本節では、パラメータを調整する方法とパラメータグループの管理、可視性の変更、パラメータの説明の確認について説明します。

パラメータを調整する方法

パラメータを調整するとき、パラメータ調整の効果を確認するために画像を再取得する必要があります。パラメータを調整する手順は以下のようです：

- パラメータパレットの上部 **パラメータグループを作成**するか、パラメータ調整を保存するグループを選択します。



必要に応じて組み込みパラメータグループを選択して使用してください。パラメータ調整がより簡単になります。詳細な説明は**組み込みパラメータグループ**をお読みください。

- をクリックして画像をキャプチャして画像データの品質を確認します。

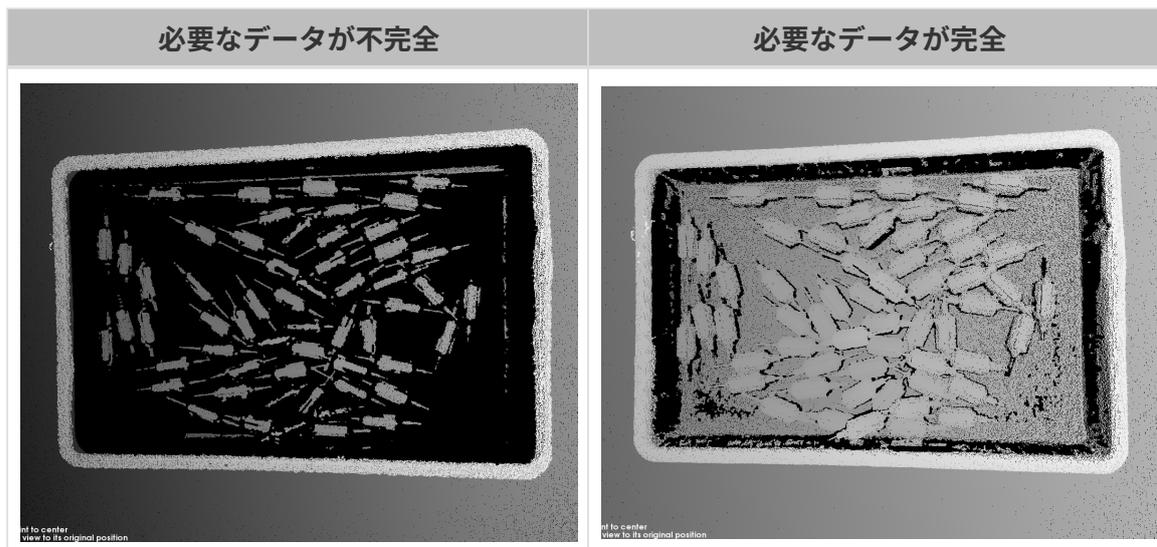
- 2D 画像：輝度が適切で、対象物の表面のディテールがはっきり見えること。



- 深度画像と点群：データが完全であること。下図では、コンテナ上端とコンテナに配置されたローターの画像データを必要とします。



必要なデータの範囲を決めておいてください。例えば、上向きに配置された金属ボウルの端をつかむ場合、金属ボウルの端のデータを取得すればいいです。



3. データの品質が悪い場合、パラメータを調整してください。
- 2D 画像の品質が悪い場合、**2D パラメータグループ**のパラメータを調整してください。
 - 深度画像の品質が悪い場合、**3D パラメータ**、**深度範囲**、**ROI**のパラメータを調整してください。
 - 点群の品質が悪い場合、**3D パラメータ**、**点群後処理**、**深度範囲**、**ROI**のパラメータを調整してください。



- パラメータを調整するとき、パラメータパレットの下の**パラメータ説明**が参考できます。
- パラメータ説明については、**パラメータ**をお読みください。

4. 手順2と3

を繰り返して条件を満たしたデータを収集したら、パラメータパレットの上部の[保存]をクリックします。



- **点群後処理**、**深度範囲**、**ROI**パラメータを調整したらデータが変更されるので再度画像をキャプチャする必要はありません。
- それでもデータを改善できない場合、**可視性を変更**してから他のパラメータを調整してみてください。

パラメータグループを管理する

パラメータグループに異なるシーンとプロジェクト、対象物のパラメータ値を保存することができます。シーン、プロジェクト、対象物などが変化した場合、使用するパラメータグループを切り替えればいいです。

Mech-Eye Viewer

では、新しいパラメータグループの作成、パラメータグループの削除、名前変更が可能で、またパラメータ値をパラメータグループに保存することやパラメータグループをインポート・エクスポートすることもできます。

パラメータグループの作成

以下のように設定したパラメータ値を使用してパラメータグループを作成します。

1. パラメータパレットの右のをクリックします。

2. ポップアップウィンドウにパラメータグループ名を入力して[確認]をクリックします。

 | パラメータグループ名は 32 文字まで入力できます。

3. するとパラメータグループのドロップダウンリストに作成したグループが表示されます。

パラメータをパラメータグループに保存

以下の手順を実行します：

1. パラメータグループのドロップダウンリストを展開してグループを選択します。
2. **パラメータ調整**を行います。
3. パラメータグループの[保存]をクリックするか、ショートカット **Ctrl+S** を押して保存します。

 | 後に「*」がついているパラメータは、その設定値はまだパラメータグループに保存されていません。カメラの電源を切断すると、保存していない変更内容は破棄されます。

パラメータグループの削除

使用しないパラメータグループを削除するには以下の手順を実行します：

1. パラメータグループのドロップダウンリストを展開して削除したいグループを選択します。
2.  をクリックしてポップアップウィンドウの[OK]をクリックすると選択したパラメータグループが削除されます。

 | 組み込みパラメータグループは削除できません。

パラメータグループ名を変更

以下の手順を実行します：

1. パラメータグループのドロップダウンリストを展開して名前を変更したいグループを選択します。
2.  をクリックしてポップアップウィンドウに新しい名前を入力して[OK]をクリックします。

 | パラメータグループ名は 32 文字まで入力できます。

3. するとパラメータグループのドロップダウンリストに新しい名前が表示されます。

 | 組み込みパラメータグループ名は変更できません。

パラメータグループをエクスポート

現在のカメラに保存されているすべてのパラメータグループを **json** ファイルに保存できます。以下の手順を実行します：

1. パラメータグループの[エクスポート]をクリックし、保存パスを選択して[保存]をクリックします。
2. パラメータグループを正常にエクスポートしたら、**パラメータグループをエクスポートしました**ウィンドウが表示されます。ポップアップウィンドウの[OK]をクリックします。

パラメータグループをインポート

json

ファイルからパラメータグループをインポートし、カメラに保存されているものを取り替えることができます。以下の手順を実行します：

1. パラメータグループの[**インポート**]をクリックし、すべてのパラメータグループの **json** ファイルを選択し、[**開く**]をクリックします。
2. パラメータグループを正常にインポートしたら、**パラメータグループをインポートしました** ウィンドウが表示されます。ポップアップウィンドウの[**OK**]をクリックします。

パラメータグループをリセット

パラメータグループに保存されているパラメータ値を初期値として保存するには、以下の手順を実行してください：

1. パラメータグループのドロップダウンリストを展開してリセットしたいグループを選択します。
2. [**リセット**]をクリックします。ポップアップウィンドウの[**はい**]をクリックします。すると、パラメータ値は **default** パラメータグループの値と一致します。

可視性を変更

Mech-Eye Viewer のパラメータの可視性は、**初級**、**専門**、**グル**が選択できます。**可視性**のドロップダウンリストを展開して変更できます。

- **初級**はよく使うパラメータです。
- **専門**は**初級**のほかにより多くのパラメータがあります。
- **グル**は**専門**のほかにより多くのパラメータがあります。

普通、**初級**を使用すれば十分です。それでもデータを改善できない場合に、**専門**パラメータを調整してください。**グル**パラメータを調整しなければならない場合もあります。



グルを使用するには、**管理者**モードに切り替えてください。必要な場合、テクニカルサポートにお問い合わせください。

パラメータ説明

パラメータパレットの下に選択されたパラメータの説明が表示されます。ここでパラメータの意味、API パラメータ名、調整範囲、初期値、可視性、データ型を確認できます。これらの情報は、パラメータを調整する時に役に立ちます。

- パラメータ説明パレットの右上の[**×**]をクリックすると非表示になります。
- パラメータ説明を表示したい場合、メニューバーの**ビュー**をクリックして**パラメータ説明**をチェックしてからパラメータ名を選択します。

5.2.4. データを保存する

収集した 2D 画像や深度画像、点群を保存します。

操作手順

以下の操作を実行します：

1. データ収集画面のをクリックして**データ保存**ウィンドウを開きます。
2. **データの種類**を選択します。詳しい説明は**データの種類と形式**をご覧ください。
3. (オプション) **ファイル番号**を変更する：選択した**保存パス**には Mech-Eye Viewer で保存したデータがある場合は、**ファイル番号**を変更することができます。これによって同名ファイルが置き換えられることはありません。



同名ファイルを置き換えたい場合、下部の**同名ファイル**を置き換えるをクリックしてください。

4. **保存パス**の右の[...]**をクリックしてデータを保存するフォルダを指定**します。
5. **[保存]**をクリックすると**データを保存しました**ウィンドウが表示されます。このウィンドウの**[フォルダで表示]**をクリックするとデータを保存しているフォルダを開いてデータを確認することができます。

データの種類と形式

データを保存する時、保存したい形式と点群の構造、色が指定できます。

- 2D 画像：**PNG** (.png) または **JPEG** (.jpg) 形式に保存できます。
- 深度画像：**PNG** (.png) または **TIFF** (.tiff) 形式に保存できます。
- 点群：形式、構造、色が指定できます。

形式	<ul style="list-style-type: none"> ● PLY (.ply) ● PCD (.pcd) ● CSV (.csv)
構造	<ul style="list-style-type: none"> ● 順序付けされた：2次元行列の形式で点を保存する ● 順序付けされていない：1次元形式で点を保存する
色	<ul style="list-style-type: none"> ● Jet ● グレースケール ● Jet+強度 ● テクスチャ無し ● テクスチャ

5.2.5. ログ管理

カメラを使用する時に問題が発生した場合に、トラブルシューティングを行うためにログをエクスポートしてテクニカルサポートに送信してください。

ログをエクスポート

カメラを使用する時に問題が発生した場合に、以下の手順を実行してログをエクスポートしてください。

1. データ収集画面の**[ログを表示]**ボタンをクリックしてカメラに保存されているログを表示し

ます。

2. ウィンドウの[**ログリストを表示**]ボタンをクリックすると完全なログリストが表示されます。
3. エクスポートしたいログを選択して[**エクスポート**]をクリックし、保存場所を指定してから保存します。
4. 複数のログをエクスポートするには、ステップ3を繰り返してください。

ログレベル

i、W、C、Fの4つのレベルあります。

- i：INFO。アプリケーションの実行中のプロセスを表す説明メッセージ。
- W：WARNING。潜在的に危険な状態を表す警告メッセージ。
- C：CRITICAL。重大なエラーを示します。エラーが表示されてもソフトウェアが継続することがあります。
- F：FATAL。非常に深刻で、アプリケーションの実行を停止する可能性があることを表す致命的なメッセージ。

よく使う操作

以下の操作も実行可能です：

- 自動更新：ログを自動的に更新します。
- クリア：ソフトウェアの画面に生成されたログをクリアします。
- ログをクリアする：カメラに保存されているログを削除します。同時にソフトウェアの画面に生成されたログも削除します。

5.3. パラメータ

本節では、パラメータについて詳しく説明します。

クリックして[各型番製品のパラメータ](#)の詳細説明をお読みください。

- [PRO S / PRO M / NANOシリーズのパラメータ](#)
- [DEEP / LSRシリーズ](#)
- [UHP-140 パラメータ](#)
- [V3 カメラのパラメータ](#)

5.3.1. PRO S / PRO M / NANOシリーズのパラメータ

本節では、PRO S / PRO M / NANOカメラのパラメータについて説明します。パラメータは、作用するデータの種類によって2D 画像パラメータ、深度画像パラメータ、点群パラメータに分類されています。

2D 画像パラメータ

2D 画像：輝度が適切で、対象物の表面のディテールがはっきり見えるようにします。

2D パラメータと 3D パラメータのカメラのゲインは 2D 画像に影響を与えます。



カラーカメラで撮影する場合、現場の照明などの影響で実際の画像の色と大きく異なる場合は、**ホワイトバランス**を調整してください。詳しくは**ホワイトバランス調整**をお読みください。

2D パラメータ

露出モード

パラメータ説明	2D 画像を撮影するときに使用する露出モードを設定する
可視性	初級、専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Timed：露出時間を設定する。通常、光線が安定した環境に使用する ● Auto：露出時間を自動的に調整する。通常、光線が変化する環境に使用する ● HDR：複数の露出モードを設定して画像を組み合わせます物体の色または種類がバラバラなシーンに適用される ● Flash：プロジェクターを使用して補光する。暗い環境に使用する
調整説明	露出モードを指定すると、 2Dパラメータ には異なるパラメータが表示される： <ul style="list-style-type: none"> ● Timed：露出時間 ● Auto：諧調値と2D自動露出ROI ● HDR：トーンマッピングと露出時間シーケンス ● Flash：他のパラメータを調整する必要はない画像をキャプチャするときに自動的に補光する

Timed：露出時間

パラメータ説明	画像の輝度に影響を与える <ul style="list-style-type: none"> ● 露光時間が長いほど、画像は明るくなる ● 露光時間が短いほど、画像は暗くなる
可視性	初級、専門、グル
オプション	0.1~999ms
調整説明	2D 画像の品質に応じて調整する。2D 画像の輝度が適切で、対象物の表面のディテールがはっきり見える <ul style="list-style-type: none"> ● 暗い環境では露出時間を長くする ● 明るい環境では露出時間を短くする

異なる**露出時間**に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した 2D 画像は以下のようです：


Auto : 諧調値

パラメータ説明	輝度に影響を与える。小さくすれば画像の輝度が低くなり、大きくすれば画像の輝度が高くなる
可視性	初級、専門、グル
オプション	0~255
調整説明	なし

異なる諧調値に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した 2D 画像は以下のような様子です：

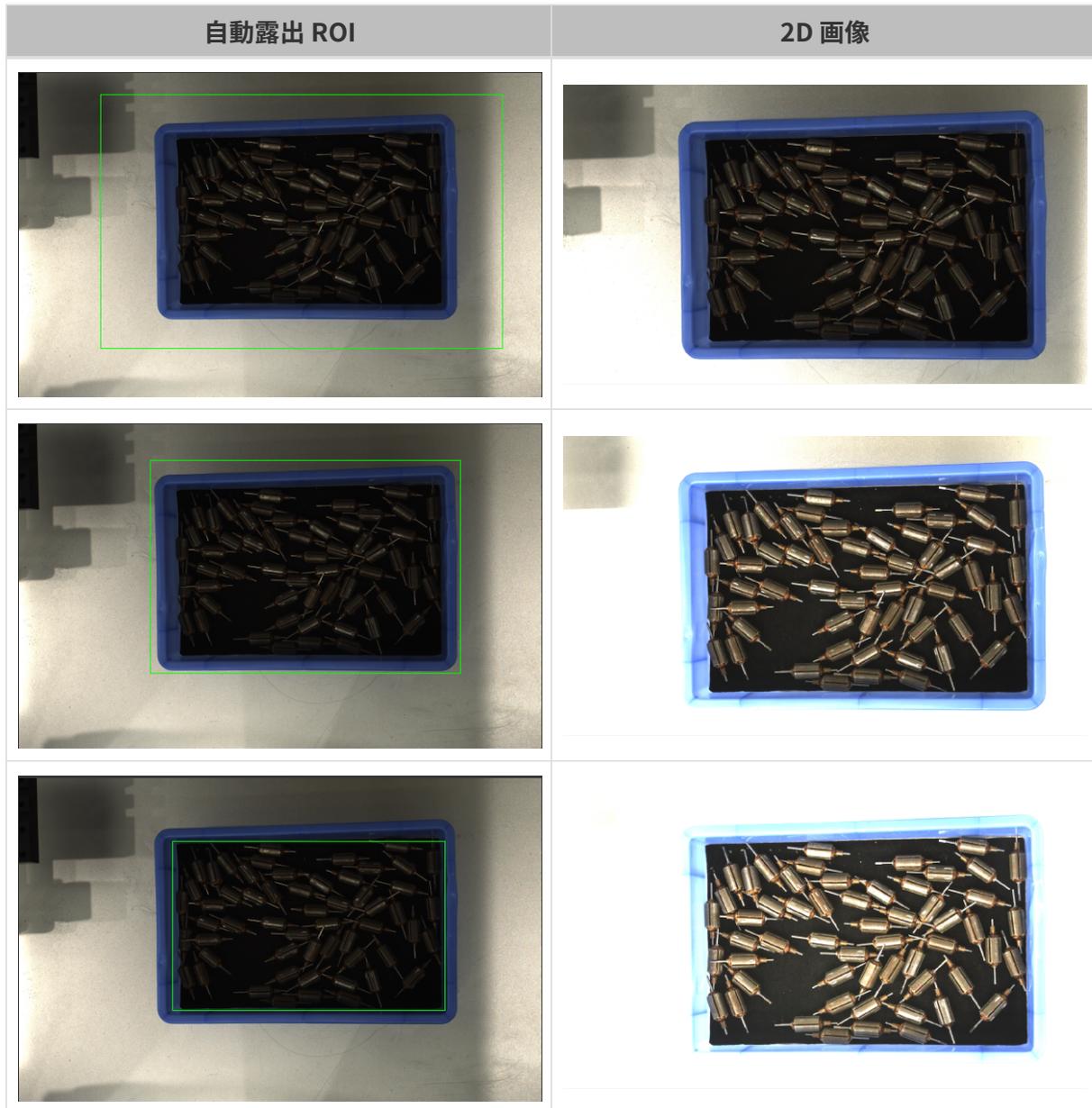


モノクロ画像の諧調値は画像の輝度のことで、カラー画像の諧調値は各カラーチャンネルの輝度のことです。

Auto : 2D 自動露出 ROI

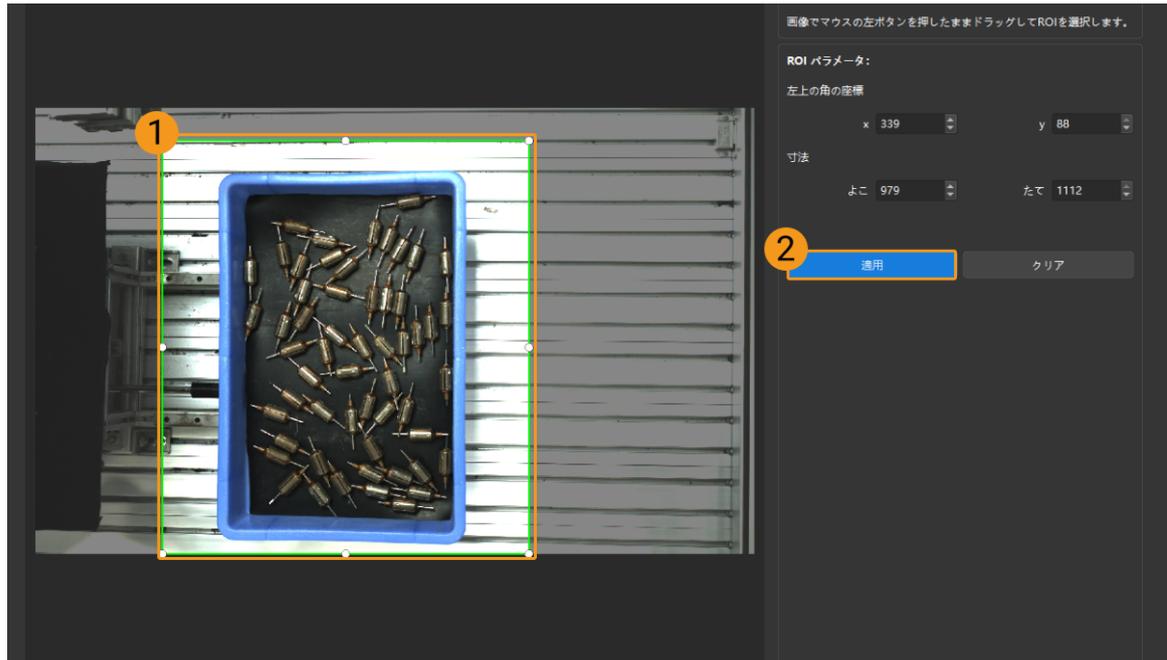
パラメータ説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 指定した領域の照明、対象物色などに応じてカメラの露出時間が自動的に調整される ● ROI が設定されていない場合、カメラは視野全体の状況に応じて自動的に露光時間を調整する
可視性	初級、専門、グル
オプション	なし
調整説明	自動露出 ROI 設定をご参照ください

異なる自動露出 ROI に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した 2D 画像は以下のようなものです：



自動露出 ROI 設定

1. 自動露出 ROI 設定の右の[編集]をダブルクリックしてROI 設定ウインドウを開きます。
2. ROI を選択して調整します。ROI をドラッグすることで移動できます。アンカーポイントをドラッグすることで ROI 調整できます。
3. [適用]をクリックします。



i [クリア]をクリックすると設定をクリアできます。

4. 画像を再度撮影し、2D 画像を表示して自動露出の効果を確認します。

HDR : トーンマッピング

パラメータ説明	画像を自然に見えるようにする。2D 画像と実際の対象物間に大きな違いがある場合に使用する
可視性	初級、専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● False ● True
調整説明	チェックするとトーンマッピング機能が有効になる

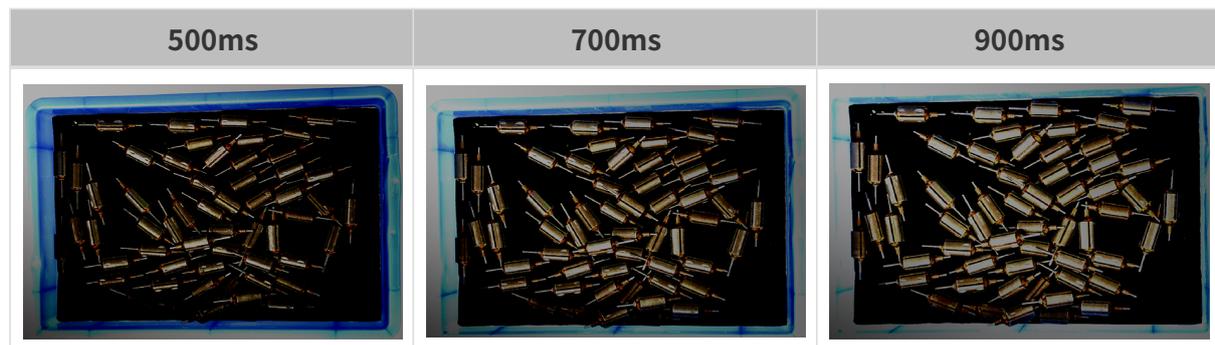
トーンマッピングを True と False にした効果の比較は以下の通りです。



HDR露光時間シーケンス

パラメータ説明	複数の露出時間を設定し、異なる露出時間で撮影した画像を組み合わせ、暗い部分と明るい部分のディテールがより完全な 2D 画像を一枚取得する
可視性	初級、専門、グル
オプション	なし
調整説明	<ol style="list-style-type: none"> 1. 露出時間シーケンスの右の[編集]をダブルクリックして露出時間シーケンスウィンドウを開く 2. [+]をクリックして露出時間を追加して露出時間を設定する 3. [-]をクリックしてシーケンスを削除する 4. [適用]をクリックすると露出時間シーケンスは有効になる <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="margin-right: 10px;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> ◦ [キャンセル]：編集を保存せずに画面を閉じる ◦ [リセット]：全ての露出時間シーケンスをクリアする </div>

一つの露出時間：



複数の露出時間：

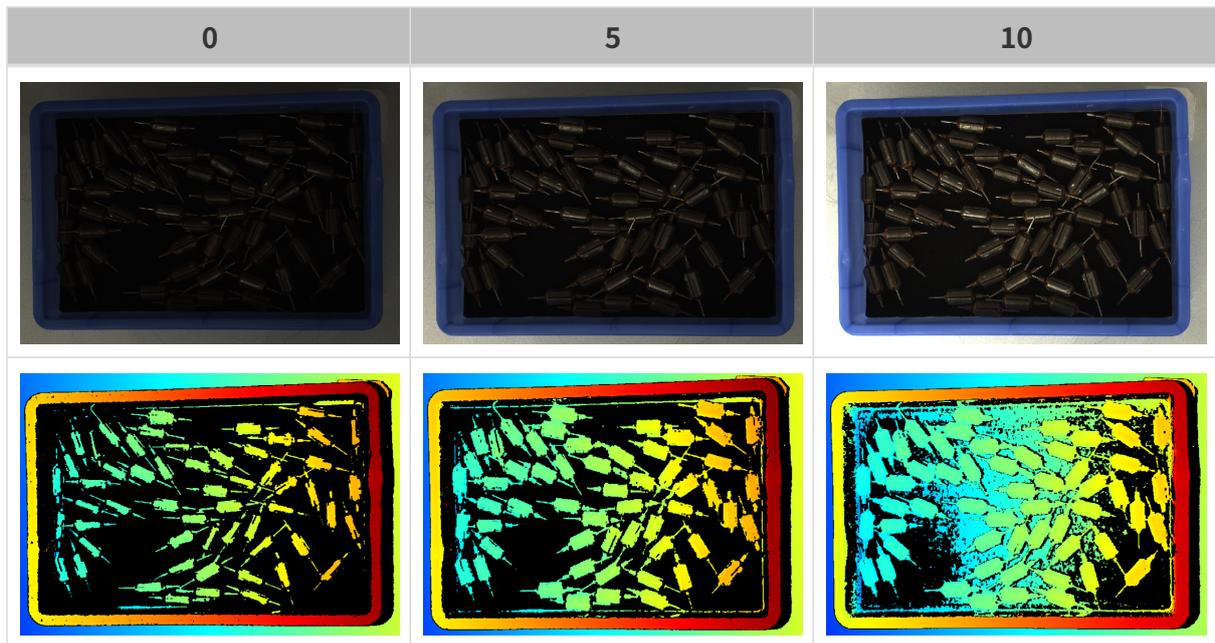


3D パラメータ

カメラのゲイン

パラメータ説明	画像の輝度を高くするために使用する。ノイズが発生する可能性がある  深度データを計算するための画像の輝度を変更することで深度画像と点群の品質に影響を与える
可視性	専門、グル
オプション	0~16dB
調整説明	露出時間を調整しても輝度を改善できない場合に使用する

異なるカメラのゲインに設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した画像は以下のようです：



深度画像/点群パラメータ

深度画像と点群：データが完全でなければなりません。



必要なデータの範囲を決めておいてください。例えば、上向きに配置された金属ボウルの端をつかむ場合、金属ボウルの端のデータを取得すればいいです。

以下のパラメータは深度画像と点群の品質に影響を与えます。

パラメータ	深度画像	点群
3D パラメータ		
点群後処理		
深度範囲		

パラメータ	深度画像	点群
ROI 設定	✔	✔

3D パラメータ

このグループのパラメータは、深度データの計算に使用される画像に影響を与えるため、深度画像と点群の品質に影響します。

露出アシスタントを使用すれば推奨された露出パラメータが使用できます。3D パラメータの右の[自動的設定]をダブルクリックして露出アシスタントウィンドウを開きます。

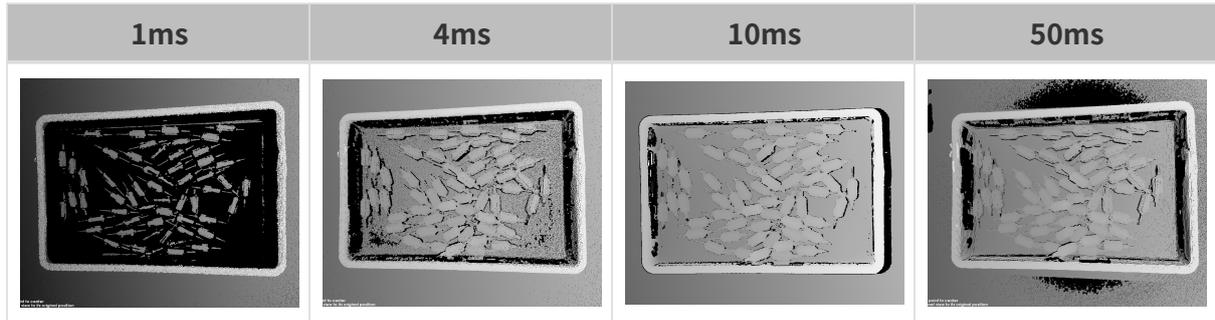
露出回数

パラメータ説明	露出時間の数を設定する
可視性	初級、専門、グル
オプション	1~3
調整説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 露出時間が 1 より大きい場合、複数の露出時間を設定する必要がある ● 異なる露光時間で撮影した画像を組み合わせることで深度を計算する。露出回数を増やすと深度データの整合性が高まるが、処理時間も長くなる ● 露出回数が多いほど、深度画像と点群の取得にかかる時間が長くなる画質を確保しつつ、できるだけ露出回数を減らしてください

露出時間

パラメータ説明	深度データを取得する時の露出時間を設定します。設定する露出時間の数は露出回数の数によって決まる
可視性	初級、専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● 設定可能な範囲：0.1~99ms
調整説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 暗色の物体に対して露出時間を長く設定し、明色の物体に対して短く設定する ● 露出時間が長すぎたり短すぎたりすると、情報が失われる可能性があるため、適切に調整してください ● レーザーカメラの場合、露出時間を 4 の倍数に設定しなければならない。4 の倍数ではない場合は自動的に調整される。Laser シリーズの設定可能な最小値は 4ms で、その他のレーザーカメラの設定可能な最小値は 8ms

異なる露出時間で取得した画像は以下の通りです：

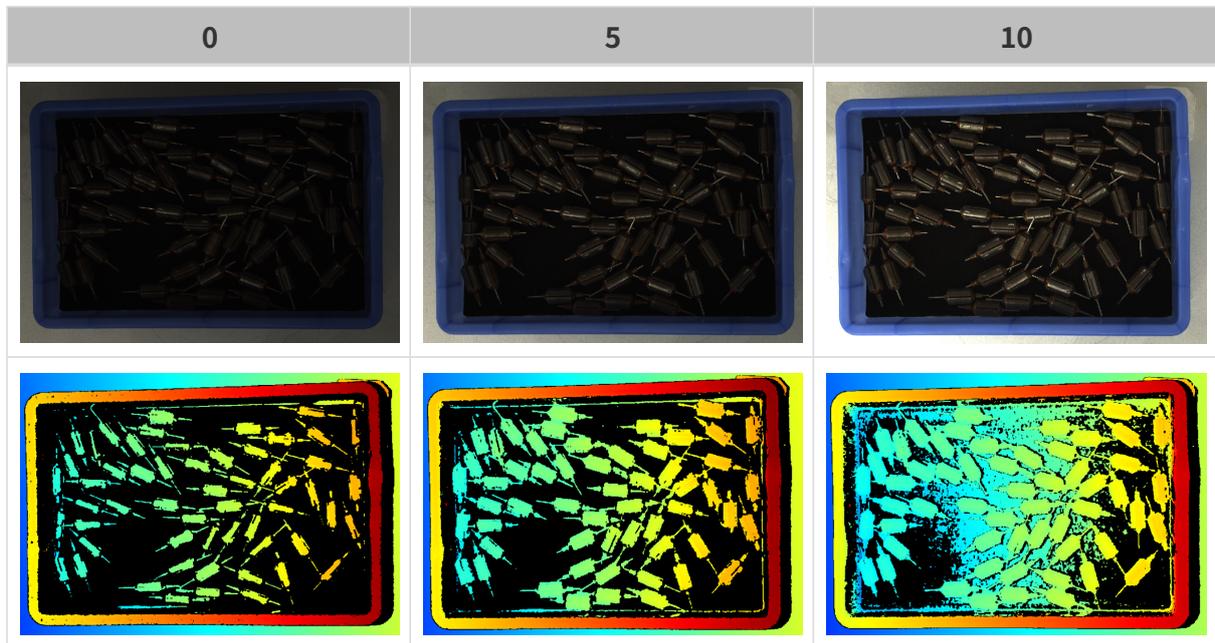


i 画像の黒い部分は、点群のロスです。

カメラのゲイン

パラメータ説明	画像の輝度を高くするために使用する。ノイズが発生する可能性がある i 深度データを計算するための画像の輝度を変更することで深度画像と点群の品質に影響を与える
可視性	専門、グル
オプション	0~16dB
調整説明	露出時間を調整しても輝度を改善できない場合に使用する

異なるカメラのゲインに設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した画像は以下のようです：



投影

投影光の輝度

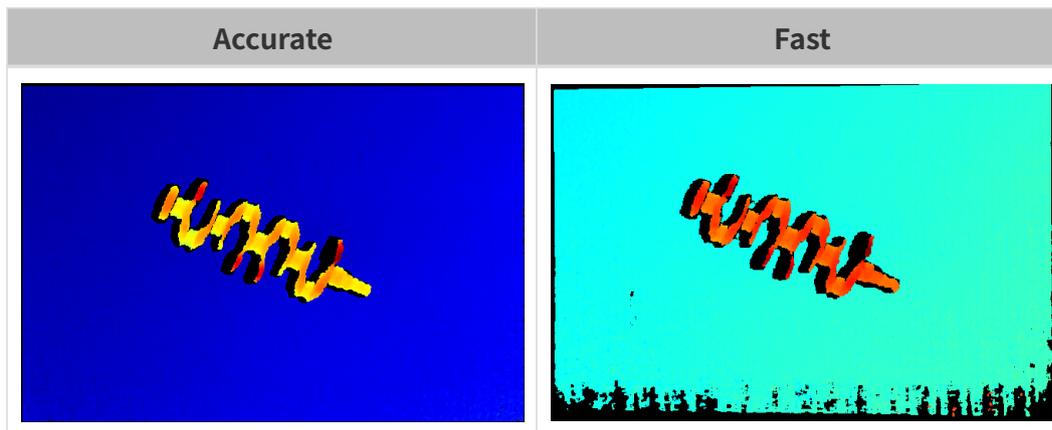
パラメータ説明	プロジェクターによる構造化光の輝度を調整する
---------	------------------------

可視性	専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● High：高輝度、ダークカラーの物体に適用される ● Normal：普通の輝度、普通の物体に適用される ● Low：低輝度、光を反射する物体に適用される
調整説明	対象物に応じて調整してください

コーディングモード

パラメータ説明	撮影の速度と深度画像の品質に影響する
可視性	専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Fast：撮影は速いが深度画像と点群の品質は悪い ● Accurate：撮影は遅いが深度画像と点群の品質は良い
調整説明	実際のニーズに応じて調整してください

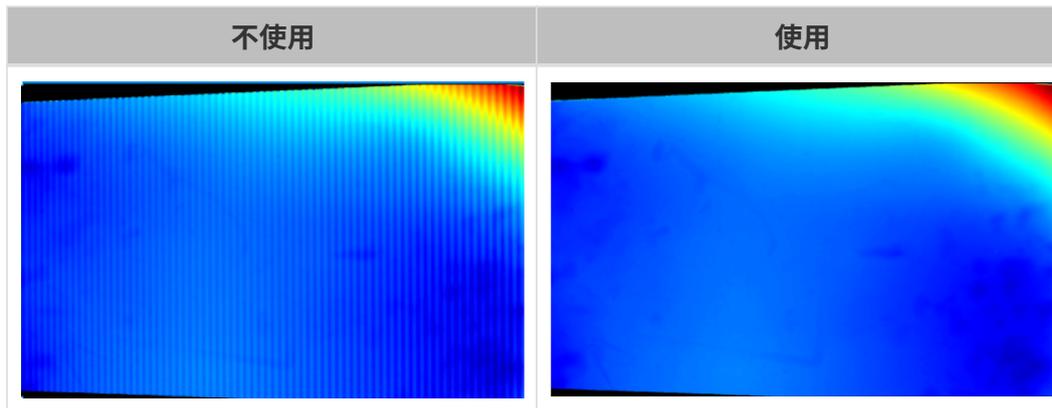
異なるコーディングモードに設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のようなです：



ちらつき防止モード

パラメータ説明	ちらつきとは、環境光の急速で周期的な明暗の変化を指す。ちらつきは、深度データの変動を引き起こす。構造化光の投光頻度を調整することで改善可能
可視性	専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Off ● AC50Hz ● AC60Hz
調整説明	所在地の周波数に合わせてお選びください。ほとんどの国では、50Hzが採用されており、アメリカと一部のアジアの国・地域では60Hzが使用されている

ちらつき防止モードを不使用/使用したときに取得した深度画像の比較：



点群後処理

点群後処理パラメータを調整することで点群の品質を改善できます。

調整方法

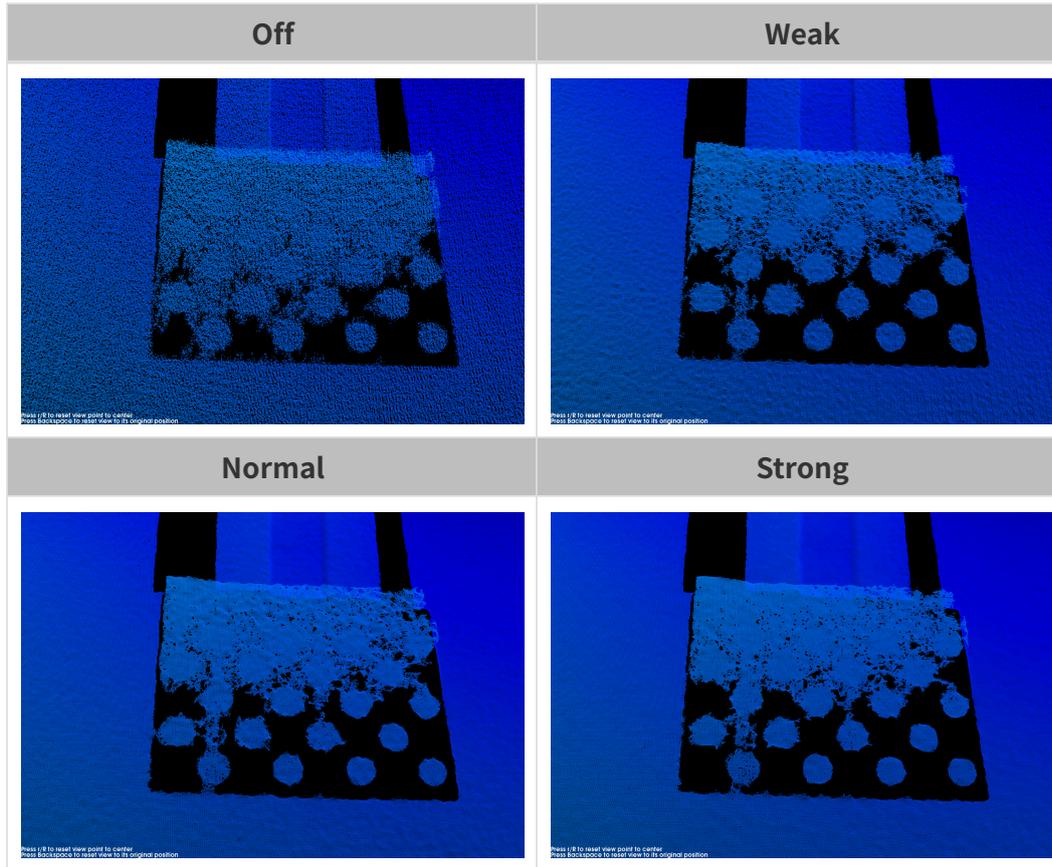
点群後処理パラメータを調整するとき、以下のように調整すればカメラ撮影時間を削減できます。

1. 外れ値除去を優先的に調整します。このパラメータの計算時間は強度によってほとんど変化せず、高い強度にした場合でも、計算時間は大いに増加することはありません。
2. 低強度の表面平滑化とノイズ除去を使用することをお勧めします。この2つのパラメータの強度を高くするほど計算時間は長くなります。

表面平滑化

パラメータ説明	点群の深度変化を減らし、点群を実物の表面に近づけることが可能。ただし、一部の物体表面ディテールのロスが発生する
可視性	初級、専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Off ● Weak ● Normal ● Strong
調整説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 表面平滑化の強度が高いほどより多くのディテールのロスが発生する ● 表面平滑化の強度が高いほど計算により長い時間がかかる

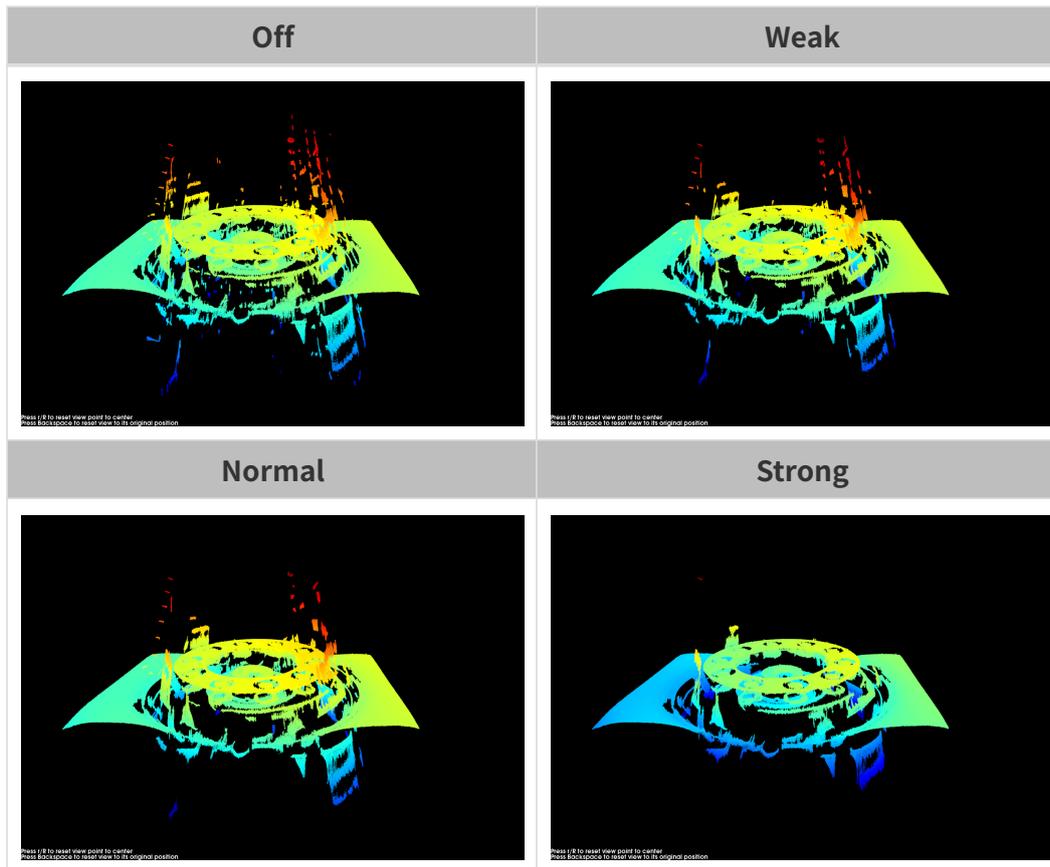
異なる表面平滑化に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のようです：



外れ値除去

パラメータ説明	点群のノイズを除去する。外れ値とは、オブジェクトの点群から離れた点の集まりのこと
可視性	初級、専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Off ● Weak ● Normal ● Strong
調整説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 強度が高いほど、より多くの外れ値が除去される ● 対象物に複数の部分がある場合、高強度の外れ値の除去により点群の一部が除去される可能性がある。例えばコップやポットの場合に、取っ手の点群が除去されることがある

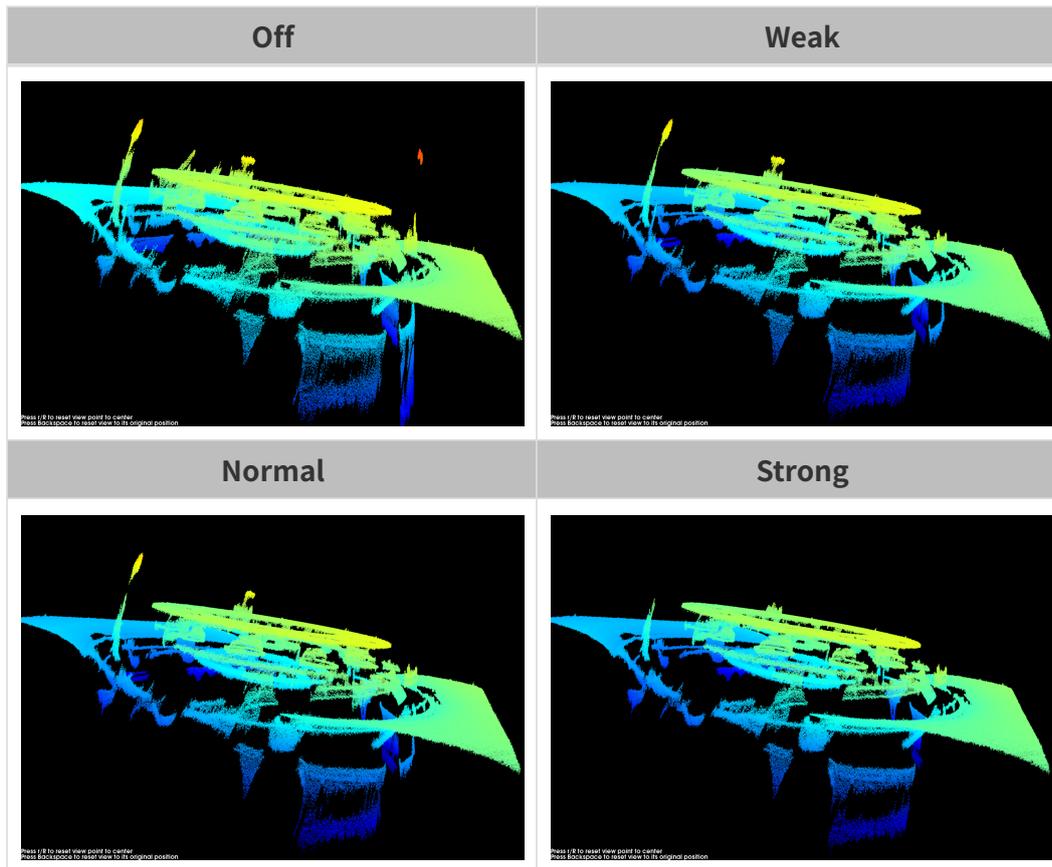
異なる外れ値除去に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のようです：



ノイズ除去

パラメータ説明	対象物の表面付近のノイズを除去するノイズとは、表面付近の外れ値のこと
可視性	初級、専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Off ● Weak ● Normal ● Strong
調整説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 強度が高いほど、より多くのノイズが除去されるが、対象物表面のディテールのロスが発生する可能性がある ● 強度が高いほど計算により長い時間がかかる

異なるノイズ除去に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のようです：



この機能を使用して必要な点群が除去された場合、ノイズ除去の強度を低くしてください。ただし、こうすればより多くのノイズが残ります。

エッジ保護

パラメータ説明	表面平滑化機能を使用するとともにエッジのシャープネスを保持する
可視性	グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Sharp：対象物のエッジのシャープネスを最大限に保持するが、表面平滑化の効果はよくない ● Normal：対象物のエッジのシャープネスを保持するとともに、表面平滑化も実現します。 ● Smooth：エッジを保持しない表面平滑化の効果はいいがエッジのディテールがなくなる
調整説明	実際のニーズに応じて調整してください

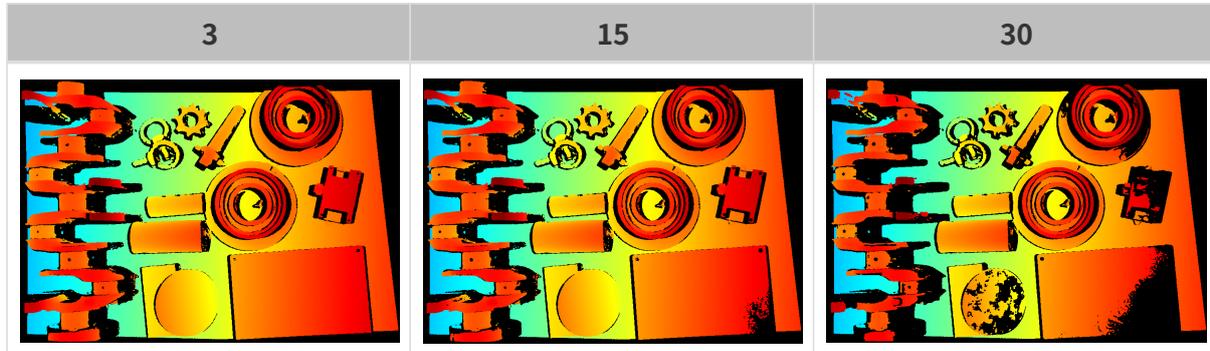
縞コントラストしきい値

パラメータ説明	点群のノイズを除去する。外れ値除去とノイズ除去を調整しても改善できない場合に使用する
可視性	初級、専門、グル
オプション	1~100

調整説明

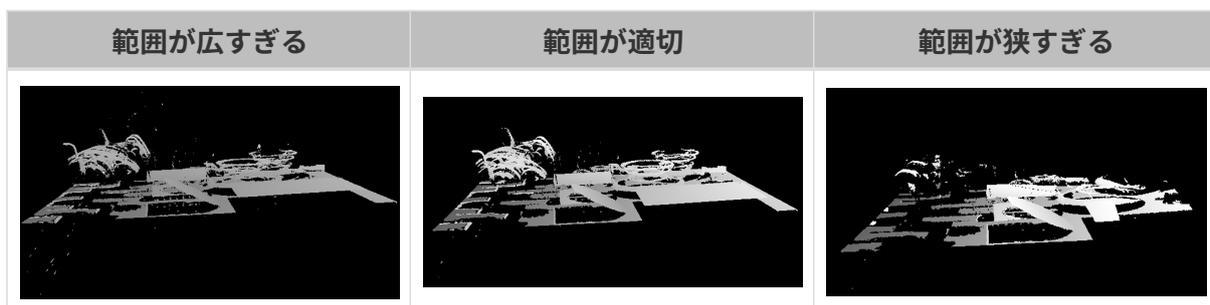
- 値が小さいほど除去される点が多くなり、値が大きいくほど除去される点が少ない
- このパラメータの値を大きくすると点群のノイズを除去できるが、暗い対象物の点のロスが発生することがある

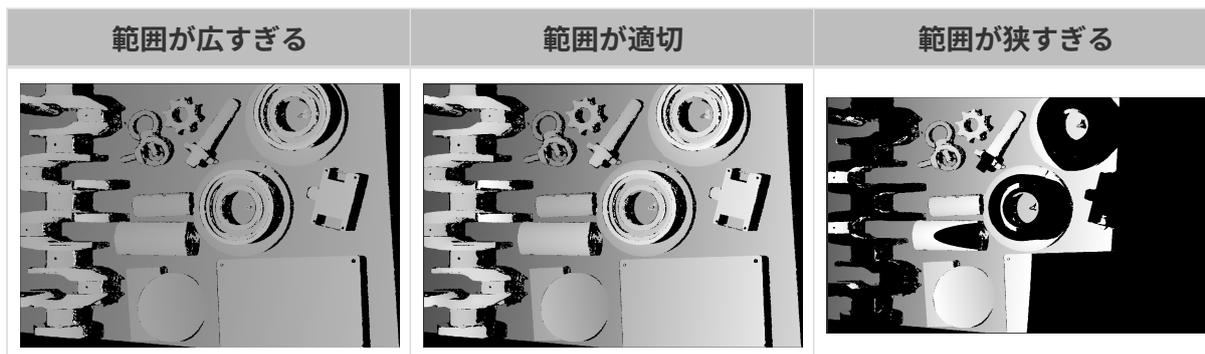
異なる**縞コントラストしきい値**に設定した（その他のパラメートは同じ）ときに取得した点群は以下のようです：


深度範囲

パラメータ説明	Z方向のROIを設定する。カメラ稼働距離の範囲内に 深度範囲 を設定することで 深度範囲外 のデータを除去できる
可視性	初級、専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● 下限：1~4000mm ● 上限：1~5000mm
調整説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 深度範囲を適切な範囲に調整し、深度画像と点群の完全性を確保する。範囲が広すぎると干渉になり、範囲が狭すぎるとロスが発生する ● 設定方法は、深度範囲を設定をご参照ください

異なる**深度範囲**の効果の比較は以下の通りです：

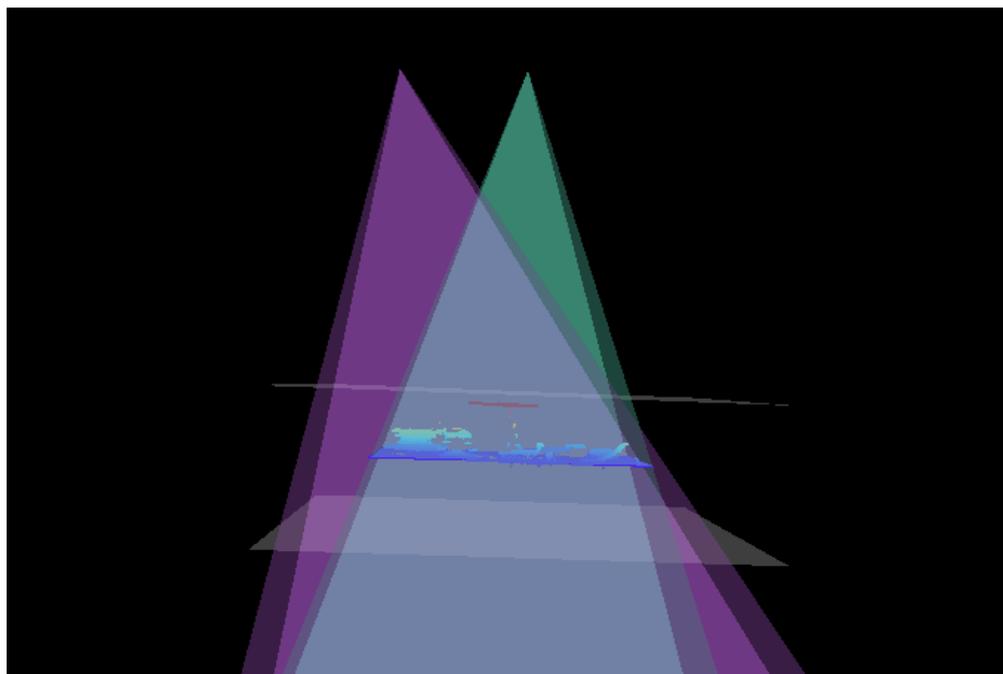




深度範囲を設定

以下の手順を実行して**深度範囲**を調整してください：

1. 深度範囲の右の[編集]をダブルクリックし、**深度範囲を設定**ウィンドウを開きます。
2. [点群を更新]をクリックして新しい点群を取得します。
3. **点群の位置を調整**：深度範囲の上・下限を表示する2つの灰色の長方形が見えるように調整します。



4. 深度範囲調整：スライダーをドラッグして**深度範囲**を大まかに調整します。それで値を入力して**深度範囲**を正確に指定します。



深度範囲が適切かを判断：必要なディテールが全部灰色長方形の中にあり、ほとんどのノイズと外れ値はこの領域外にあること。

5. すると、右下の[保存]をクリックします。



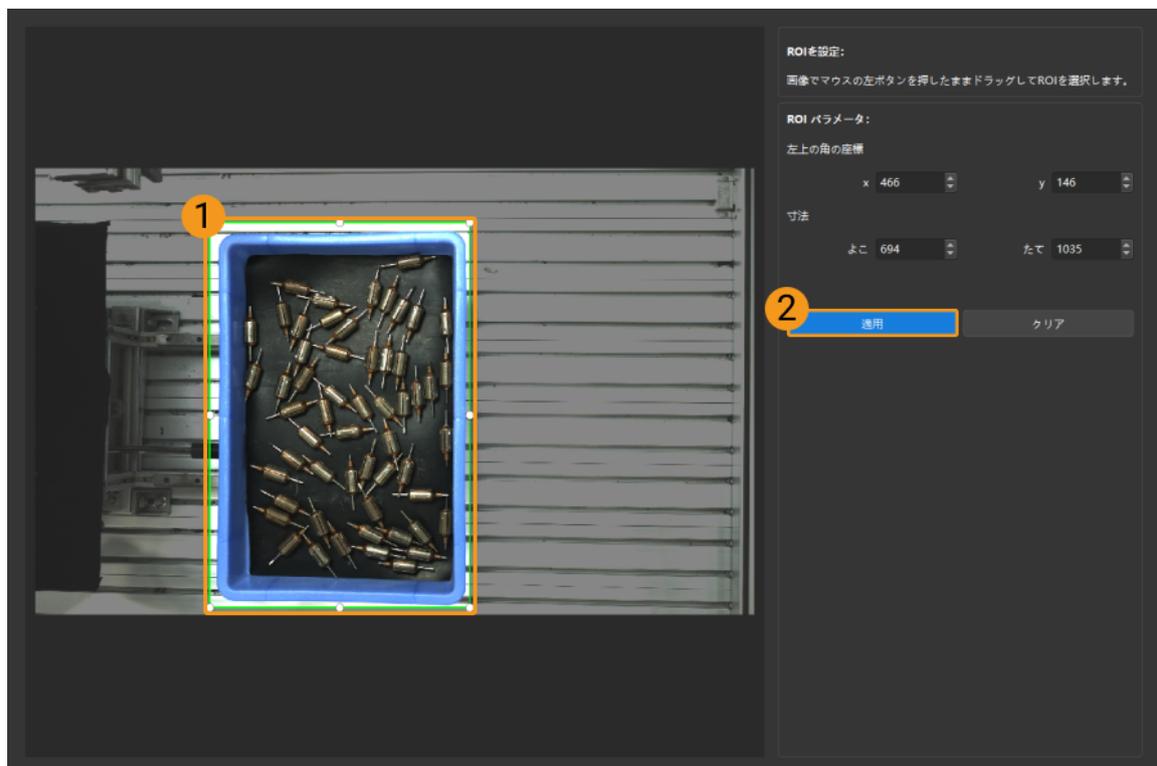
- [推奨値]をクリックして**深度範囲**を現在のカメラの推奨稼働距離に設定することができます。
- [リセット]をクリックして**深度範囲**を前回到保存した値にすることができます。

関心領域

パラメータ説明	深度画像と点群の XOY 方向の関心領域を設定し、それ以外の点を除去する
可視性	初級、専門、グル
オプション	なし
調整説明	ROI 設定をご参照ください

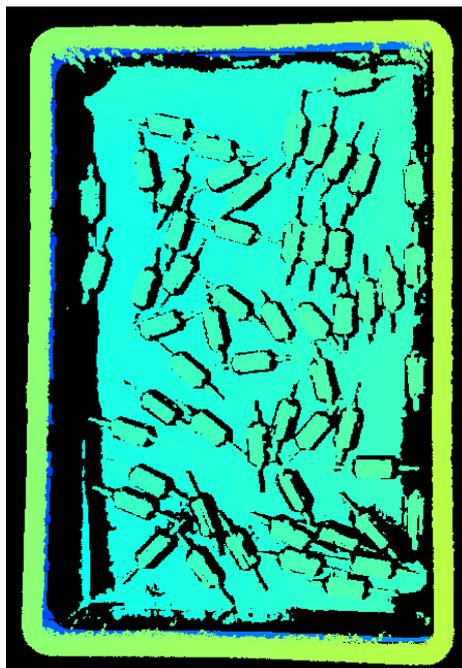
ROI 設定

1. 自動露出 ROI 設定の右の[編集]をダブルクリックして ROI 設定ウィンドウを開きます。
2. ROI を選択して調整します。ROI をドラッグすることで移動できます。アンカーポイントをドラッグすることで ROI を調整できます。
3. [適用]をクリックします。



- [クリア]をクリックすると設定をクリアできます。
- DEEP と LSR (V4) カメラを使用する場合、撮影した写真は 2D 画像 (深度ソース) として表示されます。画像の輝度を調整したい場合、2D 画像 (深度ソース) 露出モードを調整してください。

4. 画像を再度撮影し、深度画像または点群を表示して、設定した ROI の効果を確認します。



5.3.2. DEEP / LSR シリーズ

本節では、DEEP / LSR カメラのパラメータについて説明します。パラメータは、作用するデータの種類によって 2D 画像パラメータ、深度画像パラメータ、点群パラメータに分類されています。

2D 画像パラメータ

DEEP と LSR シリーズカメラにより、2D 画像（テクスチャ）と 2D 画像（深度ソース）を収集できます。以下のシーンに使用します：

画像の種類	使用シーン
2D 画像（テクスチャ）	点群にテクスチャを追加する
2D 画像（深度ソース）	内部パラメータをチェック
	ROI 設定
	アイハンドキャリブレーション実行

2D 画像：輝度が適切で、対象物の表面のディテールがはっきり見えるようにします。

2D パラメータと 3D パラメータのカメラのゲインは 2D 画像に影響を与えます。



カラーカメラで撮影する場合、現場の照明などの影響で実際の画像の色と大きく異なる場合は、ホワイトバランスを調整してください。詳しくは[ホワイトバランス調整](#)をお読みください。

2D パラメータ

2D 画像（テクスチャ）露出モード

パラメータの説明

2D 画像（テクスチャ）を撮影するときに使用する露出モード

可視性	初級、専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Timed：露出時間を設定する。通常、光線が安定した環境に使用する ● Auto：露出時間を自動的に調整する。通常、光線が変化する環境に使用する ● HDR：複数の露出モードを設定して画像を組み合わせる。物体の色または種類がバラバラなシーンに適用される
調整説明	露出モードを指定すると、 2Dパラメータ には異なるパラメータが表示される： <ul style="list-style-type: none"> ● Timed：露出時間 ● Auto：諧調値と2D自動露出ROI ● HDR：トーンマッピングと露出時間シーケンス

Timed：露出時間

パラメータ説明	画像の輝度に影響を与える <ul style="list-style-type: none"> ● 露光時間が長いほど、画像は明るくなる ● 露光時間が短いほど、画像は暗くなる
可視性	初級、専門、グル
オプション	0.1~999ms
調整説明	2D 画像の品質に応じて調整する。2D 画像の輝度が適切で、対象物の表面のディテールがはっきり見える <ul style="list-style-type: none"> ● 暗い環境では露出時間を長くする ● 明るい環境では露出時間を短くする

異なる露出時間に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した 2D 画像は以下のようです：

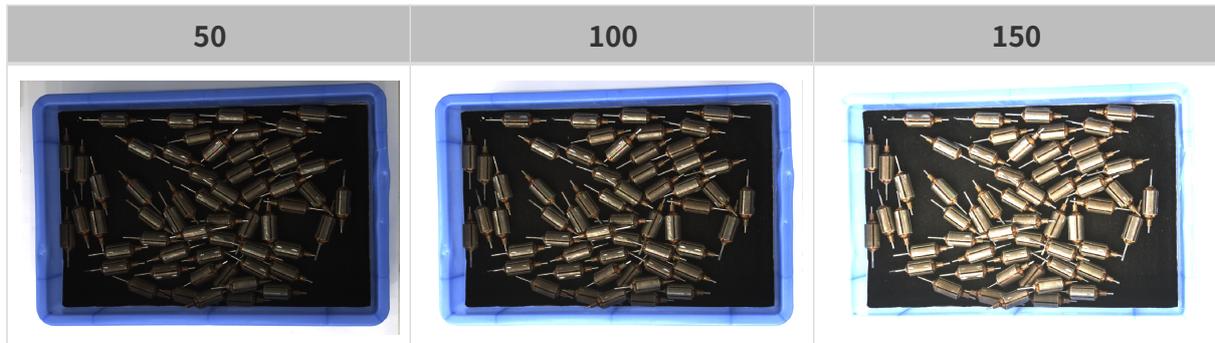


Auto：諧調値

パラメータ説明	輝度に影響を与える。小さくすれば画像の輝度が低くなり、大きくすれば画像の輝度が高くなる
可視性	初級、専門、グル

オプション	0~255
調整説明	なし

異なる諧調値に設定した（その他のパラメートは同じ）ときに取得した 2D 画像は以下のようなものです：



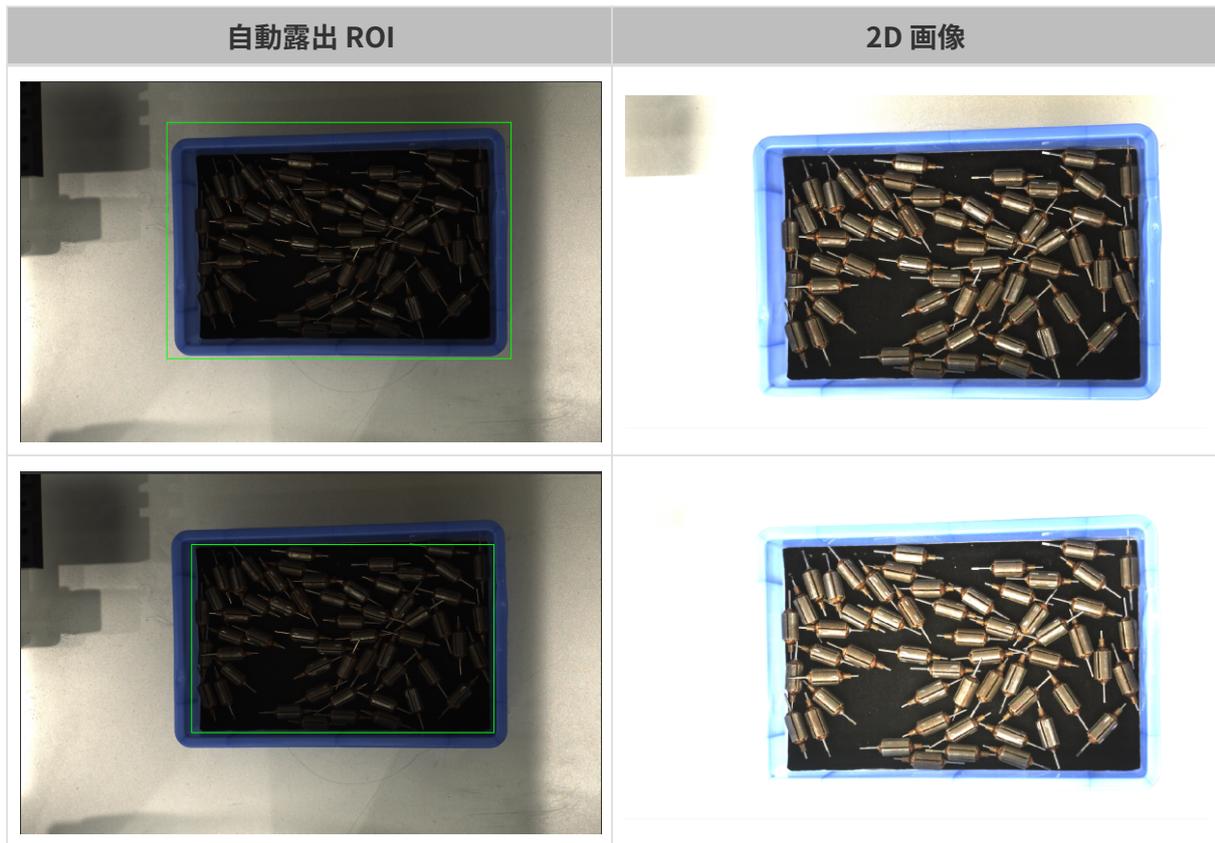
モノクロ画像の諧調値は画像の輝度のことで、カラー画像の諧調値は各カラーチャンネルの輝度のことです。

Auto : 2D 自動露出 ROI

パラメータ説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 指定した領域の照明、対象物色などに応じてカメラの露出時間が自動的に調整される ● ROI が設定されていない場合、カメラは視野全体の状況に応じて自動的に露光時間を調整する
可視性	初級、専門、グル
オプション	なし
調整説明	自動露出 ROI 設定 をご参照ください

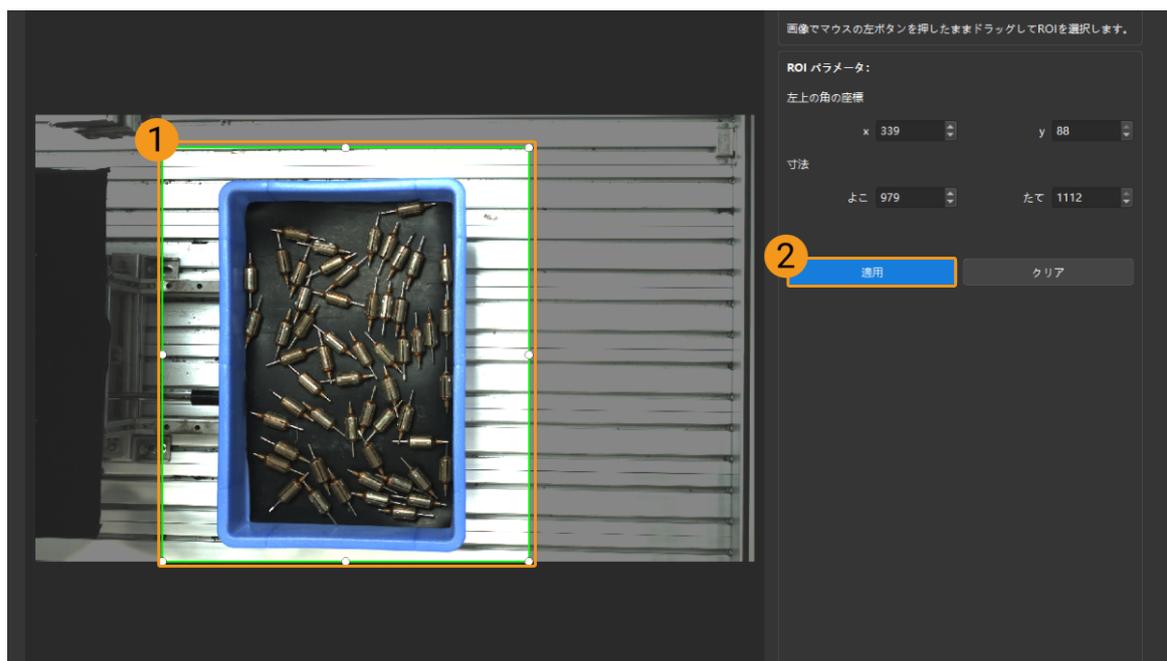
異なる自動露出 ROI に設定した（その他のパラメートは同じ）ときに取得した 2D 画像は以下のようなものです：





自動露出 ROI 設定

1. 自動露出 ROI 設定の右の[編集]をダブルクリックしてROI 設定ウインドウを開きます。
2. ROI を選択して調整します。ROI をドラッグすることで移動できます。アンカーポイントをドラッグすることでROI 調整できます。
3. [適用]をクリックします。





[クリア]をクリックすると設定をクリアできます。

4. 画像を再度撮影し、2D 画像を表示して自動露出の効果を確認します。

HDR：トーンマッピング

パラメータ説明	画像を自然に見えるようにする。2D 画像と実際の対象物の間に大きな違いがある場合に使用する
可視性	初級、専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● False ● True
調整説明	チェックするとトーンマッピング機能が有効になる

トーンマッピングを True と False にした効果の比較は以下の通りです。



HDR：露光時間シーケンス

パラメータ説明	複数の露出時間を設定し、異なる露出時間で撮影した画像を組み合わせ、暗い部分と明るい部分の詳細がより完全な 2D 画像を一枚取得する
可視性	初級、専門、グル
オプション	なし
調整説明	<ol style="list-style-type: none"> 1. 露出時間シーケンスの右の[編集]をダブルクリックして露出時間シーケンスウィンドウを開く 2. [+]をクリックして露出時間を追加して露出時間を設定する 3. [-]をクリックしてシーケンスを削除する 4. [適用]をクリックすると露出時間シーケンスは有効になる <div style="margin-top: 10px;">  <ul style="list-style-type: none"> ◦ [キャンセル]：編集を保存せずに画面を閉じる ◦ [リセット]：全ての露出時間シーケンスをクリアする </div>

一つの露出時間：



複数の露出時間：



2D 画像（深度ソース）露出モード

パラメータの説明	2D 画像（深度ソース）を撮影するときに使用する露出モード
可視性	初級、専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Timed：露出時間を設定する。通常、光線が安定した環境に使用する ● Flash：プロジェクターを使用して補光する。暗い環境に使用する
調整説明	露出モードを指定すると、 2Dパラメータ には異なるパラメータが表示される： <ul style="list-style-type: none"> ● Timed：2D 画像（深度ソース）露出時間を表示する ● Flash：他のパラメータを調整する必要はない画像をキャプチャするときに自動的に補光する



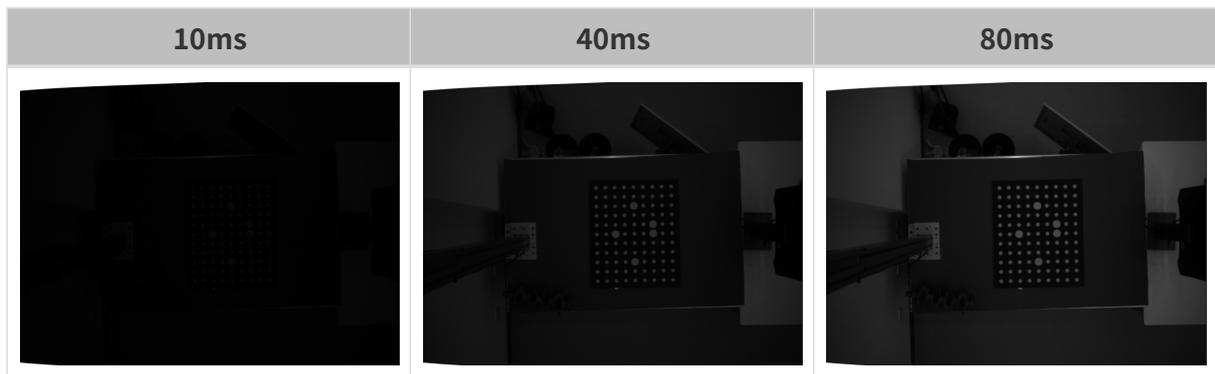
Mech-VisionにLSRとDEEPカメラを接続するとき、Mech-Visionの「カラー画像」ポートに2D画像が送信されます。Mech-Visionの「カラー画像」を調整したい場合、**2D画像（深度ソース）露出モード**を調整してください。

Timed：2D 画像（深度ソース）露出時間

パラメータ説明	画像の輝度に影響を与える <ul style="list-style-type: none"> ● 露光時間が長いほど、画像は明るくなる ● 露光時間が短いほど、画像は暗くなる
可視性	初級、専門、グル

オプション	0.1~999ms
調整説明	2D 画像の品質に応じて調整する。2D 画像の輝度が適切で、対象物の表面のディテールがはっきり見える <ul style="list-style-type: none"> ● 暗い環境では露出時間を長くする ● 明るい環境では露出時間を短くする

異なる2D（深度ソース）露出時間に設定した（その他のパラメートは同じ）ときに取得した2D 画像は以下のようなものです：



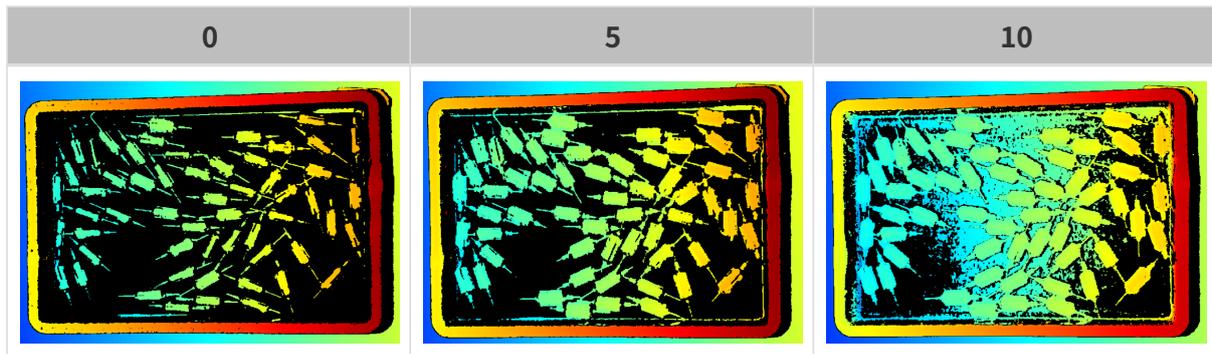
3D パラメータ

カメラのゲイン

パラメータ説明	画像の輝度を高くするために使用する。ノイズが発生する可能性がある <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;"> i 深度データを計算するための画像の輝度を変更することで深度画像と点群の品質に影響を与える </div>
可視性	専門、グル
オプション	0~16dB
調整説明	露出時間を調整しても輝度を改善できない場合に使用する

異なるカメラのゲインに設定した（その他のパラメートは同じ）ときに取得した画像は以下のようです：





深度画像/点群パラメータ

深度画像と点群：データが完全でなければなりません。



必要なデータの範囲を決めておいてください。例えば、上向きに配置された金属ボウルの端をつかむ場合、金属ボウルの端のデータを取得すればいいです。

以下のパラメータは深度画像と点群の品質に影響を与えます。

パラメータ	深度画像	点群
3D パラメータ	☑	☑
点群後処理		☑
深度範囲	☑	☑
ROI 設定	☑	☑

3D パラメータ

このグループのパラメータは、深度データの計算に使用される画像に影響を与えるため、深度画像と点群の品質に影響します。

露出アシスタントを使用すれば推奨された露出パラメータが使用できます。3D パラメータの右の[自動的設定]をダブルクリックして露出アシスタントウィンドウを開きます。

露出回数

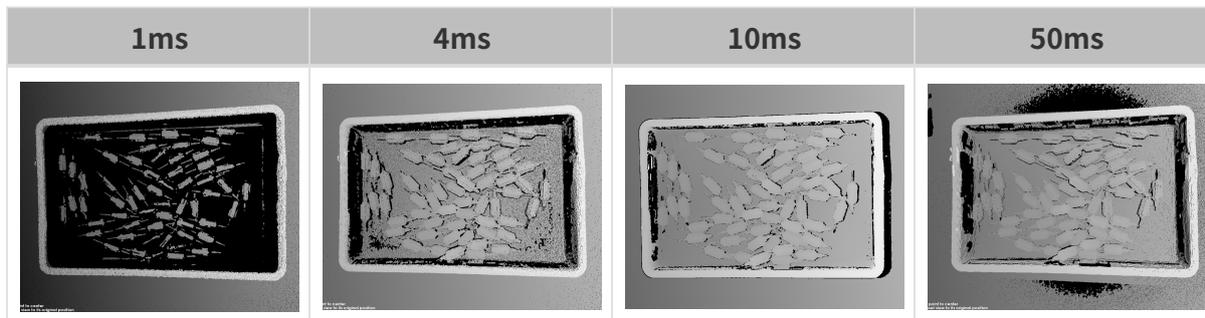
パラメータ説明	露出時間の数を設定する
可視性	初級、専門、グル
オプション	1~3

調整説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 露出時間が 1 より大きい場合、複数の露出時間を設定する必要がある ● 異なる露光時間で撮影した画像を組み合わせることで深度を計算する。露出回数を増やすと深度データの整合性が高まるが、処理時間も長くなる ● 露出回数が多いほど、深度画像と点群の取得にかかる時間が長くなる画質を確保しつつ、できるだけ露出回数を減らしてください
------	--

露出時間

パラメータ説明	深度データを取得する時の露出時間を設定します。設定する露出時間の数は露出回数の数によって決まる
可視性	初級、専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● 設定可能な範囲：0.1~99ms
調整説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 暗色の物体に対して露出時間を長く設定し、明色の物体に対して短く設定する ● 露出時間が長すぎたり短すぎたりすると、情報が失われる可能性があるため、適切に調整してください ● レーザーカメラの場合、露出時間を 4 の倍数に設定しなければならない。4 の倍数ではない場合は自動的に調整される。Laser シリーズの設定可能な最小値は 4ms で、その他のレーザーカメラの設定可能な最小値は 8ms

異なる露出時間で取得した画像は以下の通りです：



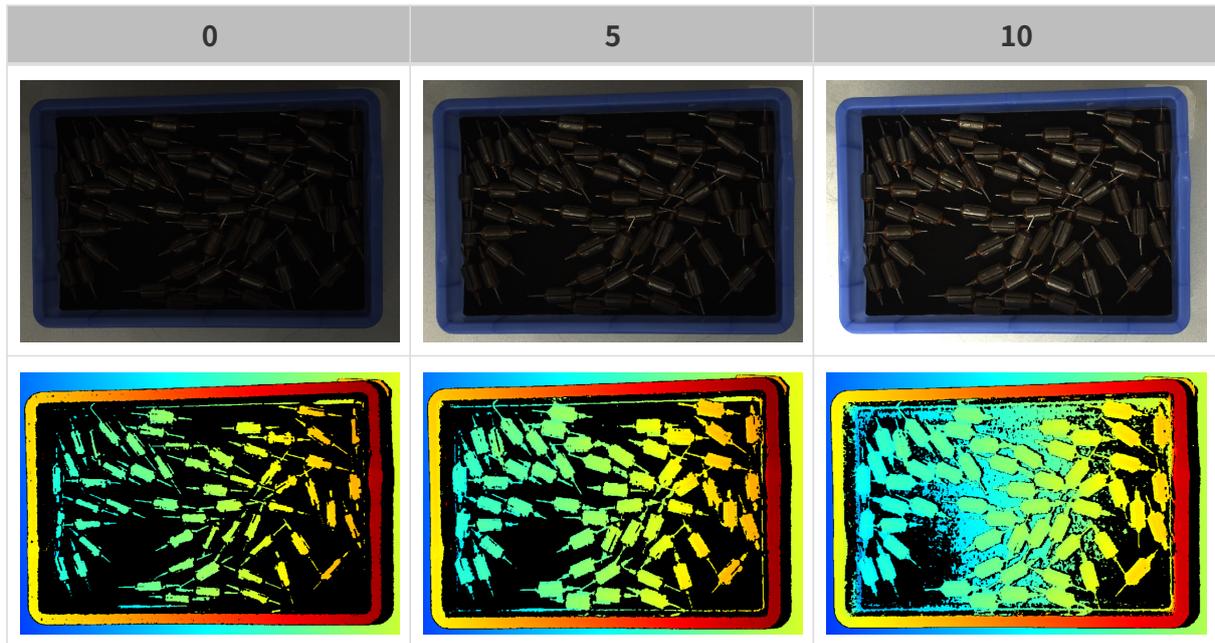
 画像の黒い部分は、点群のロスです。

カメラのゲイン

パラメータ説明	画像の輝度を高くするために使用する。ノイズが発生する可能性がある  深度データを計算するための画像の輝度を変更することで深度画像と点群の品質に影響を与える
可視性	専門、グル
オプション	0~16dB
調整説明	露出時間を調整しても輝度を改善できない場合に使用する

異なるカメラのゲインに設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した画像は以下の

ようです：

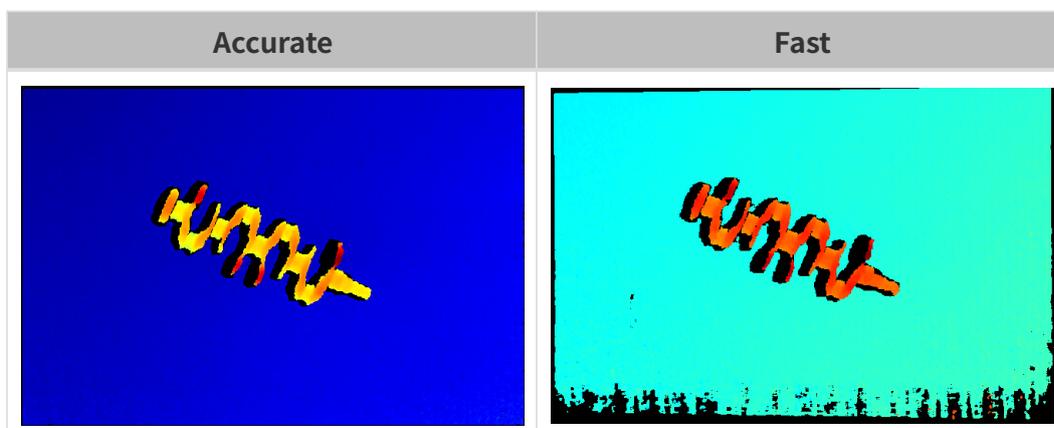


レーザー

コーディングモード

パラメータ説明	撮影の速度と深度画像の品質に影響する
可視性	専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Fast：撮影は速いが深度画像と点群の品質は悪い ● Accurate：撮影は遅いが深度画像と点群の品質は良い
調整説明	実際のニーズに応じて調整してください

異なるコーディングモードに設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のようなようす：



レーザーパワー

パラメータ説明	レーザーのパワーを設定し。構造化光の輝度に影響を与える
可視性	専門、グル
オプション	50~100%
調整説明	<p>普通は初期値を使用すればいい</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 値が大きいほど構造化光の輝度が高くなり、値が小さいほど構造化光の輝度が低くなる ● 暗い物体には高強度を、反射する物体には低強度を使用すること

点群後処理

点群後処理パラメータを調整することで点群の品質を改善できます。

調整方法

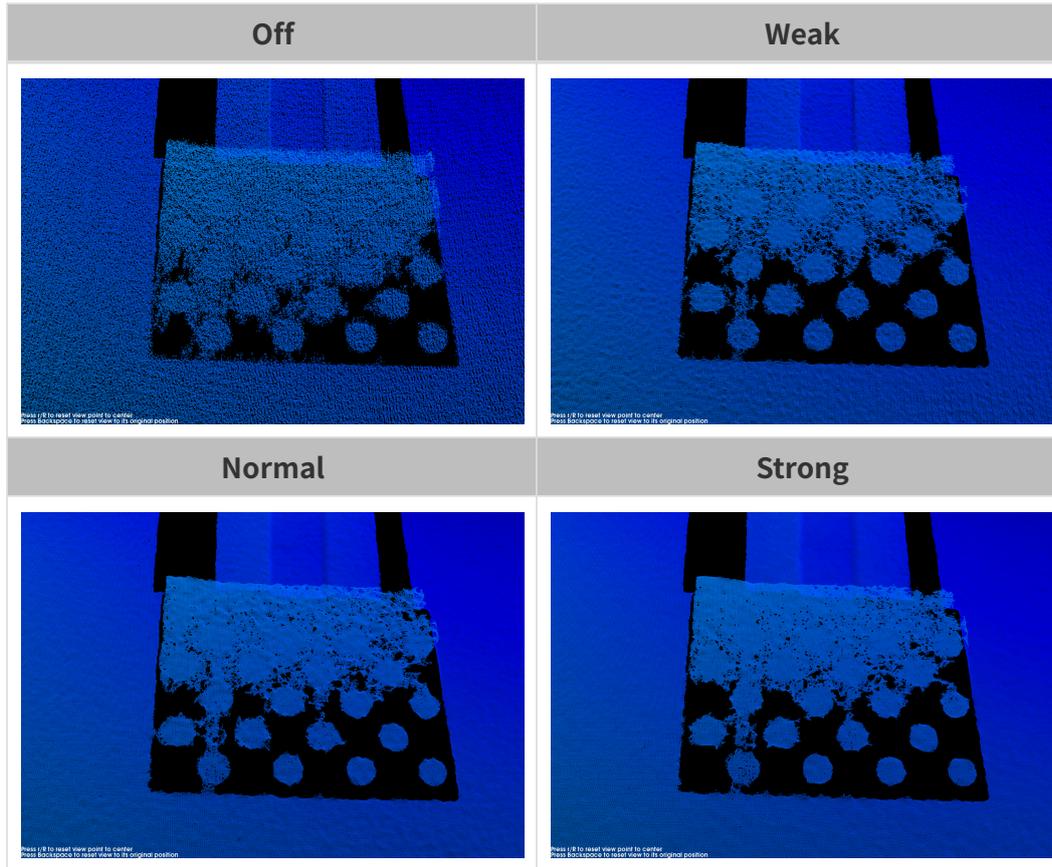
点群後処理パラメータを調整するとき、以下のように調整すればカメラ撮影時間を削減できます。

1. **外れ値除去**を優先的に調整します。このパラメータの計算時間は強度によってほとんど変化せず、高い強度にした場合でも、計算時間は大いに増加することはありません。
2. 低強度の**表面平滑化**と**ノイズ除去**を使用することをお勧めします。この2つのパラメータの強度を高くするほど計算時間は長くなります。

表面平滑化

パラメータ説明	点群の深度変化を減らし、点群を実物の表面に近づけることが可能。ただし、一部の物体表面ディテールのロスが発生する
可視性	初級、専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Off ● Weak ● Normal ● Strong
調整説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 表面平滑化の強度が高いほどより多くのディテールのロスが発生する ● 表面平滑化の強度が高いほど計算により長い時間がかかる

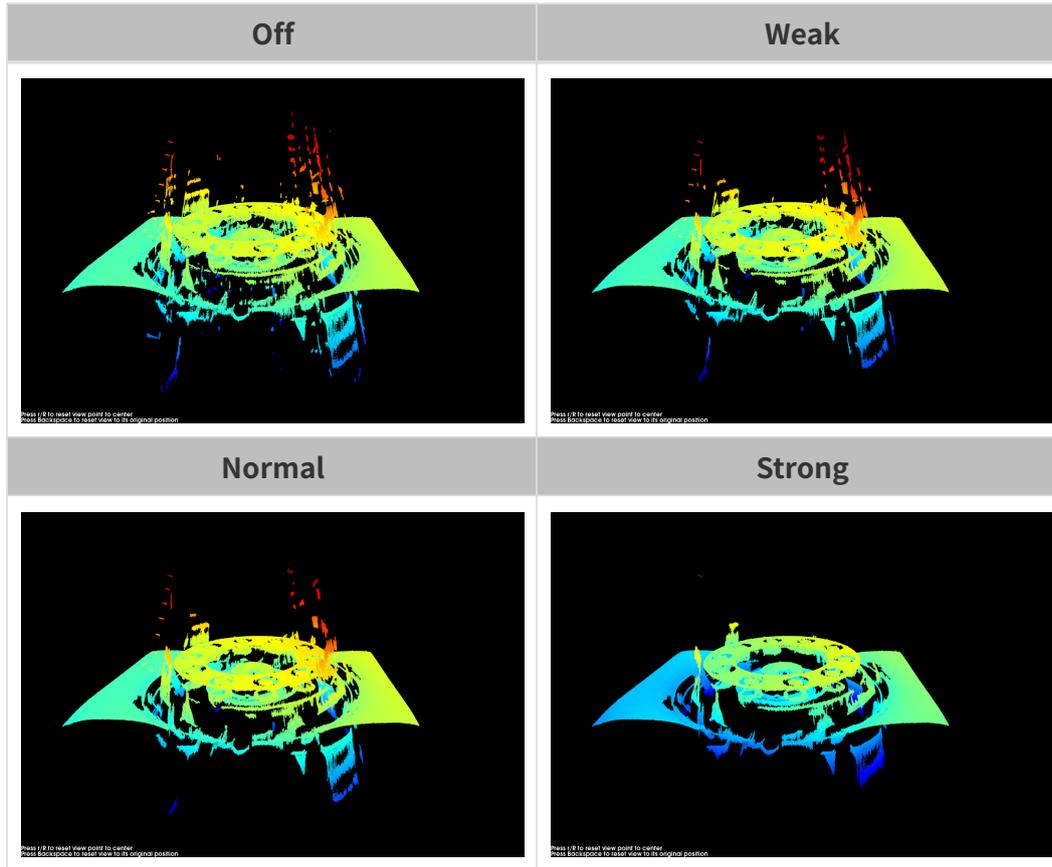
異なる**表面平滑化**に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のようです：



外れ値除去

パラメータ説明	点群のノイズを除去する。外れ値とは、オブジェクトの点群から離れた点の集まりのこと
可視性	初級、専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Off ● Weak ● Normal ● Strong
調整説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 強度が高いほど、より多くの外れ値が除去される ● 対象物に複数の部分がある場合、高強度の外れ値の除去により点群の一部が除去される可能性がある。例えばコップやポットの場合に、取っ手の点群が除去されることがある

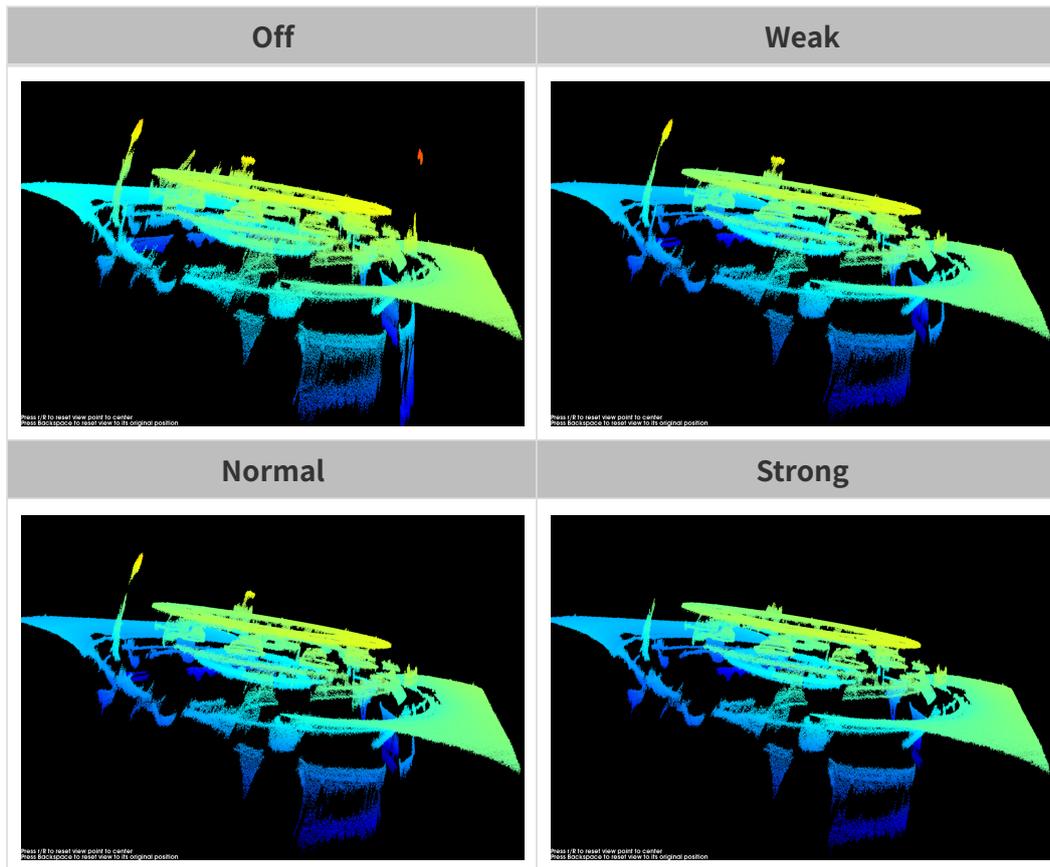
異なる外れ値除去に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のようです：



ノイズ除去

パラメータ説明	対象物の表面付近のノイズを除去するノイズとは、表面付近の外れ値のこと
可視性	初級、専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Off ● Weak ● Normal ● Strong
調整説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 強度が高いほど、より多くのノイズが除去されるが、対象物表面のディテールのロスが発生する可能性がある ● 強度が高いほど計算により長い時間がかかる

異なるノイズ除去に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のようです：



この機能を使用して必要な点群が除去された場合、ノイズ除去の強度を低くしてください。ただし、こうすればより多くのノイズが残ります。

エッジ保護

パラメータ説明	表面平滑化機能を使用するとともにエッジのシャープネスを保持する
可視性	グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Sharp：対象物のエッジのシャープネスを最大限に保持するが、表面平滑化の効果はよくない ● Normal：対象物のエッジのシャープネスを保持するとともに、表面平滑化も実現します。 ● Smooth：エッジを保持しない表面平滑化の効果はいいがエッジのディテールがなくなる
調整説明	実際のニーズに応じて調整してください

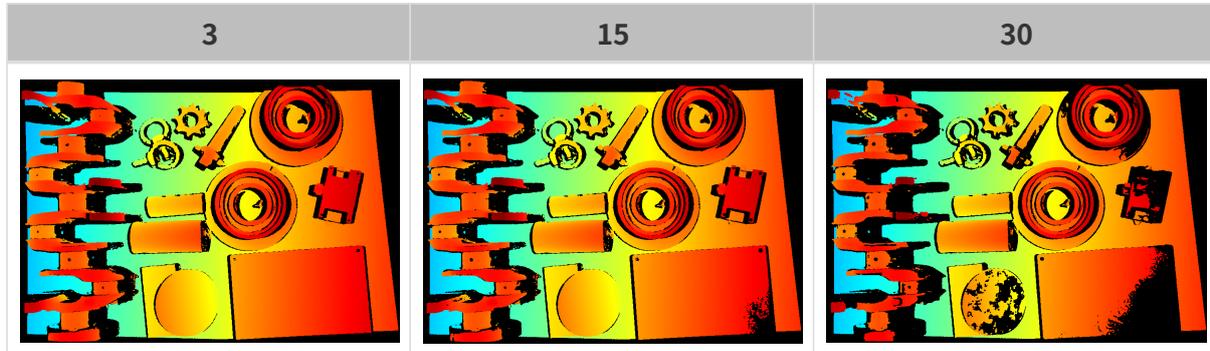
縞コントラストしきい値

パラメータ説明	点群のノイズを除去する。外れ値除去とノイズ除去を調整しても改善できない場合に使用する
可視性	初級、専門、グル
オプション	1~100

調整説明

- 値が小さいほど除去される点が多くなり、値が大きいくほど除去される点が少ない
- このパラメータの値を大きくすると点群のノイズを除去できるが、暗い対象物の点のロスが発生することがある

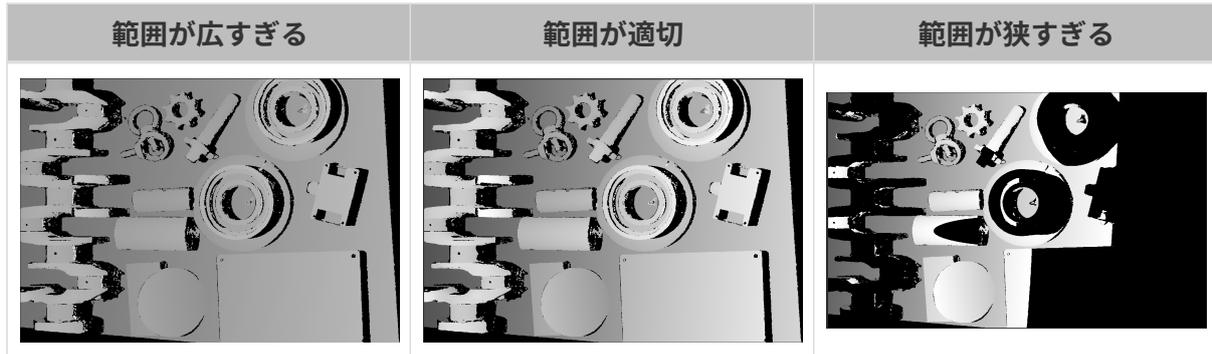
異なる**縞コントラストしきい値**に設定した（その他のパラメートは同じ）ときに取得した点群は以下のようです：


深度範囲

パラメータ説明	Z方向のROIを設定する。カメラ稼働距離の範囲内に 深度範囲 を設定することで 深度範囲外 のデータを除去できる
可視性	初級、専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● 下限：1~4000mm ● 上限：1~5000mm
調整説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 深度範囲を適切な範囲に調整し、深度画像と点群の完全性を確保する。範囲が広すぎると干渉になり、範囲が狭すぎるとロスが発生する ● 設定方法は、深度範囲を設定をご参照ください

異なる**深度範囲**の効果の比較は以下の通りです：

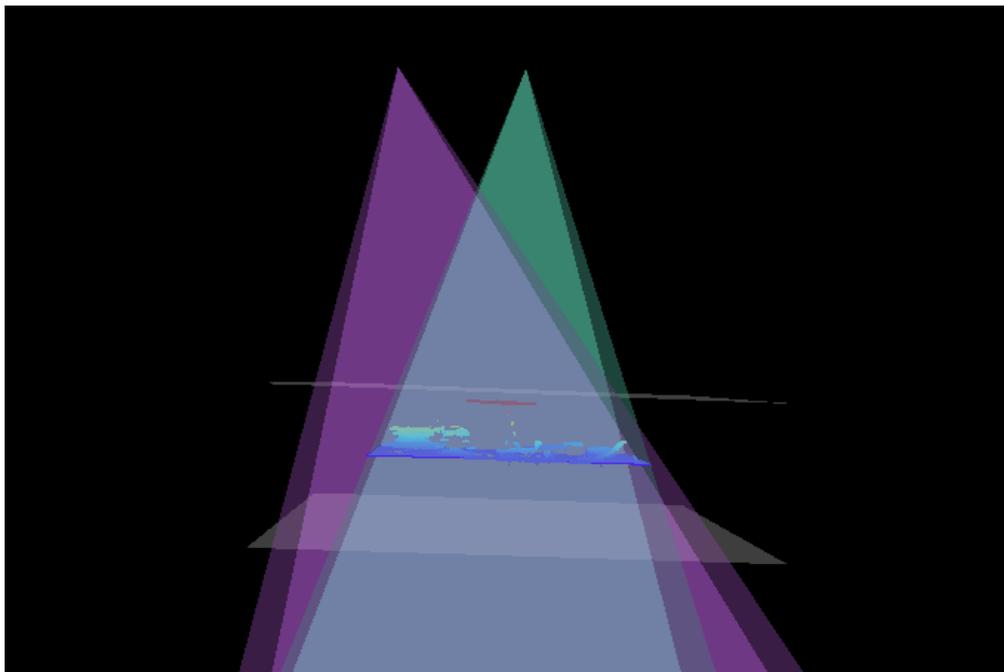




深度範囲を設定

以下の手順を実行して**深度範囲**を調整してください：

1. 深度範囲の右の[編集]をダブルクリックし、**深度範囲を設定**ウィンドウを開きます。
2. [点群を更新]をクリックして新しい点群を取得します。
3. **点群の位置を調整**：深度範囲の上・下限を表示する2つの灰色の長方形が見えるように調整します。



4. 深度範囲調整：スライダーをドラッグして**深度範囲**を大まかに調整します。それで値を入力して**深度範囲**を正確に指定します。



深度範囲が適切かを判断：必要なディテールが全部灰色長方形の中にあり、ほとんどのノイズと外れ値はこの領域外にあること。

5. すると、右下の[保存]をクリックします。



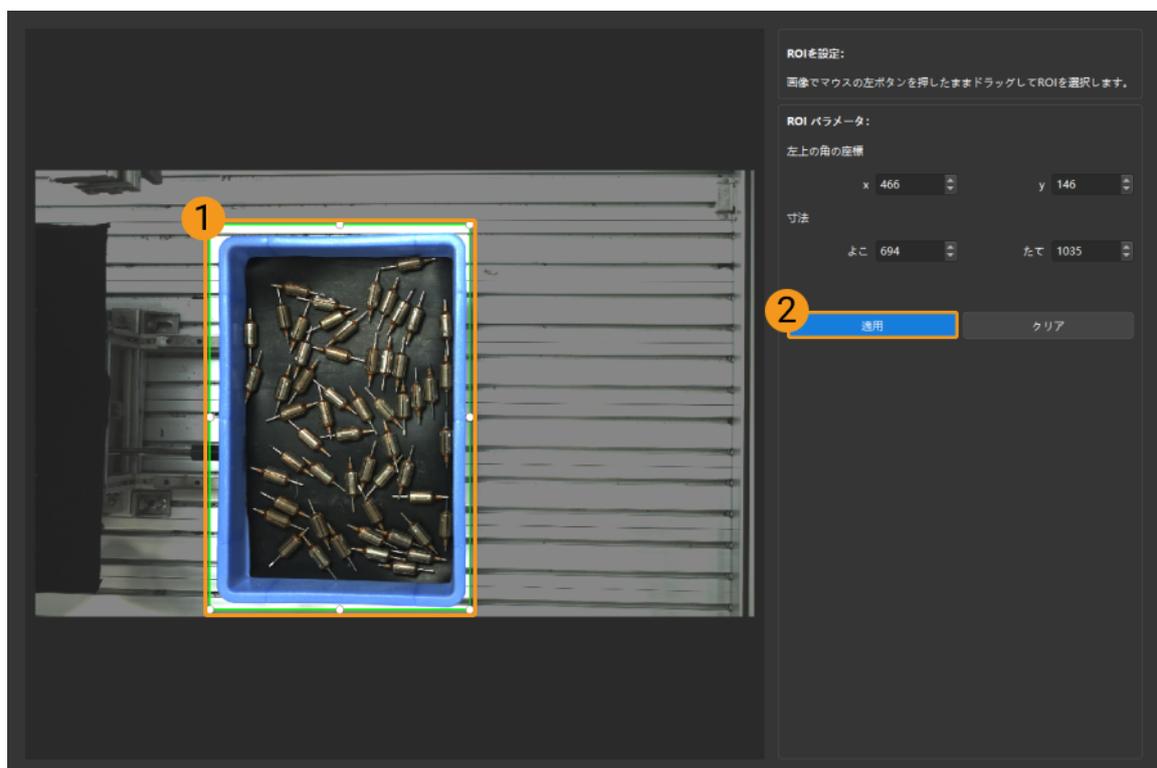
- [推奨値]をクリックして**深度範囲**を現在のカメラの推奨稼働距離に設定することができます。
- [リセット]をクリックして**深度範囲**を前回に保存した値にすることができます。

関心領域

パラメータ説明	深度画像と点群の XOY 方向の関心領域を設定し、それ以外の点を除去する
可視性	初級、専門、グル
オプション	なし
調整説明	ROI 設定 をご参照ください

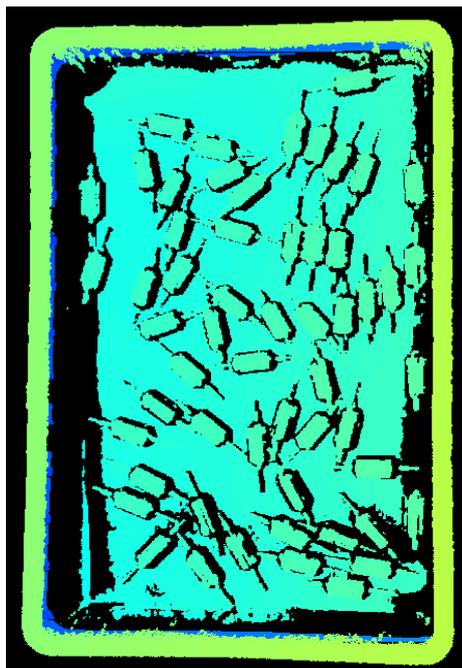
ROI 設定

1. 自動露出 ROI 設定の右の[編集]をダブルクリックして ROI 設定ウィンドウを開きます。
2. ROI を選択して調整します。ROI をドラッグすることで移動できます。アンカーポイントをドラッグすることで ROI を調整できます。
3. [適用]をクリックします。



- [クリア]をクリックすると設定をクリアできます。
- DEEP と LSR (V4) カメラを使用する場合、撮影した写真は 2D 画像 (深度ソース) として表示されます。画像の輝度を調整したい場合、**2D 画像 (深度ソース) 露出モード**を調整してください。

4. 画像を再度撮影し、深度画像または点群を表示して、設定した ROI の効果を確認します。



5.3.3. UHP-140 パラメータ

本節では、UHP-140 カメラのパラメータについて説明します。パラメータは、作用するデータの種類によって 2D 画像パラメータ、深度画像パラメータ、点群パラメータに分類されています。

2D 画像パラメータ

2D 画像：輝度が適切で、対象物の表面のディテールがはっきり見えるようにします。

2D パラメータと 3D パラメータのカメラのゲインは 2D 画像に影響を与えます。



カラーカメラで撮影する場合、現場の照明などの影響で実際の画像の色と大きく異なる場合は、**ホワイトバランス**を調整してください。詳しくは[ホワイトバランス調整](#)をお読みください。

2D パラメータ

露出モード

パラメータ説明	2D 画像を撮影するときに使用する露出モードを設定する
可視性	初級、専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Timed：露出時間を設定する。通常、光線が安定した環境に使用する ● Auto：露出時間を自動的に調整する。通常、光線が変化する環境に使用する ● HDR：複数の露出モードを設定して画像を組み合わせます物体の色または種類がバラバラなシーンに適用される ● Flash：プロジェクターを使用して補光する。暗い環境に使用する

調整説明	露出モードを指定すると、 2Dパラメータ には異なるパラメータが表示される：
	● Timed：露出時間
	● Auto：諧調値と 2D自動露出ROI
	● HDR：トーンマッピングと 露出時間シーケンス
	● Flash：他のパラメータを調整する必要はない画像をキャプチャするときに自動的に補光する

Timed：露出時間

パラメータ説明	画像の輝度に影響を与える <ul style="list-style-type: none"> ● 露光時間が長いほど、画像は明るくなる ● 露光時間が短いほど、画像は暗くなる
可視性	初級、専門、グル
オプション	0.1~999ms
調整説明	2D 画像の品質に応じて調整する。2D 画像の輝度が適切で、対象物の表面のディテールがはっきり見える <ul style="list-style-type: none"> ● 暗い環境では露出時間を長くする ● 明るい環境では露出時間を短くする

異なる**露出時間**に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した 2D 画像は以下のようです：


Auto：諧調値

パラメータ説明	輝度に影響を与える。小さくすれば画像の輝度が低くなり、大きくすれば画像の輝度が高くなる
可視性	初級、専門、グル
オプション	0~255
調整説明	なし

異なる**諧調値**に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した 2D

画像は以下のようなようです：



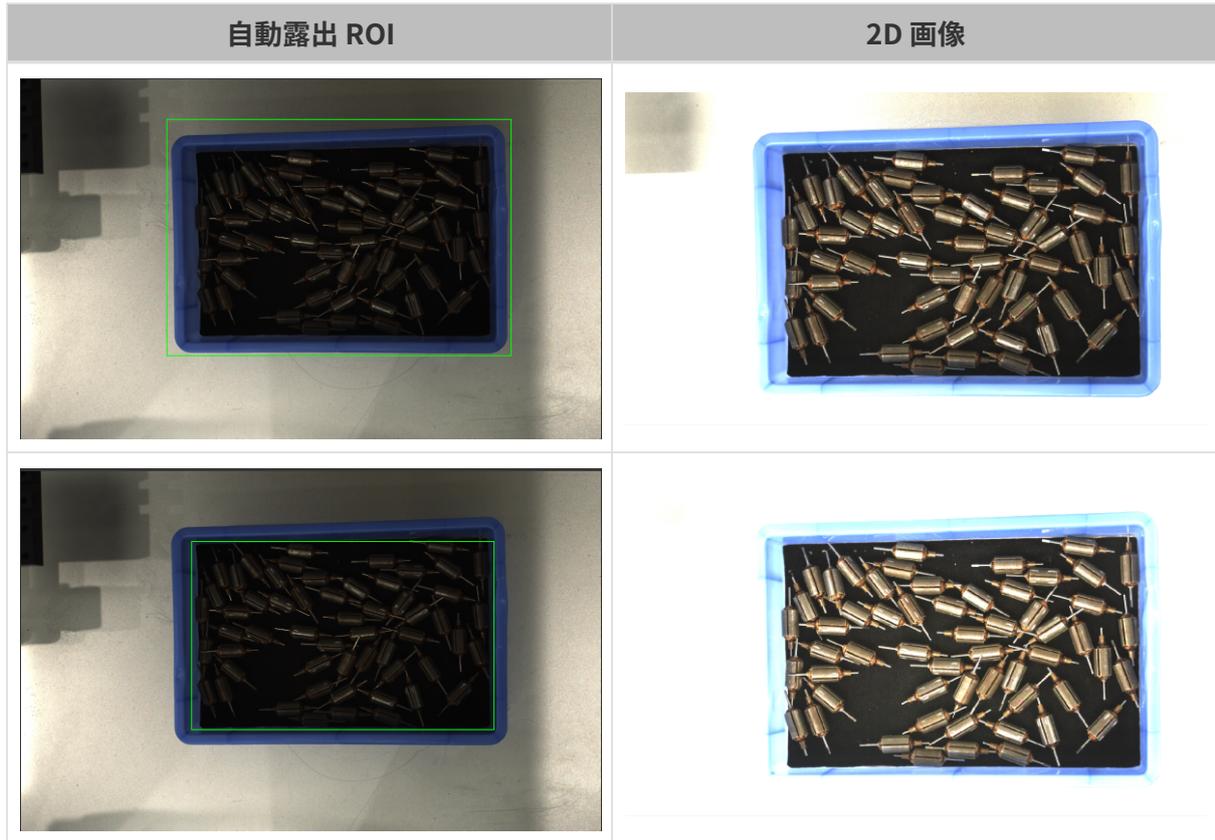
モノクロ画像の諧調値は画像の輝度のことで、カラー画像の諧調値は各カラーチャンネルの輝度のことです。

Auto : 2D 自動露出 ROI

パラメータ説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 指定した領域の照明、対象物色などに応じてカメラの露出時間が自動的に調整される ● ROI が設定されていない場合、カメラは視野全体の状況に応じて自動的に露光時間を調整する
可視性	初級、専門、グル
オプション	なし
調整説明	自動露出 ROI 設定 をご参照ください

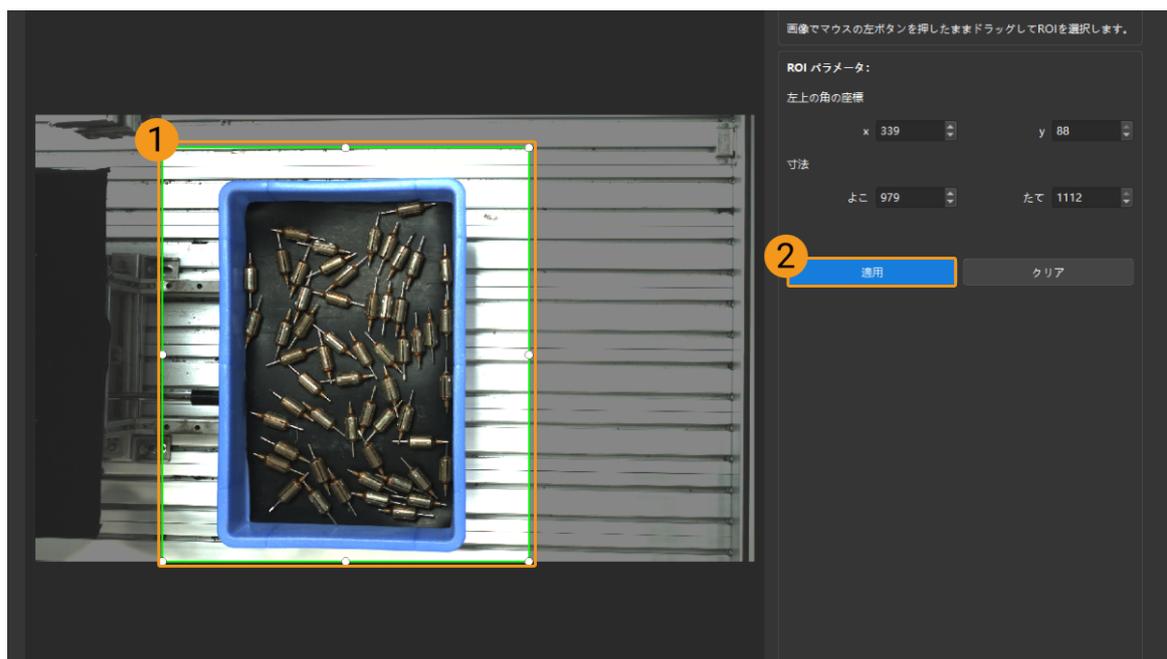
異なる自動露出 ROI に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した 2D 画像は以下のようなようです：





自動露出 ROI 設定

1. 自動露出 ROI 設定の右の[編集]をダブルクリックしてROI 設定ウインドウを開きます。
2. ROI を選択して調整します。ROI をドラッグすることで移動できます。アンカーポイントをドラッグすることで ROI 調整できます。
3. [適用]をクリックします。



 [クリア]をクリックすると設定をクリアできます。

4. 画像を再度撮影し、2D 画像を表示して自動露出の効果を確認します。

HDR：トーンマッピング

パラメータ説明	画像を自然に見えるようにする。2D 画像と実際の対象物の間に大きな違いがある場合に使用する
可視性	初級、専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● False ● True
調整説明	チェックするとトーンマッピング機能が有効になる

トーンマッピングを True と False にした効果の比較は以下の通りです。



HDR露光時間シーケンス

パラメータ説明	複数の露出時間を設定し、異なる露出時間で撮影した画像を組み合わせ、暗い部分と明るい部分のディテールがより完全な 2D 画像を一枚取得する
可視性	初級、専門、グル
オプション	なし
調整説明	<ol style="list-style-type: none"> 1. 露出時間シーケンスの右の[編集]をダブルクリックして露出時間シーケンスウィンドウを開く 2. [+]をクリックして露出時間を追加して露出時間を設定する 3. [-]をクリックしてシーケンスを削除する 4. [適用]をクリックすると露出時間シーケンスは有効になる <div style="margin-top: 10px;">  <ul style="list-style-type: none"> ◦ [キャンセル]：編集を保存せずに画面を閉じる ◦ [リセット]：全ての露出時間シーケンスをクリアする </div>

一つの露出時間：



複数の露出時間：



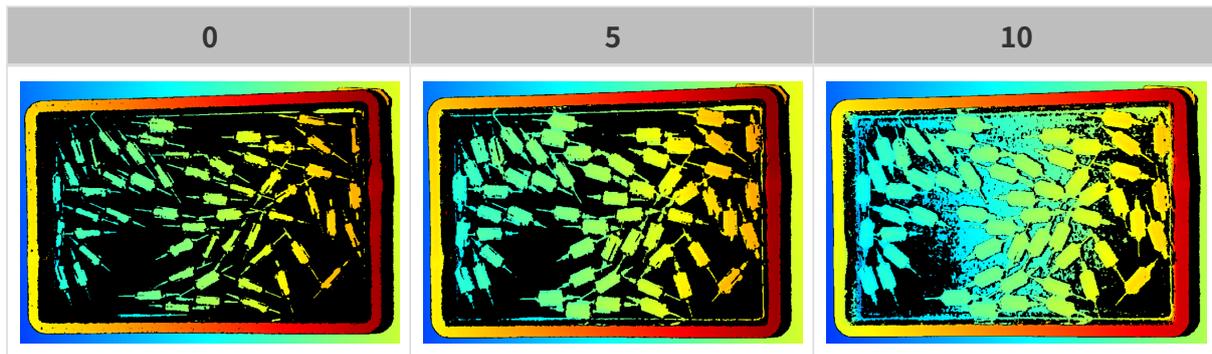
3D パラメータ

カメラのゲイン

パラメータ説明	画像の輝度を高くするために使用する。ノイズが発生する可能性がある  深度データを計算するための画像の輝度を変更することで深度画像と点群の品質に影響を与える
可視性	専門、グル
オプション	0~16dB
調整説明	露出時間を調整しても輝度を改善できない場合に使用する

異なるカメラのゲインに設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した画像は以下のようです：





深度画像/点群パラメータ

深度画像と点群：データが完全でなければなりません。



必要なデータの範囲を決めておいてください。例えば、上向きに配置された金属ボウルの端をつかむ場合、金属ボウルの端のデータを取得すればいいです。

以下のパラメータは深度画像と点群の品質に影響を与えます。

パラメータ	深度画像	点群
3D パラメータ	☑	☑
点群後処理		☑
深度範囲	☑	☑
ROI 設定	☑	☑

3D パラメータ

このグループのパラメータは、深度データの計算に使用される画像に影響を与えるため、深度画像と点群の品質に影響します。

露出アシスタントを使用すれば推奨された露出パラメータが使用できます。3D パラメータの右の[自動的設定]をダブルクリックして露出アシスタントウィンドウを開きます。

露出回数

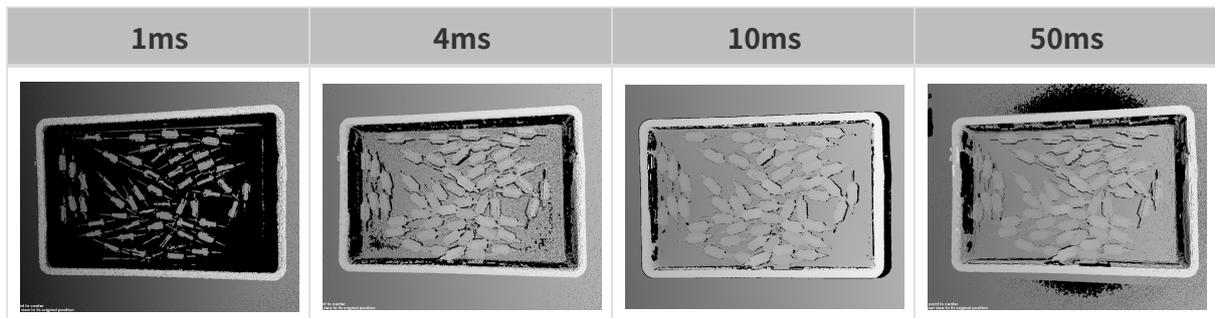
パラメータ説明	露出時間の数を設定する
可視性	初級、専門、グル
オプション	1~3

調整説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 露出時間が 1 より大きい場合、複数の露出時間を設定する必要がある ● 異なる露光時間で撮影した画像を組み合わせることで深度を計算する。露出回数を増やすと深度データの整合性が高まるが、処理時間も長くなる ● 露出回数が多いほど、深度画像と点群の取得にかかる時間が長くなる画質を確保しつつ、できるだけ露出回数を減らしてください
------	--

露出時間

パラメータ説明	深度データを取得する時の露出時間を設定します。設定する露出時間の数は露出回数の数によって決まる
可視性	初級、専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● 設定可能な範囲：0.1~99ms
調整説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 暗色の物体に対して露出時間を長く設定し、明色の物体に対して短く設定する ● 露出時間が長すぎたり短すぎたりすると、情報が失われる可能性があるため、適切に調整してください ● レーザーカメラの場合、露出時間を 4 の倍数に設定しなければならない。4 の倍数ではない場合は自動的に調整される。Laser シリーズの設定可能な最小値は 4ms で、その他のレーザーカメラの設定可能な最小値は 8ms

異なる露出時間で取得した画像は以下の通りです：



画像の黒い部分は、点群のロスです。

撮影モード

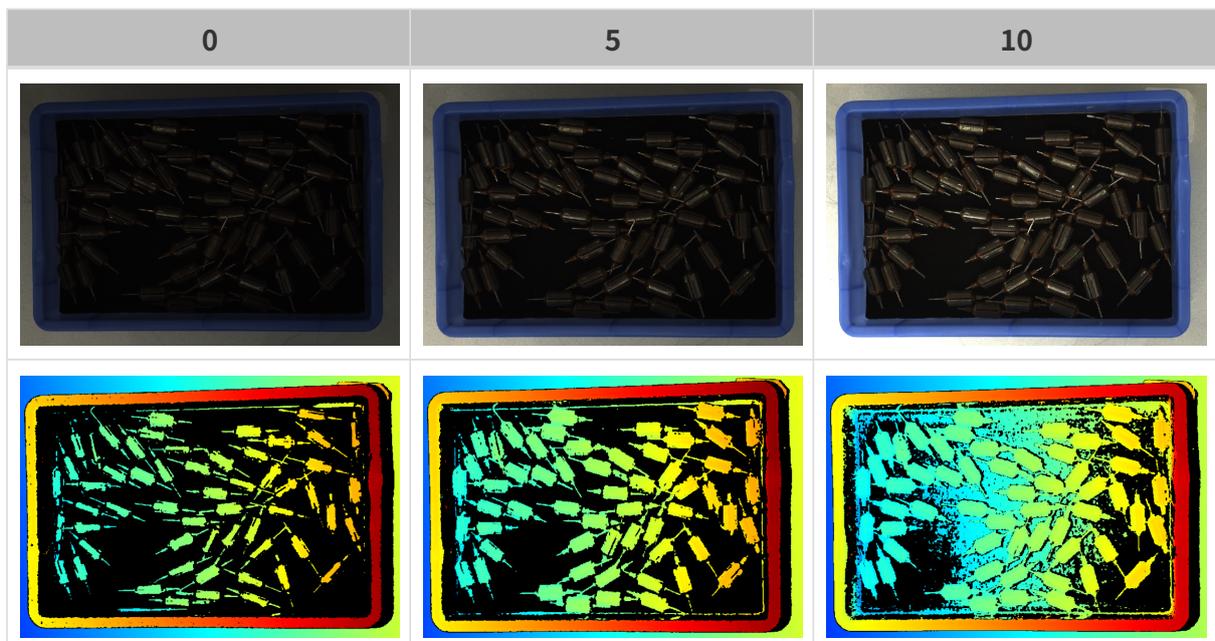
パラメータ説明	UHP}シリーズカメラの撮影モードを設定する
可視性	初級、専門、グル

オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Camera1: 2D カメラ 1で撮影する ● Camera2: 2D カメラ 2で撮影する ● Merge: 2台の 2D カメラを使用して撮影し、キャプチャした画像を組み合わせることで深度画像と点群を生成する <p>i Camera1 あるいは Merge を使用することを推奨します。</p>
調整説明	<ul style="list-style-type: none"> ● このパラメータは同時に 2D 画像ソースにも影響する。Camera1 あるいはMergeに設定したときに 2D カメラ 1で 2D 画像を取得する。Camera2に設定したときに 2D カメラ 2で 2D 画像を取得する ● Mergeモードを選択すると、ROIは無効になる

カメラのゲイン

パラメータ説明	画像の輝度を高くするために使用する。ノイズが発生する可能性がある <p>i 深度データを計算するための画像の輝度を変更することで深度画像と点群の品質に影響を与える</p>
可視性	専門、グル
オプション	0~16dB
調整説明	露出時間を調整しても輝度を改善できない場合に使用する

異なるカメラのゲインに設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した画像は以下のようです：



投影

投影光の輝度

パラメータ説明	プロジェクターによる構造化光の輝度を調整する
可視性	専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● High：高輝度、ダークカラーの物体に適用される ● Normal：普通の輝度、普通の物体に適用される ● Low：低輝度、光を反射する物体に適用される
調整説明	対象物に応じて調整してください

コーディングモード

パラメータ説明	撮影の速度と深度画像の品質に影響する
可視性	専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Fast：撮影は速いが深度画像と点群の品質は悪い ● Accurate：撮影は遅いが深度画像と点群の品質は良い
調整説明	実際のニーズに応じて調整してください

異なるコーディングモードに設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のようなです：



点群後処理

点群後処理パラメータを調整することで点群の品質を改善できます。

調整方法

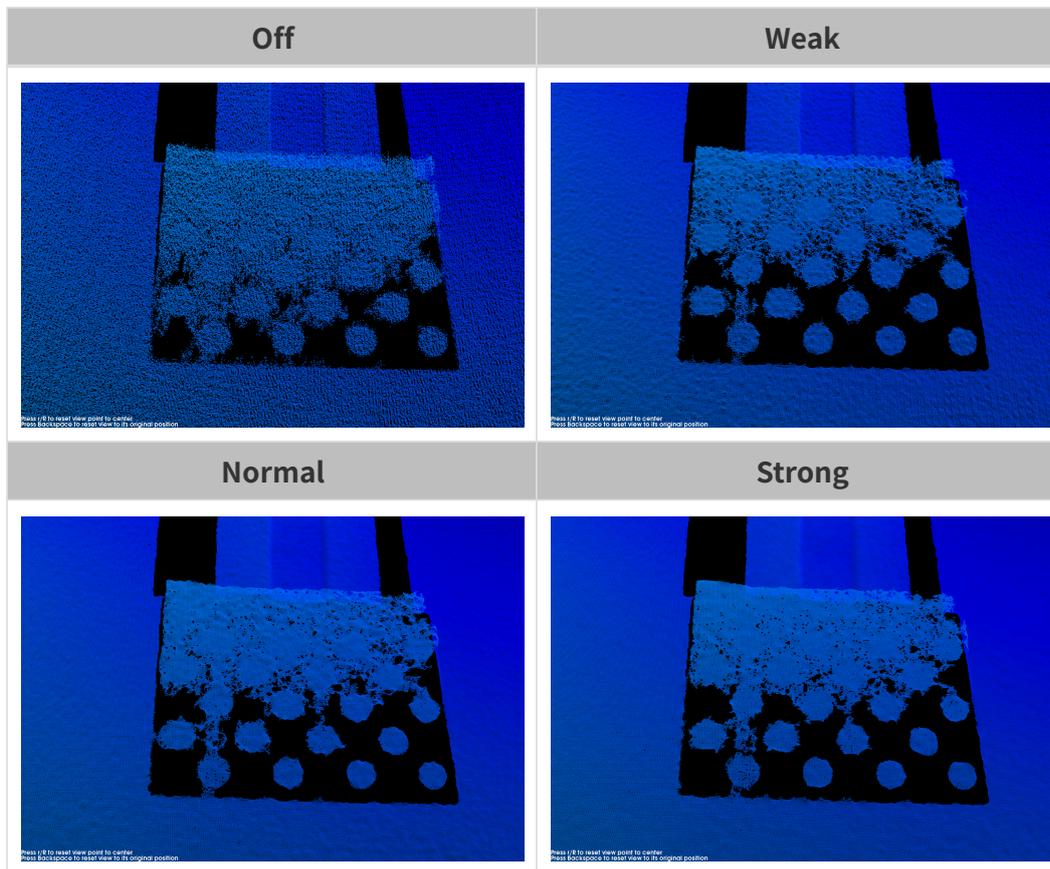
点群後処理パラメータを調整するとき、以下のように調整すればカメラ撮影時間を削減できます。

1. 外れ値除去を優先的に調整します。このパラメータの計算時間は強度によってほとんど変化せず、高い強度にした場合でも、計算時間は大いに増加することはありません。
2. 低強度の表面平滑化とノイズ除去を使用することをお勧めします。この2つのパラメータの強度を高くするほど計算時間は長くなります。

表面平滑化

パラメータ説明	点群の深度変化を減らし、点群を実物の表面に近づけることが可能。ただし、一部の物体表面ディテールのロスが発生する
可視性	初級、専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Off ● Weak ● Normal ● Strong
調整説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 表面平滑化の強度が高いほどより多くのディテールのロスが発生する ● 表面平滑化の強度が高いほど計算により長い時間がかかる

異なる表面平滑化に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のようです：

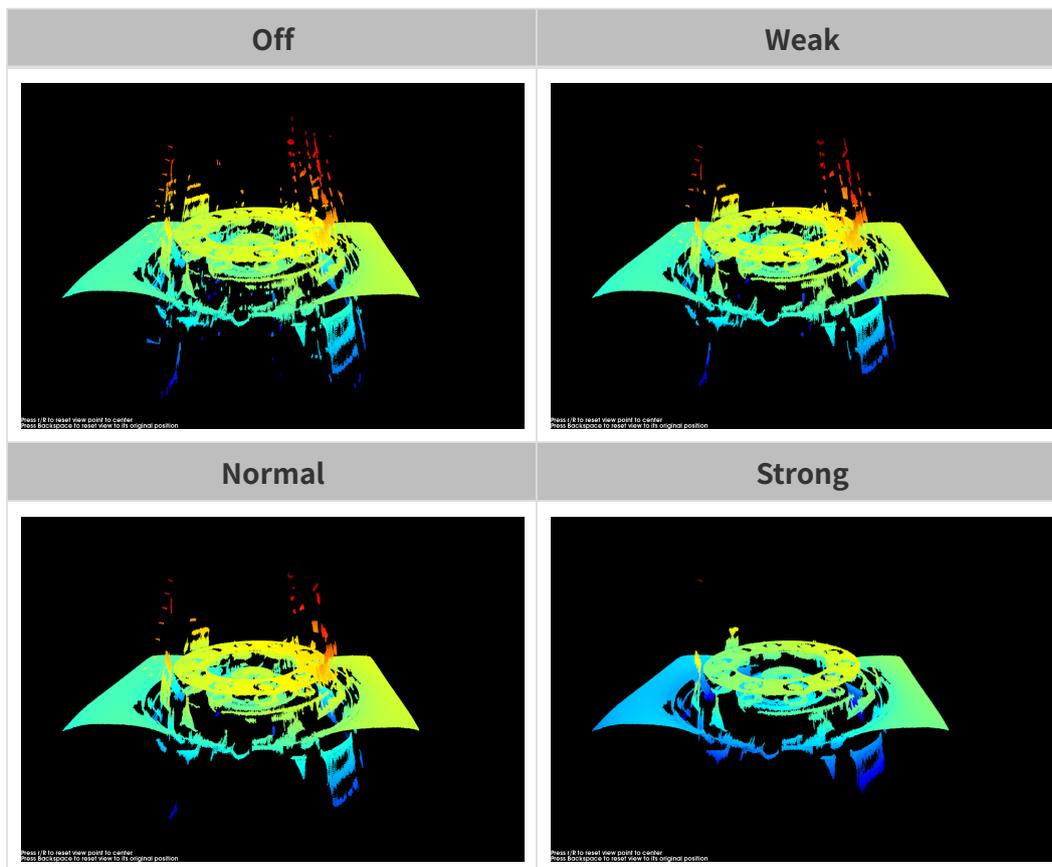


外れ値除去

パラメータ説明	点群のノイズを除去する。外れ値とは、オブジェクトの点群から離れた点の集まりのこと
可視性	初級、専門、グル

オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Off ● Weak ● Normal ● Strong
調整説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 強度が高いほど、より多くの外れ値が除去される ● 対象物に複数の部分がある場合、高強度の外れ値の除去により点群の一部が除去される可能性がある。例えばコップやポットの場合に、取っ手の点群が除去されることがある

異なる外れ値除去に設定した（その他のパラメートは同じ）ときに取得した点群は以下のようです：



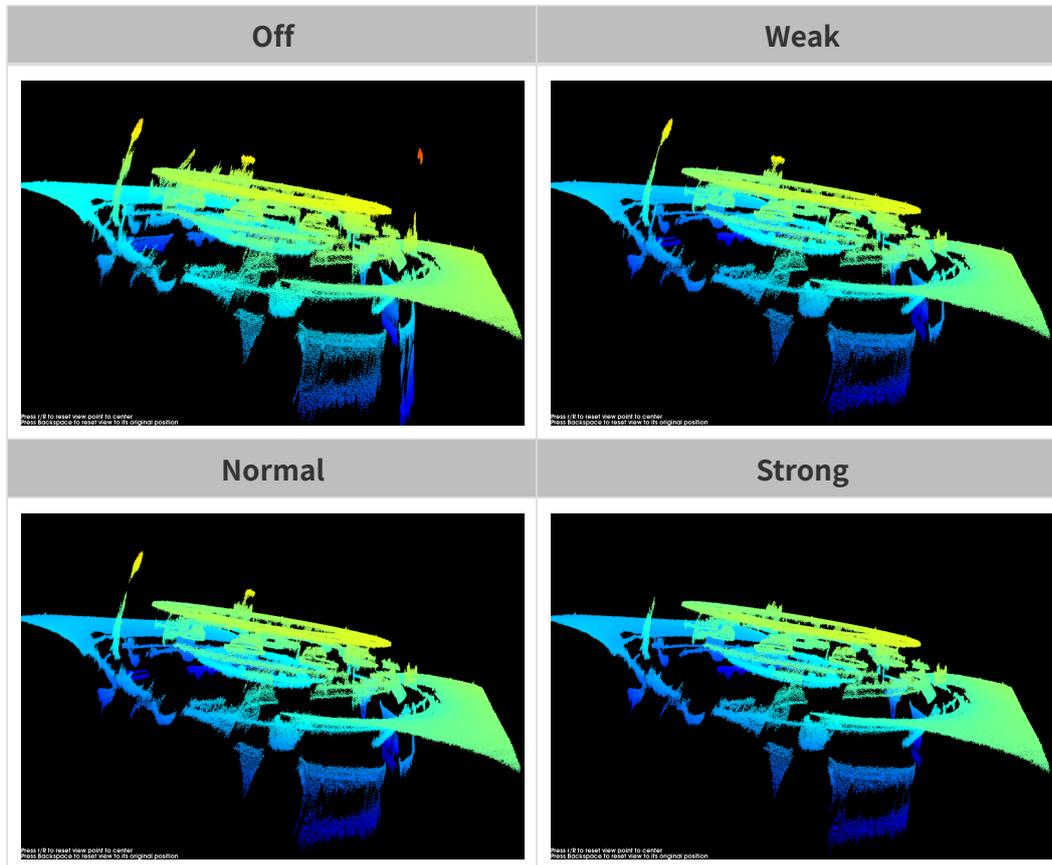
ノイズ除去

パラメータ説明	対象物の表面付近のノイズを除去するノイズとは、表面付近の外れ値のこと
可視性	初級、専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Off ● Weak ● Normal ● Strong

調整説明

- 強度が高いほど、より多くのノイズが除去されるが、対象物表面のディテールのロスが発生する可能性がある
- 強度が高いほど計算により長い時間がかかる

異なるノイズ除去に設定した（その他のパラメートは同じ）ときに取得した点群は以下のようです：



この機能を使用して必要な点群が除去された場合、ノイズ除去の強度を低くしてください。ただし、こうすればより多くのノイズが残ります。

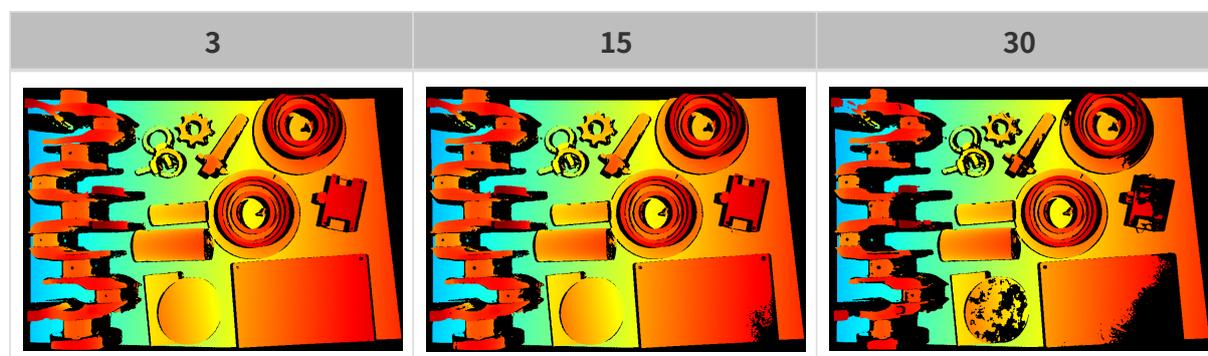
エッジ保護

パラメータ説明	表面平滑化機能を使用するとともにエッジのシャープネスを保持する
可視性	グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Sharp：対象物のエッジのシャープネスを最大限に保持するが、表面平滑化の効果はよくない ● Normal：対象物のエッジのシャープネスを保持するとともに、表面平滑化も実現します。 ● Smooth：エッジを保持しない表面平滑化の効果はいいがエッジのディテールがなくなる
調整説明	実際のニーズに応じて調整してください

縞コントラストしきい値

パラメータ説明	点群のノイズを除去する。 外れ値除去とノイズ除去 を調整しても改善できない場合に使用する
可視性	初級、専門、グル
オプション	1~100
調整説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 値が小さいほど除去される点が多くなり、値が大きいほど除去される点が少ないくなる ● このパラメータの値を大きくすると点群のノイズを除去できるが、暗い対象物の点のロスが発生することがある

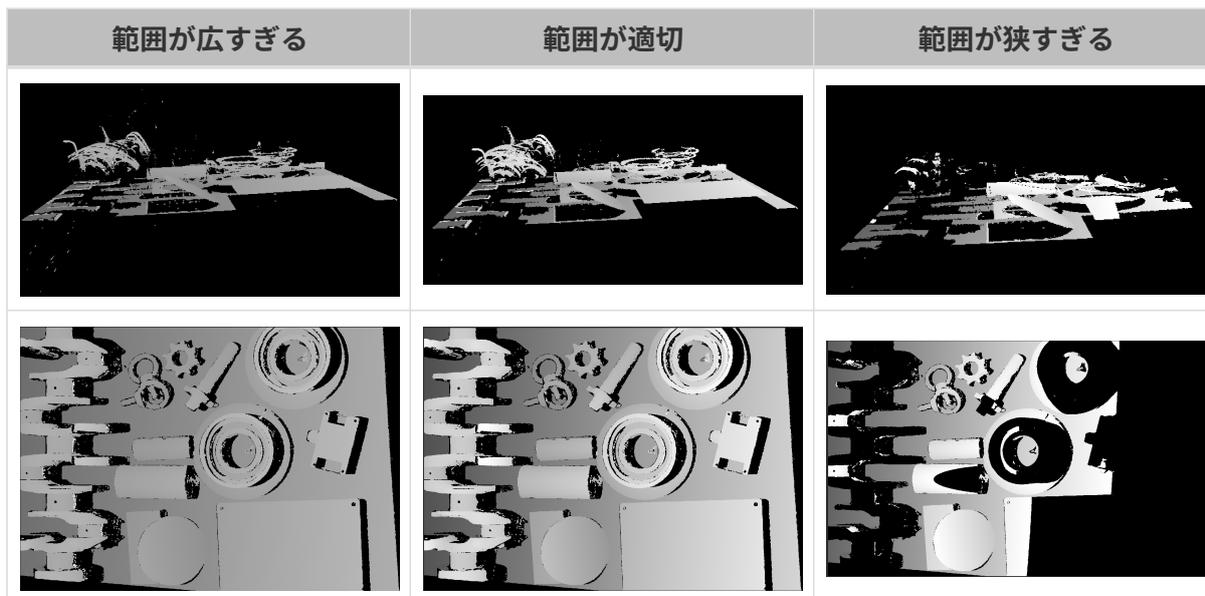
異なる縞コントラストしきい値に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のようです：



深度範囲

パラメータ説明	Z方向のROIを設定する。カメラ稼働距離の範囲内に 深度範囲 を設定することで 深度範囲 外のデータを除去できる
可視性	初級、専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● 下限：1~4000mm ● 上限：1~5000mm
調整説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 深度範囲を適切な範囲に調整し、深度画像と点群の完全性を確保する。範囲が広すぎると干渉になり、範囲が狭すぎるとロスが発生する ● 設定方法は、深度範囲を設定をご参照ください

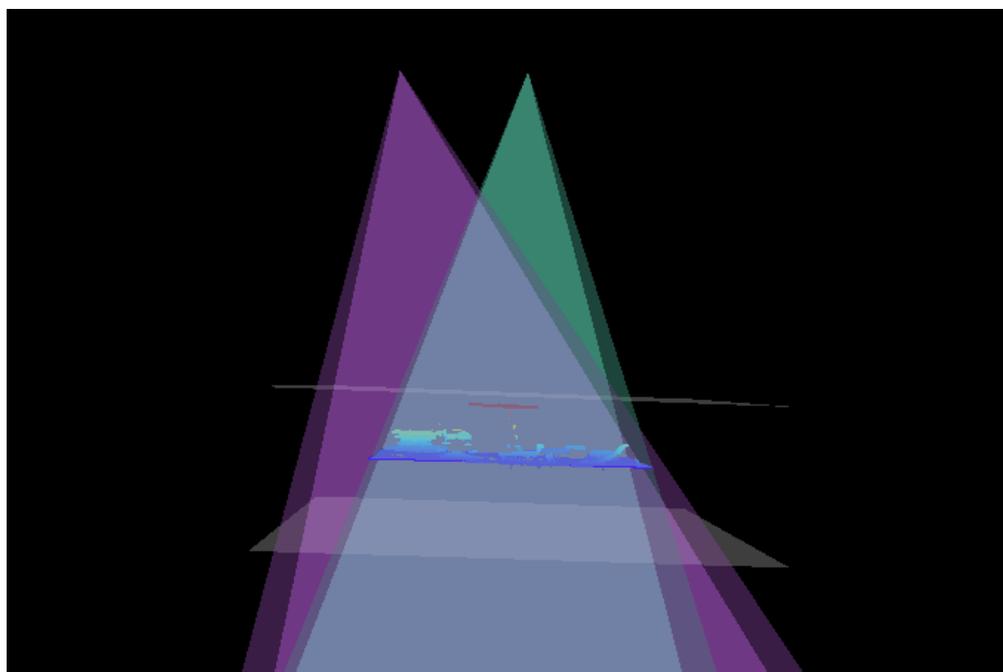
異なる**深度範囲**の効果の比較は以下の通りです：



深度範囲を設定

以下の手順を実行して**深度範囲**を調整してください：

1. 深度範囲の右の[編集]をダブルクリックし、**深度範囲を設定**ウィンドウを開きます。
2. [点群を更新]をクリックして新しい点群を取得します。
3. **点群の位置を調整**：深度範囲の上・下限を表示する2つの灰色の長方形が見えるように調整します。



4. 深度範囲調整：スライダーをドラッグして**深度範囲**を大まかに調整します。それで値を入力して**深度範囲**を正確に指定します。



深度範囲が適切かを判断：必要なディテールが全部灰色長方形の中にあり、ほとんどのノイズと外れ値はこの領域外にあること。

5. すると、右下の[保存]をクリックします。



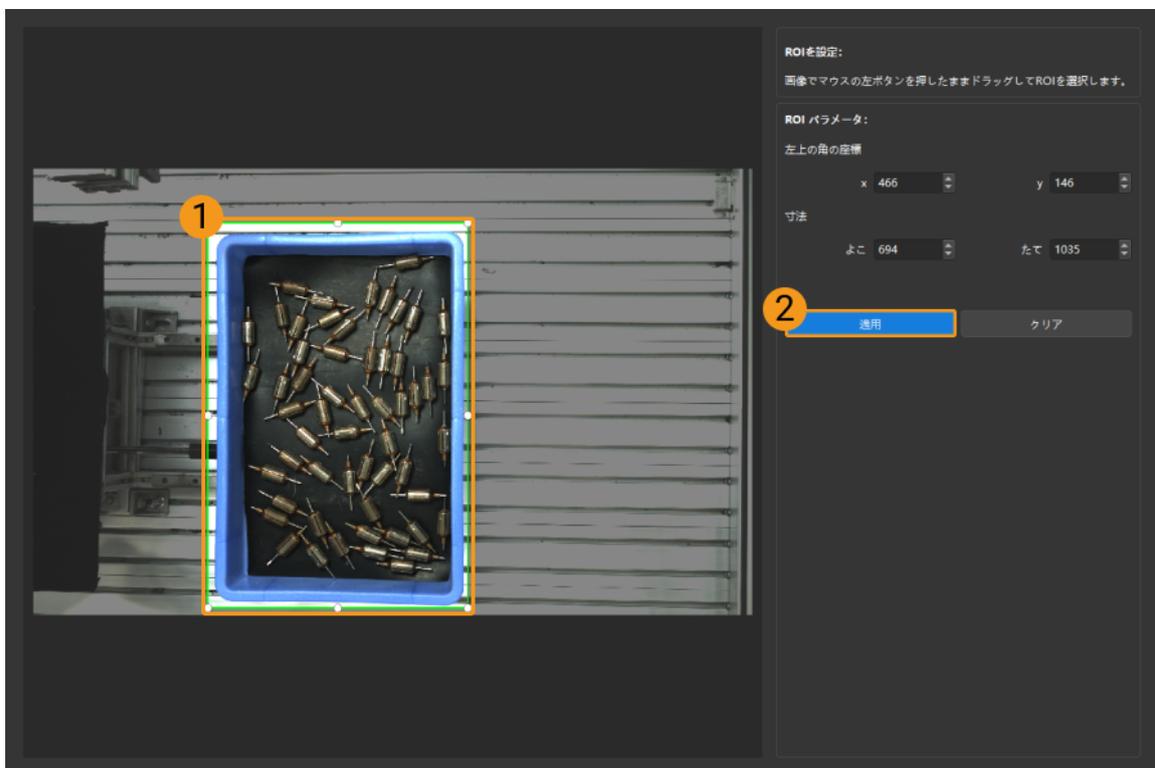
- [推奨値]をクリックして**深度範囲**を現在のカメラの推奨稼働距離に設定することができます。
- [リセット]をクリックして**深度範囲**を前回は保存した値にすることができます。

関心領域

パラメータ説明	深度画像と点群の XOY 方向の関心領域を設定し、それ以外の点を除去する
可視性	初級、専門、グル
オプション	なし
調整説明	ROI 設定をご参照ください

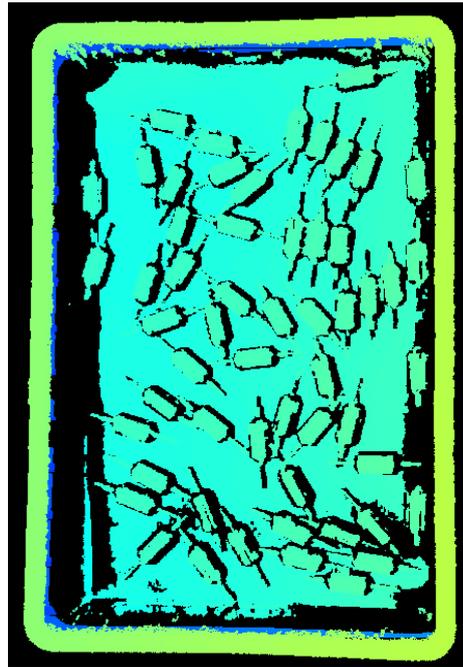
ROI 設定

1. 自動露出 ROI 設定の右の[編集]をダブルクリックして ROI 設定ウィンドウを開きます。
2. ROI を選択して調整します。ROI をドラッグすることで移動できます。アンカーポイントをドラッグすることで ROI を調整できます。
3. [適用]をクリックします。



- [クリア]をクリックすると設定をクリアできます。
- DEEP と LSR (V4) カメラを使用する場合、撮影した写真は 2D 画像 (深度ソース) として表示されます。画像の輝度を調整したい場合、**2D 画像 (深度ソース) 露出モード**を調整してください。

4. 画像を再度撮影し、深度画像または点群を表示して、設定した ROI の効果を確認します。



5.3.4. V3 カメラのパラメータ

本節では、V3 カメラのパラメータについて説明します。パラメータは、作用するデータの種類によって 2D 画像パラメータ、深度画像パラメータ、点群パラメータに分類されています。

2D 画像パラメータ

2D 画像：輝度が適切で、対象物の表面のディテールがはっきり見えるようにします。

2D パラメータと 3D パラメータのカメラのゲインは 2D 画像に影響を与えます。



カラーカメラで撮影する場合、現場の照明などの影響で実際の画像の色と大きく異なる場合は、**ホワイトバランス**を調整してください。詳しくは[ホワイトバランス調整](#)をお読みください。

2D パラメータ

露出モード

パラメータ説明	2D 画像を撮影するときに使用する露出モードを設定する
可視性	初級、専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Timed：露出時間を設定する。通常、光線が安定した環境に使用する ● Auto：露出時間を自動的に調整する。通常、光線が変化する環境に使用する ● HDR：複数の露出モードを設定して画像を組み合わせます物体の色または種類がバラバラなシーンに適用される ● Flash：プロジェクターを使用して補光する。暗い環境に使用する

調整説明	露出モードを指定すると、 2Dパラメータ には異なるパラメータが表示される：
	● Timed：露出時間
	● Auto：諧調値と 2D自動露出ROI
	● HDR：トーンマッピングと 露出時間シーケンス
	● Flash：他のパラメータを調整する必要はない画像をキャプチャするときに自動的に補光する

Timed：露出時間

パラメータ説明	画像の輝度に影響を与える <ul style="list-style-type: none"> ● 露光時間が長いほど、画像は明るくなる ● 露光時間が短いほど、画像は暗くなる
可視性	初級、専門、グル
オプション	0.1~999ms
調整説明	2D 画像の品質に応じて調整する。2D 画像の輝度が適切で、対象物の表面のディテールがはっきり見える <ul style="list-style-type: none"> ● 暗い環境では露出時間を長くする ● 明るい環境では露出時間を短くする

異なる**露出時間**に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した 2D 画像は以下のようです：


Auto：諧調値

パラメータ説明	輝度に影響を与える。小さくすれば画像の輝度が低くなり、大きくすれば画像の輝度が高くなる
可視性	初級、専門、グル
オプション	0~255
調整説明	なし

異なる**諧調値**に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した 2D

画像は以下のようなようです：

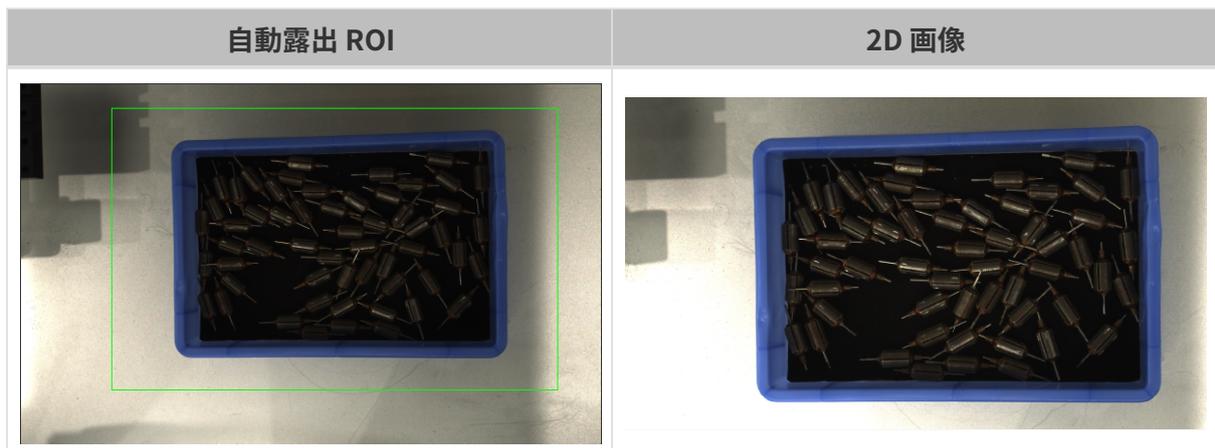


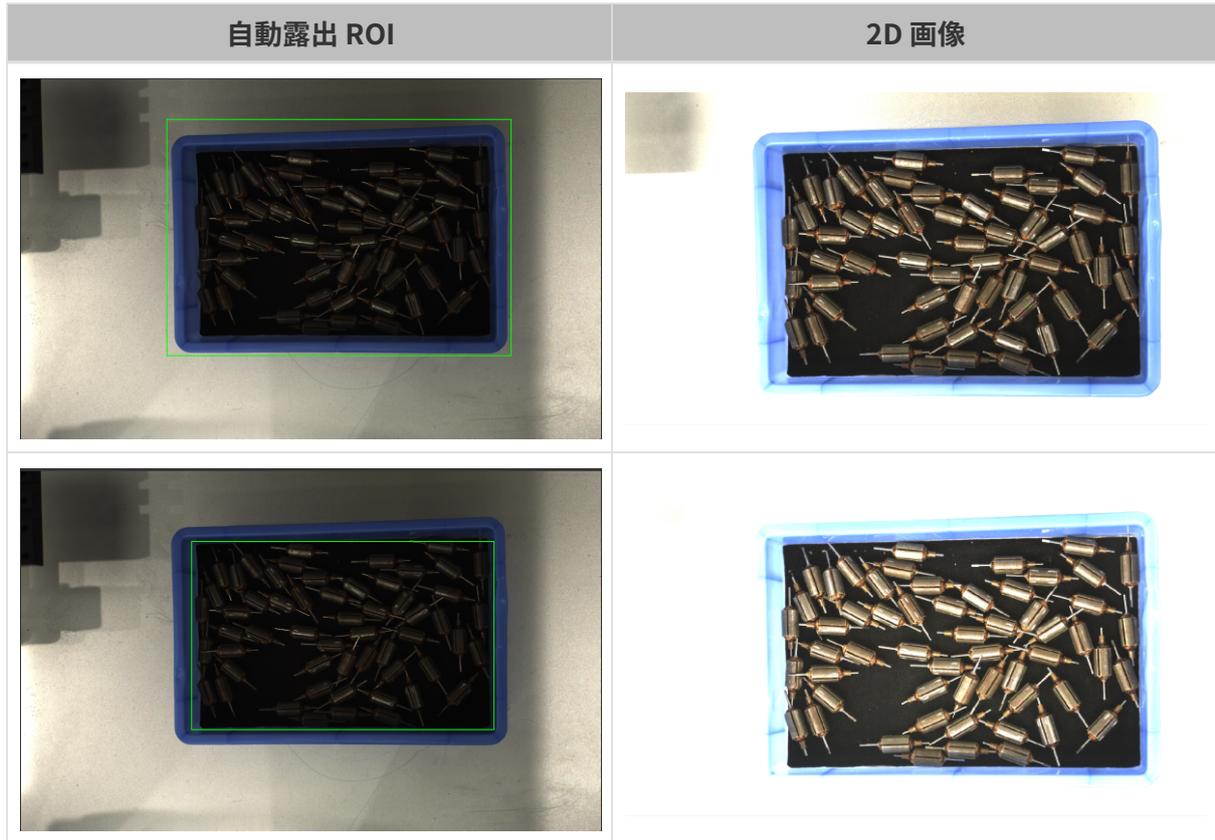
モノクロ画像の諧調値は画像の輝度のことで、カラー画像の諧調値は各カラーチャンネルの輝度のことです。

Auto : 2D 自動露出 ROI

パラメータ説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 指定した領域の照明、対象物色などに応じてカメラの露出時間が自動的に調整される ● ROI が設定されていない場合、カメラは視野全体の状況に応じて自動的に露光時間を調整する
可視性	初級、専門、グル
オプション	なし
調整説明	自動露出 ROI 設定 をご参照ください

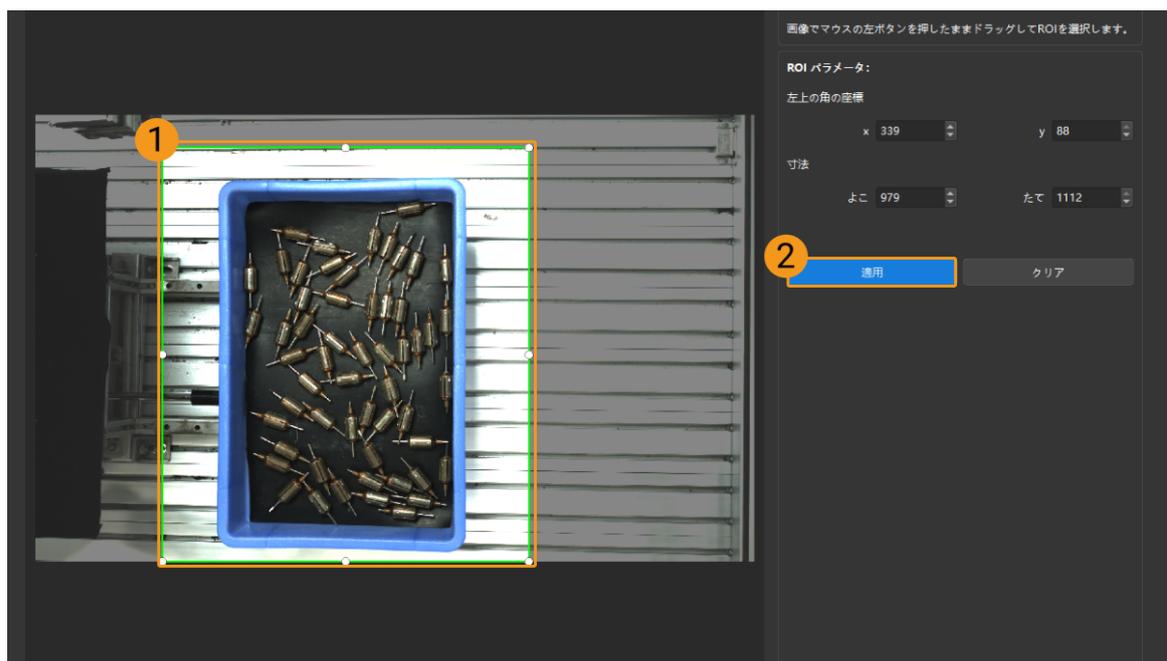
異なる**自動露出 ROI** に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した 2D 画像は以下のようなようです：





自動露出 ROI 設定

1. 自動露出 ROI 設定の右の[編集]をダブルクリックしてROI 設定ウインドウを開きます。
2. ROI を選択して調整します。ROI をドラッグすることで移動できます。アンカーポイントをドラッグすることで ROI 調整できます。
3. [適用]をクリックします。



 [クリア]をクリックすると設定をクリアできます。

4. 画像を再度撮影し、2D 画像を表示して自動露出の効果を確認します。

HDR：トーンマッピング

パラメータ説明	画像を自然に見えるようにする。2D 画像と実際の対象物の間に大きな違いがある場合に使用する
可視性	初級、専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● False ● True
調整説明	チェックするとトーンマッピング機能が有効になる

トーンマッピングを True と False にした効果の比較は以下の通りです。



HDR露光時間シーケンス

パラメータ説明	複数の露出時間を設定し、異なる露出時間で撮影した画像を組み合わせ、暗い部分と明るい部分のディテールがより完全な 2D 画像を一枚取得する
可視性	初級、専門、グル
オプション	なし
調整説明	<ol style="list-style-type: none"> 1. 露出時間シーケンスの右の[編集]をダブルクリックして露出時間シーケンスウィンドウを開く 2. [+]をクリックして露出時間を追加して露出時間を設定する 3. [-]をクリックしてシーケンスを削除する 4. [適用]をクリックすると露出時間シーケンスは有効になる <p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ [キャンセル]：編集を保存せずに画面を閉じる ◦ [リセット]：全ての露出時間シーケンスをクリアする </p>

一つの露出時間：



複数の露出時間：



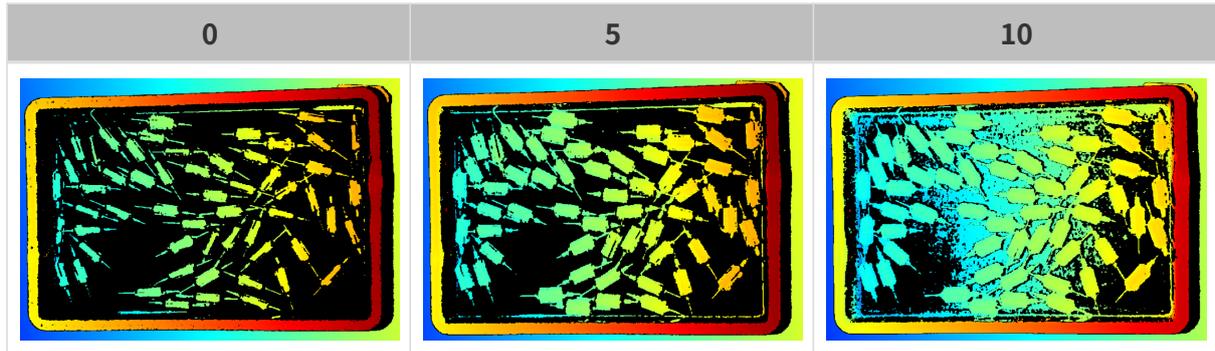
3D パラメータ

カメラのゲイン

パラメータ説明	画像の輝度を高くするために使用する。ノイズが発生する可能性がある  深度データを計算するための画像の輝度を変更することで深度画像と点群の品質に影響を与える
可視性	専門、グル
オプション	0~16dB
調整説明	露出時間を調整しても輝度を改善できない場合に使用する

異なるカメラのゲインに設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した画像は以下のようです：





深度画像/点群パラメータ

深度画像と点群：データが完全でなければなりません。



必要なデータの範囲を決めておいてください。例えば、上向きに配置された金属ボウルの端をつかむ場合、金属ボウルの端のデータを取得すればいいです。

以下のパラメータは深度画像と点群の品質に影響を与えます。

パラメータ	深度画像	点群
3D パラメータ	☑	☑
点群後処理		☑
深度範囲	☑	☑
ROI 設定	☑	☑

3D パラメータ

このグループのパラメータは、深度データの計算に使用される画像に影響を与えるため、深度画像と点群の品質に影響します。

露出アシスタントを使用すれば推奨された露出パラメータが使用できます。3D パラメータの右の[自動的設定]をダブルクリックして露出アシスタントウィンドウを開きます。

露出回数

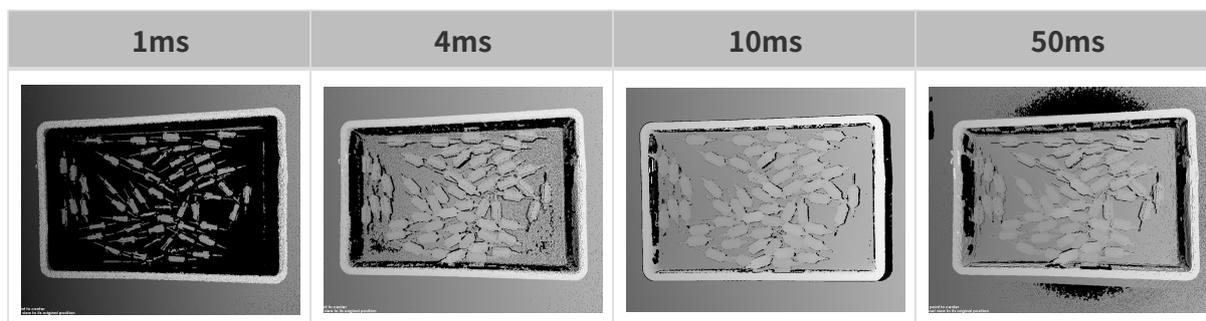
パラメータ説明	露出時間の数を設定する
可視性	初級、専門、グル
オプション	1~3

調整説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 露出時間が 1 より大きい場合、複数の露出時間を設定する必要がある ● 異なる露光時間で撮影した画像を組み合わせることで深度を計算する。露出回数を増やすと深度データの整合性が高まるが、処理時間も長くなる ● 露出回数が多いほど、深度画像と点群の取得にかかる時間が長くなる画質を確保しつつ、できるだけ露出回数を減らしてください
------	--

露出時間

パラメータ説明	深度データを取得する時の露出時間を設定します。設定する露出時間の数は露出回数の数によって決まる
可視性	初級、専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● 設定可能な範囲：0.1~99ms
調整説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 暗色の物体に対して露出時間を長く設定し、明色の物体に対して短く設定する ● 露出時間が長すぎたり短すぎたりすると、情報が失われる可能性があるため、適切に調整してください ● レーザーカメラの場合、露出時間を 4 の倍数に設定しなければならない。4 の倍数ではない場合は自動的に調整される。Laser シリーズの設定可能な最小値は 4ms で、その他のレーザーカメラの設定可能な最小値は 8ms

異なる露出時間で取得した画像は以下の通りです：



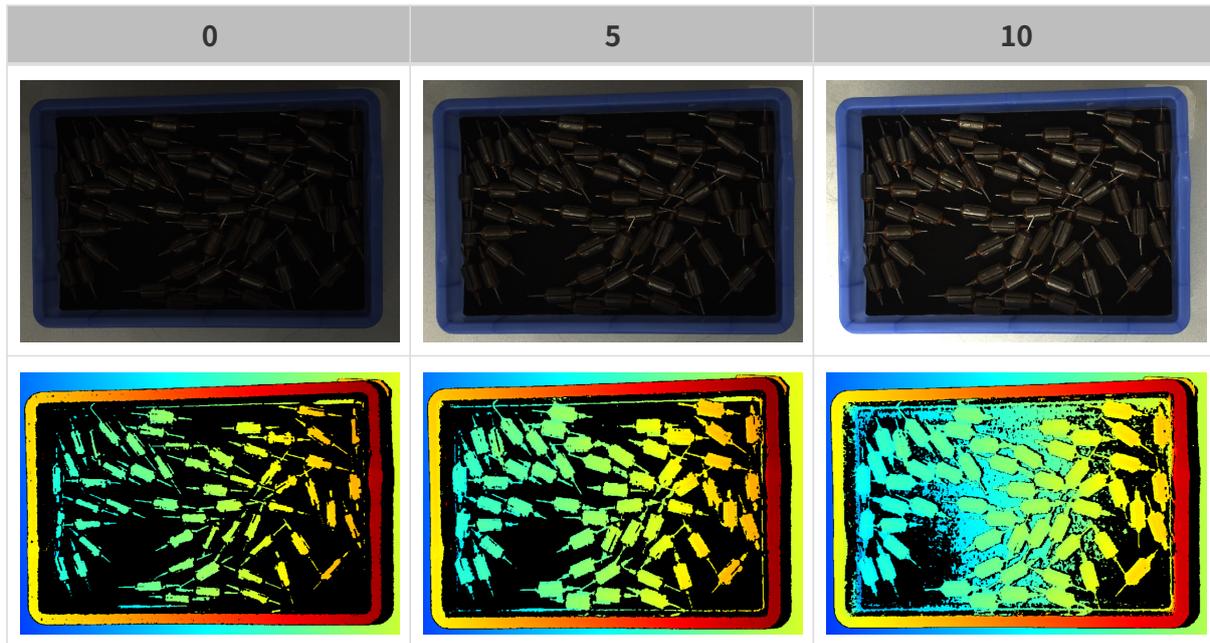
 画像の黒い部分は、点群のロスです。

カメラのゲイン

パラメータ説明	画像の輝度を高くするために使用する。ノイズが発生する可能性がある  深度データを計算するための画像の輝度を変更することで深度画像と点群の品質に影響を与える
可視性	専門、グル
オプション	0~16dB
調整説明	露出時間を調整しても輝度を改善できない場合に使用する

異なるカメラのゲインに設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した画像は以下の

ようです：



投影

適用できるカメラ型番：Nano (V3)、Pro (V3)、Log (V3) シリーズ。

投影光の輝度

パラメータ説明	プロジェクターによる構造化光の輝度を調整する
可視性	専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● High：高輝度、ダークカラーの物体に適用される ● Normal：普通の輝度、普通の物体に適用される ● Low：低輝度、光を反射する物体に適用される
調整説明	対象物に応じて調整してください

コーディングモード

適用できるカメラ型番：Nano (V3)、Pro XS (V3)。

パラメータ説明	撮影の速度と深度画像の品質に影響する
可視性	専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Fast：撮影は速いが深度画像と点群の品質は悪い ● Accurate：撮影は遅いが深度画像と点群の品質は良い
調整説明	実際のニーズに応じて調整してください

異なるコーディングモードに設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以

下のようです：

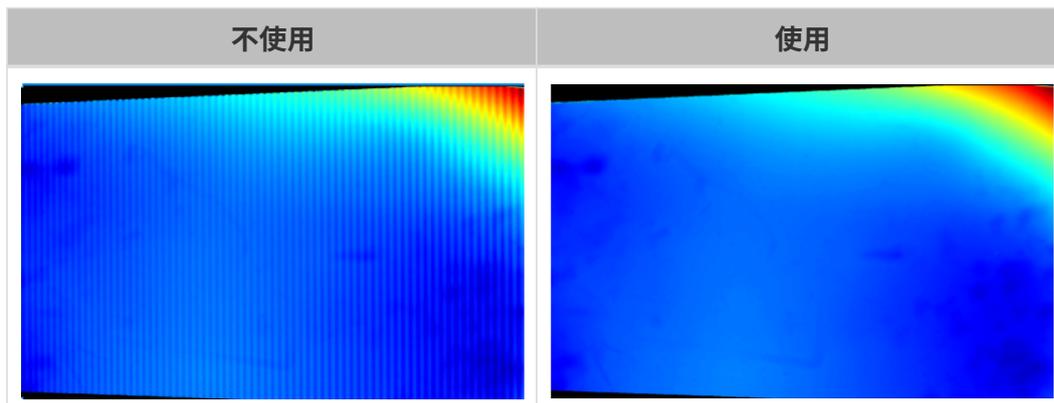


ちらつき防止モード

適用できるカメラ型番：Nano (V3)。

パラメータ説明	ちらつきとは、環境光の急速で周期的な明暗の変化を指す。ちらつきは、深度データの変動を引き起こす。構造化光の投光頻度を調整することで改善可能
可視性	専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Off ● AC50Hz ● AC60Hz
調整説明	所在地の周波数に合わせてお選びください。ほとんどの国では、50Hzが採用されており、アメリカと一部のアジアの国・地域では60Hzが使用されている

ちらつき防止モードを不使用/使用したときに取得した深度画像の比較：



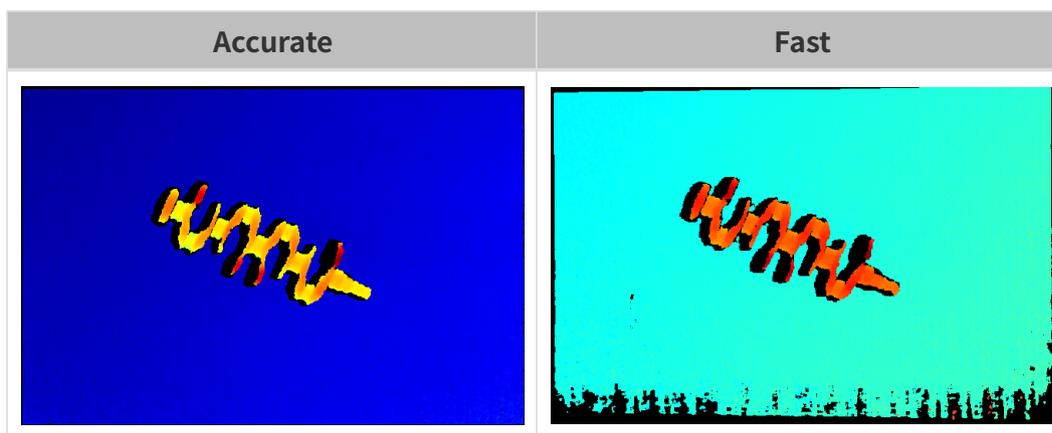
レーザー

適用できるカメラ型番：Laser (V3) シリーズ。

コーディングモード

パラメータ説明	撮影の速度と深度画像の品質に影響する
可視性	専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Fast：撮影は速いが深度画像と点群の品質は悪い ● Accurate：撮影は遅いが深度画像と点群の品質は良い
調整説明	実際のニーズに応じて調整してください

異なるコーディングモードに設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のようなです：



レーザーパワー

パラメータ説明	レーザーのパワーを設定し。構造化光の輝度に影響を与える
可視性	専門、グル
オプション	50~100%
調整説明	普通は初期値を使用すればいい <ul style="list-style-type: none"> ● 値が大きいほど構造化光の輝度が高くなり、値が小さいほど構造化光の輝度が低くなる ● 暗い物体には高強度を、反射する物体には低強度を使用すること

点群後処理

点群後処理パラメータを調整することで点群の品質を改善できます。

調整方法

点群後処理パラメータを調整するとき、以下のように調整すればカメラ撮影時間を削減できます。

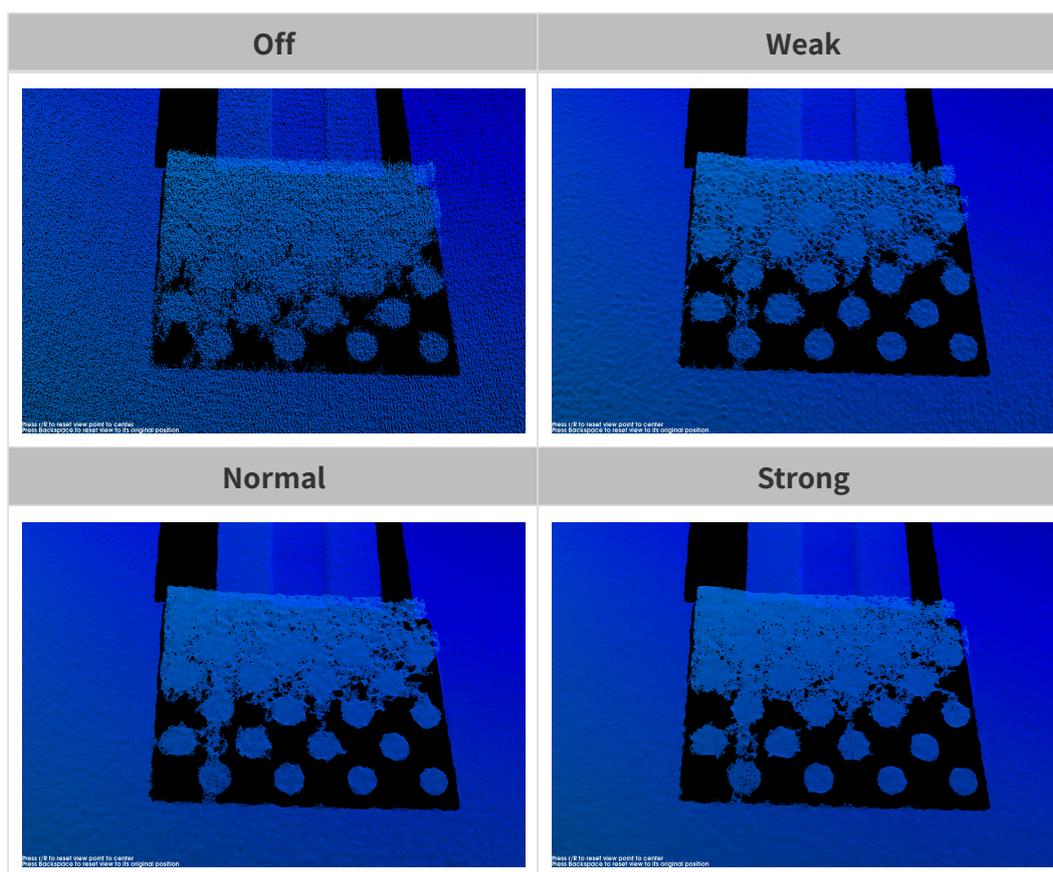
1. **外れ値除去**を優先的に調整します。このパラメータの計算時間は強度によってほとんど変化せず、高い強度にした場合でも、計算時間は大いに増加することはありません。
2. 低強度の**表面平滑化**と**ノイズ除去**を使用することをお勧めします。この

2つのパラメータの強度を高くするほど計算時間は長くなります。

表面平滑化

パラメータ説明	点群の深度変化を減らし、点群を実物の表面に近づけることが可能。ただし、一部の物体表面ディテールのロスが発生する
可視性	初級、専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Off ● Weak ● Normal ● Strong
調整説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 表面平滑化の強度が高いほどより多くのディテールのロスが発生する ● 表面平滑化の強度が高いほど計算により長い時間がかかる

異なる表面平滑化に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のようです：

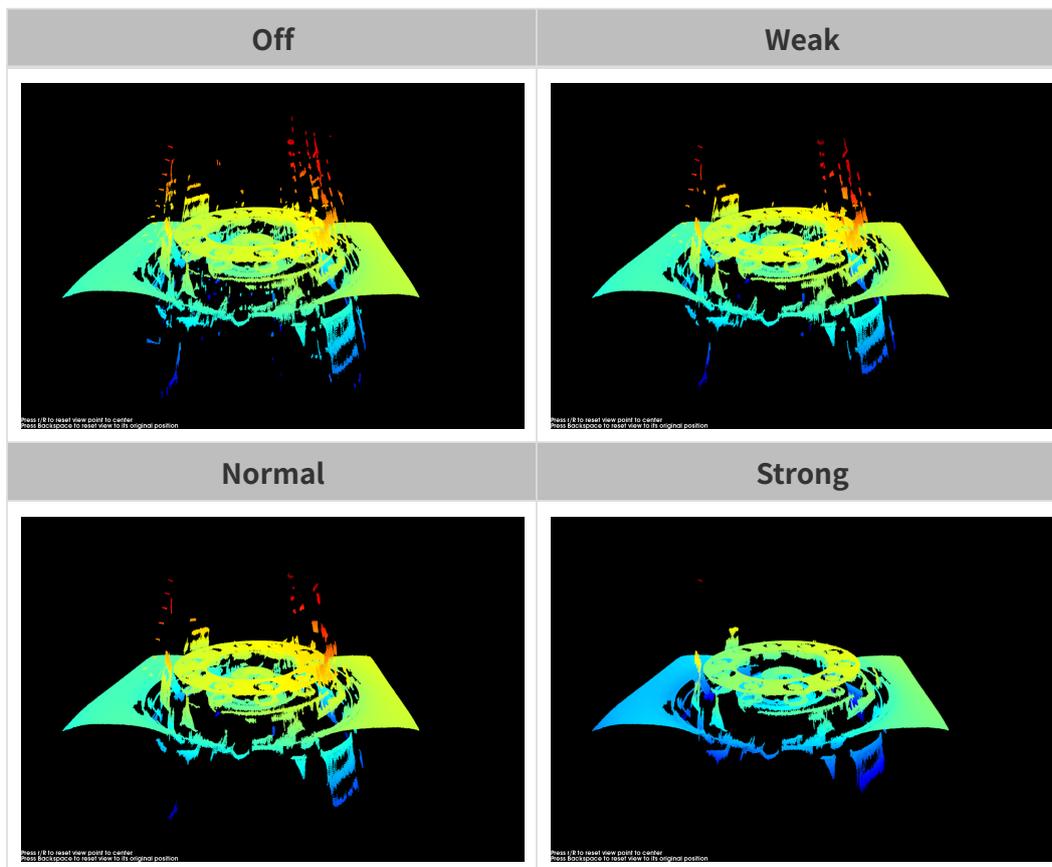


外れ値除去

パラメータ説明	点群のノイズを除去する。外れ値とは、オブジェクトの点群から離れた点の集まりのこと
可視性	初級、専門、グル

オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Off ● Weak ● Normal ● Strong
調整説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 強度が高いほど、より多くの外れ値が除去される ● 対象物に複数の部分がある場合、高強度の外れ値の除去により点群の一部が除去される可能性がある。例えばコップやポットの場合に、取っ手の点群が除去されることがある

異なる外れ値除去に設定した（その他のパラメートは同じ）ときに取得した点群は以下のようです：



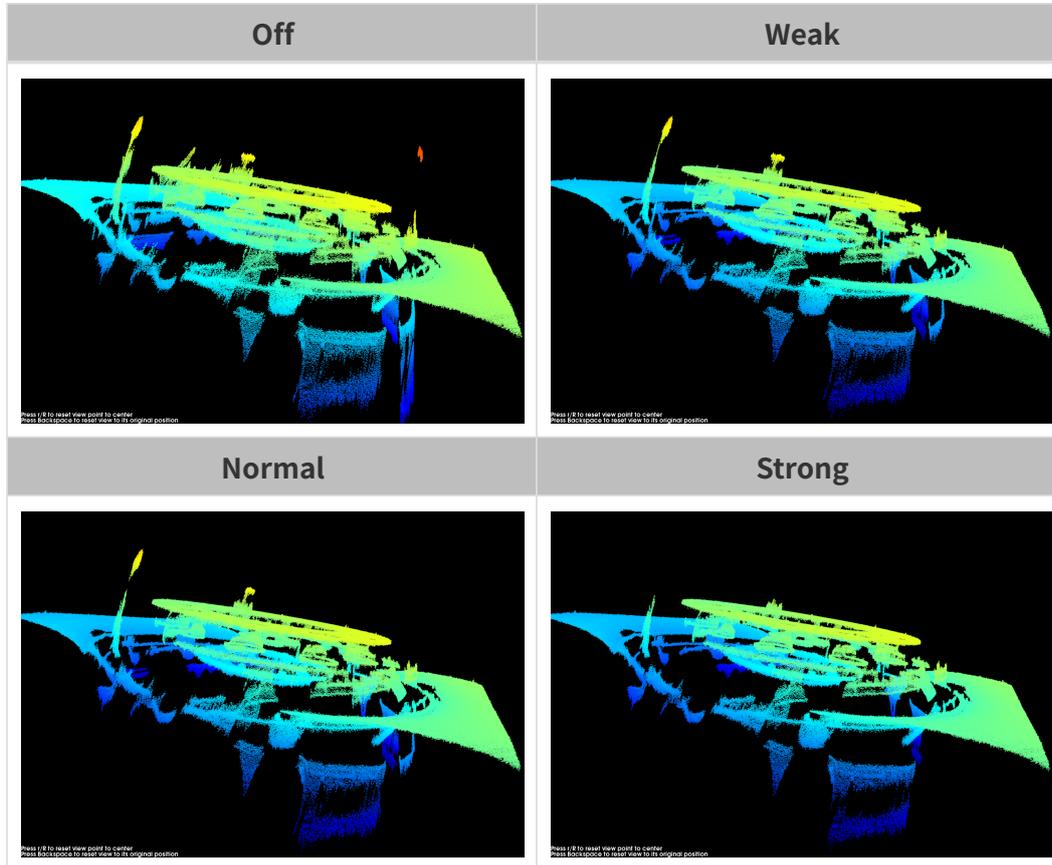
ノイズ除去

パラメータ説明	対象物の表面付近のノイズを除去するノイズとは、表面付近の外れ値のこと
可視性	初級、専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Off ● Weak ● Normal ● Strong

調整説明

- 強度が高いほど、より多くのノイズが除去されるが、対象物表面のディテールのロスが発生する可能性がある
- 強度が高いほど計算により長い時間がかかる

異なるノイズ除去に設定した（その他のパラメートは同じ）ときに取得した点群は以下のようです：



この機能を使用して必要な点群が除去された場合、ノイズ除去の強度を低くしてください。ただし、こうすればより多くのノイズが残ります。

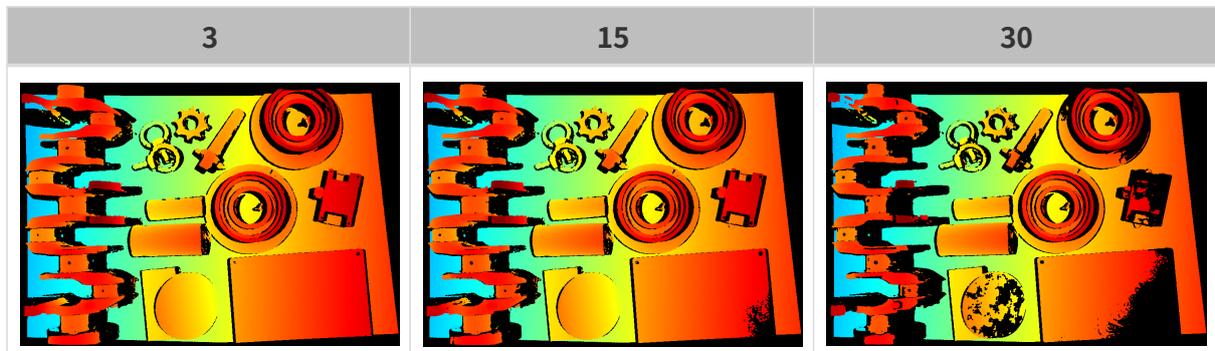
エッジ保護

パラメータ説明	表面平滑化機能を使用するとともにエッジのシャープネスを保持する
可視性	グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Sharp：対象物のエッジのシャープネスを最大限に保持するが、表面平滑化の効果はよくない ● Normal：対象物のエッジのシャープネスを保持するとともに、表面平滑化も実現します。 ● Smooth：エッジを保持しない表面平滑化の効果はいいがエッジのディテールがなくなる
調整説明	実際のニーズに応じて調整してください

縞コントラストしきい値

パラメータ説明	点群のノイズを除去する。 外れ値除去とノイズ除去 を調整しても改善できない場合に使用する
可視性	初級、専門、グル
オプション	1~100
調整説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 値が小さいほど除去される点が多くなり、値が大きいほど除去される点が少なくなる ● このパラメータの値を大きくすると点群のノイズを除去できるが、暗い対象物の点のロスが発生することがある

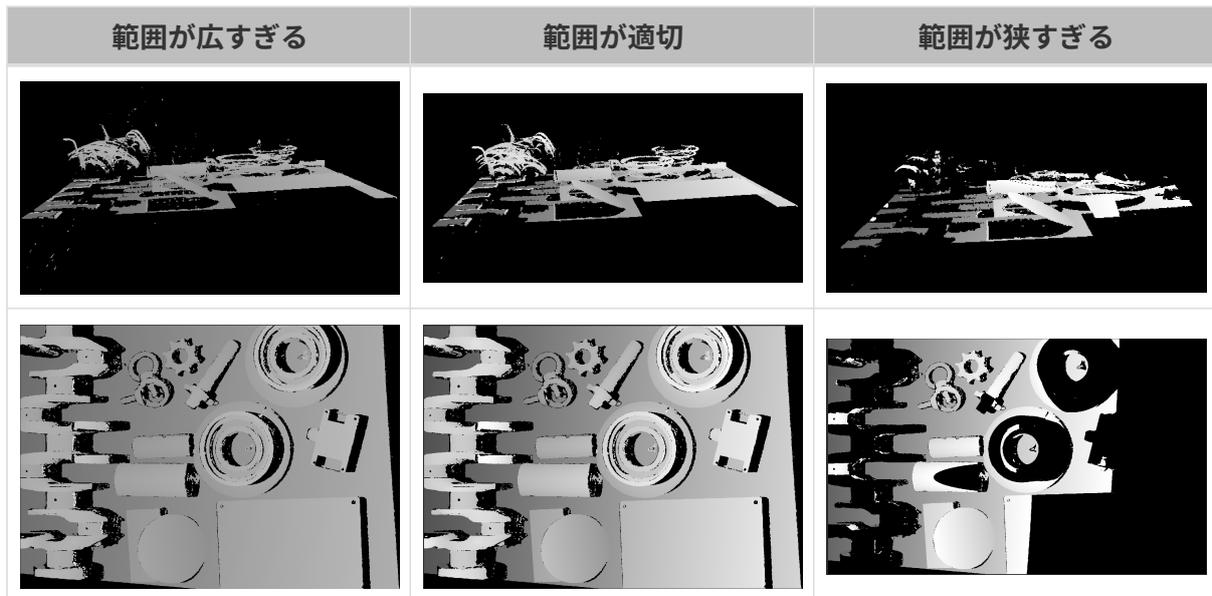
異なる縞コントラストしきい値に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のようです：



深度範囲

パラメータ説明	Z方向のROIを設定する。カメラ稼働距離の範囲内に 深度範囲 を設定することで 深度範囲 外のデータを除去できる
可視性	初級、専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● 下限：1~4000mm ● 上限：1~5000mm
調整説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 深度範囲を適切な範囲に調整し、深度画像と点群の完全性を確保する。範囲が広すぎると干渉になり、範囲が狭すぎるとロスが発生する ● 設定方法は、深度範囲を設定をご参照ください

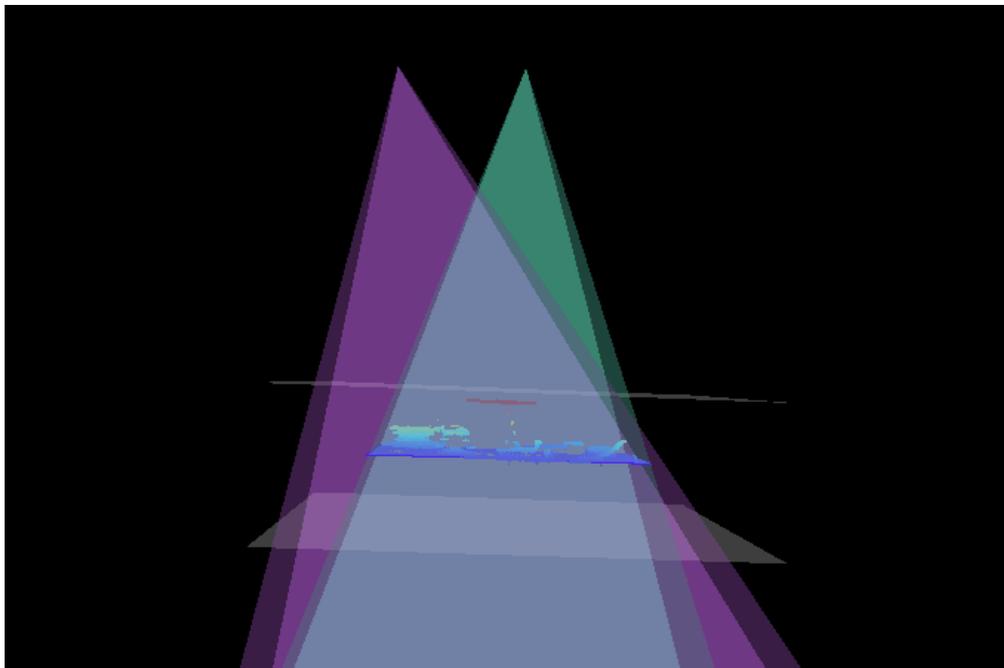
異なる**深度範囲**の効果の比較は以下の通りです：



深度範囲を設定

以下の手順を実行して**深度範囲**を調整してください：

1. 深度範囲の右の[編集]をダブルクリックし、**深度範囲を設定**ウィンドウを開きます。
2. [点群を更新]をクリックして新しい点群を取得します。
3. **点群の位置を調整**：深度範囲の上・下限を表示する2つの灰色の長方形が見えるように調整します。



4. 深度範囲調整：スライダーをドラッグして**深度範囲**を大まかに調整します。それで値を入力して**深度範囲**を正確に指定します。



深度範囲が適切かを判断：必要なディテールが全部灰色長方形の中にあり、ほとんどのノイズと外れ値はこの領域外にあること。

5. すると、右下の[保存]をクリックします。



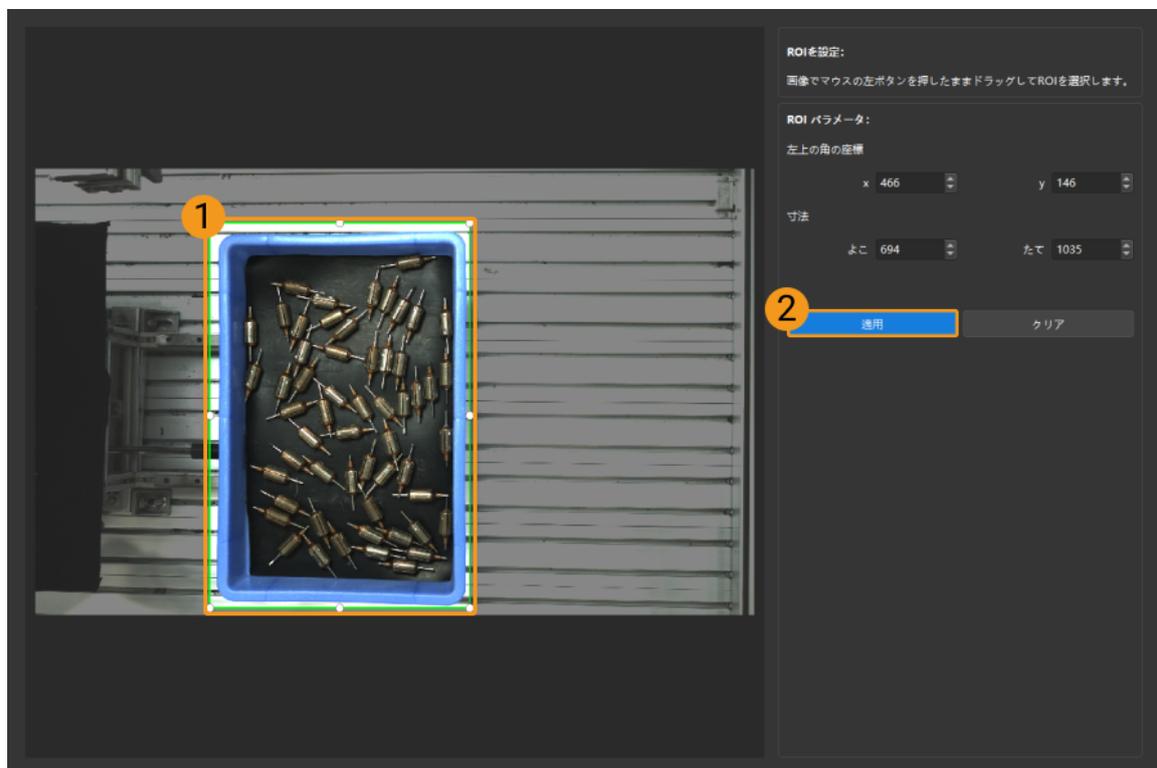
- [推奨値]をクリックして**深度範囲**を現在のカメラの推奨稼働距離に設定することができます。
- [リセット]をクリックして**深度範囲**を前回は保存した値にすることができます。

関心領域

パラメータ説明	深度画像と点群の XOY 方向の関心領域を設定し、それ以外の点を除去する
可視性	初級、専門、グル
オプション	なし
調整説明	ROI 設定をご参照ください

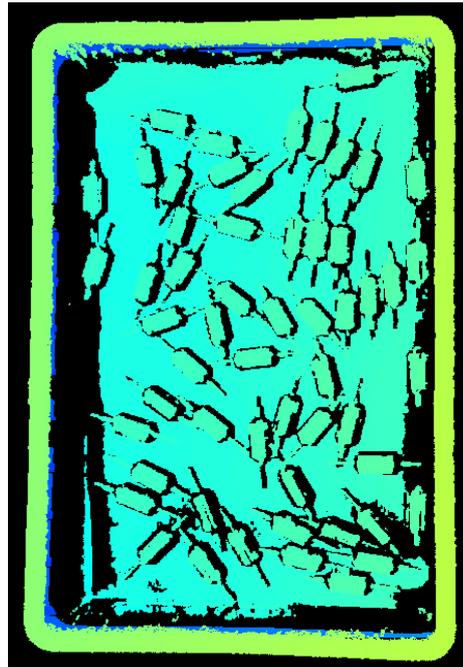
ROI 設定

1. 自動露出 ROI 設定の右の[編集]をダブルクリックして ROI 設定ウィンドウを開きます。
2. ROI を選択して調整します。ROI をドラッグすることで移動できます。アンカーポイントをドラッグすることで ROI を調整できます。
3. [適用]をクリックします。



- [クリア]をクリックすると設定をクリアできます。
- DEEP と LSR (V4) カメラを使用する場合、撮影した写真は 2D 画像 (深度ソース) として表示されます。画像の輝度を調整したい場合、**2D 画像 (深度ソース) 露出モード**を調整してください。

4. 画像を再度撮影し、深度画像または点群を表示して、設定した ROI の効果を確認します。



5.4. ツール

Mech-Eye Viewer

には、カメラを使用するためのツールが組み込まれています。本節では、各ツールの機能について説明し、詳しい使用方法を紹介します。

ツール名	機能
内部パラメータツール	カメラの内部パラメータをチェックし、修正や出荷時設定に戻すために使用します。
3D 露出設定アシスタント	正確な3D パラメータ推奨値を取得する
深度画像アナライザ	深度画像の品質をチェックする
2D カメラをチェック・設定	2D カメラのパラメータを表示・設定する
視野計算機	稼働距離に基づいてカメラ視野を計算する
座標系カスタマイズ	座標系をカスタマイズする。深度画像と点群を確認するために使用する
カメラコントローラ	カメラプロジェクターのファームウェアバージョン、時間、温度などの情報を確認し、画像の解像度を変更する
パレット満杯シミュレータ	フルパレットが全部カメラ視野内にあるかどうかを確認するために使用される

ビューアのツールバーにチェックを入れたら、ソフトウェアの画面によく使うツールが表示されます。

ツールバーの[その他のツール]をクリックするとツールバーに表示したいツールを選択できます。[OK]をクリックして保存します。

5.4.1. 内部パラメータツール

カメラの内部パラメータをチェックし、修正や出荷時設定に戻すために使用します。内部パラメータが正しくなければ、正確な点の座標を計算できません。



高精度が求められるプロジェクトでは、高精度モードを使用することでさらに厳しく内部パラメータをチェックすることができます。高精度モードを使用するには、**管理者モード**に切り替えてください。使用する必要がある場合にテクニカルサポートにお問い合わせください。

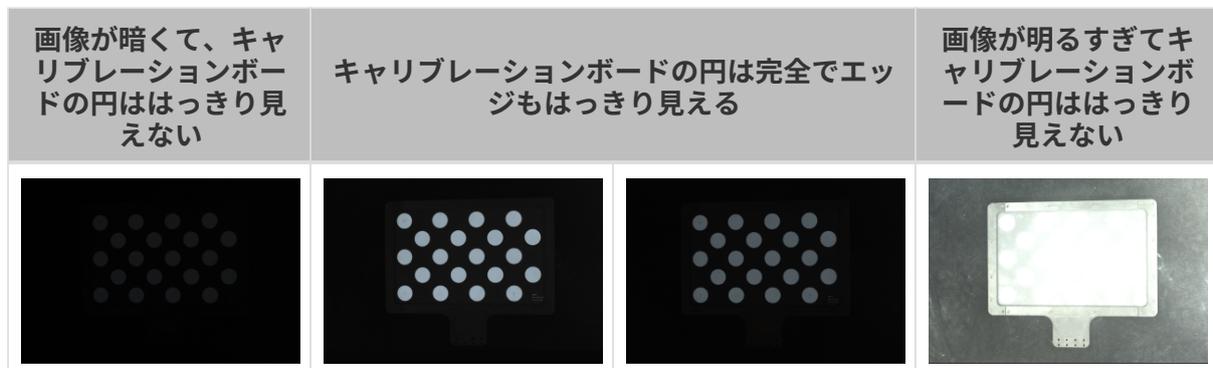
事前準備

内部パラメータをチェックする前に、カメラの付属キャリブレーションボードを用意してください。

キャリブレーションボードをカメラ視野内に配置してから以下のような 2D 画像と深度画像を取得します。

- キャリブレーションボードの円の領域が全部撮られる。
- 2D 画像の明るさが適切で、キャリブレーションボードの円がきれいで見られる。
- 深度画像のキャリブレーションボードの円が完全に見られる。

キャリブレーションボードの 2D 画像は下図のようです：



取得した 2D 画像が要件を満たさない場合、**2D パラメータ**を調整してください。

キャリブレーションボードの深度画像は下図のようです：



取得した深度画像が要件を満たさない場合、[深度画像関連パラメータ](#)を調整してください。

カメラの内部パラメータをチェック

ツールバーの**ツール**をクリックし、**内部パラメータツール**を選択して**内部パラメータツール**ウィンドウを開きます。

内部パラメータツールを使用してカメラ内部パラメータをチェックするとき、以下の手順を実行します。

1. **1. キャリブレーションボードを配置して画像の品質をチェックする**の[**画像をキャプチャ**]をクリックしてキャリブレーションボードの2D画像と深度画像を取得します。画像が要件を満たすかを確認します。
2. **2. キャリブレーションボードの型番を選択する**でキャリブレーションボードの型番を設定します：
 - 標準キャリブレーションボードを使用する場合、右の三角形をクリックして型番を選択します。
 - オーダーメイドのキャリブレーションボードを使用する場合、**オーダーメイド**を選択し、提供された参考情報に基づいて**型番**、**行数**、**列数**、**間隔**を設定します。
3. **3. 内部パラメータをチェック**の[**内部パラメータをチェック**]をクリックしてカメラの内部パラメータをチェックします。チェックが完了するとチェックの結果が表示されます。しばらくすると自動的チェックの結果のウィンドウが表示されます。
 - 緑色のデータが表示されたら、内部パラメータがチェックに合格し、カメラが使用できます。
 - 赤色のデータが表示され、またはエラーメッセージが表示されたら、内部パラメータに大きな誤差がありあるいはチェックに失敗しました。指示に従って操作してください。



高い精度が求められるプロジェクトでは、**高精度モード**を使用できます。管理者モードに切り替えて、**内部パラメータツール**ウィンドウの**3. 内部パラメータをチェックする**の**高精度モード**をチェックし、キャリブレーションボードを指定された距離に配置します。指定された距離でなければカメラ内部パラメータのチェックが失敗する可能性があります。

問題の解決

内部パラメータをチェックするとき、以下のような問題が発生することがあります：

内部パラメータの誤差が大きい

問題：

内部パラメータチェックの結果は赤色に表示され、カメラ内部パラメータの誤差が大きいです。

解決法：

以下のように解決してください：

1. キャリブレーションボードの型番または仕様を確認します。
 - キャリブレーションボードが間違っている場合、正しい型番または仕様を入力してください。それでカメラ内部パラメータを再度チェックします。

- キャリブレーションボードが正確な場合、次のステップを実行します。
- 2. 2D画像または深度画像が要件を満たしているかをチェックします。[2D画像と深度画像の要件](#)をお読みください。
 - 2D 画像が要件を満たさない場合、[2D パラメータを調整](#)します。深度画像が要件を満たさない場合、[深度画像関連パラメータを調整](#)します。それでカメラ内部パラメータを再度チェックします。
 - 画像が要件を満たしている場合、次のステップを実行します。
- 3. **内部パラメータを修正機能**では内部パラメータを修正できます。以下の手順を実行します：
 - a. キャリブレーションボードをカメラの視野内に配置します。
 - b. **内部パラメータを修正**をチェックしてから[**データを取得**]をクリックします。
 - c. キャリブレーションボードを移動してからもう一回[**データを取得**]をクリックします。

- すくなくとも3つのデータを取得します。
- キャリブレーションボードを並進して回転させることを推奨します。視野の中心と4つのコーナーの位置を推奨します。



- d. データを追加したあと、[**内部パラメータをチェック**]をクリックします。しばらくすると自動的チェックの結果のウィンドウが表示されます。
 - 内部パラメータの修正に成功した場合、表示されたウィンドウの[**内部パラメータをチェック**]をクリックして内部パラメータを改めてチェックします。
 - 内部パラメータの修正に失敗した場合、表示されたウィンドウの[**確認**]をクリックして再度修正するか、テクニカルサポートにお問い合わせください。

キャリブレーションボードの円を検出できない

問題：

内部パラメータチェックの結果にキャリブレーションボードの白い円を検出できませんでしたが表示されます。

解決策：

以下のように解決してください：

1. キャリブレーションボードの型番または仕様を確認します。
 - キャリブレーションボードが間違っている場合、正しい型番または仕様を入力してください。それでカメラ内部パラメータを再度チェックします。
 - キャリブレーションボードが正確な場合、次のステップを実行します。
2. 2D画像または深度画像が要件を満たしているかをチェックします。[2D画像と深度画像の要件](#)をお読みください。
 - 2D 画像が要件を満たさない場合、[2D パラメータを調整](#)します。深度画像が要件を満たさない場合、[深度画像関連パラメータを調整](#)します。それでカメラ内部パラメータを再度チェックします。

- 画像が要件を満たしている場合、次のステップを実行します。

3. 補助円を作成機能を使用します。以下の手順を実行します：

3. 内部パラメータをチェックの[補助円を作成]をクリックします。
- 2D 画像で比較的に完全な円を選択します。カーソルを円心に合わせ、**Ctrl**を押したままマウスの左ボタンをクリックしてから斜め上または斜め下へと移すことで補助円のサイズを調整します。再びクリックして円の作成を完了します。



- 補助円を作成すればいいです。ただ、できるだけキャリブレーションボードの円周に近づけてください。
- 改めて補助円を作成する場合、[補助円を作成]をもう一回クリックしてください。
- カーソルを 2D 画像に合わせてからマウスホイールを回転させると 2D 画像を拡大・縮小できます。

3. 内部パラメータをチェックの[内部パラメータをチェック]をクリックして内部パラメータを再度チェックします。

- 内部パラメータをのチェックに成功したら問題解決が完了します。
- 内部パラメータのチェックが終了しても**キャリブレーションボードの白い円を検出できませんでしたが**表示される場合、次のステップを実行します。

4. 特徴検出パラメータを編集機能を使用します。以下の手順を実行します：

3. 内部パラメータをチェックの特徴検出パラメータを編集をクリックします。
- 実際に応じて特徴検出パラメータを調整します。
- キャリブレーションボードの円を完全に撮れない場合、**一部に円の欠落を許可**をチェックし、追加した特徴検出パラメータを編集します。
3. 内部パラメータをチェックの[内部パラメータをチェック]をクリックして内部パラメータを再度チェックします。
 - 内部パラメータをのチェックに成功したら問題解決が完了します。
 - それでも内部パラメータチェックの結果に**キャリブレーションボードの白い円を検出できませんでしたが**表示される場合、テクニカルサポートにお問い合わせください。

深度画像に有効な特徴点がない

問題：

内部パラメータチェックの結果に**深度画像に有効な特徴点はありません**が表示されます。

解決策：

深度画像が要件を満たしているかをチェックします。[2D 画像と深度画像の要件](#)をお読みください。

- 取得した深度画像が要件を満たさない場合、[深度画像関連パラメータ](#)を調整してください。それでカメラ内部パラメータを再度チェックします。
- 深度画像が要件を満たしている場合、テクニカルサポートにお問い合わせください。

5.4.2. 3D 露出設定アシスタント

3D パラメータの露出時間の推奨値を取得するために使用します。

 いまは一回の露出時間計算が可能です。

3D 露出設定アシスタント機能を使用するには、以下の手順を実行してください：

1. パラメータパレットで**深度範囲**と **ROI** の設定値を確認します。対象物が深度範囲と ROI 内にあることを確認します。
2. パラメータパレットの**3Dパラメータ**の右の[**自動的設定**]をダブルクリックするか、**ツール**の **3D 露出設定アシスタント**をクリックすると **3D 露出設定アシスタント**ウィンドウを開きます。
3. ROI を調整します。**3D 露出設定アシスタント**は設定した ROI に応じて露出時間を自動計算します。不要な物体を避けて対象物の範囲を選択してください。そして[**次のステップへ**]をクリックします。



ROI をドラッグすることで移動できます。アンカーポイントをドラッグすることで ROI を調整できます。

4. [**露出時間を計算**]をクリックします。計算の結果は**計算結果**に表示されます。
5. 再度深度画像と点群の品質を確認します。

- 要件を満たした場合、[**適用**]をクリックして計算結果を **3D パラメータ**クラスに使用します。



露出回数値が 1 以上に設定すると、計算結果を適用したあと**露出回数**は 1 になります。

- 要件を満たさない場合、[**前へ**]をクリックして手順 2~4 を繰り返してください。

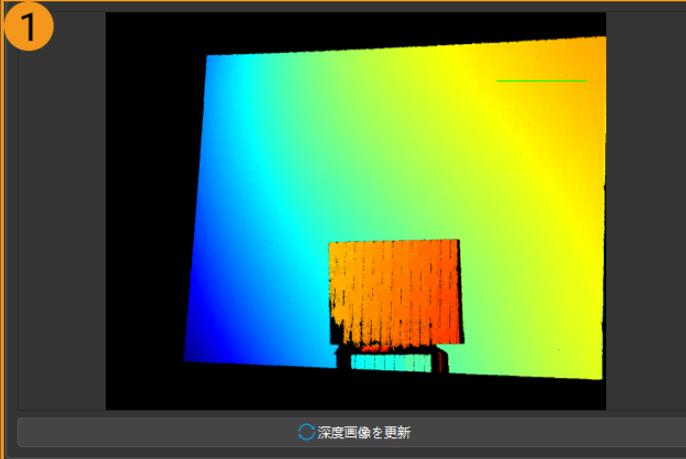
5.4.3. 深度画像アナライザ

深度画像の品質を確認するために使用します。

機能
深度画像の深度変動を検査し、深度データの品質を確認するために使用されます。

操作
左の深度画像に深度変動を検査する領域を指定し、左ボタンを押したままドラッグして線を描きます。この線が通過する領域の深度情報は右に表示されます。深度変動が激しい場合、「3D パラメータ」と「点群後処理」のパラメータを調整してください。

1



ピクセル座標: (350, 752) 位置座標: (-0.466 m, 0.329 m, 2.448 m) 視野: V 0.289 m * H 0.005 m

2



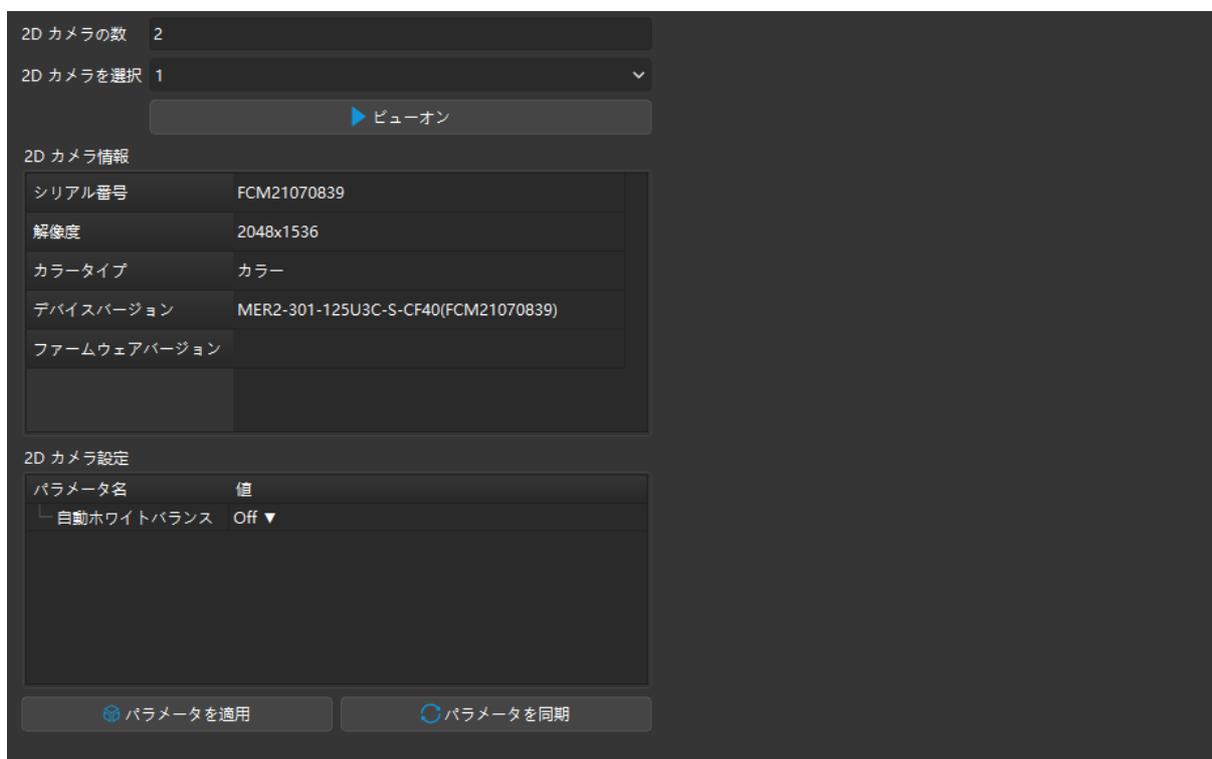
以下の手順を実行して深度画像の深度の変化を確認してください：

1. **ツール**、**深度画像アナライザ**をクリックして**深度画像アナライザ**ウィンドウを開きます。

2. 左の深度画像（上図①）に深度の変動を確認したい領域を指定します。
3. マウスの左ボタンをクリックして線を描きます。この線の深度情報は右の画像（上図②）に表示されます。
4. 右図の深度の変化を確認します。
 - 深度の変動が実際より小さければ、それは質の高い深度データと見なします。
 - 深度の変動が実際より大きければ、それは質の低い深度データと見なします。**3Dパラメータと点群後処理グループ**のパラメータを調整して深度データの品質を改善してください。

5.4.4. 2D カメラをチェック・設定

Mech-Eye 産業用 3D カメラの 2D カメラのパラメータ情報を確認し、パラメータを設定するために使用します。



2D カメラ情報

2D

カメラ情報パレットにカメラのシリアル番号、解像度、カラータイプ、デバイスバージョン、ファームウェアバージョンを確認できます。

2D

カメラ情報を選択パレットに確認したいカメラを指定すればそのカメラの情報を確認できます。

自動ホワイトバランス



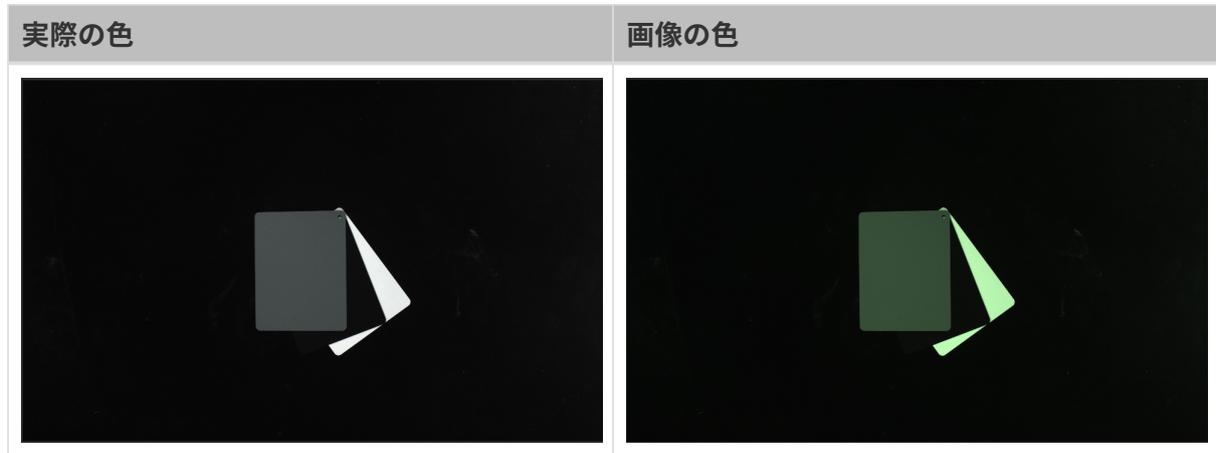
2D カラーカメラにのみ使用できます。**2D カメラ情報**パレットの**カラータイプ**でカメラは 2D カラーカメラであるかを確認できます。

取得した 2D

画像の色ズレが発生した場合、ホワイトバランスを調整する必要があります。調整しないと、

テクスチャ点群にも色ずれが発生し、後続の処理に影響が出てしまいます。特にディープラーニングでは、色が歪んだ画像を使用してディープラーニングモデルをトレーニングすると、色の偏りがトレーニングの対象物特性として使用されるため、後続のモデルに影響します。

比較の例



事前準備

ホワイトバランスを調整する前に、以下の準備が必要です：

1. 2D
画像は正常で、露出アンダーまたは露出オーバーになっていないことを確認します。露出アンダーまたは露出オーバーの場合、[2D 画像パラメータ](#)を調整してください。
2. 以下のような灰色ボードを用意してください。ボードしかない画像を撮れるようにカメラに近い場所にボードを配置します。



R(50)-G(50)-B(50)



R(100)-G(100)-B(100)



R(150)-G(150)-B(150)



R(200)-G(200)-B(200)

操作手順

以下のステップを実行します：

1. 調整する 2D カメラを選択し、[ビューオン]をクリックします。
2. 2D カメラをチェックし・設定ウィンドウに、自動ホワイトバランスを**Once**あるいは**Continuous**に設定します。するとカメラのホワイトバランスが調整されます。
 - 光線が安定した現場では、**Once**を推奨します。
 - 光線が変化する現場では、**Continuous**を推奨します。
3. 画像の灰色ボードの色を確認します。
 - ボードの色の偏りが発生した場合、色が正確に再現されるまでボードを移動します。
 - 画像の色の偏差が大きくない場合は、自動ホワイトバランスを**Off**に設定し、[ビューオ

フ]をクリックしてホワイトバランスの調整を完了します。

4. [パラメータを適用]をクリックし、設定をカメラに保存します。

5.4.5. 視野計算機

カメラ視野の要件に応じて適切なカメラ取り付け高さを決定ために使用します。ワーキングディスタンスを入力するとカメラの視野高さ・幅が計算されます。

計算の結果の参考のみを目的とします。実際と異なる場合があります。

カメラ視野を計算する

以下の操作を実行します：

1. **カメラ型番を選択**で使用するカメラの型番を選択します。

 使用する型番がリストにない場合、**ほか**をクリックしてください。

2. **ワーキングディスタンスを入力**にワーキングディスタンスを入力します。これによって**FOVの長さ**と**FOVの幅**を自動的に計算します。現在の視野では実際のニーズを満たさない場合に次のステップを実行します。



- カメラのワーキングディスタンス範囲は、このカメラの推奨ワーキングディスタンスです。詳しくは[カメラワーキングディスタンス](#)をお読みください。
- カメラの推奨ワーキングディスタンスを超えないようにワーキングディスタンスを入力してください。

3. 入力ボックスの右の三角形を押すか、マウスホイールを回転させて値を調整します。指定されたワーキングディスタンスによってカメラの取り付け高さが決まります。

カメラワーキングディスタンス

各型番のカメラのワーキングディスタンス一覧表（単位：m）：

カメラ型番	ワーキングディスタンス	
	初期値	設定可能範囲
DEEP	3	1.2~3.5
LSR L	2.5	1.2~3
LSR S	1	0.5~1.5
Log M	2	0.8~2
Log S	1	0.5~1
NANO	0.5	0.3~0.6
PRO M	2	1~2
PRO S	1	0.5~1
PRO XS	0.5	0.3~0.6

UHP-140	0.3	0.28~0.32
Deep	3	1.2~3.5
Laser L	2.5	1.5~3
Laser L Enhanced	2.5	1.5~3
Pro M Enhanced	2	0.8~2
Pro S Enhanced	1	0.5~1

5.4.6. 座標系カスタマイズ

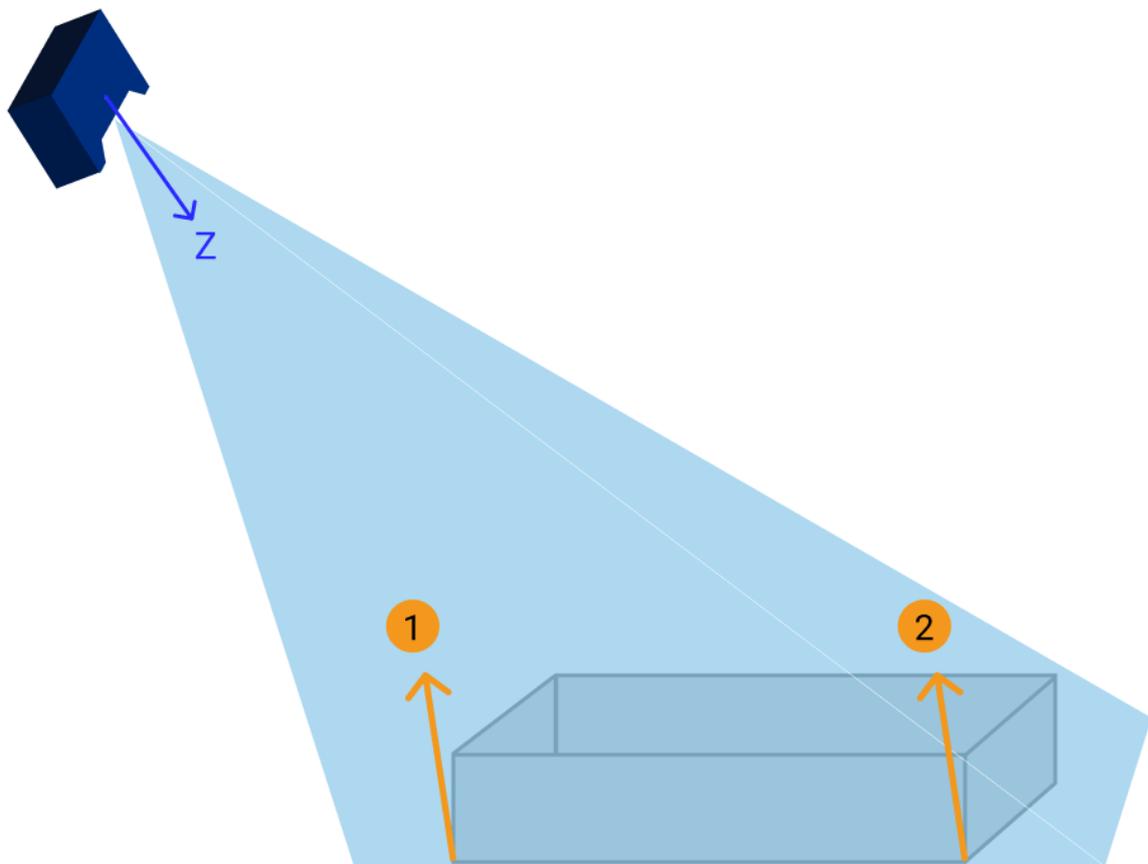
座標系をカスタマイズするために使用します。カスタマイズした座標系における深度画像および点群が表示されます。



カスタマイズした座標系は Mech-Eye Viewer の深度値の表示にのみ影響を与えます。保存された深度画像と点群の深度値は影響を受けません。

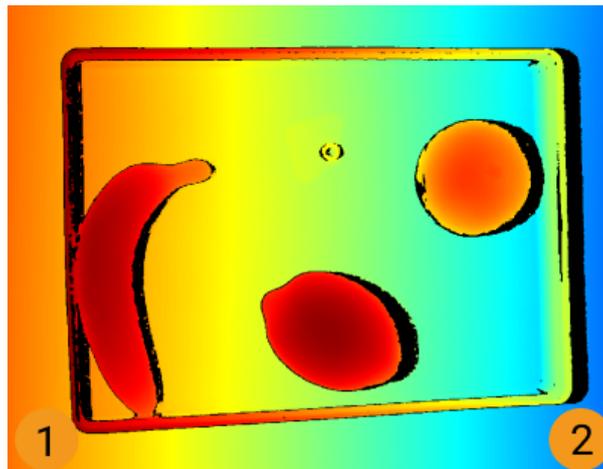
利用シーン

カメラは下図に示すように、対象物の真上に取り付けられていないシーンに使用できます。

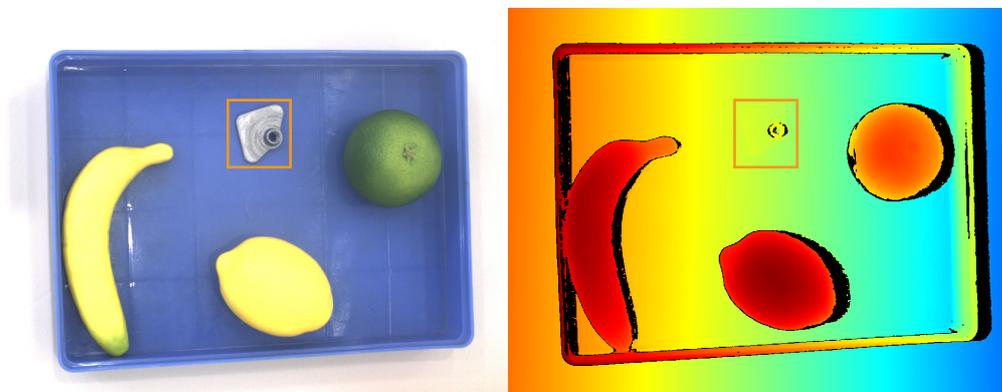


ユーザーにとっては、上図の①と②は、同じ高さにあるように見えます。しかし、カメラ座標系の Z 軸が対象物の平面には垂直ではないため、この場合に取得した深度画像と点群には、①と②の

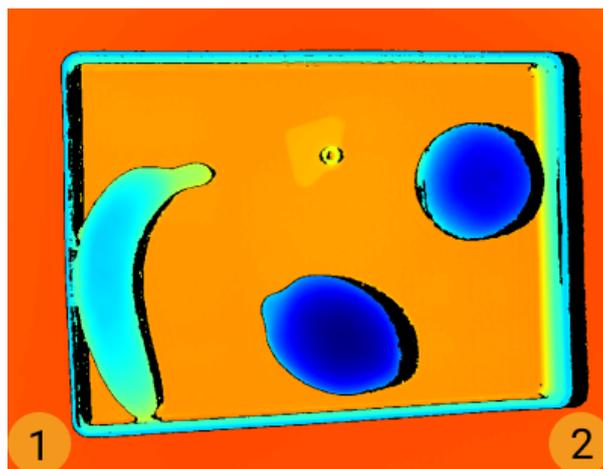
深度値は異なります。



さらに、薄い対象物を対処する場合、カメラ座標系においては無視される可能性もあります。



座標系をカスタマイズすることで深度画像と点群の表示を調整でき、①と②の深度値を一致させることができます。薄い対象物に対してははっきりと表示することが可能です。



手順

以下の手順を実行します：

1. 点群の位置を調整します。カスタマイズしたい座標系の XY 表面を指定します。
2. **Shift** を押したまま点群の 3 つの点をクリックします。3 つの点の機能：

- 一番目の点は座標系の原点となります。
 - 二番目の点は X 軸の正方形を決定します。
 - 三番目の点は Y 軸の正方形を決定します。
3. 3点を選択すると、右手の原理に従って座標系が自動的に生成されます。点群を回転させたり、拡大・縮小したりして生成された座標系を確認します。
- 3点が指定したい表面にあるかどうかを確認します。
 - Z 軸の方向が正しいかどうかを確認します。

要件を満たさない場合、右下の[リセット]をクリックしてから手順2を再度実行します。

4. 座標系を設定したあと、[OK]をクリックします。

カスタマイズ座標系を使用する

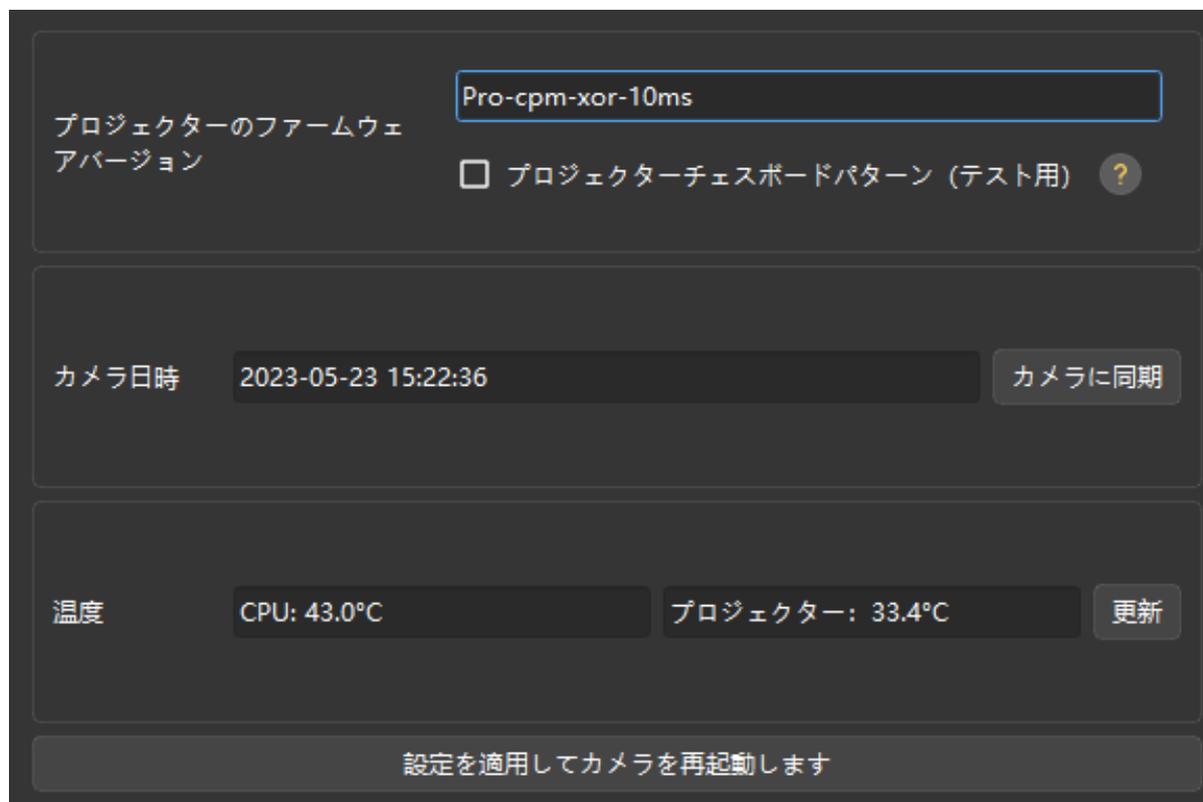
指定した座標系で深度画像と点群を表示したい場合、以下の手順を実行してください：

1. データを**深度画像**または**点群**に切り替えます。
2. 左の**座標系**のドロップダウンリストに**カスタマイズ**を選択します。深度画像と点群はカスタマイズ座標系に表示されます。

 座標系の設定は、深度画像と点群にも有効となります。

5.4.7. カメラコントローラ

プロジェクターのファームウェアバージョン、時間、温度などの情報を確認し、画像の解像度を変更します。



カメラ情報

カメラコントローラでは以下のカメラ情報を確認できます。

- プロジェクターのファームウェアバージョン：今接続しているプロジェクターのファームウェアバージョンを表示します。
 - プロジェクターチェスボードパターン（テスト用）：チェックするとチェスボードのパターンを投影します。プロジェクターの接続とピント合わせを確認するために使用します。
 -  DLP カメラにのみ使用できます。
 - パターンを投影できた場合、プロジェクターの接続に問題ありません。
 - パターンがはっきり見られる場合、ピント合わせに問題ありません。
 - 投影できない、またはパターンがはっきり見られない場合にテクニカルサポートにお問い合わせください。
- カメラ日時：カメラのメモリに保存される日付と時刻です。
 - [カメラに同期] をクリックしてカメラの時刻を IPC の時刻に変更します。
- 温度：現在のカメラの CPU の温度、プロジェクターの温度を確認します。

[更新] をクリックして温度を更新できます。

解像度

-  管理者モードに切り替えてから使用できます。

一部のカメラの 2D

画像または深度画像の解像度は調整できます。低解像度を選択するとカメラの撮影速度を改善し、現場のタクトタイムを短縮することが可能となります。

- LSR (V4) シリーズ：2D 画像を 4000 × 3000 或 2000 × 1500 に設定できます。
- DEEP (V4) シリーズ：深度画像を 2048 × 1536 または 1024 × 768 に設定できます。

以下の手順を実行して画像の解像度を変更します。

1. 管理者モードに切り替えてからカメラコントローラを開きます。
2. 解像度の 2D 画像または深度画像のドロップダウンリストに解像度を選択します。
3. ウィンドウの下の [設定を適用してカメラを再起動します] をクリックし、表示されたウィンドウに [確認] をクリックします。すると、カメラが再起動されます。

-  カメラを再起動するには、数分間かかります。少々お待ちください。左上の  をクリックしてカメラリストを更新することができます。

4. カメラが再度リストに表示されてから接続してください。指定した解像度は、新しく取得した 2D 画像または深度画像に使用されます。

5.4.8. パレット満杯シミュレータ

パレットが満杯の状態になったときに最高層の対象物がカメラ視野内に収まるかどうかを確認するために使用します。パレット満杯の寸法によって直方体の寸法を設定してください。

-  カメラがパレットに対して垂直に取り付けられているシーンにのみ適用できます。

- 現場では下図と異なる場合があります。

事前準備

パレット満杯シミュレータを使用する前に以下の準備を完了させてください：

- 満杯のパレットの寸法を確認します。
- 最大カメラ設置高度など、カメラ取付位置の制限があるかどうかを確認します。
- パレットを用意してカメラ視野内に配置します。パレットの点群を取得して点群の品質を確認します。
- パレットの長辺がカメラの長辺に平行し、短辺がカメラの短辺に平行するようにします。
- ROI を設定し、パレットの点群だけを保持します。

操作手順

1. ツール > パレット満杯シミュレータをクリックしてパレット満杯シミュレータウィンドウを開きます。
2. 点群の位置を調整し、側面から点群が全部見えるようにします。
3. [直方体を作成] をクリックします。すると直方体が自動的に生成されます。



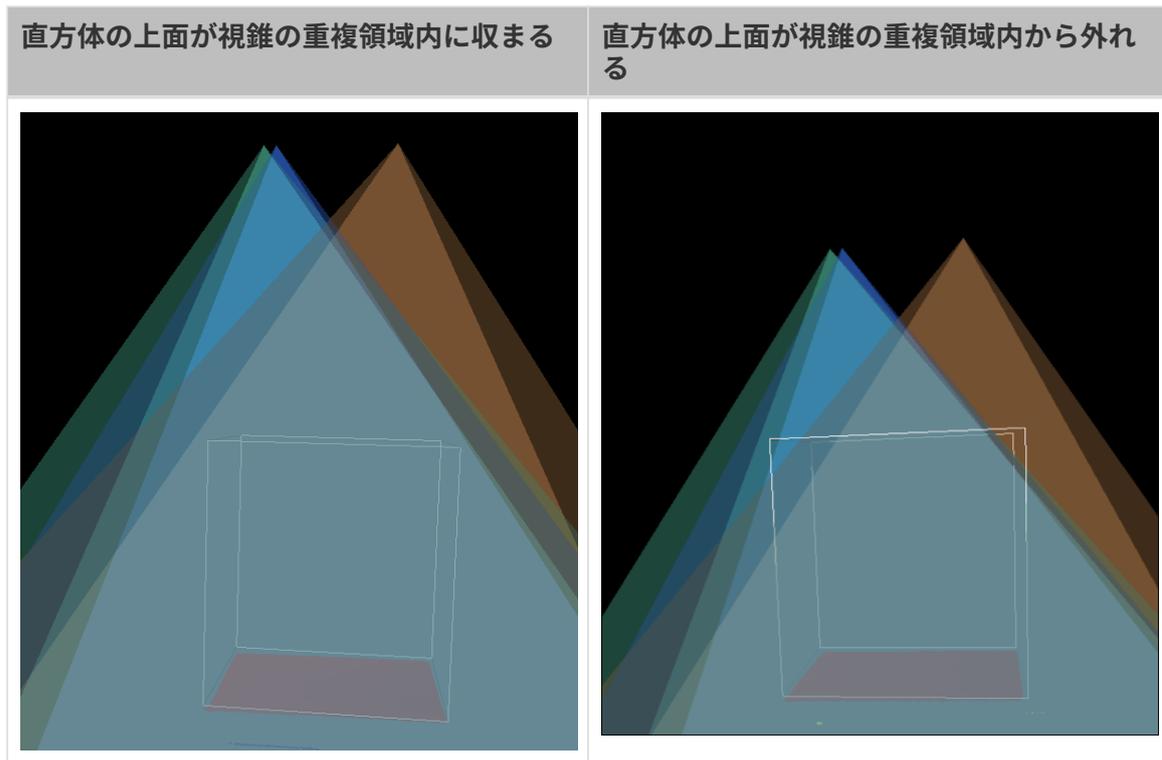
作成した直方体は回転できません。直方体の辺とパレットの点群の辺とは平行しない場合、パレット満杯シミュレータウィンドウを閉じてからパレット位置を調整してください。それから再度画像をキャプチャしてください。

4. 直方体の寸法に満杯パレットの寸法を入力します。
5. (必要に応じて) 直方体の位置を調整：直方体の底面が点群の表面と離れている場合、直方体底面の中心の位置の z 値を調整してください。



z 値の調整量を記録してください。

6. 点群を回転させて直方体 that 各視錐の重複領域内にあることを確認します。下図に示します。



7. カメラの取付高さが適切かを判断する：

- 直方体の上面が視錐の重複領域内に収まれば、カメラの取付高さは適切です。
- 直方体の上面が視錐の重複領域内から外れれば、カメラの取付位置は低いです。それで次のステップを実行します。

8. 直方体の上面が視錐の重複領域内に収まるまで直方体底面の中心の位置の z 値を大きくします。

 z 値の調整量を記録してください。

9. カメラの取付高さを調整する値を計算：ステップ 8 の z の調整量からステップ 5 の z の調整量を引いたものがカメラ取付高さのを大きくする量になります。

 パレット満杯シミュレータの変更は保存されないので z 値の調整量を必ず記録してください。

6. GenICam インターフェース

Mech-Eye 産業用 3D カメラ（以下は「カメラ」）は GenICam 規格に対応でき、GenICam 規格に準拠した第三者マシンビジョンソフトウェアで制御することが可能です。

カメラファームウェアを 2.0.0 バージョン以上にアップグレードすると、GenICam 対応のソフトウェア（HALCON など）でカメラを簡単に制御することができます。

GenICam について以下の内容をお読みください。

[GenICam について](#)

HALCON を使用してカメラを制御するについて以下の内容をお読みください。

- HALCON—カメラに接続、パラメータを調整、画像を収集
- HALCON—アイ・ハンドキャリブレーション
- HALCON—テクスチャ点群を取得する
- HALCON—Z 方向の値だけを取得する
- HALCON— IP アドレス設定

GenICam について詳しくは以下の内容をお読みください。

- GenICam 対応のソフトウェアで使用できるパラメータ
- Mech-Eye Viewer を使用して GenICam 対応のソフトウェアにカメラパラメータを設定する
- Mech-Eye API によって HALCON の読み取れる点群を取得

6.1. GenICam について

概要と動作原理、GenICam 対応から説明します。

概要

GenICam

はヨーロッパのマシンビジョン業界団体（EMVA）が規定したカメラを共通のインターフェースでコントロールする規格です。GenICam によって、汎用的なプログラミングインターフェースを通じてカメラ制御が可能です。

GenICam は、GigE Vision、USB 3.0 Vision、Camera Link、IEEE 1394 など幅広い標準インターフェースの設定をエンドツーエンドで行うことができます。

GenICam 規格に対応したカメラであれば、GenICam との交換性のあるマシンビジョンソフトウェア（HALCON など）を使用してカメラごとの設定なしで簡単に接続して制御することができます。

動作原理

1. GenICam 規格に対応したカメラに XML ファイルを提供します。XML ファイルは、カメラのパラメータや特長、機能を記述しています。
2. GenICam との交換性のあるマシンビジョンソフトウェアでは、XML ファイルが GenAPI または GUI の要素に変換されます。
3. マシンビジョンソフトウェアの API または GUI を使用すれば、カメラの特長と機能（露出時間など）を簡単に利用できます。

GenICam について詳しくは、[GenICam](#) にアクセスしてください。

GenICam 対応

カメラファームウェアを 2.0.0 以上のバージョンにアップグレードしたら、GenICam/GigE Vision 規格に対応でき、第三者マシンビジョンソフトウェアで制御することが可能です。

GenICam 対応のソフトウェアで使用できるカメラパラメータとその説明については、[GenICam 対応のソフトウェアで使用できるカメラパラメータと説明](#)をお読みください。

HALCON にカメラを接続して使用する場合、[HALCON を使用してカメラを制御](#)をお読みください。

6.2. HALCON

6.2.1. HALCON——カメラに接続、パラメータを調整、画像を収集

本節では、HALCON と Mech-Mind が提供する HALCON サンプルプログラムを使用して Mech-Eye 産業用 3D カメラ を接続、パラメータを設定、画像を収集する方法について説明します。

事前準備

- [カメラとコンピュータの接続](#)を完了します。



Nano (V3) または Pro XS (V3) カメラを使用する場合に、スイッチを使用せずにコンピュータと直接接続してください。

- コンピュータに 20.11 以上の [HALCON](#) をインストールします。



20.11 以下の HALCON は完全に検証されていません。

- コンピュータに 2.0.0 以上の Mech-Eye SDK をインストールします。



カメラファームウェアとソフトウェアのバージョンが一致しなければ Mech-Eye SDK を使用できません。ファームウェアをアップグレードするとき、[カメラファームウェアのアップグレード](#)をお読みください。

- カメラとコンピュータの IP アドレスを同じネットワークセグメントに設定します。



カメラとコンピュータの IP アドレスを静的 IP アドレスに設定することを推奨します。IP アドレスに設定については、[Mech-Eye Viewer を使用して IP アドレスの設定](#)をお読みください。

HALCON をインストールすると、HALCON アシスタントあるいは Mech-Mind が提供する HALCON サンプルプログラムを使用してカメラを接続することができます。

HALCON アシスタントを使用

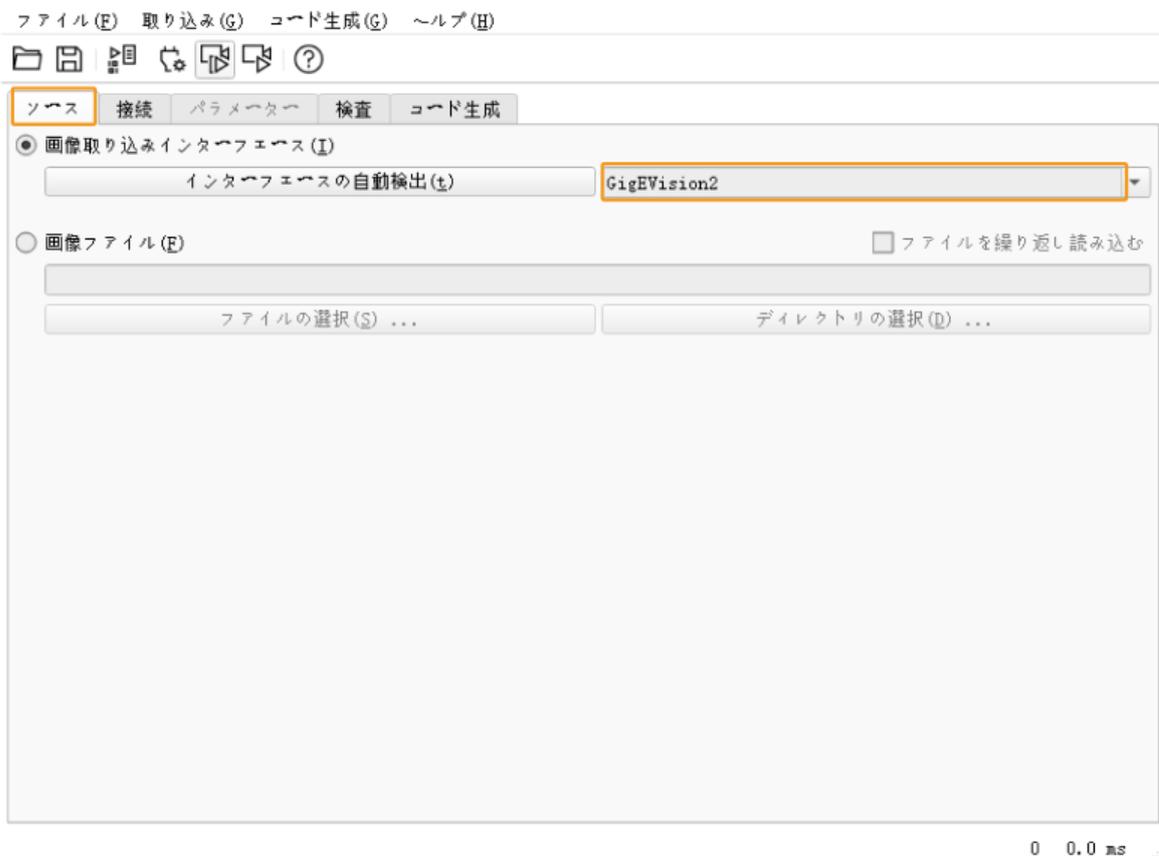
HALCON

アシスタント機能を使用すると、迅速なカメラ接続と画像取得、パラメータ調整が実現可能です。

コンピュータで HALCON を実行します。**アシスタント** > **新規作成 Image Acquisition** をクリックして Image Acquisition ウィンドウを開きます。

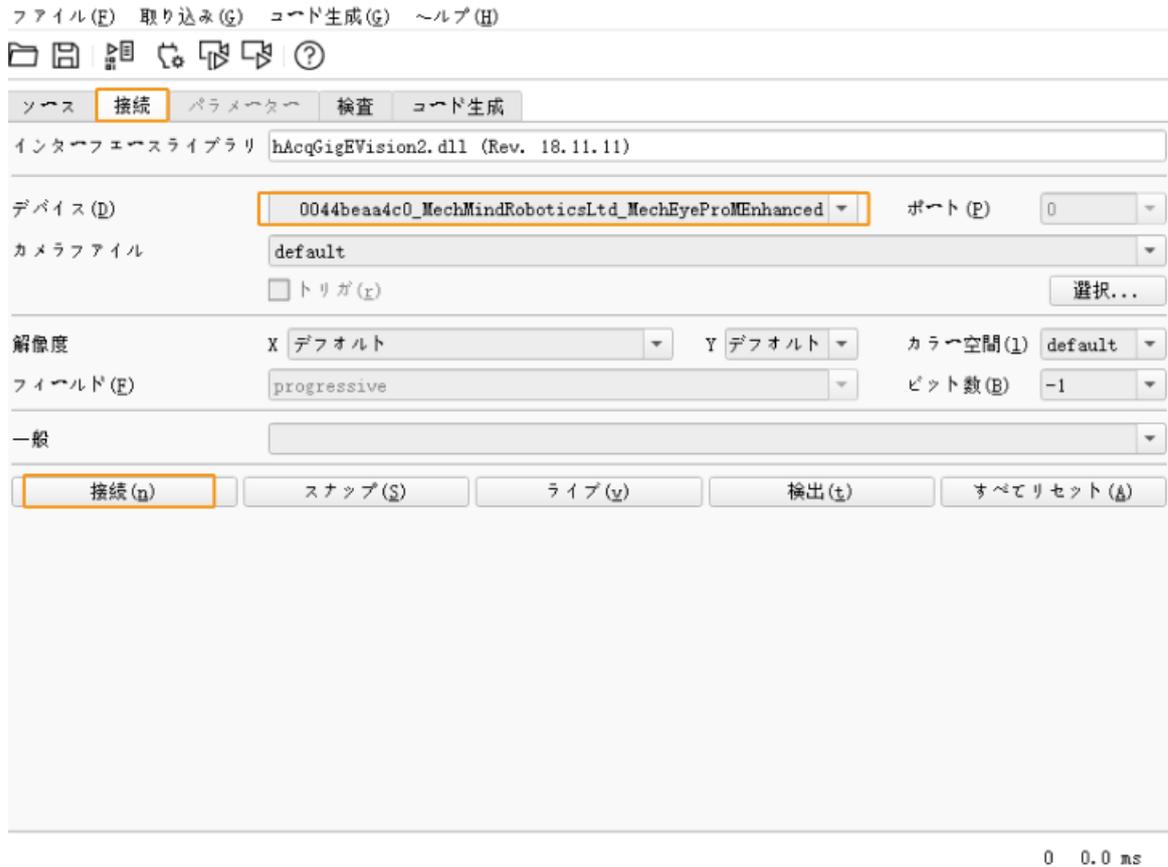
カメラの接続

1. **Image Acquisition** ウィンドウのソースタブで **画像取り込みインターフェース** にチェックを入れ、ドロップメニューで **GigEVision2** を選択します。



ドロップメニューに **GigEVision2** がない場合、そのインターフェースはまだインストールされていないです。HALCON インストールガイドを参考して MVTec ソフトウェアマネージャー (SOM) を使用してインターフェースをインストールしてください。

2. **接続** タブで **デバイス** に接続するデバイスを選択してから **[接続]** をクリックしてカメラを接続します。



- 正常に接続したら[接続]ボタンが[接続停止]に変わります。ボタンが変わらなければ接続に失敗したことになります。接続を切断するとき、[接続停止]をクリックします。
- カメラが別のクライアントに接続されている時に HALCON に接続することはできません。それを切断してから HALCON に接続してください。
- デバイスに表示されるカメラ名は Mech-Eye Viewer で編集できます。Mech-Eye Viewer にカメラを接続したら、カメラ名を設定できます。英語名を推奨します。

画像の取得

カメラを接続したら接続タブで[スナップ]をクリックすると画像を取得できます。



画像取得の時間を短縮したい場合、MTU 値を大きくし、かつジャンボフレームに設定してください。

また、画像を数回取得し、または連続取得することもできます。そのために、**AcquisitionMode** パラメータを調整しておいてください。

- 数回取得：
 - パラメータタブで **AcquisitionMode** に **MultiFrame** を選択します。
 - 右上の[更新]をクリックしてから **AcquisitionFrameCount** に取得回数を設定します。
 - 接続タブで[ライブ]をクリックすると画像を取得できます。
 - 設定した回数の取得が完了すると、[ライブ]ボタンが[停止]になります。[停止]をクリックして画像取得を停止します。
- 連続取得：

- **パラメータ**タブで **AcquisitionMode** に **Continuous** を選択します。
- **接続**タブで[**ライブ**]をクリックすると画像を取得できます。
- すると[**ライブ**]ボタンが[**停止**]になります。[**停止**]をクリックして画像取得を停止します。



- **AcquisitionMode** に **MultiFrame** または **Continuous** を選択しても [**スナップ**]をクリックして画像を一回取得することができます。
- **AcquisitionMode** に **SingleFrame** を選択した場合、画像を一回取得することしかできません。

データタイプの選択

カメラを接続した後、デフォルトでは 2D 画像を取得します。**DeviceScanType** パラメータを調整することで取得するデータのタイプ (2D 画像または深度画像) を選択できます。

1. **パラメータ**タブで **DeviceScanType** にデータタイプを選択します。各タイプの説明は下表に示します。

オプション	データタイプ
Areascan	2D 画像
Areascan3D	深度画像 (深度情報を含む 2D 画像)

2. 画像をキャプチャして選択したタイプのデータを取得します。



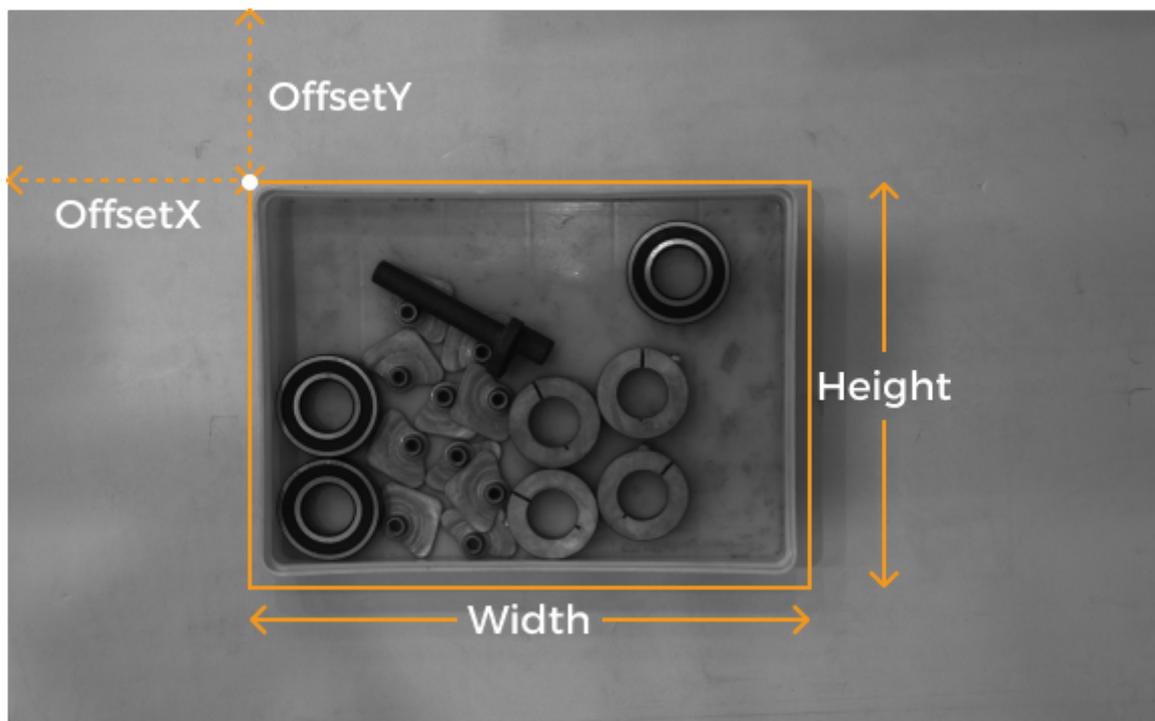
パラメータタブの右上の**画像の更新**にチェックを入れると、パラメータを調整したら **Canvas** ウィンドウの画像は自動的に更新されます。

取得領域の設定

カメラを接続した後、**Height**、**Width**、**OffsetX**、**OffsetY** を調整することで取得した画像をトリミングできます。

以下の手順に従って取得領域を設定します：

1. 取得領域を設定するデータタイプを選択します。
2. [**スナップ**]をクリックして画像を一回取得して確認します。
3. **パラメータ**タブに切り替えて **Height**、**Width**、**OffsetX**、**OffsetY** を調整します。下図では、これらのパラメータとそれぞれが決定する値 (オレンジ色の枠) を示します。



- **Width** : 取得領域の横
- **Height** : 取得領域の縦
- **OffsetX** : 取得領域の左上の角の x 座標 (元画像の左上の角の座標は (0, 0))
- **OffsetY** : 取得領域の左上の角の y 座標



下記のように以上の四つのパラメータを調整してください：

- $(\text{Width} + \text{OffsetX}) \leq \text{元画像の横}$
- $(\text{Height} + \text{OffsetY}) \leq \text{元画像の縦}$

元画像の横と縦は読み取り専用パラメーターの **WidthMax** と **HeightMax** の値で表示されます (認知度を上級者以上に設定する必要があります)。

4. 画像を再度取得してトリミングの結果を確認します。



パラメータタブの右上の**画像の更新**にチェックを入れると、パラメータを調整したら Canvas ウィンドウの画像は自動的に更新されます。

1. **コード生成**タブに切り替えて[**コードの挿入**]をクリックして対応するコードを生成します。
2. 別のタイプのデータに取得領域を設定：
 - a. 現在のアシスタントウィンドウでカメラの接続を切断します。
 - b. 改めてアシスタントウィンドウを開いてカメラを接続します。
 - c. 別のデータタイプを選択して以上の手順を実行します。



- 以上の四つの取得領域パラメータは、パラメータグループに保存されません。カメラの電源が切れたらそのパラメータはリセットされます。パラメータを保存したい場合に、コードを生成して保存してください。
- **DeviceScanType** と **Scan3DBinningEnable** パラメータを調整すると、取得領域パラメータの値もリセットされます。

取得領域と Scan3DROI の違い点

Mech-Eye 産業用 3D カメラでは ROI を設定する **Scan3DROILeft**、**Scan3DROITop**、**Scan3DROIHeight**、**Scan3DROIWidth** パラメータ（合わせて「Scan3DROI」といいます）を調整できます。

取得領域パラメータと Scan3DROI

との違い点は下表に示します。ニーズに応じて使用するパラメータを選択してください。

取得領域	Scan3DROI
パラメータグループに保存不能、カメラ電源が切れたらリセットされる	パラメータグループに保存可能
2D 画像も深度画像も設定可能	2D 画像は設定不能
画像をトリミング可能	画像をトリミング不能
HALCON だけに対応	Mech-Eye Viewer の可視化ツールで設定可能

パラメータの調整

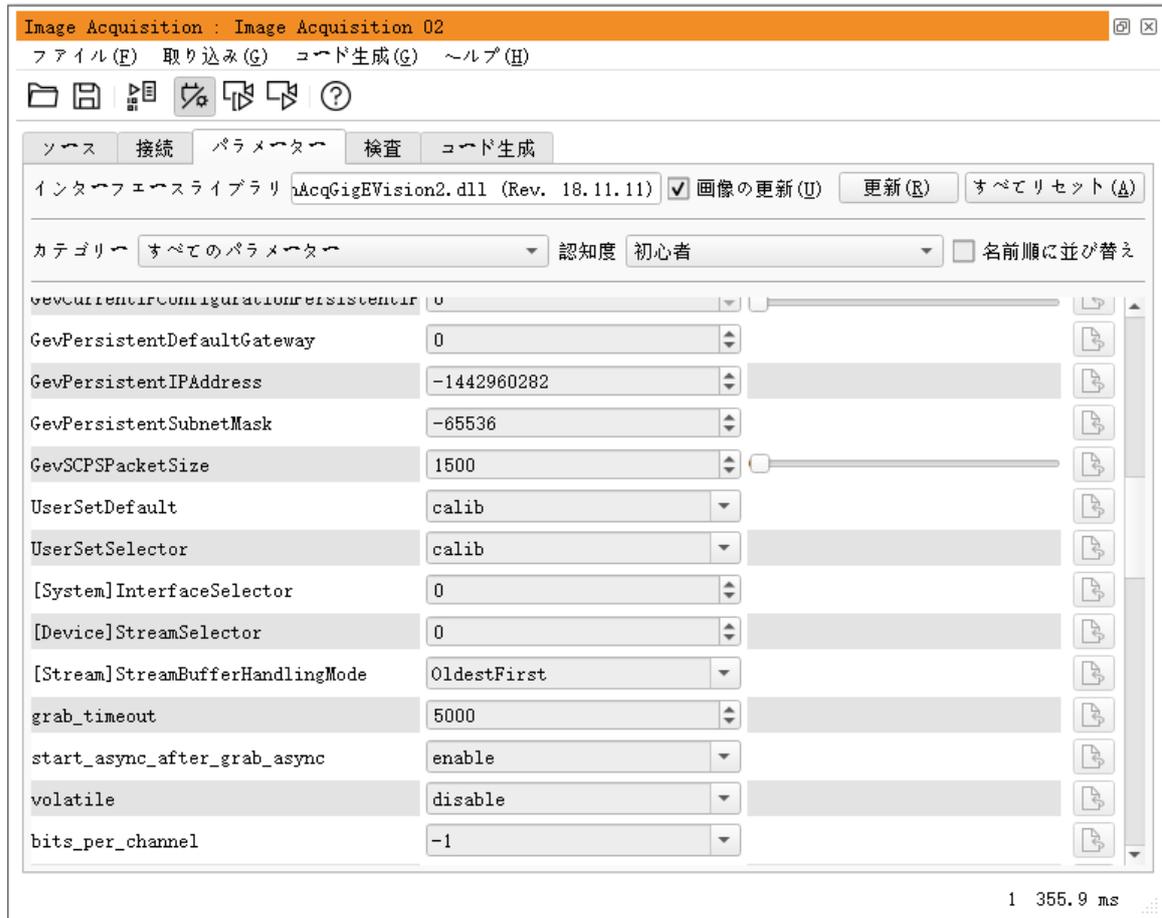
より高品質な画像を取得するために、**パラメータ**タブで関連するパラメータを調整します。



- カメラが **パラメータグループ設定**機能に対応できます。パラメータグループを切り替えることで簡単にカメラに異なるパラメータ値を使用することができます。パラメータ値を保存するパラメータグループを選択してから調整してください。
- パラメータグループを追加/削除する場合、Mech-Eye Viewer で行ってください。Mech-Eye Viewer でパラメータグループを設定したら、HALCON の **パラメータ**タブで右上の[更新]をクリックして変更済みのカメラ設定を読み取ります。

パラメータを調整するために以下のステップを実行してください。

1. カメラを接続してから **パラメータ**タブで **UserSetSelector** に調整するパラメータグループを選択します。



2. **UserSetLoad** の右にある[適用]をクリックして設定を読み取ります。



[適用]をクリックしてもパラメータが変更されない場合に再度クリックしてください。

3. 調整するパラメータの値を変更します。

4. **UserSetSave** の右にある[適用]をクリックして設定を保存します。

5. **コード生成**タブに切り替えて[コードの挿入]をクリックして対応するコードを生成します。

参考情報

- GenICam がサポートするカメラパラメータは、Mech-Eye Viewer のパラメータとはほとんど一致しています。パラメータの対応関係と GenICam 対応のカメラパラメータについては、[GenICam 対応のソフトウェアで使用できるパラメータ](#)をお読みください。
- **自動露出 ROI と深度範囲、ROI** などのパラメータを設定する時、調整の効果を確認するために、直観的なソフトウェアを必要とします。HALCON では画像の変化を即時に確認することはできませんが、Mech-Eye Viewer ではこれらのパラメータを直感的に設定できます。詳しくは [Mech-Eye Viewer を使用して GenICam 対応のソフトウェアにカメラパラメータを設定](#)をお読みください。



Mech-Eye Viewer でカメラを接続する前に、カメラと HALCON との接続を切断してください。接続できない場合に、HALCON を終了して再度接続してください。

HALCON サンプルプログラムの使用

当社は、GitHub で [HALCON サンプルプログラム](#) を提供しています。ここでは、**connect_to_camera_and_capture_images** サンプルプログラムを使用してカメラの接続とデータの収集、パラメータの調整、データの保存について説明します。HALCON サンプルプログラムをそのまま使用し、またはニーズに応じて編集することが可能です。



HALCON サンプルプログラムは、C++ で記述されており、HALCON の HDevelop 統合開発環境で直接実行できます。

サンプルプログラムの実行

以下の操作を実行します：

- connect_to_camera_and_capture_images** サンプルプログラムの取得については、**Code > Download ZIP** をクリックすればいいです。
- HALCON でサンプルプログラムを開きます：HALCON を起動し、サンプルプログラムを HALCON の **プログラムウィンドウ** にドラッグします。
- プログラムウィンドウ** で **info_framegrabber** の行を選択してツールバーの  を押すか、キーボードの **F6** をクリックして実行します。
- 制御変数の **DeviceInfos** をダブルクリックして接続可能なカメラを表示します。

制御変数

Info	'Info about GigE Vision devices in the system.'
DeviceInfos	[' device:48b02d3b649c_MechMindRoboticsLtd_MechEyePROM unique_name:48b02d3b649c_MechMindRoboticsLtd_MechEyePROM]

- カメラを選択してダブルクリックし、**unique_name:** あるいは **user_name:** の後につくカメラ名をコピーします。

変数検査: DeviceInfos

DeviceInfos	
0	' device:ttee unique_name:00044bde9a96_MechMindRoboticsLtd_MechEyeLaserLEnhanced user_name:ttee interface:Esen_ITF_b07b2523b4edc0a81457fffff00 producer:Esen'



user_name はユーザーにより指定されたカメラ名です。Mech-Eye Viewer で設定できます。

- 以下の行で **MechEye** を **unique_name** あるいは **user_name** に取り替えます。

```
DeviceInfo := 'MechEye'
```

- ツールバーの  をクリックするか、**F5** を押してサンプルプログラムを実行します。
- サンプルプログラムを正常に実行したら、実行終了後、サンプルプログラムフォルダで取得した 2D 画像と点群を確認できます。デフォルトでは、2D 画像と点群はそれぞれ **image2d.bmp** と **PointCloud.ply** に名付けられます。



- サンプルプログラムを実行終了後、ツールバーの  をクリックしてプログラムの実行をリセットしてください。そうしなければ Mech-Eye Viewer でカメラを接続することができません。
- **Canvas** ウィンドウで点群を表示したら、このウィンドウで **[Continue]** をクリックして実行を続けてください。そうしなければ **visualize_object_model_3d** 演算子にとどまります。
- 画像取得の時間を短縮したい場合、MTU 値を大きくし、かつ **ジャンプフレーム** に設定してください。

- ネットワークの不具合によりデータが失われた場合に、以下のコマンドを使用して失われるパケットの最大許容数を増やすことができます。**ParameterValues** を損失パケットの新しい最大許容数に取り替えます。

```
set_framegrabber_param (AcqHandle, '[Stream]GevStreamMaxPacketGaps',
ParameterValues)
```

パラメータの調整

より高品質な画像を取得するために、関連するパラメータを調整します。



- カメラがパラメータグループ設定機能に対応できます。パラメータグループを切り替えることで簡単にカメラに異なるパラメータ値を使用することができます。ただし、指定されたパラメータグループでなければパラメータを設定できません。
- パラメータグループを追加/削除する場合、Mech-Eye Viewerで行ってください。

パラメータを調整するために以下のステップを実行してください。

1. 以下の演算子を使用して接続可能なカメラリストを表示します。

```
get_framegrabber_param (AcqHandle, 'UserSetSelector_values', ParameterValues)
```

2. 制御変数の **ParameterValues** で全てのパラメータ値を確認します。
3. 以下の演算子を使用して変更するパラメータグループを選択します。**UserSetSelector** と **UserSetLoad** はカメラパラメータで、それぞれパラメータグループの選択とロードに使用されます。**ParameterGroupName** を実際のパラメータグループ名に取り換えてください。

```
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'UserSetSelector', 'ParameterGroupName')
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'UserSetLoad', 'ParameterGroupName')
```

4. 以下の演算子を使用して指定されたパラメータの値を取得します。**ParameterName** を実際のパラメータグループ名に取り換えてください。**ParameterValues** は取得したパラメータ値を保存する変数で、ニーズに応じて調整することができます。変数を引用符で囲む必要はありません。

```
get_framegrabber_param (AcqHandle, 'ParameterName', ParameterValues)
```

5. 制御変数の **ParameterValues** でパラメータ値を確認します。
6. 以下の演算子を使用してパラメータ設定を変更します。**ParameterName** を実際のカメラパラメータ名に、**NewParameterValue** を新しいパラメータ値に取り換えます。

```
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'ParameterName', 'NewParameterValue')
```

7. 以下の演算子を使用してパラメータ設定の変更をパラメータグループに保存します。**UserSetSave** はカメラパラメータで、パラメータの設定をパラメータグループに保存するために使用され

ます。**ParameterGroupName** を実際のパラメータグループ名に取り換えてください。

```
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'UserSetSave', 'ParameterGroupName')
```

参考情報

- GenICam がサポートするカメラパラメータは、Mech-Eye Viewer のパラメータとはほとんど一致しています。パラメータの対応関係と GenICam 対応のカメラパラメータについては、[GenICam 対応のソフトウェアで使用できるパラメータ](#)をお読みください。
- **自動露出 ROI と深度範囲、ROI** などのパラメータを設定する時、調整の効果を確認するために、直観的なソフトウェアを必要とします。HALCON では画像の変化を即時に確認することはできませんが、Mech-Eye Viewer ではこれらのパラメータを直感的に設定できます。詳しくは [Mech-Eye Viewer を使用して GenICam 対応のソフトウェアにカメラパラメータを設定](#)をお読みください。



Mech-Eye Viewer でカメラを接続する前に、カメラと HALCON との接続を切断してください。接続できない場合に、HALCON を終了して再度接続してください。

6.2.2. HALCON—アイ・ハンドキャリブレーション

本節では、Windows オペレーティングシステムで Mech-Mind が提供するサンプルプログラムを使用してアイ・ハンドキャリブレーションを実行する方法について説明します。Mech-Mind は、以下のサンプルプログラムを提供します：

- **determine_calibration_poses**：アイ・ハンドキャリブレーションを実行する時のキャリブレーション位置姿勢を取得するために使用します。
- **perform_hand_eye_calibration**：アイ・ハンドキャリブレーションを実行するために使用します。



- 6 軸ロボットに適用します。
- UHP カメラを使用してアイハンドキャリブレーションを実行する場合、**撮影モード**は必ず **Camera1** を選択してください。

事前準備

HALCON

を使用してアイ・ハンドキャリブレーションを実行する前に、以下のように準備してください：

1. ロボットの精度をチェックしてください。またロボットが正常に稼働できることを確認してください。
2. カメラの付属キャリブレーションボードを用意します。[キャリブレーションボードの取り付け](#)を行います。
3. [Mech-Eye SDK](#) をダウンロードしてインストールします。
4. [2D 画像と深度画像をチェック](#)します。
5. [カメラの内部パラメータ](#)をチェックします。
6. [HALCON サンプルプログラム](#) をダウンロードします。**Code > Download ZIP** をクリックすればいいです。

サンプルプログラムを編集する

`determine_calibration_poses` を使用してキャリブレーション位置姿勢を取得してから `perform_hand_eye_calibration` を使用してアイ・ハンドキャリブレーションを実行します。

2つのサンプルプログラムは、以下の情報が一致するようにしてください。

- 接続されたカメラ
- キャリブレーションボードの型番

なお、位置姿勢を取得する前に、`robot_pose.json` ファイルのオイラー角のタイプを指定する必要があります。

同じカメラを選択する

サンプルプログラムを実行する前に、カメラを変更する必要があります。2つのサンプルプログラムでは同じカメラを使用するように設定します。以下のように設定します：

1. HALCON でサンプルプログラムを開きます：HALCON を起動し、サンプルプログラムを HALCON の **プログラムウィンドウ** にドラッグします。
2. **プログラムウィンドウ** で `info_framegrabber` の行を選択してツールバーの  を押すか、キーボードの **F6** をクリックして実行します。
3. **制御変数** の `DeviceInfos` をダブルクリックして接続可能なカメラを表示します。

制御変数	
Info	'Info about GigE Vision devices in the system.'
DeviceInfos	[' device:48b02d3b649c_MechMindRoboticsLtd_MechEyePROM unique_name:48b02d3b649c_MechMindRoboticsLtd_MechEyePROM user_name:MechEyePROM']

4. カメラを選択してダブルクリックし、`unique_name:` あるいは `user_name:` の後につくカメラ名をコピーします。

変数検査: DeviceInfos	
DeviceInfos	
0	' device:ttee unique_name:00044bde9a96_MechMindRoboticsLtd_MechEyeLaserLEnhanced user_name:ttee interface:Esen_ITF_b07b2523b4edc0a81457ffffff00 producer:Esen'



`user_name` はユーザーにより指定されたカメラ名です。Mech-Eye Viewer で設定できます。

5. 以下の行で `MechEye` を `unique_name` あるいは `user_name` に取り替えます。

```
DeviceInfo := 'MechEye'
```

キャリブレーションボードの型番を設定する

手順：

1. HALCON でサンプルプログラムを開きます：HALCON を起動し、サンプルプログラムを HALCON の **プログラムウィンドウ** にドラッグします。
2. キャリブレーションボードの型番を設定します：デフォルトでは BDB-5 となっています。以下のコマンドで **BDB-5** を対応する **キャリブレーションボードの型番** に取り替えます。

```
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'BoardType', 'BDB-5')
```

オイラー角のタイプを設定する

`determine_calibration_poses` を使用して取得したキャリブレーション位置姿勢を `robot_pose.json` ファイルに入力する必要があります。`robot_pose.json` ファイルではデフォルトのオイラー角のタイプは `sxyz` であり、単位は角度です。以下の手順を実行してオイラー角のタイプと型式を設定します：

1. `robot_pose.json` ファイルを開きます。
2. オイラー角のタイプを設定します：以下のコマンドで `sxyz` を使用するロボットのオイラー角のタイプに取り替えます。サンプルプログラムがサポートしているオイラー角のタイプについては、[ロボットオイラー角のタイプ](#)をお読みください。

```
"EulerType": "sxyz"
```

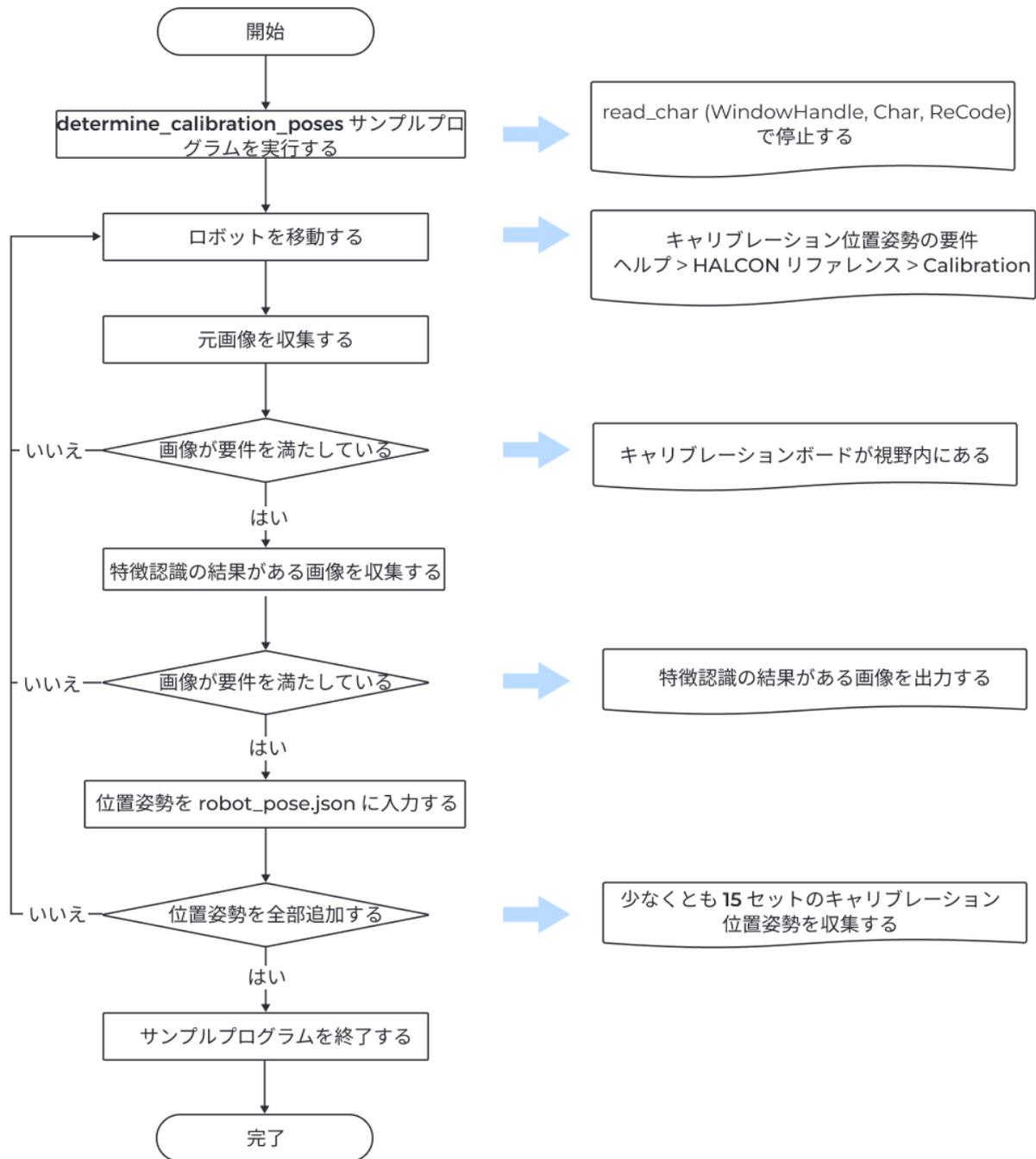
3. オイラー角の単位を指定します：ラジアンを単位とするオイラー角を入力する場合、以下のコマンドに `true` を `false` に取り替えてください。

```
"FromDegree": true
```

4. `robot_pose.json` ファイルを保存します。

キャリブレーション位置姿勢を取得する

フローチャート



手順

アイ・ハンドキャリブレーションを実行するには、少なくとも 15 セットのキャリブレーション位置姿勢を取得する必要があります。以下のように取得します：

1. ツールバーの  ボタンをクリックするか、**F5** を押して実行します。**read_char (WindowHandle, Char, ReCode)** を実行する時に停止します。手動でコマンドを入力して続けて実行します。



カメラを接続できない場合に、そのカメラが Mech-Eye Viewer または GenICam 対応のソフトウェアに接続されているかを確認してください。

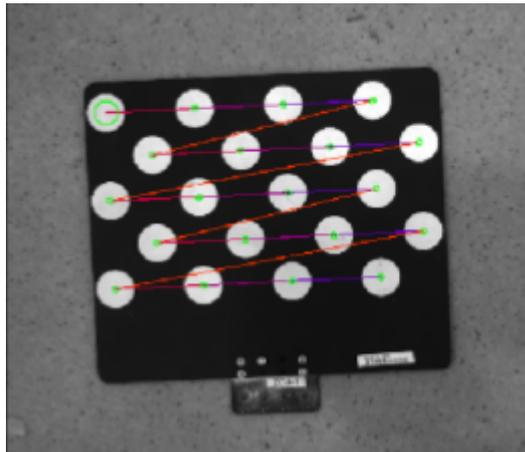
2. ティーチングペンダントを使用してロボットを適切な位置に移動します。



キャリブレーション位置姿勢の要件については、HALCON の [ヘルプ](#) > **HALCON**

ユーザーズマニュアルの **Calibration** をお読みください。

3. **P**を入力してカメラを撮影させます。
 - キャリブレーションボードが視野内にない、あるいは一部だけが視野内にある場合、ロボットを移動して再度撮影してください。
 - キャリブレーションボードが全部視野内に入れたら次のステップを実行します。
4. **T**を入力し、カメラに特徴認識の結果がある画像を撮影させます。
 - キャリブレーションボードの円を認識できない場合、HALCON は画像を表示しません。ロボットを移動して再度させてください。
 - カメラがキャリブレーションボードの円を認識できた場合に、HALCON は以下のように特徴認識の結果がある画像を表示します。次のステップを実行します。



5. ティーチングペンダントに表示されているロボットの位置姿勢を **robot_pose.json** ファイルに入力します。位置姿勢の並進の単位を mm にしてください。回転の単位（オイラー角）の単位は **robot_pose.json** ファイルの設定と一致させてください。



位置姿勢をティーチングペンダントに保存します。アイ・ハンドキャリブレーションを実行するとき、ティーチングペンダントに保存された位置姿勢を使用してロボットを移動することができます。

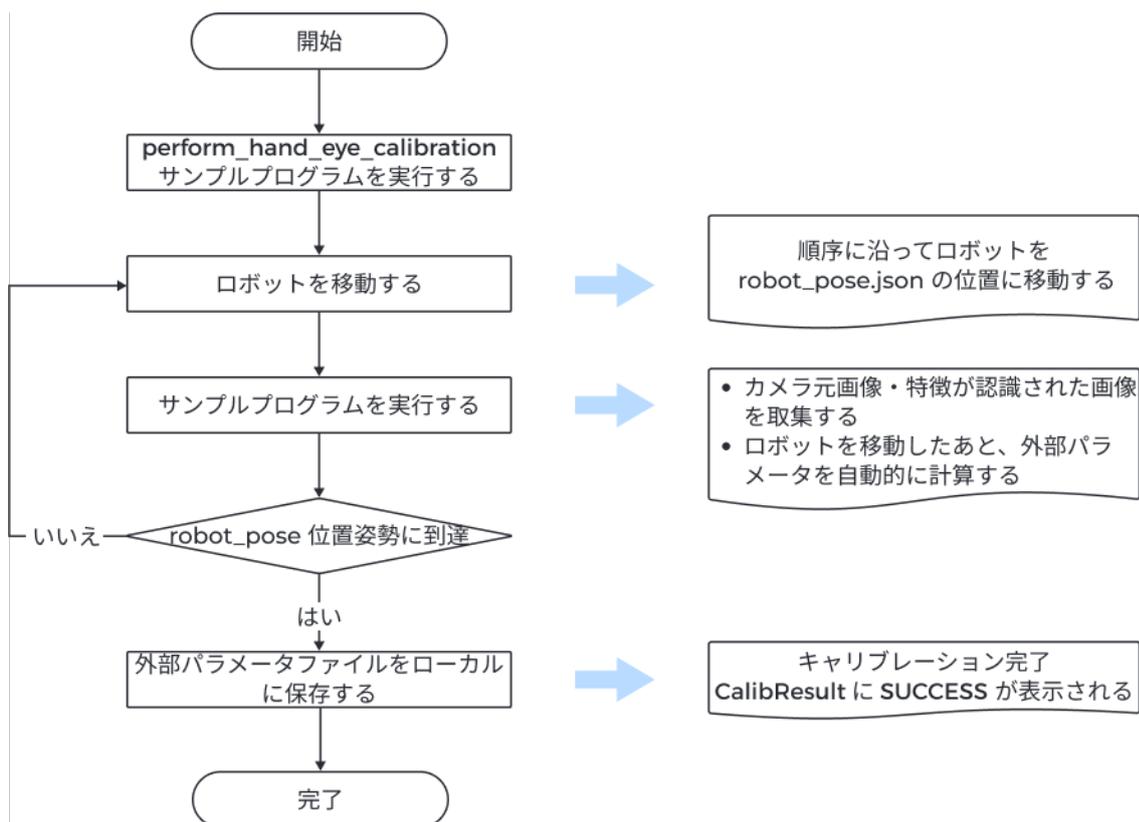
6. ステップ 2~5 を繰り返して位置姿勢を収集します。
7. 少なくとも 15 セットの位置姿勢を収集した後、**Q**を入力して終了します。
8. **robot_pose.json**
ファイルのキャリブレーション位置姿勢の数を設定します：**robot_pose.json** ファイルを開き、以下の行で **15** を実際に収集した位置姿勢の数に取り替えます。

```
"pose_count":15
```

アイハンドキャリブレーション実行する

ロボットキャリブレーション位置姿勢を取得したあと、**perform_hand_eye_calibration** サンプルプログラムを実行してアイ・ハンドキャリブレーションを開始します。

フローチャート



カメラの取り付け方法を確認する

キャリブレーションを開始する前に、カメラの取り付け方法を確認してください。

デフォルトでは Eye in Hand となっています。Eye to Hand の場合に、以下の行で **EyeInHand** を **EyeToHand** に取り替えます。

```
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'CalibrationType', 'EyeInHand')
```

座標系を切り替える

サンプルプログラムには、カメラから出力される点群の座標系を切り替えるコマンドがあります。このコマンドを実行することでロボット座標系における点群を出力することが可能です。

デフォルトでは座標系を切り替えません。ロボット座標系に切り替えたい場合、**captureTransformedPointCloud** 関数で以下のコマンドの **false** を **true** に取り替えてください。

```
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'Scan3dCoordinateTransformEnable', false)
```

手順

以下の手順を実行します：

1. ツールバーの  ボタンをクリックするか、**F5** を押して実行します。stop の行では停止します。
2. ロボットを **robot_pose.json** ファイルにあるキャリブレーション位置姿勢に移動します。


robot_pose

ファイルの順序に沿ってロボットを移動します。そうしないと外部パラメータを計算できないことがあります。

3. ツールバーの  ボタンをクリックするか、**F5** を押して実行し、カメラで画像を撮影します。
4. 画像を収集したあと、**制御変数の CollectResult** の値を確認します。
 - **SUCCESS** の場合、次のステップを実行します。
 - エラーメッセージが表示される場合、**エラーコード** に基づいてトラブルシューティングを行って再度キャリブレーション位置姿勢を取得します。
5. **Move the robot to the next calibration pose**
 というメッセージが表示されると、ステップ 2~3 を繰り返します。


ロボットが robot_pose.json

ファイルにある位置姿勢に全部到達したあとサンプルプログラムを実行した場合、外部パラメータを自動的に計算します。

6. **制御変数の CalibResult** の値を確認します。
 - **SUCCESS**
 と表示された場合、アイ・ハンドキャリブレーションが正常に実行されました。サンプルプログラムがあるフォルダで外部パラメータファイル **Extrinsics.txt** と座標系変換済みの点群を確認してください。
 - エラーメッセージが表示される場合、**エラーコード** に基づいてトラブルシューティングを行って再度キャリブレーション位置姿勢を取得します。

ロボットオイラー角のタイプ

キャリブレーションサンプルプログラムは、以下のオイラー角タイプと四元数の転換をサポートします。

入力順序	オイラー角のタイプ	ロボットブランド
Z-Y'-Z''/OAT	rzyz	Kawasaki
Z-Y'-X''/yaw, pitch, roll	rzyx	ABB
		KUKA
X-Y-Z/WPR	sxyz	FANUC
		YASKAWA
		ROKAE
		UR
X-Y'-Z''	rxyz	/
Z-X'-Z''	rZXZ	/



- オイラー角タイプ一致してもロボットオイラー角の表示順所が異なることがあります。以上の順序に従ってオイラー角を入力してください。
- ほかのオイラー角タイプのロボットを使用する場合、手動で転換を追加してください。**perform_hand_eye_calibration** サンプルプログラムの **euler_to_quad** 関数に転換を追加してください。

キャリブレーションパラメータについて

ここではアイ・ハンドキャリブレーションのために使用するパラメータについて説明します。

BoardType

使用するキャリブレーションボードの型番を設定します。

オプションの説明：

オプション	説明
BDB-5	キャリブレーションボードとカメラとの推奨距離：< 0.6m
BDB-6	キャリブレーションボードとカメラとの推奨距離：0.6~1.5m
BDB-7	キャリブレーションボードとカメラとの推奨距離：> 1.5m
OCB-005	高い精度が求められ、Eye to Hand 取り付け方法の現場にのみ使用する
OCB-010	
OCB-015	
OCB-020	
CGB-020	キャリブレーションボードとカメラとの推奨距離：< 0.6m
CGB-035	キャリブレーションボードとカメラとの推奨距離：0.6~1.5m
CGB-050	キャリブレーションボードとカメラとの推奨距離：> 1.5m

ExtrinErrCode

設定できないパラメータ。アイ・ハンドキャリブレーション実行時のステータスコードとエラーメッセージを確認できます。

ステータスコード	説明
SUCCESS	実行成功
POSE_INVALID	間違っている位置姿勢の形式。四元数を入力してください
IMAGE2D_EMPTY Y	無効な 2D 画像
FIND_CORNERS _FAIL	2D 画像の特徴認識に失敗。 2D 画像関連パラメータ調整 を調整して 2D 画像を再度取得してください
DEPTH_EMPTY	無効な深度画像
CORNERS_3D_I NVALID	深度画像の特徴の認識に失敗。 3D パラメータ を調整して深度画像を再度取得してください
POSES_INSUFFI CIENT	位置姿勢の数は足りない。少なくとも 15 セットの位置姿勢を入力してください

6.2.3. HALCON—テクスチャ点群を取得する

Windows オペレーティングシステムで Mech-Mind が提供するサンプルプログラムを使用してテクスチャ点群を取得する方法について説明します。

データの種類について

このプログラムを使用することで Range と Intensity のデータを取得できます。

- Range : X、Y、Z 情報がある 2D 画像を取得します。無効にすることはできません。
- Intensity : 点群にテクスチャを追加するための 2D 画像またはモノクロ 2D 画像を取得します。

Range と Intensity

の画像は、画素が全部互いに対応しており、テクスチャ点群を生成するために使用できます。



Range あるいは Intensity の画像に **Width** や **Height**、**OffsetX**、**OffsetY** などのパラメータを設定するとき、パラメータ設定が一致しない場合に画素が対応しなくなるためテクスチャ点群を生成できません。

テクスチャ点群を取得する

以下の操作を実行します：

1. **obtain_textured_point_cloud** サンプルプログラムをダウンロードし、**Code > Download ZIP** をクリックすればいいです。
2. HALCON でサンプルプログラムを開きます：HALCON を起動し、サンプルプログラムを HALCON の **プログラムウィンドウ** にドラッグします。
3. **プログラムウィンドウ** で **info_framegrabber** の行を選択してツールバーの  を押すか、キーボードの **F6** をクリックして実行します。
4. **制御変数** の **DeviceInfos** をダブルクリックして接続可能なカメラを表示します。

制御変数	
Info	'Info about GigE Vision devices in the system.'
DeviceInfos	[' device:48b02d3b649c_MechMindRoboticsLtd_MechEyePROM unique_name:48b02d3b649c_MechMindRoboticsLtd_MechEyePROM']

5. カメラを選択してダブルクリックし、**unique_name:** あるいは **user_name:** の後につくカメラ名をコピーします。

変数検査: DeviceInfos	
DeviceInfos	
0	' device:ttee unique_name:00044bde9a96_MechMindRoboticsLtd_MechEyeLaserLEnhanced user_name:ttee interface:Esen_ITF_b07b2523b4edc0a81457fffff00 producer:Esen'



user_name はユーザーにより指定されたカメラ名です。Mech-Eye Viewer で設定できます。

6. 以下の行で **MechEye** を **unique_name** あるいは **user_name** に取り替えます。

```
DeviceInfo := 'MechEye'
```

7. **Canvas** ウィンドウで点群を表示したら、このウィンドウで **[Continue]** をクリックして実行を続けてください。

8. ObjectModel3D 変数で取得したテクスチャ点群を確認します。



DEEP (V4) と LSR (V4) カメラの場合、デフォルトではカラー 2D 画像を使用してテクスチャ点群を生成します。モノクロ 2D 画像（深度ソース）を使用する場合には、以下のコマンドのコメントを削除してください。

```
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'SourceSelector', 'Monochrome')
```

6.2.4. HALCON—Z 方向の値だけを取得する

Windows オペレーティングシステムで Mech-Mind が提供するサンプルプログラムを使用して対象物の深度だけを表示する深度画像を取得する方法について説明します。こうすれば、HALCON の実行速度を向上させることが可能です。

深度画像を取得する

以下の操作を実行します：

1. **obtain_depth_map** サンプルプログラムをダウンロードし、**Code > Download ZIP** をクリックすればいいです。
2. HALCON でサンプルプログラムを開きます：HALCON を起動し、サンプルプログラムを HALCON の **プログラムウィンドウ** にドラッグします。
3. **プログラムウィンドウ** で **info_framegrabber** の行を選択してツールバーの  を押すか、キーボードの **F6** をクリックして実行します。
4. **制御変数** の **DeviceInfos** をダブルクリックして接続可能なカメラを表示します。

制御変数

Info	'Info about GigE Vision devices in the system.'
DeviceInfos	[' device:48b02d3b649c_MechMindRoboticsLtd_MechEyePROM unique_name:48b02d3b649c_MechMindRoboticsLtd_MechEyePROM]

5. カメラを選択してダブルクリックし、**unique_name:** あるいは **user_name:** の後につくカメラ名をコピーします。

変数検査: DeviceInfos

DeviceInfos	
0	' device:ttee unique_name:00044bde9a96_MechMindRoboticsLtd_MechEyeLaserLEnhanced user_name:ttee interface:Esen_ITF_b07b2523b4edc0a81457fffff00 producer:Esen'



user_name はユーザーにより指定されたカメラ名です。Mech-Eye Viewer で設定できます。

6. 以下の行で **MechEye** を **unique_name** あるいは **user_name** に取り替えます。

```
DeviceInfo := 'MechEye'
```

7. **DepthInM** 変数で取得した深度画像を確認します。

6.2.5. HALCON—IP アドレス設定

本節では、Windows オペレーティングシステムで Mech-Mind が提供するサンプルプログラムを使用して使用しているカメラの IP アドレスとサブネットマスク、ゲートウェイを取得・変更する方法について説明します。

サンプルプログラムを取得してカメラを選択する

IP

アドレスを取得または変更する前に、サンプルプログラムをダウンロードしてカメラを選択する必要があります。

1. [configure_camera_ip_address](#) サンプルプログラムをダウンロードし、**Code** ▶ **Download ZIP** をクリックすればいいです。
2. HALCON でサンプルプログラムを開きます：HALCON を起動し、サンプルプログラムを HALCON の **プログラムウィンドウ** にドラッグします。
3. **プログラムウィンドウ** で **info_framegrabber** の行を選択してツールバーの  を押すか、キーボードの **F6** をクリックして実行します。
4. **制御変数** の **DeviceInfos** をダブルクリックして接続可能なカメラを表示します。

制御変数	
Info	'Info about GigE Vision devices in the system.'
DeviceInfos	[' device:48b02d3b649c_MechMindRoboticsLtd_MechEyePROM unique_name:48b02d3b649c_MechMindRoboticsLtd_MechEyePROM]

5. カメラを選択してダブルクリックし、**unique_name:** あるいは **user_name:** の後につくカメラ名をコピーします。

変数検査: DeviceInfos	
DeviceInfos	
0	' device:ttee unique_name:00044bde9a96_MechMindRoboticsLtd_MechEyeLaserLEnhanced user_name:ttee interface:Esen_ITF_b07b2523b4edc0a81457fffff00 producer:Esen'



user_name はユーザーにより指定されたカメラ名です。Mech-Eye Viewer で設定できます。

6. 以下の行で **MechEye** を **unique_name** あるいは **user_name** に取り替えます。

```
DeviceInfo := 'MechEye'
```

カメラの IP アドレスとサブネットマスク、ゲートウェイを取得する

以下の手順を実行します：

ツールバーの  をクリックするか、**F5** を押してサンプルプログラムを実行します。**制御変数** に使用しているカメラの IP アドレスとサブネットマスク、ゲートウェイを確認できます。

- CurrentIPAddressString：IP アドレス
- CurrentSubnetMaskString：サブネットマスク
- CurrentDefaultGatewayString：ゲートウェイ



カメラファームウェアのバージョンが 2.0.2 以下の場合は以上の情報を取得できません。エラーメッセージは **Exception** 変数に保存されます。

静的 IP アドレスを設定

デフォルトでは静的 IP アドレスを使用します。以下の操作を実行します：

1. ツールバーの  をクリックしてサンプルプログラムを実行します。

- 以下のコマンドで IP アドレスとサブネットマスク、ゲートウェイを指定値に取り替えます。

```
IPAddressString := '192.168.1.100'
SubnetMaskString := '255.255.255.0'
DefaultGatewayString := '192.168.1.1'
```

- ツールバーの  をクリックするか、**F5** を押してサンプルプログラムを実行します。
- カメラを再起動すると変更した IP アドレスが有効になります。

IP アドレスを動的割り当てる

以下の手順を実行します：

- ツールバーの  をクリックしてサンプルプログラムを実行します。
- 以下のコマンドで **true** を **false** に取り換えます。

```
set_framegrabber_param (AcqHandle, 'GevCurrentIPConfigurationPersistentIP', true)
```

- ツールバーの  をクリックするか、**F5** を押してサンプルプログラムを実行します。
- カメラを再起動すると変更した IP アドレスが有効になります。

 カメラとコンピュータを直接接続した場合、IP アドレスを動的割り当てられません。

6.3. 参考情報

ここで GenICam 対応のソフトウェアでカメラを制御するための必要な情報を提供します。

GenICam に準拠したカメラのパラメータと説明については以下の内容をお読みください。

[GenICam 対応のソフトウェアで使用できるパラメータ](#)

Mech-Eye Viewer を使用して GenICam

対応のソフトウェアにカメラパラメータを設定することについては以下の内容をお読みください。

[Mech-Eye Viewer を使用して GenICam 対応のソフトウェアにカメラパラメータを設定する](#)

Mech-Eye API によって HALCON

の読み取れる点群を取得することについては以下の内容をお読みください。

[Mech-Eye API によって HALCON の読み取れる点群を取得](#)

6.3.1. GenICam 対応のソフトウェアで使用できるパラメータ

ここで、GenICam に準拠したカメラのパラメータについて説明し、カメラの特長と機能を紹介します。

GenICam で使用できるカメラパラメータと Mech-Eye Viewer で使用できるパラメータの対応関係

GenICam がサポートするカメラパラメータは、Mech-Eye Viewer のパラメータとはほとんど一致しています。Mech-Eye Viewer ではパラメータやパラメータ値など、より詳しい情報を提供するので GenICam 対応のソフトウェアでのパラメータ調整に役に立ちます。

GenICam と Mech-Eye Viewer のパラメータの対応関係は下表に示します：

GenICam パラメータ	Mech-Eye Viewer パラメータ	可視性	備考
Scan2DROIHeight	2D パラメータ ● 自動露出 ROI	初級	
Scan2DROILeft			
Scan2DROITop			
Scan2DROIWidth			
Scan2DExposureMode	2D パラメータ ● 露出モード ● 2D 画像（テクスチャ）露出モード	初級	
Scan2DExposureTime	2D パラメータ ● 露出時間	初級	
Scan2DExpectedGrayValue	2D パラメータ ● 諧調値	初級	
Scan2DHDRExposureSequence	2D パラメータ ● 露出時間シーケンス	初級	
Scan2DToneMappingEnable	2D パラメータ ● トーンマッピング	初級	
Scan2DSharpenFactor	2D パラメータ ● 鮮鋭化ファクター	グル	

GenICam パラメータ	Mech-Eye Viewer パラメータ	可視性	備考
Scan2DPatternRoleExposureMode	2D パラメータ ● 2D 画像（深度ソース）露出モード	初級	LSR L (V4) DEEP (V4)
Scan2DPatternRoleExposureTime	2D パラメータ ● 2D 画像（深度ソース）露出時間	初級	
Scan3DROIHeight	ROI	初級	
Scan3DROILeft			
Scan3DROITop			
Scan3DROIWidth			
ProjectorLightColor	3D パラメータ ● 投影 ○ 投影光の色	グル	Pro M Enhanced (V3) Pro S Enhanced (V3) Log M (V3) Log S (V3)
ProjectorPowerLevel	3D パラメータ ● 投影 ○ 投影光の輝度	専門	DLP プロジェクタ
ProjectorFringeCodingMode	3D パラメータ ● 投影 ○ コーディングモード	専門	Nano (V3) Pro XS (V3) PRO MとPRO S (V4) UHP-140
AntiFlickerMode	3D パラメータ ● 投影 ○ ちらつき防止モード	専門	PRO MとPRO S (V4) NANO (V4)

GenICam パラメータ	Mech-Eye Viewer パラメータ	可視性	備考
ProjectorSelectionMode	3D パラメータ ● 投影 ○ プロジェクタモード	グル	Deep (V3)
ProjectorSelector	3D パラメータ ● 投影 ○ プロジェクタ選択	グル	Pro L Enhanced (V3)
LaserFringeCodingMode	3D パラメータ ● レーザー ○ コーディングモード	専門	
LaserPowerLevel	3D パラメータ ● レーザー ○ レーザーパワー	専門	
LaserFrameAmplitude	3D パラメータ ● レーザー投影フレーム制御 ○ レーザー投影範囲の振幅	グル	Laser L (V3) Laser L Enhanced (V3) LSR L (V4)
LaserFrameOffset	3D パラメータ ● レーザー投影フレーム制御 ○ レーザー投影範囲のオフセット値	グル	DEEP (V4)
LaserFramePartitionCount	3D パラメータ ● レーザー投影フレーム制御 ○ レーザー投影のパーティション数	グル	
Scan3DBinningEnable	3D パラメータ ● 3D ビニング	グル	Pro L Enhanced (V3) Laser L Enhanced (V3)
Scan3DExposureCount	3D パラメータ ● 露出回数	初級	

GenICam パラメータ	Mech-Eye Viewer パラメータ	可視性	備考
Scan3DExposureTime	3D パラメータ ● 露出時間	初級	
Scan3DExposureTime2	3D パラメータ ● 露出時間 2	初級	
Scan3DExposureTime3	3D パラメータ ● 露出時間 3	初級	
Scan3DGain	3D パラメータ ● カメラのゲイン	専門	
UhpCaptureMode	3D パラメータ ● UHP ○ 撮影モード	初級	UHP-140
AcquisitionMode	 と 	-	
DepthLowerLimit	深度範囲	初級	
DepthUpperLimit			
DeviceScanType	-	-	
PointCloudSurfaceSmoothing	点群後処理 ● 表面平滑化	初級	V2.1.0 以上のファームウェア
PointCloudOutlierRemoval	点群後処理 ● 外れ値除去	初級	
PointCloudNoiseRemoval	点群後処理 ● ノイズ除去	専門	
PointCloudEdgePreservation	点群後処理 ● エッジ保護	グル	
CloudOutlierFilterMode	点群後処理 ● ノイズ除去	初級	V2.0.2 以下のファームウェア
CloudSmoothMode	点群後処理 ● 点群平滑化	初級	

GenICam パラメータ	Mech-Eye Viewer パラメータ	可視性	備考
FringeContrastThreshold	点群後処理 ● 縞コントラストしきい値	初級	
FringeMinThreshold	点群後処理 ● 投影輝度のしきい値	グル	
UserSetDefault	-	-	
UserSetSelector	パラメータグループのドロップメニューのオプション	-	

6.3.2. Mech-Eye Viewer を使用して GenICam 対応のソフトウェアにカメラパラメータを設定する

自動露出 ROI と深度範囲、ROI

などのパラメータを設定する時、調整の効果を確認するために、直観的なソフトウェアを必要とします。GenICam

対応の第三者ソフトウェアにはこの機能がないので、パラメータの調整と効果の確認を実現するために Mech-Eye Viewer を使用してください。

Mech-Eye Viewer でパラメータを設定すると、GenICam 対応の第三者ソフトウェアでは新しいカメラ設定を読み取れます。

事前準備

Mech-Eye Viewer で調整するまえに、以下の手順を実行しておいてください：

1. GenICam 対応の第三者ソフトウェアのパラメータ調整を保存します。
2. GenICam 対応のソフトウェアとカメラの接続を切断します。
3. [Mech-Eye Viewer でカメラを接続](#)します。
4. Mech-Eye Viewer のパラメータパレットでパラメータグループを選択します。



GenICam 対応のソフトウェアではパラメータを読み取ることはできますが、追加/削除することはできません。パラメータを追加/削除するには、[Mech-Eye Viewer でパラメータグループの作成](#)を行ってください。

パラメータの調整

自動露出 ROI と深度範囲、ROI の設定について以下のように説明します。

自動露出 ROI の設定

自動露出 ROI 設定の手順：

1. Mech-Eye Viewer のパラメータパレットで、**2D パラメータ**を展開します。
2. 露出モードのドロップメニューで **Auto** を選択します。
3. 自動露出 ROI の右の[編集]をダブルクリックして **ROI 設定**ウィンドウを開きます。

4. **自動露出 ROI** を設定します。詳しくは [2D 自動露出 ROI](#) をお読みください。GenICam と Mech-Eye Viewer の **自動露出 ROI** パラメータの対応関係は以下の通りです：

GenICam パラメータ	Mech-Eye Viewer パラメータ
Scan2DROILeft	左上の角の座標 - x
Scan2DROITop	左上の角の座標 - y
Scan2DROIHeight	寸法 - たて
Scan2DROIWidth	寸法 - よこ

深度範囲の設定

深度範囲調整の手順：

1. Mech-Eye Viewer のパラメータパレットで、**深度範囲**を展開します。
2. **深度範囲**の右の[編集]をダブルクリックし、**深度範囲を設定**ウィンドウを開きます。
3. **深度範囲**を設定します。詳しくは[深度範囲](#)をお読みください。

GenICam と Mech-Eye Viewer の**深度範囲**パラメータの対応関係は以下の通りです：

GenICam パラメータ	Mech-Eye Viewer パラメータ
DepthLowerLimit	深度範囲 - 下限
DepthUpperLimit	深度範囲 - 上限

ROI 設定

ROI 設定の手順：

1. Mech-Eye Viewer のパラメータパレットで、**ROI**を展開します。
2. **自動露出 ROI 設定**の右の[編集]をダブルクリックして **ROI 設定**ウィンドウを開きます。
3. **ROI**を設定します。詳しくは[ROI 設定](#)をお読みください。

GenICam と Mech-Eye Viewer の **ROI** パラメータの対応関係は以下の通りです：

GenICam パラメータ	Mech-Eye Viewer パラメータ
Scan3DROILeft	左上の角の座標 - x
Scan3DROITop	左上の角の座標 - y
Scan3DROIHeight	寸法 - たて
Scan3DROIWidth	寸法 - よこ

変更の同期

Mech-Eye Viewer では**自動露出 ROI**や**深度範囲**、**ROI**を設定したあと、以下の手順を実行すれば GenICam 対応のソフトウェアでパラメータの設定を読み取れます。

1. Mech-Eye Viewer で、[保存]をクリックするか、ショートカット **Ctrl+S** を押して変更をパラメータグループに保存します。
2. カメラと Mech-Eye Viewer との接続を切断します。
3. GenICam 対応のソフトウェアにカメラを接続します。
4. GenICam 対応のソフトウェアで **UserSetSelector** と **UserSetLoad** パラメータを使用してパラメータグループを選択して読み取ります。

6.3.3. Mech-Eye API によって HALCON の読み取れる点群を取得

Mech-Eye API によってカメラから点群を取得すると、HALCON を使用することより速度が速いほか、カラー点群を取得することも可能です。Mech-Eye API は、[C++ サンプルプログラム CaptureHalconPointCloud](#) を提供します。このサンプルプログラムを実行すると、Mech-Eye API によって白色点群とカラー点群を取得し、HALCON で読み取れる形式に変換することができます。取得した点群を HALCON で読み取ってから処理に進むことができます。

このサンプルプログラムは、Windows と Ubuntu オペレーティングシステムで使用できます。



このサンプルプログラムの実行は、HALCON の C++ インターフェースに依存します。実行する前に HALCON のライセンスの有効期限を確認してください。

Windows オペレーティングシステムでサンプルプログラムを使用する

以下のソフトウェアをインストールしておいてください。

- Mech-Eye SDK
- Cmake
- Visual Studio
- HALCON

ソフトウェアのインストールに関する注意事項や当該サンプルプログラムを個別に構築して実行することの操作ガイドは、[Mech-Eye API C++ サンプルプログラム使用ガイド \(英文\) \(Windows\)](#)をご参照ください。

サンプルプログラムを実行して、HALCON の **read_object_model_3d** を使用すると取得した点群を読み取れます。

Ubuntu オペレーティングシステムでサンプルプログラムを使用する

以下のソフトウェアをインストールしておいてください。

- Mech-Eye SDK
- Cmake
- PCL
- HALCON

ソフトウェアのインストールに関する注意事項や当該サンプルプログラムを個別に構築して実行することの操作ガイドは、[Mech-Eye API C++ サンプルプログラム使用ガイド \(英文\) \(Ubuntu\)](#)をご参照ください。

サンプルプログラムを実行して、HALCON の **read_object_model_3d**

を使用すると取得した点群を読み取れます。

7. カメラの使用マニュアル

7.1. カメラ型番の選択

本節では、Mech-Eye 産業用 3D カメラのバージョンや型番、各型番の特徴と利用シーンについて紹介します。ニーズに応じて選択してください。

カメラ

当社は常に Mech-Eye 産業用 3D カメラをアップグレードしていますので、ここでは V3、V4 カメラについてご紹介します。



視野計算機を使用することで異なるワーキングディスタンスにおける各型式の視野範囲を計算することができます。

V4 カメラの基本情報

型番	光源	2D カメラの 数	解像度	焦点距離	ワーキングディ スタンス	2D 画像の色
PRO S	DLP プロジェ クタ	1	1920 × 1200	500mm	500~600mm	モノクロ/ カラー
				700mm	600~800mm	
				1000mm	800~1000mm	
PRO M		1	1920 × 1200	1200mm	1000~1300mm	モノクロ/ カラー
				2000mm	1300~2000mm	
NANO		レーザー	1	1280 × 1024	350mm	300~450mm
	550mm				450~600mm	
UHP-140	1/2 ⁽¹⁾		2048 × 1536	300mm	300±20mm	モノクロ
LSR L	3		深度：2048 × 1536 RGB：4000 × 3000 2000 × 1500	1500mm	1200~1700mm	モノクロ/ カラー
				3000mm	1700~3000mm	
LSR S			3	深度：2048 × 1536 RGB：4000 × 3000 2000 × 1500	800mm	500~900mm
		1400mm			900~1500mm	
DEEP		3	深度：2048 × 1536 1024 × 768 RGB：2000 × 1500	3000mm	1200~3500mm	モノクロ/ カラー

(1) UHP-140 カメラは 2 台の 2D カメラで画像を取得することも、1 台の 2D カメラで画像を取得することもできます。

 カメラの仕様については、[技術仕様 \(V4\)](#) をお読みください。

V3 カメラの基本情報

型番	光源	2D カメラの数	解像度	焦点距離	ワーキングディスタンス	2D 画像の色		
Pro S Enhanced	DLP プロジェクタ	1	1920 × 1200	500mm	500~550mm	モノクロ / カラー		
				700mm	600~750mm			
				1000mm	800~1000mm			
Pro M Enhanced		1	1920 × 1200	1200mm	1000~1200m	モノクロ / カラー		
				2000mm	1300~2000m			
Log S		DLP プロジェクタ	1	1280 × 1024	700mm	500~750mm	カラー	
					1000mm	750~1000mm		
Log M			1	1280 × 1024	1200mm	1000~1200m	カラー	
					2000mm	1300~2000m		
Nano			DLP プロジェクタ	1	1280 × 1024	350mm	300~400mm	モノクロ
	550mm					450~650mm	カラー	
Pro XS	2			1280 × 1024	350mm	300~400mm	モノクロ	
					550mm	450~650mm		
Deep	DLP プロジェクタ			2	2048 × 1536	3000	/	カラー
Pro L Enhanced				2	4096 × 3000	3000	/	カラー
Laser L		レーザー		2	2048 × 1536	3000	/	モノクロ
Laser L Enhanced				2	4096 × 3000	1500mm	1200~1700m	モノクロ
						3000mm	1700~3000m	

 カメラの仕様については、[技術仕様 \(V3\)](#) をお読みください。

特徴と利用シーン

実際の状況に応じてカメラを選択してください。カメラの特徴と利用シーンを以下に示します。

カメラ型番	特徴	適用シーン
UHP-140 (V4)	独自開発した融合アルゴリズムを使用してミクロンレベルの精度を実現可能。光を反射する部品に対しても高品質な画像を取得可能	自動車部品の生産・組立、位置度や隙間、段差などの測定に適用
LSR L (V4)	高精度で広視野、優れた外乱光耐性を実現可能	外乱光が発生する生産現場に適用
Laser L (V3)		
Laser L Enhanced (V3)		
NANO (V4)	超小型で高精度を実現でき、優れた外乱光耐性を実現可能	ロボットアームに取り付け可能。位置決め・組立や高精度な把持などに適用
Nano (V3)		
Pro XS (V3)		
DEEP (V4)	広視野で高速度、深い被写界深度を実現可能。段ボール箱や麻袋、コンテナなどに対して完全に色を正確に表現した点群を生成可能	デパレタイジング・パレタイジングなどの代表的な物流シーンに適用
Deep (V3)		
Pro L Enhanced (V3)		
PRO S (V4)	高精度、高速度を実現可能。外乱光耐性に優れており安定的に稼働可能。カラーカメラも備えている	バラ積みピッキング、位置決め、組立、学術研究など高い精度が求められる中距離作業シーンに適用
Pro S Enhanced (V3)		
PRO M (V4)		
Pro M Enhanced (V3)		
Log M (V3)	高速度で中・長距離に適用	物流シーンに向けて開発。商品の仕分け、宅配便の供給などに適用
Log S (V3)	高速度で中・短距離に適用	物流シーンに向けて開発。商品の仕分け、宅配便の供給などに適用

7.1.1. 技術仕様 (V4)

本節では、V4 カメラの技術仕様を紹介します。より詳しい情報は、各型番/シリーズの製品説明書「技術仕様」をお読みください。

技術仕様

型番	NANO	PRO S	PRO M	UHP-140	DEEP	LSR L

推奨稼働距離範囲	300~600m m	500~1000 mm	1000~200 0mm	300 ± 20mm	1200~3500 mm	1200~3000 mm
視野 (近)	220 × 150mm @ 0.3m	370 × 240mm @ 0.5m	800 × 450mm @ 1m	135 × 90mm @ 280mm	1200 × 1000mm @ 1.2m	1200 × 1000mm @ 1.2m
視野 (遠)	440 × 300mm @ 0.6m	800 × 450mm @ 1m	1500 × 890mm @ 2m	150 × 100mm @ 320mm	3500 × 2800mm @ 3.5m	3000 × 2400mm @ 3.0m
深度画像の解像度	1280 × 1024	1920 × 1200	1920 × 1200	2048 × 1536	2048 × 1536	2048 × 1536
					1024 × 768	
RGB 解像度	1280 × 1024	1920 × 1200	1920 × 1200	2048 × 1536	2000 × 1500	4000 × 3000
						2000 × 1500
Z 方向一点繰り 返し精度(σ) ⁽¹⁾	0.1mm @ 0.5m	0.05mm @ 1m	0.2mm @ 2m	2.6μm @ 0.3m	1.0mm @ 3m	0.5mm @ 3m
Z 方向一点繰り 返し精度(σ) ⁽²⁾	-	-	-	0.09μm @ 0.3m	-	-
VDI/VDE 測定精度 ⁽³⁾	0.1mm @ 0.5m	0.1mm @ 1m	0.2mm @ 2m	0.03mm @ 0.3m	3.0mm @ 3m	1.0mm @ 3m
撮影時間	0.6~1.1s	0.3~0.6s	0.3~0.6s	0.6~0.9s	0.5~0.9s	0.5~0.9s
重量	約 0.7kg	約 1.6kg	約 1.9kg	約 1.9kg	約 2.4kg	約 2.9kg
基線長	約 68mm	約 180mm	約 270mm	約 80mm	約 300mm	約 380mm
カメラの寸法	約 145 × 51 × 85mm	約 265 × 57 × 100mm	約 353 × 57 × 100mm	約 260 × 65 × 142mm	約 366 × 77 × 92mm	約 459 × 77 × 86mm
光源	青色 LED (459nm、RG2)				赤色レーザー (638nm、 クラス 2)	
稼働温度範囲	0~45°C				-10~45°C	
通信インター フェイス	ギガビットイーサネット					
入力	24V DC、1.5A	24V DC、3.75A				
安全と電磁両 立性	CE/FCC/VCCI/UKCA/KC					
保護等級 ⁽⁴⁾	IP65					

放熱

自然冷却

- (1) ある点の Z 値を 100 回測定したときの値のバラつきです。セラミックプレートを対象とします。
- (2) 二つのエリアの Z 値を 100 回測定したときの値のバラつきです。セラミックプレートを対象とします。
- (3) VDI/VDE 2634 Part II に基づいています。
- (4) IEC 60529 に基づいています。その内、6 は防塵等級で 5 は防水等級です。

7.1.2. 技術仕様 (V3)

DLP カメラパラメータ

製品名	Mech-Eye 産業用 3D カメラ				
型番	Pro S Enhanced	Pro M Enhanced	Log S	Log M	Nano
推奨稼働距離範囲	500~1000m m	800~2000mm	500~1000m m	800~2000mm	300~600mm
視野 (近)	350 × 220mm @ 0.5m	500 × 350mm @ 0.8m	360 × 250mm @ 0.5m	520 × 390mm @ 0.8m	220 × 160mm @ 0.3m
視野 (遠)	690 × 430mm @ 1.0m	1360 × 860mm @ 2.0m	710 × 490mm @ 1.0m	1410 × 960mm @ 2.0m	430 × 320mm @ 0.6m
解像度	1920 × 1200	1920 × 1200	1280 × 1024	1280 × 1024	1280 × 1024
画素数	2.3 MP	2.3 MP	1.3 MP	1.3 MP	1.3 MP
Z方向繰り返し精度 (σ)	0.05mm @ 1m	0.2mm @ 2m	0.1mm @ 1m	0.3mm @ 2m	0.1mm @ 0.5m
キャリブレーション精度	0.1mm @ 1m	0.2mm @ 2m	0.2mm @ 1m	0.3mm @ 2m	0.1mm @ 0.5m
撮影時間	0.5~0.8 s	0.5~0.8 s	0.3~0.5 s	0.3~0.5 s	0.6~1.1 s
基線長	150mm	280mm	150mm	280mm	68mm
外形寸法	約 270 × 72 × 130mm	約 387 × 72 × 130mm	約 270 × 72 × 130mm	約 387 × 72 × 130mm	約 145 × 51 × 85mm
重量	約 2.2kg	約 2.4kg	約 2.2kg	約 2.4kg	約 0.7kg
稼働温度範囲	0~45°C				
通信インターフェイス	イーサネット				
稼働電圧	24V DC				

安全と電磁両立性	CE/FCC/VCCI
保護等級	IP65
放熱	自然冷却

レーザーカメラの仕様

製品名	Mech-Eye 産業用 3D カメラ	
型番	Laser L	Laser L Enhanced
推奨稼働距離範囲	1500~3000mm	
視野 (近)	1500 × 1200mm @ 1.5m	
視野 (遠)	3000 × 2400mm @ 3.0m	
解像度	2048 × 1536	4096 × 3000
画素数	3.0MP	12.0MP
Z方向繰り返し精度 (σ)	0.5mm @ 3m	0.5mm @ 3m
キャリブレーション精度	1.0mm @ 3m	0.5mm @ 3m
撮影時間	0.5~0.9s	1.4~1.7s
重量	約 3.7kg	約 3.9kg
基線長	約 400mm	
外形寸法	約 459 × 89 × 145mm	
稼働温度範囲	-10~45°C	
通信インターフェイス	イーサネット	
稼働電圧	24V DC	
最大パワー	70W	
レーザー安全レベル	Class 2	
安全と電磁両立性	CE/FCC/VCCI	
保護等級	IP65	
放熱	自然冷却	

7.2. NANO

安全上の注意

- 本機を安全に使用していただくために、ご使用前に必ずこの取扱説明書を参照し、本機の正確な使用方法を把握する必要があります。この取扱説明書に従って使用し、かつメンテナンスしなければ、本機を損傷することがあります。不適切な操作によるユーザーまたは第三者

の損失若しくは物的損害に対して、Mech-Mind 株式会社は一切責任を負いません。

- この取扱説明書の警告に従うことでリスクを軽減できますが、すべてのリスクを排除できるわけではありません。
- この取扱説明書は作成にあたり、内容の確認が行われました。間違いがありましたらご指摘ください。また、ご質問がございましたら、お気軽にお問い合わせください。
- 本機の設置と接続、使用、メンテナンスは、大人が行ってください。安全な操作を保証するために、本製品を適切に輸送、保管、取り付け、デバッグ、操作、およびメンテナンスしてください。
- レーザーには危険性がありますので、危険性を回避する方法を学んでから本製品をご使用ください。

▲ 使用環境上のご注意

- カメラを可燃物や爆発物から遠ざけてください。カメラを直火や高温にさらさないでください。
- 本機を振動や衝撃が伝わる場所に設置しないでください。カメラに強い衝撃や振動が加わると、破損や故障の原因となります。本製品の分解や改造、修理などをしないでください。改造による損傷は保証の対象外となります。
- 金属片、ほこり、紙、木片などの異物は火災、感電や機能故障を起こすので本製品に挿入しないでください。
- 高温または低温の環境ではカメラを使用しないでください。LSR カメラと DEEP カメラの稼働温度範囲は-10~45°C。DLP カメラの稼働温度範囲は0~45°C。
- 室内でカメラをご使用ください。
- 海拔 4000 メートル以下の環境でカメラを使用してください。
- カメラを風通しの良い広々とした場所に設置してください。

▲ カメラ検査時のご注意

- 毎回使用する前に、損傷、水の浸入、異臭、煙やネジの緩み、損傷、ねじの外れや損傷などの異常がないことを確認してください。上記の異常が発生した場合は、直ちに電源を切って使用を中止してください。
- 高温では電源ケーブルが老化します。電源ケーブルの老化の兆候を、定期的に確認してください。ケーブルが老化している場合は、Mech-Mind に問い合わせ、交換用ケーブルを入手してください。

▲ アダプター使用上のご注意

- ソケット、アダプター/レール電源又は電源コンセントが濡れているときに使用しないでください。
- アダプター/レール電源や電源コードを火の中に投げ入れたり、加熱したりしないでください。
- 電源には、90W 以上の 24V 絶縁アダプタ/レール電源を使用してください。
- 指定された電圧を使用してください。これを怠ると、火災・感電・誤動作の原因となります。電源コードとアダプター/レール電源を適切に接地してください。Mech-Mind が提供する絶縁型アダプター/レール電源を使用することを推奨します。変更する場合、安全基準に適合したアダプター/レール電源または CCC 認証を取得したアダプター/レール電源を使用してください。
- 電源プラグを適切に接地する必要があります。電源を切断しにくい場所に、アダプター/レール電源を配置しないでください。

- レール電源を配電ボックスと合わせて使用してください。

▲ レーザーカメラ使用上のご注意

- レーザー光および反射レーザー光を直視しないでください。目に損傷を起こさないように、光学器具を用いてレーザー光を直視しないでください。レーザーを人に向けしないでください。
- レーザー光は操作者の目より低く、または高くしなければなりません。操作者の目と同じ高さにはいけません。
- レーザー光路を十分に考慮してください。レーザーが鏡面反射/拡散反射したら人は反射光の危険にさらされる可能性がありますので、レーザー光路及び光路の延長線上をカバーで覆ってください。
- レーザー光路に金属などを置かないでください。

▲ 廃棄時のご注意

- 本機を廃棄する際は、所在地の規制に従い、自然環境を保護してください。廃棄物の不適正処理は環境汚染に繋がるので、本機を勝手に廃棄しないでください。

▲人が死亡またはけがを負う可能性がある内容を示します。

認証

Mech-Eye 産業用 3D カメラ

は以下の標準と試験要求を満たしております。認定ステータスは更新される場合がありますのでご注意ください。さらに詳しい情報が必要な場合は、最寄りの営業担当者にご相談ください。

CE



以下のENにおける電磁両立性に関する規格に準拠しています。

- EN55032: 2015+A11: 2020
- EN IEC 61000-3-2: 2019+A1: 2021
- EN 61000-3-3: 2013+A1: 2019
- EN 55035: 2017+A11: 2020

FCC



アメリカ ANSI C63.4、47CFR PART 15B に準拠しています。

- カナダ CES-003 II に準拠しています。

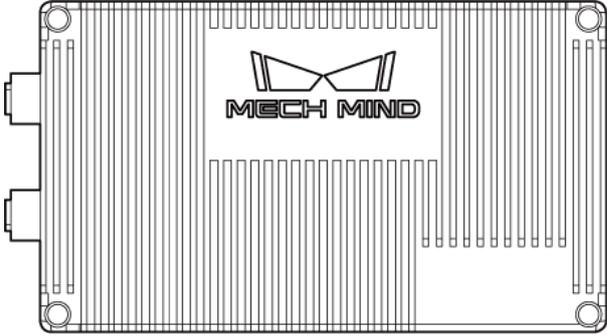
VCCI



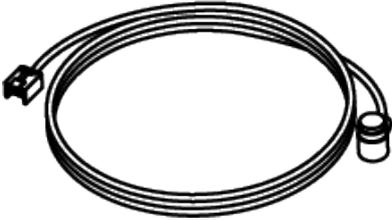
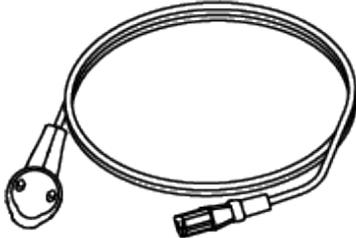
日本のVCCI-CISPR 32: 2016認証要求を満たしております。

この装置は、クラスA機器です。この装置を住宅環境で使用すると電波妨害を引き起こすことがあります。この場合には使用者が適切な対策を講ずるよう要求されることがあります。

同梱品一覧

カメラ	
付属品ボックス	
使用説明書	

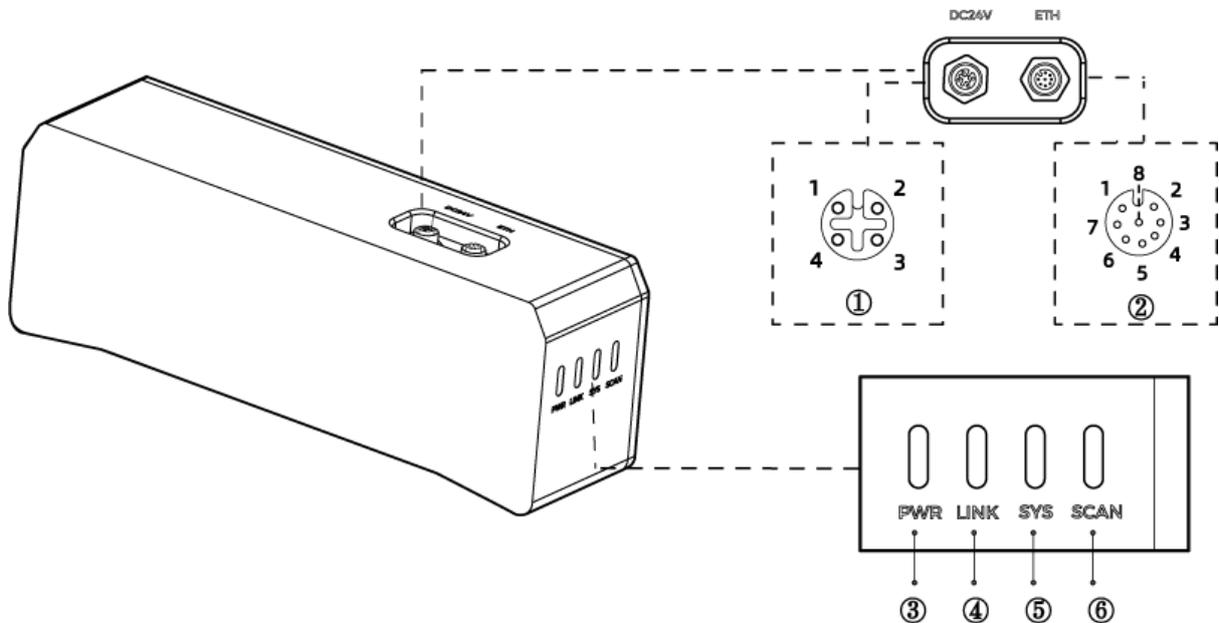
ケーブルと付属品

ネットワークケーブル	アダプター	AC 電源コード
		



- 上記のケーブル付属品は選択可能です。実際の状況に応じてタイプと長さを選択してください。具体的な使用方法については、[カメラとコンピュータの接続](#)をご参照ください。
- 使用する前に、梱包内容を確認してください。さらに、カメラが機能し、付属品がそろっているかを確認してください。

各部名称と機能



上記の画像は参照のみを目的としています。

No.	名称	機能	
①	DC 24V 電源ポート	1: GND	2: GND
		3: 24V DC	4: 24V DC
②	ETH ポート	1: MD3_P	2: MD2_N
		3: MD2_P	4: MD0_P
		5: MD1_P	6: MD0_N
		7: MD3_N	8: MD1_N

③	PWRインジケータ	オフ：電源に接続されていない
		緑色点灯：正常電圧
		黄色点灯：異常電圧、ただしシステムは動作している
		赤色点灯：異常電圧で使用できない
④	LINKインジケータ	オフ：ネットワークに接続されていない
		緑色点滅：データ転送中
		緑色点灯：データは転送されていない
⑤	SYSインジケータ	オフ：システム未起動
		赤色点灯：システム起動中
		緑色点滅：システムが正常に動作している
		黄色点滅：エラーが発生したが、システムは動作している
⑥	SCANインジケータ	常時点灯：撮影および処理が進行中
		オフ：撮影は進行していない

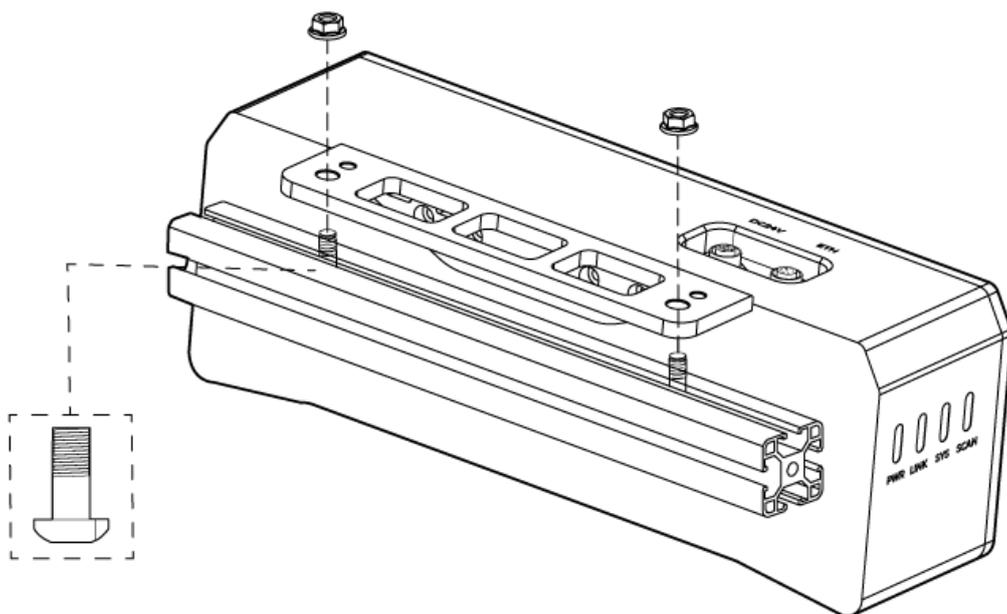
カメラの取り付け



カメラを取り付ける時、技術仕様の寸法に基づいてネジ、ナットとレンチを用意してください。

L字型アダプターを使用して取り付ける

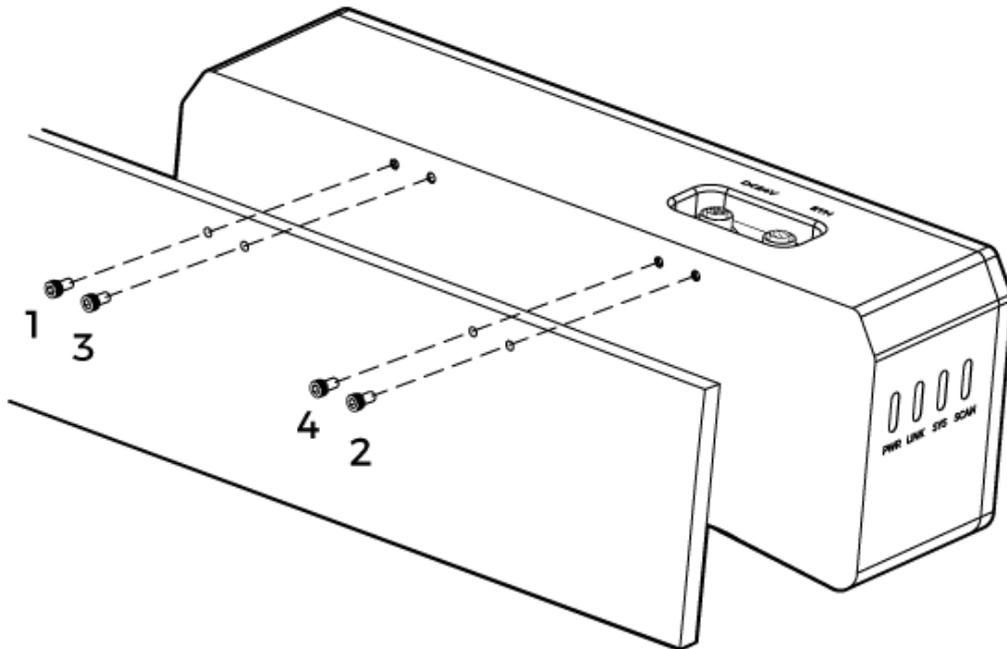
下図に示すように、レンチを使用して2本のネジを締め、カメラを固定します。



カメラの出荷時に、L字型アダプターがカメラの背面に取り付けられます。

カメラのねじ穴に取り付ける

下図に示すように、カメラを取り付けるには、レンチを使用してネジを順番に仮締めしてから締め付けます。



- i ● 取り付ける前にレンチを使用してL字型アダプターを取り外してください。

カメラとコンピュータの接続



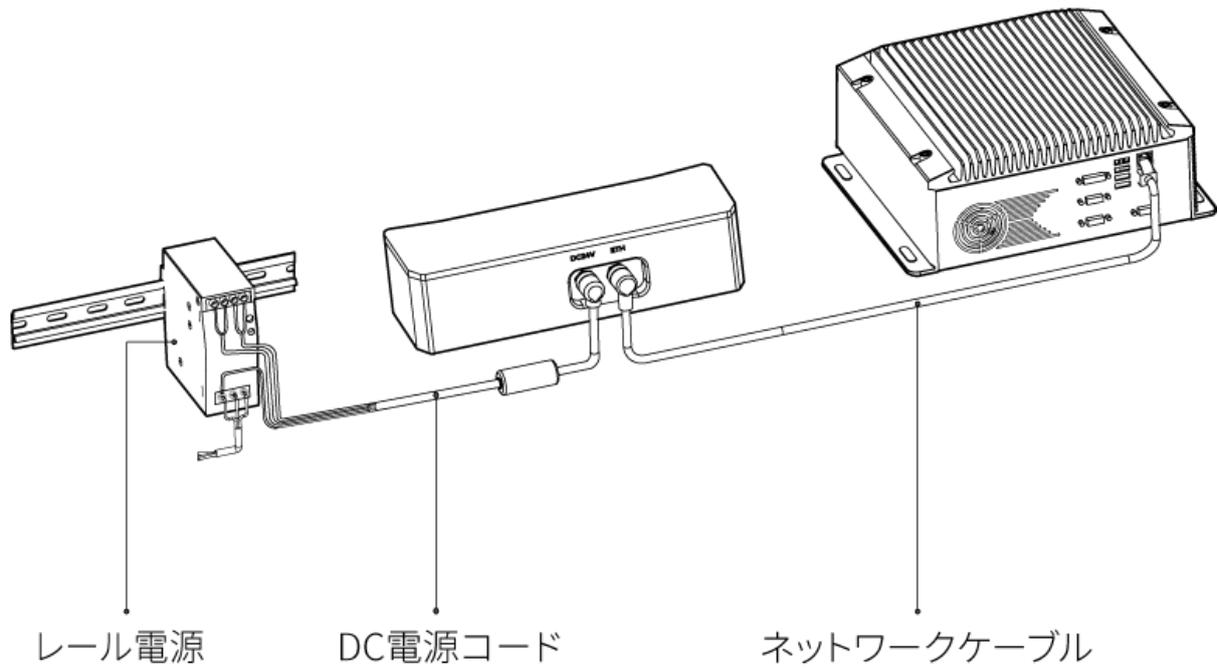
- 接続するときは、最後に電源を入れてください。接続が完了すると、PWRインジケータが常時点灯します。インジケータがに異常が生じた場合、直ちにスタッフにご連絡ください。
- ナットを締めるため、16 N・m の締め付けトルクを推奨します。
- DIN レール式電源または DIN レール式電源またはDIN レール式電源を接続するレールを、確実に接地する必要があります。レール電源が複数ある場合は、一定の距離を置いて設置する必要があります。
- カメラをロボットアームまたはその他の移動装置に取り付ける場合、引っ張ることでケーブルやプラグの欠損を防ぐためにカメラに接続する DC 電源コードとネットワークケーブルを適切に固定してください。

ネットワークケーブル

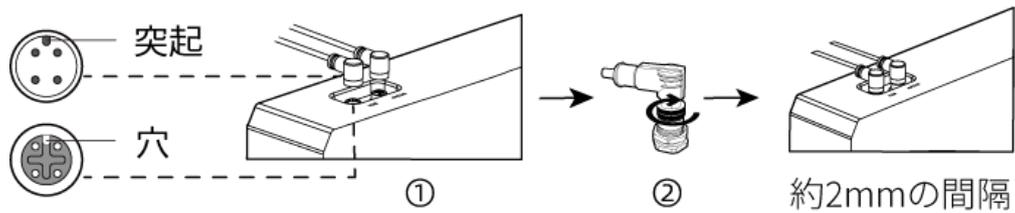
下図に示すように、ネットワークケーブルの航空コネクタプラグ (M12-A) をカメラの ETH ポートに挿入し、RJ45 コネクタをコンピュータのネットワークポートに差し込みます。

DC 電源コード

下図に示すように、DC 電源コードの航空コネクタプラグをカメラの DC 24V 電源ポートに差し込みます。

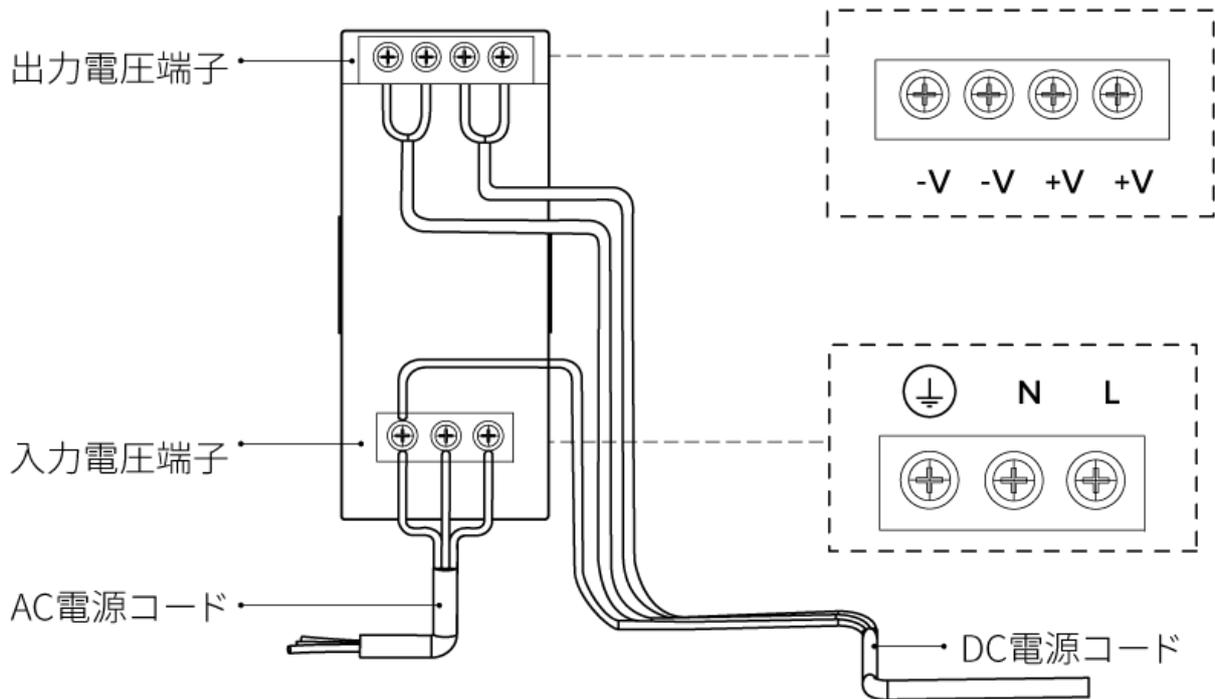


接続：



1. 航空コネクタの突起を対応する穴に挿入します。
2. 固定ナットをしっかり締めます。ナットを締めた後、約 2mm の隙間があります。

DIN レール電源



DIN

レール電源コードを接続する場合は、上図に示すように、対応する入出力電圧端子にプラグを接続する必要があります。

- AC電源ケーブルには、L、N、PE (⊕) の3つの接続プラグがあります。
- DC電源コード (24V) には、+V、-V、PE (⊕) の3つの接続プラグがあります。

⚠ 警告

DIN レール電源の接地端子は必ず接地してください。DIN レール電源は配電ボックス内に設置して使用してください。



複数のカメラまたは複数のコンピュータに接続する必要がある場合、スイッチ経由で接続することができます。

技術仕様

製品名	Mech-Eye 産業用 3D カメラ
型番	NANO
カメラ稼働距離範囲	300~600mm
視野 (近)	220 × 150mm @ 0.3m
視野 (遠)	440 × 300mm @ 0.6m
解像度	1280 × 1024
画素数	1.3MP
Z 方向一点繰り返し精度(σ) ⁽¹⁾	0.1mm @ 0.5m
VDI/VDE 測定精度 ⁽²⁾	0.1mm @ 0.5m

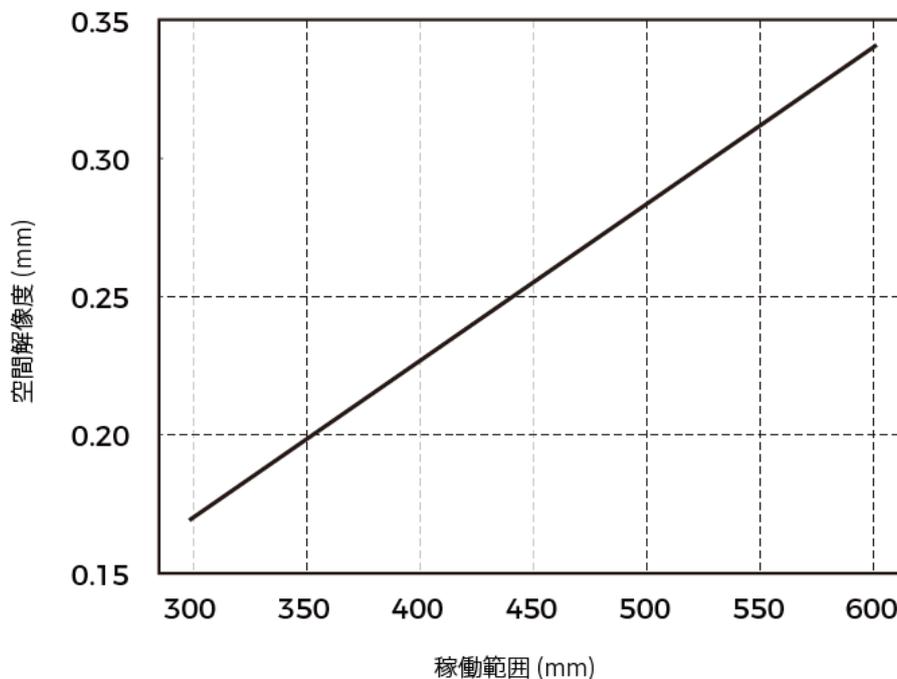
撮影時間	0.6~1.1s
重量	約 0.7kg
基線長	約 68mm
カメラの寸法	約 145 × 51 × 85mm
光源	青色 LED (459nm、RG2)
稼働温度範囲	0~45°C
通信インターフェイス	ギガビットイーサネット
入力	24V DC、1.5A
安全と電磁両立性	CE/FCC/VCCI/UKCA/KC
保護等級 ⁽³⁾	IP65
放熱	自然冷却

(1) ある点の Z 値を 100 回測定したときの値のバラつきです。セラミックプレートを対象とします。

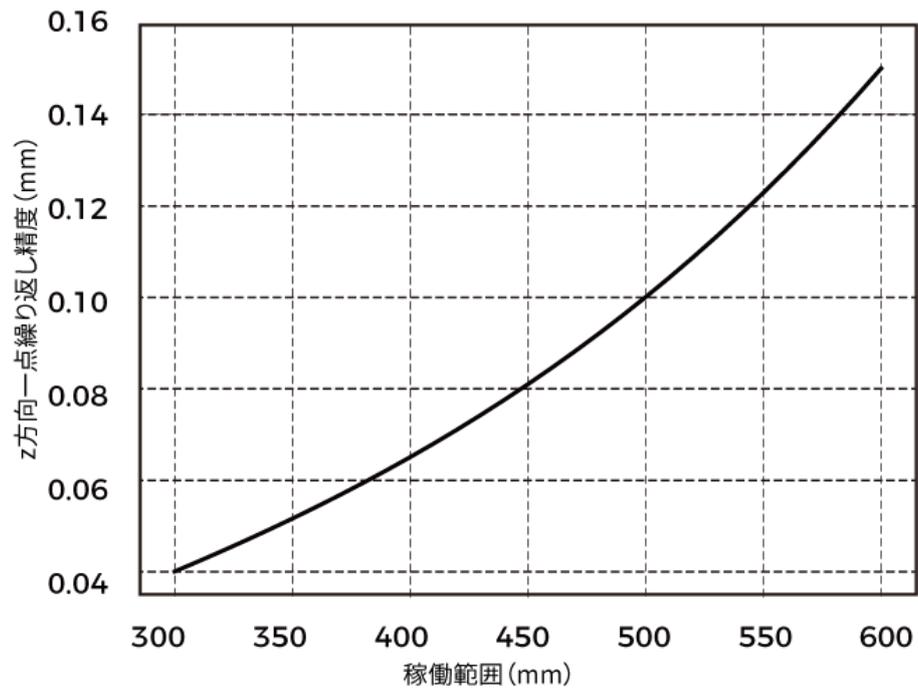
(2) VDI/VDE 2634 Part II に基づいています。

(3) IEC 60529 に基づいています。その内、6 は防塵等級で 5 は防水等級です。

空間解像度

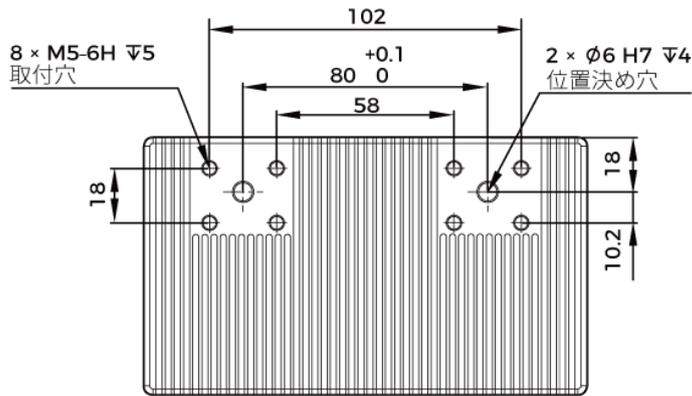
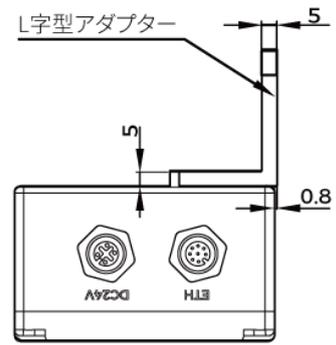
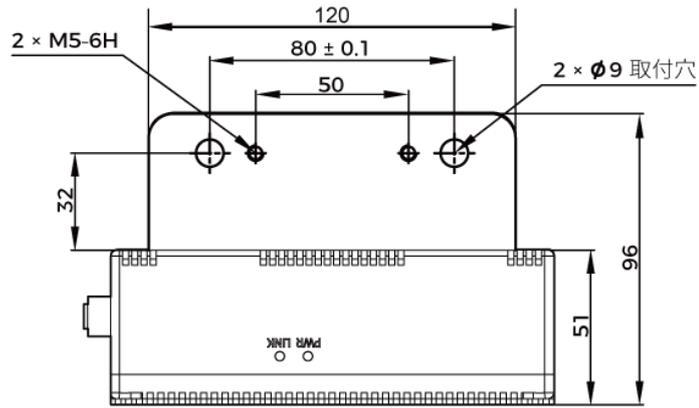
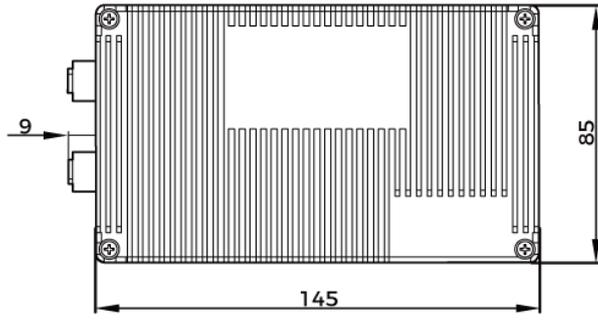


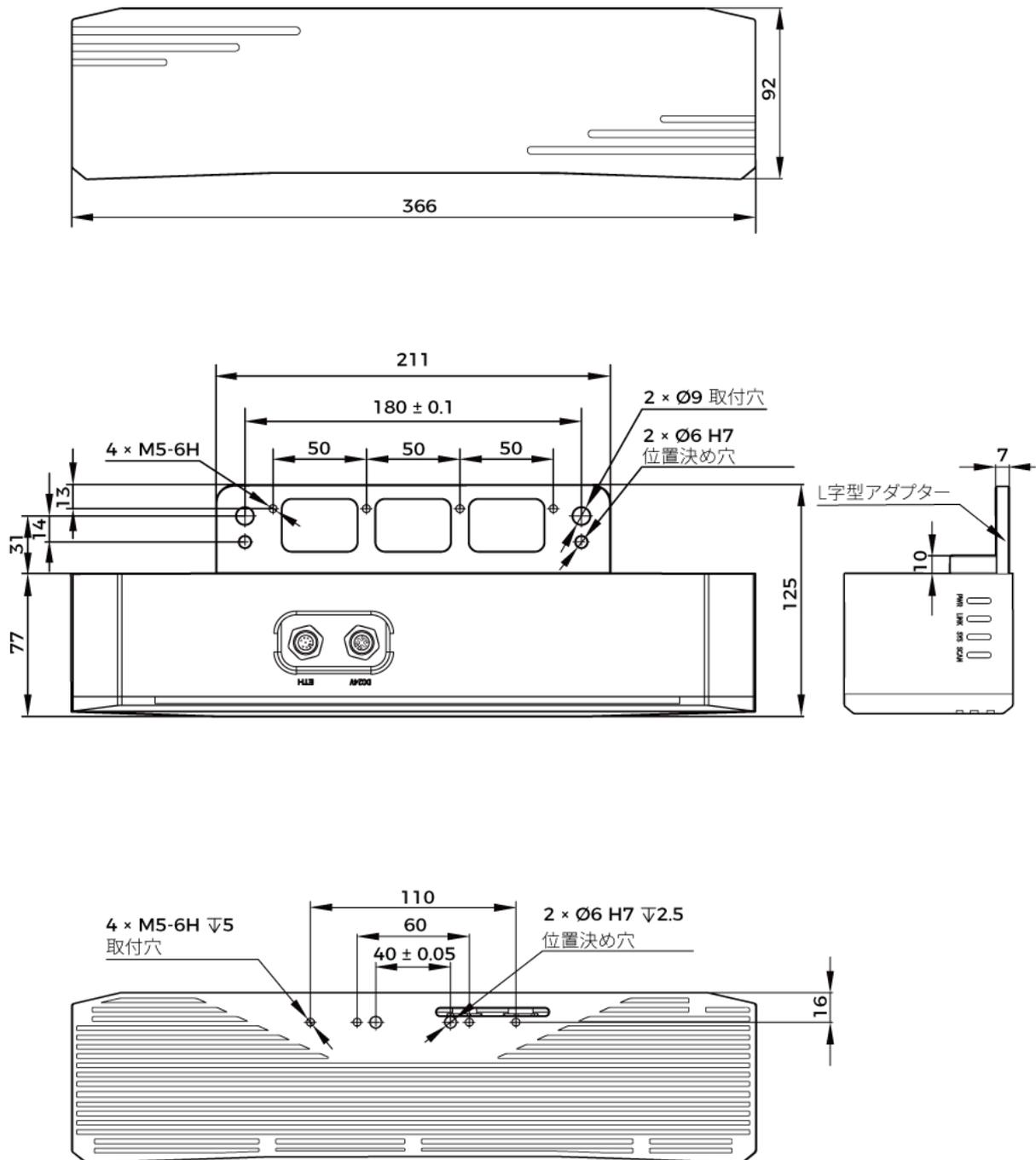
Z 方向一点繰り返し精度



カメラの寸法

単位：mm





メンテナンス

清掃

本機を清掃するとき、ほこりとくずを吹き飛ばしてから、柔らかくてきれいな布でほこりを拭いてください。レンズの汚れを落とすには、傷をつけないようにレンズクリーナー液（ガラスクリーナー）を染みこませた糸くずの出ない柔らかい布で優しく拭き取ります。

▲ 警告

- アルコール、ガソリン、灯油またはその他の腐食性、揮発性溶剤はカメラの外観と内部構造に損傷を与える可能性があるので使用しないでください。
- 洗浄ガンまたはパイプで洗い流さないでください。水の侵入により、機能が損傷したり、火

災や爆発の危険が生じる可能性があります。水の侵入によ損害と損傷は、保証の対象外となります。

保管

本製品は保護等級 IP65

で、ほこり侵入を防止できるのでカメラの機能を確保します。カメラを水没させる、あるいは湿度が高い環境で保管や設置をすると故障する可能性があります。内部の装置に錆ができたら取り返しのつかない損傷が生じます。使用しない時は、室内の乾燥した風通しの良い場所に保管してください。雨や雪などによる浸水から損傷が生じるので、長時間に室外で放置しないでください。

⚠ 警告

- 保管する前に、火事を防ぐために電源アダプターを切断してください。
- レンズを太陽又は他の強い光源に長時間に向けないでください。強い光は、画像センサーに損傷を与え、写真に白いぼかしを引き起こす可能性があります。

⚠人が死亡またはけがを負う可能性がある内容を示します。

商標と法的声明

Mech-Mind、などの Mech-Mind の商標、ロゴは、Mech-Mind 株式会社又は関連会社、関係会社の登録商標と商標であり、法律によって保護され、商標権を侵害した者に対して法的責任を追及します。

Mech-Mind

株式会社の書面による同意なしに、いかなる組織または個人はいかなる方式、理由でも当商標のいかなる部分又は全部を使用、複製、修正、伝播、書き写し、他の製品とバンドル使用・販売することはできません。

当社の商標権を侵害した者に対し、当社は法律に従って責任を追及します。

Mech-Mind

株式会社はこの取扱説明書に対して一切の権利を有します。著作権に関する法律の規定によって、Mech-Mind

株式会社による許可なしに、いかなる個人や組織はこの取扱説明書の一部若しくは全ての内容を複製、修正、発行することはできません。本カメラを購入しかつ使用しているユーザーは、個人又は組織内部で使用するために対応する取扱説明書ををダウンロード、プリントアウトすることができます。Mech-Mind

株式会社の書面による同意なしに、この取扱説明書の内容を別の用途に使用することはできません。また、Mech-Mind

株式会社の書面による同意なしに、いかなる団体または個人も、この取扱説明書の内容の一部または全部を転載してはなりません。

7.3. PRO シリーズ

安全上の注意

- 本機を安全に使用していただくために、ご使用前に必ずこの取扱説明書を参照し、本機の正確な使用方法を把握する必要があります。この取扱説明書に従って使用し、かつメンテナンスしなければ、本機を損傷することがあります。不適切な操作によるユーザーまたは第三者の損失若しくは物的損害に対して、Mech-Mind 株式会社は一切責任を負いません。

- この取扱説明書の警告に従うことでリスクを軽減できますが、すべてのリスクを排除できるわけではありません。
- この取扱説明書は作成にあたり、内容の確認が行われました。間違いがありましたらご指摘ください。また、ご質問がございましたら、お気軽にお問い合わせください。
- 本機の設置と接続、使用、メンテナンスは、大人が行ってください。安全な操作を保证するために、本製品を適切に輸送、保管、取り付け、デバッグ、操作、およびメンテナンスしてください。
- レーザーには危険性がありますので、危険性を回避する方法を学んでから本製品をご使用ください。

▲ 使用環境上のご注意

- カメラを可燃物や爆発物から遠ざけてください。カメラを直火や高温にさらさないでください。
- 本機を振動や衝撃が伝わる場所に設置しないでください。カメラに強い衝撃や振動が加わると、破損や故障の原因となります。本製品の分解や改造、修理などをしないでください。改造による損傷は保証の対象外となります。
- 金属片、ほこり、紙、木片などの異物は火災、感電や機能故障を起こすので本製品に挿入しないでください。
- 高温または低温の環境ではカメラを使用しないでください。LSR カメラと DEEP カメラの稼働温度範囲は-10~45°C。DLP カメラの稼働温度範囲は0~45°C。
- 室内でカメラをご使用ください。
- 海拔 4000 メートル以下の環境でカメラを使用してください。
- カメラを風通しの良い広々とした場所に設置してください。

▲ カメラ検査時のご注意

- 毎回使用する前に、損傷、水の浸入、異臭、煙やネジの緩み、損傷、ねじの外れや損傷などの異常がないことを確認してください。上記の異常が発生した場合は、直ちに電源を切って使用を中止してください。
- 高温では電源ケーブルが老化します。電源ケーブルの老化の兆候を、定期的に確認してください。ケーブルが老化している場合は、Mech-Mind に問い合わせ、交換用ケーブルを入手してください。

▲ アダプター使用上のご注意

- ソケット、アダプター/レール電源又は電源コンセントが濡れているときに使用しないでください。
- アダプター/レール電源や電源コードを火の中に投げ入れたり、加熱したりしないでください。
- 電源には、90W 以上の 24V 絶縁アダプター/レール電源を使用してください。
- 指定された電圧を使用してください。これを怠ると、火災・感電・誤動作の原因となります。電源コードとアダプター/レール電源を適切に接地してください。Mech-Mind が提供する絶縁型アダプター/レール電源を使用することを推奨します。変更する場合、安全基準に適合したアダプター/レール電源または CCC 認証を取得したアダプター/レール電源を使用してください。
- 電源プラグを適切に接地する必要があります。電源を切断しにくい場所に、アダプター/レール電源を配置しないでください。
- レール電源を配電ボックスと合わせて使用してください。

▲ レーザーカメラ使用上のご注意

- レーザー光および反射レーザー光を直視しないでください。目に損傷を起こさないように、光学器具を用いてレーザー光を直視しないでください。レーザーを人に向けしないでください。
- レーザー光は操作者の目より低く、または高くしなければなりません。操作者の目と同じ高さにはいけません。
- レーザー光路を十分に考慮してください。レーザーが鏡面反射/拡散反射したら人は反射光の危険にさらされる可能性がありますので、レーザー光路及び光路の延長線上をカバーで覆ってください。
- レーザー光路に金属などを置かないでください。

▲ 廃棄時のご注意

- 本機を廃棄する際は、所在地の規制に従い、自然環境を保護してください。廃棄物の不適正処理は環境汚染に繋がるので、本機を勝手に廃棄しないでください。

▲人が死亡またはけがを負う可能性がある内容を示します。

認証

Mech-Eye 産業用 3D カメラは以下の標準と試験要求を満たしております。認定ステータスは更新される場合がありますのでご注意ください。さらに詳しい情報が必要な場合は、最寄りの営業担当者にご相談ください。

CE



以下のENにおける電磁両立性に関する規格に準拠しています。

- EN55032: 2015+A11: 2020
- EN IEC 61000-3-2: 2019+A1: 2021
- EN 61000-3-3: 2013+A1: 2019
- EN 55035: 2017+A11: 2020

FCC



- アメリカ ANSI C63.4、47CFR PART 15B に準拠しています。
- カナダ CES-003 II に準拠しています。

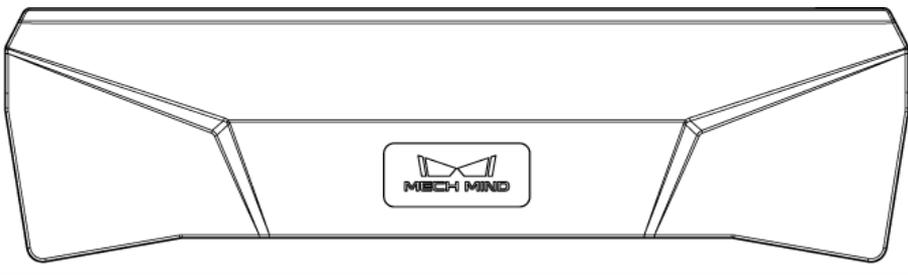
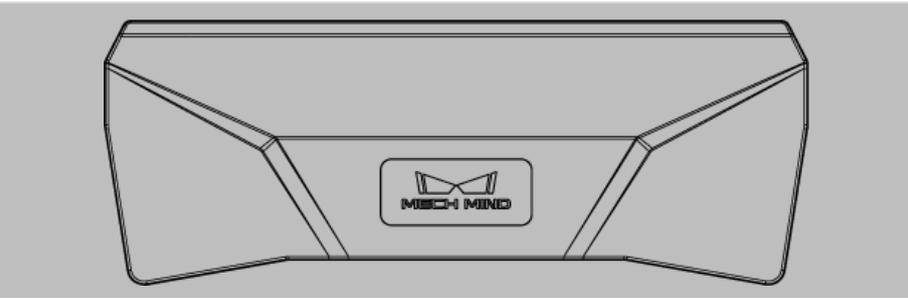
VCCI



日本のVCCI-CISPR 32: 2016認証要求を満たしております。

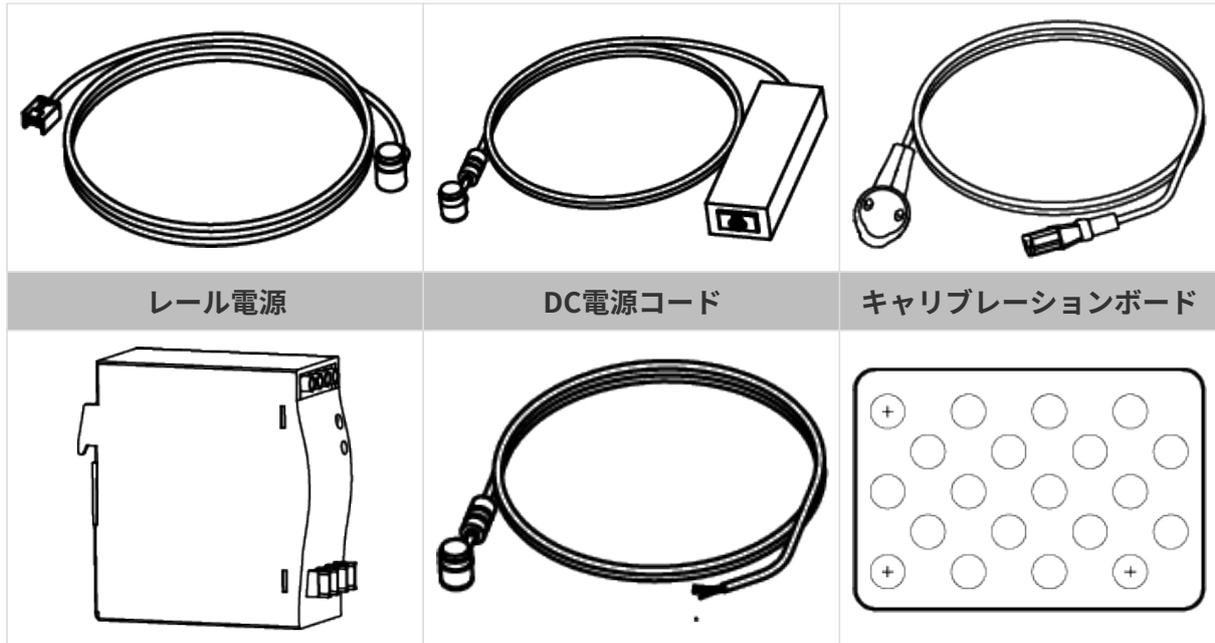
この装置は、クラスA機器です。この装置を住宅環境で使用すると電波妨害を引き起こすことがあります。この場合には使用者が適切な対策を講ずるよう要求されることがあります。

同梱品一覧

カメラ	PRO M	
	PRO S	
付属品ボックス		
使用説明書		

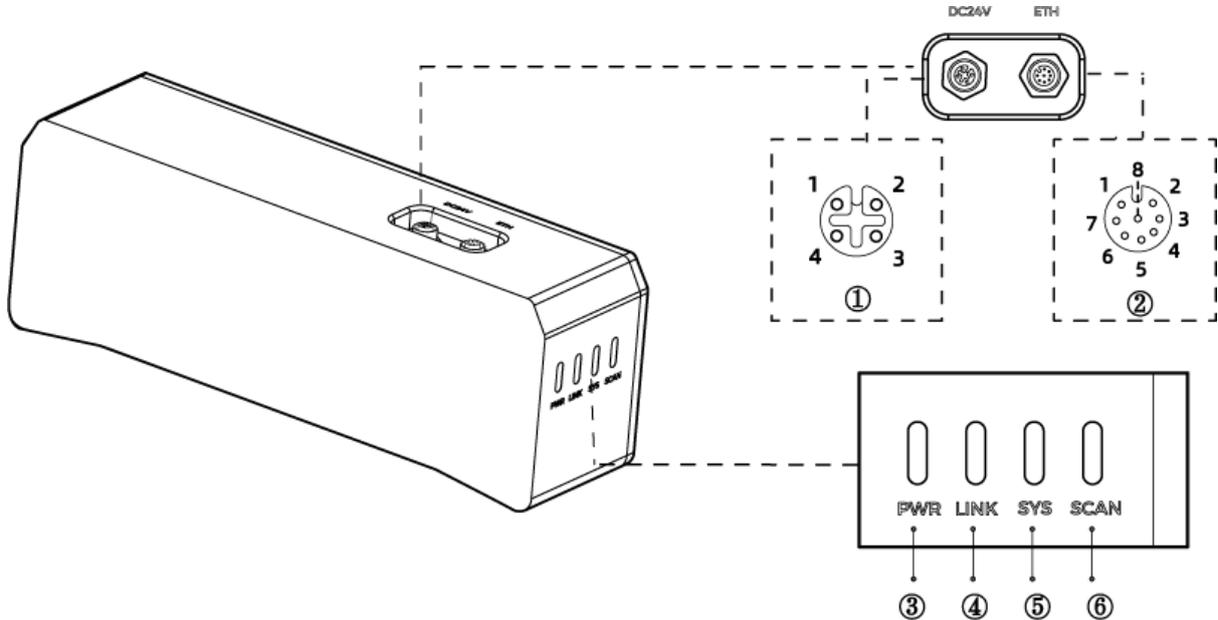
ケーブルと付属品

ネットワークケーブル	アダプター	AC 電源コード
------------	-------	----------



- 上記のケーブル付属品は選択可能です。実際の状況に応じてタイプと長さを選択してください。具体的な使用方法については、[カメラとコンピュータの接続](#)をご参照ください。
- 使用する前に、梱包内容を確認してください。さらに、カメラが機能し、付属品がそろっているかを確認してください。

各部名称と機能



上記の画像は参照のみを目的としています。

No.	名称	機能	
①	DC 24V 電源ポート	1: GND	2: GND
		3: 24V DC	4: 24V DC

②	ETH ポート	1: MD3_P	2: MD2_N
		3: MD2_P	4: MD0_P
		5: MD1_P	6: MD0_N
		7: MD3_N	8: MD1_N
③	PWRインジケータ	オフ：電源に接続されていない	
		緑色点灯：正常電圧	
		黄色点灯：異常電圧、ただしシステムは動作している	
		赤色点灯：異常電圧で使用できない	
④	LINK インジケータ	オフ：ネットワークに接続されていない	
		緑色点滅：データ転送中	
		緑色点灯：データは転送されていない	
⑤	SYS インジケータ	オフ：システム未起動	
		赤色点灯：システム起動中	
		緑色点滅：システムが正常に動作している	
		黄色点滅：エラーが発生したが、システムは動作している	
		赤色点滅：システムエラーで使用できない	
⑥	SCAN インジケータ	常時点灯：撮影および処理が進行中	
		オフ：撮影は進行していない	

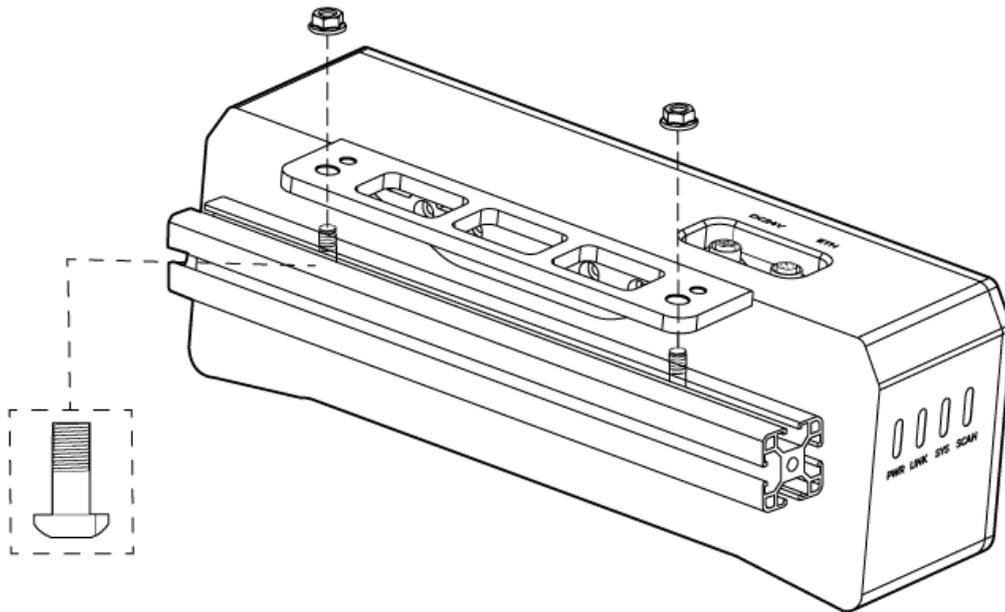
カメラの取り付け



カメラを取り付ける時、技術仕様の寸法に基づいてネジ、ナットとレンチを用意してください。

L字型アダプターを使用して取り付ける

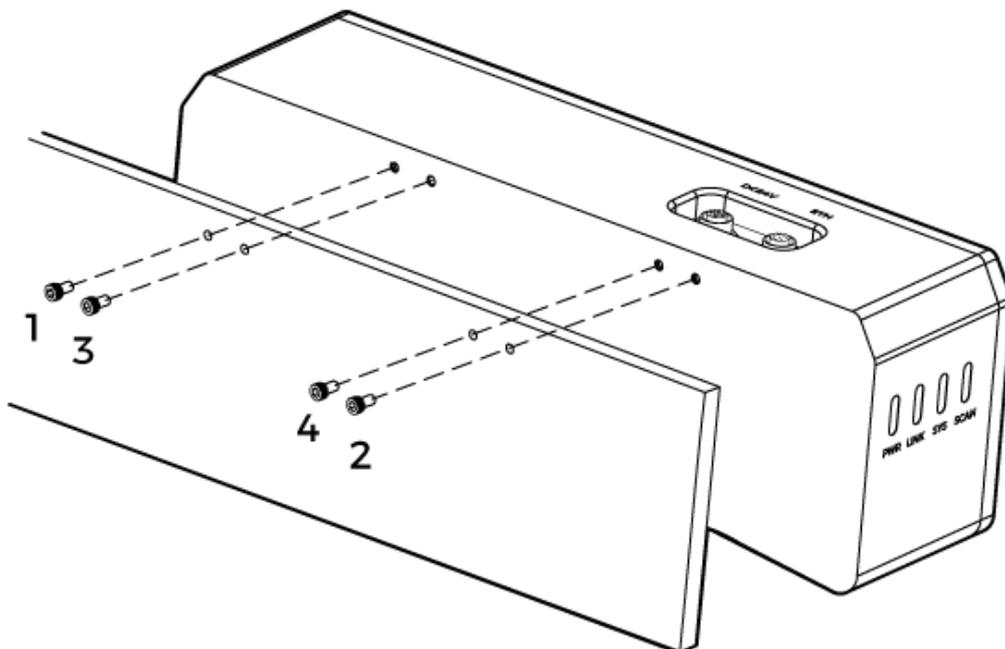
下図に示すように、レンチを使用して2本のネジを締め、カメラを固定します。



- i ● カメラの出荷時に、L字型アダプターがカメラの背面に取り付けられます。

カメラのねじ穴に取り付ける

下図に示すように、カメラを取り付けるには、レンチを使用してネジを順番に仮締めしてから締め付けます。



- i ● 取り付け前にレンチを使用してL字型アダプターを取り外してください。

カメラとコンピュータの接続



- 接続するときは、最後に電源を入れてください。接続が完了すると、PWRインジケータが常時点灯します。インジケータが異常が生じた場合、直ちにスタッフにご連絡ください。
- ナットを締めるため、16 N・m の締め付けトルクを推奨します。
DIN レール式電源または DIN レール式電源または DIN

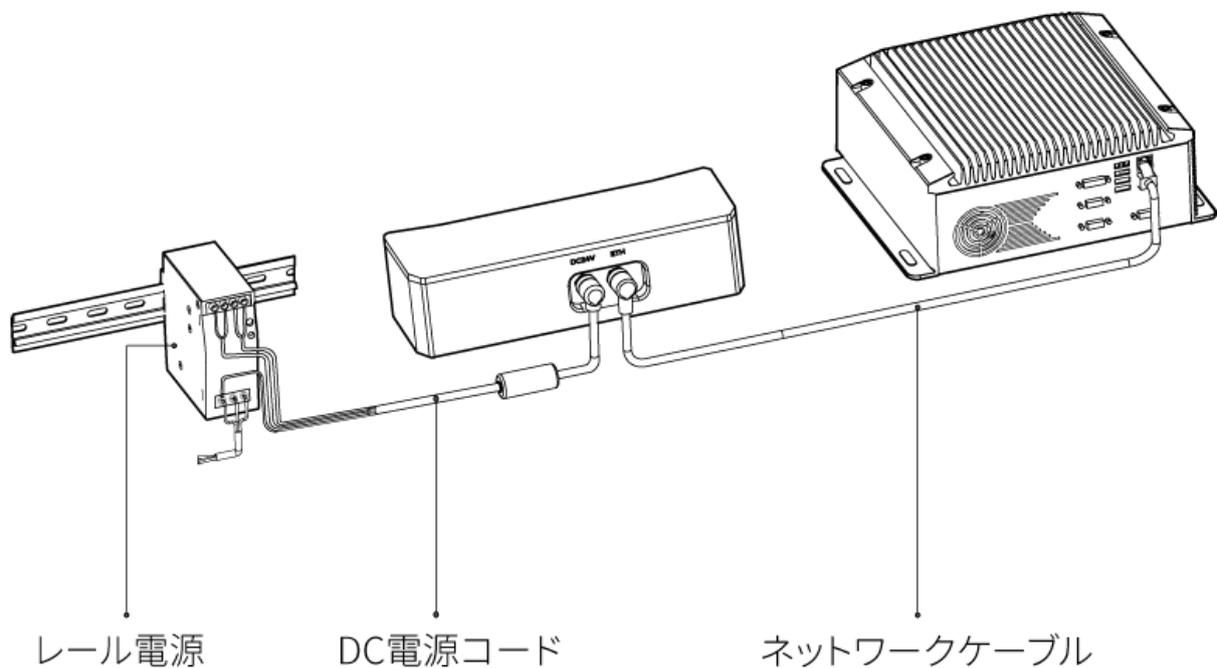
- レール式電源を接続するレールを、確実に接地する必要があります。レール電源が複数ある場合は、一定の距離を置いて設置する必要があります。
- カメラをロボットアームまたはその他の移動装置に取り付ける場合、引っ張ることでケーブルやプラグの欠損を防ぐためにカメラに接続する DC 電源コードとネットワークケーブルを適切に固定してください。

ネットワークケーブル

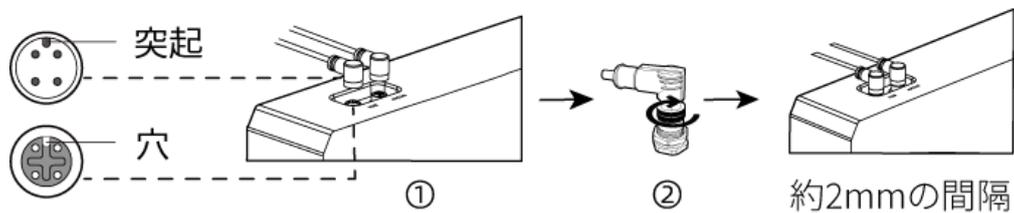
下図に示すように、ネットワークケーブルの航空コネクタプラグ (M12-A) をカメラの ETH ポートに挿入し、RJ45 コネクタをコンピュータのネットワークポートに差し込みます。

DC 電源コード

下図に示すように、DC 電源コードの航空コネクタプラグをカメラの DC 24V 電源ポートに差し込みます。

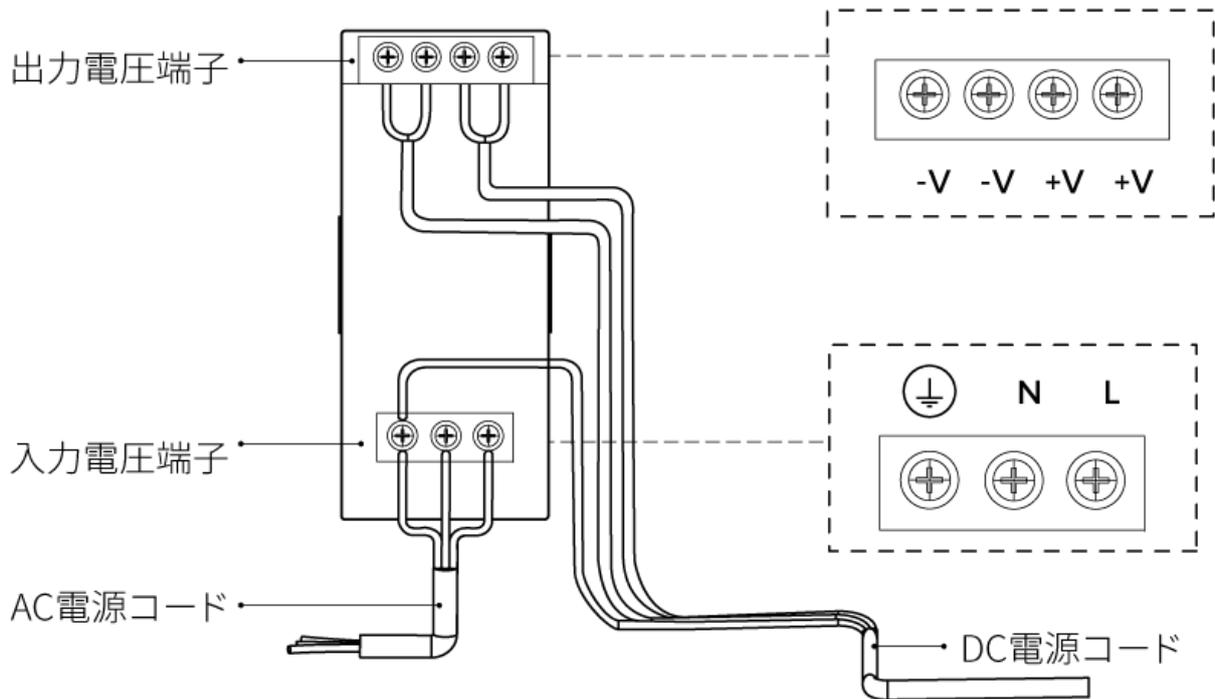


接続：



1. 航空コネクタの突起を対応する穴に挿入します。
2. 固定ナットをしっかり締めます。ナットを締めた後、約 2mm の隙間があります。

DIN レール電源



DIN

レール電源コードを接続する場合は、上図に示すように、対応する入出力電圧端子にプラグを接続する必要があります。

- AC電源ケーブルには、L、N、PE (⊕) の3つの接続プラグがあります。
- DC電源コード (24V) には、+V、-V、PE (⊕) の3つの接続プラグがあります。

⚠ 警告

DIN レール電源の接地端子は必ず接地してください。DIN レール電源は配電ボックス内に設置して使用してください。



複数のカメラまたは複数のコンピュータに接続する必要がある場合、スイッチ経由で接続することができます。

技術仕様

製品名	Mech-Eye 産業用 3D カメラ	
型番	PRO S	PRO M
カメラ稼働距離範囲	500~1000mm	1000~2000mm
視野 (近)	370 × 240mm @ 0.5m	800 × 450mm @ 1m
視野 (遠)	800 × 450mm @ 1m	1500 × 890mm @ 2m
解像度	1920 × 1200	
画素数	2.3MP	
Z方向一点繰り返し精度(σ) ⁽¹⁾	0.05mm @ 1m	0.2mm @ 2m
VDI/VDE 測定精度 ⁽²⁾	0.1mm @ 1m	0.2mm @ 2m

重量	約 1.6kg	約 19kg
基線長	約 180mm	約 270mm
寸法	約 265 × 57 × 100mm	約 353 × 57 × 100mm
撮影時間	0.3~0.6s	
光源	青色 LED (459nm、RG2)	
稼働温度範囲	0~45°C	
通信インターフェイス	ギガビットイーサネット	
入力	24V DC、3.75A	
安全と電磁両立性	CE/FCC/VCCI/UKCA/KC	
保護等級 ⁽³⁾	IP65	
放熱	自然冷却	

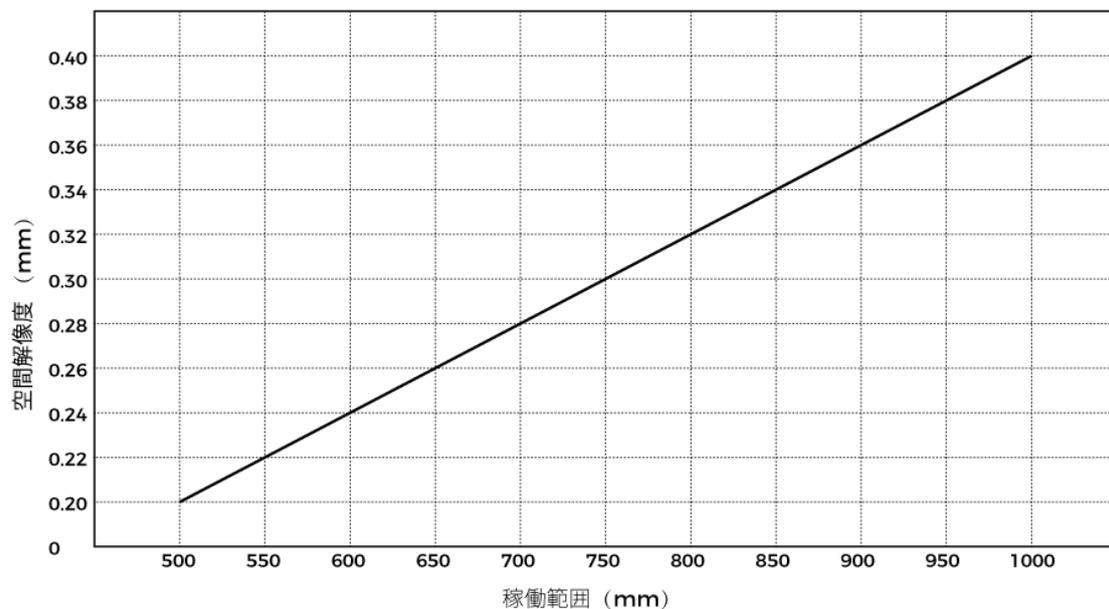
(1) ある点の Z 値を 100
回測定したときの値のバラつきです。セラミックプレートを対象とします。

(2) VDI/VDE 2634 Part II に基づいています。

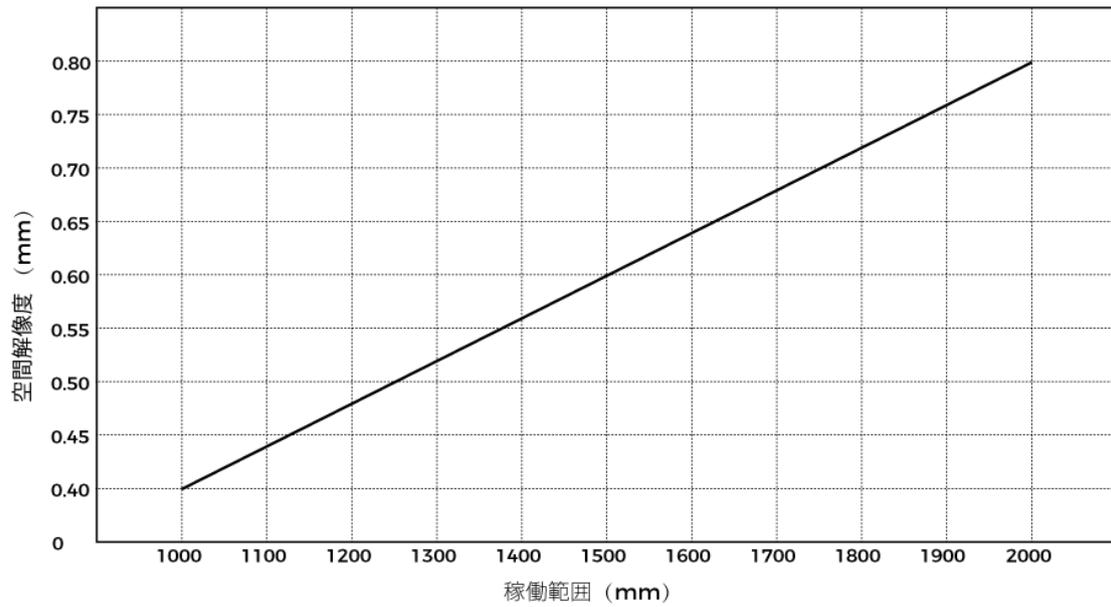
(3) IEC 60529 に基づいています。その内、6 は防塵等級で 5 は防水等級です。

空間解像度

PRO S

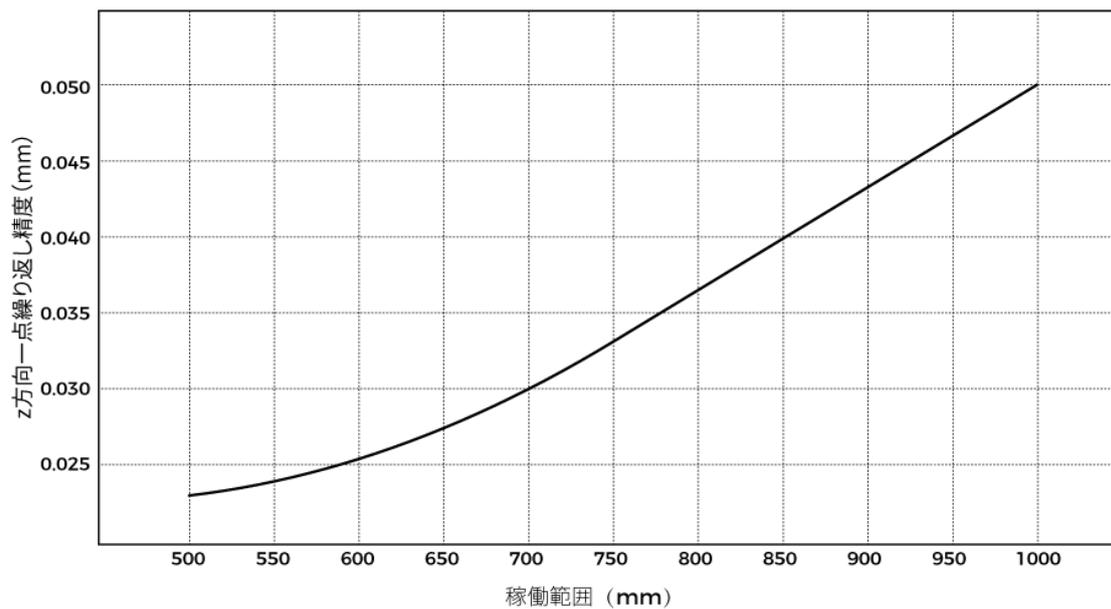


PRO M

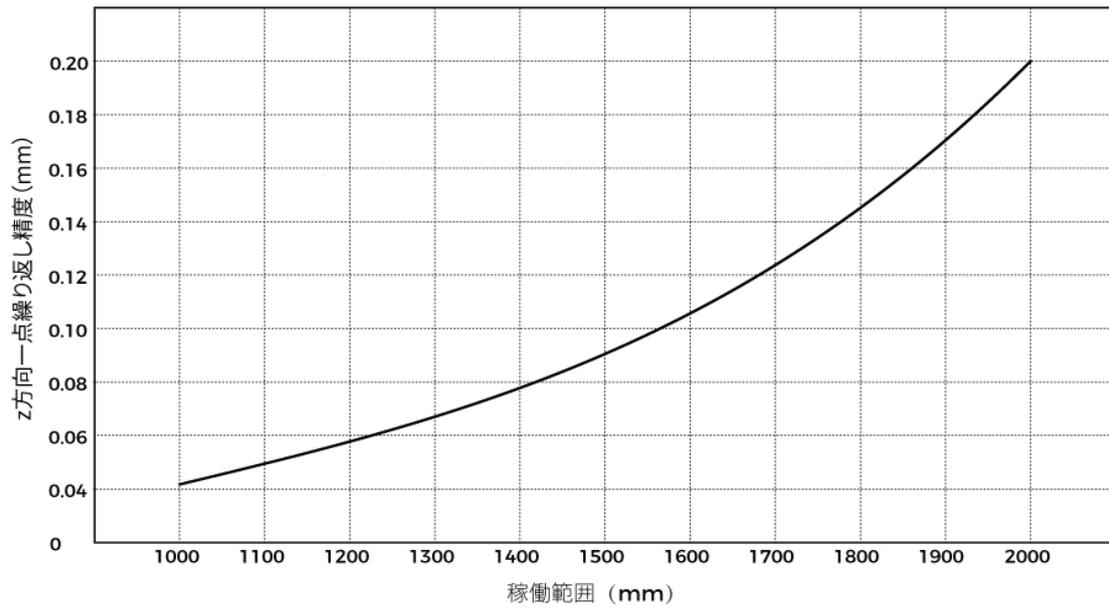


Z 方向一点繰り返し精度

PRO S



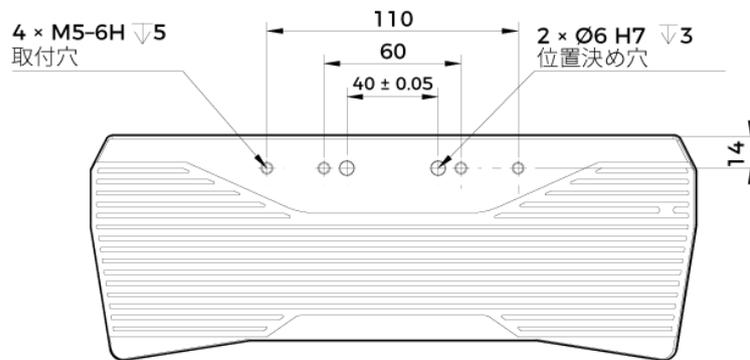
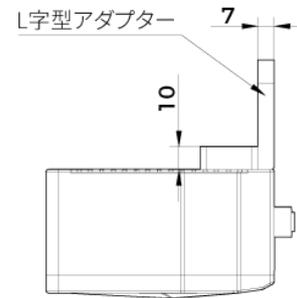
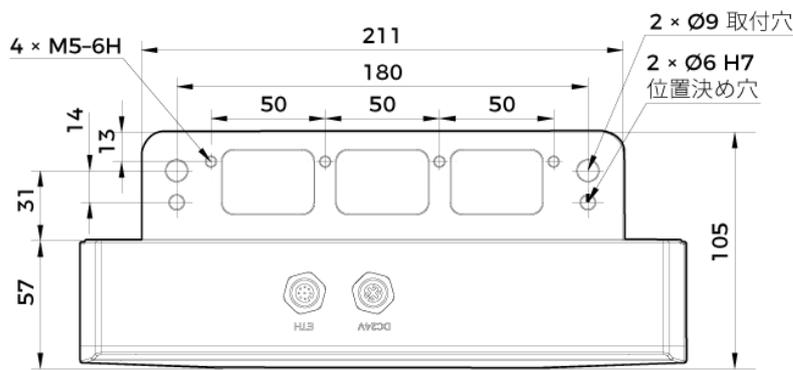
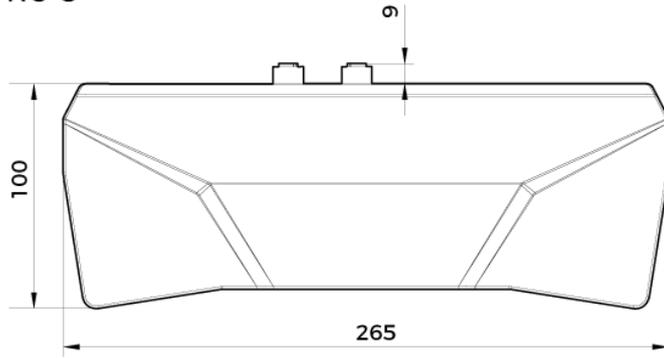
PRO M



カメラの寸法

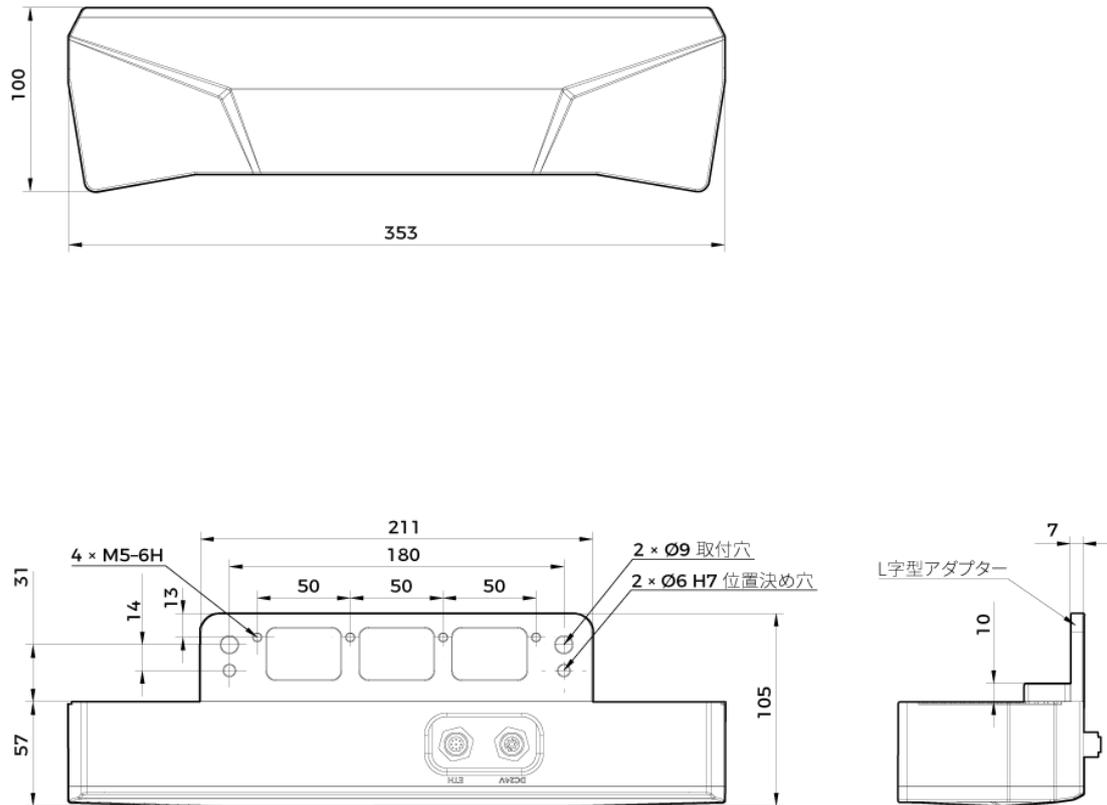
単位：mm

PRO S

PRO S


カメラ背面図 (L字型アダプターなし)

PRO M



カメラ背面図 (L字型アダプターなし)

メンテナンス

清掃

本機を清掃するとき、ほこりとくずを吹き飛ばしてから、柔らかくてきれいな布でほこりを拭いてください。レンズの汚れを落とすには、傷をつけないようにレンズクリーナー液（ガラスクリーナー）を染みこませた糸くずの出ない柔らかい布で優しく拭き取ります。

▲ 警告

- アルコール、ガソリン、灯油またはその他の腐食性、揮発性溶剤はカメラの外観と内部構造に損傷を与える可能性があるので使用しないでください。

- 洗浄ガンまたはパイプで洗い流さないでください。水の侵入により、機能が損傷したり、火災や爆発の危険が生じる可能性があります。水の侵入による損害と損傷は、保証の対象外となります。

保管

本製品は保護等級 IP65

で、ほこり侵入を防止できるのでカメラの機能を確保します。カメラを水没させる、あるいは湿度が高い環境で保管や設置をすると故障する可能性があります。内部の装置に錆ができたなら取り返しのつかない損傷が生じます。使用しない時は、室内の乾燥した風通しの良い場所に保管してください。雨や雪などによる浸水から損傷が生じるので、長時間に室外で放置しないでください。

⚠ 警告

- 保管する前に、火事を防ぐために電源アダプターを切断してください。
- レンズを太陽又は他の強い光源に長時間に向けないでください。強い光は、画像センサーに損傷を与え、写真に白いぼかしを引き起こす可能性があります。

⚠人が死亡またはけがを負う可能性がある内容を示します。

商標と法的声明

Mech-Mind、などの Mech-Mind の商標、ロゴは、Mech-Mind 株式会社又は関連会社、関係会社の登録商標と商標であり、法律によって保護され、商標権を侵害した者に対して法的責任を追及します。

Mech-Mind

株式会社の書面による同意なしに、いかなる組織または個人はいかなる方式、理由でも当商標のいかなる部分又は全部を使用、複製、修正、伝播、書き写し、他の製品とバンドル使用・販売することはできません。

当社の商標権を侵害した者に対し、当社は法律に従って責任を追及します。

Mech-Mind

株式会社はこの取扱説明書に対して一切の権利を有します。著作権に関する法律の規定によって、Mech-Mind

株式会社による許可なしに、いかなる個人や組織はこの取扱説明書の一部若しくは全ての内容を複製、修正、発行することはできません。本カメラを購入しかつ使用しているユーザーは、個人又は組織内部で使用するために対応する取扱説明書ををダウンロード、プリントアウトすることができます。Mech-Mind

株式会社の書面による同意なしに、この取扱説明書の内容を別の用途に使用することはできません。また、Mech-Mind

株式会社の書面による同意なしに、いかなる団体または個人も、この取扱説明書の内容の一部または全部を転載してはなりません。

7.4. UHP-140

安全上の注意

- 本機を安全に使用していただくために、ご使用前に必ずこの取扱説明書を参照し、本機の正確な使用方法を把握する必要があります。この取扱説明書に従って使用し、かつメンテナンスしなければ、本機を損傷することがあります。不適切な操作によるユーザーまたは第三者

の損失若しくは物的損害に対して、Mech-Mind 株式会社は一切責任を負いません。

- この取扱説明書の警告に従うことでリスクを軽減できますが、すべてのリスクを排除できるわけではありません。
- この取扱説明書は作成にあたり、内容の確認が行われました。間違いがありましたらご指摘ください。また、ご質問がございましたら、お気軽にお問い合わせください。
- 本機の設置と接続、使用、メンテナンスは、大人が行ってください。安全な操作を保証するために、本製品を適切に輸送、保管、取り付け、デバッグ、操作、およびメンテナンスしてください。
- レーザーには危険性がありますので、危険性を回避する方法を学んでから本製品をご使用ください。

▲ 使用環境上のご注意

- カメラを可燃物や爆発物から遠ざけてください。カメラを直火や高温にさらさないでください。
- 本機を振動や衝撃が伝わる場所に設置しないでください。カメラに強い衝撃や振動が加わると、破損や故障の原因となります。本製品の分解や改造、修理などをしないでください。改造による損傷は保証の対象外となります。
- 金属片、ほこり、紙、木片などの異物は火災、感電や機能故障を起こすので本製品に挿入しないでください。
- 高温または低温の環境ではカメラを使用しないでください。LSR カメラと DEEP カメラの稼働温度範囲は-10~45°C。DLP カメラの稼働温度範囲は0~45°C。
- 室内でカメラをご使用ください。
- 海拔 4000 メートル以下の環境でカメラを使用してください。
- カメラを風通しの良い広々とした場所に設置してください。

▲ カメラ検査時のご注意

- 毎回使用する前に、損傷、水の浸入、異臭、煙やネジの緩み、損傷、ねじの外れや損傷などの異常がないことを確認してください。上記の異常が発生した場合は、直ちに電源を切って使用を中止してください。
- 高温では電源ケーブルが老化します。電源ケーブルの老化の兆候を、定期的に確認してください。ケーブルが老化している場合は、Mech-Mind に問い合わせ、交換用ケーブルを入手してください。

▲ アダプター使用上のご注意

- ソケット、アダプター/レール電源又は電源コンセントが濡れているときに使用しないでください。
- アダプター/レール電源や電源コードを火の中に投げ入れたり、加熱したりしないでください。
- 電源には、90W 以上の 24V 絶縁アダプタ/レール電源を使用してください。
- 指定された電圧を使用してください。これを怠ると、火災・感電・誤動作の原因となります。電源コードとアダプター/レール電源を適切に接地してください。Mech-Mind が提供する絶縁型アダプター/レール電源を使用することを推奨します。変更する場合、安全基準に適合したアダプター/レール電源または CCC 認証を取得したアダプター/レール電源を使用してください。
- 電源プラグを適切に接地する必要があります。電源を切断しにくい場所に、アダプター/レール電源を配置しないでください。

- レール電源を配電ボックスと合わせて使用してください。

▲ レーザーカメラ使用上のご注意

- レーザー光および反射レーザー光を直視しないでください。目に損傷を起こさないように、光学器具を用いてレーザー光を直視しないでください。レーザーを人に向けしないでください。
- レーザー光は操作者の目より低く、または高くしなければなりません。操作者の目と同じ高さにははいけません。
- レーザー光路を十分に考慮してください。レーザーが鏡面反射/拡散反射したら人は反射光の危険にさらされる可能性がありますので、レーザー光路及び光路の延長線上をカバーで覆ってください。
- レーザー光路に金属などを置かないでください。

▲ 廃棄時のご注意

- 本機を廃棄する際は、所在地の規制に従い、自然環境を保護してください。廃棄物の不適正処理は環境汚染に繋がるので、本機を勝手に廃棄しないでください。

▲人が死亡またはけがを負う可能性がある内容を示します。

認証

Mech-Eye 産業用 3D カメラ

は以下の標準と試験要求を満たしております。認定ステータスは更新される場合がありますのでご注意ください。さらに詳しい情報が必要な場合は、最寄りの営業担当者にご相談ください。

CE



以下のENにおける電磁両立性に関する規格に準拠しています。

- EN55032: 2015+A11: 2020
- EN IEC 61000-3-2: 2019+A1: 2021
- EN 61000-3-3: 2013+A1: 2019
- EN 55035: 2017+A11: 2020

FCC



アメリカ ANSI C63.4、47CFR PART 15B に準拠しています。

- カナダ CES-003 II に準拠しています。

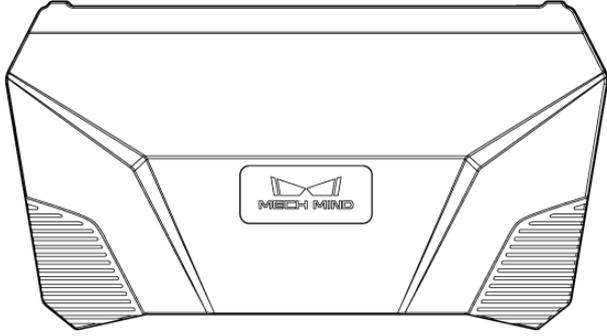
VCCI



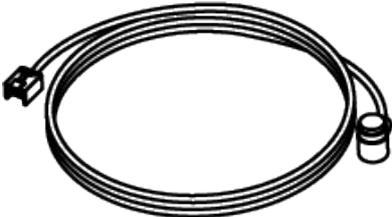
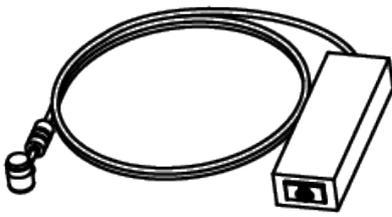
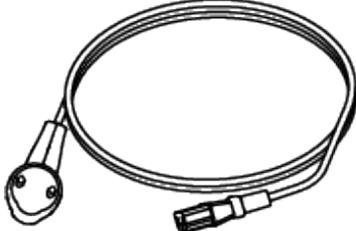
日本のVCCI-CISPR 32: 2016認証要求を満たしております。

この装置は、クラスA機器です。この装置を住宅環境で使用すると電波妨害を引き起こすことがあります。この場合には使用者が適切な対策を講ずるよう要求されることがあります。

同梱品一覧

カメラ	
付属品ボックス	
使用説明書	

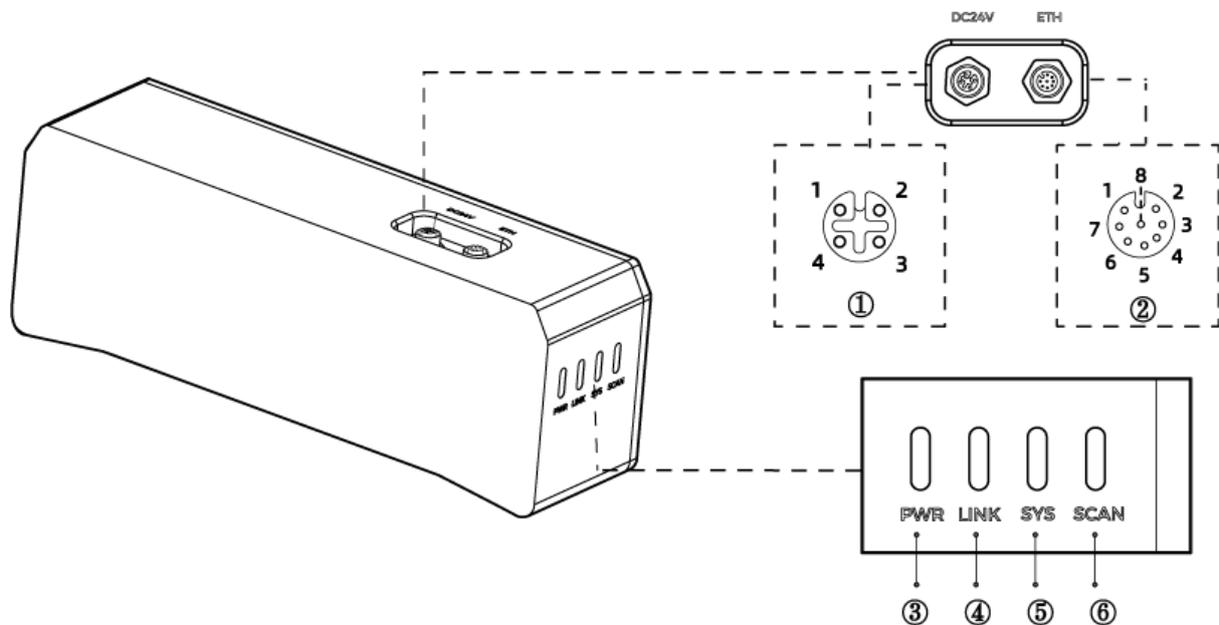
ケーブルと付属品

ネットワークケーブル	アダプター	AC 電源コード
		



- 上記のケーブル付属品は選択可能です。実際の状況に応じてタイプと長さを選択してください。具体的な使用方法については、[カメラとコンピュータの接続](#)をご参照ください。
- 使用する前に、梱包内容を確認してください。さらに、カメラが機能し、付属品がそろっているかを確認してください。

各部名称と機能



上記の画像は参照のみを目的としています。

No.	名称	機能	
①	DC 24V 電源ポート	1: GND	2: GND
		3: 24V DC	4: 24V DC
②	ETH ポート	1: MD3_P	2: MD2_N
		3: MD2_P	4: MD0_P
		5: MD1_P	6: MD0_N
		7: MD3_N	8: MD1_N

③	PWRインジケータ	オフ：電源に接続されていない
		緑色点灯：正常電圧
		黄色点灯：異常電圧、ただしシステムは動作している
		赤色点灯：異常電圧で使用できない
④	LINKインジケータ	オフ：ネットワークに接続されていない
		緑色点滅：データ転送中
		緑色点灯：データは転送されていない
⑤	SYSインジケータ	オフ：システム未起動
		赤色点灯：システム起動中
		緑色点滅：システムが正常に動作している
		黄色点滅：エラーが発生したが、システムは動作している
		赤色点滅：システムエラーで使用できない
⑥	SCANインジケータ	常時点灯：撮影および処理が進行中
		オフ：撮影は進行していない

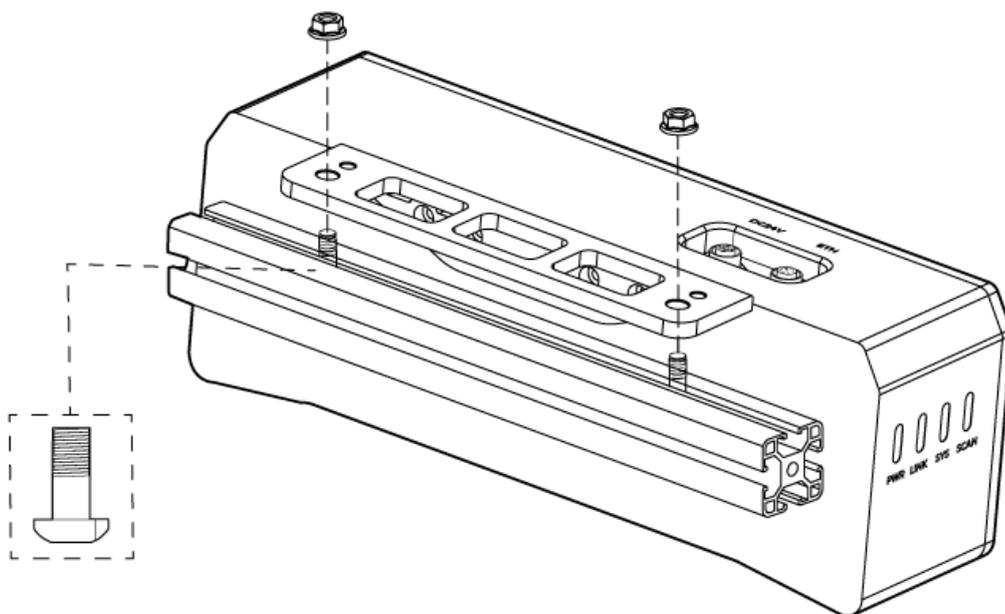
カメラの取り付け



カメラを取り付ける時、技術仕様の寸法に基づいてネジ、ナットとレンチを用意してください。

L字型アダプターを使用して取り付ける

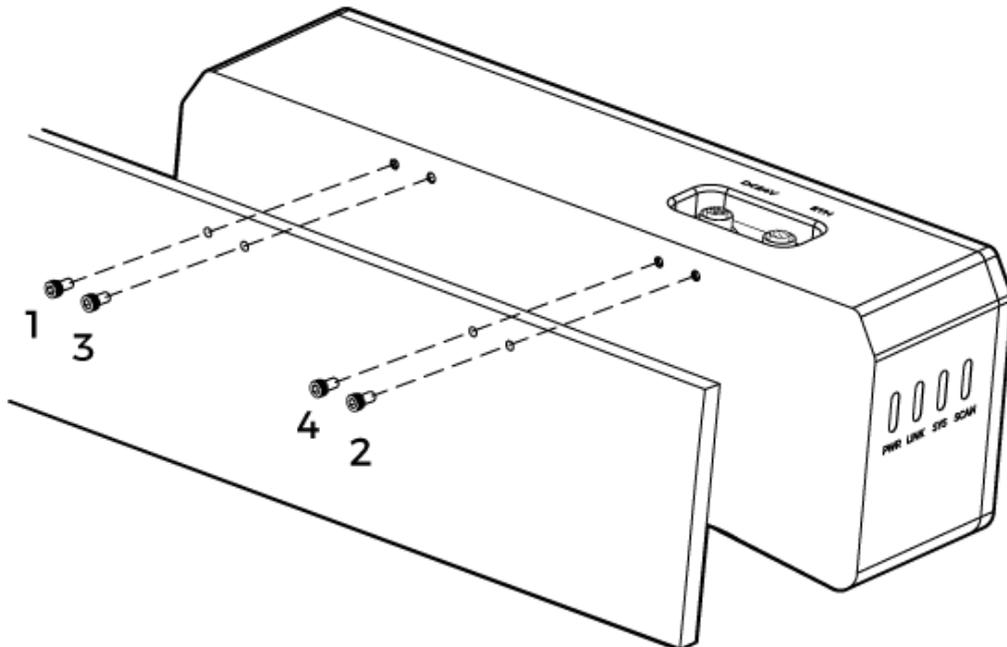
下図に示すように、レンチを使用して2本のネジを締め、カメラを固定します。



カメラの出荷時に、L字型アダプターがカメラの背面に取り付けられます。

カメラのねじ穴に取り付ける

下図に示すように、カメラを取り付けるには、レンチを使用してネジを順番に仮締めしてから締め付けます。



- i ● 取り付ける前にレンチを使用してL字型アダプターを取り外してください。

カメラとコンピュータの接続



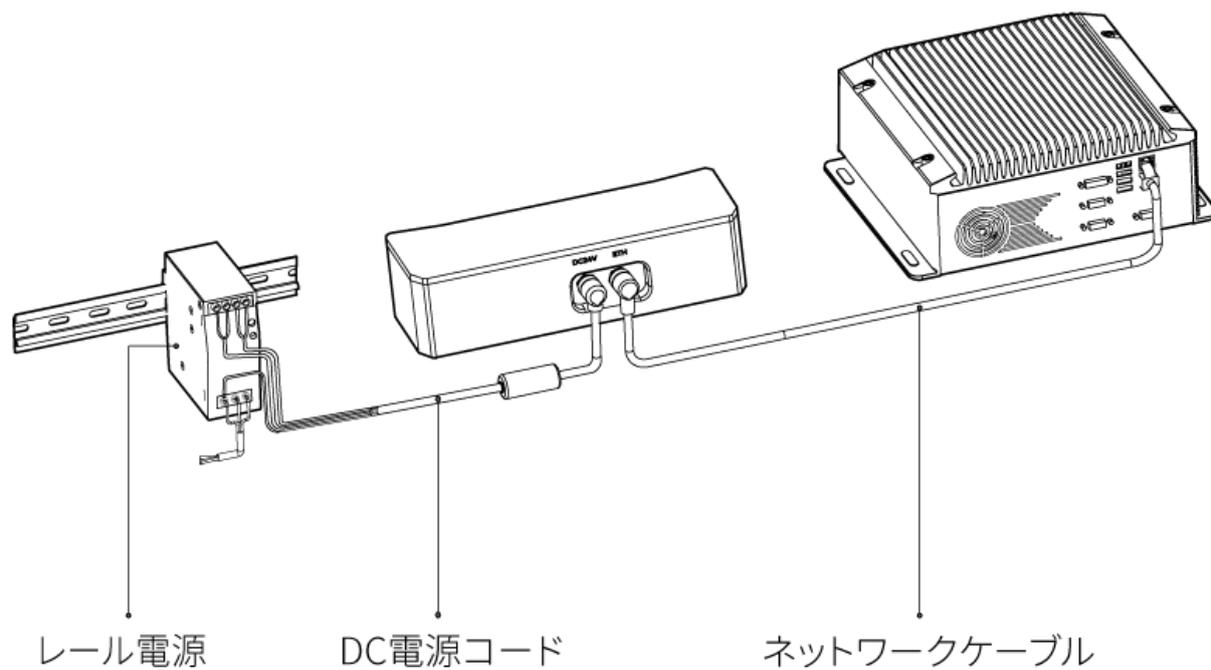
- 接続するときは、最後に電源を入れてください。接続が完了すると、PWRインジケータが常時点灯します。インジケータがに異常が生じた場合、直ちにスタッフにご連絡ください。
- ナットを締めるため、16 N・m の締め付けトルクを推奨します。
- DIN レール式電源または DIN レール式電源またはDIN レール式電源を接続するレールを、確実に接地する必要があります。レール電源が複数ある場合は、一定の距離を置いて設置する必要があります。
- カメラをロボットアームまたはその他の移動装置に取り付ける場合、引っ張ることでケーブルやプラグの欠損を防ぐためにカメラに接続する DC 電源コードとネットワークケーブルを適切に固定してください。

ネットワークケーブル

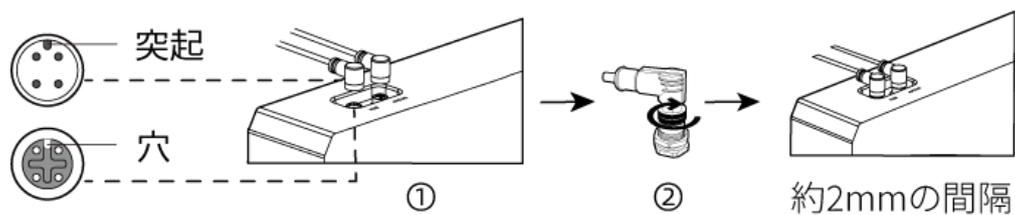
下図に示すように、ネットワークケーブルの航空コネクタプラグ (M12-A) をカメラの ETH ポートに挿入し、RJ45 コネクタをコンピュータのネットワークポートに差し込みます。

DC 電源コード

下図に示すように、DC 電源コードの航空コネクタプラグをカメラの DC 24V 電源ポートに差し込みます。

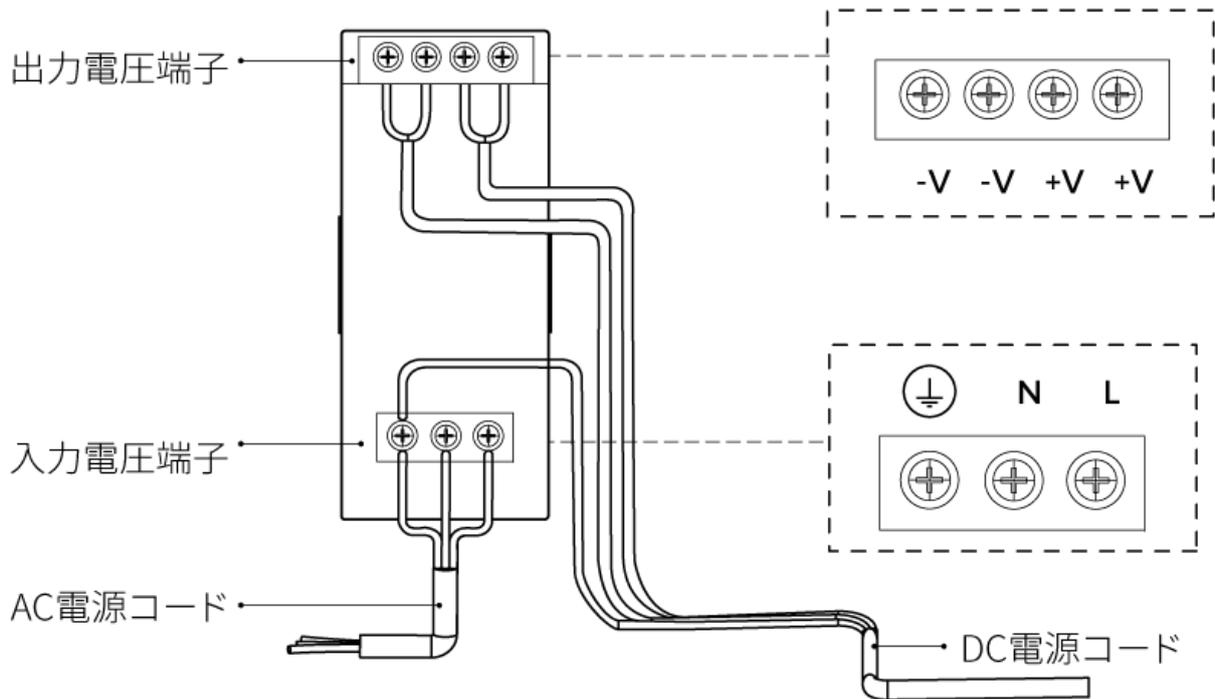


接続：



1. 航空コネクタの突起を対応する穴に挿入します。
2. 固定ナットをしっかりと締めます。ナットを締めた後、約 2mm の隙間があります。

DIN レール電源



DIN

レール電源コードを接続する場合は、上図に示すように、対応する入出力電圧端子にプラグを接続する必要があります。

- AC電源ケーブルには、L、N、PE (⊕) の3つの接続プラグがあります。
- DC電源コード (24V) には、+V、-V、PE (⊕) の3つの接続プラグがあります。

⚠ 警告

DIN レール電源の接地端子は必ず接地してください。DIN レール電源は配電ボックス内に設置して使用してください。



複数のカメラまたは複数のコンピュータに接続する必要がある場合、スイッチ経由で接続することができます。

技術仕様

製品名	Mech-Eye 産業用 3D カメラ
型番	UHP-140
カメラ稼働距離範囲	300 ± 20mm
視野 (近)	135 × 90mm @ 280mm
視野 (遠)	150 × 100mm @ 320mm
解像度	2048 × 1536
画素数	3MP
Z方向一点繰り返し精度(σ) ⁽¹⁾	2.6μm @ 0.3m
Z方向一点繰り返し精度(σ) ⁽²⁾	0.09μm @ 0.3m

製品名	Mech-Eye 産業用 3D カメラ
VDI/VDE 測定精度 ⁽³⁾	0.03mm @ 0.3m
撮影時間	0.6~0.9s
重量	約 1.9kg
基線長	約 80mm
カメラの寸法	約 260 × 65 × 142mm
光源	青色 LED (459nm、RG2)
稼働温度範囲	0~45°C
通信インターフェイス	ギガビットイーサネット
入力	24V DC、3.75A
安全と電磁両立性	CE/FCC/VCCI/UKCA/KC
保護等級 ⁽⁴⁾	IP65
放熱	自然冷却

(1) ある点の Z 値を 100 回測定したときの値のバラつきです。セラミックプレートを対象とします。

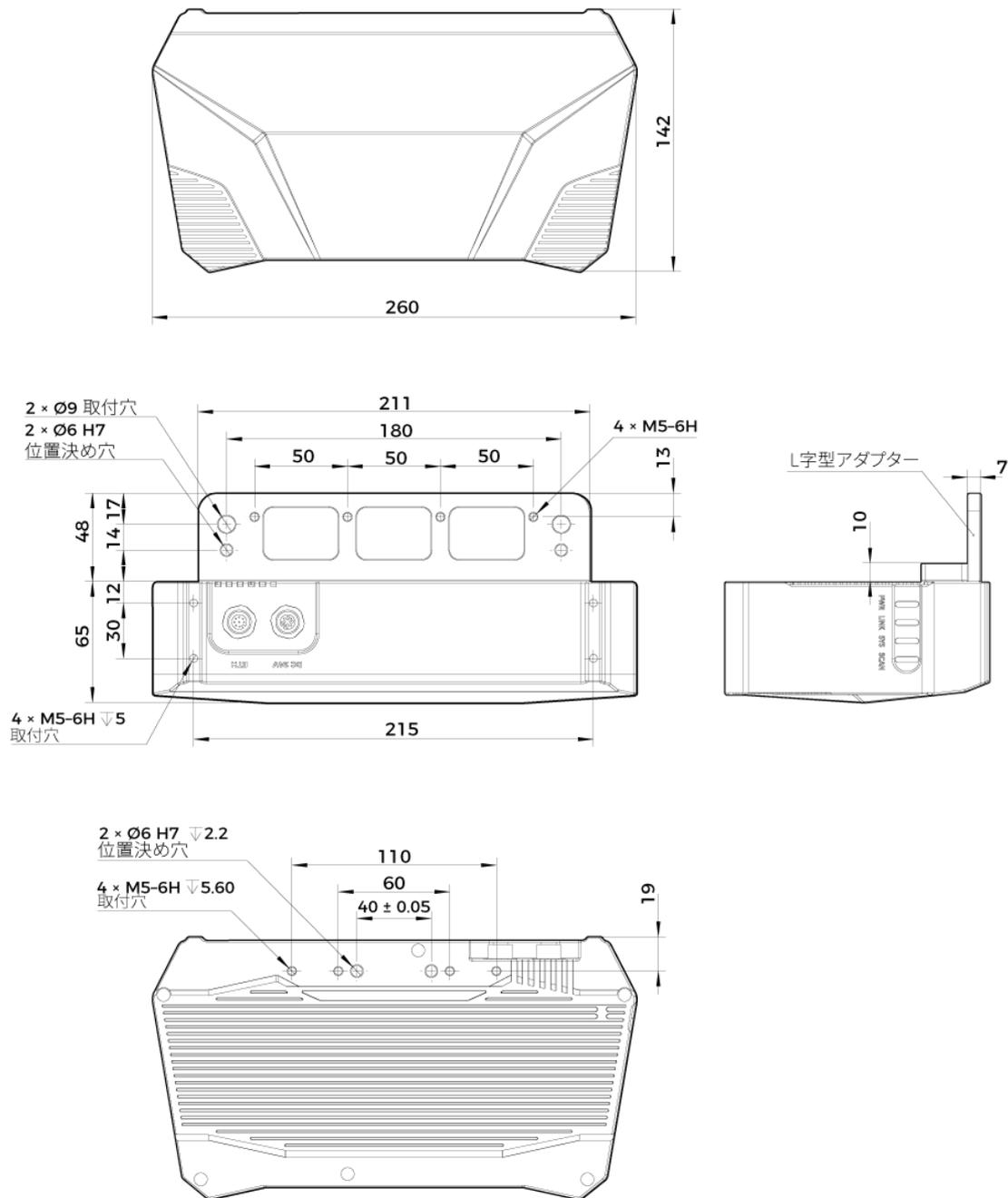
(2) 二つのエリアの Z 値を 100 回測定したときの値のバラつきです。セラミックプレートを対象とします。

(3) VDI/VDE 2634 Part II に基づいています。

(4) IEC 60529 に基づいています。その内、6 は防塵等級で 5 は防水等級です。

カメラの寸法

単位：mm



メンテナンス

清掃

本機を清掃するとき、ほこりとくずを吹き飛ばしてから、柔らかくてきれいな布でほこりを拭いてください。レンズの汚れを落とすには、傷をつけないようにレンズクリーナー液（ガラスクリーナー）を染みこませた糸くずの出ない柔らかい布で優しく拭き取ります。

⚠ 警告

- アルコール、ガソリン、灯油またはその他の腐食性、揮発性溶剤はカメラの外観と内部構造に損傷を与える可能性があるので使用しないでください。
- 洗浄ガンまたはパイプで洗い流さないでください。水の侵入により、機能が損傷したり、火災や爆発の危険が生じる可能性があります。水の侵入による損害と損傷は、保証の対象外とな

ります。

保管

本製品は保護等級 IP65

で、ほこり侵入を防止できるのでカメラの機能を確保します。カメラを水没させる、あるいは湿度が高い環境で保管や設置をすると故障する可能性があります。内部の装置に錆ができたら取り返しのつかない損傷が生じます。使用しない時は、室内の乾燥した風通しの良い場所に保管してください。雨や雪などによる浸水から損傷が生じるので、長時間に室外で放置しないでください。

⚠ 警告

- 保管する前に、火事を防ぐために電源アダプターを切断してください。
- レンズを太陽又は他の強い光源に長時間に向けないでください。強い光は、画像センサーに損傷を与え、写真に白いぼかしを引き起こす可能性があります。

⚠人が死亡またはけがを負う可能性がある内容を示します。

商標と法的声明

Mech-Mind、などの Mech-Mind の商標、ロゴは、Mech-Mind 株式会社又は関連会社、関係会社の登録商標と商標であり、法律によって保護され、商標権を侵害した者に対して法的責任を追及します。

Mech-Mind

株式会社の書面による同意なしに、いかなる組織または個人はいかなる方式、理由でも当商標のいかなる部分又は全部を使用、複製、修正、伝播、書き写し、他の製品とバンドル使用・販売することはできません。

当社の商標権を侵害した者に対し、当社は法律に従って責任を追及します。

Mech-Mind

株式会社はこの取扱説明書に対して一切の権利を有します。著作権に関する法律の規定によって、Mech-Mind

株式会社による許可なしに、いかなる個人や組織はこの取扱説明書の一部若しくは全ての内容を複製、修正、発行することはできません。本カメラを購入しかつ使用しているユーザーは、個人又は組織内部で使用するために対応する取扱説明書ををダウンロード、プリントアウトすることができます。Mech-Mind

株式会社の書面による同意なしに、この取扱説明書の内容を別の用途に使用することはできません。また、Mech-Mind

株式会社の書面による同意なしに、いかなる団体または個人も、この取扱説明書の内容の一部または全部を転載してはなりません。

7.5. DEEP

安全上の注意

- 本機を安全に使用していただくために、ご使用前に必ずこの取扱説明書を参照し、本機の正確な使用方法を把握する必要があります。この取扱説明書に従って使用し、かつメンテナンスしなければ、本機を損傷することがあります。不適切な操作によるユーザーまたは第三者の損失若しくは物的損害に対して、Mech-Mind 株式会社は一切責任を負いません。

この取扱説明書の警告に従うことでリスクを軽減できますが、すべてのリスクを排除できる

- わけではありません。
- この取扱説明書は作成にあたり、内容の確認が行われました。間違いがありましたらご指摘ください。また、ご質問がございましたら、お気軽にお問い合わせください。
- 本機の設置と接続、使用、メンテナンスは、大人が行ってください。安全な操作を保证するために、本製品を適切に輸送、保管、取り付け、デバッグ、操作、およびメンテナンスしてください。
- レーザーには危険性がありますので、危険性を回避する方法を学んでから本製品をご使用ください。

▲ 使用環境上のご注意

- カメラを可燃物や爆発物から遠ざけてください。カメラを直火や高温にさらさないでください。
- 本機を振動や衝撃が伝わる場所に設置しないでください。カメラに強い衝撃や振動が加わると、破損や故障の原因となります。本製品の分解や改造、修理などをしないでください。改造による損傷は保証の対象外となります。
- 金属片、ほこり、紙、木片などの異物は火災、感電や機能故障を起こすので本製品に挿入しないでください。
- 高温または低温の環境ではカメラを使用しないでください。LSR カメラと DEEP カメラの稼働温度範囲は-10\~45°C。DLP カメラの稼働温度範囲は0~45°C。
- 室内でカメラをご使用ください。
- 海拔 4000 メートル以下の環境でカメラを使用してください。
- カメラを風通しの良い広々とした場所に設置してください。

▲ カメラ検査時のご注意

- 毎回使用する前に、損傷、水の浸入、異臭、煙やネジの緩み、損傷、ねじの外れや損傷などの異常がないことを確認してください。上記の異常が発生した場合は、直ちに電源を切って使用を中止してください。
- 高温では電源ケーブルが老化します。電源ケーブルの老化の兆候を、定期的に確認してください。ケーブルが老化している場合は、Mech-Mind に問い合わせ、交換用ケーブルを入手してください。

▲ アダプター使用上のご注意

- ソケット、アダプター/レール電源又は電源コンセントが濡れているときに使用しないでください。
- アダプター/レール電源や電源コードを火の中に投げ入れたり、加熱したりしないでください。
- 電源には、90W 以上の 24V 絶縁アダプタ/レール電源を使用してください。
- 指定された電圧を使用してください。これを怠ると、火災・感電・誤動作の原因となります。電源コードとアダプター/レール電源を適切に接地してください。Mech-Mind が提供する絶縁型アダプター/レール電源を使用することを推奨します。変更する場合、安全基準に適合したアダプター/レール電源または CCC 認証を取得したアダプター/レール電源を使用してください。
- 電源プラグを適切に接地する必要があります。電源を切断しにくい場所に、アダプター/レール電源を配置しないでください。
- レール電源を配電ボックスと合わせて使用してください。

▲ レーザーカメラ使用上のご注意

- レーザー光および反射レーザー光を直視しないでください。目に損傷を起こさないように、光学器具を用いてレーザー光を直視しないでください。レーザーを人に向けしないでください。
- レーザー光は操作者の目より低く、または高くしなければなりません。操作者の目と同じ高さにはいけません。
- レーザー光路を十分に考慮してください。レーザーが鏡面反射/拡散反射したら人は反射光の危険にさらされる可能性がありますので、レーザー光路及び光路の延長線上をカバーで覆ってください。
- レーザー光路に金属などを置かないでください。

▲ 廃棄時のご注意

- 本機を廃棄する際は、所在地の規制に従い、自然環境を保護してください。廃棄物の不適正処理は環境汚染に繋がるので、本機を勝手に廃棄しないでください。

▲人が死亡またはけがを負う可能性がある内容を示します。

認証

Mech-Eye 産業用 3D カメラは以下の標準と試験要求を満たしております。認定ステータスは更新される場合がありますのでご注意ください。さらに詳しい情報が必要な場合は、最寄りの営業担当者にご相談ください。

CE



以下のENにおける電磁両立性に関する規格に準拠しています。

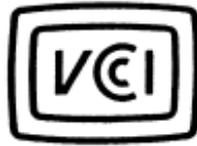
- EN55032: 2015+A11: 2020
- EN IEC 61000-3-2: 2019+A1: 2021
- EN 61000-3-3: 2013+A1: 2019
- EN 55035: 2017+A11: 2020

FCC



- アメリカ ANSI C63.4、47CFR PART 15B に準拠しています。
- カナダ CES-003 II に準拠しています。

VCCI



日本のVCCI-CISPR 32: 2016認証要求を満たしております。

この装置は、クラスA機器です。この装置を住宅環境で使用すると電波妨害を引き起こすことがあります。この場合には使用者が適切な対策を講ずるよう要求されることがあります。

レーザー製品の安全性

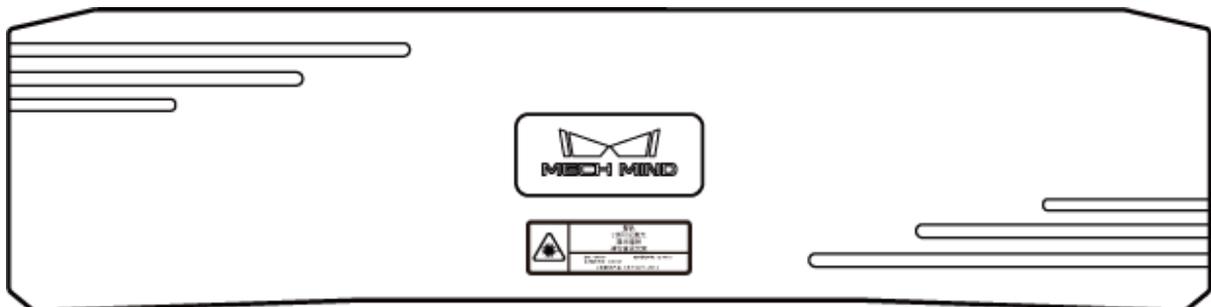
GB 7247.1 規格に基づいています。

型番	波長	GB 7247.1	
		レーザー	クラス
LSR L	638nm	2.46mW	Class 2
DEEP			

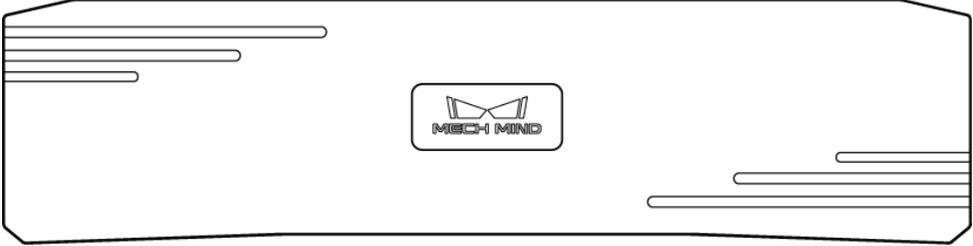
レーザーの警告標識



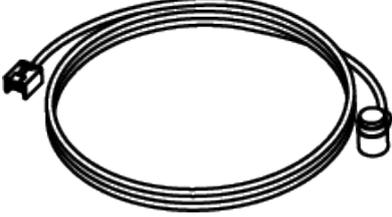
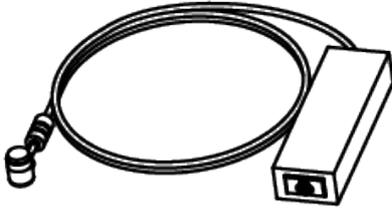
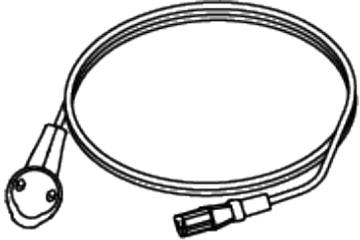
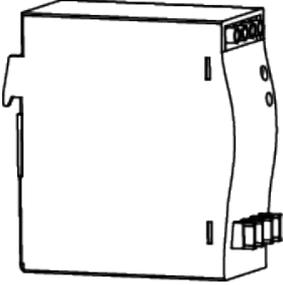
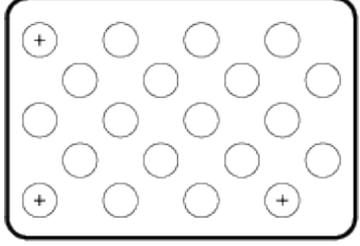
標識貼る位置



同梱品一覧

カメラ	
付属品ボックス	
使用説明書	

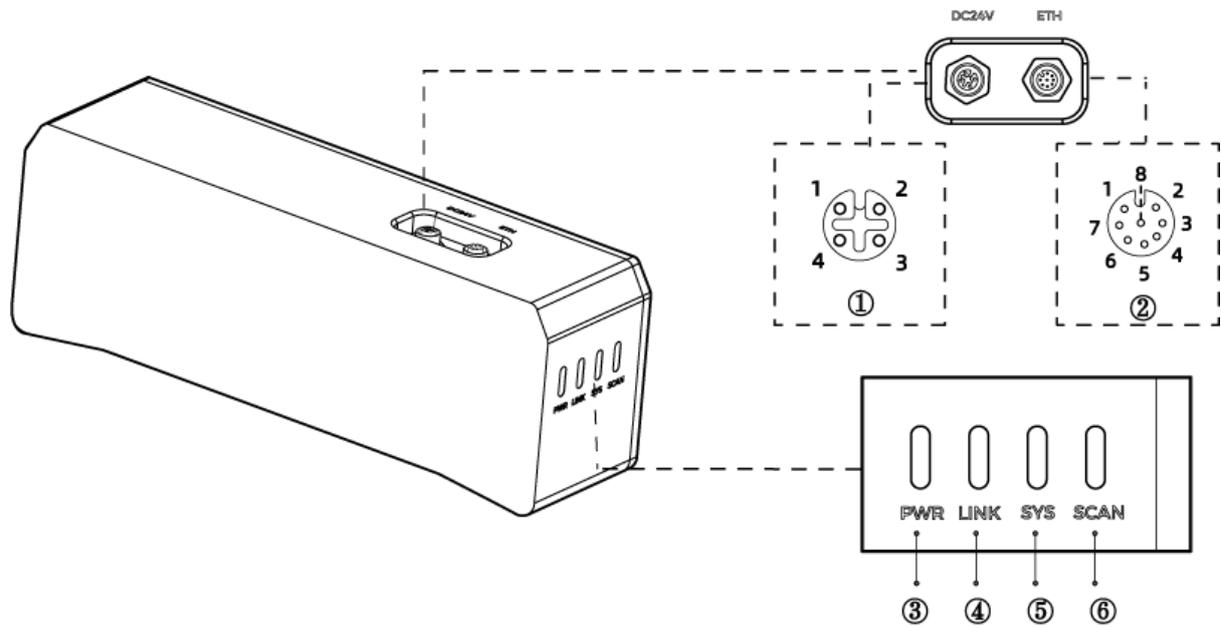
ケーブルと付属品

ネットワークケーブル	アダプター	AC 電源コード
		
レール電源	DC電源コード	キャリブレーションボード
		



- 上記のケーブル付属品は選択可能です。実際の状況に応じてタイプと長さを選択してください。具体的な使用方法については、[カメラとコンピュータの接続](#)をご参照ください。
- 使用する前に、梱包内容を確認してください。さらに、カメラが機能し、付属品がそろっているかを確認してください。

各部名称と機能



i 上記の画像は参照のみを目的としています。

No.	名称	機能
①	DC 24V 電源ポート	1: GND
		2: GND
②	ETH ポート	3: 24V DC
		4: 24V DC
		1: MD3_P
		2: MD2_N
③	PWRインジケータ	3: MD2_P
		4: MD0_P
		5: MD1_P
		6: MD0_N
④	LINK インジケータ	7: MD3_N
		8: MD1_N
		オフ：電源に接続されていない
		緑色点灯：正常電圧
⑤	SYS	黄色点灯：異常電圧、ただしシステムは動作している
		赤色点灯：異常電圧で使用できない
		オフ：ネットワークに接続されていない
⑥	SCAN	緑色点滅：データ転送中
		緑色点灯：データは転送されていない

⑤	SYS インジケータ	オフ：システム未起動
		赤色点灯：システム起動中
		緑色点滅：システムが正常に動作している
		黄色点滅：エラーが発生したが、システムは動作している
		赤色点滅：システムエラーで使用できない
⑥	SCAN インジケータ	常時点灯：撮影および処理が進行中
		オフ：撮影は進行していない

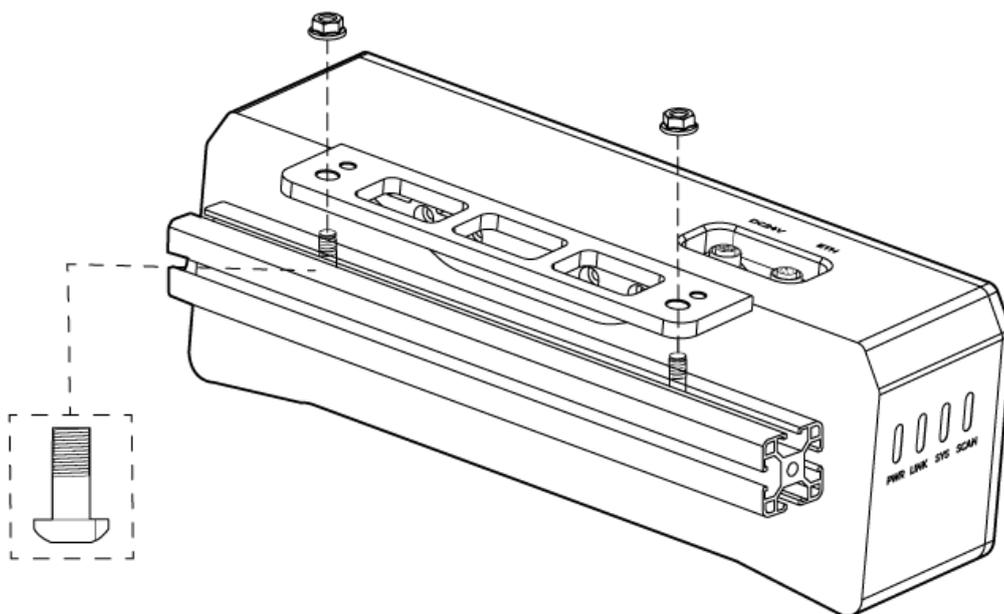
カメラの取り付け



カメラを取り付ける時、技術仕様の寸法に基づいてネジ、ナットとレンチを用意してください。

L字型アダプターを使用して取り付ける

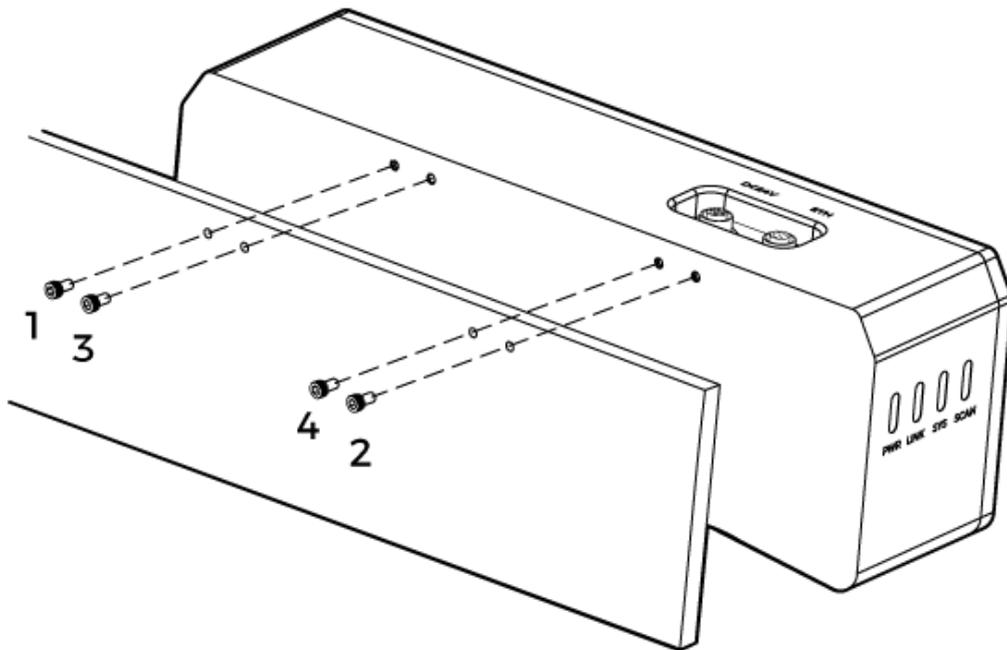
下図に示すように、レンチを使用して2本のネジを締め、カメラを固定します。



- カメラの出荷時に、L字型アダプターがカメラの背面に取り付けられます。

カメラのねじ穴に取り付ける

下図に示すように、カメラを取り付けるには、レンチを使用してネジを順番に仮締めしてから締め付けます。



- i ● 取り付ける前にレンチを使用してL字型アダプターを取り外してください。

カメラとコンピュータの接続



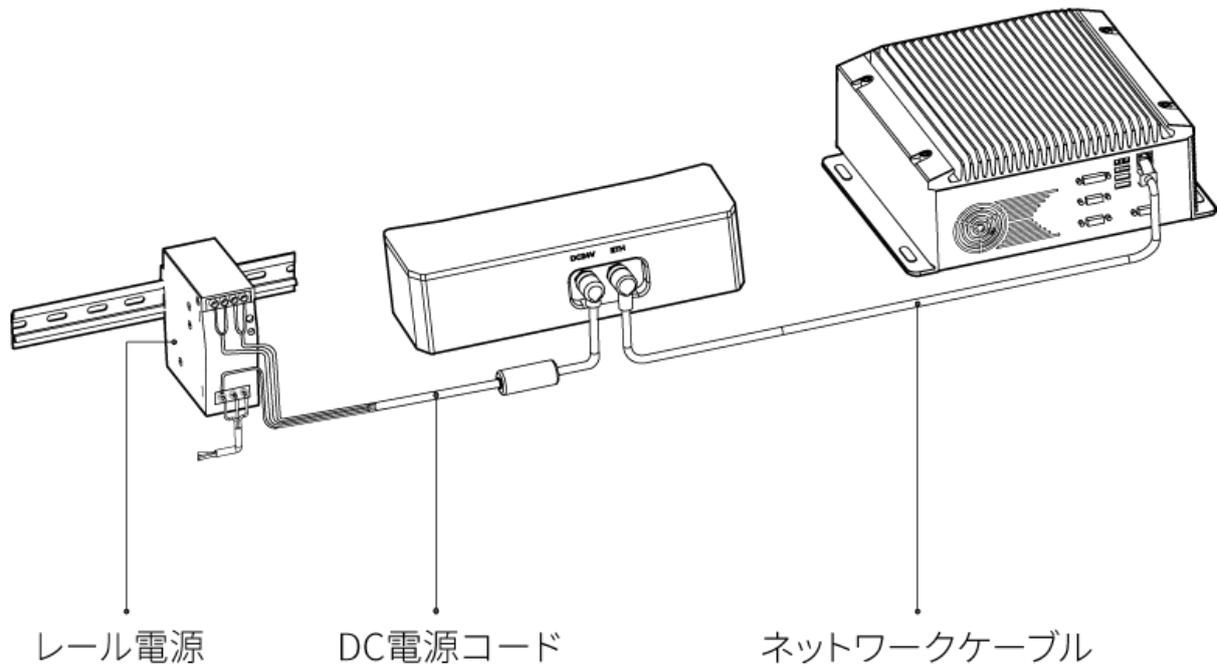
- 接続するときは、最後に電源を入れてください。接続が完了すると、PWR インジケータが常時点灯します。インジケータがに異常が生じた場合、直ちにスタッフにご連絡ください。
- ナットを締めるため、16 N・m の締め付けトルクを推奨します。
- DIN レール式電源または DIN レール式電源または DIN レール式電源を接続するレールを、確実に接地する必要があります。レール電源が複数ある場合は、一定の距離を置いて設置する必要があります。
- カメラをロボットアームまたはその他の移動装置に取り付ける場合、引っ張ることでケーブルやプラグの欠損を防ぐためにカメラに接続する DC 電源コードとネットワークケーブルを適切に固定してください。

ネットワークケーブル

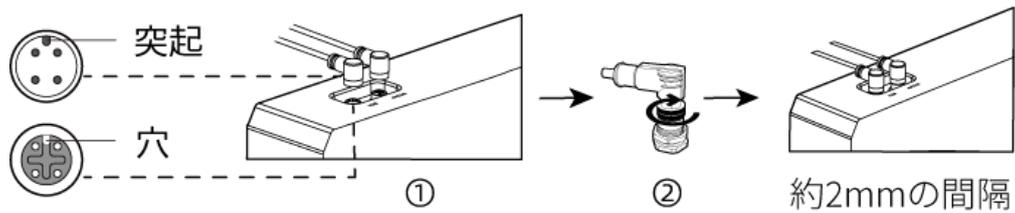
下図に示すように、ネットワークケーブルの航空コネクタプラグ (M12-A) をカメラの ETH ポートに挿入し、RJ45 コネクタをコンピュータのネットワークポートに差し込みます。

DC 電源コード

下図に示すように、DC 電源コードの航空コネクタプラグをカメラの DC 24V 電源ポートに差し込みます。

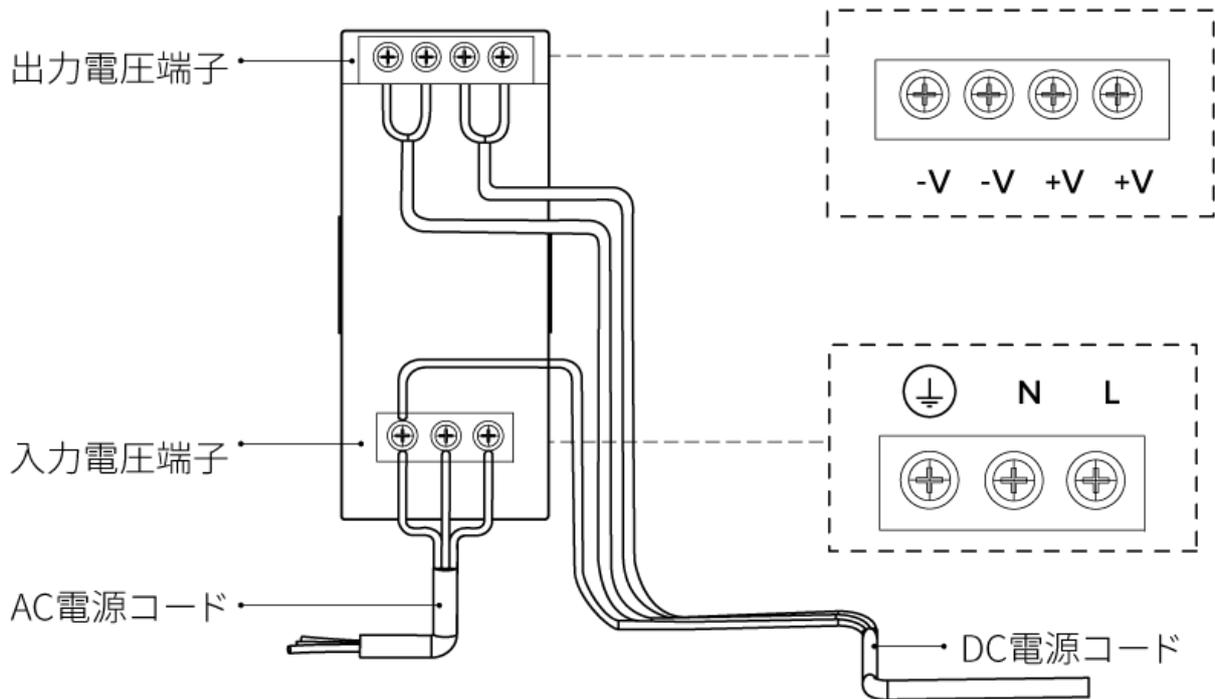


接続：



1. 航空コネクタの突起を対応する穴に挿入します。
2. 固定ナットをしっかりと締めます。ナットを締めた後、約 2mm の隙間があります。

DIN レール電源



DIN

レール電源コードを接続する場合は、上図に示すように、対応する入出力電圧端子にプラグを接続する必要があります。

- AC電源ケーブルには、L、N、PE (⊕) の3つの接続プラグがあります。
- DC電源コード (24V) には、+V、-V、PE (⊕) の3つの接続プラグがあります。

⚠ 警告

DIN レール電源の接地端子は必ず接地してください。DIN レール電源は配電ボックス内に設置して使用してください。



複数のカメラまたは複数のコンピュータに接続する必要がある場合、スイッチ経由で接続することができます。

技術仕様

製品名	Mech-Eye 産業用 3D カメラ
型番	DEEP
カメラ稼働距離範囲	1200~3500mm
視野 (近)	1200 × 1000mm @ 1.2m
視野 (遠)	3500 × 2800mm @ 3.5m
深度画像の解像度	2048 × 1536 / 1024 × 768
RGB 解像度	2000 × 1500
Z 方向一点繰り返し精度(σ) ⁽¹⁾	1.0mm @ 3m
VDI/VDE 測定精度 ⁽²⁾	3.0mm @ 3m

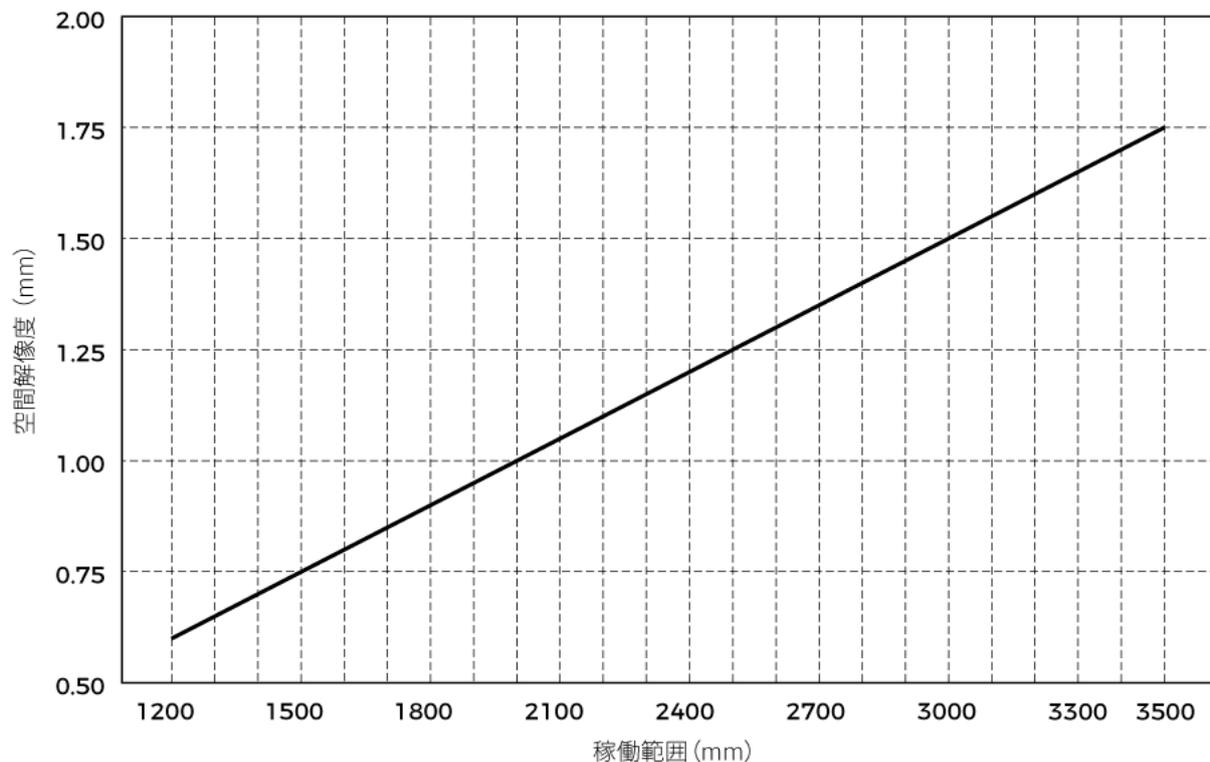
撮影時間	0.5~0.9s
重量	約 2.4kg
基線長	約 300mm
カメラの寸法	約 366 × 77 × 92mm
光源	赤色レーザー (638nm、クラス 2)
稼働温度範囲	-10~45°C
通信インターフェイス	ギガビットイーサネット
入力	24V DC、3.75A
安全と電磁両立性	CE/FCC/VCCI/UKCA/KC
保護等級 ⁽³⁾	IP65
放熱	自然冷却

(1) ある点の Z 値を 100
回測定したときの値のバラつきです。セラミックプレートを対象とします。

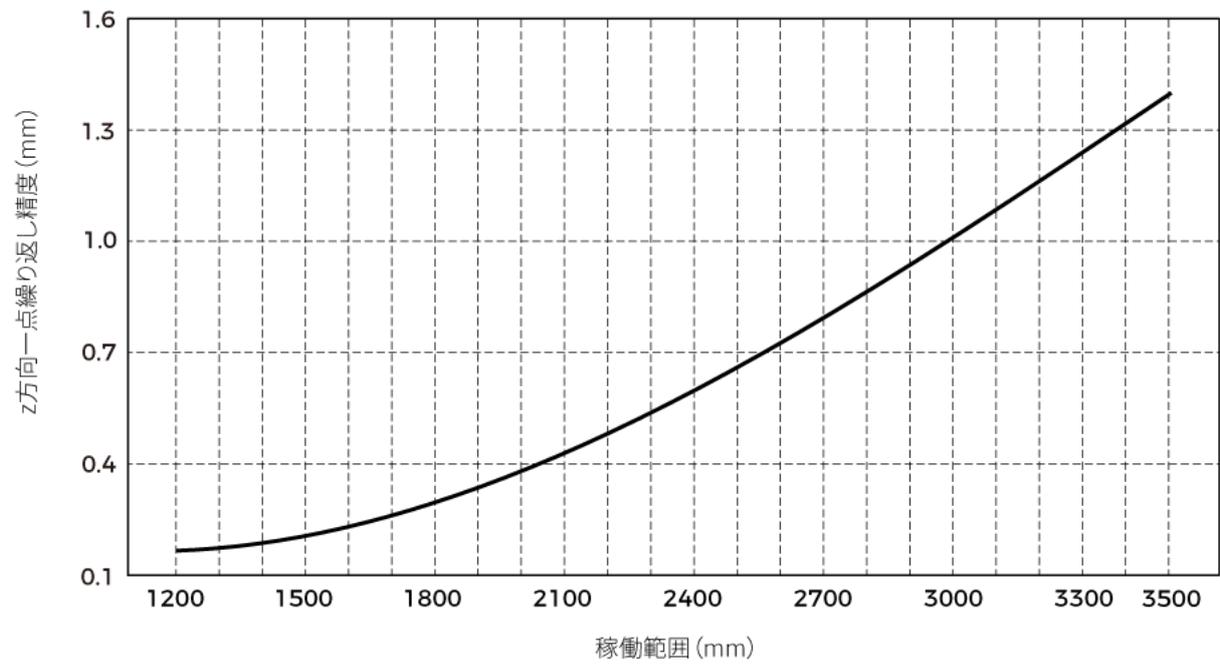
(2) VDI/VDE 2634 Part II に基づいています。

(3) IEC 60529 に基づいています。その内、6 は防塵等級で 5 は防水等級です。

空間解像度

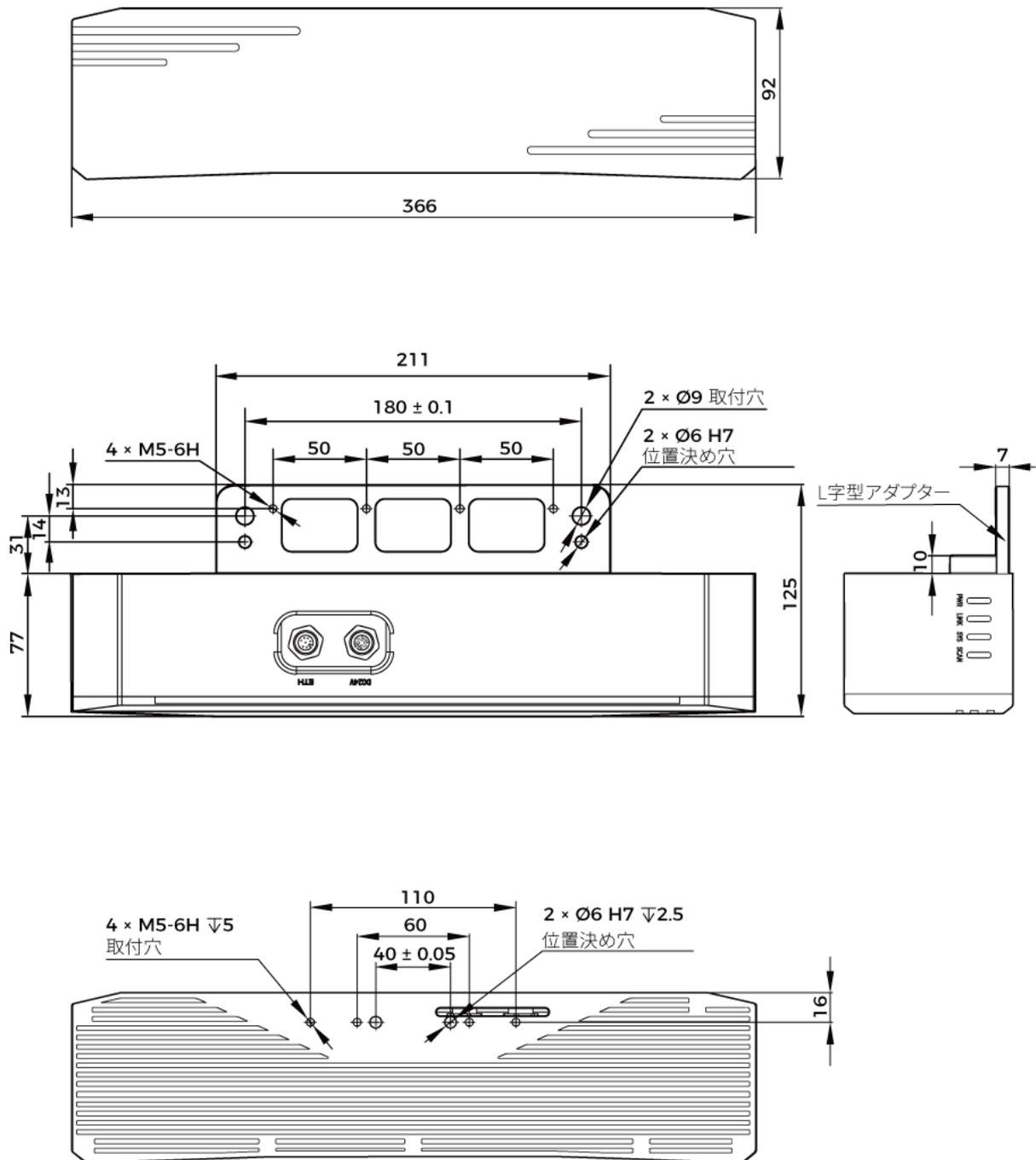


Z 方向一点繰り返し精度



カメラの寸法

単位：mm



メンテナンス

清掃

本機を清掃するとき、ほこりとくずを吹き飛ばしてから、柔らかくてきれいな布でほこりを拭いてください。レンズの汚れを落とすには、傷をつけないようにレンズクリーナー液（ガラスクリーナー）を染みこませた糸くずの出ない柔らかい布で優しく拭き取ります。

▲ 警告

- アルコール、ガソリン、灯油またはその他の腐食性、揮発性溶剤はカメラの外観と内部構造に損傷を与える可能性があるので使用しないでください。
- 洗浄ガンまたはパイプで洗い流さないでください。水の侵入により、機能が損傷したり、火

災や爆発の危険が生じる可能性があります。水の侵入によ損害と損傷は、保証の対象外となります。

保管

本製品は保護等級 IP65

で、ほこり侵入を防止できるのでカメラの機能を確保します。カメラを水没させる、あるいは湿度が高い環境で保管や設置をすると故障する可能性があります。内部の装置に錆ができたなら取り返しのつかない損傷が生じます。使用しない時は、室内の乾燥した風通しの良い場所に保管してください。雨や雪などによる浸水から損傷が生じるので、長時間に室外で放置しないでください。

⚠ 警告

- 保管する前に、火事を防ぐために電源アダプターを切断してください。
- レンズを太陽又は他の強い光源に長時間に向けないでください。強い光は、画像センサーに損傷を与え、写真に白いぼかしを引き起こす可能性があります。

⚠人が死亡またはけがを負う可能性がある内容を示します。

商標と法的声明

Mech-Mind、などの Mech-Mind の商標、ロゴは、Mech-Mind 株式会社又は関連会社、関係会社の登録商標と商標であり、法律によって保護され、商標権を侵害した者に対して法的責任を追及します。

Mech-Mind

株式会社の書面による同意なしに、いかなる組織または個人はいかなる方式、理由でも当商標のいかなる部分又は全部を使用、複製、修正、伝播、書き写し、他の製品とバンドル使用・販売することはできません。

当社の商標権を侵害した者に対し、当社は法律に従って責任を追及します。

Mech-Mind

株式会社はこの取扱説明書に対して一切の権利を有します。著作権に関する法律の規定によって、Mech-Mind

株式会社による許可なしに、いかなる個人や組織はこの取扱説明書の一部若しくは全ての内容を複製、修正、発行することはできません。本カメラを購入しかつ使用しているユーザーは、個人又は組織内部で使用するために対応する取扱説明書ををダウンロード、プリントアウトすることができます。Mech-Mind

株式会社の書面による同意なしに、この取扱説明書の内容を別の用途に使用することはできません。また、Mech-Mind

株式会社の書面による同意なしに、いかなる団体または個人も、この取扱説明書の内容の一部または全部を転載してはなりません。

7.6. LSR L

安全上の注意

- 本機を安全に使用していただくために、ご使用前に必ずこの取扱説明書を参照し、本機の正確な使用方法を把握する必要があります。この取扱説明書に従って使用し、かつメンテナンスしなければ、本機を損傷することがあります。不適切な操作によるユーザーまたは第三者の損失若しくは物的損害に対して、Mech-Mind 株式会社は一切責任を負いません。

- この取扱説明書の警告に従うことでリスクを軽減できますが、すべてのリスクを排除できるわけではありません。
- この取扱説明書は作成にあたり、内容の確認が行われました。間違いがありましたらご指摘ください。また、ご質問がございましたら、お気軽にお問い合わせください。
- 本機の設置と接続、使用、メンテナンスは、大人が行ってください。安全な操作を保证するために、本製品を適切に輸送、保管、取り付け、デバッグ、操作、およびメンテナンスしてください。
- レーザーには危険性がありますので、危険性を回避する方法を学んでから本製品をご使用ください。

▲ 使用環境上のご注意

- カメラを可燃物や爆発物から遠ざけてください。カメラを直火や高温にさらさないでください。
- 本機を振動や衝撃が伝わる場所に設置しないでください。カメラに強い衝撃や振動が加わると、破損や故障の原因となります。本製品の分解や改造、修理などをしないでください。改造による損傷は保証の対象外となります。
- 金属片、ほこり、紙、木片などの異物は火災、感電や機能故障を起こすので本製品に挿入しないでください。
- 高温または低温の環境ではカメラを使用しないでください。LSR カメラと DEEP カメラの稼働温度範囲は-10\~45°C。DLP カメラの稼働温度範囲は0\~45°C。
- 室内でカメラをご使用ください。
- 海拔 4000 メートル以下の環境でカメラを使用してください。
- カメラを風通しの良い広々とした場所に設置してください。

▲ カメラ検査時のご注意

- 毎回使用する前に、損傷、水の浸入、異臭、煙やネジの緩み、損傷、ねじの外れや損傷などの異常がないことを確認してください。上記の異常が発生した場合は、直ちに電源を切って使用を中止してください。
- 高温では電源ケーブルが老化します。電源ケーブルの老化の兆候を、定期的に確認してください。ケーブルが老化している場合は、Mech-Mind に問い合わせ、交換用ケーブルを入手してください。

▲ アダプター使用上のご注意

- ソケット、アダプター/レール電源又は電源コンセントが濡れているときに使用しないでください。
- アダプター/レール電源や電源コードを火の中に投げ入れたり、加熱したりしないでください。
- 電源には、90W 以上の 24V 絶縁アダプタ/レール電源を使用してください。
- 指定された電圧を使用してください。これを怠ると、火災・感電・誤動作の原因となります。電源コードとアダプター/レール電源を適切に接地してください。Mech-Mind が提供する絶縁型アダプター/レール電源を使用することを推奨します。変更する場合、安全基準に適合したアダプター/レール電源または CCC 認証を取得したアダプター/レール電源を使用してください。
- 電源プラグを適切に接地する必要があります。電源を切断しにくい場所に、アダプター/レール電源を配置しないでください。
- レール電源を配電ボックスと合わせて使用してください。

▲ レーザーカメラ使用上のご注意

- レーザー光および反射レーザー光を直視しないでください。目に損傷を起こさないように、光学器具を用いてレーザー光を直視しないでください。レーザーを人に向けしないでください。
- レーザー光は操作者の目より低く、または高くしなければなりません。操作者の目と同じ高さにはいけません。
- レーザー光路を十分に考慮してください。レーザーが鏡面反射/拡散反射したら人は反射光の危険にさらされる可能性がありますので、レーザー光路及び光路の延長線上をカバーで覆ってください。
- レーザー光路に金属などを置かないでください。

▲ 廃棄時のご注意

- 本機を廃棄する際は、所在地の規制に従い、自然環境を保護してください。廃棄物の不適正処理は環境汚染に繋がるので、本機を勝手に廃棄しないでください。

▲人が死亡またはけがを負う可能性がある内容を示します。

認証

Mech-Eye 産業用 3D カメラは以下の標準と試験要求を満たしております。認定ステータスは更新される場合がありますのでご注意ください。さらに詳しい情報が必要な場合は、最寄りの営業担当者にご相談ください。

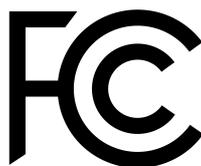
CE



以下のENにおける電磁両立性に関する規格に準拠しています。

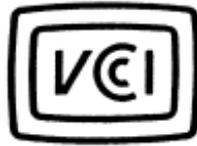
- EN55032: 2015+A11: 2020
- EN IEC 61000-3-2: 2019+A1: 2021
- EN 61000-3-3: 2013+A1: 2019
- EN 55035: 2017+A11: 2020

FCC



- アメリカ ANSI C63.4、47CFR PART 15B に準拠しています。
- カナダ CES-003 II に準拠しています。

VCCI



日本のVCCI-CISPR 32: 2016認証要求を満たしております。

この装置は、クラスA機器です。この装置を住宅環境で使用すると電波妨害を引き起こすことがあります。この場合には使用者が適切な対策を講ずるよう要求されることがあります。

レーザー製品の安全性

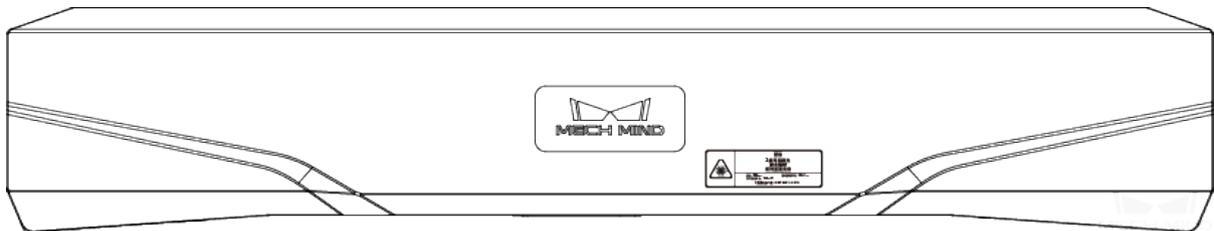
GB 7247.1 規格に基づいています。

型番	波長	GB 7247.1	
		レーザー	クラス
LSR L	638nm	2.46mW	Class 2
DEEP			

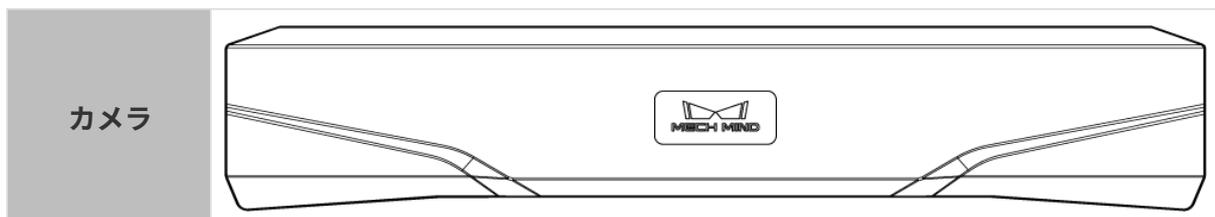
レーザーの警告標識



標識貼る位置

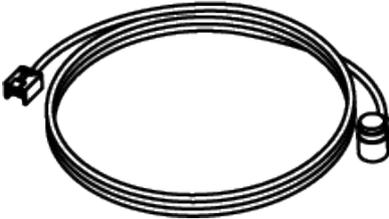
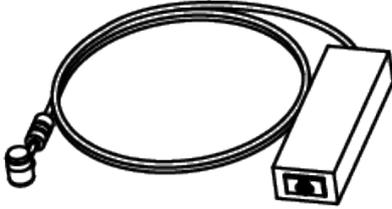
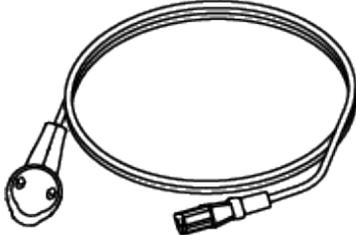
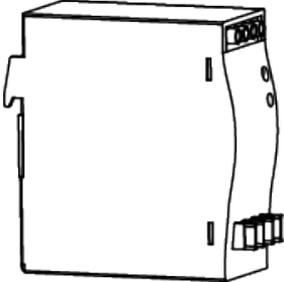
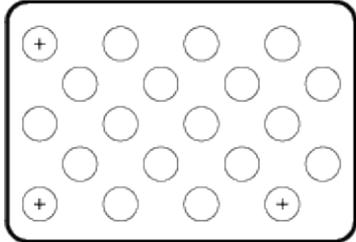


同梱品一覧



付属品ボックス	
使用説明書	

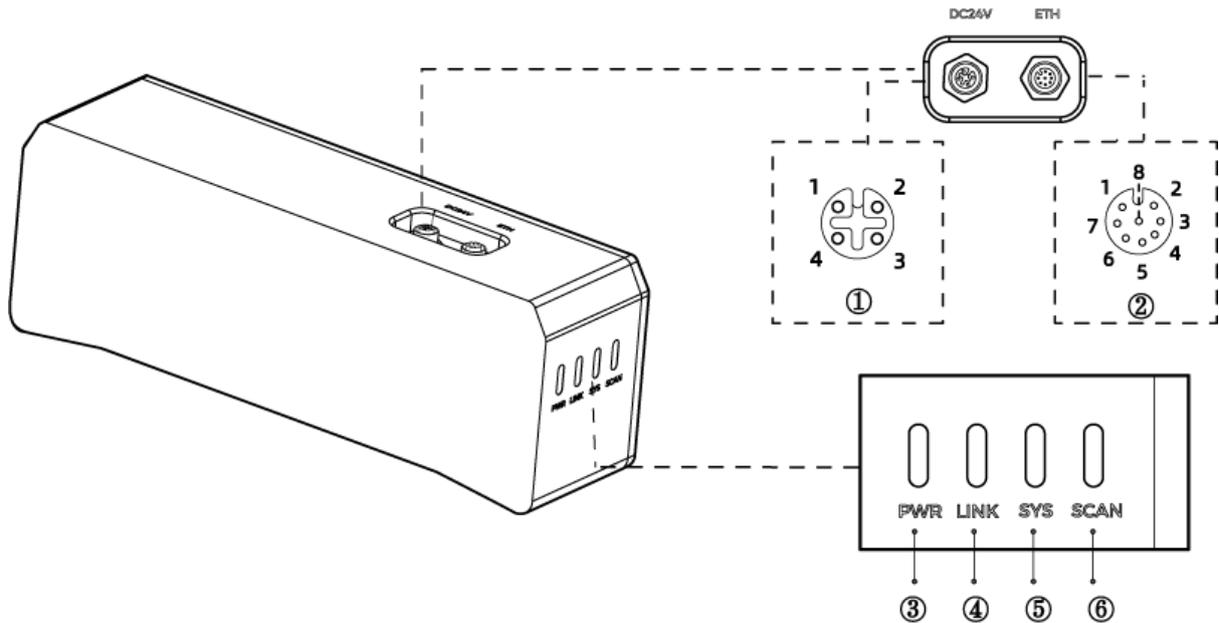
ケーブルと付属品

ネットワークケーブル	アダプター	AC 電源コード
		
レール電源	DC電源コード	キャリブレーションボード
		



- 上記のケーブル付属品は選択可能です。実際の状況に応じてタイプと長さを選択してください。具体的な使用方法については、[カメラとコンピュータの接続](#)をご参照ください。
- 使用する前に、梱包内容を確認してください。さらに、カメラが機能し、付属品がそろっているかを確認してください。

各部名称と機能



i 上記の画像は参照のみを目的としています。

No.	名称	機能	
①	DC 24V 電源ポート	1: GND	2: GND
		3: 24V DC	4: 24V DC
②	ETH ポート	1: MD3_P	2: MD2_N
		3: MD2_P	4: MD0_P
		5: MD1_P	6: MD0_N
		7: MD3_N	8: MD1_N
③	PWRインジケータ	オフ：電源に接続されていない	
		緑色点灯：正常電圧	
		黄色点灯：異常電圧、ただしシステムは動作している	
		赤色点灯：異常電圧で使用できない	
④	LINK インジケータ	オフ：ネットワークに接続されていない	
		緑色点滅：データ転送中	
		緑色点灯：データは転送されていない	
⑤	SYS インジケータ	オフ：システム未起動	
		赤色点灯：システム起動中	
		緑色点滅：システムが正常に動作している	
		黄色点滅：エラーが発生したが、システムは動作している	
		赤色点滅：システムエラーで使用できない	

⑥	SCAN インジケータ	常時点灯：撮影および処理が進行中
		オフ：撮影は進行していない

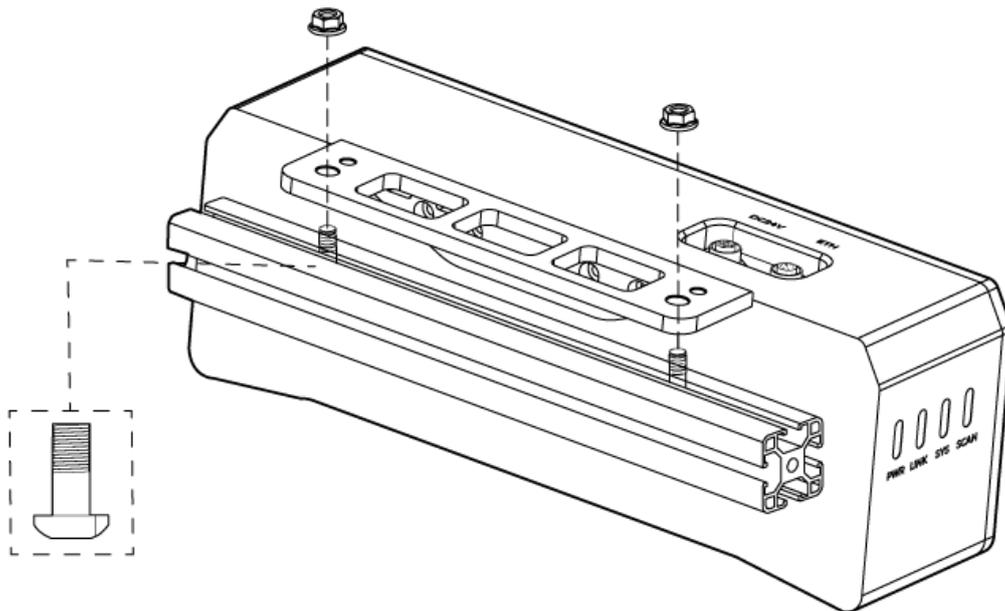
カメラの取り付け



カメラを取り付ける時、技術仕様の**寸法**に基づいてネジ、ナットとレンチを用意してください。

L字型アダプターを使用して取り付ける

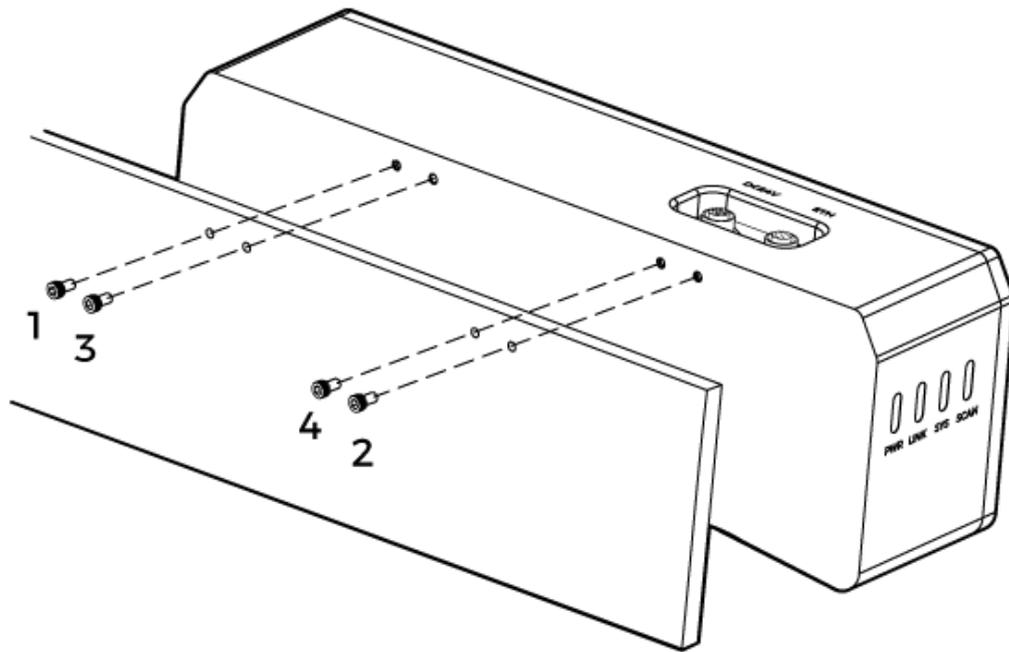
下図に示すように、レンチを使用して2本のネジを締め、カメラを固定します。



- カメラの出荷時に、L字型アダプターがカメラの背面に取り付けられます。

カメラのねじ穴に取り付ける

下図に示すように、カメラを取り付けるには、レンチを使用してネジを順番に仮締めしてから締め付けます。



- 取り付ける前にレンチを使用してL字型アダプターを取り外してください。

カメラとコンピュータの接続



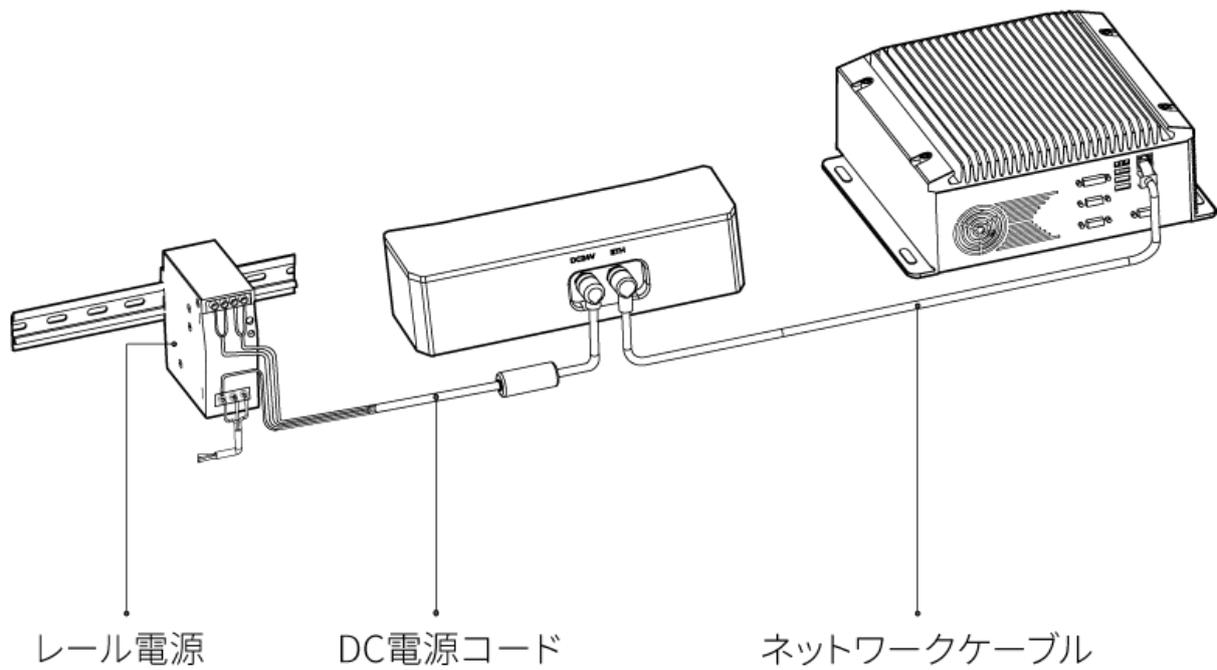
- 接続するときは、最後に電源を入れてください。接続が完了すると、PWR インジケータが常時点灯します。インジケータが異常が生じた場合、直ちにスタッフにご連絡ください。
- ナットを締めるため、16 N・m の締め付けトルクを推奨します。
- DIN レール式電源または DIN レール式電源または DIN レール式電源を接続するレールを、確実に接地する必要があります。レール電源が複数ある場合は、一定の距離を置いて設置する必要があります。
- カメラをロボットアームまたはその他の移動装置に取り付ける場合、引っ張ることでケーブルやプラグの欠損を防ぐためにカメラに接続する DC 電源コードとネットワークケーブルを適切に固定してください。

ネットワークケーブル

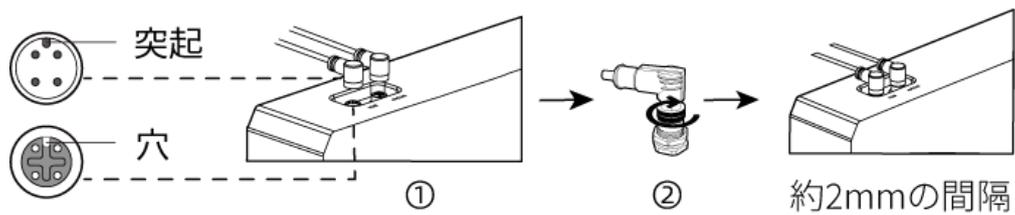
下図に示すように、ネットワークケーブルの航空コネクタプラグ (M12-A) をカメラの ETH ポートに挿入し、RJ45 コネクタをコンピュータのネットワークポートに差し込みます。

DC 電源コード

下図に示すように、DC 電源コードの航空コネクタプラグをカメラの DC 24V 電源ポートに差し込みます。

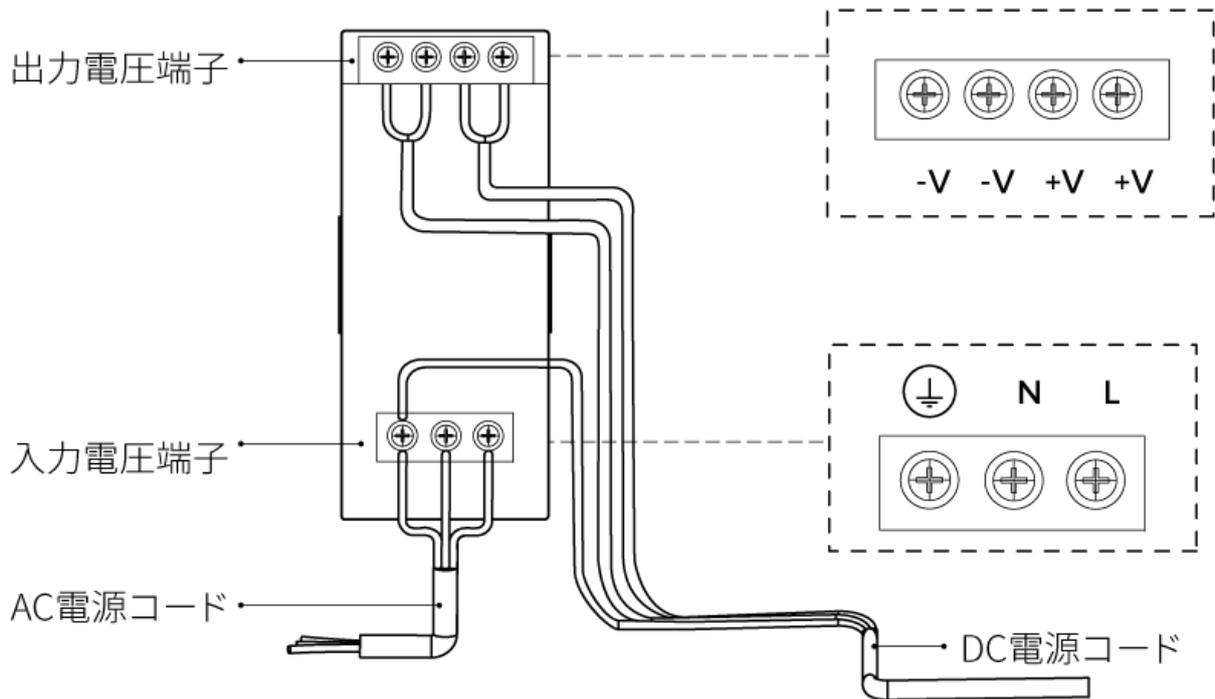


接続：



1. 航空コネクタの突起を対応する穴に挿入します。
2. 固定ナットをしっかりと締めます。ナットを締めた後、約 2mm の隙間があります。

DIN レール電源



DIN

レール電源コードを接続する場合は、上図に示すように、対応する入出力電圧端子にプラグを接続する必要があります。

- AC電源ケーブルには、L、N、PE (⊕) の3つの接続プラグがあります。
- DC電源コード (24V) には、+V、-V、PE (⊕) の3つの接続プラグがあります。

⚠ 警告

DIN レール電源の接地端子は必ず接地してください。DIN レール電源は配電ボックス内に設置して使用してください。



複数のカメラまたは複数のコンピュータに接続する必要がある場合、スイッチ経由で接続することができます。

技術仕様

製品名	Mech-Eye 産業用 3D カメラ
型番	LSR L
推奨稼働距離範囲	1200~3000mm
視野 (近)	1200 × 1000mm @ 1.2m
視野 (遠)	3000 × 2400mm @ 3.0m
深度画像の解像度	2048 × 1536
RGB 解像度	4000 × 3000 / 2000 × 1500
Z 方向一点繰り返し精度(σ) ⁽¹⁾	0.5mm @ 3m
VDI/VDE 測定精度 ⁽²⁾	1.0mm @ 3m

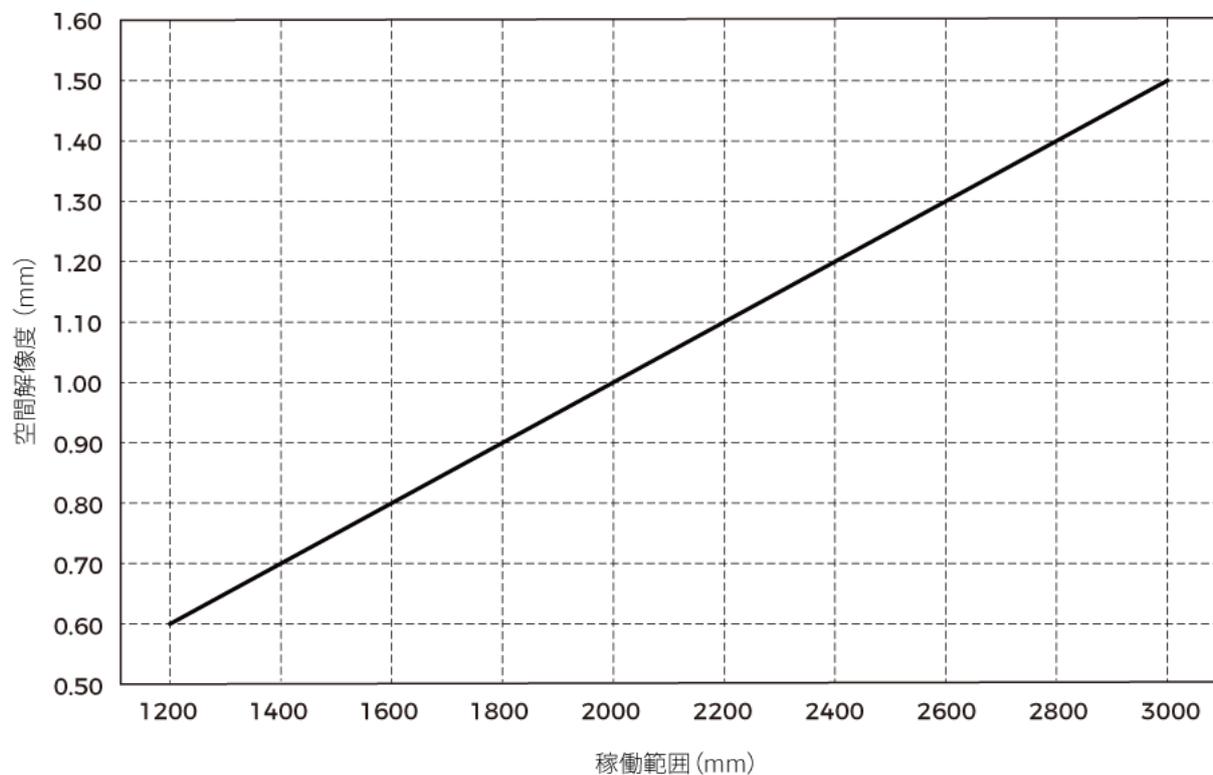
撮影時間	0.5~0.9s
重量	約 2.9kg
基線長	約 380mm
カメラの寸法	約 459 × 77 × 86mm
光源	赤色レーザー（638nm、クラス 2）
稼働温度範囲	-10~45°C
通信インターフェイス	ギガビットイーサネット
入力	24V DC、3.75A
安全と電磁両立性	CE/FCC/VCCI/UKCA/KC
保護等級 ⁽³⁾	IP65
放熱	自然冷却

(1) ある点の Z 値を 100
回測定したときの値のバラつきです。セラミックプレートを対象とします。

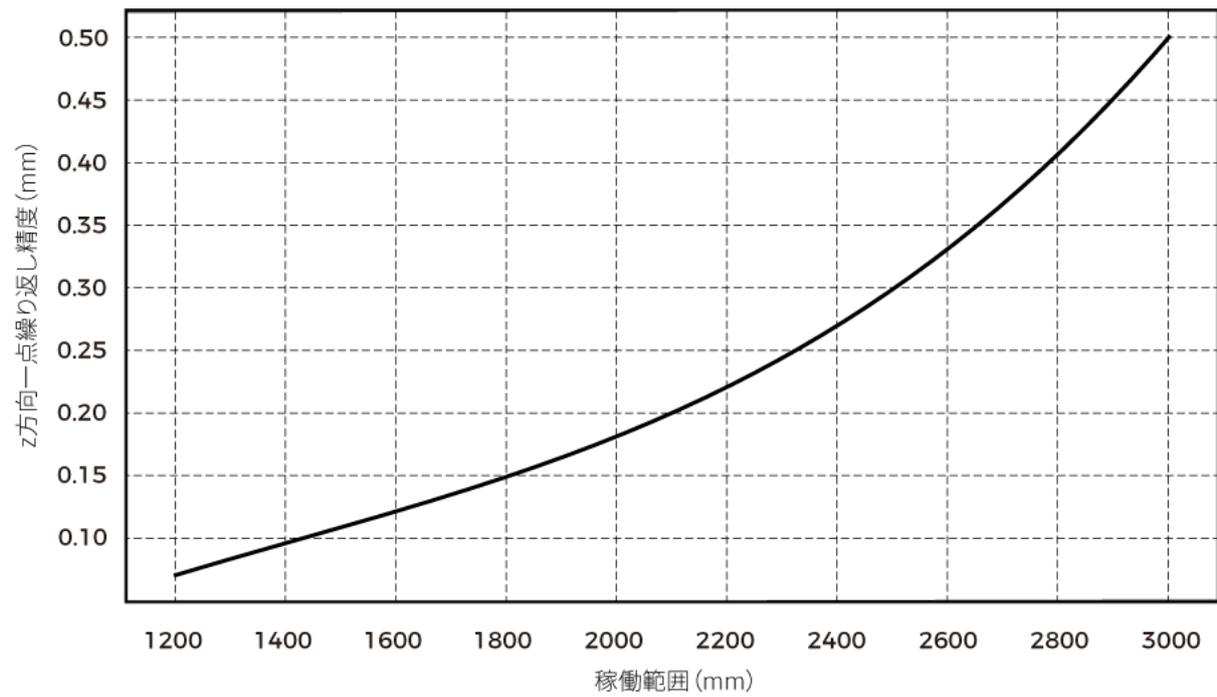
(2) VDI/VDE 2634 Part II に基づいています。

(3) IEC 60529 に基づいています。その内、6 は防塵等級で 5 は防水等級です。

空間解像度

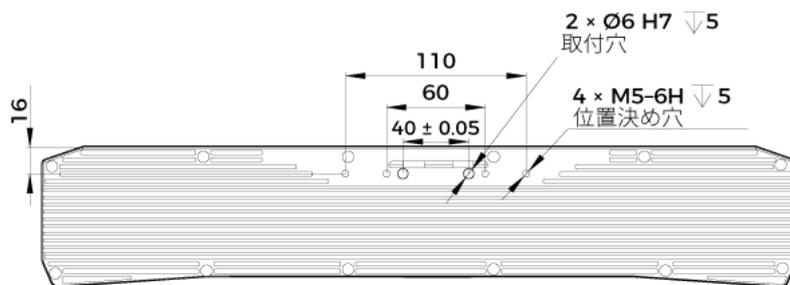
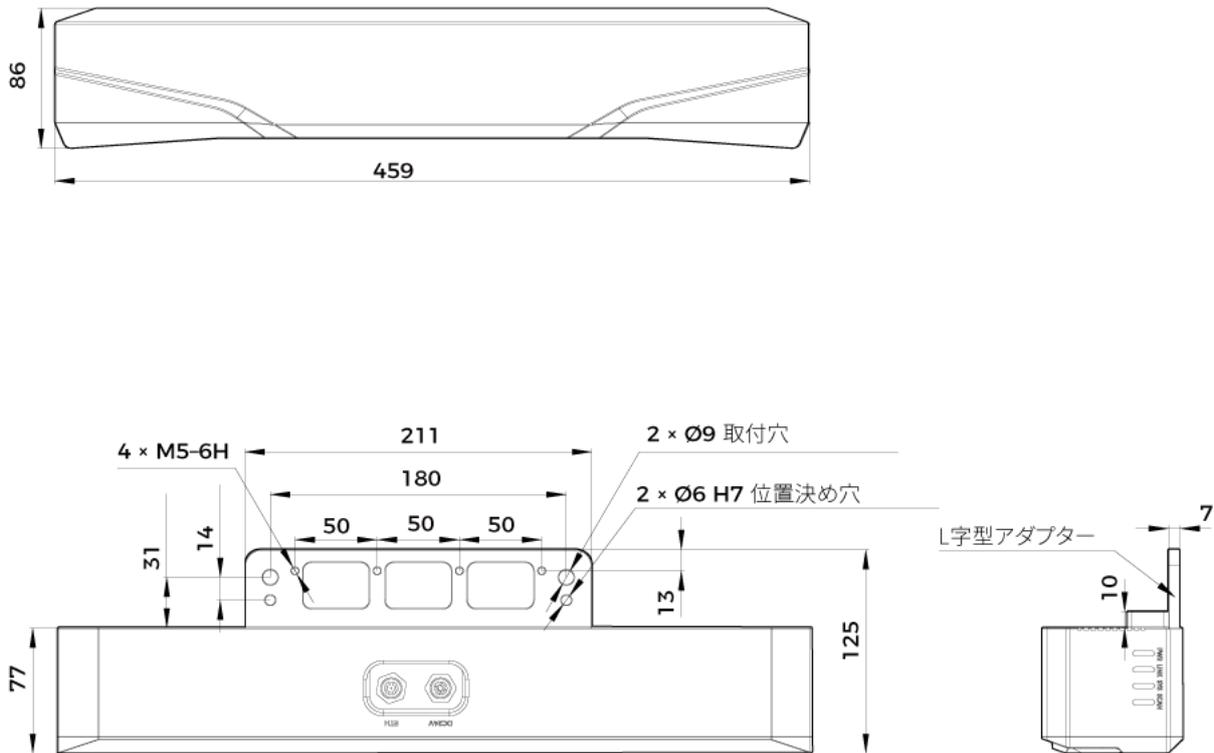


Z 方向一点繰り返し精度



カメラの寸法

単位：mm



カメラ背面図 (L字型アダプターなし)

メンテナンス

清掃

本機を清掃するとき、ほこりとくずを吹き飛ばしてから、柔らかくてきれいな布でほこりを拭いてください。レンズの汚れを落とすには、傷をつけないようにレンズクリーナー液（ガラスクリーナー）を染みこませた糸くずの出ない柔らかい布で優しく拭き取ります。

▲ 警告

- アルコール、ガソリン、灯油またはその他の腐食性、揮発性溶剤はカメラの外観と内部構造に損傷を与える可能性があるので使用しないでください。

洗浄ガンまたはパイプで洗い流さないでください。水の侵入により、機能が損傷したり、火

- 災や爆発の危険が生じる可能性があります。水の侵入によ損害と損傷は、保証の対象外となります。

保管

本製品は保護等級 IP65

で、ほこり侵入を防止できるのでカメラの機能を確保します。カメラを水没させる、あるいは湿度が高い環境で保管や設置をすると故障する可能性があります。内部の装置に錆ができたら取り返しのつかない損傷が生じます。使用しない時は、室内の乾燥した風通しの良い場所に保管してください。雨や雪などによる浸水から損傷が生じるので、長時間に室外で放置しないでください。

⚠ 警告

- 保管する前に、火事を防ぐために電源アダプターを切断してください。
- レンズを太陽又は他の強い光源に長時間に向けないでください。強い光は、画像センサーに損傷を与え、写真に白いぼかしを引き起こす可能性があります。

⚠人が死亡またはけがを負う可能性がある内容を示します。

商標と法的声明

Mech-Mind、などの Mech-Mind の商標、ロゴは、Mech-Mind 株式会社又は関連会社、関係会社の登録商標と商標であり、法律によって保護され、商標権を侵害した者に対して法的責任を追及します。

Mech-Mind

株式会社の書面による同意なしに、いかなる組織または個人はいかなる方式、理由でも当商標のいかなる部分又は全部を使用、複製、修正、伝播、書き写し、他の製品とバンドル使用・販売することはできません。

当社の商標権を侵害した者に対し、当社は法律に従って責任を追及します。

Mech-Mind

株式会社はこの取扱説明書に対して一切の権利を有します。著作権に関する法律の規定によって、Mech-Mind

株式会社による許可なしに、いかなる個人や組織はこの取扱説明書の一部若しくは全ての内容を複製、修正、発行することはできません。本カメラを購入しかつ使用しているユーザーは、個人又は組織内部で使用するために対応する取扱説明書ををダウンロード、プリントアウトすることができます。Mech-Mind

株式会社の書面による同意なしに、この取扱説明書の内容を別の用途に使用することはできません。また、Mech-Mind

株式会社の書面による同意なしに、いかなる団体または個人も、この取扱説明書の内容の一部または全部を転載してはなりません。

8. もっと読みたい

カメラについてさらに詳しい内容を読みましょう。

構造化光カメラの動作原理については次の内容をお読みください。

[構造化光カメラの動作原理](#)

カメラ組み込みパラメータについては、以下の内容をお読みください。

[組み込みパラメータグループ](#)

カメラに接続するコンピュータのネットワークポートの IP アドレスの設定については、以下の内容をお読みください。

[コンピュータの IP アドレスを設定する](#)

8.1. 構造化光カメラの動作原理

Mech-Eye 産業用 3D カメラ（以下は「3D カメラ」）は、2D カメラとプロジェクターで構成された 3D カメラです。プロジェクターによって所定の構造化光を対象物に投影し、構造化光のパターンは、対象物の形状によって歪められます。3D カメラで撮った歪められた構造化光に基づいて対象物の深度を取得します。

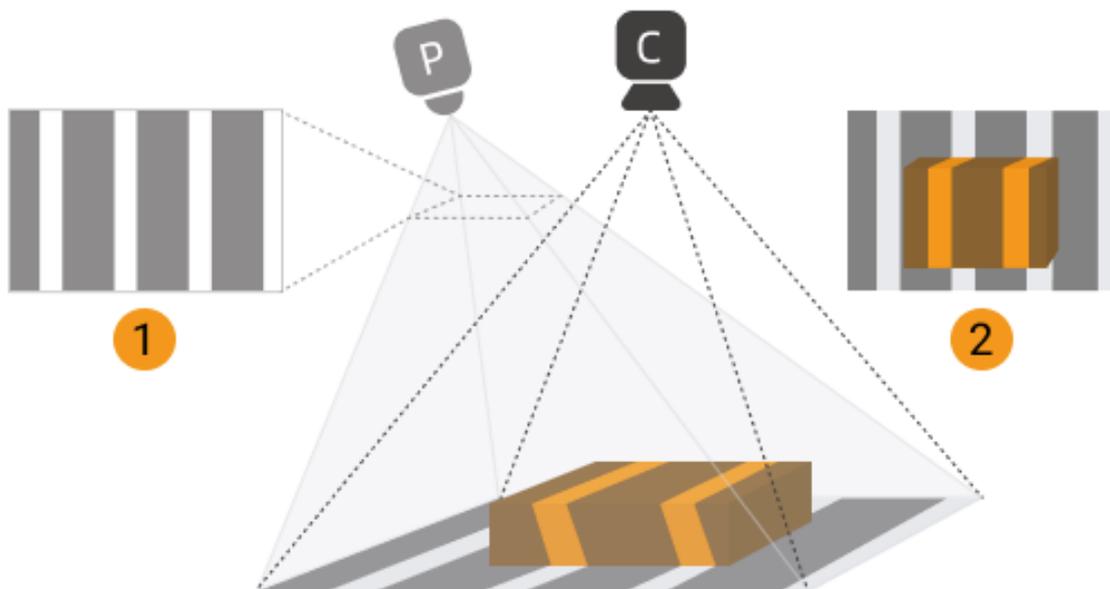
3D カメラは、2D カメラと同じく 2D 画像を取得することができます。

画像を取得・確認するには、以下の三つのステップを実行してください。

撮影

Mech-Eye SDK を使用して 3D カメラをトリガーして画像を撮影します。以下は撮影のプロセスです。

1. プロジェクター（下図の P）でパターン光を対象物の表面に投影します。対象物の形状によってパターン光が歪められます。
2. 2D カメラ（下図の C）を使用して画像を撮影します。変形したパターン光の写真を取得します。



同時に、3D カメラは、構造化光で投影されていない対象物 2D 画像も取得します。

計算・処理

3D カメラでは、構造化光の変形に基づいて深度を計算します。その後、深度画像と点群を生成します。

出力

3D カメラから生成されたデータが Mech-Eye SDK に送信されます。このとき、2D 画像と深度画像、点群が見られます。

- 2D 画像：投影しない時に撮影した画像です。
- 深度画像：深度付き画像です。
- 点群：3次元座標値（XYZ）情報を含む、対象物表面の点の集まりです。

8.2. 組み込みパラメータグループ

2.2.0 バージョン V4

カメラファームウェアには、異なるシーンや対象物に適用できる組み込みパラメータグループがあります。実際のシーンに応じてパラメータグループを選択し、パラメータ値を調整すると要件を満たすデータを収集できます。これによってパラメータ調整がより簡単になります。

本節では、各型式のカメラの組み込みパラメータグループを適用できるシーン・対象物について説明します。

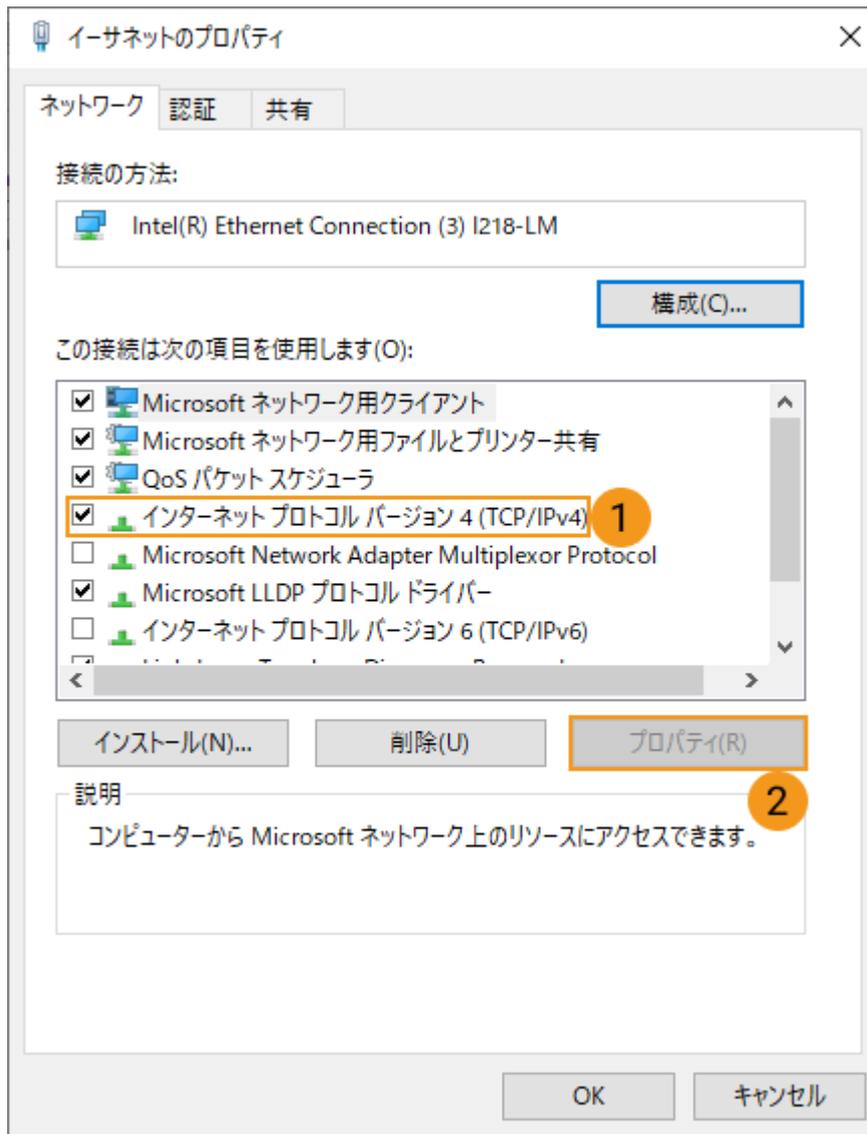
型式	パラメータグループ	適用できるシーン・対象物
PRO M	反射+無反射	反射部分も無反射部分もある対象物
	反射する金属部品	反射しやすい金属部品
	紙箱	紙箱

型式	パラメータグループ	適用できるシーン・対象物
PRO S	反射するシャフトロッド	反射しやすいシャフトロッド形状部品
	小型ワーク	歯車など小型で形状が複雑な部品
	寸切りボルト	ねじ軸棒状ワーク
LSR L	反射する金属部品	反射しやすい金属部品
	無反射金属部品	反射しにくい金属部品
DEEP	麻袋	麻袋
	段ボール箱	段ボール箱
	プラスチックコンテナ	プラスチックコンテナ
UHP-140	フレーム	自動車のフレーム
	マグネトロン	マグネトロン
	無反射アルミニウム	反射しにくいアルミニウム
NANO	金属溶接	金属溶接
	充電ポートの位置決め	電動自転車の充電ポート位置決め

8.3. コンピュータの IP アドレスを設定する

本節ではカメラに接続されるコンピュータの IP アドレスを設定する方法を紹介します。

1. コンピュータで、**コントロールパネル** > **ネットワークとイーサネット** > **ネットワークと共有センター** > **アダプターの設定の変更**を選択すると、**ネットワークの接続**の画面が表示されます。
2. カメラが接続されている LAN ポートを選択し、右クリックして**プロパティ**を選択し、**イーサネットのプロパティ**の画面に入ります。
3. **インターネットプロトコルバージョン 4 (TCP/IPv4)** を選択して[**プロパティ**]をクリックし、**インターネットプロトコルバージョン 4 (TCP/IPv4)** の**プロパティ**の画面に入ります。



4. 次の IP アドレスを使うをクリックして IP アドレスとサブネットマスクに入力します。そして[OK]をクリックします。



自動的に IP アドレスを取得する場合、IP アドレス設定ウィンドウで **IP アドレスを自動的に取得する** を選択します。

9. アフターサポート

これから、トラブルシューティングの方法とよくある質問と回答を示します。

トラブルシューティングについては、以下の内容をお読みください。

[トラブルシューティング](#)

よくある質問と回答については、以下の内容をお読みください。

[FAQ](#)

9.1. トラブルシューティング

よく発生するトラブルの解決法を紹介します。

以下では、カメラ接続の問題を解決する方法を説明します。

- [Mech-Eye SDK ではカメラを検索できない](#)
- [Mech-Eye SDK にカメラを接続できない](#)
- [Mech-Eye SDK ではカメラを接続できない \(Windows Server\)](#)

以下では、カメラデータ伝送の問題を解決する方法を説明します。

- [ジャンボフレーム \(GenICam\) 機能の使用](#)

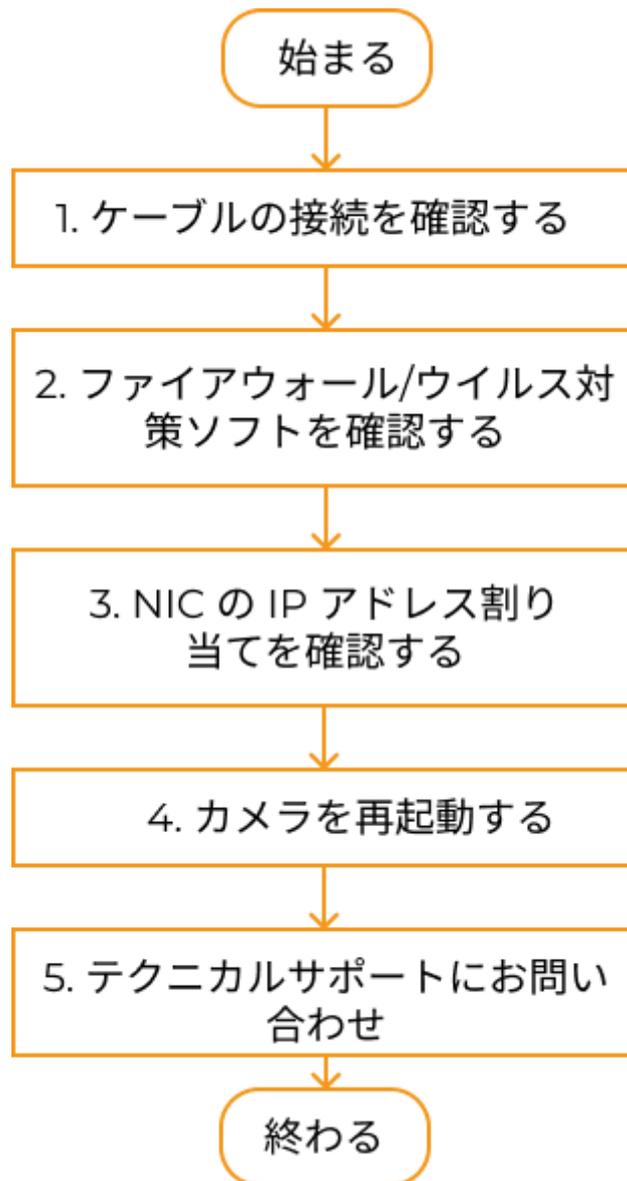
9.1.1. Mech-Eye SDK ではカメラを検索できない

Mech-Eye SDK を使用してカメラを接続する場合、カメラを接続できないことがあります。本節では、考えられる原因とトラブルシューティングの実行方法について説明します。

考えられる原因

- カメラとコンピュータに同じ IP アドレスが割り当てられている
- カメラ、コンピュータ、スイッチのケーブル接続異常
- NIC に同じ IP アドレスが当てられている
- その他

トラブルシューティング



Mech-Eye SDK ではカメラを検索できない場合：

1. Mech-Eye SDK は一台のカメラしか検索できない場合、**このカメラとコンピュータの IP アドレスをチェック**してください。
2. **ケーブルの接続を確認**します。ケーブルの接続を確認してから、Mech-Eye SDK でカメラを検索してください。カメラを検索できない場合に次のステップに進んでください。
3. **NIC の IP アドレス割り当てを確認**する。
4. NIC の IP アドレス割り当てを確認してもカメラを検索できない場合に**カメラを再起動**してください。
5. カメラを再起動してもカメラを検索できない場合にテクニカルスタッフにお問い合わせください。

トラブルシューティングの実行方法

カメラとコンピュータ IP アドレスを確認する

コンピュータに複数台のカメラを接続したが Mech-Eye SDK は一台のカメラしか検索できない場合、以下の手順を実行してください：

1. 以下の 2つの IP アドレスが重複しているかを確認する：
 - このカメラの IP アドレス
 - カメラに接続されるコンピュータのネットワークポートの IP アドレス
2. 重複している場合はいずれかを変更します：
 - カメラの IP アドレスを変更：[Mech-Eye Viewer](#)または[IP 設定](#)を使用して変更します。
 - コンピュータのネットワークポートの IP アドレスを変更：[コンピュータの IP アドレスを設定する](#)をご参考ください。
3. Mech-Eye SDK を実行してカメラを再検索します。
 - カメラを全部検索できたら、トラブルシューティングはここで終わります。
 - それでもカメラを全部検索できない場合は、次の内容に進んでください。

ケーブルの接続を確認する

手順	ケーブル	正常な接続
カメラケーブルの接続を確認する	電源ケーブル	PWR インジケータが緑色点灯
	ネットワークケーブル	V3 カメラ：ギガビットイーサネットの場合に緑色点灯し、ファストイーサネットの場合に黄色点灯する V4 カメラ：LINK インジケータについて詳しく説明は 各部名称と機能 をお読みください
コンピュータケーブルの接続を確認する	ネットワークケーブル	ネットワークポートインジケータが点灯
スイッチ側のケーブルの接続を確認する	ネットワークケーブル	LAN ポートに接続され、かつLAN ポートインジケータが点灯



- カメラとコンピュータが直接接続された場合に、スイッチの接続を確認する必要はありません。
- カメラのネットワークインジケータが点滅しては消える場合に、ネットワークケーブルとカメラ、コンピュータとの接続を確認してください。普通、これはネットワークケーブルの接触不良によります。

NIC の IP アドレス割り当てを確認する

手順：

1. カメラに接続する NIC 以外の NIC を無効にします。

コントロールパネル › システムとセキュリティ › ネットワークの状態とタスクの表示 › アダプターの設定の変更をクリックして**ネットワーク接続画面**を表示します。右クリックして**無効にする**をクリックします。

2. Mech-Eye SDK を実行してカメラを再検索します。
3. 正常にカメラを接続できたら、接続できなかったのは NIC に同じ IP アドレスを当てたせいです。他の NIC を使用して別のセグメントに設定してください。



カメラを接続できなかったら、カメラの NIC を再起動してください。それでもカメラを接続できない場合に別の LAN ポートでカメラを接続してください。

カメラを再起動する

以上の方法でカメラを検索できない場合にカメラを再起動してください。

カメラ再起動の手順：

1. 電源コードを抜いてカメラの電源を切ります。
2. 20 秒ほど待ってから電源コードを再度差し込み、カメラの電源を入れます。

テクニカルサポートにお問い合わせ

以上の方法でもカメラを検索できない場合にテクニカルサポートにお問い合わせください。

9.1.2. Mech-Eye SDK にカメラを接続できない

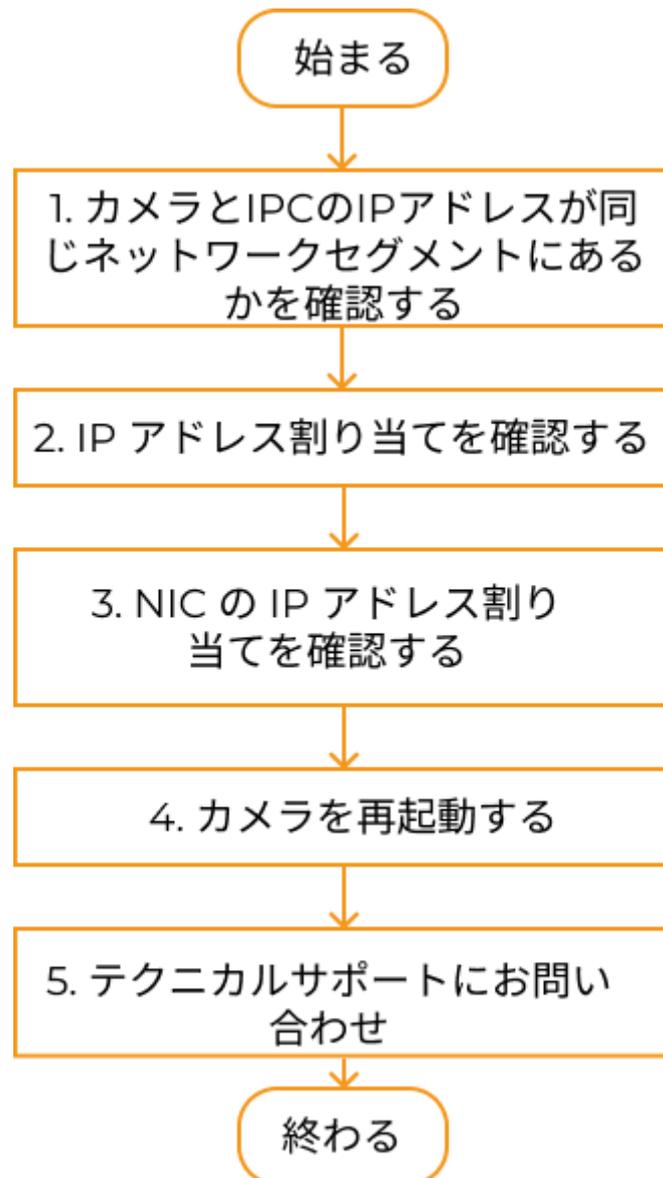
Mech-Eye SDK

を使用してカメラを接続する場合、カメラを接続できないことがあります。本節では、考えられる原因とトラブルシューティングの実行方法について説明します。

考えられる原因

- カメラとコンピュータの IP アドレスが同じネットワークセグメントにない
- 異なるデバイスに同じ IP アドレスが割り当てられている
- NIC に同じ IP アドレスが当てられている
- その他

トラブルシューティング



Mech-Eye SDK ではカメラを検索したが接続できない場合：

1. **カメラとコンピュータの IP アドレスが同じネットワークセグメントにないかを確認する**
。IP アドレスが同じネットワークセグメントにあることを確認したら、Mech-Eye SDK を使用してカメラを接続してください。カメラを接続できない場合に次のステップに進んでください。
2. **IP アドレスの割り当てを確認する。** IP アドレスの割り当てに問題がないと確認してもカメラを接続できない場合に次のステップに進んでください。
3. **NIC の IP アドレス割り当てを確認する。**
4. NIC の IP アドレス割り当てを確認してもカメラを接続できない場合に **カメラを再起動**してください。
5. カメラを再起動してもカメラを検索できない場合にテクニカルスタッフにお問い合わせください。

トラブルシューティングの実行方法

カメラとコンピュータの IP アドレスが同じネットワークセグメントにないかを確認する

手順：

1. コンピュータの IP アドレスを確認します。IP アドレスの設定をご参照ください。
2. カメラの IP アドレスを確認します。IP アドレスの設定をご参照ください。
3. カメラとコンピュータの IP アドレスが同じネットワークセグメントにあるかを確認します。同じネットワークセグメントにない場合に、カメラ IP アドレスの設定を行い、カメラとコンピュータの IP アドレスを同じネットワークセグメントに設定します。
4. Mech-Eye SDK を実行してカメラを再度検索して接続します。

IP アドレスの割り当てを確認する

コンピュータとスイッチによって接続されたデバイスとは同じ IP アドレスが割り当てられているかを確認します。同じ IP アドレスを複数のデバイスに割り当てたら接続できません。

手順：

1. コンピュータでは、カメラと接続されたケーブルだけを接続したまま、コンピュータとスイッチのケーブルを抜きます。
2. Mech-Eye SDK を実行してカメラを再度検索して接続します。
3. 正常にカメラを接続したら、接続できないのは IP アドレス割り当てのせいです。この場合にその他のデバイスの IP アドレスをいちいち確認する必要があります。または、カメラの IP アドレスを再度設定し、ユニークなものにしてください。

NIC の IP アドレス割り当てを確認する

手順：

1. カメラに接続する NIC 以外の NIC を無効にします。

コントロールパネル > システムとセキュリティ > ネットワークの状態とタスクの表示 > アダプターの設定の変更をクリックして**ネットワーク接続画面**を表示します。右クリックして**無効にする**をクリックします。

2. Mech-Eye SDK を実行してカメラを再接続します。
3. 正常にカメラを接続できたら、接続できなかったのは NIC に同じ IP アドレスを当てたせいです。他の NIC を使用して別のセグメントに設定してください。



カメラを接続できなかったら、カメラの NIC を再起動してください。それでもカメラを接続できない場合に別の LAN ポートでカメラを接続してください。

カメラを再起動する

以上の方法で接続できない場合、カメラを再起動してください。

カメラを再起動する手順：

1. 電源コードを抜いてカメラの電源を切ります。

2. 20 秒ほど待ってから電源コードを再度差し込み、カメラの電源を入れます。

テクニカルサポートにお問い合わせ

以上の方法でもカメラを検索できない場合にテクニカルサポートにお問い合わせください。

9.1.3. Mech-Eye SDK ではカメラを接続できない (Windows Server)

Mech-Eye SDK を使用してカメラを検索できましたがカメラを接続できず、かつ Mech-Eye Viewer のカメラ情報バーに「Windows Server」が表示されることがあります。本節では、考えられる原因とトラブルシューティングの実行方法について説明します。

考えられる原因

ソフトウェアに欠陥があります。Mech-Eye SDK 1.6.1 以前のバージョンには欠陥があります。

解決法

Mech-Eye SDK を最新バージョンに更新してください。[Mech-Eye SDK のアップグレード](#)をご参照ください。

Mech-Eye SDK を更新できない場合にテクニカルサポートにお問い合わせください。

9.1.4. ジャンボフレーム (GenICam) 機能の使用

イーサネットフレームは最大約 1500 バイトのデータを伝送できますが、ジャンボフレームは最大約 9000 バイトのデータを伝送できるイーサネットフレームです。ジャンボフレームに設定すると CPU の計算量を削減してデータ転送速度の向上を実現できます。

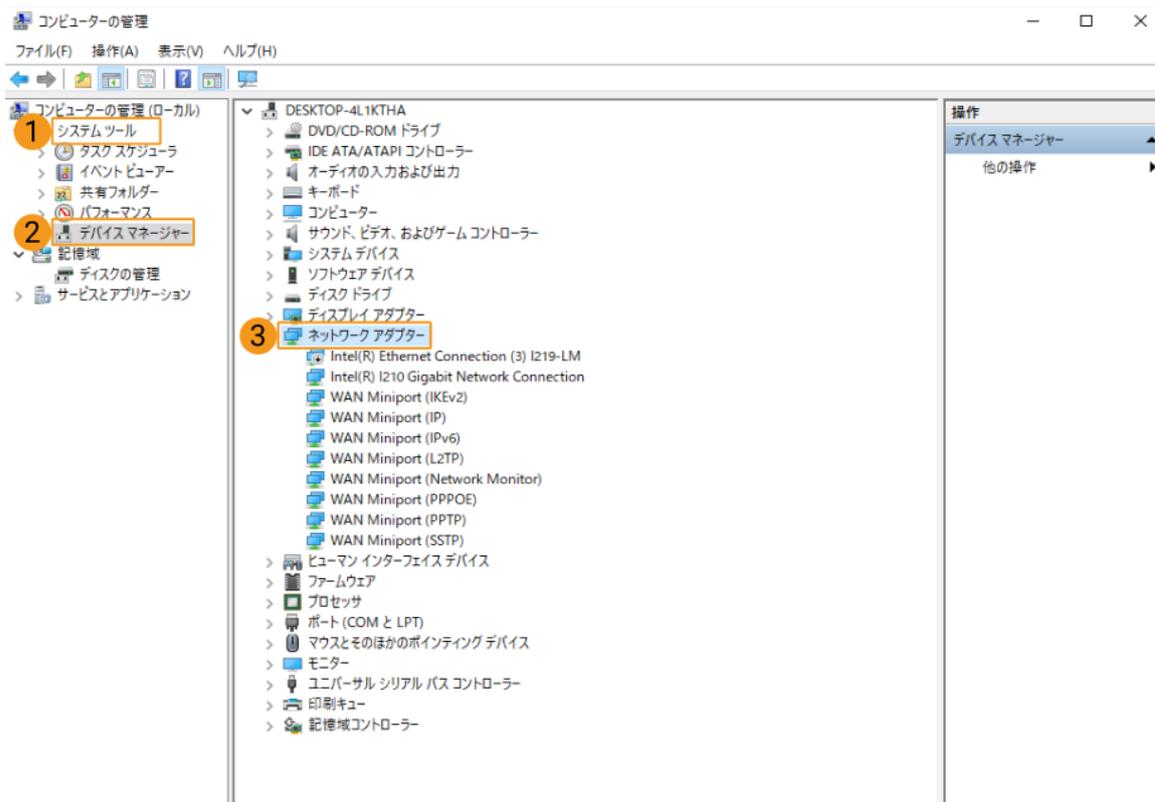
カメラがコンピュータに直接接続またはスイッチ経由で接続されており、カメラの MTU 値が 9000 に設定されている場合、データ転送速度を上げるためにコンピュータのジャンボフレーム機能を有効にする必要があります。



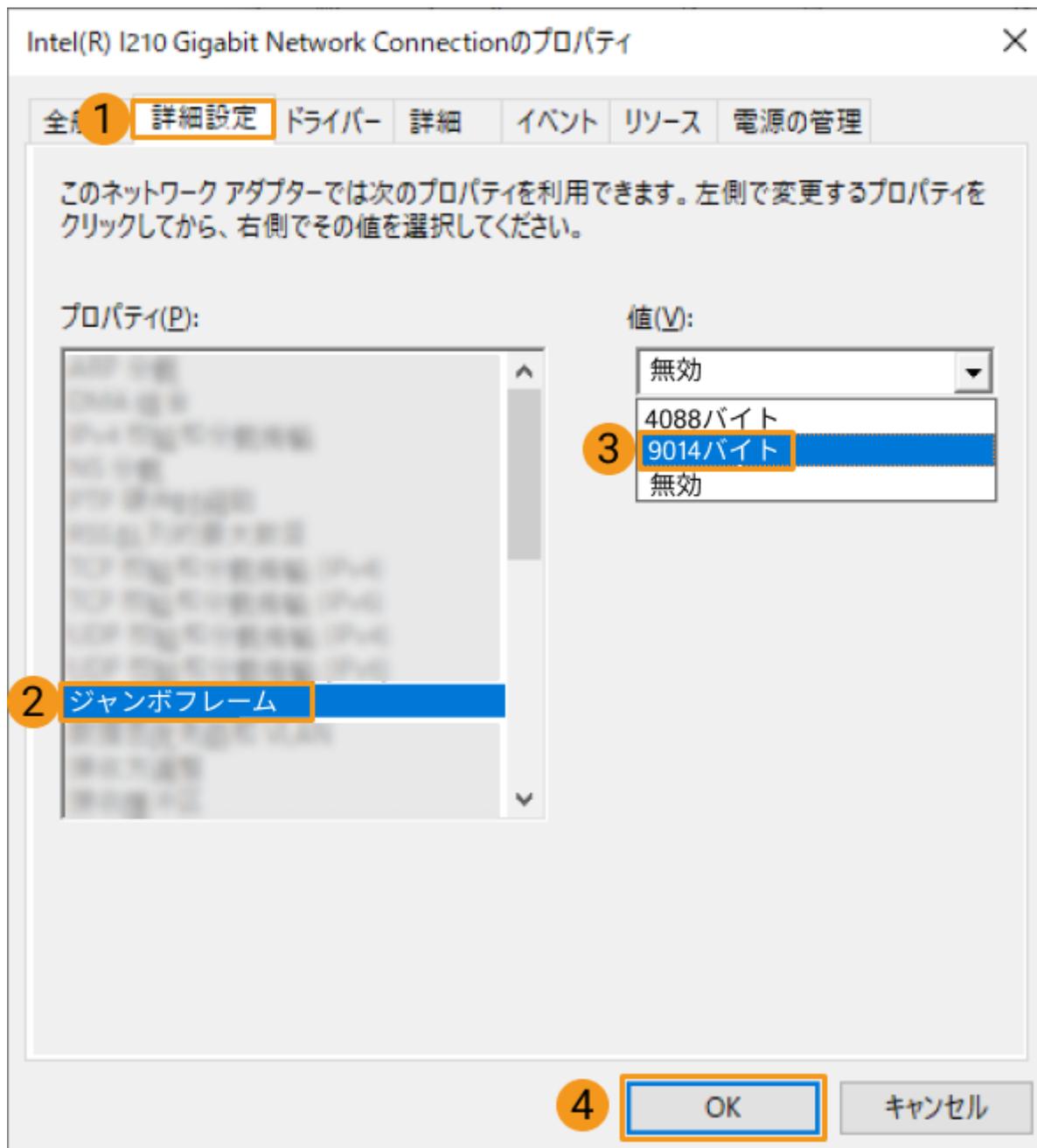
カメラ MTU 値は
管理者モードでのみ設定できます。必要に応じて技術サポートチームに連絡してください。

設定手順：

1. コンピュータの PC を右クリックし、**管理**を選択して
コンピュータの管理画面にアクセスします。
2. menu:システムツール**ネットワークアダプター**をクリックします。



3. カメラに接続されているネットワークカードを右クリックして**プロパティ**をクリックします。
4. 詳細設定タブで**プロパティ**の中の**ジャンボフレーム**をクリックし、**値を 9014 バイト**に設定します。[OK]をクリックします。



9.2. FAQ

本節ではよくある質問と回答を示します。

- シリアル番号の意味は？

9.2.1. シリアル番号の意味は？

製品に貼り付けられたラベルにはシリアル番号 (SN) とは、カメラひとつひとつを識別するための番号のことです。

シリアル番号は合計 16

桁の数字であり、カメラの種類、型式、焦点距離、製造年などを知ることができます。

QAA30228A4030008



1. 1~2 桁目はカメラの型式：

番号	型式
QA	Deep (V3) または DEEP (V4)
NA/K A	Log M (V3) または Log S (V3)
NE/KE	Pro M Enhanced (V3) 、 Pro S Enhanced (V3) 、 PRO S (V4) または PRO M (V4)
TA	Nano (V3) または NANO (V4)
RA	Pro XS (V3)
WA	Laser L (V3) または LSRL (V4)
VA	LSR S (V4)
WU	Laser L Enhanced-12MP (V3)
QE	Pro L Enhanced (V3)
UA	UHP-140 (V4)

2. 3 桁目は製品に含まれる 2D カメラの種類：

番号	2D カメラの種類
C	2D カラーカメラ
M	2D モノクロカメラ
A	2D カラーカメラ+2D モノクロカメ

3. 4~5 桁目はカメラの焦点距離：

型式	焦点距離 (mm)
UHP-140 (V4)	番号×10
Nano (V3) または NANO (V4)	
Pro XS (V3)	
ほかの型式	番号×100

- 6~7 桁目は製造年：例えば「23」は、2023 年に製造されたという意味です。
- 8 桁目は製品の製造月：

番号	製造月
1~9	1~9 月
A	10 月
B	11 月
C	12 月

- 9~16 桁目は製造番号です。