



Mech-Eye 産業用 3D カメラ使 用マニュアル

v2.4.0

目次

1. ようこそ	1
2. カメラを使ってみる	4
3. Mech-Eye SDK の更新説明	16
4. Mech-Eye SDK のインストールガイド	24
5. Mech-Eye Viewer	30
5.1. インターフェイス	31
5.2. 使用ガイド	36
5.2.1. カメラ IP アドレスの設定とカメラの接続	36
5.2.2. 画像のキャプチャとデータの確認	38
5.2.3. パラメータ調整	46
5.2.4. データ保存	50
5.2.5. ログ管理	52
5.3. パラメータ	54
5.3.1. DEEP パラメータ	54
5.3.2. LSR S と LSR L、LSR XL パラメータ	75
5.3.3. NANO パラメータ	96
5.3.4. NANO ULTRA パラメータ	115
5.3.5. PRO XS パラメータ	134
5.3.6. PRO S と PRO M パラメータ	151
5.3.7. UHP-140 パラメータ	173
5.3.8. V3 カメラのパラメータ	191
5.4. ツール	210
5.4.1. 内部パラメータツール	211
5.4.2. 3D 露出設定アシスタント	217
5.4.3. 深度画像アナライザー	218
5.4.4. 2D カメラをチェック・設定	219
5.4.5. 視野計算機	221
5.4.6. カスタマイズ座標系	222
5.4.7. カメラコントローラ	228
5.4.8. パレット満杯シミュレータ	230
6. GenICam インターフェース	233
6.1. GenICam とは?	233
6.2. HALCON	233
6.2.1. カメラ接続・パラメータ調整・画像収集	235
6.2.2. IP アドレスの取得・変更	238
6.2.3. 深度画像を取得する	239
6.2.4. テクスチャ点群を取得する	240
6.2.5. ロボットハンド・アイ・キャリブレーション	241
6.2.6. 法線ベクトルを含む点群を取得する	249
6.3. 参考情報	250
6.3.1. GenICam 対応のソフトウェアで使用できるカメラパラメータ	250
6.3.2. Mech-Eye Viewer でカメラのパラメータを調整する	256
6.3.3. HALCON アシスタントを使用してカメラを制御する	258

6.3.4. Mech-Eye API によって HALCON の読み取れる点群を取得	264
7. カメラの使用マニュアル	266
7.1. 型番の比較	266
7.2. カメラ取扱説明書	268
7.3. 技術仕様	282
7.3.1. DEEP	282
7.3.2. LSR S	286
7.3.3. LSR L	290
7.3.4. LSR XL	294
7.3.5. NANO	299
7.3.6. NANO ULTRA	302
7.3.7. PRO S / PRO M	307
7.3.8. UHP-140	313
7.3.9. V3 カメラ技術仕様	316
8. もっと読みたい	317
8.1. 構造化光カメラの動作原理	317
8.2. 拡散反射、鏡面反射、多重反射	319
8.3. 組み込みパラメータグループ	321
8.4. コンピュータの IP アドレスを設定する	322
8.5. ジャンボフレーム (GenICam) 機能の使用	324
8.6. 3D 露出を設定する	326
8.7. キャリブレーションボードの 2D 露出と 3D 露出を設定する	328
8.8. 2D Flash 露出モード	330
8.9. データ収集の速度を上げる	332
9. アフターサポート	334
9.1. トラブルシューティング	334
9.1.1. カメラ表示灯の異常に対応する方法	334
9.1.2. カメラを検索できない	339
9.1.3. カメラを接続できない	343
9.1.4. カメラの接続が繰り返し切断される	345
9.1.5. カメラが Mech-Eye Viewer では仮想デバイスとして表示される	347
9.1.6. 初めてカメラを使用する時に検索できない	348
9.1.7. Mech-Eye SDK ではカメラを接続できない (Windows Server)	348
9.1.8. カメラは投光せず、深度画像は生成されない	349
9.1.9. データの収集時間が長すぎる	351
9.1.10. Mech-Eye Viewer が動かない	353
9.1.11. 点群抜け	354
9.1.12. 点群の深度変動	358
9.1.13. HALCON：カメラに接続できない (エラーコード：5312)	361
9.2. FAQ	363
9.2.1. シリアル番号の意味は？	363

1. ようこそ

製品取扱説明書およびソフトウェアマニュアルの説明

Mech-Eye 産業用 3D カメラ（以下「カメラ」）は、Mech-Mind によって開発された構造化光 3D カメラです。Mech-Eye SDK または第三者ソフトウェアを介してカメラを制御することによって、対象物の 2D 画像と深度画像、点群を収集することができます。

ここでは、Mech-Eye SDK の使用マニュアル、カメラの取扱説明書、カメラ技術仕様、アフターサポートなどの情報を提供します。

完全な Mech-Mind ソリューション（カメラ、Mech-Eye SDK、Mech-Vision など）を使用してロボットをガイドする場合は、[3D ビジョンシステムのカリキュラム](#)をお読みください。



- PDF 形式のカメラ取扱説明書または技術仕様書、カメラ 3D モデル、設置図、付属品情報、製品パンフレットを入手したい場合、[Mech-Mind ダウンロードセンター](#)へアクセスしてください。
- カメラ使用时、問題が生じた場合、[Mech-Mind オンラインコミュニティ](#)へアクセスしてください（アカウント作成・登録が必要）。

入門知識

以下では、カメラについての入門ガイドと動作原理、型番の比較などについて紹介します。

入門ガイド

梱包内容の確認から画像の収集までのガイド

[カメラを使ってみる](#)

カメラの動作原理

カメラによって対象物の 3D データを生成する過程

[構造化光カメラの動作原理](#)

型番の比較

各型番の特徴と適用シーン

[型番の比較](#)

ソフトウェアのユーザーズマニュアル

Mech-Eye SDK または第三者ソフトウェアを介してカメラを接続し、データ収集とパラメータ調整を実行することができます。また、GenICam も対応可能です。GenICam の一般的なプログラムインターフェイスによってカメラを制御することができます。

Mech-Eye Viewer

Mech-Eye Viewer はグラフィカルなユーザーインターフェイスを使用するので操作を直感的に実現できます。またパラメータを調整しながらデータの変化を確認できます。

以下では、Mech-Eye Viewer の使用をガイドします。

[Mech-Eye Viewer 使用ガイド](#)

Mech-Eye API

Mech-Eye API はカメラのアプリケーションプログラムインターフェイスであり、C++ と C#、Python 言語に対応でき、Windows と Ubuntu の両方の環境に適用できます。

以下の内容をご参照し、Mech-Eye API を使用して独自のカメラ制御プログラムを開発できます。

[Mech-Eye API 使用ガイド（英文版）](#)

また、Mech-Eye API を介して第三者ソフトウェア（Cognex VisionPro など）を使用することでカメラを制御し、データを収集することも可能です。

- [VisionPro サンプルプログラムの使用ガイド（英文版）](#)
- [LabVIEW サンプルプログラムの使用ガイド（作成中）](#)

GenICam インターフェイス

GenICam 対応の第三者ソフトウェア（HALCON など）を使用することもできます。GenICam インターフェイスへの接続により簡単に適用できます。

HALCON サンプルプログラムの使用については、以下の内容をお読みください。

[HALCON](#)

参考情報

カメラ資料

以下はカメラの取扱説明書と技術仕様書です。

- [カメラ取扱説明書](#)
- [技術仕様](#)

PDF 形式のカメラ取扱説明書または技術仕様書、カメラ 3D モデル、設置図、付属品情報、製品パンフレットを入手したい場合、Mech-Mind ダウンロードセンターへアクセスしてください。

[カメラ資料](#)

トラブルシューティング・FAQ

以下はよくある問題のトラブルシューティング方法と FAQ です。

- [トラブルシューティング](#)
- [FAQ](#)

その他の問題が発生した場合、Mech-Mind オンラインコミュニティへアクセスしてください（アカウント作成・登録が必要）。

- [オンラインコミュニティで質問投稿](#)
- [カメラ使用経験](#)

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。



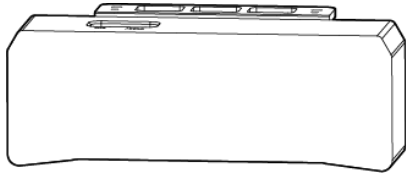


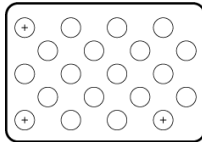

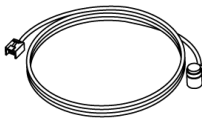
本書の画面は説明用の例です。実際の状況とは異なることがあります。

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。

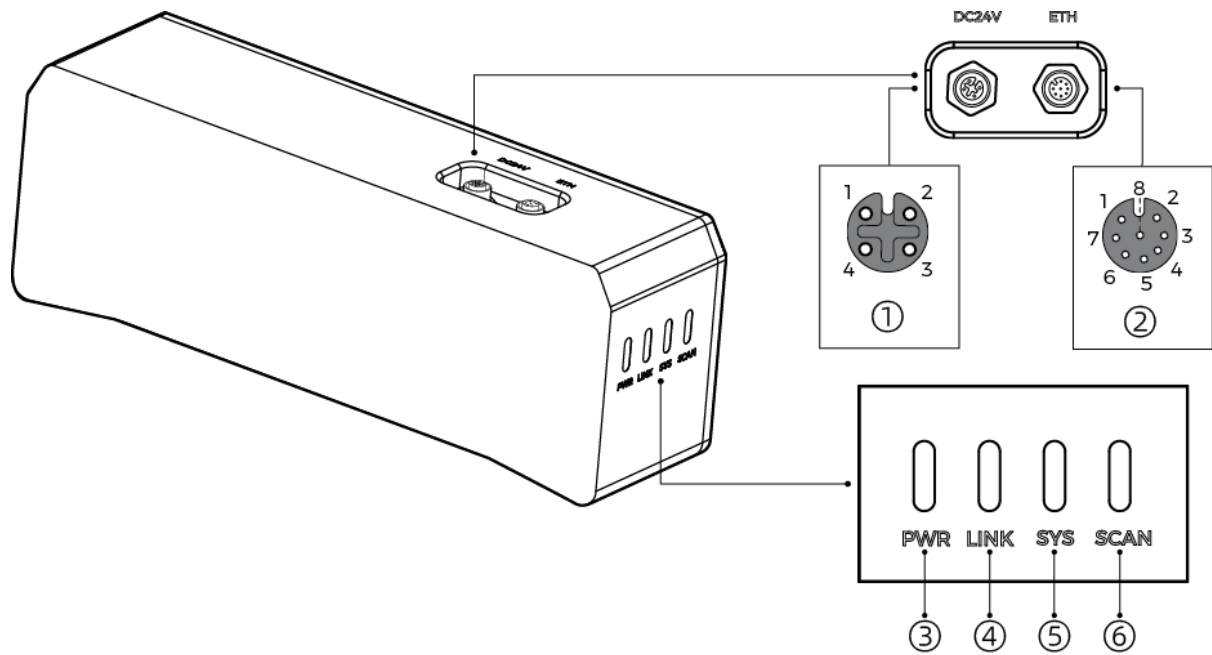
カメラ	付属品袋	取扱説明書
		
キャリブレーションボード（UHP-140 の場合）	DC 電源コード	ネットワークケーブル
		

● オプションアクセサリ：

DIN レール電源	キャリブレーションボード（UHP-140 を除く）
	

カメラのインターフェースとインジケータの確認

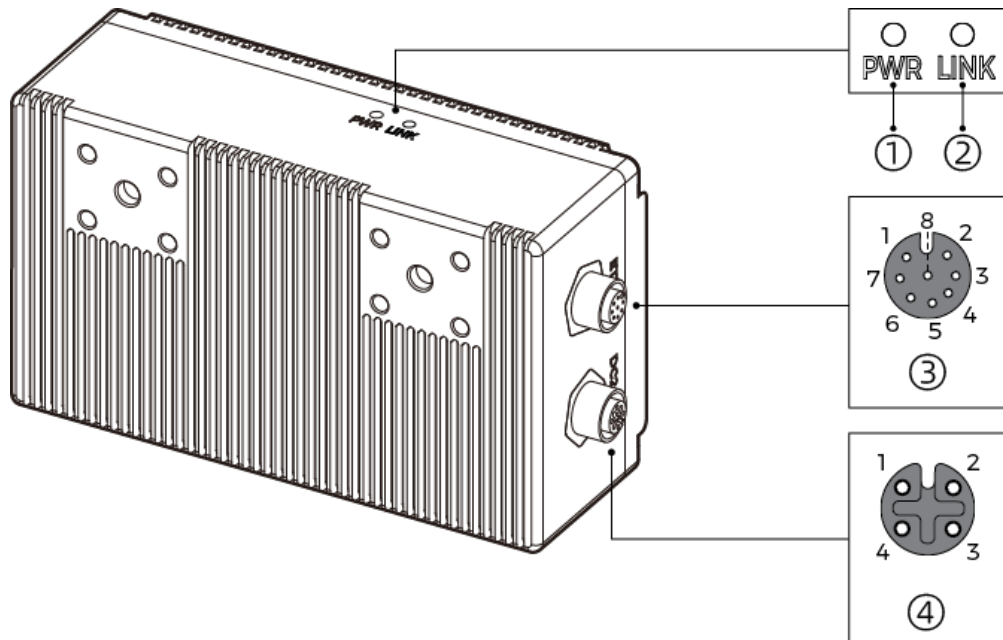
以下の図面とグラフと照合してカメラのインターフェースとインジケータの機能を確認してください。

DEEP、LSR S、LSR L、LSR XL、PRO S、PRO M和UHP-140


番号	名称	機能	
①	DC 24V 電源ポート	1: GND	3: 24V DC
		2: GND	4: 24V DC
②	ETH ポート	1: MD3_P	5: MD1_P
		2: MD2_N	6: MD0_N
		3: MD2_P	7: MD3_N
		4: MD0_P	8: MD1_N
③	PWR インジケータ	オフ：電源に接続されていない	
		緑色常時点灯：電圧正常	
		黄色常時点灯：電圧は 16V 以下または 28V 以上	
		赤色常時点灯：電圧は 12V 以下	
④	LINK 表示灯	オフ：ネットワークに接続されていない	
		緑色常時点灯/点滅：ネットワーク接続済み	

⑤	SYS インジケータ	オフ：未起動
		緑色常時点灯：起動中
		緑色点滅：正常に作動している
		黄色点滅：電圧不安定/温度異常
		赤色点滅：重大なエラー
⑥	SCAN インジケータ	緑色常時点灯：データ収集・処理している
		消灯：データ収集・処理していない

NANO と NANO ULTRA、PRO XS



上図では NANO を例とします。

番号	名称	機能
①	PWR インジケータ	オフ：電源に接続されていない
		緑色常時点灯：電圧正常
②	LINK 表示灯	オフ：ネットワークに接続されていない
		緑色常時点灯/点滅：ネットワーク接続済み

③	ETH ポート	1: MD3_P	5: MD1_P
		2: MD2_N	6: MD0_N
		3: MD2_P	7: MD3_N
		4: MD0_P	8: MD1_N
④	DC 24V 電源ポート	1: GND	3: 24V DC
		2: GND	4: 24V DC

カメラの取り付け

いくつかの方法で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。



高品質のデータを取得するために、視野とロボット運動スペースなどを確保した上、対象物からカメラまでの距離を**推奨ワーキングディスタンス**の範囲内にしてください。



カメラを取り付けるときに、レンチを用意してください。取付穴のサイズについては、**技術仕様**をお読みください。

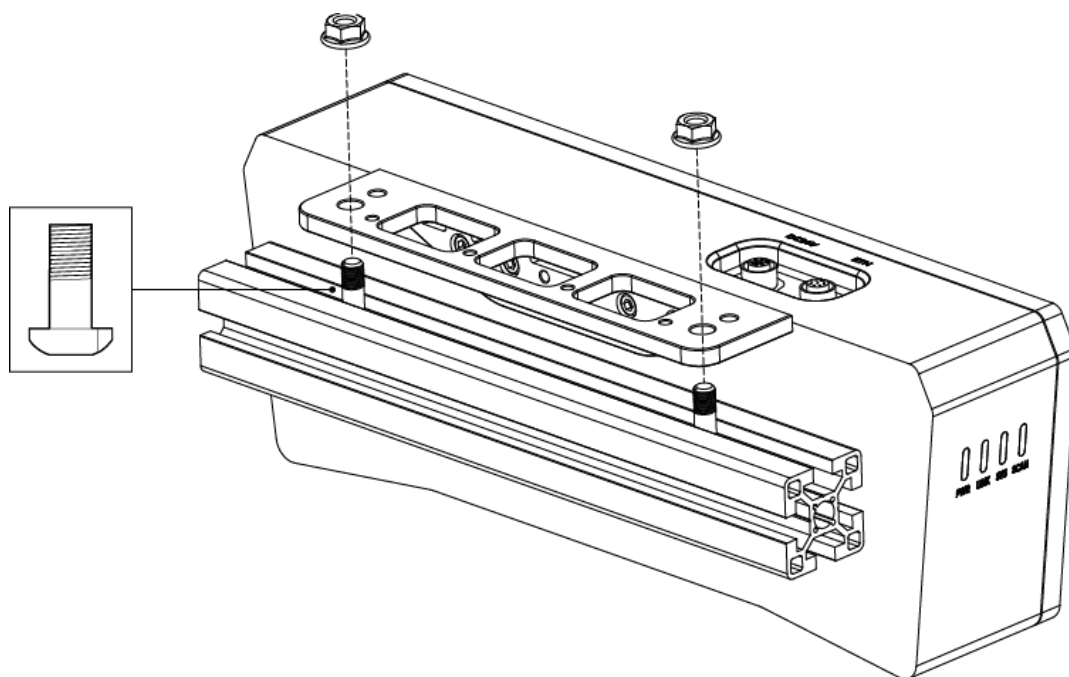
カメラブラケットを使用する



カメラの出荷時に、カメラブラケットと放熱プレート（LSR S と NANO ULTRA の場合）がカメラの背面に取り付けられます。

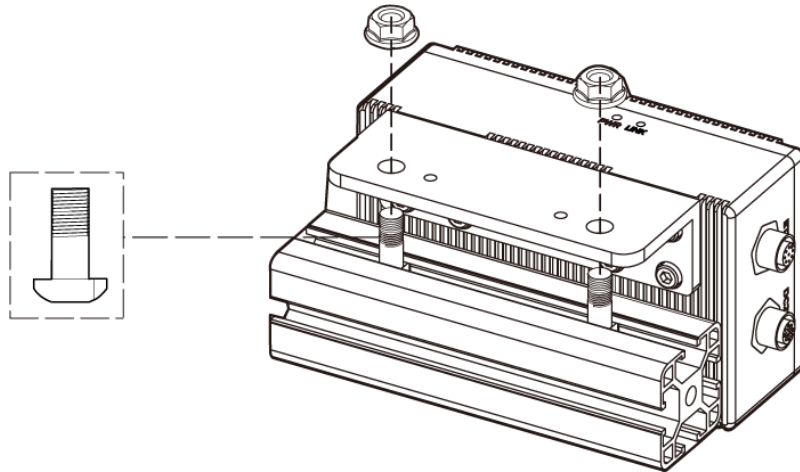
下図に示すように、レンチを使用して2本のネジを締め、カメラを固定します。

- DEEP と LSR S、LSR L、LSR XL、PRO S、PRO M、UHP-140

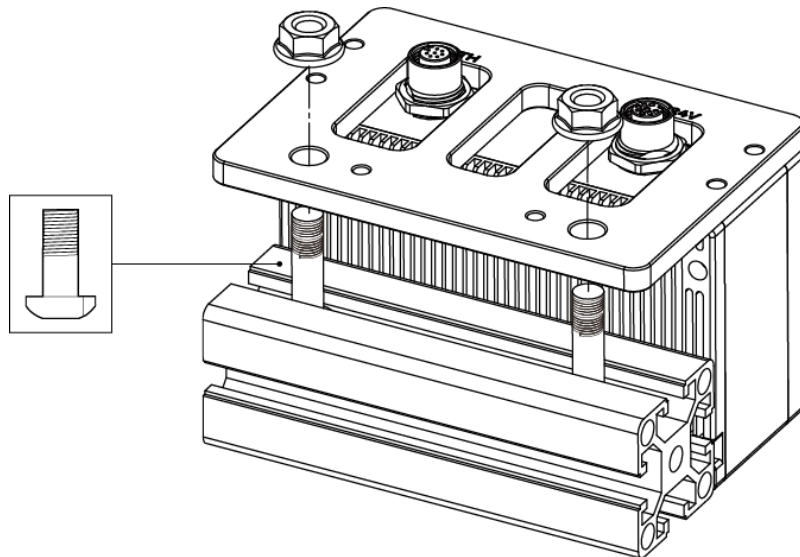


NANO と PRO XS :

●



● NANO ULTRA :



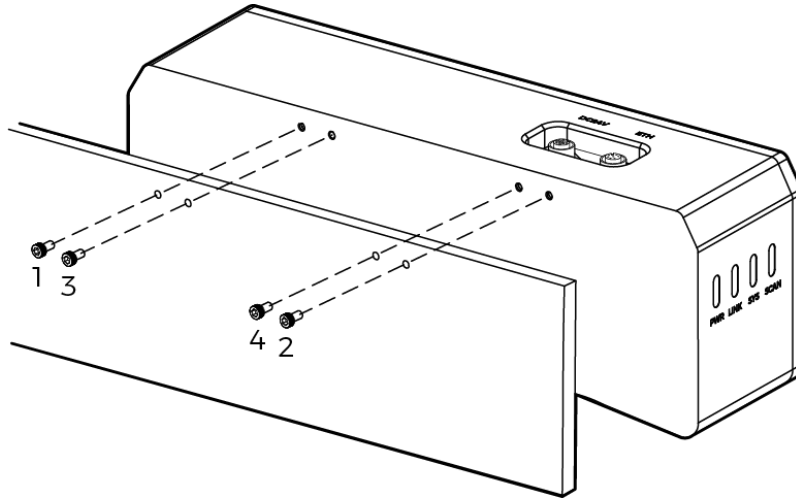
カメラ背面のねじ穴に取り付け



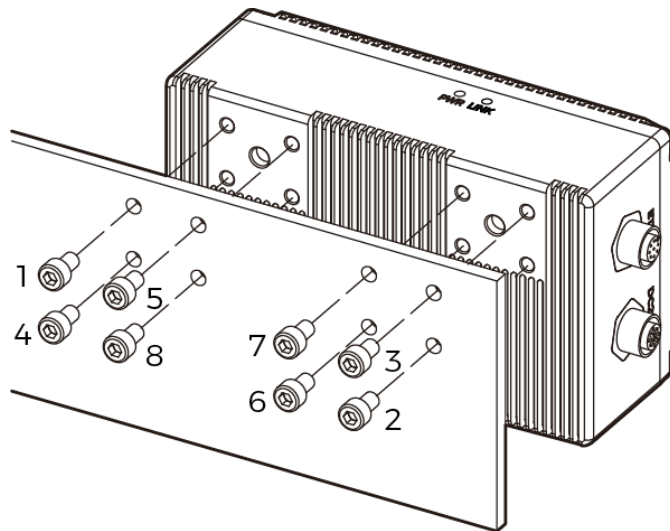
- 取り付ける前に、カメラブラケットと放熱プレートを取り外してください（LSR Sと NANO ULTRA の場合）。
- LSR Sと NANO ULTRA をこの方法で取り付ける場合、カメラの裏を金属放熱プレートにしっかりと取り付けてください。

下図に示すように、レンチを使用してネジを仮締めしてから順番に締め付けます。

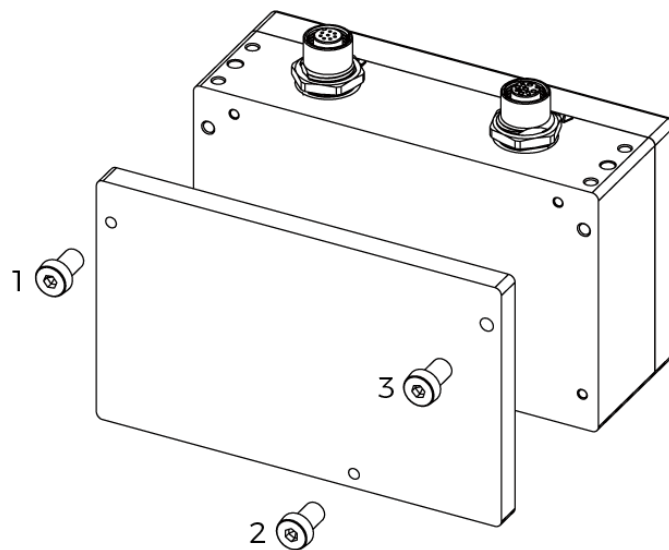
- DEEP と LSR S、LSR L、LSR XL、PRO S、PRO M、UHP-140



● NANO と PRO XS :



● NANO ULTRA :

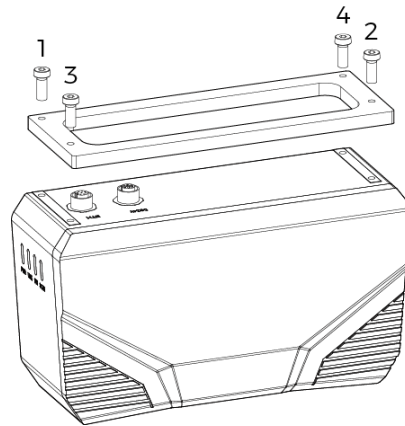


カメラ上面のねじ穴に取り付け



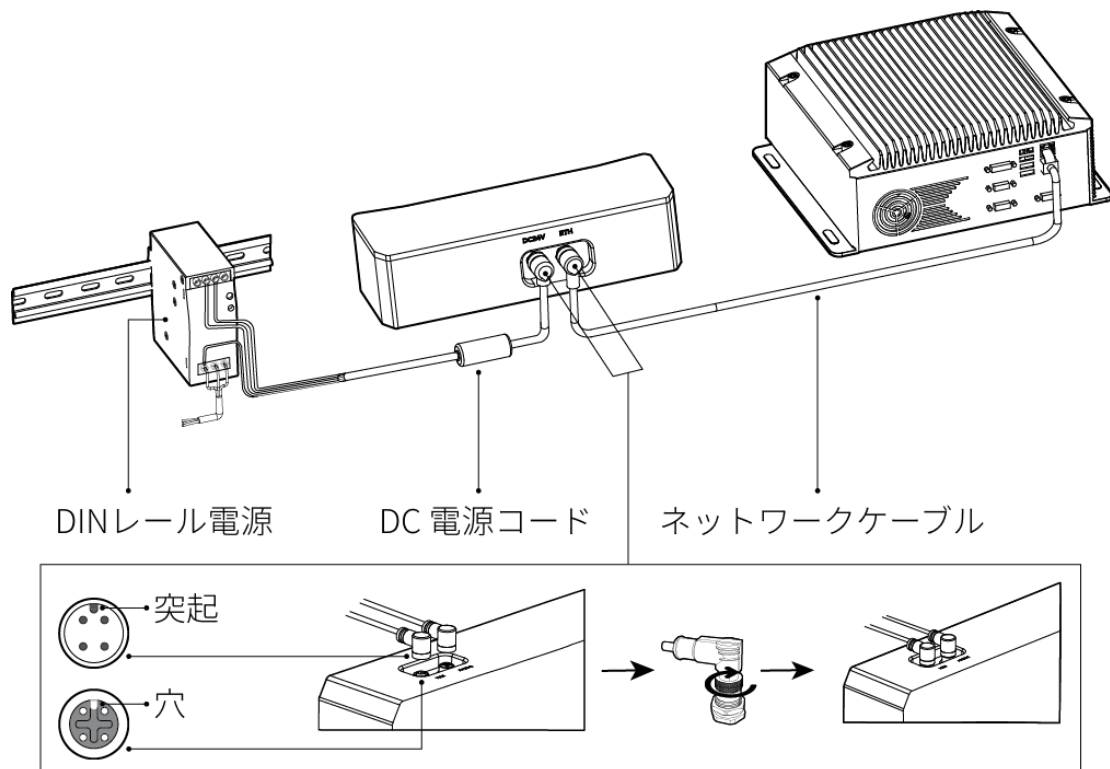
- 以下の型番のカメラ上部には、取り付け用のネジ穴が空いています：LSR S と LSR XL、NANO ULTRA、UHP-140。
- 取り付ける前にカメラブラケットを取り外してください。

下図に示すように、レンチを使用してネジを仮締めしてから順番に締め付けます。



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。



- ネットワークケーブル：ネットワークケーブルの航空コネクタプラグをカメラの ETH ポートに挿入し、RJ45 コネクタを IPC 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。

ネットワークケーブルと DC 電源コードを接続する：

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。0.7N・m の締め付けトルクを推奨します。ナットを締めた後、約 2mm の隙間があります。

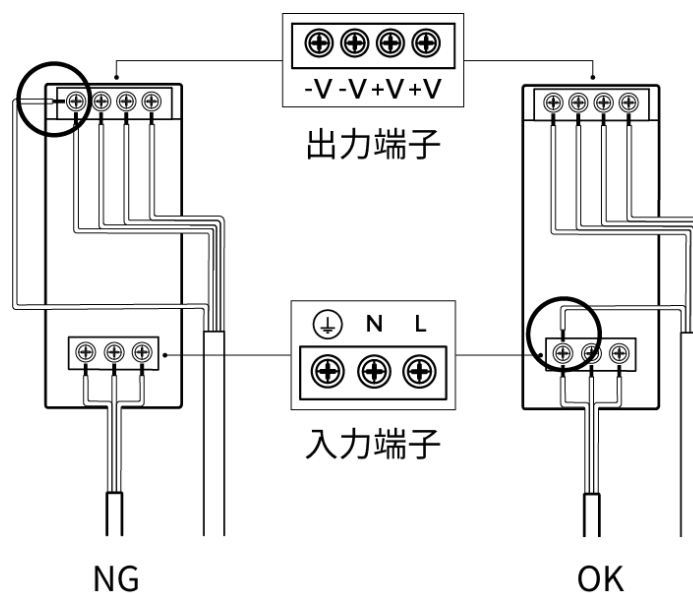


- データ伝送の速度と安定性を確保するために、IPC とカメラを直接接続することを推奨します。IPC の LAN ポートが足りない場合、少なくともギガビットの産業用スイッチ/ルーターを使用して IPC とカメラを接続してください。
- 帯域幅がギガビット未満のスイッチ/ルーターまたはドッキングステーションを使用しないでください。ドッキングステーションを使用すると、ネットワークが不安定になったり、データ転送が失敗したりする可能性があります。
- CAT5e 以上のシールド付 LAN ケーブルを使用してください。
- カメラをロボットアームまたはその他の移動装置に取り付ける場合、引っ張ることでケー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。

DIN レール電源



- AC 電源コードを用意してください。
- ここで、Mech-Mind が提供する DIN レール電源を使用します。ご使用になる DIN レール電源の説明書の指示に従って接続してください。
- AC コンセントは、接地極 (PE 線) 付きの単相 3 線式コンセントを使用してください。



1. マイナスドライバーを使用して、DIN レール電源ポートのネジを緩めます。
2. DC 電源ケーブルの接続：2 本の +V ケーブルをそれぞれレール電源の +V 端子に接続し、2 本

の -V ケーブルをそれぞれレール電源の -V 端子に接続し、1 本の PE ケーブルを接地端子に接続します (⊕)。

3. AC 電源ケーブルの接続：活線をレール電源の L 入力端子に、中性線を N 入力端子に、アース線を接地端子 (⊕) に接続します。

4. マイナスドライバーを使用して、端子のネジを締め付けます。



- DIN レール電源からカメラに入力する電圧は 24V 以上である必要があります。
- 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。
- 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。
- AC コンセントは、接地極 (PE 線) 付きの单相 3 線式コンセントを使用してください。
- 接続するときは、最後に電源を入れてください。電源を入れた後、カメラの PWR 表示灯は緑色常時点灯します。そうでない場合に、Mech-Mind までご連絡ください。

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-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。

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。

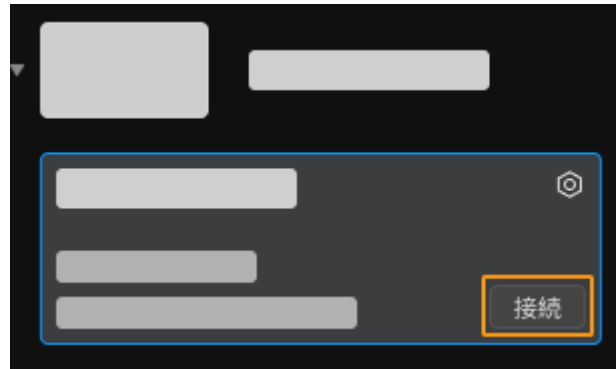
- カメラ IP アドレス
- カメラに接続されたコンピュータのネットワークポートの IP アドレス

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。

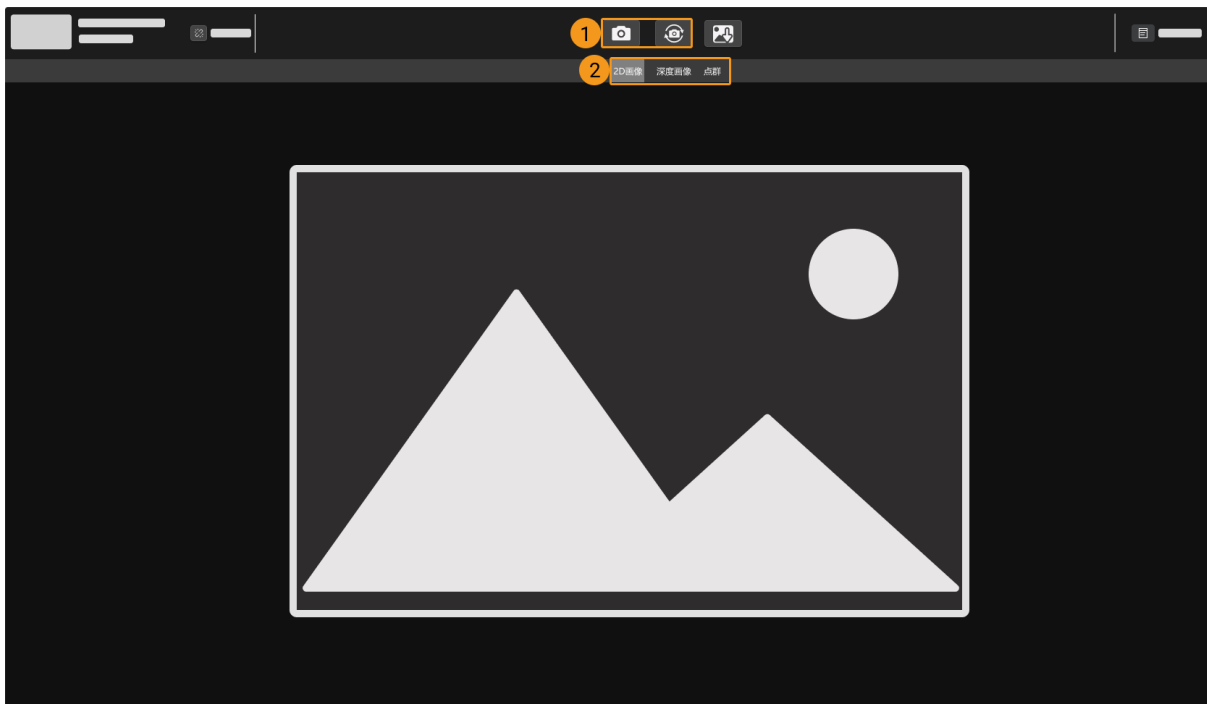
画像の取得

 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。

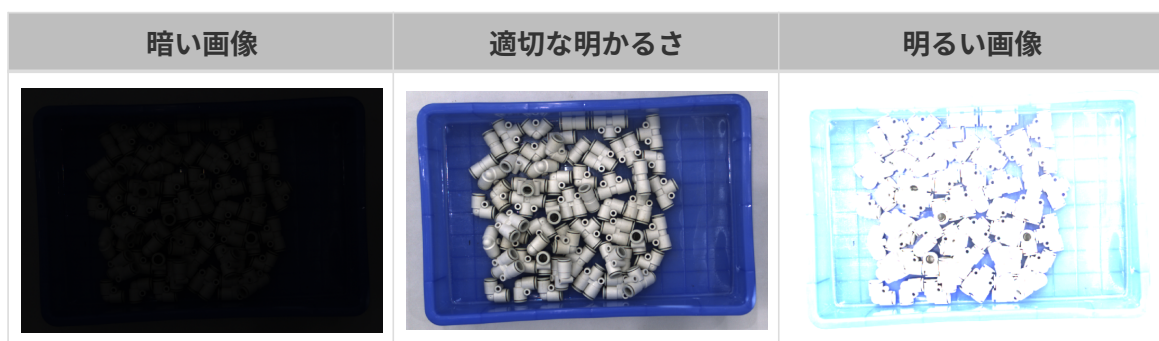
パラメータの調整

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。

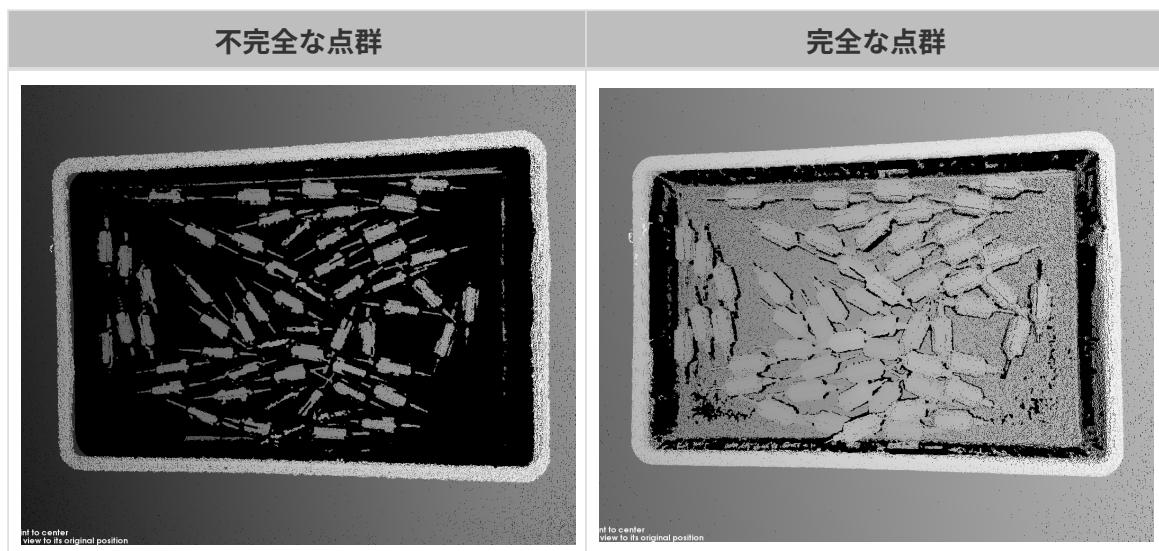
データの品質を評価する

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られます。



- 深度画像と点群：対象物のデータが完全に見られます。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

1. 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。詳細は [DEEP パラメータ](#) と [LSR パラメータ](#) をお読みください。

2. 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


1. 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。
 - 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。
2. 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方法](#)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。

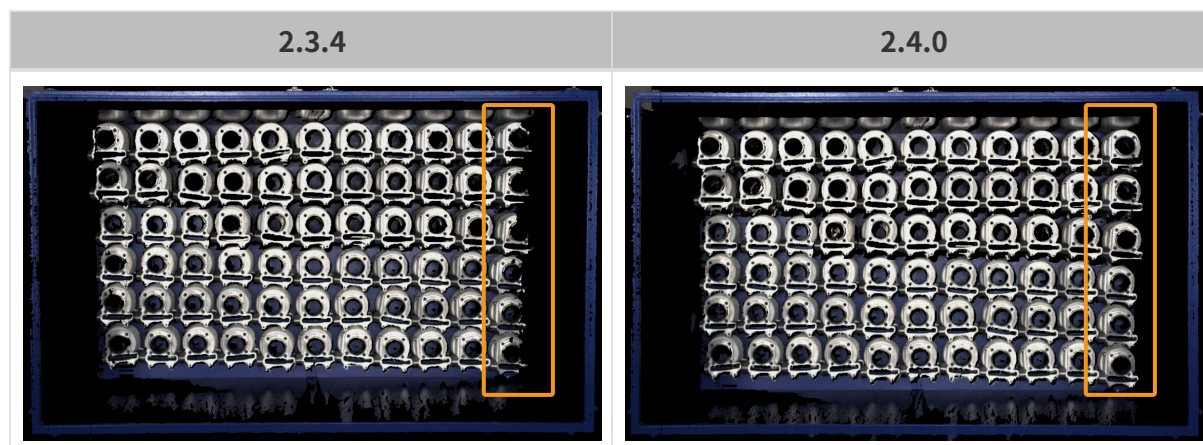
3. Mech-Eye SDK の更新説明

以下では、Mech-Eye SDK 2.4.0 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。

Mech-Eye Viewer

LSR L と LSR XL、LSR S、DEEP：「コーディングモード」の「反射」+「処理モード」の「より完全」に設定した時のデータ品質向上

LSR L と LSR XL、LSR S、DEEP カメラのファームウェアを 2.4.0 バージョンにアップグレードすると、「反射」の「コーディングモード」+「より完全」の「処理モード」に設定してデータを取得する時、コンテナ側壁の光反射による深度データの損失を解決しました。



NANO ULTRA：データ収集速度の改善

NANO ULTRA カメラのファームウェアを 2.4.0 バージョンにアップグレードすると、[コーディングモード](#)のオプションを使用してデータを収集する時、深度データの総計収集時間は短縮されます。

- **快速**：約 100ms 短縮。
- **精確**：約 150ms 短縮。
- **反射**：約 500ms 短縮。

NANO ULTRA と PRO S、PRO M：2D 画像と深度画像の解像度が変更可能

NANO ULTRA と PRO S、PRO M カメラのファームウェアを 2.4.0 バージョンにアップグレードすると、[カメラコントローラー](#)で 2D 画像と深度画像の解像度を変更できます。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。また、点群データのサイズも小さくなります。



管理者モードに切り替えてから使用できます。

ログ・トラブルシューティングの最適化

Mech-Eye SDK 2.4.0 バージョンでは、[ログ](#)機能を最適化し、Mech-Eye Viewer のログを追加しました。より詳細な操作履歴が記録され、エラー発生時のトラブルシューティングに役立ちます。

新たなカスタマイズ座標系ツール

新たな[カスタマイズ座標系](#)ツールを使用することでより自由自在な設定が可能になり、より多くのシーンに使用できます。さらに、カスタマイズ座標系における点群データも保存でき、後続のデータ処理量を減らします。

2D 画像露出モードの「Flash」オプションに収集モードを追加



以下の型番のカメラに使用できます。DEEP、LSR S、LSR L、NANO、NANO ULTRA、PRO XS、PRO S、PRO M。

以上のカメラのファームウェアを 2.4.0 バージョンのアップグレードすると、[2D パラメータ](#)クラスの[露出モード/2D 画像（深度ソース）露出モード](#)を **Flash**（過去バージョンの **Flash**）に設定した後、新しいパラメータ **Flash 収集モード**が使用できます。このパラメータを使用して異なる収集モードが選択でき、様々なシーンに使用できます。**快速モード**は、収集速度を改善でき、**リアルタイムモード**に設定すると、**Flash 露出時間**を調整して高品質の 2D 画像を取得できます。



2D 画像の露出モードに関するより詳しい説明は、[2D Flash 露出モード](#)をお読みください。

ワンクリックで Mech-Vision に適用できる形式でデータを保存可能

[収集したデータを保存する](#)ウィンドウに **Mech-Vision に適用できる形式でデータを保存します**をオンにすると、Mech-Vision の[カメラから画像を取得](#)ステップによって画像を読み取れます。

データ伝送時間表示可能

カメラを接続した後、右の[収集情報](#)パネルで 2D 画像と深度データの伝送時間を確認してネットワーク接続の状況を判断できます。

一部のカメラ型番に対応不能

Mech-Eye SDK 2.4.0 バージョンは、一部の生産終了した型番に対応できません。これらのカメラは、ファームウェアを 2.4.0 以上のバージョンにアップグレードできませんが、2.3.4 以下のファームウェアに対応でき、Mech-Eye SDK にも対応できます。

Mech-Eye SDK 2.4.0 バージョンに対応できない型番

型番	特徴
Deep (V1)	稼働電圧 12V、LAN ポート RJ45
Pro L (V1)	
Pro L Enhanced (V1)	
Pro Max (V1)	

問題修復

Mech-Eye SDK 2.4.0 バージョンでは、以下の問題を修復しました。

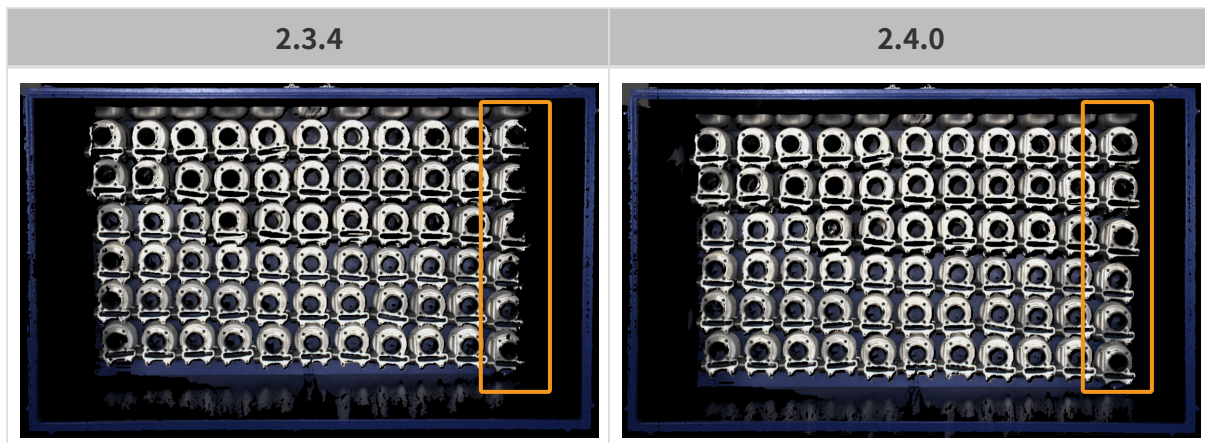
- UHP-140：可視性グルの撮影モードパラメータは初級でも使用できる問題を修復しました。
- 2D 画像収集時間が大幅に長くなる問題を修復しました。
- カメラを長時間使用すると接続が切れ、再起動する問題を修復しました。
- データ収集中にネットワークの問題でカメラの接続が切れた時にメッセージウィンドウを閉じた後 Mech-Eye Viewer が動かない問題を修復しました。
- カメラの IP アドレスをそれがコンピュータに接続されている LAN ポートの IP アドレスに変更した時に Mech-Eye Viewer が IP アドレス重複メッセージを表示せず、かつその変更を拒否しない問題を修復しました。
- コンピュータネットワークカードに異なるネットワークセグメントの IP アドレスを設定した場合、Mech-Eye Viewer の IP 設定ウィンドウのコンピュータの IP 設定エリアでこのネットワークカードの最初の IP アドレスが表示され、カメラを接続する時に最後の IP アドレスが使用される問題を修復しました。
- 内部パラメータツールウィンドウでは、内部パラメータをチェックした後、結果の内容とタイトルが一致しない問題を修復しました。
- 一台のコンピュータで複数の Mech-Eye Viewer ウィンドウに複数の仮想デバイスを読み込んだ時、一台のデバイスのパラメータを調整すると他のデバイスのパラメータも同期される問題を修復しました。
- 2D カメラをチェック・設定ツールで、文字が長いデバイスバージョンが全部表示できない問題を修復しました。
- 収集情報パネルとログに収集時間が負の数値に表示される問題を修復しました。

Mech-Eye API

LSR L、LSR XL、LSR S、DEEP：Reflective コーディングモード+MoreComplete 処理モードの効果改善

LSR Lと LSR XL、LSR S、DEEP のファームウェアを 2.4.0 バージョンにアップグレードすると、[LaserFringeCodingMode](#)（コーディングモード）の **Reflective** と [LaserProcessingMode](#)

(処理モード) の **MoreComplete** を使用すればコンテナ側壁の光反射による深度データ損失の問題を修復しました。



NANO ULTRA：データ収集速度の改善

NANO ULTRA カメラのファームウェアを 2.4.0 バージョンにアップグレードすると、**コーディングモード** のオプションを使用してデータを収集する時、深度データの総計収集時間は短縮されます。

- **快速**：約 100ms 短縮。
- **精確**：約 150ms 短縮。
- **反射**：約 500ms 短縮。

Camera Event による処理速度の向上

Camera Event コールバック関数を登録することで、クライアントプログラムは、カメラの構造光投影と 3D データ収集が完了したかどうかを自動的に検出できます。投光とデータ収集が完了後、ロボットは移動します。カメラは、ロボット移動中の後続の計算とデータ伝送を実行するので処理速度が向上します。

Camera Event コールバック関数の登録・解除方法については、関連するサンプルプログラム **RegisterCameraEvent** (C++, C#) / **register_camera_event** (Python) をご参照ください。



サンプルプログラムは、インストールパスまたは [GitHub](#) から入手できます。各言語の使用ガイドについては、[サンプルプログラム使用ガイド](#) をお読みください。

座標系カスタマイズ

Mech-Eye Viewer の **カスタマイズ座標系** を使用して座標系を設定した後、新規メソッドを使用してカスタマイズ座標系のカメラ座標系への変換パラメータとカスタマイズ座標系における点群を取得できます。

詳しい使用方法は、関連するサンプルプログラム **TransformPointCloud** (C++, C#)

) `/transform_point_cloud` (Python) をご参照ください。



サンプルプログラムは、インストールパスまたは [GitHub](#) から入手できます。各言語の使用ガイドについては、[サンプルプログラム使用ガイド](#)をお読みください。

2D 画像露出モードの「Flash」オプションに収集モードを追加



以下の型番のカメラに使用できます。DEEP、LSR S、LSR L、NANO、NANO ULTRA、PRO XS、PRO S、PRO M。

上記のカメラファームウェアを 2.4.0 バージョンにアップグレードすると、`Scan2DExposureMode` (露出モード) / `Scan2DPatternRoleExposureMode` (2D画像 (深度ソース) 露出モード) パラメータを **Flash** に設定した時、`Scan2DFlashAcquisitionMode` (Flash 収集モード) パラメータが使用できます。このパラメータを使用して異なる収集モードが選択でき、様々なシーンに使用できます。その中、**Fast** モードはデータ収集速度を改善でき、**Responsive** モードでは `Scan2DFlashExposureTime` (Flash 露出時間) を調整して高品質の 2D 画像を取得できます。



2D 画像の露出モードに関するより詳しい説明は、[2D Flash 露出モード](#)をお読みください。

jet 色表現を使用した深度画像レンダリング

Mech-Eye API 2.4.0 バージョンでは、新しいサンプルプログラム `RenderDepthMap` (C++、C#) / `render_depth_map` (Python) が使用でき、jet 色表現を使用した深度画像レンダリングの方法が使用できます。



サンプルプログラムは、インストールパスまたは [GitHub](#) から入手できます。各言語の使用ガイドについては、[サンプルプログラム使用ガイド](#)をお読みください。

ROS インターフェイス対応可能

Mech-Eye SDK は ROS インターフェイスに対応でき、ロボットとカメラとの通信を実現します。

GitHub から ROS インターフェイスを取得可能

- [ROS 1](#)
- [ROS 2](#)



- 最新の ROS インターフェイスは、Mech-Eye SDK 2.3.4 以上のバージョンにだけ対応可能です。最新バージョンの Mech-Eye SDK を使用して既存の ROS プログラムを実行するには、[移行ガイド](#) (英文版) に従って ROS プログラムを修正してください。

一部のカメラ型番に対応不能

Mech-Eye SDK 2.4.0 バージョンは、一部の生産終了した型番に対応できません。これらのカメラは、ファームウェアを 2.4.0 以上のバージョンにアップグレードできませんが、2.3.4 以下のファームウェアに対応でき、Mech-Eye SDK にも対応できます。

Mech-Eye SDK 2.4.0 バージョンに対応できない型番

型番	特徴
Deep (V1)	稼働電圧 12V、LAN ポート RJ45
Pro L (V1)	
Pro L Enhanced (V1)	
Pro Max (V1)	

問題修復

Mech-Eye SDK 2.4.0 バージョンでは、以下の問題を修復しました。

- `discoverCameras()` メソッドを使用しても接続可能なカメラがない時に **Receive Data error** が表示されて終了できない問題を修復しました。
- LabVIEW：サンプルプログラムのコーディングモードパラメータに透明と反射オプションが表示されない問題を修復しました。

GenICam インターフェース

LSR L、LSR XL、LSR S、DEEP：Reflective コーディングモード+MoreComplete 処理モードの効果改善

LSR Lと LSR XL、LSR S、DEEP のファームウェアを 2.4.0 バージョンにアップグレードすると、`LaserFringeCodingMode` (コーディングモード) の **Reflective** と `LaserProcessingMode` (処理モード) の **MoreComplete** を使用すればコンテナ側壁の光反射による深度データ損失の問題を修復しました。



NANO ULTRA：データ収集速度の改善

NANO ULTRA カメラのファームウェアを 2.4.0 バージョンにアップグレードすると、`コーディ`

シングモードのオプションを使用してデータを収集する時、深度データの総計収集時間は短縮されます。

- **快速**：約 100ms 短縮。
- **精確**：約 150ms 短縮。
- **反射**：約 500ms 短縮。

2D 画像露出モードの「Flash」オプションに収集モードを追加



以下の型番のカメラに使用できます。DEEP、LSR S、LSR L、NANO、NANO ULTRA、PRO XS、PRO S、PRO M。

上記のカメラファームウェアを 2.4.0 バージョンにアップグレードすると、[Scan2DExposureMode](#)（露出モード）/[Scan2DPatternRoleExposureMode](#)（2D画像（深度ソース）露出モード）パラメータを **Flash** に設定した時、[Scan2DFlashAcquisitionMode](#)（Flash 収集モード）パラメータが使用できます。このパラメータを使用して異なる収集モードが選択でき、様々なシーンに使用できます。その中、**Fast** モードはデータ収集速度を改善でき、**Responsive** モードでは [Scan2DFlashExposureTime](#)（Flash 露出時間）を調整して高品質の 2D 画像を取得できます。



2D 画像の露出モードに関するより詳しい説明は、[2D Flash 露出モード](#)をお読みください。

一部のカメラ型番に対応不能

Mech-Eye SDK 2.4.0 バージョンは、一部の生産終了した型番に対応できません。これらのカメラは、ファームウェアを 2.4.0 以上のバージョンにアップグレードできませんが、2.3.4 以下のファームウェアに対応でき、Mech-Eye SDK にも対応できます。

Mech-Eye SDK 2.4.0 バージョンに対応できない型番

型番	特徴
Deep (V1)	稼働電圧 12V、LAN ポート RJ45
Pro L (V1)	
Pro L Enhanced (V1)	
Pro Max (V1)	

問題修復

Mech-Eye SDK 2.4.0 バージョンでは、以下の問題を修復しました。

- UHP-140：可視性グルの撮影モードパラメータは**初級**でも使用できる問題を修復しました。
- 2D 画像収集時間が大幅に長くなる問題を修復しました。

- カメラを長時間使用すると接続が切れ、再起動する問題を修復しました。
- 連続キャプチャして2回のデータ収集の間に待ち時間を設定しないとタイムアウトになる問題を修復しました。
- データ収集中に、ローカルネットワーク上の他のカメラ IP アドレスが別の GenICam クライアントによって変更された場合、現在接続されているカメラのデータ収集中にエラーが発生して終了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 2.3.4 更新説明](#)
- [Mech-Eye SDK 2.3.3 更新説明](#)
- [Mech-Eye SDK 2.3.2 更新説明](#)
- [Mech-Eye SDK 2.3.1 更新説明](#)
- [Mech-Eye SDK 2.3.0 更新説明](#)
- [Mech-Eye SDK 2.2.2 更新説明](#)
- [Mech-Eye SDK 2.2.1 更新説明](#)
- [Mech-Eye SDK 2.2.0 更新説明](#)
- [Mech-Eye SDK 2.1.0 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。

システム要件

以下の要件を満たしたコンピュータに Mech-Eye Viewer をインストールしてください。

オペレーティングシステム	Windows 10 以上
CPU	Intel i5-5300U 以上 Intel CPU で十分にテストされており、AMD CPU ではまだテストされていない
メモリ	8 GB 以上
GPU	要件なし
ハードディスク	128GB SSD 以上



ソフトウェアがインストールされているディスクに 5GB 以上の空き容量があることを確認してください。そうでなければ、インストールが失敗する可能性があります。

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、CRC-32 検査コードが提供されます。CRC-32 検査コードはダウンロードページから取得できます。



CRC-32 値を計算するために 7-Zip ソフトウェアをインストールして使用してください。

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. ソフトウェアのインストールパッケージを解凍します。解凍後、ソフトウェアのインストールファイル（Mech-Eye SDK Installer 2.4.0.exe）が表示されます。
3. 7-Zip を開き、アドレスバーを使用してソフトウェアのインストールパッケージがあるディレクトリに移動します。
4. ソフトウェアのインストールパッケージを選択した後、メニューバーで **ファイル** > **CRC** > **CRC-32** を選択し、CRC-32 値を計算します。
5. 計算された CRC-32 値が、ダウンロードページに記載されている CRC-32 値と同じであることを確認します。
6. 解凍したインストールファイルに対して手順 3~5 を繰り返します。



CRC-32 値が異なる場合は、ソフトウェアインストールパッケージを再度ダウンロードしてください。

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-2.4.0。

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 2.4.0.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、2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 2.4.0.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 2.4.0** 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 2.4.0.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



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 2.4.0.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株式会社の技術サポートにお問い合わせください

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株式会社の技術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。

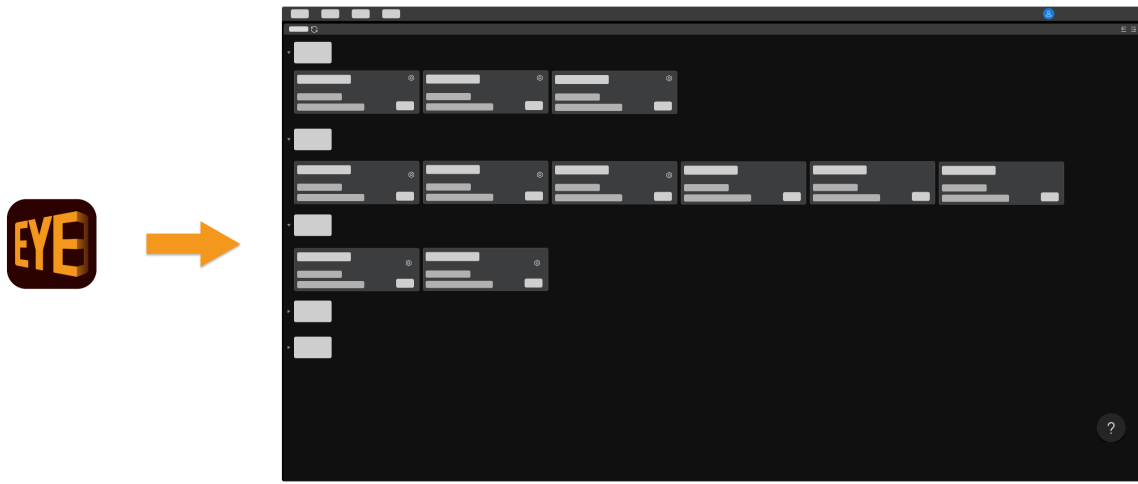
問題解決の手順

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、トラブル対処は終了します。
 - 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、トラブル対処は終了します。
 - 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、トラブル対処は終了します。
 - 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、トラブル対処は終了します。
 - 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。

注記： Windows オペレーティングシステムでのみ Mech-Eye Viewer が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。

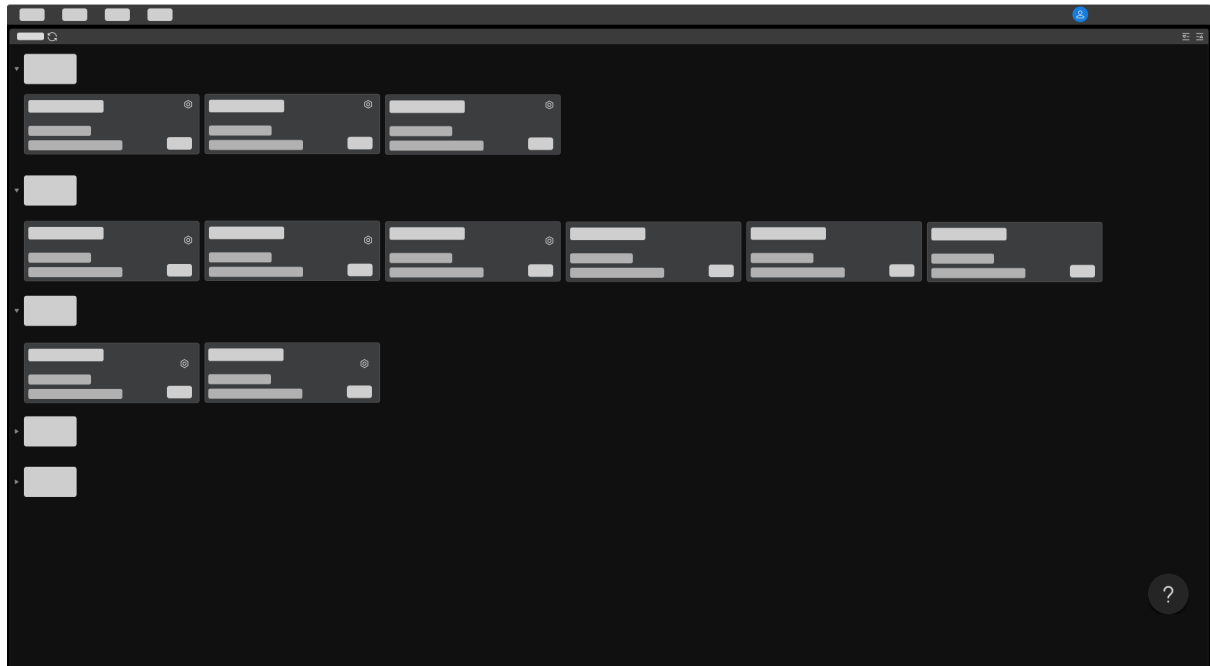
[パラメータ](#)

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

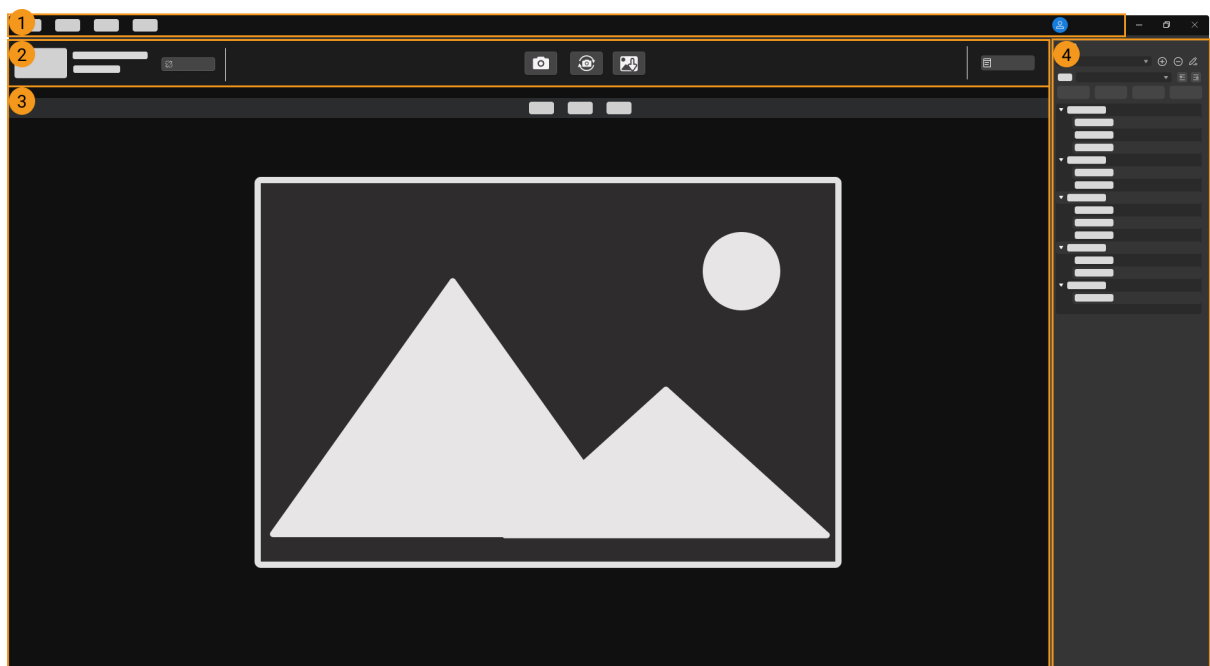
Mech-Eye Viewer を起動して、下図のようなインターフェイスが表示されます。



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. **パラメータと収集情報エリア**：パラメータを調整し、パラメータグループを管理します。またデータ収集の情報を確認します。

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	仮想デバイスファイルを保存	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
	仮想デバイスファイルをロード	保存した仮想デバイスファイル（.mraw）をロードし、仮想デバイス保存時のパラメータ設定値などを確認できる
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る
	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る
	パラメータ説明	チェックするとパラメータパレットに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
	深度画像グリッド	深度画像にグリッドの表示と表示パターンを指定する

メニュー	オプション	説明
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
	ログ	デバイス・ソフトウェアのログを確認する
	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。 管理者 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](#)
- [収集したデータを保存する](#)
- [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。

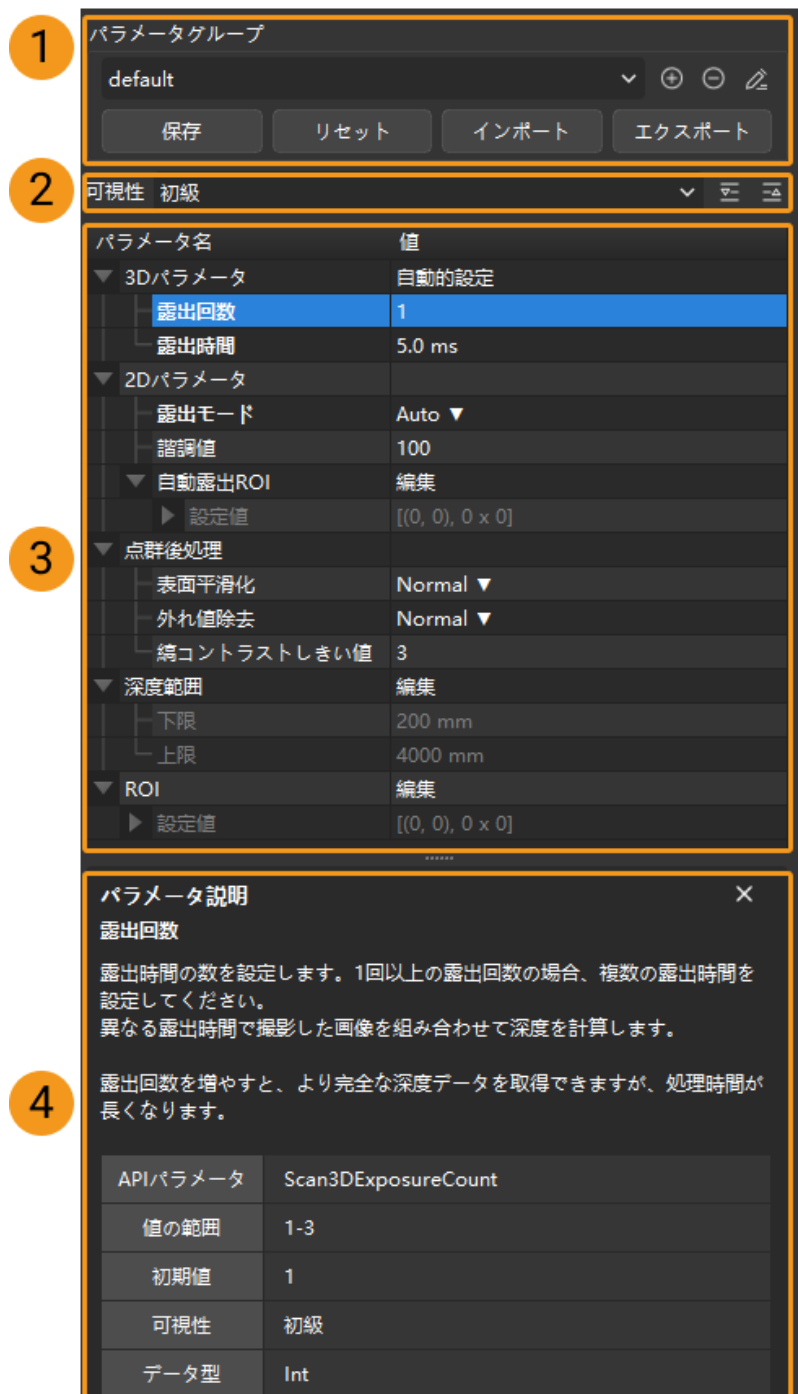
各種類のデータ表示画面については、[データを確認する](#)をお読みください。

パラメータと収集情報エリア

パラメータと収集情報、2つのパレットがあります。

パラメータ

パラメータは4つの部分から構成されています：



1 パラメータグループ

default

保存 リセット インポート エクスポート

2 可視性 初級

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]

3 パラメータ説明

露出回数

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

4

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。

収集情報

収集情報は今のデータ収集に関する以下のような情報が表示されます：

- カメラ名と収集完了時間
- 総収集時間：2D 画像、深度画像、点群を収集、転送するためにかかった時間
 - 2D 画像/2D 画像（テクスチャ）：
 - 収集時間：2D 画像/2D 画像（テクスチャ）を収集するためにかかった時間
 - 転送時間：2D 画像/2D 画像（テクスチャ）を転送するためにかかった時間
 - 深度データ：深度画像、点群を収集するためにかかった時間
 - 収集時間：深度画像、点群を収集するためにかかった時間
 - 転送時間：深度画像、点群を転送するためにかかった時間
- 解像度：型式別に表示する

型式	表示内容	説明
LSR L、LSR S、DEEP 以外の型式	2D 画像	2D 画像の解像度
	深度画像	深度画像の解像度
LSR L、LSR S、DEEP	2D 画像（テクスチャ）	2D 画像（テクスチャ）の解像度
	2D 画像（深度ソース）	2D 画像（深度ソース）の解像度
	深度画像	深度画像の解像度



LSR L と LSR S、DEEP の 2D 画像（テクスチャ）または深度画像の解像度は、**管理者** モードに設定してから [カメラコントローラ](#) で変更します。

- 温度
 - CPU：カメラ CPU の温度
 - プロジェクター：カメラプロジェクターの温度

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。

[データ保存](#)

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 2 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、[トラブルシューティング](#)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。



- 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。


4. **[適用]** をクリックして変更内容を有効にします。



[適用] をクリックしてから Mech-Eye Viewer は IP アドレスを確認します。約 5s かかります。

動的 IP アドレスを設定

以下の手順を実行します：

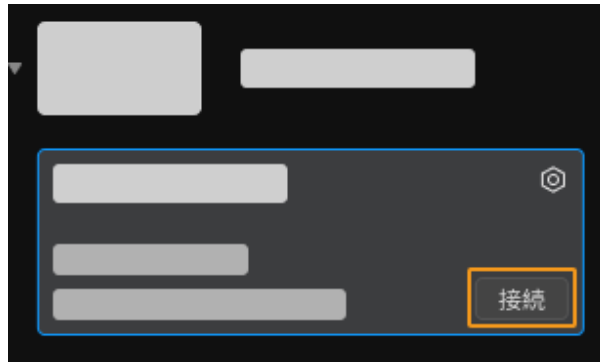
1. Mech-Eye Viewer を起動してカーソルをカメラに合わせます。をクリックして **IP設定** ウィンドウを開きます。
2. **動的割り当てに設定** をクリックして **[適用]** をクリックします。



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またはほかのパソコンに接続されている。まずそれらとカメラの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。

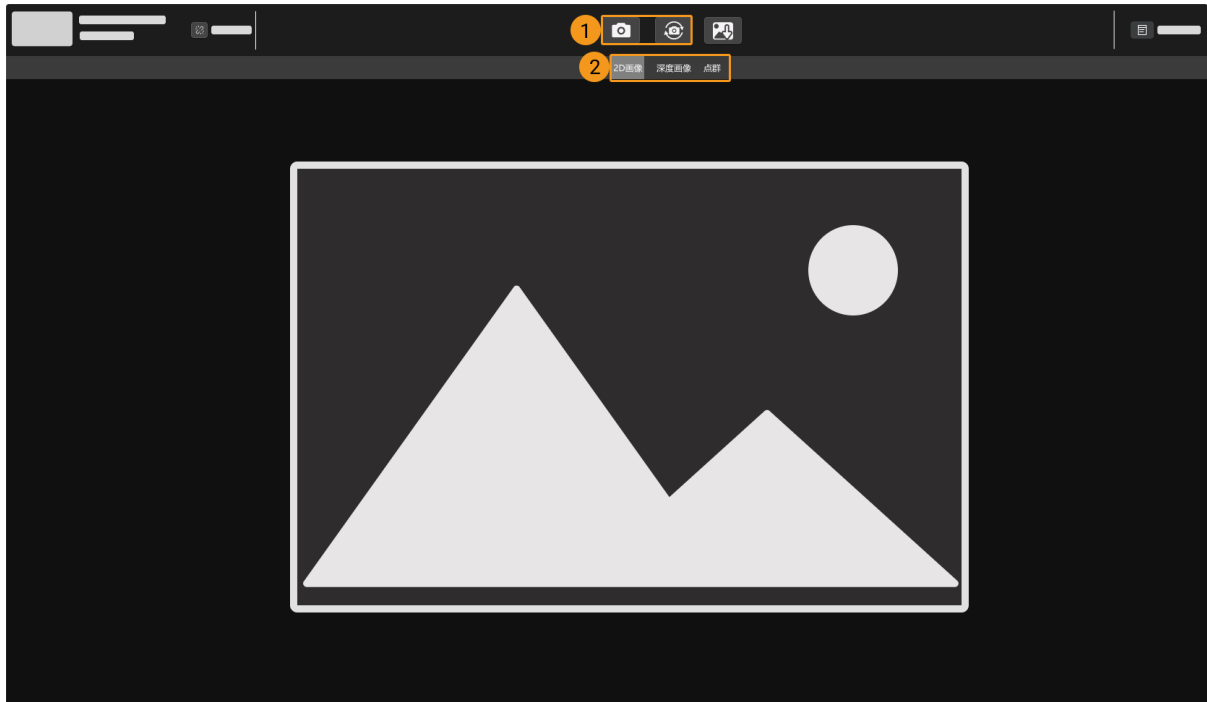


- 使用できない符号は：`/:*?"<>|`。
- 変更するにはデバイス名をクリックしてください。
- 仮想カメラ名を設定できません。

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	
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	

● 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 画像に合わせた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た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。



深度画像でグリッドを表示すると、視野の中心を容易に確認できます。**ビューの深度画像グリッド**を使用して 2×2 、または 3×3 のグリッドを選択することができます。

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のなります。

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、**力**

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	
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。

i 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に表現します。

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。

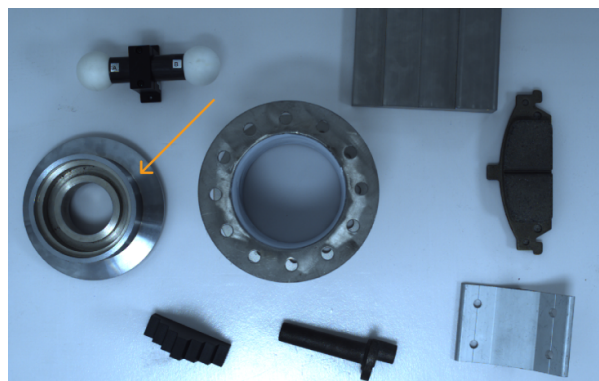
4. 深度範囲を正確に指定する：指定した領域の複数の取得結果の深度変化を比較したい場合は、**ロック**にチェックを入れます。再度画像を取得する時、手動で調整した深度範囲が使用されます。



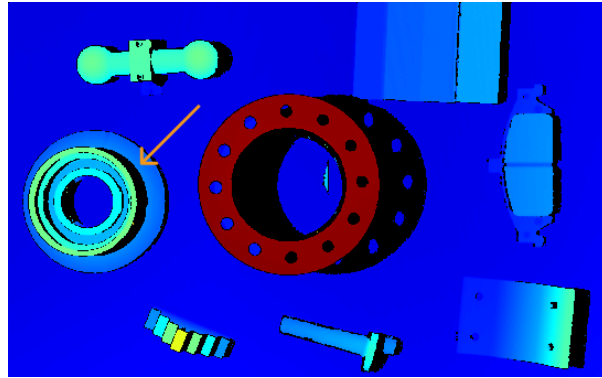
自動調整の深度範囲に戻すには、**ロック**のチェックを外して、**[リセット]**をクリックしてください。

▼シーン 1 に使用する調整例

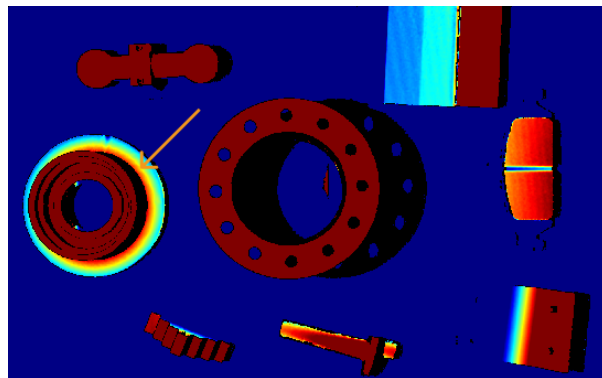
目標：矢印の指す面が平坦であることを確認します。



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。

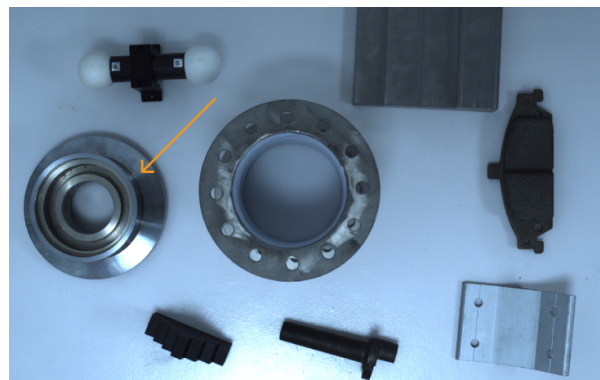


2. この平面にカーソルを合わせ、右下の画像情報ボックスの深度値 (約 0.829m) を確認します。
3. スライダーをドラッグするか深度値を入力して 825~835mm にします。
4. すると深度画像ではこの領域の深度変化が見られるようになります。

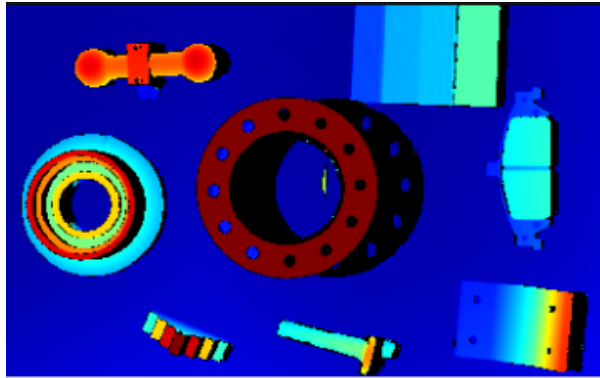


▼シーン 2 に使用する調整例

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。
3. 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：

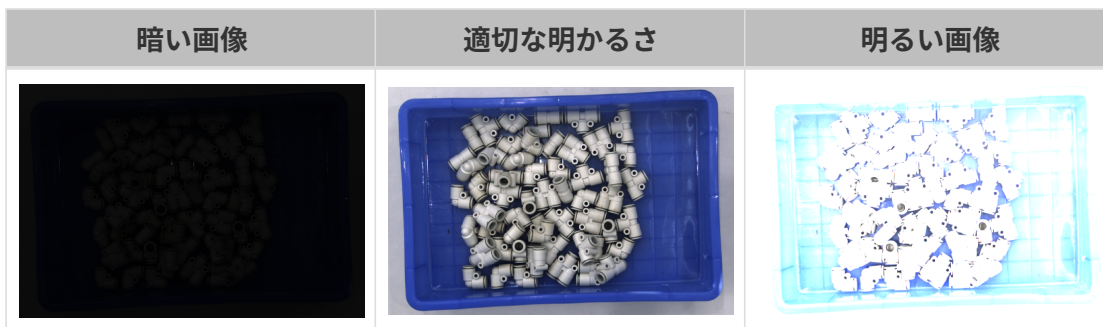
1. パラメータパレットの上部でパラメータグループを作成するか、パラメータ調整を保存するグループを選択します。



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。

2.  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。

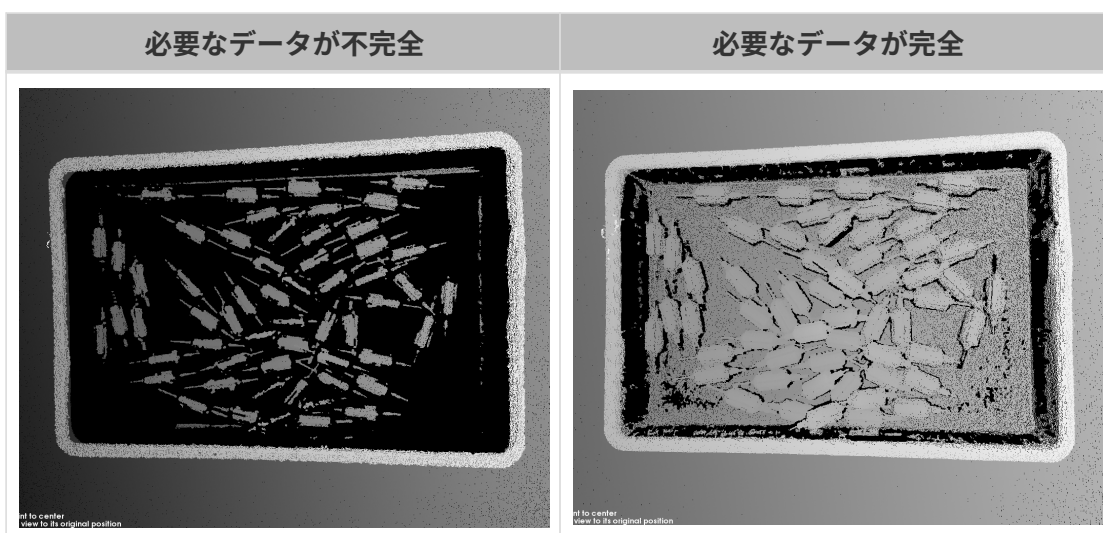
- 2D 画像：輝度が適切で、対象物の表面のディテールがはっきり見られること。



- 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、パラメータパレットで調整してください。

- 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。
- 3D 露出の設定については、**3D 露出を設定する**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. データ保存


2D 画像と深度画像、点群、カメラの生データを保存できます。また、仮想デバイスファイルも保存できます。

収集したデータを保存する

収集した 2D 画像や深度画像、点群をローカルに保存します。

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. 保存するデータの種類を選択します。
 - 保存したデータを Mech-Vision で使用したい場合は、**Mech-Vision で読み取れるデータを保存する**を選択します。保存したデータは、Mech-Vision の**カメラから画像を取得**ステップの**仮想モード**で直接読み取れます。
 - 2D 画像、深度画像、点群を個別に保存したい場合は、**データの種類**にある種類を選択します。データの種類についての詳しい説明は、**データの種類と形式**をご覧ください。

3. (2D 画像、深度画像、点群を個別に保存する場合) **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。これで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

収集した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、座標系が指定できます。

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 ● 未組織化：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
座標系	<ul style="list-style-type: none"> ● デバイス：カメラ座標系における点群を保存する ● カスタマイズ：カスタマイズ座標系における点群を保存する

仮想デバイスファイルを保存する

仮想デバイスは、収集を一回再現し、トラブルシューティングに役立ちます。仮想デバイスを保存する場合、メニューバーの**ファイル** > **仮想デバイスファイルを保存**をクリックしてください。仮想デバイスファイルは、MRAW 形式で保存されます。



仮想デバイスファイルををクリックすると、Mech-Eye Viewer は自動的にデータを一回収集

し、そのデータを保存します。

また、Mech-Eye Viewer で仮想デバイスを開いて**点群後処理**、**深度範囲**、**ROI** パラメータを調整することもできます。仮想デバイスを開くには、メニューバーの**ファイル** > **仮想デバイスファイル**をロードをクリックしてください。



- 仮想デバイスを使用する時にパラメータの**可視性**が変更できます。
- 仮想デバイスを使用して 2D 画像と深度画像、点群を保存することもできます。

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、デバイスとソフトウェアのログを確認します。また、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することもできます。

ヘルプメニューをクリックして**ログ**を選択するかデータ収集エリアの[**ログ**]ボタンをクリックしてログウィンドウを開きます。

ログを確認する

以下の手順でログを確認します。

1. デバイスログまたはソフトウェアログタブでそれぞれのログを確認できます。

- デバイスログ：カメラハードウェアのログを確認します。
- ソフトウェアログ：Mech-Eye Viewerソフトウェアのログを確認します。

2. 左の**ログファイル**のファイルをクリックして右でその内容を表示します。

ログファイル名はログ生成時の時刻です。詳しくは**ログファイル名の説明**をお読みください。



ログウィンドウに最大 2000 のログが表示できます。ファイルにあるログを全部表示するには、**ファイルをエクスポート**してください。

以下の操作も実行可能です：

- 自動更新：ログウィンドウの右上の[**自動更新**]をオンにするとログを自動的に更新します。
- ログをクリア：
 - **デバイスログ**：ウィンドウの右上の[**ログをクリア**]ボタンをクリックしてソフトウェアに表示されているログとデバイスに保存されているログファイルを削除します。
 - **ソフトウェアログ**：ウィンドウの右上の[**ログをクリア**]ボタンをクリックしてソフトウェアに表示されているログとインストールパスに保存されているログファイルを削除します。



ログをクリアすると新しいログファイルが生成されます。

- レベルでフィルタリング：選択されたレベルのログだけを表示します。ログレベルについての説明は、[ログレベル](#)をお読みください。
- コピー：ログの時間や内容、エラーコード、トラブルシューティングを右クリックしてコピーすることができます。

ログをエクスポート

ログファイルをエクスポートしてその中のログを全部確認できます。暗号化されたログファイルをテクニカルサポートに提出してトラブルシューティングに役立ちます。

ソフトウェアログ

ソフトウェアログはMech-Eye SDKのインストールパスに保存されます。右上の[**ログフォルダを開く**]ボタンをクリックしてソフトウェアのログを表示します。

デバイスログ

以下の手順でログをエクスポートします。

1. **デバイスログ**タブをクリックしてデバイスログを開きます。
2. ログをエクスポートします。
 - **ログファイル**からエクスポートしたいファイルを選択して右上の[**エクスポート**]ボタンをクリックした後、**選択したログファイル**を選択します。
 - 暗号化されたログをエクスポートするには、右上の[**エクスポート**]ボタンをクリックして**暗号化されたログ**を選択します。
3. 表示されたウィンドウでログを保存したいフォルダを指定し、[**フォルダを選択**]ボタンをクリックします。



複数のログをエクスポートするには、手順2と手順3を繰り返してください。



カメラのメモリが限られているので初期のログファイルが削除されます。問題発生時の記録が削除されないよう、発生した時に暗号化されたログファイルをエクスポートしてください。

ログレベル

[**i**]、[**W**]、[**C**]、[**F**]の4つのレベルがあります。

- [**i**] (Information)：カメラの接続とデータ収集などの情報の記録。
- [**W**] (Warning)：潜在的エラーのワーニング。
- [**C**] (Critical error)：重大エラー。現在実行しているデータ収集などが停止する可能性があります。
- [**F**] (Fatal error)：致命的エラー。カメラが使用できなくなる可能性があります。

ログファイル名の説明

ファイル名はログ生成時の時刻です。

例えば、**00105_20221117171503_887** ログは、2022 年の 11 月 17 日 17 時 15 分 03 秒 887 ミリ秒に生成されました。

カメラではファイルのサイズが制限されるため、**00105_20221117171503_887.log.1** のような **1** が付いたファイルが生成されます。**1** が付いたファイルには **1** が付いたファイルより生成時間が早い内容が記載されています。



ログファイルの生成時刻とログ項目の記録時間はカメラに記録される時間です。初めてカメラを使用する時、[カメラコントローラ](#)を使用してカメラ時間を同期することを推奨します。同期すると、ログに時間が正しく記録されます。

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。

- [DEEP パラメータ](#)
- [LSR S と LSR L、LSR XL パラメータ](#)
- [NANO パラメータ](#)
- [NANO ULTRA パラメータ](#)
- [PRO XS パラメータ](#)
- [PRO S と PRO M パラメータ](#)
- [UHP-140 パラメータ](#)
- [V3 カメラのパラメータ](#)

5.3.1. DEEP パラメータ

本節では、DEEP 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 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：

2D 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

パラメータ説明	2D画像（テクスチャ）を撮影する時の露出モードを設定します。
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：露出時間を表示する ● 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"> ● 露出時間が長いほど、画像は明るくなる ● 露出時間が短いほど、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ようにする <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

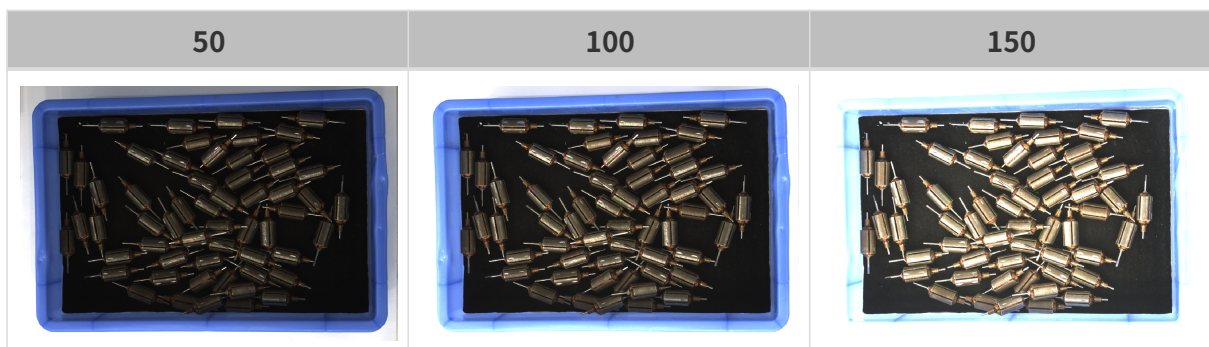
異なる露出時間に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した 2D 画像は以下のようです：



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：



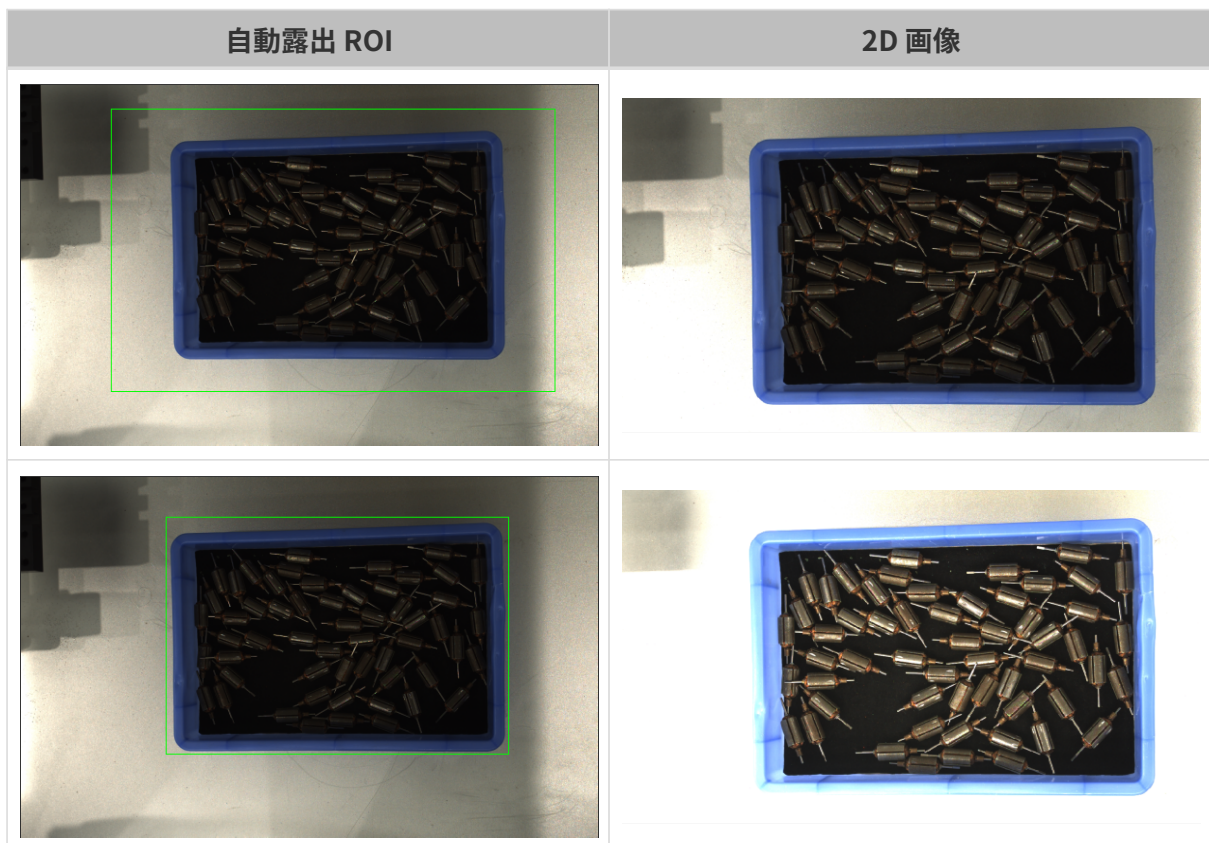
モノクロ画像の諧調値は画像の輝度のことで、カラー画像の諧調値は各カラーチャンネル

の輝度のことです。

Auto：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出時間を調整する
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

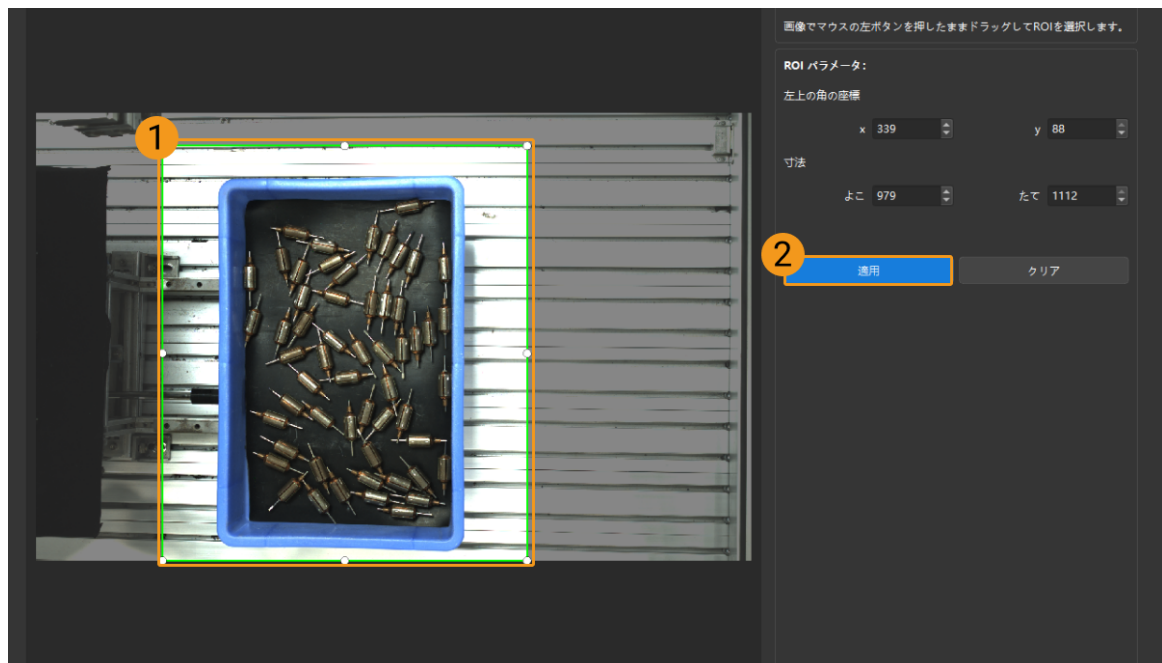
異なる自動露出 ROI に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した 2D 画像は以下のようです：





自動露出 ROI 設定

1. 自動露出 ROI 設定の右の[編集]をクリックして 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 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。

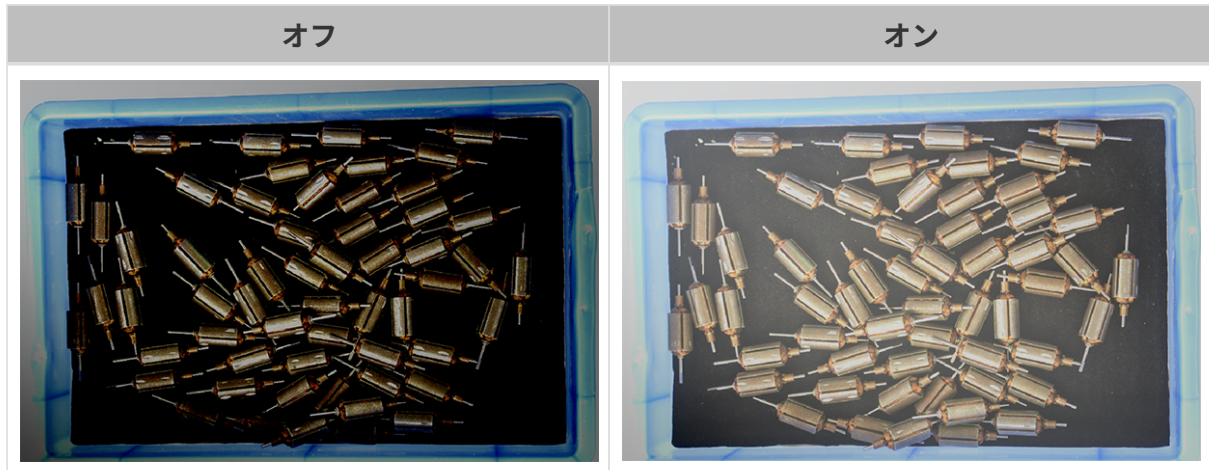
4. 画像を再度撮影し、2D 画像を表示して自動露出の効果を確認します。

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	トーンマッピング： <ul style="list-style-type: none"> ● オン：トーンマッピングを適用する ● オフ：適用しない

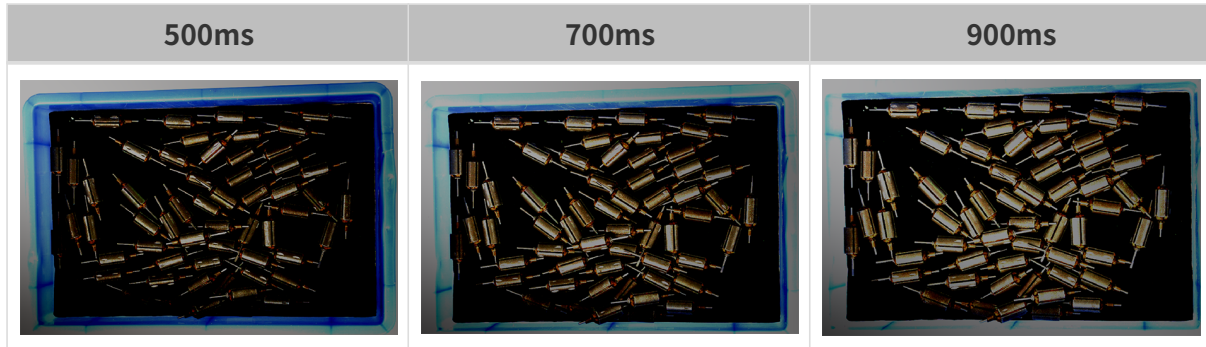
トーンマッピングを True と False にした効果の比較は以下の通りです。



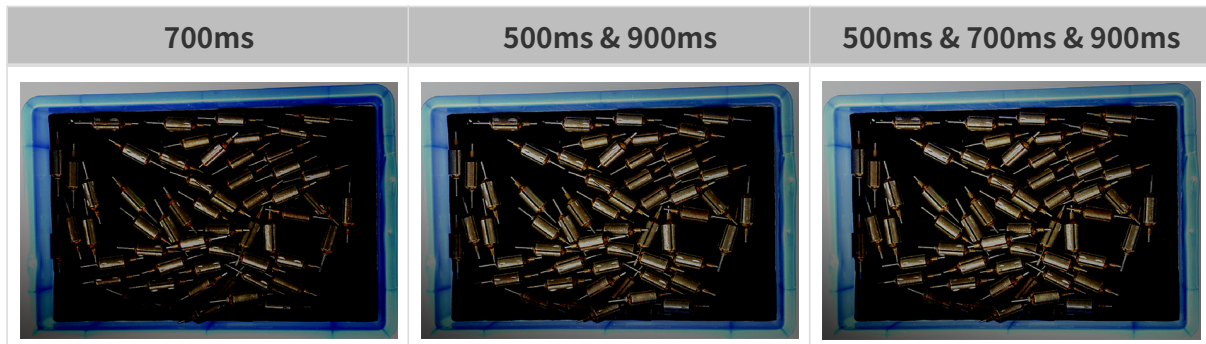
HDR 露出時間シーケンス

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：



2D 画像（深度ソース）露出モード

パラメータ説明	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：Flash 収集モード



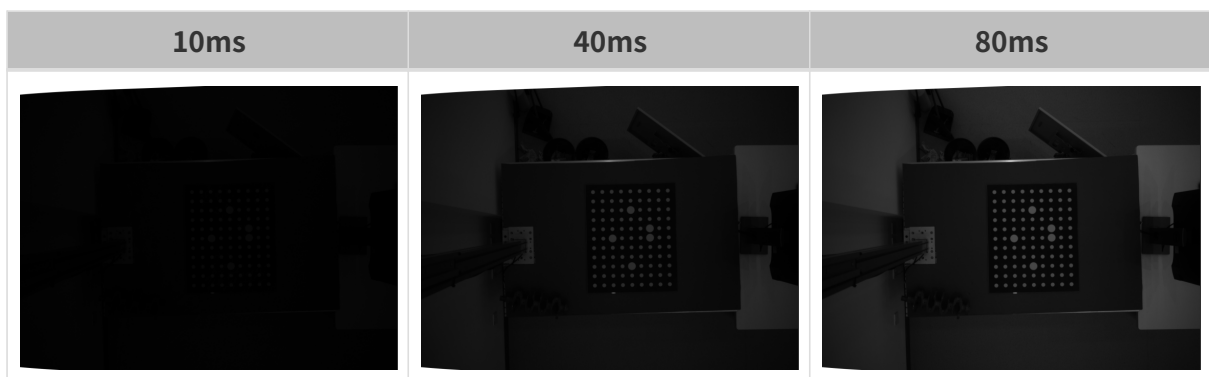
Mech-Vision に DEEP カメラを接続するとき、Mech-Vision の「カラー画像」ポートに 2D 画像（深度ソース）が送信されます。Mech-Vision の「カラー画像」を調整したい場合、**2D 画像（深度ソース）露出モード**を調整してください。

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"> ● 露出時間が長いほど、画像は明るくなる ● 露出時間が短いほど、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ようにする <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（その他のパラメータは同じ）ときに取得した 2D 画像は以下のようです：




Flash：Flash 収集モード

パラメータ説明	プロジェクターを使用する時の 2D 画像収集モードを選択する詳細な説明は 2D Flash 露出モード をお読みください。
可視性	専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● 快速：3D データの一部として 2D 画像を収集するので速度は速い。ただ連続キャプチャする場合には 2D 画像の更新頻度は低い（約 5s に一回） ● リアルタイム：2D 画像を別々に取得する（速度は遅くなる可能性がある）。連続キャプチャする場合には 2D 画像の更新頻度は高い（約 1s に一回）
調整説明	現場での収集速度と連続キャプチャする時の 2D 画像の更新頻度の要求に応じて調整してください。 リアルタイムを選択した時、 Flash 露出時間 パラメータが調整可能です。




- 快速を選択した時、2D 画像の輝度は 3D パラメータクラスの [露出時間](#)と [レーザー強度](#) パラメータに影響される
- リアルタイムを選択した時、2D 画像の輝度は 3D パラメータクラスの [レーザー強度](#) パラメータに影響される

Flash : Flash 露出時間

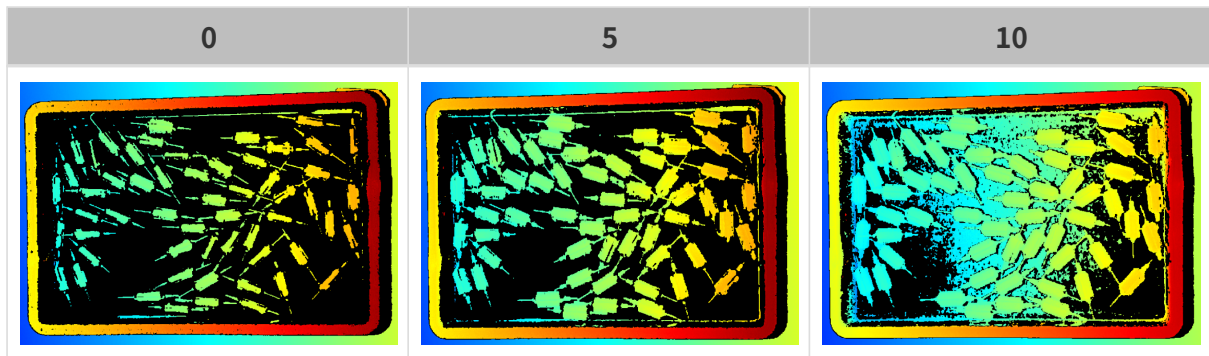
パラメータ説明	Flash モードをリアルタイムに設定した時に 2D 画像収集時の露出時間を設定する
可視性	初級、専門、グル
設定範囲	0.1~99ms
調整説明	<p>暗い現場では露出時間を長く設定し、明るい現場では短く設定してください。</p> <p> DEEP と LSR シリーズを使用する場合は、この値を 4 の倍数に設定してください。設定可能な最小値は 8ms です。入力された値は自動的に使用可能な数値に調整されます。</p>

3D パラメータ
カメラのゲイン

パラメータ説明	<p>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> <p> 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：





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
設定範囲	1~3

調整説明

- 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
- 異なる露出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


 詳細な調整説明は、[3D 露出を設定する](#)をお読みください。

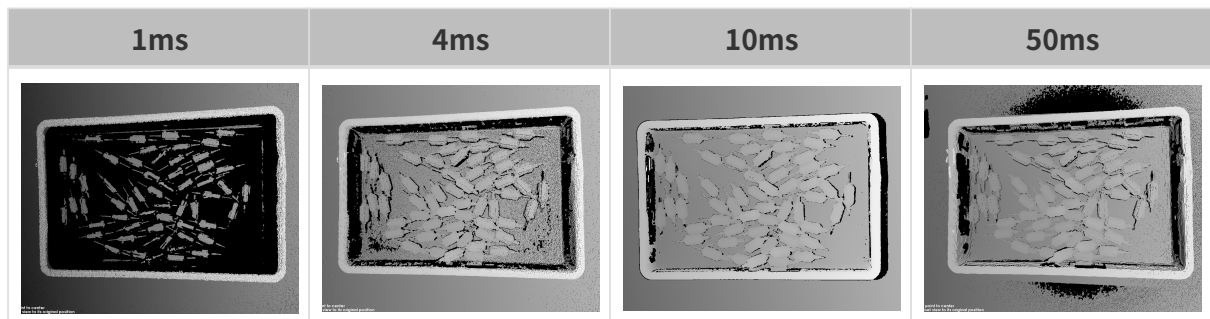

3D パラメータクラスのコーディングモードを反射に設定すると露出回数は設定できません。

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ので、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



 詳細な調整説明は、[3D 露出を設定する](#)をお読みください。

異なる露出時間で取得した画像は以下の通りです：

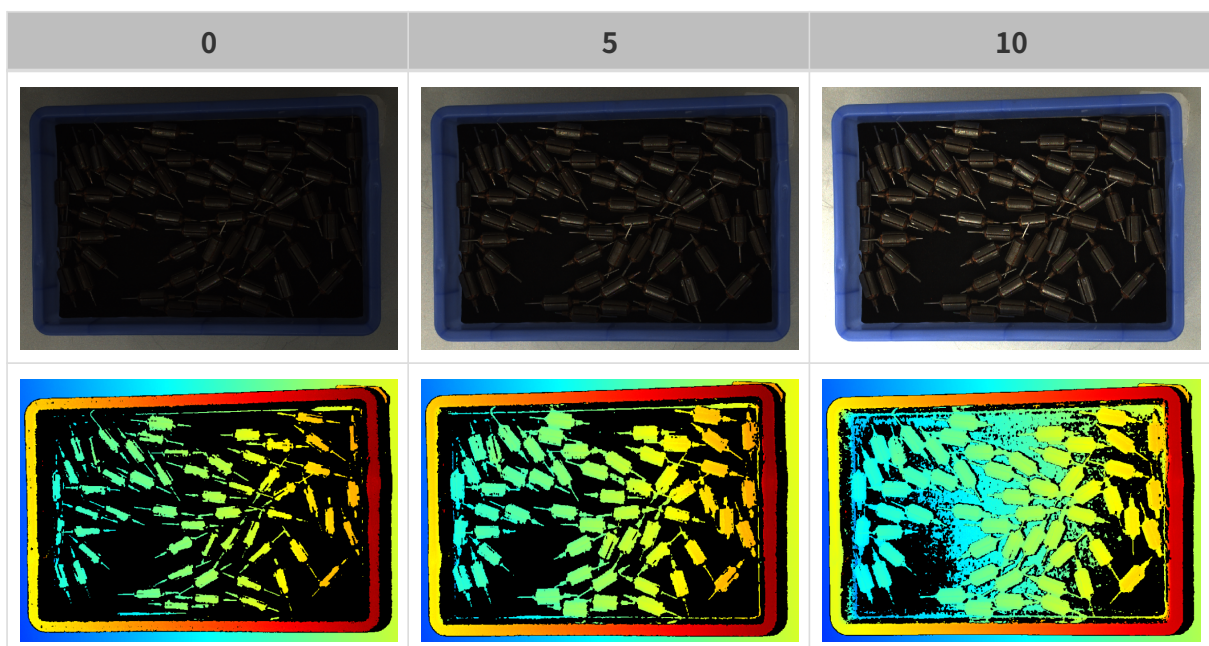


画像の黒い部分は点群のロスです。

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	投光する構造化光のパターンを選択する
可視性	専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● 快速：非反射性物体に適用。収集の速度を重視する ● 精確：非反射性物体に適用。深度画像データの品質を重視する ● 反射：高反射性物体に適用。深度画像データの品質を重視する

調整説明

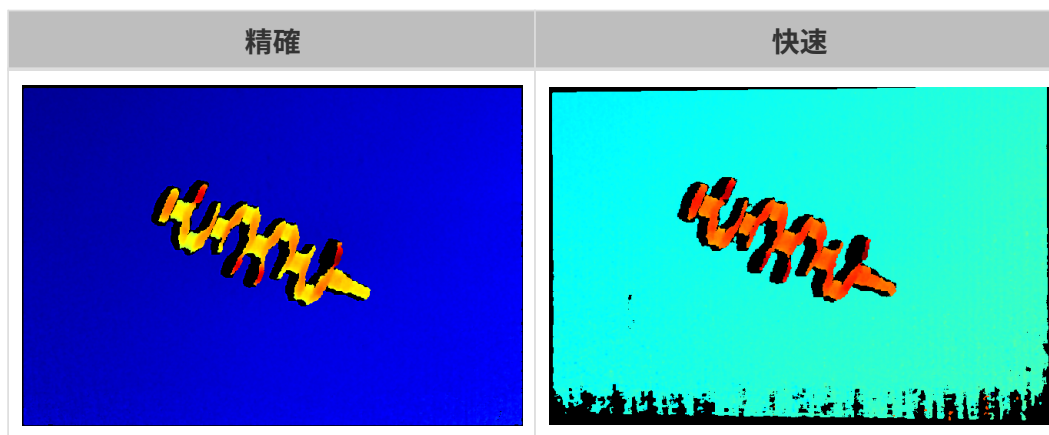
実際のニーズに応じて調整してください

反射を選択すると、**処理モード**パラメータが表示されます。

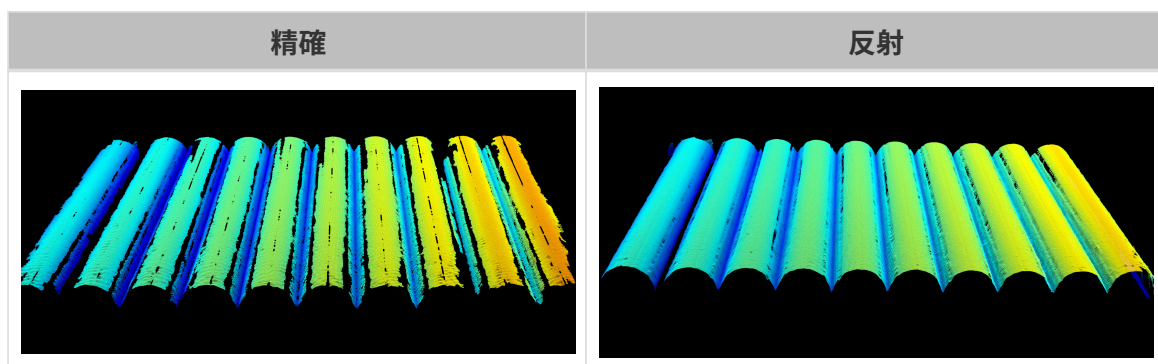


- 反射を選択すると、以下のツールとパラメータは使用できません。
 - 3D 露出設定アシスタントツール
 - 3D パラメータクラスの露出回数とレーザー投影のパーティション数
 - 点群後処理グループの投影輝度のしきい値

- 非反射性物体の場合、コーディングモードを**精確**と**快速**に設定した時に取得する点群は以下のようです。



- 不透明、非反射性物体の場合、コーディングモードを**精確**と**反射**に設定した時に取得する点群は以下のようです。


反射：処理モード
パラメータ説明

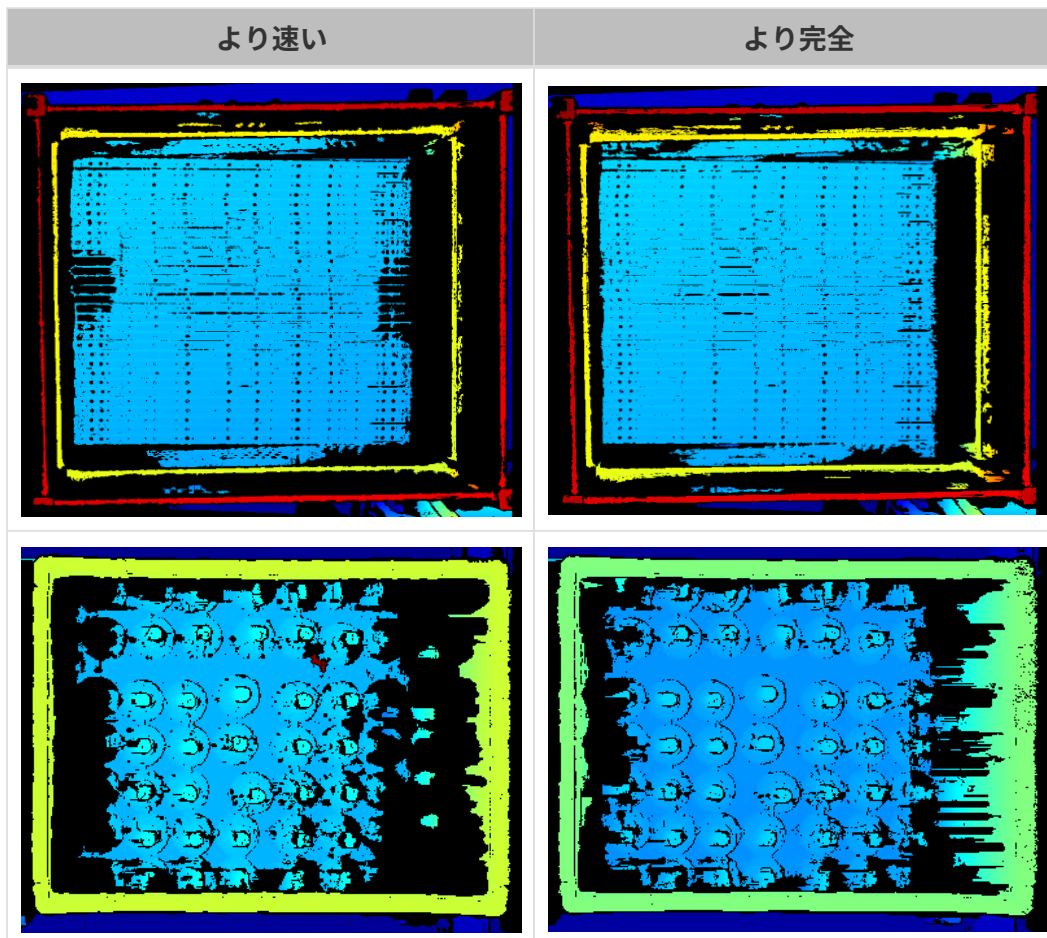
反射コーディングモードを使用する時のデータ処理モードを選択する

可視性

専門、グル

設定範囲	<ul style="list-style-type: none"> ● より速い：処理速度がより速いが深度データの損失が発生する恐れがある。複雑な反射がないシーンに適用 ● より完全：より完全な深度データが取得できる。側面が多重反射するコンテナを使用するなど複雑な反射が発生するシーンに適用
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**処理モード**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：



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

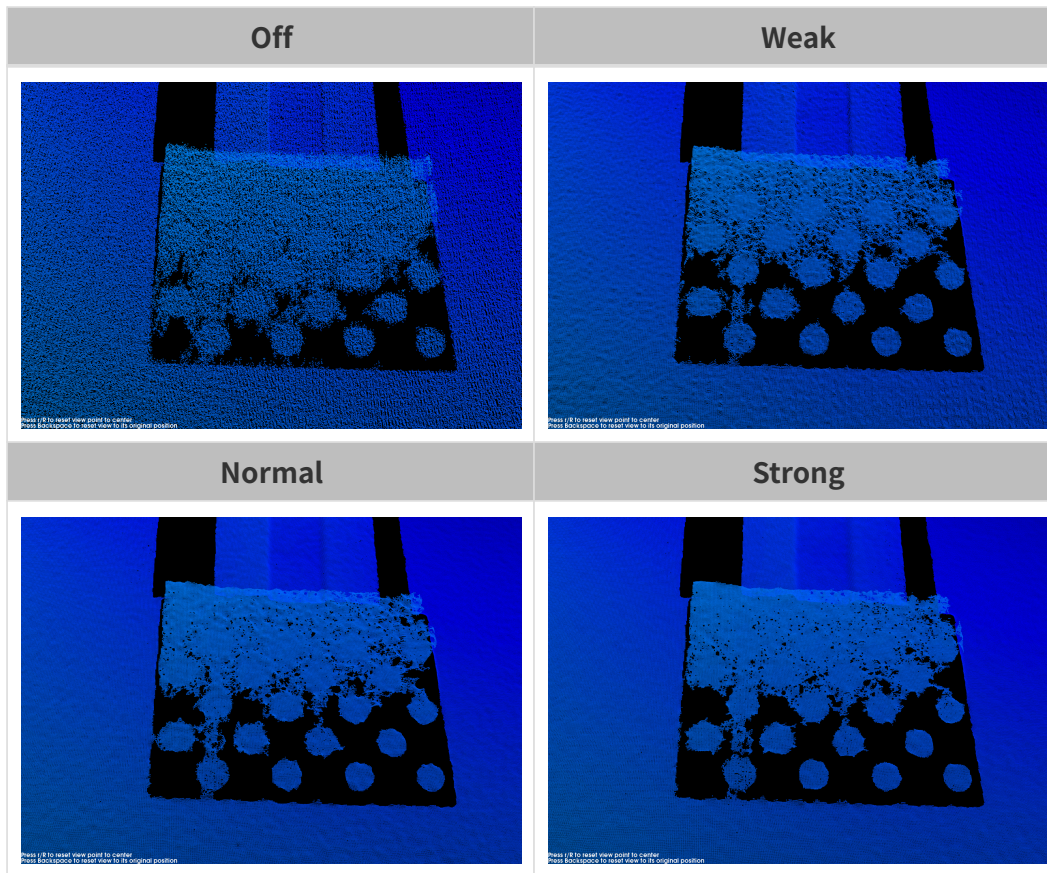
点群後処理パラメータを調整するとき、以下のように調整すればカメラ撮影時間を削減できます。

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

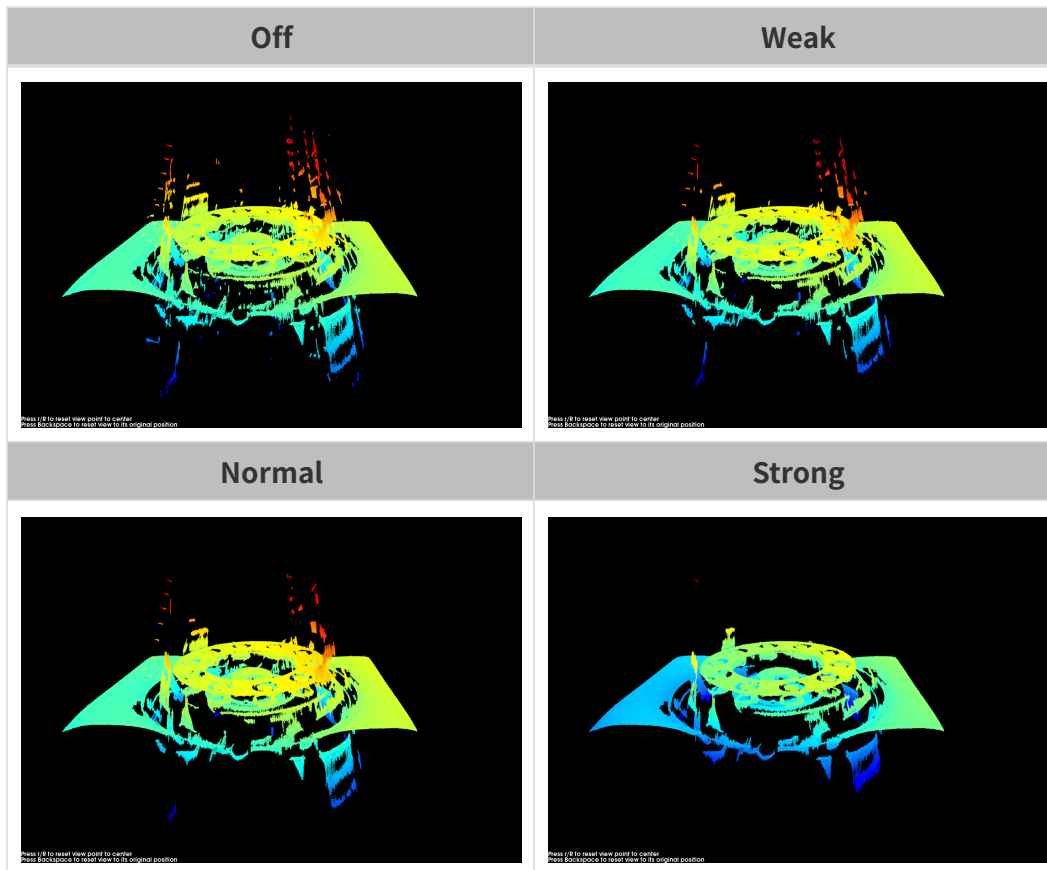
異なる**表面平滑化**に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のようです：



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、対象物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

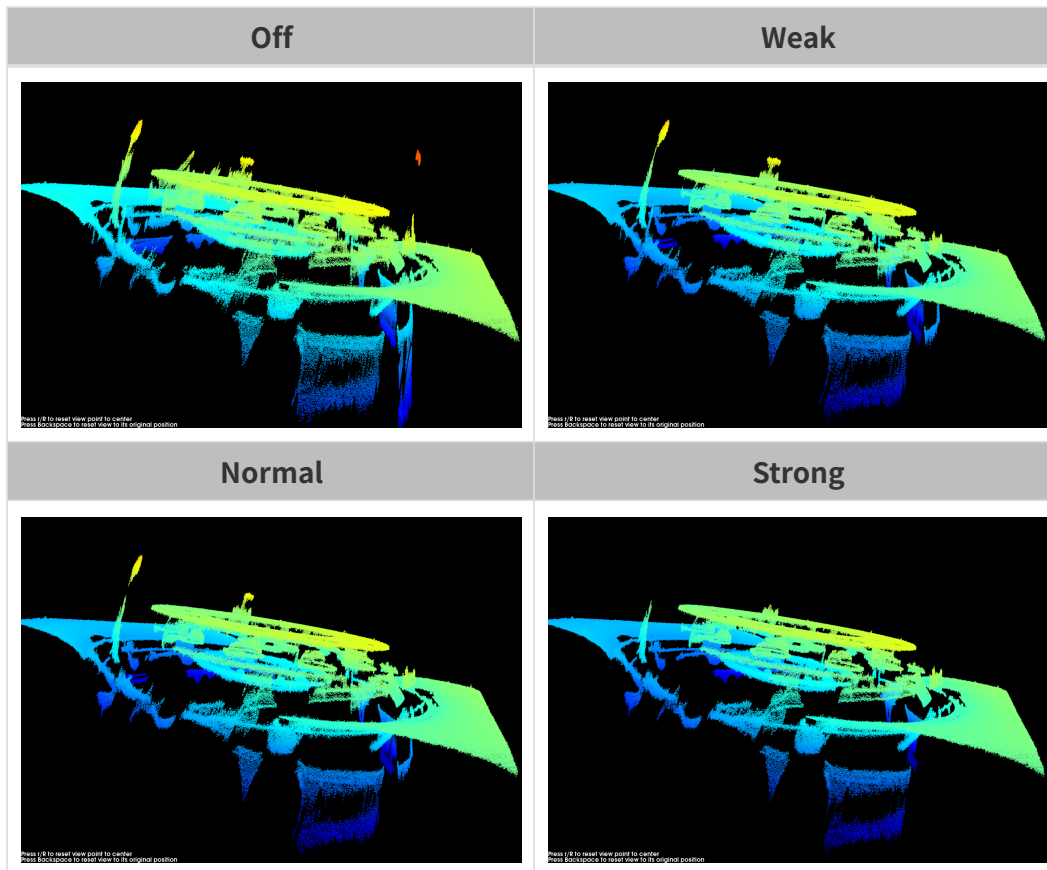
異なる**外れ値除去**に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のよう
です：



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	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

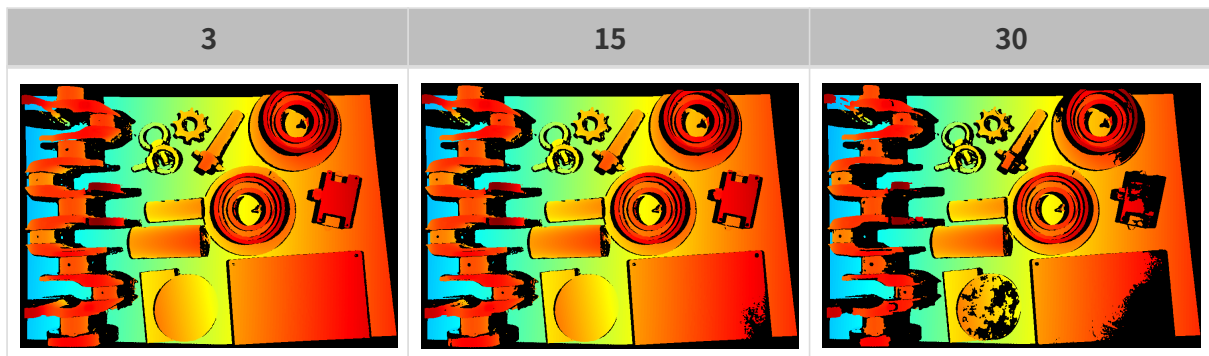
パラメータ説明	表面平滑化機能を使用するとともにエッジのシャープネスを保持する
可視性	グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Sharp：対象物のエッジのシャープネスを最大限に保持する ● Normal：対象物のエッジのシャープネスを保持するとともに、表面平滑化も実現する ● Smooth：エッジを保持しない。表面平滑化の効果を重視する
調整説明	実際のニーズに応じて調整してください

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

設定範囲	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（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のようなです：

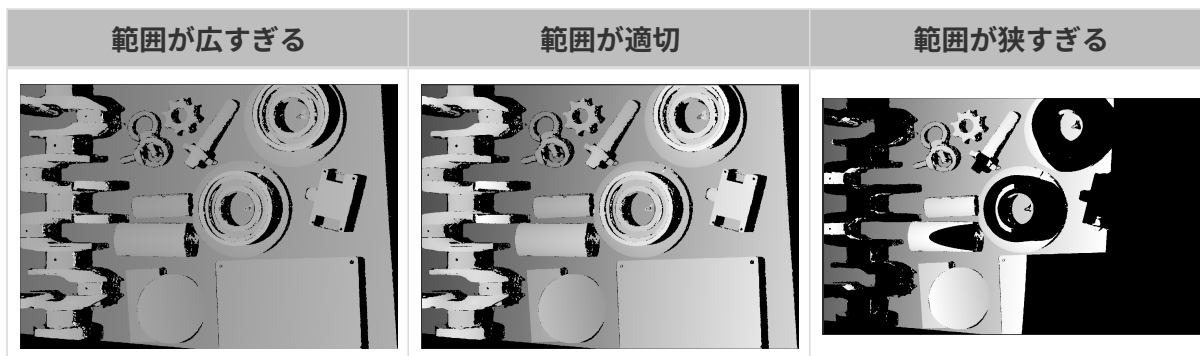


深度範囲

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：

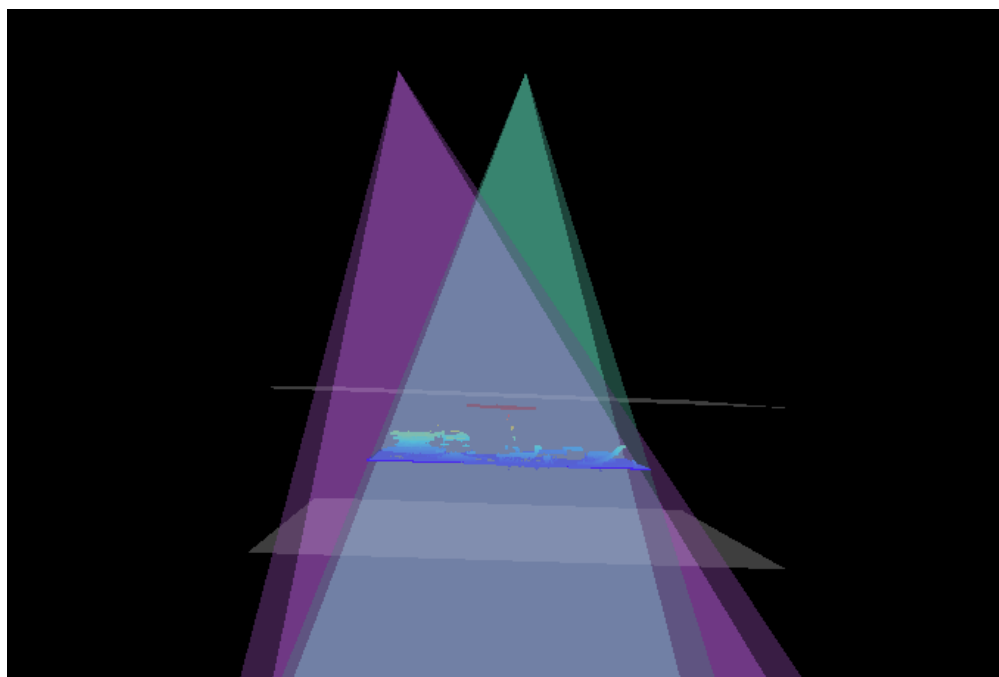




深度範囲を設定

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。

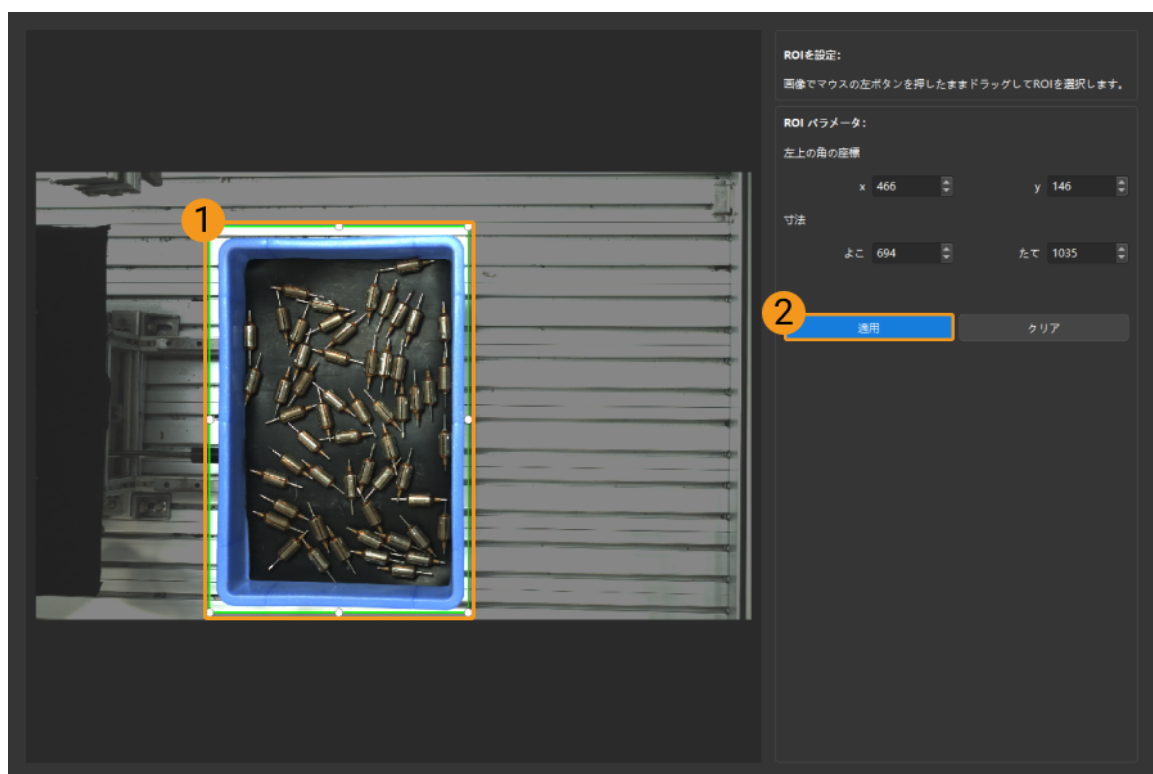
- [リセット]をクリックして**深度範囲**を前回到保存した値にすることができます。

ROI

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

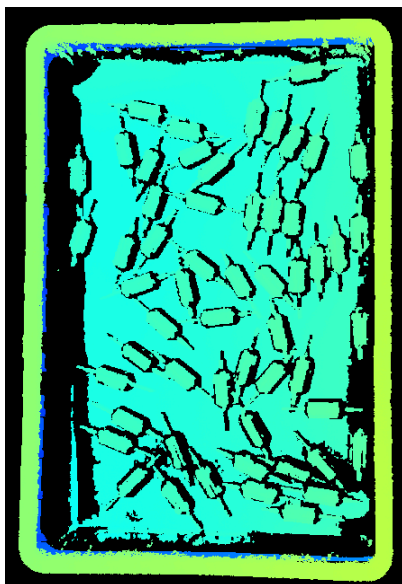
ROI 設定

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. LSR S と LSR L、LSR XL パラメータ

本節では、LSR S と LSR L、LSR XL 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

LSR S と LSR L、LSR XL 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。

2D 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

パラメータ説明	2D画像（テクスチャ）を撮影する時の露出モードを設定します。
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：露出時間を表示する ● 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

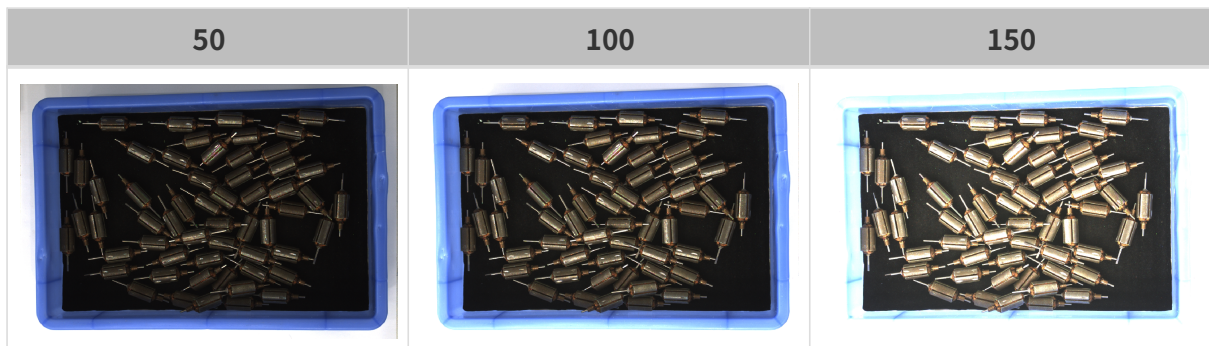
パラメータ説明	画像の輝度に影響を与える <ul style="list-style-type: none"> ● 露出時間が長いほど、画像は明るくなる ● 露出時間が短いほど、画像は暗くなる
可視性	初級、専門、グル
オプション	0.1~999ms
調整説明	2D 画像の品質に応じて調整する。2D 画像の輝度が適切で、対象物の表面のディテールがはっきり見えるようにする <ul style="list-style-type: none"> ● 暗い環境では露出時間を長くする ● 明るい環境では露出時間を短くする

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：



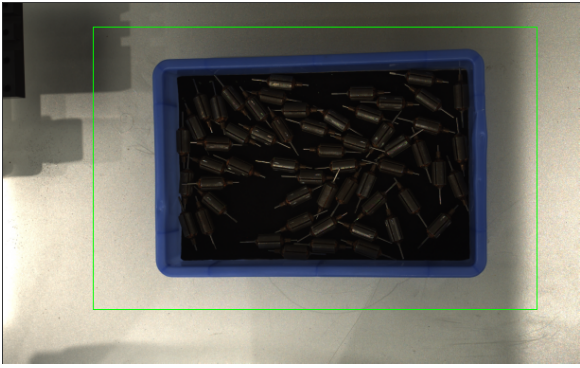

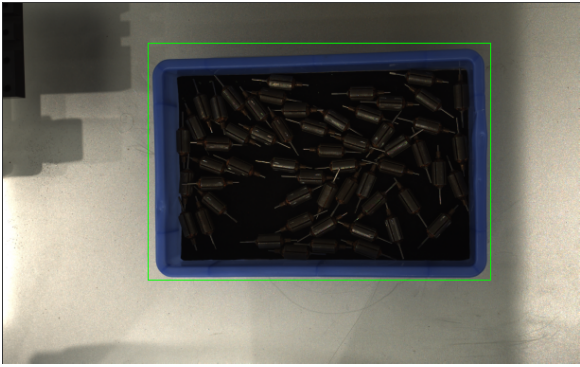



モノクロ画像の諧調値は画像の輝度のことで、カラー画像の諧調値は各カラーチャンネルの輝度のことです。

Auto : 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出時間を調整する
可視性	初級、専門、グル

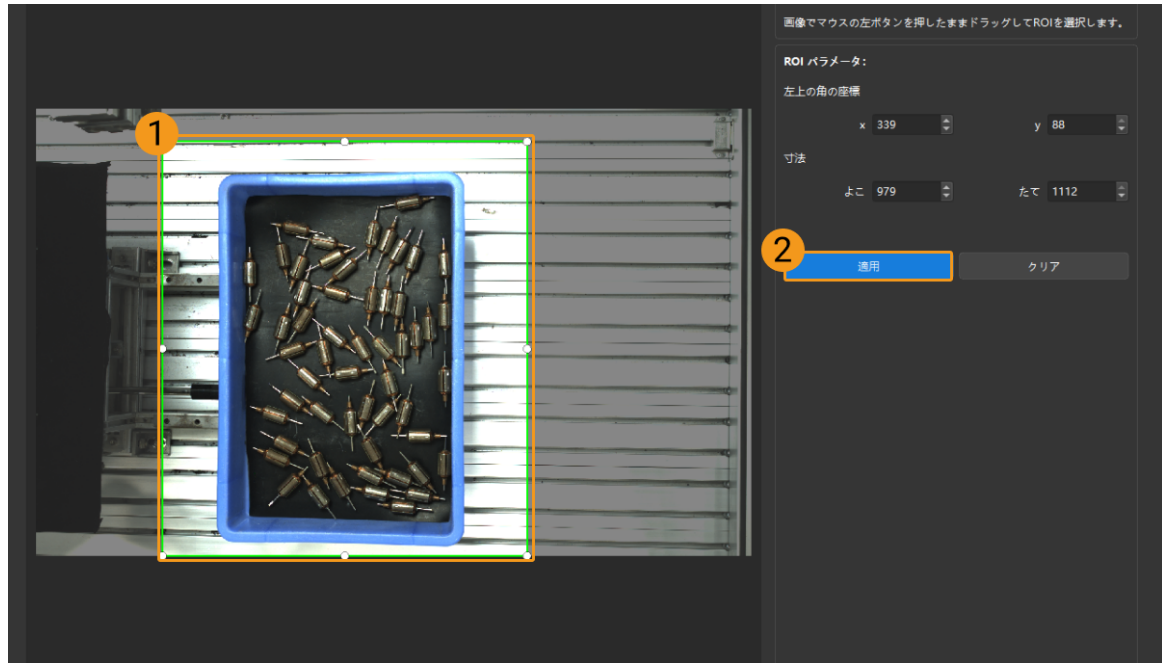
オプション	なし
調整説明	自動露出 ROI 設定をご参照ください

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 画像は以下のようです：

自動露出 ROI	2D 画像
	
	
	

自動露出 ROI 設定

1. 自動露出 ROI 設定の右の[編集]をクリックして 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 調整できます。
3. [適用]をクリックします。



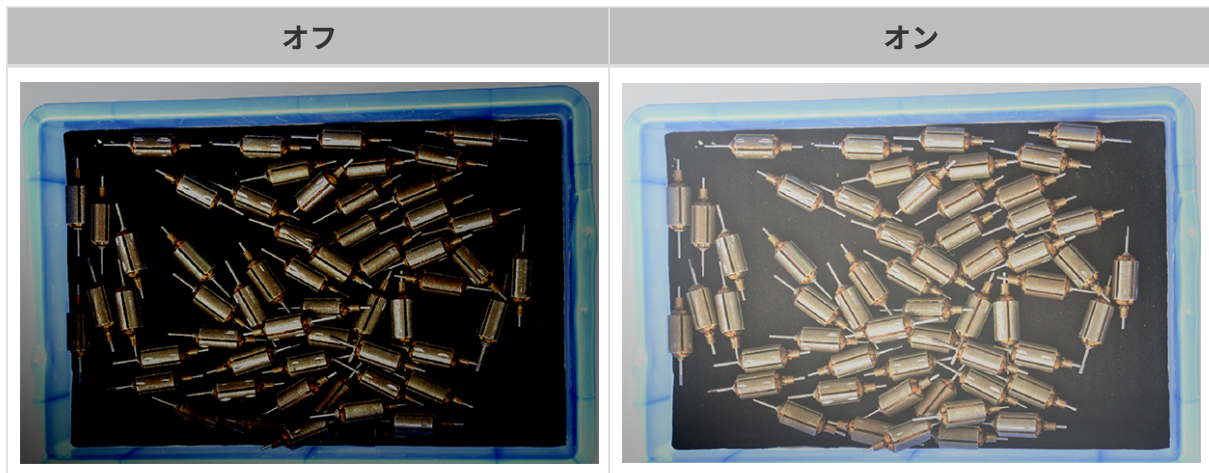
i [クリア]をクリックすると設定をクリアできます。

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	トーンマッピング： <ul style="list-style-type: none"> ● オン：トーンマッピングを適用する ● オフ：適用しない

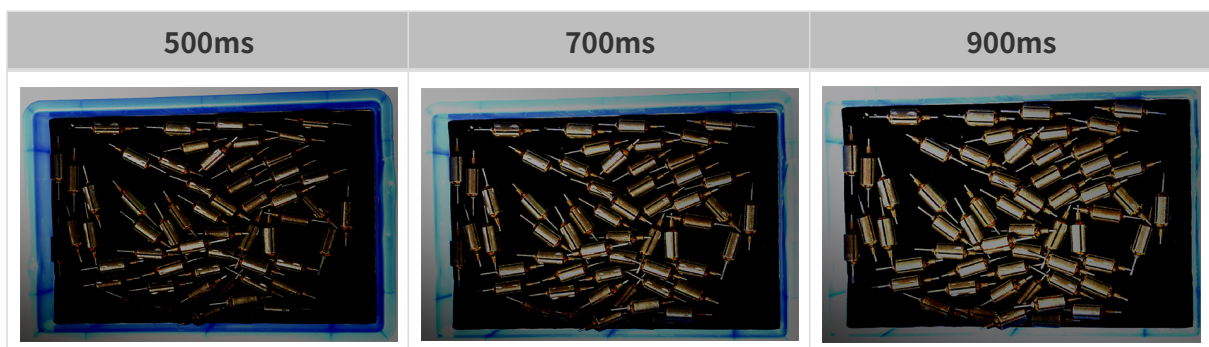
トーンマッピングを True と False にした効果の比較は以下の通りです。



HDR 露出時間シーケンス

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：



2D 画像（深度ソース）露出モード

パラメータ説明	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：Flash 収集モード

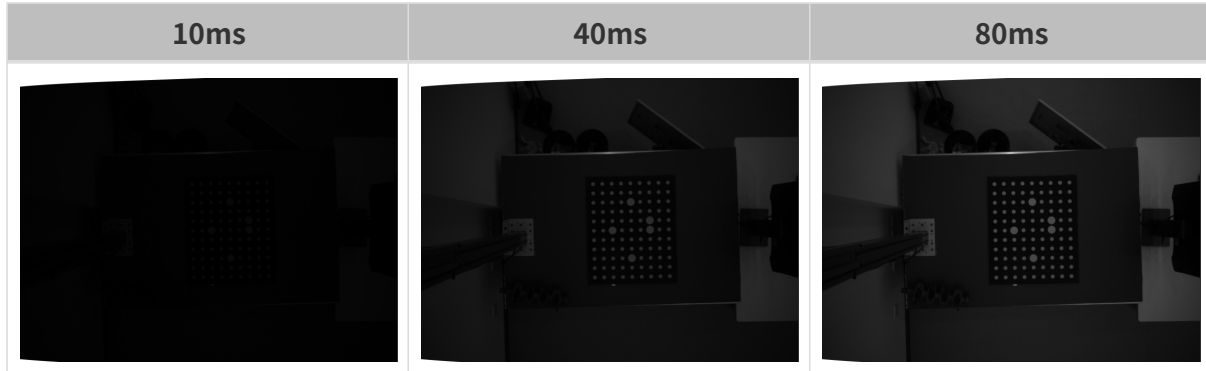


Mech-Vision に LSR S と LSR L、LSR XL カメラを接続するとき、Mech-Vision の「カラー画像」ポートに 2D 画像（深度ソース）が送信されます。Mech-Vision の「カラー画像」を調整したい場合、**2D 画像（深度ソース）露出モード**を調整してください。

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"> ● 露出時間が長いほど、画像は明るくなる ● 露出時間が短いほど、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ようにする <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：



Flash : Flash 収集モード

パラメータ説明	プロジェクターを使用する時の 2D 画像収集モードを選択する詳細な説明は 2D Flash 露出モード をお読みください。
可視性	専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● 快速：3D データの一部として 2D 画像を収集するので速度は速い。ただ連続キャプチャする場合には 2D 画像の更新頻度は低い（約 5s に一回） ● リアルタイム：2D 画像を別々に取得する（速度は遅くなる可能性がある）。連続キャプチャする場合には 2D 画像の更新頻度は高い（約 1s に一回）
調整説明	現場での収集速度と連続キャプチャする時の 2D 画像の更新頻度の要求に応じて調整してください。 リアルタイムを選択した時、 Flash 露出時間 パラメータが調整可能です。



- 快速を選択した時、2D 画像の輝度は [3D パラメータ](#) クラスの [露出時間](#) と [レーザー強度](#) パラメータに影響される
- リアルタイムを選択した時、2D 画像の輝度は [3D パラメータ](#) クラスの [レーザー強度](#) パラメータに影響される

Flash : Flash 露出時間

パラメータ説明	Flash モード を リアルタイム に設定した時に 2D 画像収集時の露出時間を設定する
可視性	初級、専門、グル
設定範囲	0.1~99ms

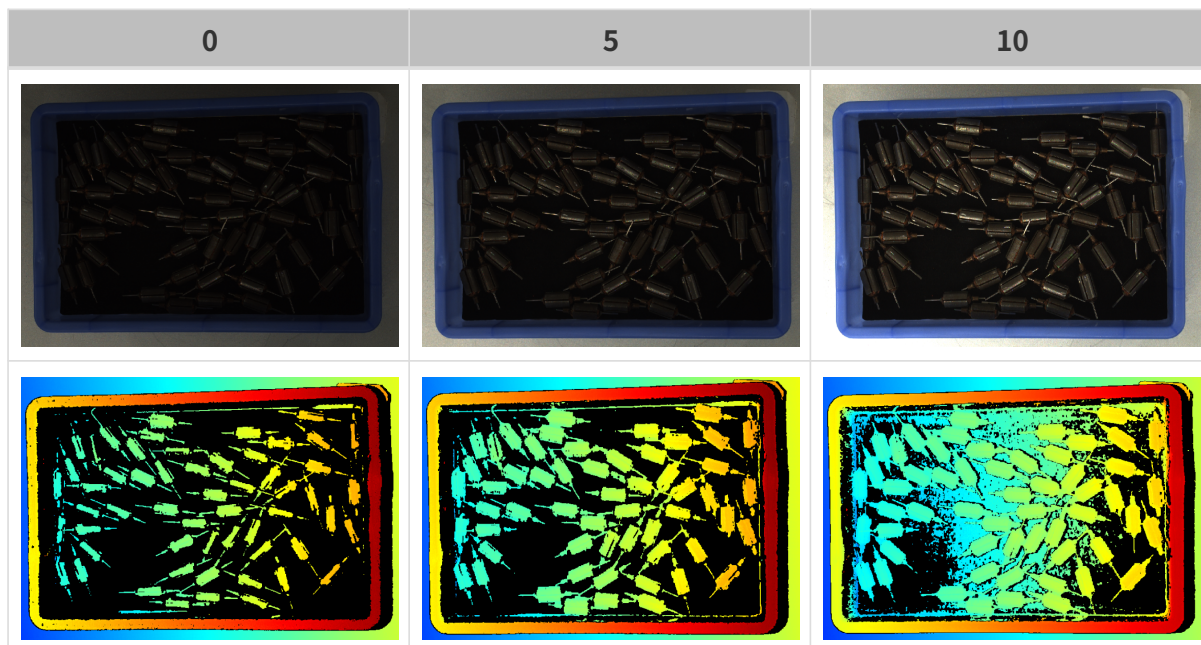
調整説明	暗い現場では露出時間を長く設定し、明るい現場では短く設定してください。
	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="background-color: #0056b3; color: white; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-right: 10px;">i</div> <div> DEEP と LSR シリーズを使用する場合は、この値を 4 の倍数に設定してください。設定可能な最小値は 8ms です。入力された値は自動的に使用可能な数値に調整されます。 </div> </div>

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;"> <div style="background-color: #0056b3; color: white; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-right: 10px;">i</div> <div> 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> </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
設定範囲	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 ● 異なる露出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 <p style="text-align: center;">  詳細な調整説明は、3D 露出を設定するをお読みください。 </p>



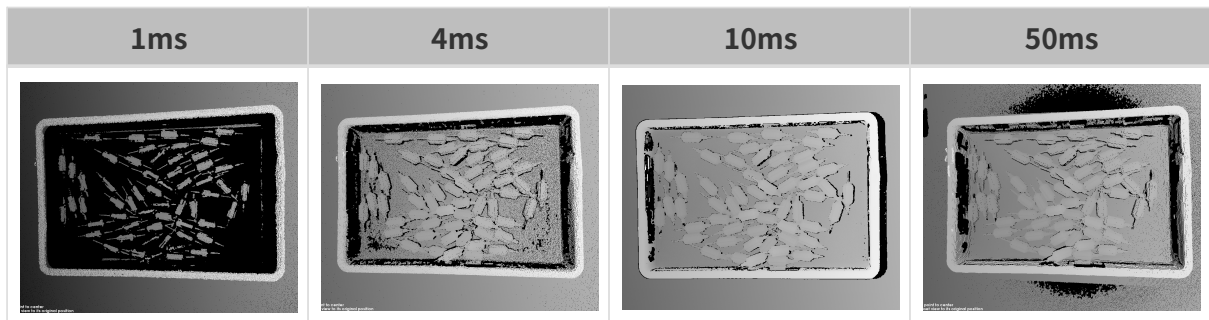
3D パラメータクラスのコーディングモードを反射に設定すると露出回数は設定できません。


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 <p> 詳細な調整説明は、3D 露出を設定するをお読みください。</p>

異なる露出時間で取得した画像は以下の通りです：

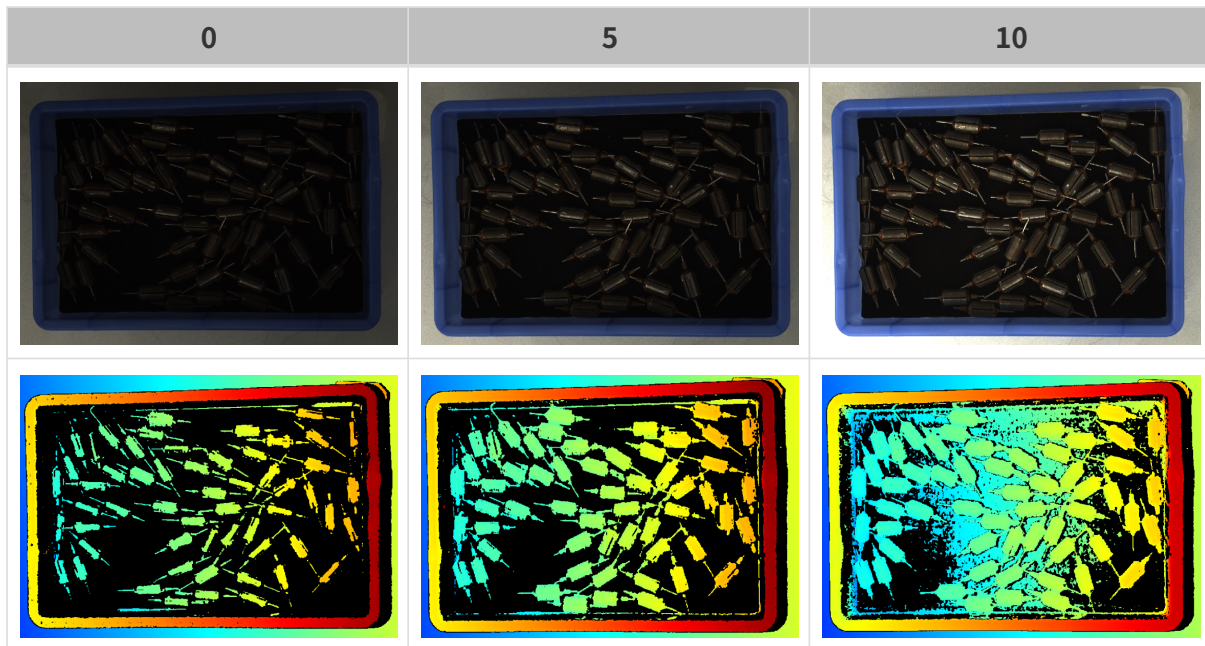


 画像の黒い部分は点群のロスです。

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	投光する構造化光のパターンを選択する
可視性	専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● 快速：非反射性物体に適用。収集の速度を重視する ● 精確：非反射性物体に適用。深度画像データの品質を重視する ● 反射：高反射性物体に適用。深度画像データの品質を重視する
調整説明	実際のニーズに応じて調整してください 反射を選択すると、 処理モード パラメータが表示されます。

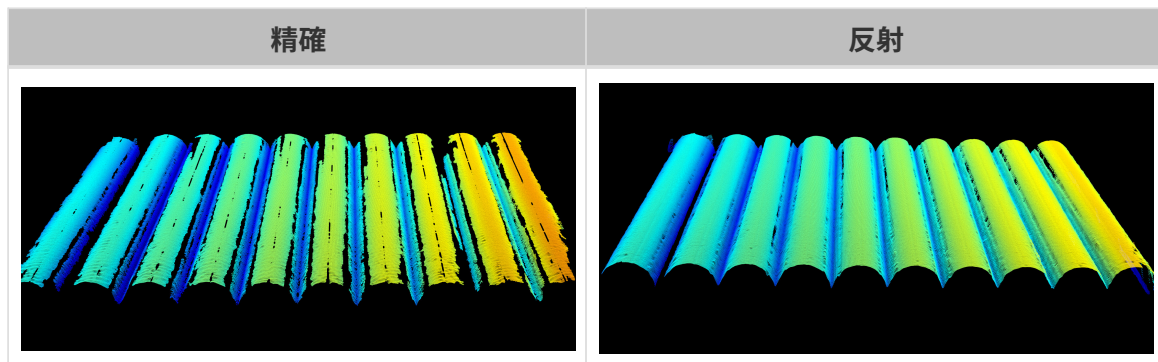


- 反射を選択すると、以下のツールとパラメータは使用できません。
 - 3D 露出設定アシスタントツール
 - 3D パラメータクラスの露出回数とレーザー投影のパーティション数
 - 点群後処理グループの投影輝度のしきい値

- 非反射性物体の場合、コーディングモードを精確と快速に設定した時に取得する点群は以下のようです。



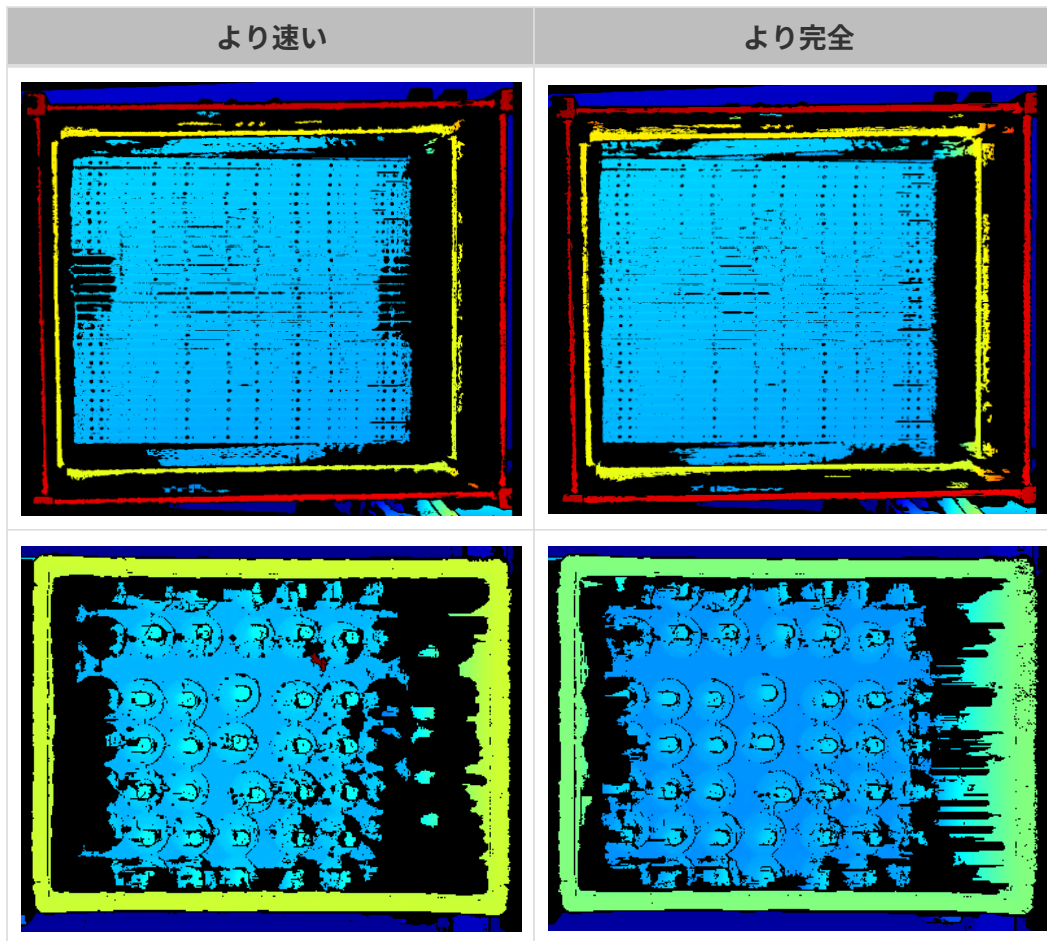
- 不透明、非反射性物体の場合、コーディングモードを**精確**と**反射**に設定した時に取得する点群は以下のようです。



反射：処理モード

パラメータ説明	反射コーディングモードを使用する時のデータ処理モードを選択する
可視性	専門、グル
設定範囲	<ul style="list-style-type: none"> ● より速い：処理速度がより速いが深度データの損失が発生する恐れがある。複雑な反射がないシーンに適用 ● より完全：より完全な深度データが取得できる。側面が多重反射するコンテナを使用するなど複雑な反射が発生するシーンに適用
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**処理モード**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：



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

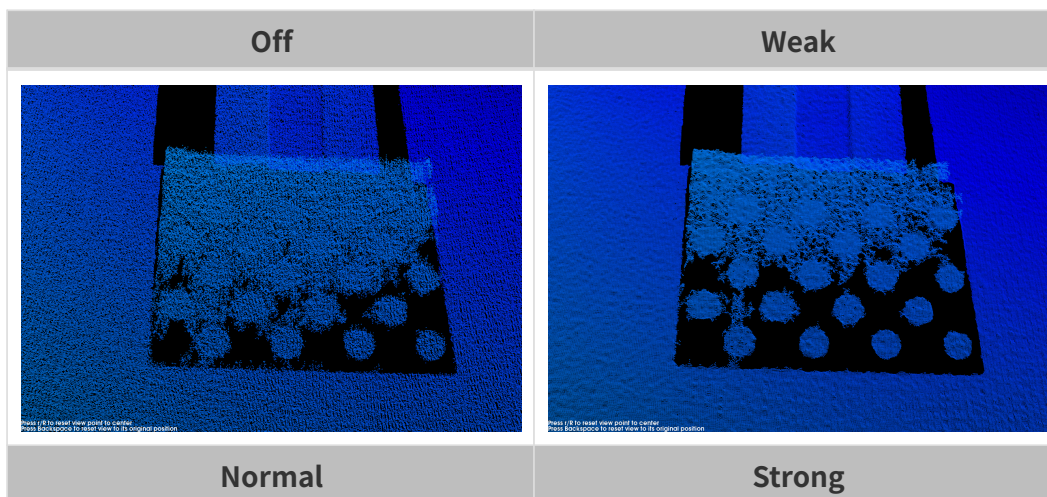
す。

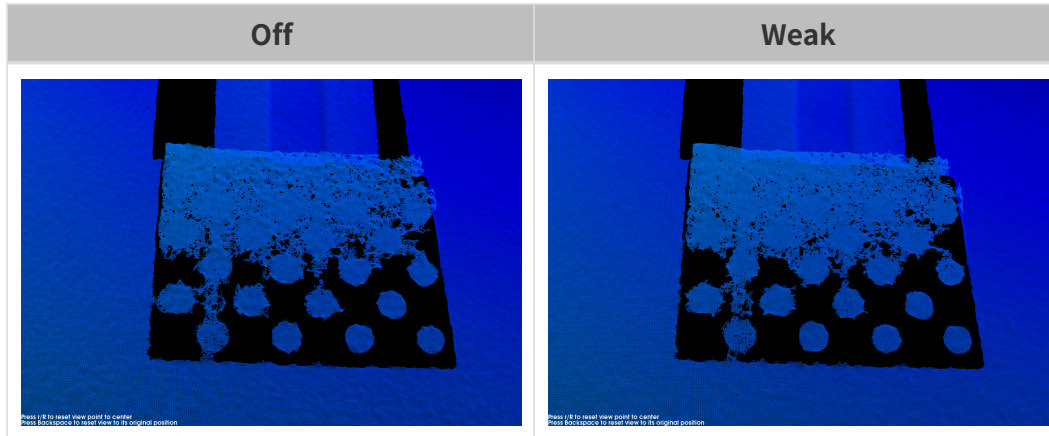
1. **外れ値除去**を優先的に調整します。このパラメータの計算時間は強度によってほとんど変化せず、高い強度にした場合でも、計算時間は大いに増加することはありません。
2. 低強度の**表面平滑化**と**ノイズ除去**を使用することをお勧めします。この2つのパラメータの強度を高くするほど計算時間は長くなります。

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：

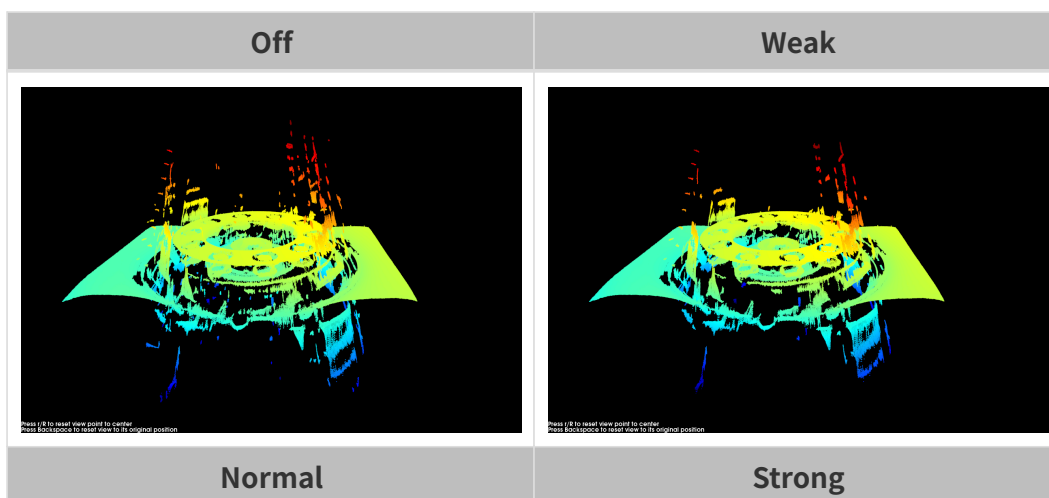


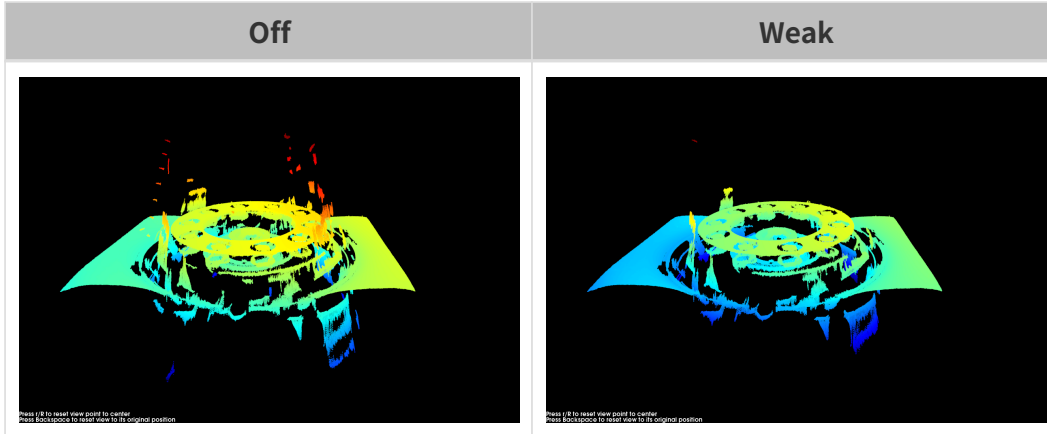


外れ値除去

パラメータ説明	点群のノイズを除去する。外れ値とは、対象物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：

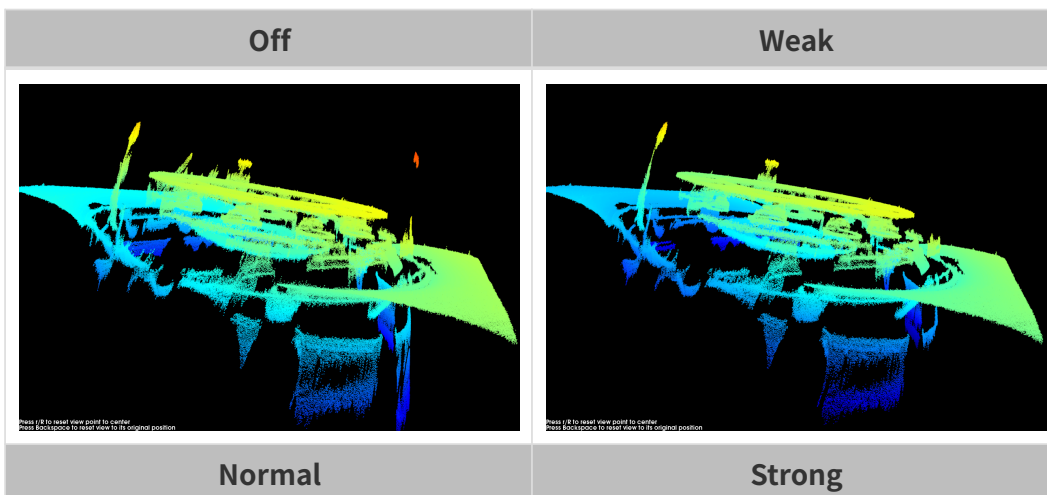


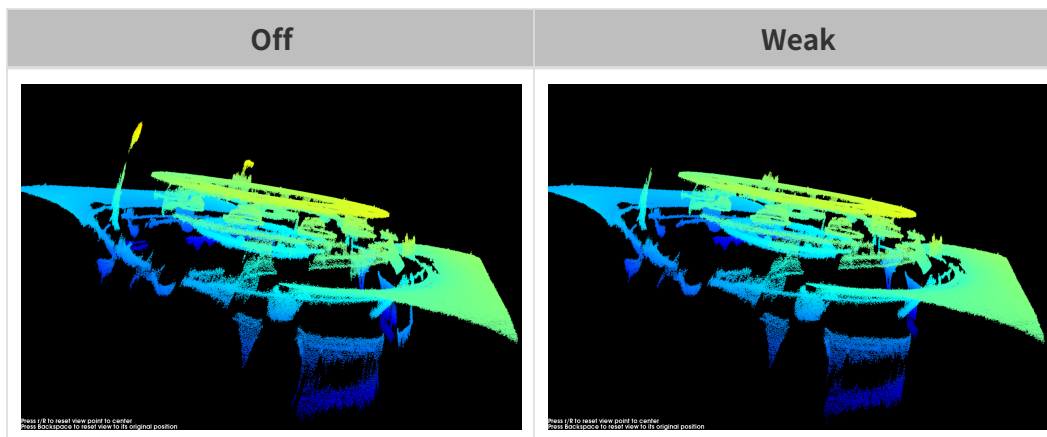


ノイズ除去

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	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。

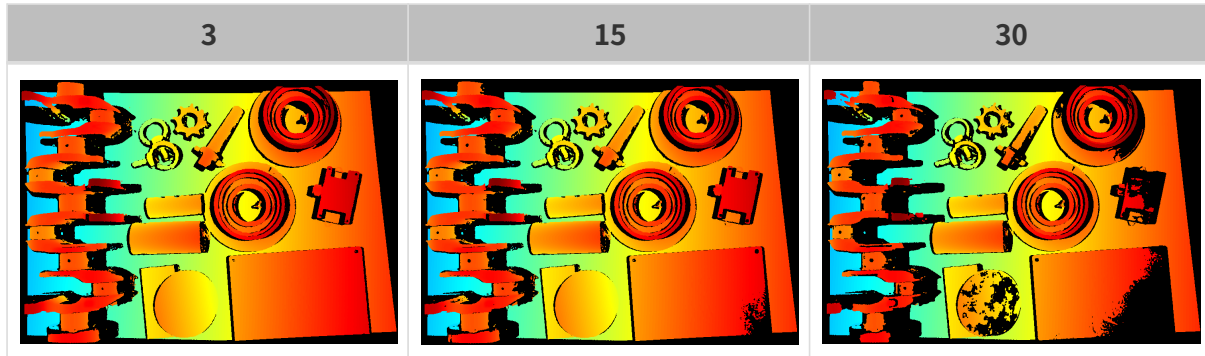
エッジ保護

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 ● Normal：対象物のエッジのシャープネスを保持するとともに、表面平滑化も実現する ● Smooth：エッジを保持しない。表面平滑化の効果を重視する
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
設定範囲	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、値が大きいく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

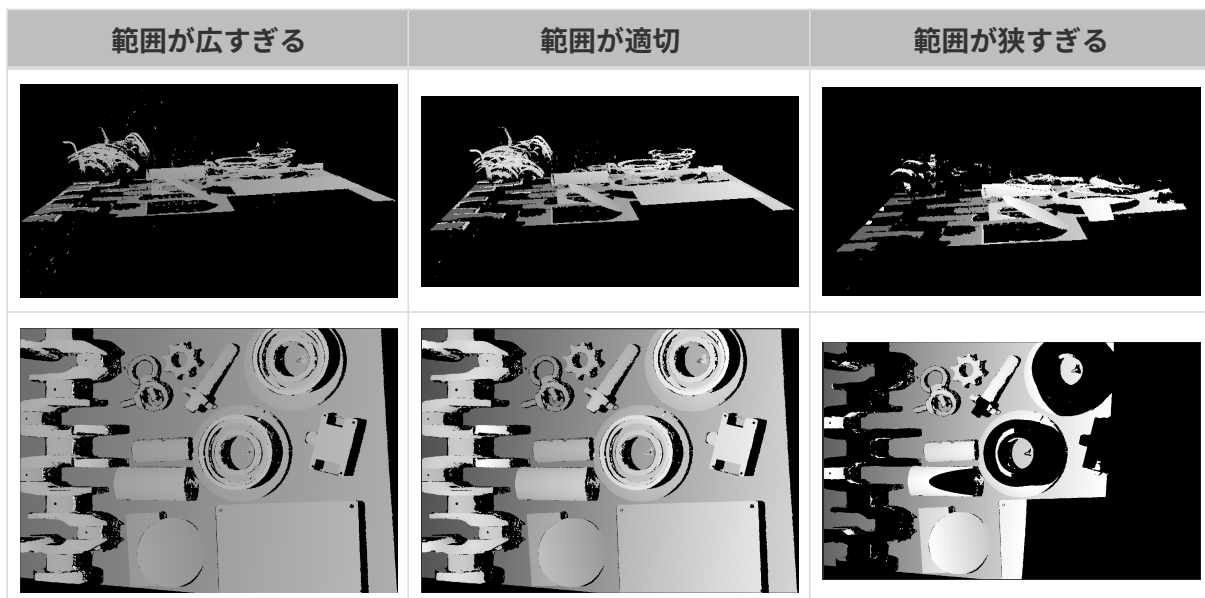
異なる縞コントラストしきい値に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のようなです：



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

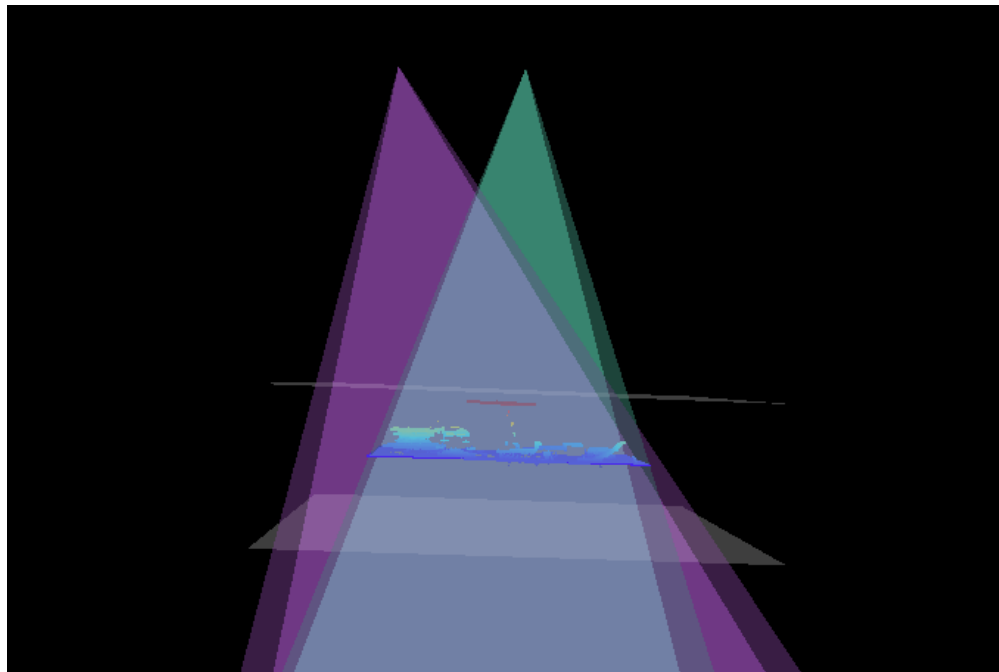
異なる**深度範囲**の効果の比較は以下の通りです：



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。



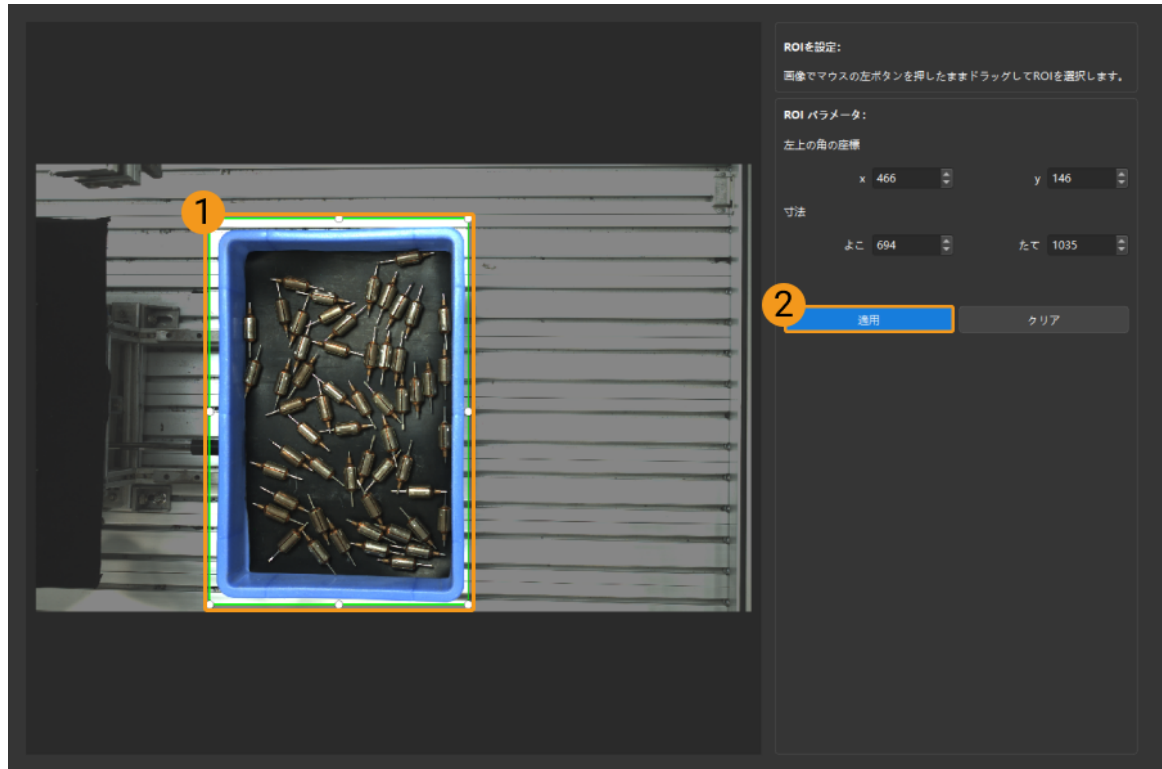
- [推奨値]をクリックして深度範囲を現在のカメラの推奨稼働距離に設定することができます。
- [リセット]をクリックして深度範囲を前回到保存した値にすることができます。

ROI

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

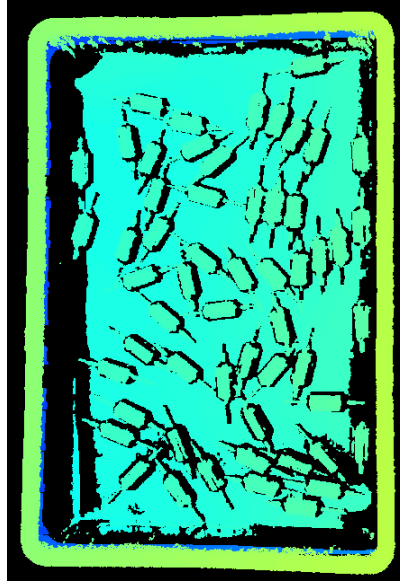
ROI 設定

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. NANO パラメータ

本節では、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

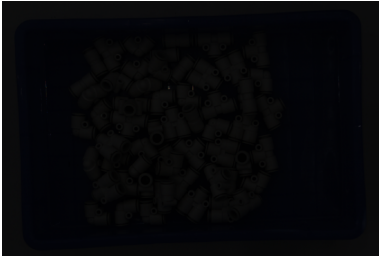
パラメータ説明	2D 画像を撮影するときに使用する露出モードを設定する
可視性	初級、専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Timed：露出時間を設定する。通常、光線が安定した環境に使用する ● Auto：露出時間を自動的に調整する。通常、光線が変化する環境に使用する ● HDR：複数の露出モードを設定して画像を組み合わせる。物体の色または種類がバラバラなシーンに適用される ● Flash：プロジェクターを使用して補光する。暗い環境に使用する

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：露出時間を表示する
	● 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：Flash 収集モード

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"> ● 露出時間が長いほど、画像は明るくなる ● 露出時間が短いほど、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ようにする <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：

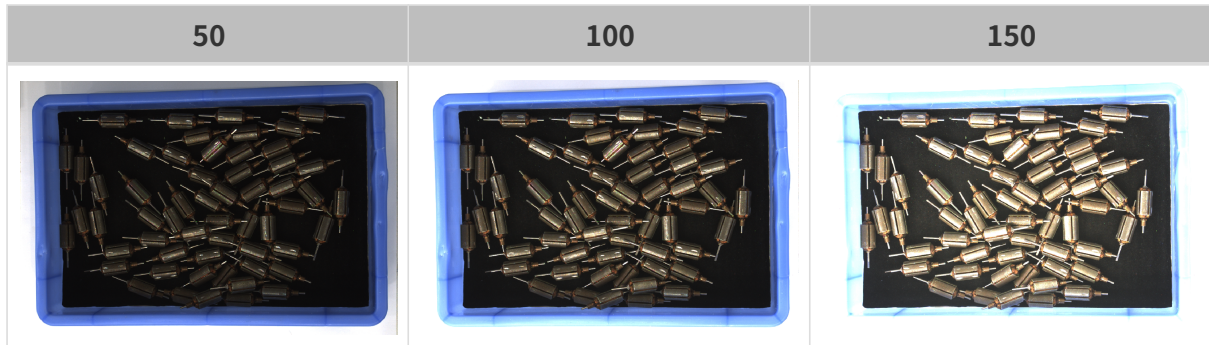
5ms	90ms	500ms
		

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：

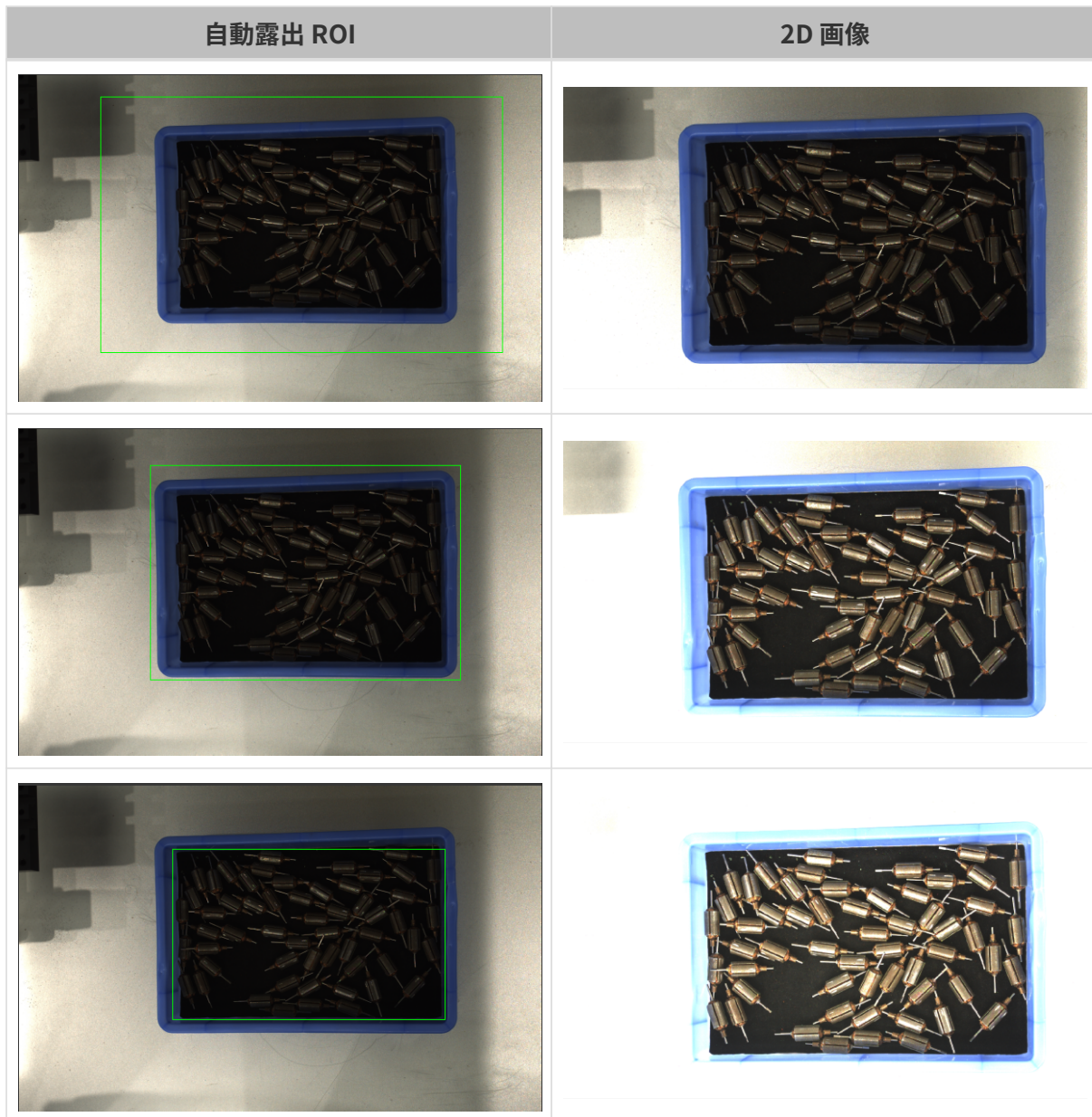


モノクロ画像の**諧調値**は画像の輝度のことで、カラー画像の**諧調値**は各カラーチャンネルの輝度のことです。

Auto : 2D 自動露出 ROI

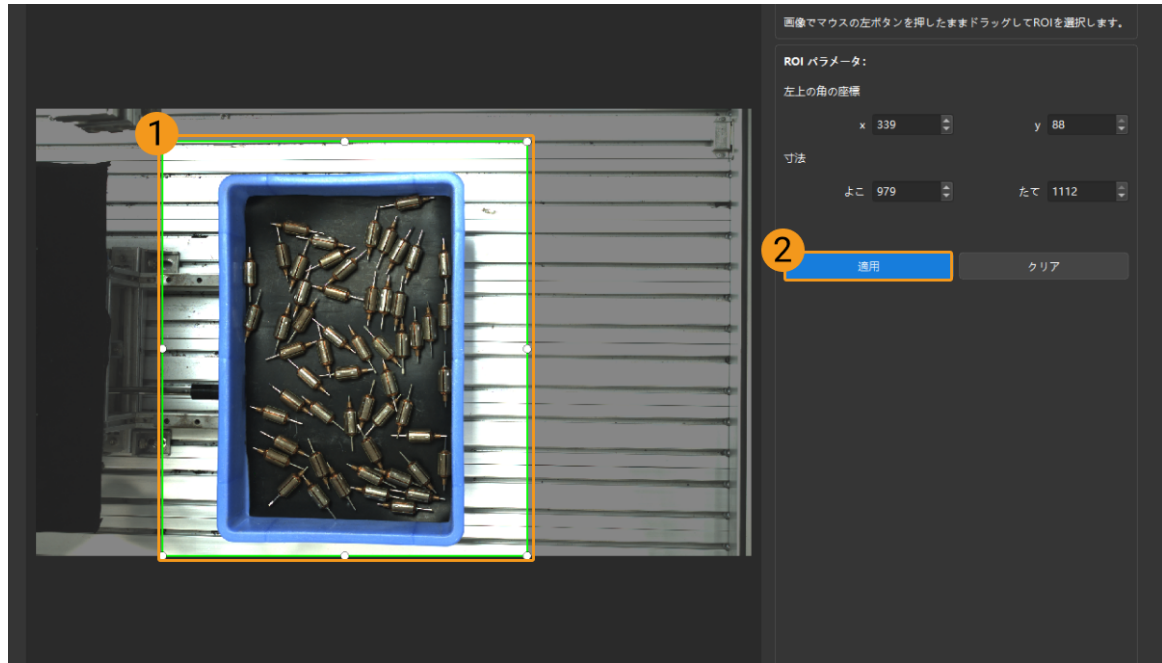
パラメータ説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 指定した領域の照明、対象物色などに応じてカメラの露出時間が自動的に調整される ● ROI が設定されていない場合、カメラは視野全体の状況に応じて自動的に露出時間を調整する
可視性	初級、専門、グル
オプション	なし
調整説明	自動露出 ROI 設定 をご参照ください

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 画像は以下のようです：



自動露出 ROI 設定

1. 自動露出 ROI 設定の右の[編集]をクリックして 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 調整できます。
3. [適用]をクリックします。



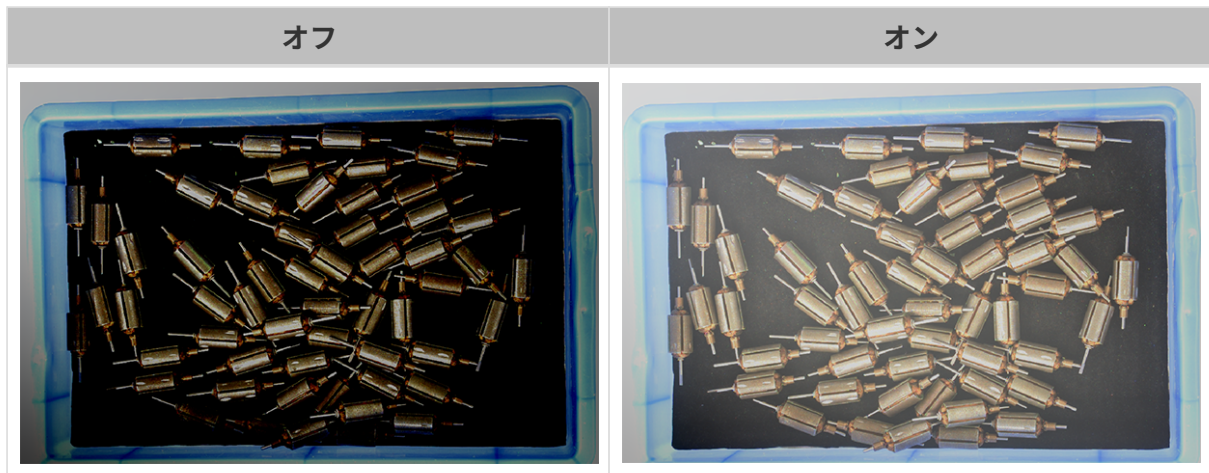
i [クリア]をクリックすると設定をクリアできます。

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	トーンマッピング： <ul style="list-style-type: none"> ● オン：トーンマッピングを適用する ● オフ：適用しない

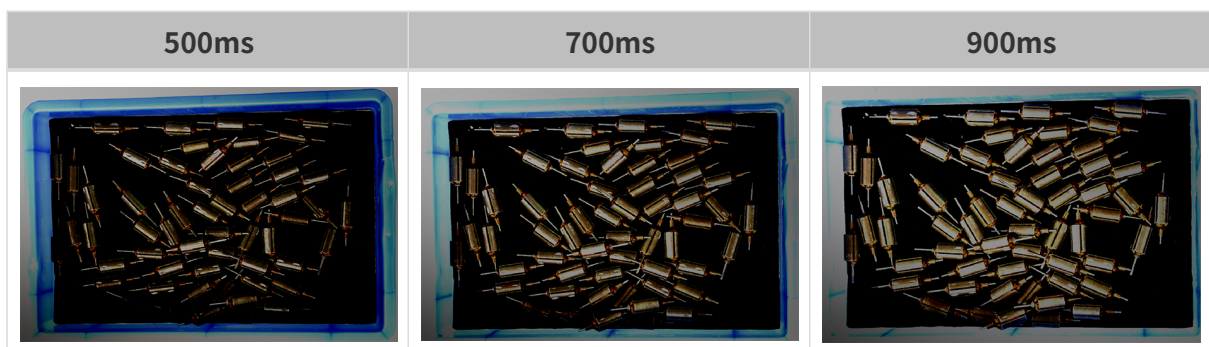
トーンマッピングを True と False にした効果の比較は以下の通りです。



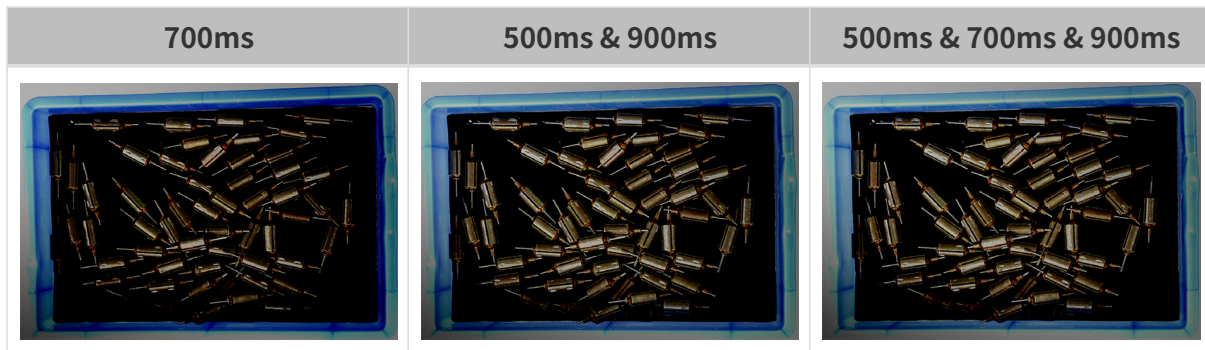
HDR 露出時間シーケンス

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="text-align: center; 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：




Flash : Flash 収集モード

パラメータ説明	プロジェクターを使用する時の 2D 画像収集モードを選択する詳細な説明は 2D Flash 露出モード をお読みください。
可視性	専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● 快速：3D データの一部として 2D 画像を収集するので速度は速い。ただ連続キャプチャする場合には 2D 画像の更新頻度は低い（約 5s に一回） ● リアルタイム：2D 画像を別々に取得する（速度は遅くなる可能性がある）。連続キャプチャする場合には 2D 画像の更新頻度は高い（約 1s に一回）
調整説明	<p>現場での収集速度と連続キャプチャする時の 2D 画像の更新頻度の要求に応じて調整してください。</p> <p>リアルタイム を選択した時、Flash 露出時間 パラメータが調整可能です。</p>




- **快速** を選択した時、2D 画像の輝度は **3D パラメータ** クラスの [露出時間](#) と [投影光の輝度](#) パラメータに影響される
- **リアルタイム** を選択した時、2D 画像の輝度は **3D パラメータ** クラスの [投影光の輝度](#) パラメータに影響される

Flash : Flash 露出時間

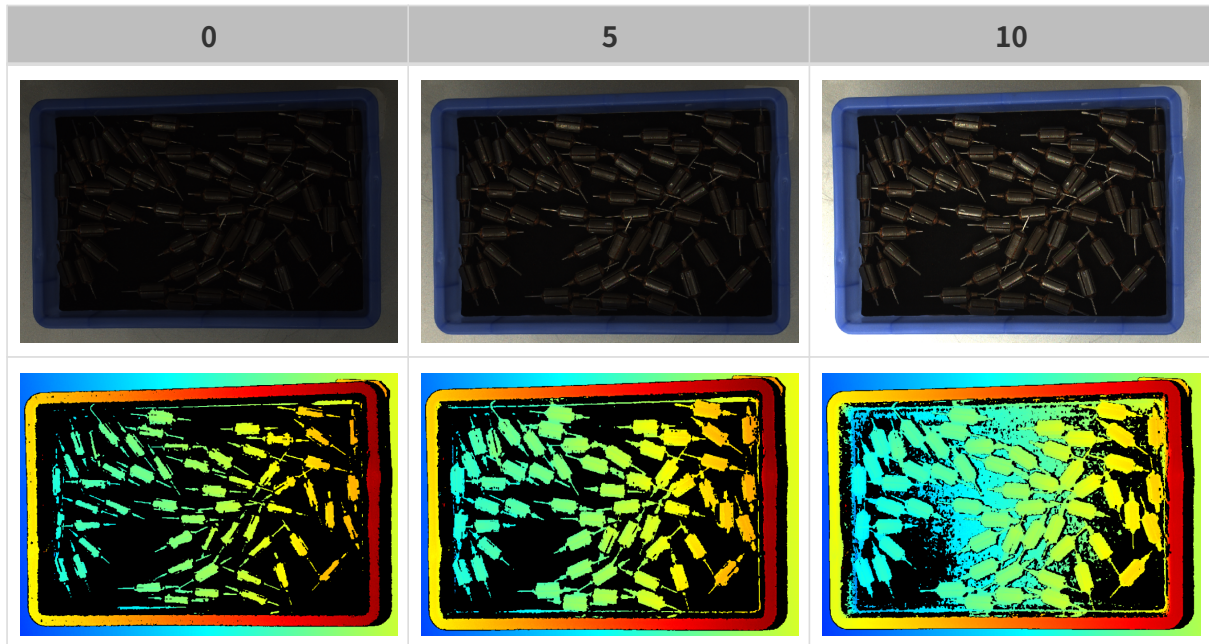
パラメータ説明	Flash モード を リアルタイム に設定した時に 2D 画像収集時の露出時間を設定する
可視性	初級、専門、グル
設定範囲	0.1~99ms
調整説明	<p>暗い現場では露出時間を長く設定し、明るい現場では短く設定してください。</p> <p> DEEP と LSR シリーズを使用する場合は、この値を 4 の倍数に設定してください。設定可能な最小値は 8ms です。入力された値は自動的に使用可能な数値に調整されます。</p>

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		


パラメータ	深度画像	点群
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
設定範囲	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 ● 異なる露出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 <p> 詳細な調整説明は、3D 露出を設定するをお読みください。</p>

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

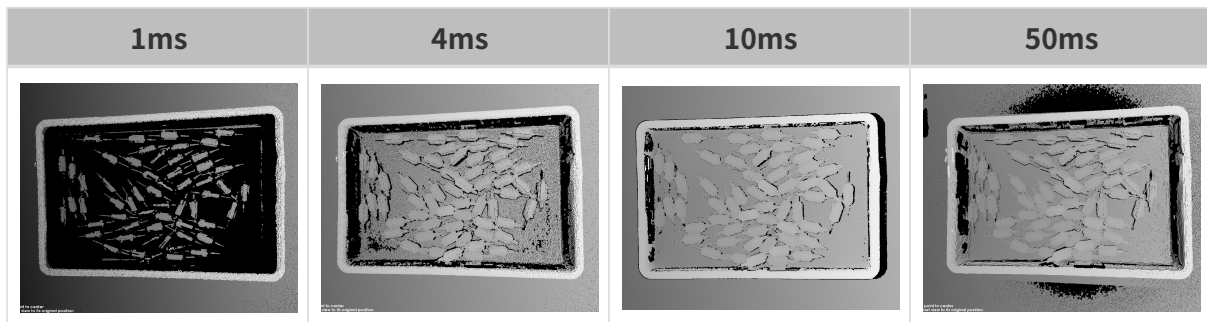
調整説明

- 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




詳細な調整説明は、[3D 露出を設定する](#)をお読みください。

異なる露出時間で取得した画像は以下の通りです：

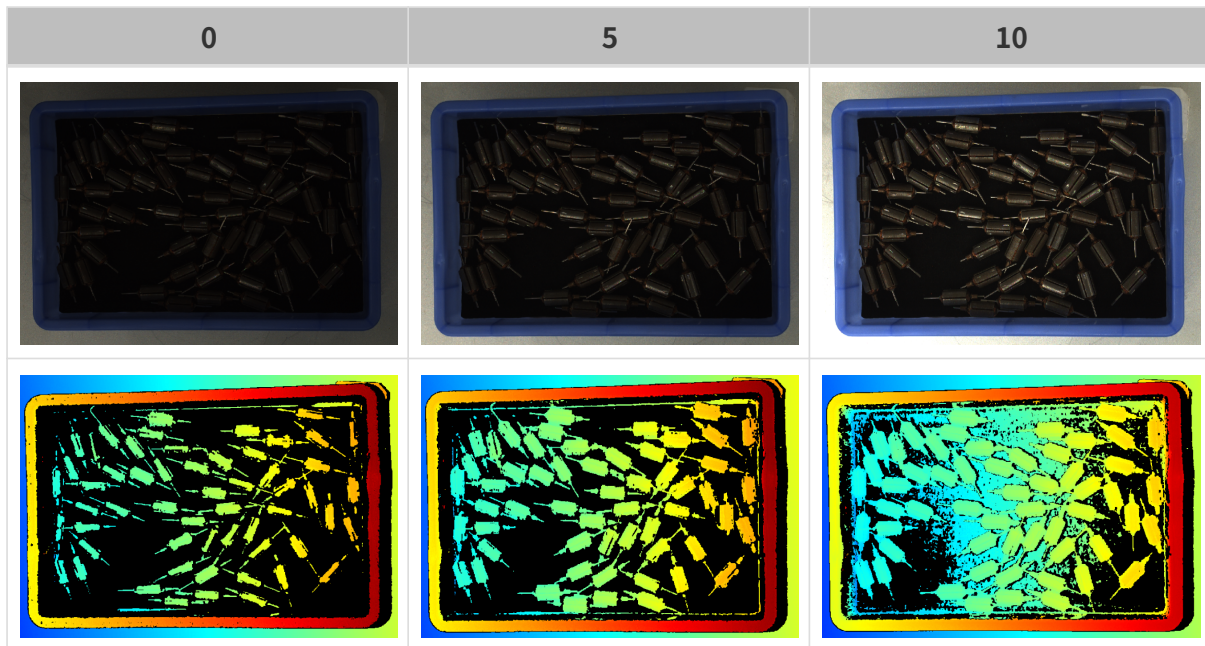


画像の黒い部分は点群のロスです。

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

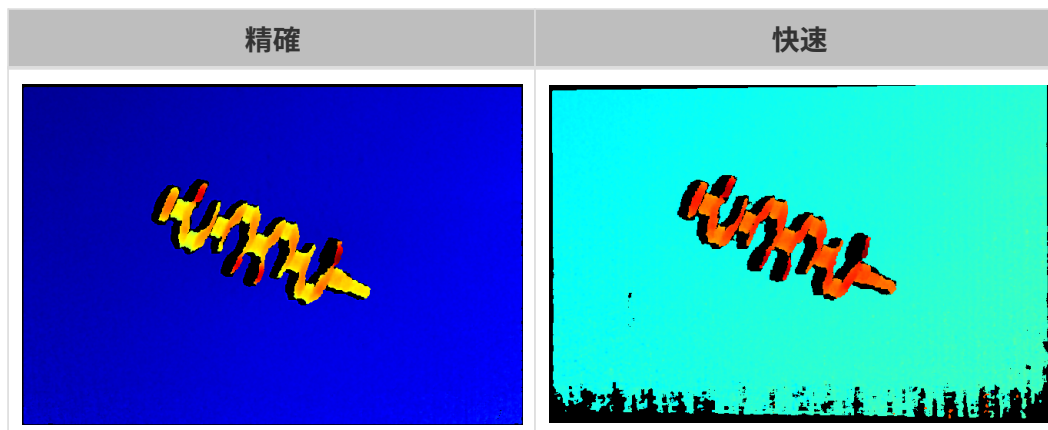
投影光の輝度

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	投光する構造化光のパターンを選択する
可視性	専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● 快速：不透明、非反射性物体に適用。撮影速度を重視する ● 精確：不透明、非反射性物体に適用。深画像度データの品質を重視する
調整説明	実際のニーズに応じて調整してください

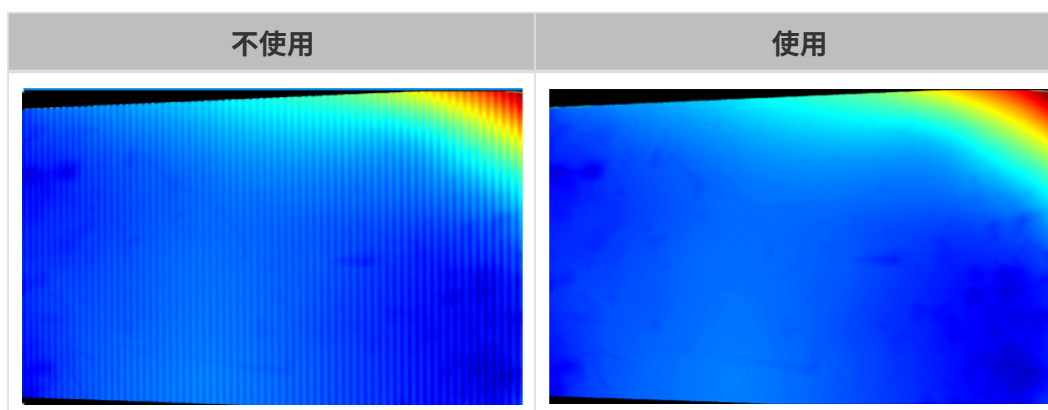
異なるコーディングモードに設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のようなです：



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

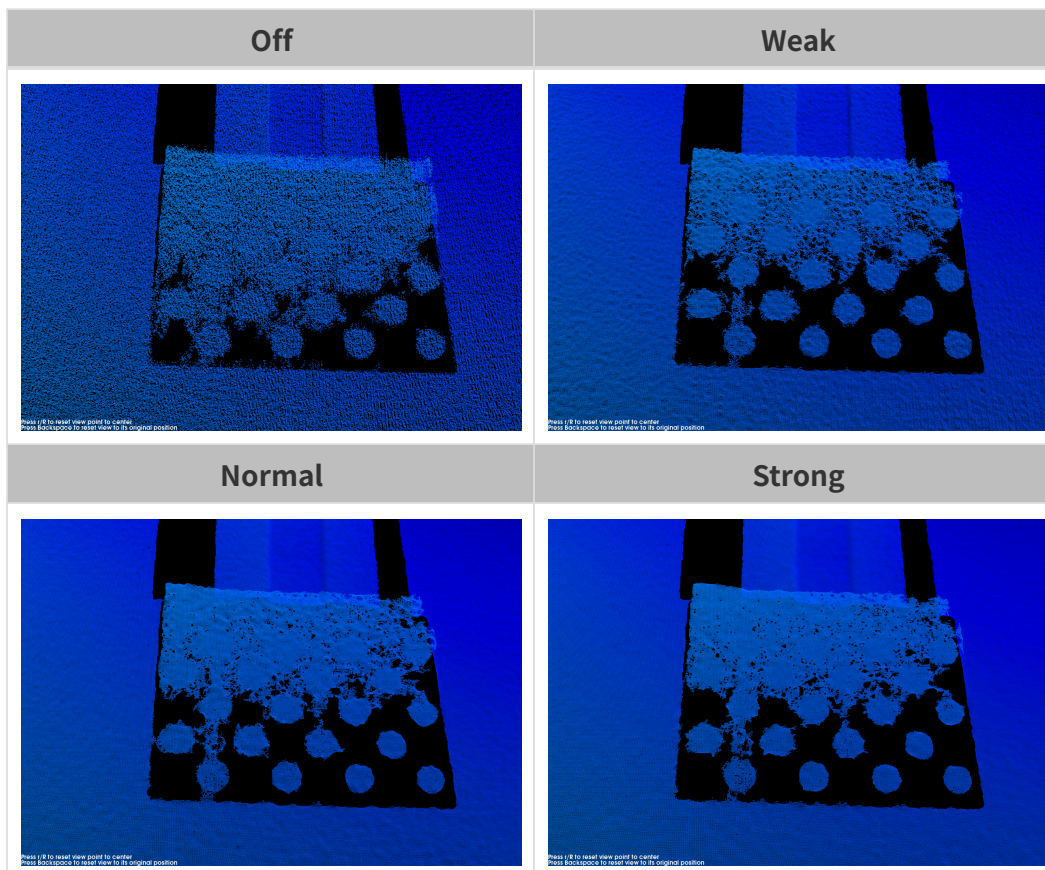
点群後処理パラメータを調整するとき、以下のように調整すればカメラ撮影時間を削減できます。

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

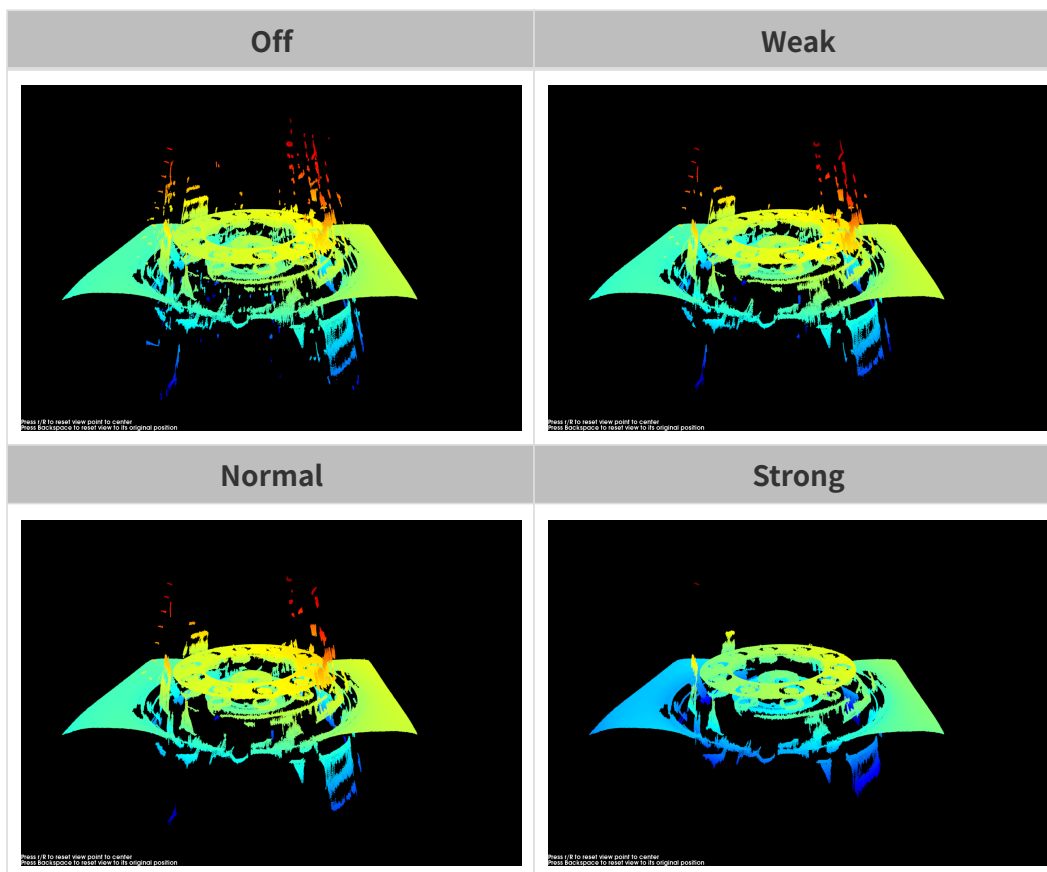
異なる表面平滑化に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のようです：



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、対象物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

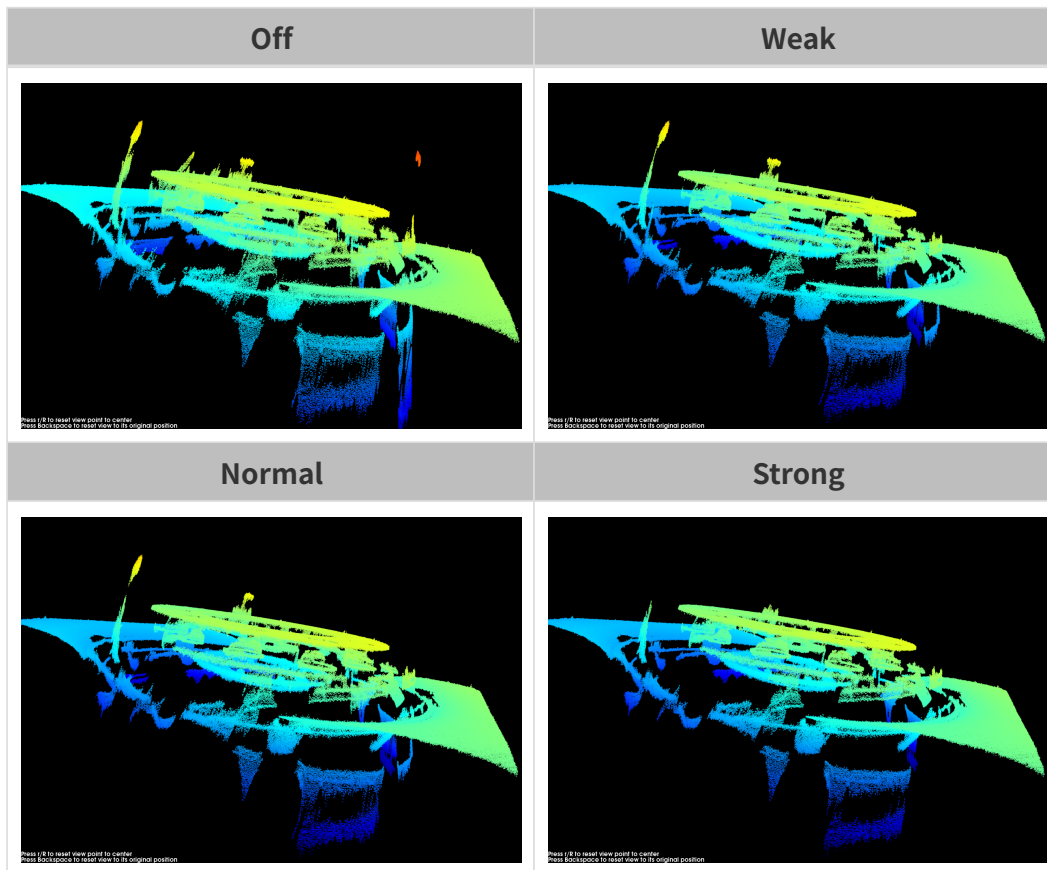
異なる外れ値除去に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のようです：



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	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。

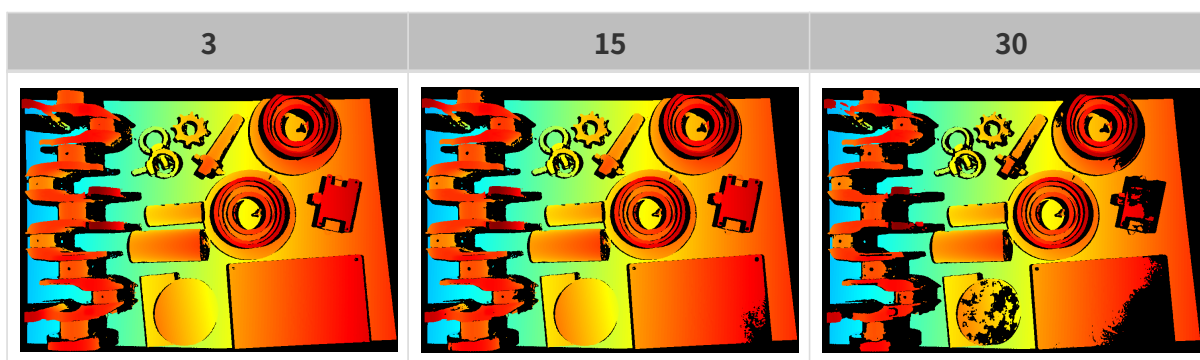
エッジ保護

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 ● Normal：対象物のエッジのシャープネスを保持するとともに、表面平滑化も実現する ● Smooth：エッジを保持しない。表面平滑化の効果を重視する
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
設定範囲	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なです：

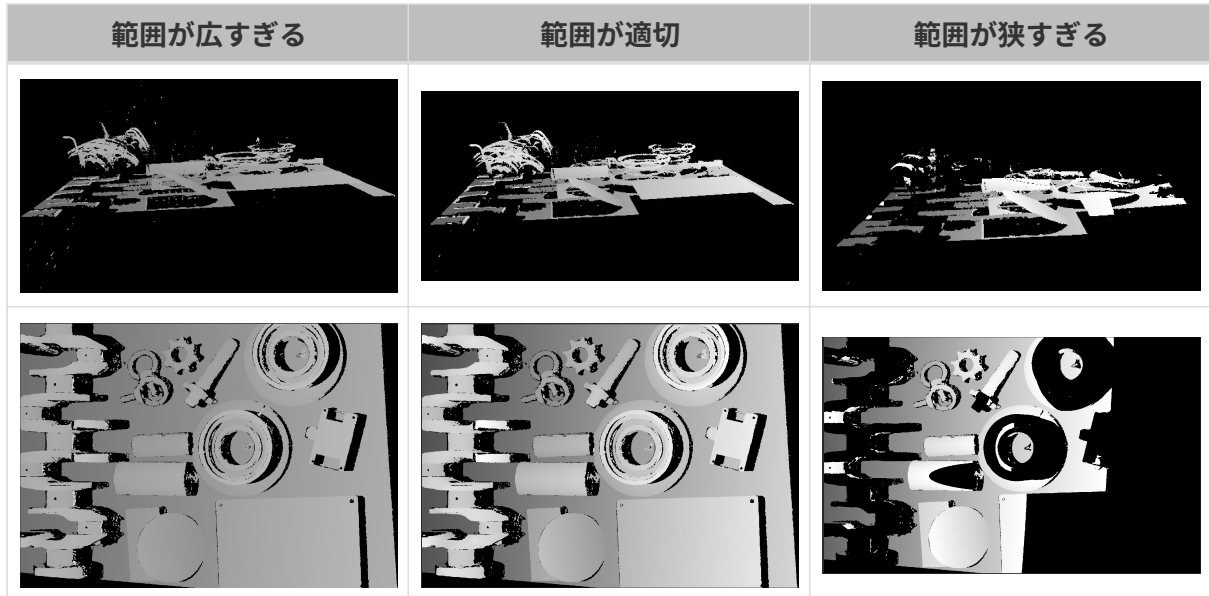


深度範囲

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

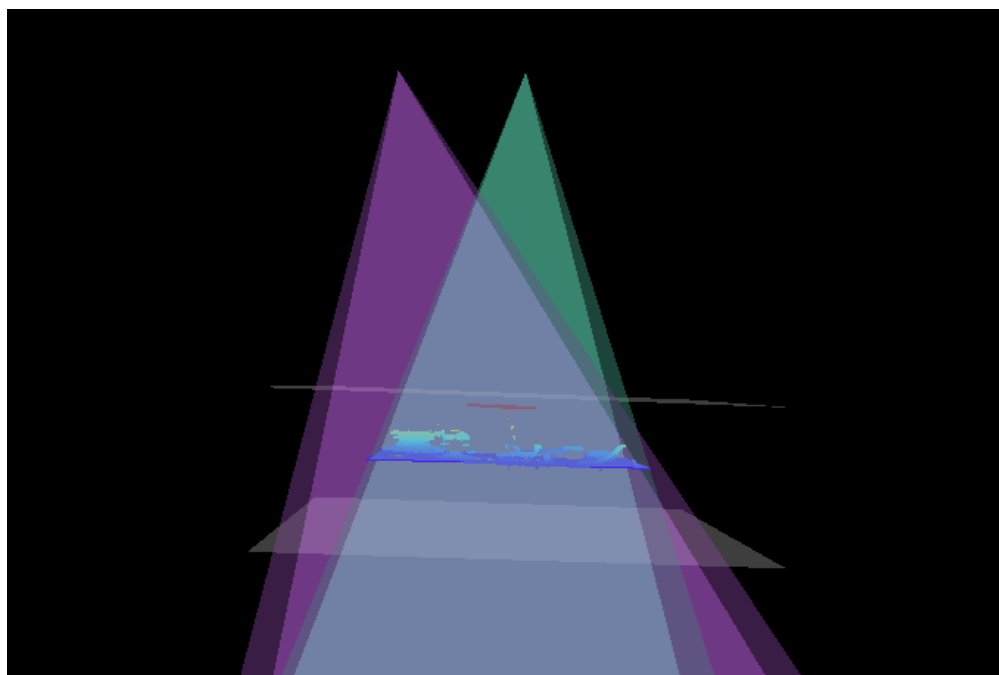
異なる深度範囲の効果の比較は以下の通りです：



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**を精確に指定します。



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。

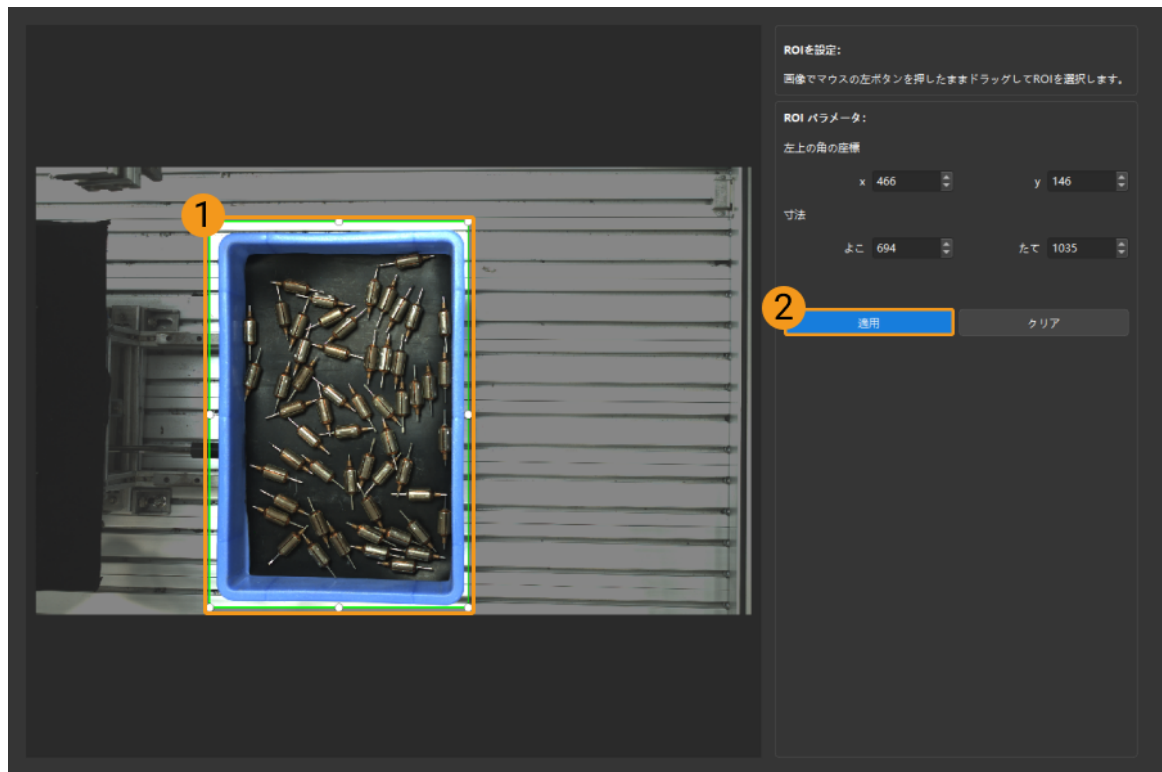
ROI

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

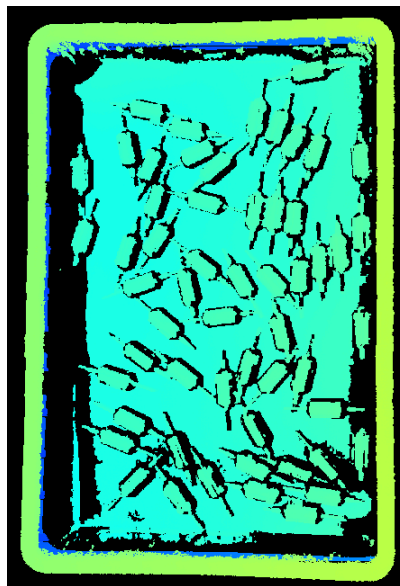
1. 自動露出 ROI 設定の右の[編集]をクリックして ROI 設定ウィンドウを開きます。
2. ROI を選択して調整します。ROI をドラッグすることで移動できます。アンカーポイントをドラッグすることで ROI を調整できます。

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. NANO ULTRA パラメータ

本節では、NANO ULTRA 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 ● 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：露出時間を表示する ● 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：Flash 収集モード

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"> ● 露出時間が長いほど、画像は明るくなる ● 露出時間が短いほど、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ようにする <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

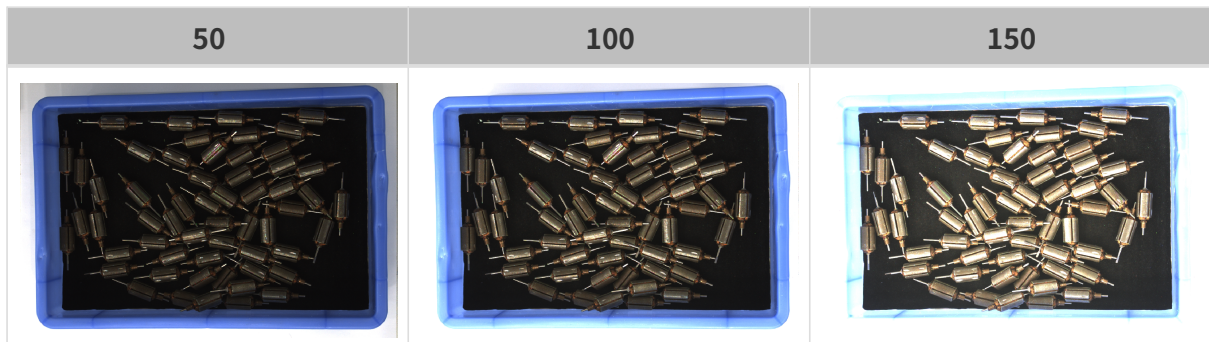
異なる露出時間に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した 2D 画像は以下のようです：



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：



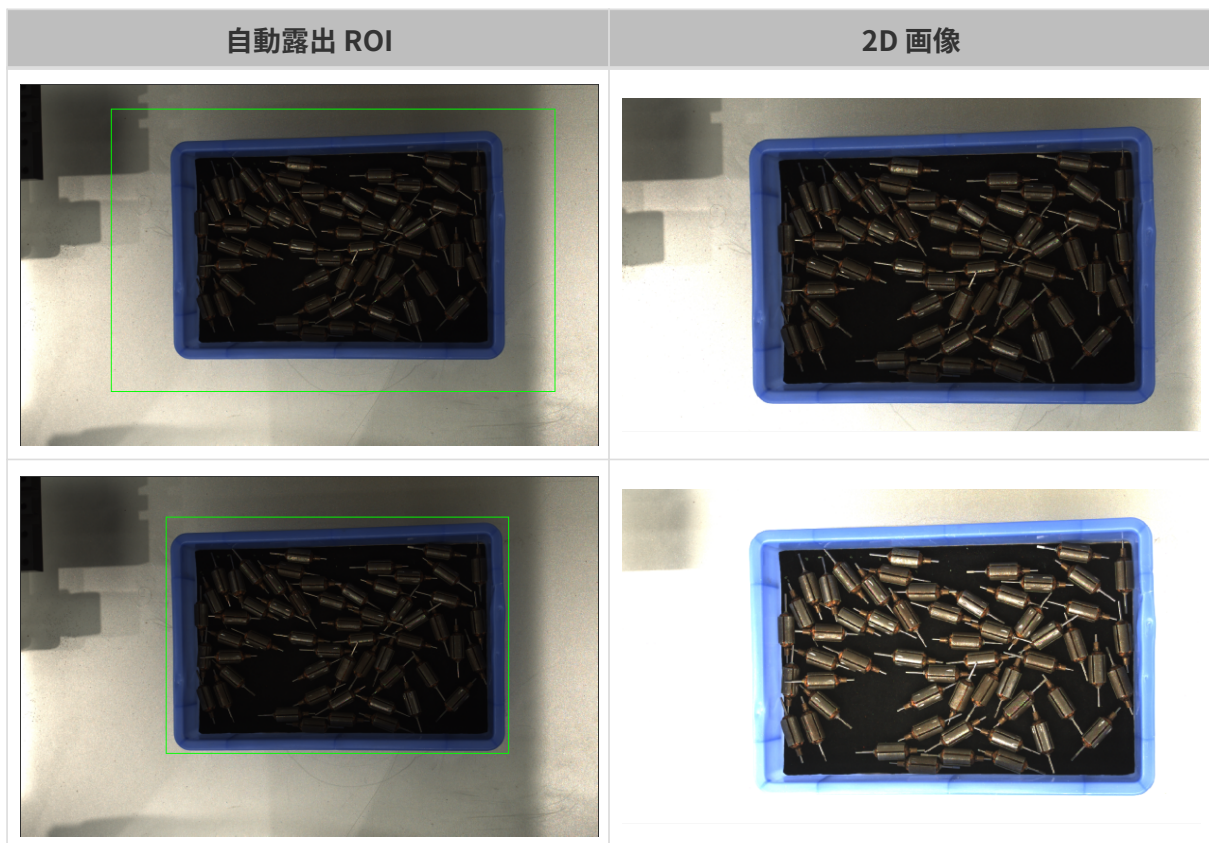


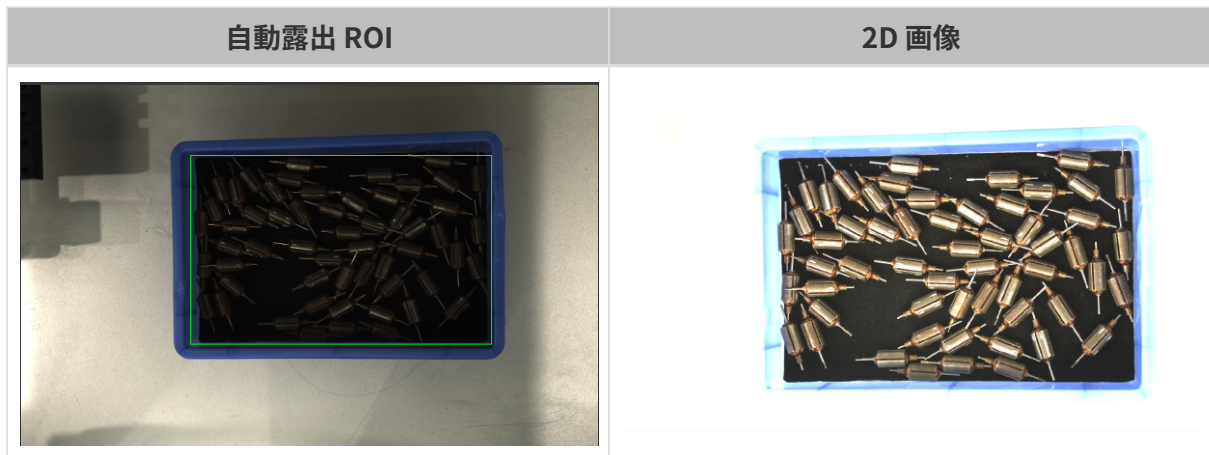
モノクロ画像の諧調値は画像の輝度のことで、カラー画像の諧調値は各カラーチャンネルの輝度のことです。

Auto：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出時間を調整する
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

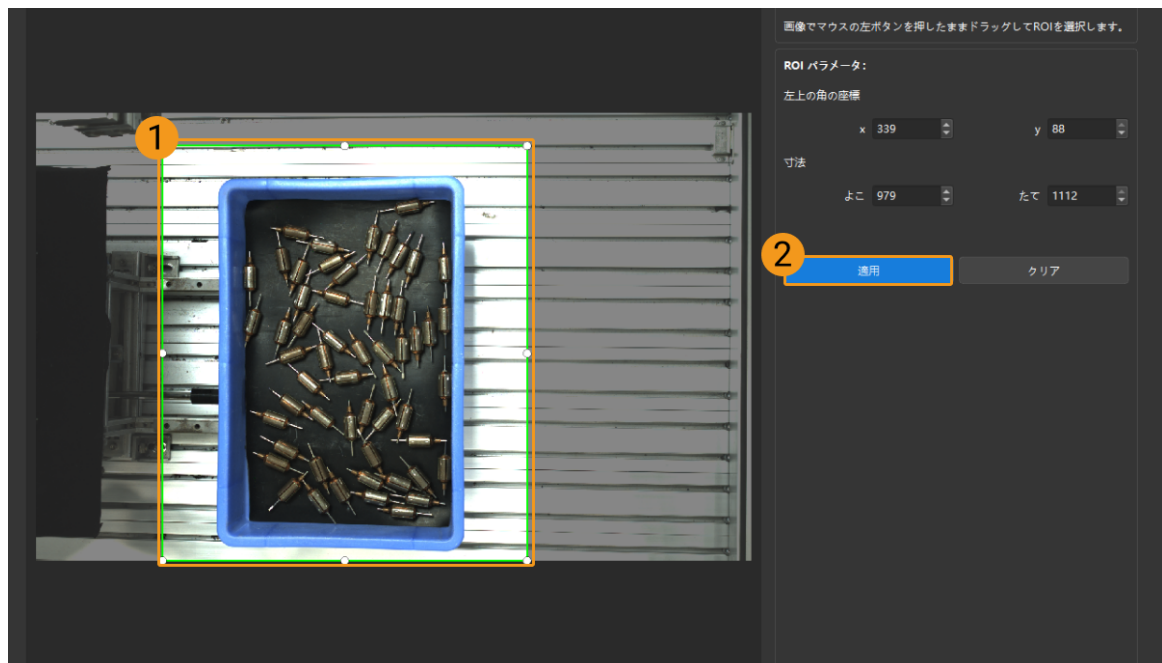
異なる自動露出 ROI に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した 2D 画像は以下のようです：





自動露出 ROI 設定

1. 自動露出 ROI 設定の右の[編集]をクリックして 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 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。

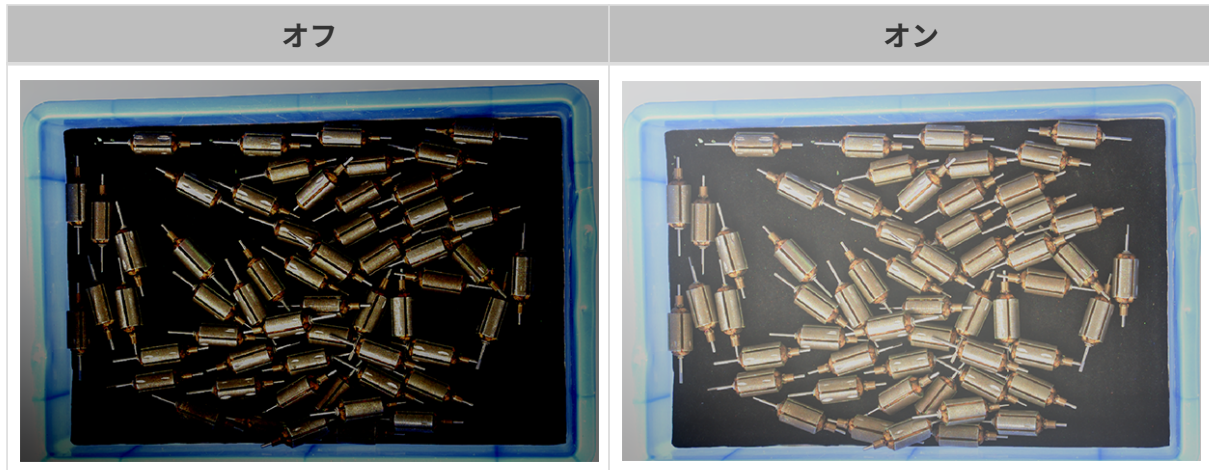
4. 画像を再度撮影し、2D 画像を表示して自動露出の効果を確認します。

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	トーンマッピング： <ul style="list-style-type: none"> ● オン：トーンマッピングを適用する ● オフ：適用しない

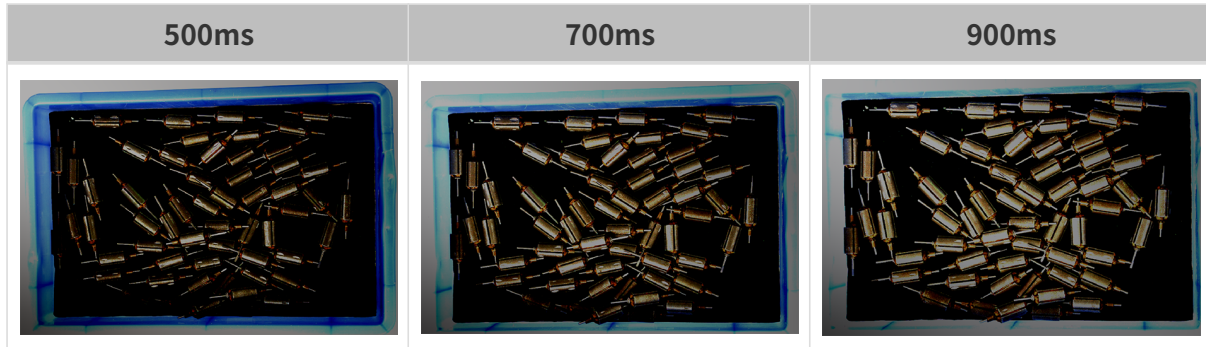
トーンマッピングを True と False にした効果の比較は以下の通りです。



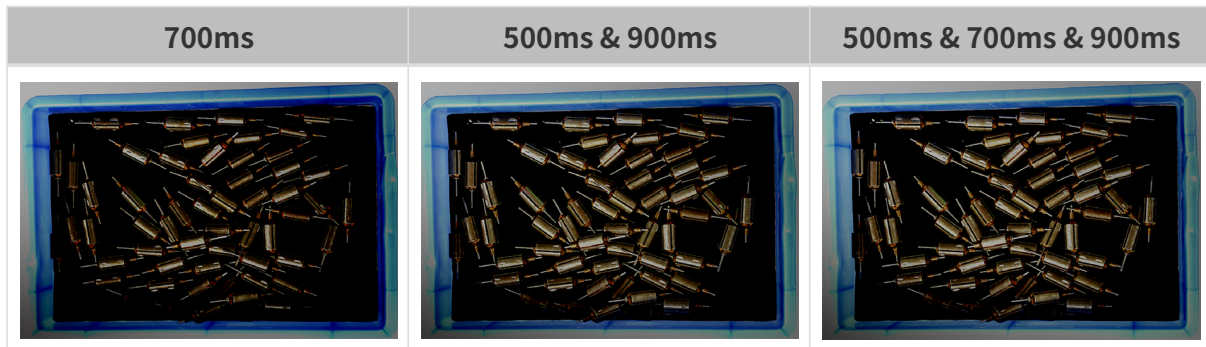
HDR 露出時間シーケンス

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：




Flash : Flash 収集モード

パラメータ説明	プロジェクターを使用する時の 2D 画像収集モードを選択する詳細な説明は 2D Flash 露出モード をお読みください。
可視性	専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● 快速：3D データの一部として 2D 画像を収集するので速度は速い。ただ連続キャプチャする場合には 2D 画像の更新頻度は低い（約 5s に一回） ● リアルタイム：2D 画像を別々に取得する（速度は遅くなる可能性がある）。連続キャプチャする場合には 2D 画像の更新頻度は高い（約 1s に一回）
調整説明	<p>現場での収集速度と連続キャプチャする時の 2D 画像の更新頻度の要求に応じて調整してください。</p> <p>リアルタイムを選択した時、Flash 露出時間パラメータが調整可能です。</p>




- 快速を選択した時、2D 画像の輝度は 3D パラメータクラスの [露出時間](#) と [投影光の輝度](#) パラメータに影響される
- リアルタイムを選択した時、2D 画像の輝度は 3D パラメータクラスの [投影光の輝度](#) パラメータに影響される

Flash : Flash 露出時間

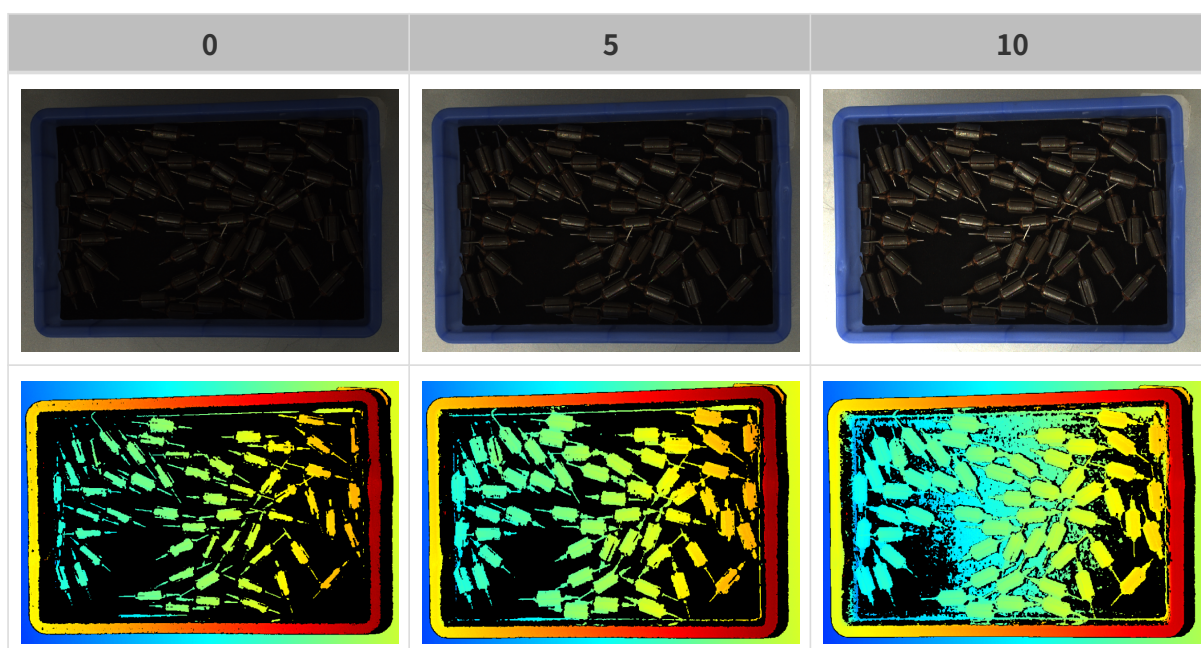
パラメータ説明	Flash モードをリアルタイムに設定した時に 2D 画像収集時の露出時間を設定する
可視性	初級、専門、グル
設定範囲	0.1~99ms
調整説明	<p>暗い現場では露出時間を長く設定し、明るい現場では短く設定してください。</p> <p> DEEP と LSR シリーズを使用する場合は、この値を 4 の倍数に設定してください。設定可能な最小値は 8ms です。入力された値は自動的に使用可能な数値に調整されます。</p>

3D パラメータ

カメラのゲイン

パラメータ説明	<p>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> <p> 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：



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
設定範囲	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 ● 異なる露出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 <p style="text-align: center;">  詳細な調整説明は、3D 露出を設定するをお読みください。 </p>

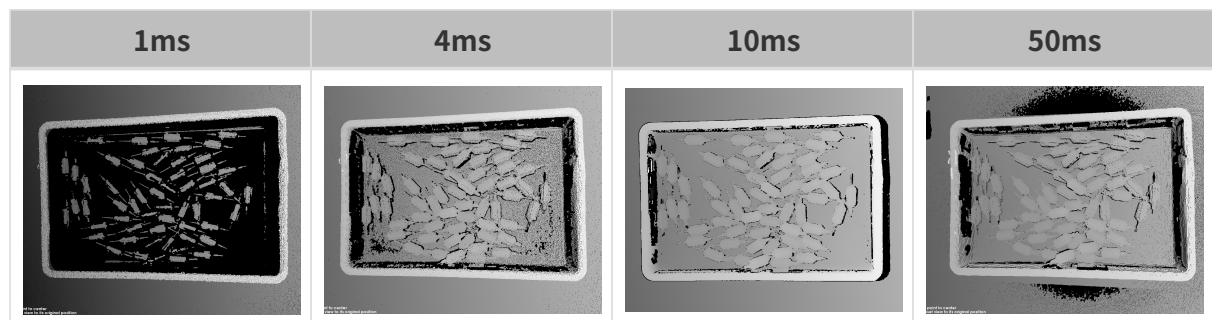



3D パラメータクラスのコーディングモードを反射に設定すると露出回数は設定できません。

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 <p> 詳細な調整説明は、3D 露出を設定するをお読みください。</p>

異なる**露出時間**で取得した画像は以下の通りです：



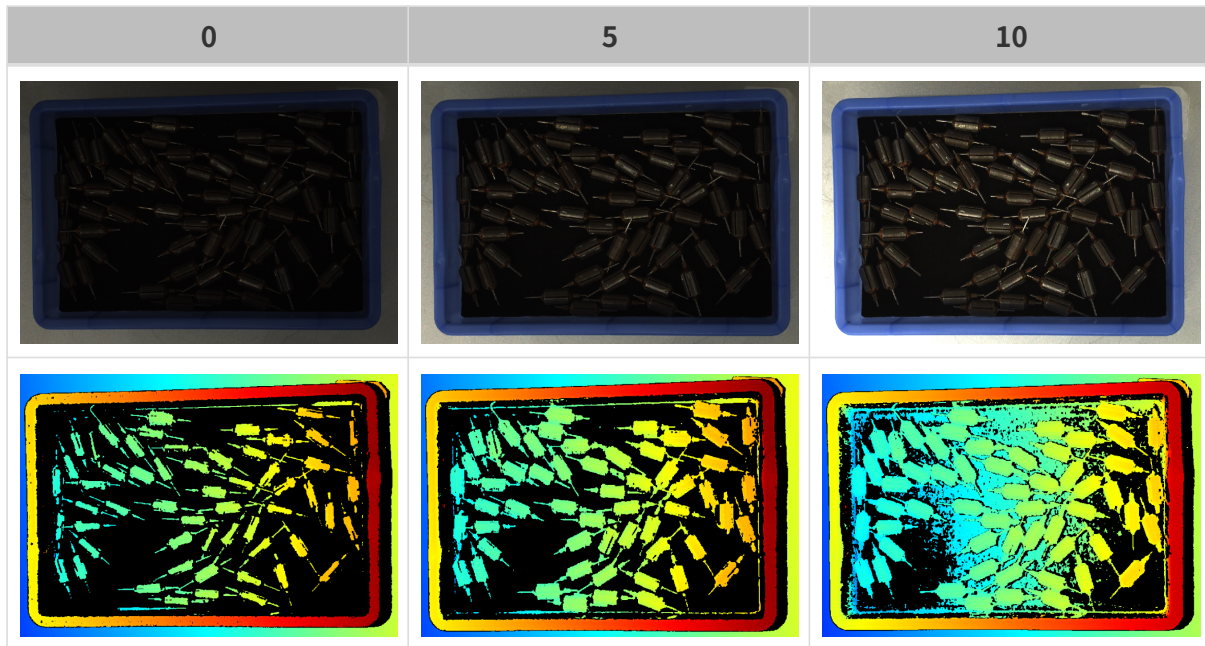
 画像の黒い部分は点群のロスです。

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

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

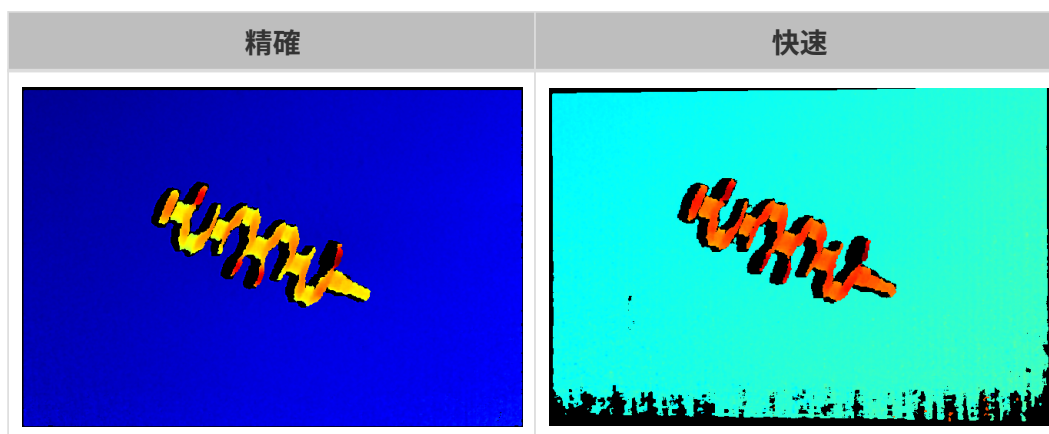
パラメータ説明	投光する構造化光のパターンを選択する
可視性	専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● 快速：不透明、非反射性物体に適用。撮影速度を重視する ● 精確：不透明、非反射性物体に適用。深画像度データの品質を重視する ● 反射：高反射性物体に適用。深度画像データの品質改善可能
調整説明	実際のニーズに応じて調整してください



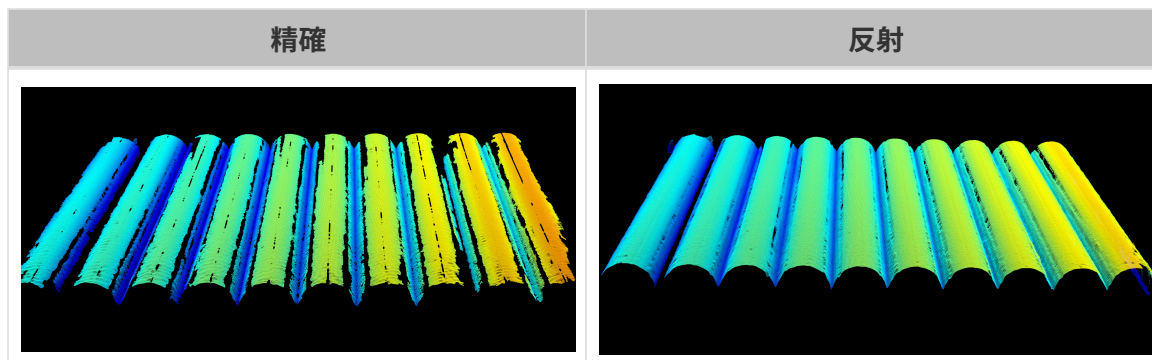
- 反射を選択すると、以下のツールとパラメータは使用できません。
 - 3D 露出設定アシスタントツール
 - 3D パラメータクラスの露出回数とちらつき防止モード
 - 点群後処理グループの投影輝度のしきい値

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：

- 不透明、非反射性物体の場合、コーディングモードを**精確**と**快速**に設定した時に取得する点群は以下のようです。



- 不透明、非反射性物体の場合、コーディングモードを**精確**と**反射**に設定した時に取得する点群は以下のようです。



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

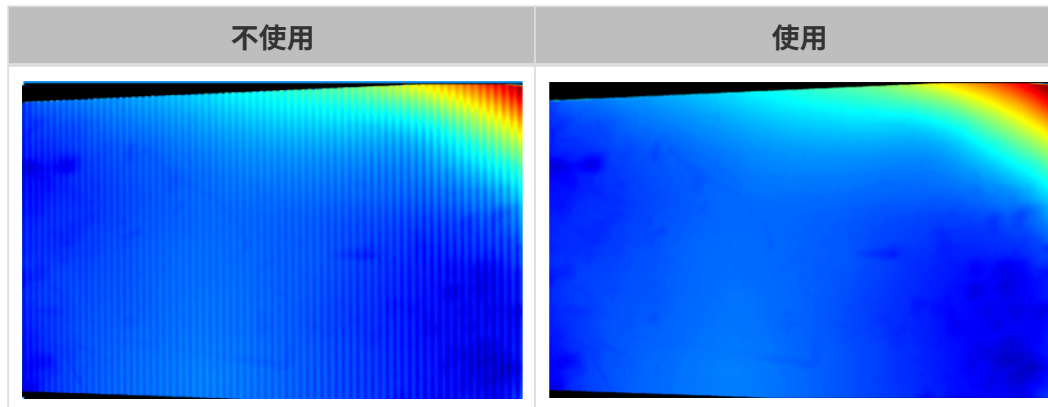
調整説明

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



3D パラメータクラスのコーディングモードを透明に設定するとちらつき防止モード機能は使用できません。

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。

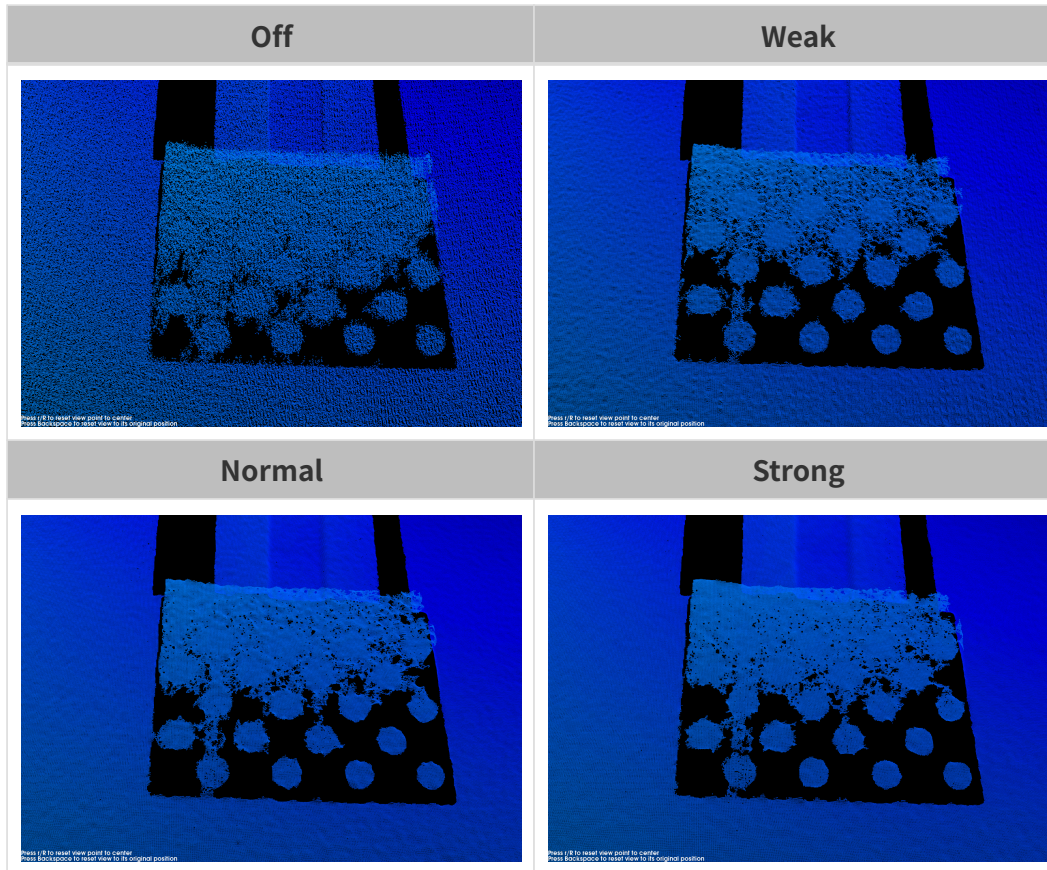
表面平滑化

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

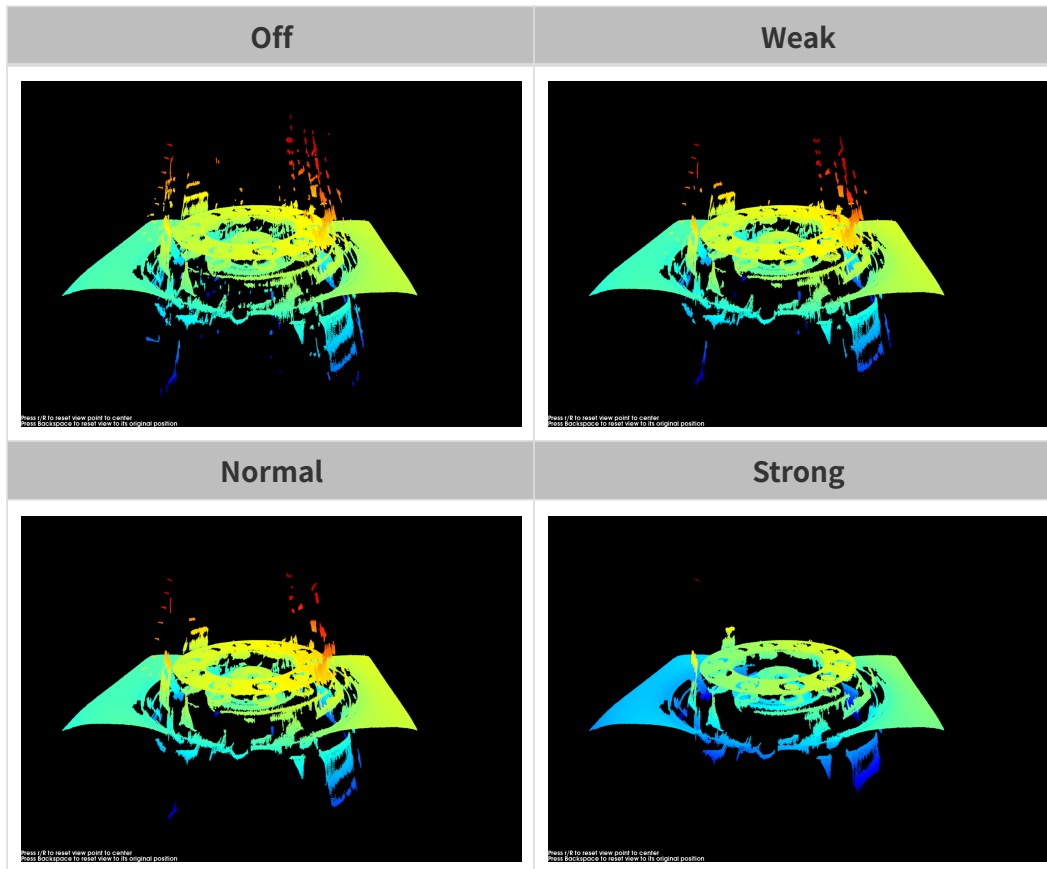
- 表面平滑化の強度が高いほどより多くのディテールのロスが発生する
- 表面平滑化の強度が高いほど計算により長い時間がかかる

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、対象物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

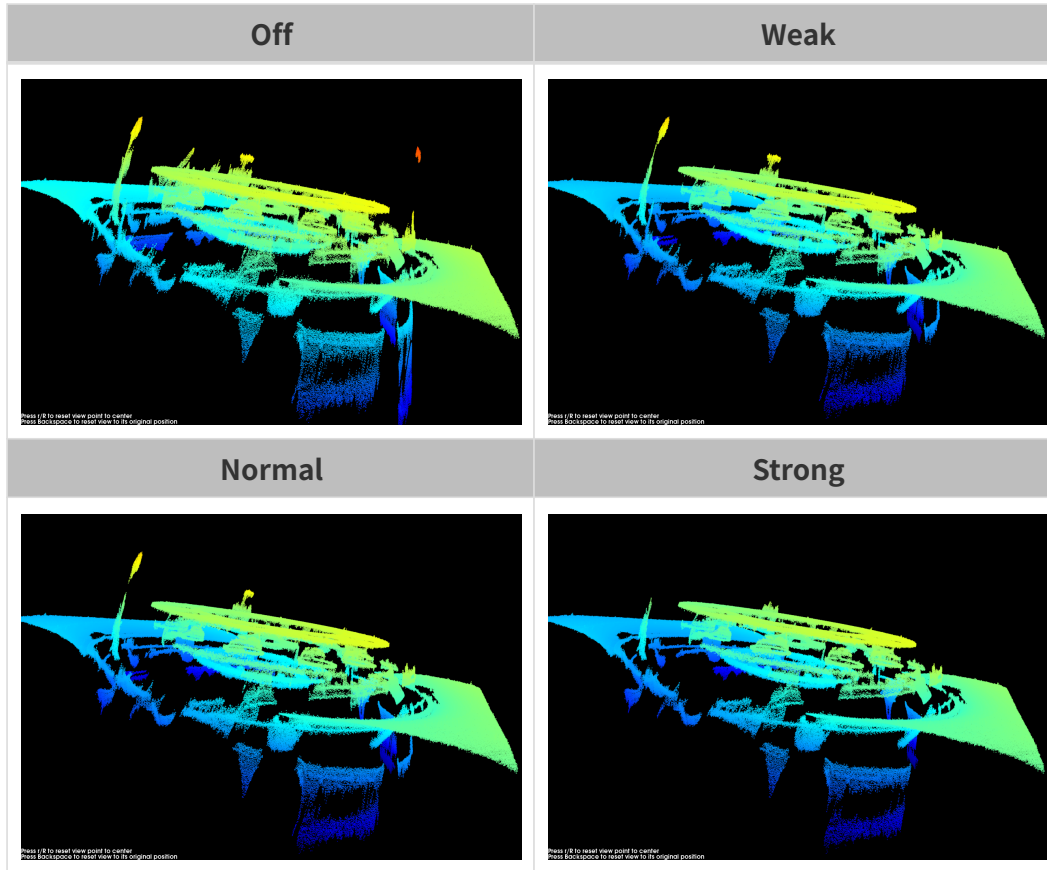
異なる**外れ値除去**に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のよう
です：



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	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。

点群補完

パラメータ説明	点群の欠損を補完し、より完全な対象物表面データを取得する
可視性	専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Off ● Weak ● Normal ● Strong
調整説明	点群の欠損に応じて調整してください



- 以下の条件でしか使用できません：**3D パラメータクラスのコーディングモードを透明**に設定した場合。
- 強度が高いほどより多くの点群が補完されますがエッジの歪みが発生する可能性は高くなります。

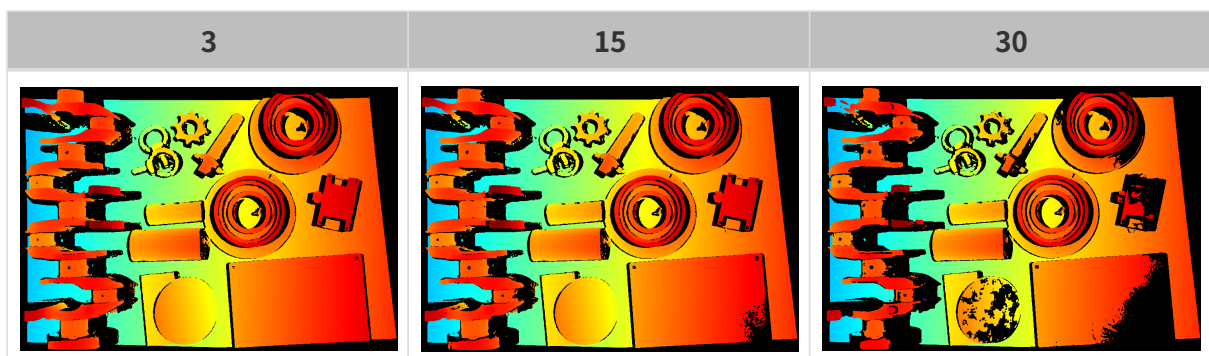
エッジ保護

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 ● Normal：対象物のエッジのシャープネスを保持するとともに、表面平滑化も実現する ● Smooth：エッジを保持しない。表面平滑化の効果を重視する
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
設定範囲	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：

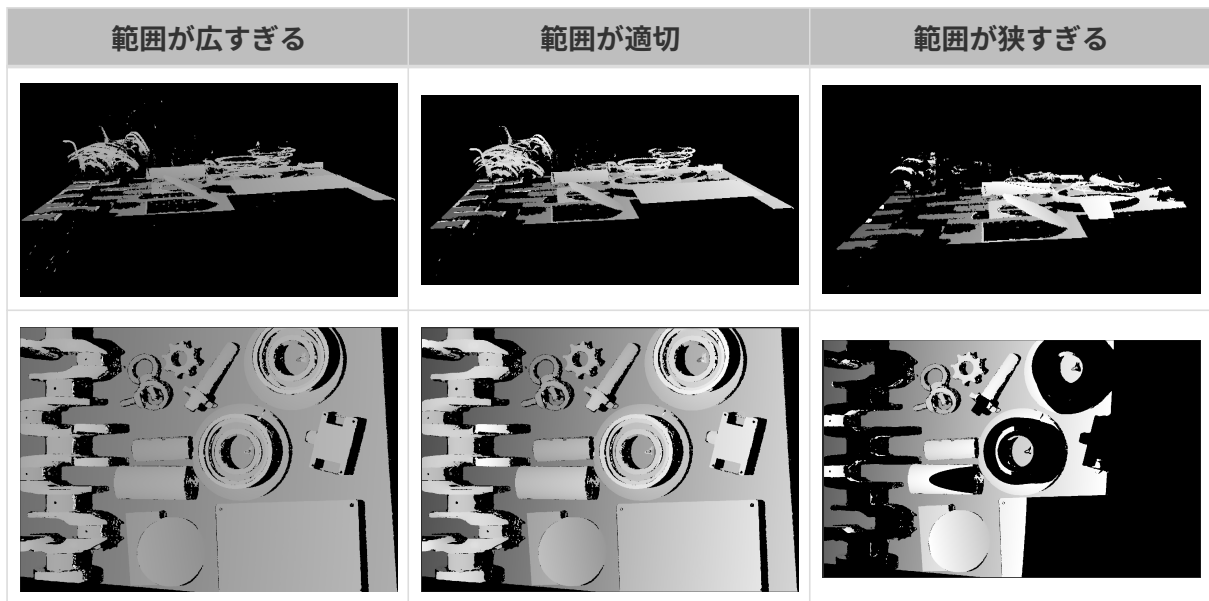


深度範囲

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

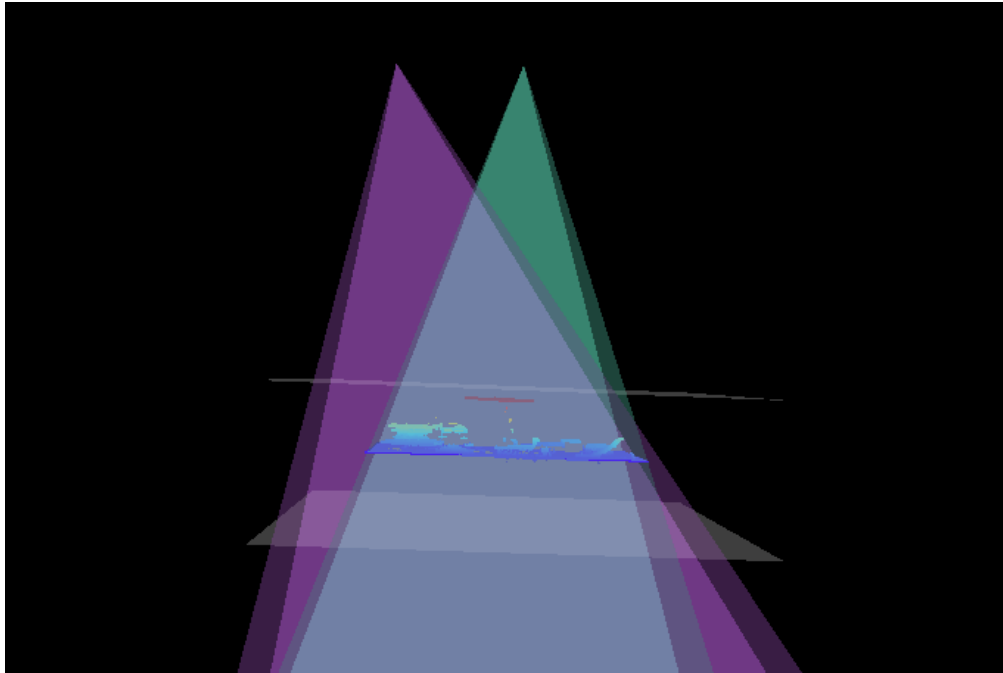
異なる深度範囲の効果の比較は以下の通りです：



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**を精確に指定します。



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。

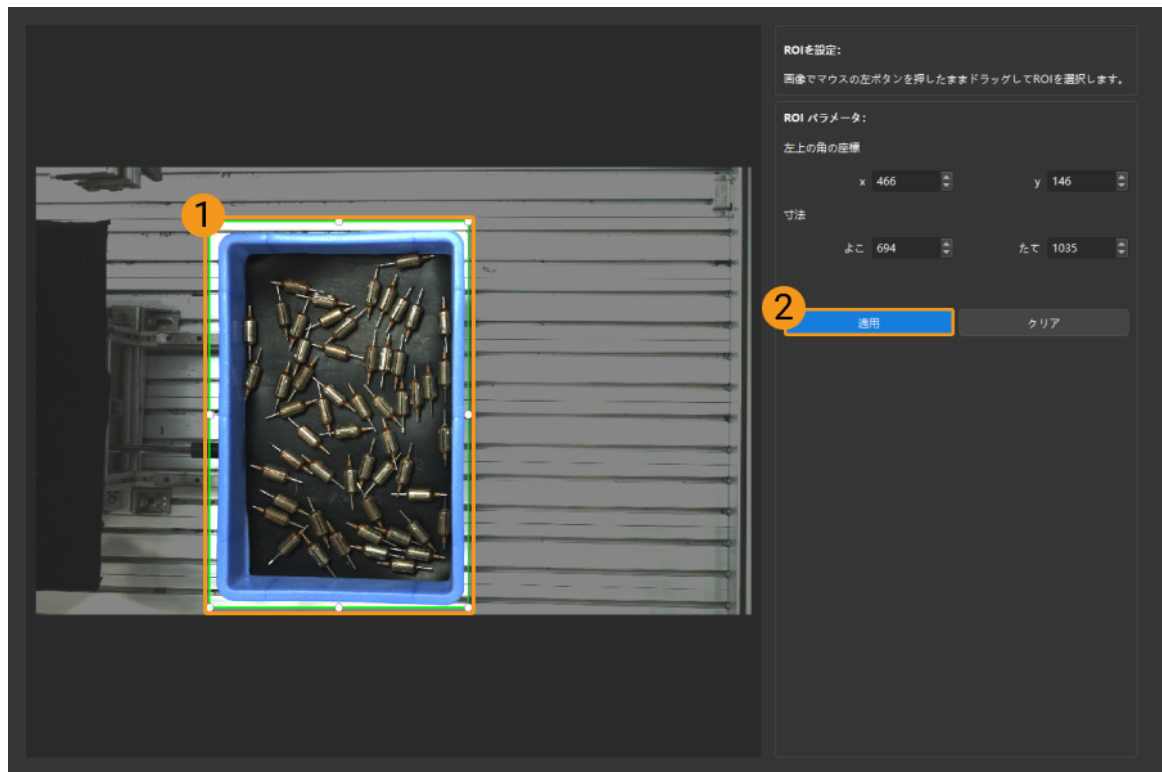
ROI

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

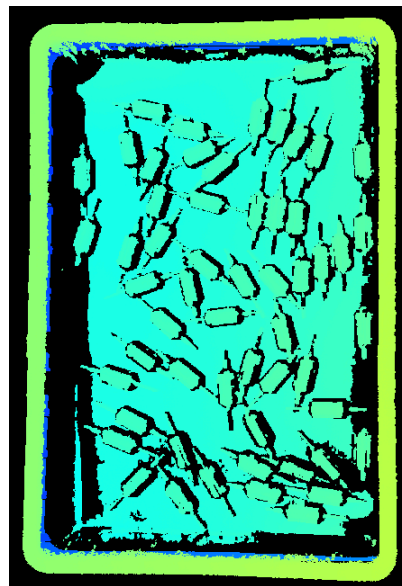
1. 自動露出 ROI 設定の右の[**編集**]をクリックして **ROI 設定**ウィンドウを開きます。
2. ROI を選択して調整します。ROI をドラッグすることで移動できます。アンカーポイントをドラッグすることで ROI を調整できます。

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。



5.3.5. PRO XS パラメータ

本節では、PRO XS 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 ● 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：露出時間を表示する ● 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：Flash 収集モード

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"> ● 露出時間が長いほど、画像は明るくなる ● 露出時間が短いほど、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ようにする <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

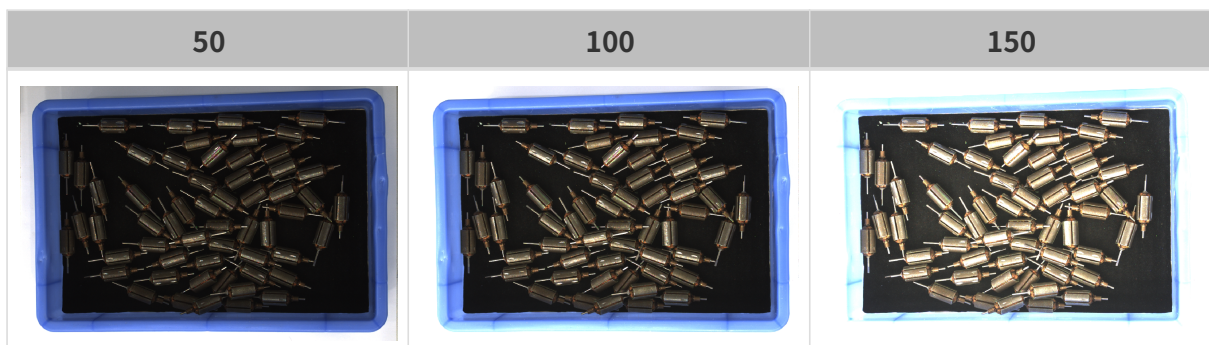
異なる露出時間に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した 2D 画像は以下のようです：



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：



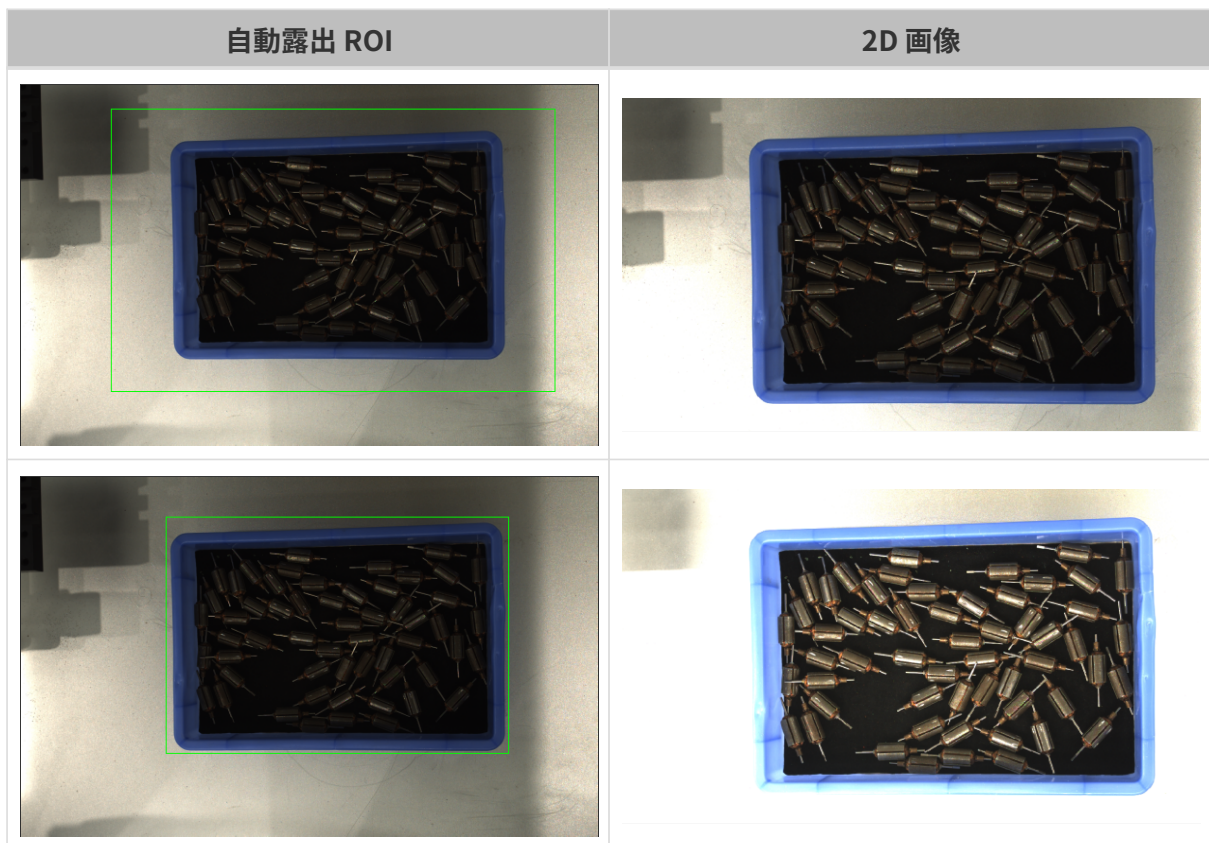


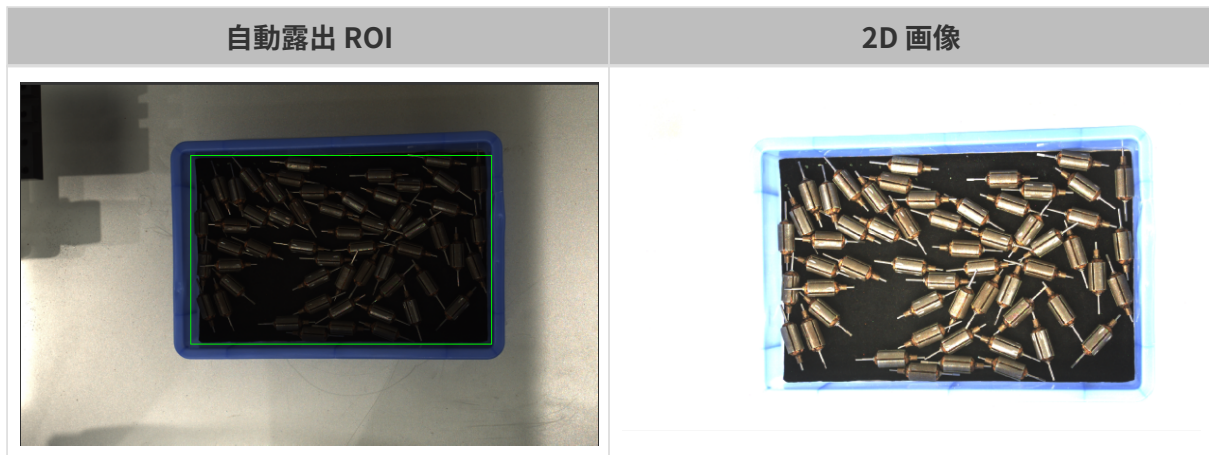
モノクロ画像の諧調値は画像の輝度のことで、カラー画像の諧調値は各カラーチャンネルの輝度のことです。

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出時間を調整する
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

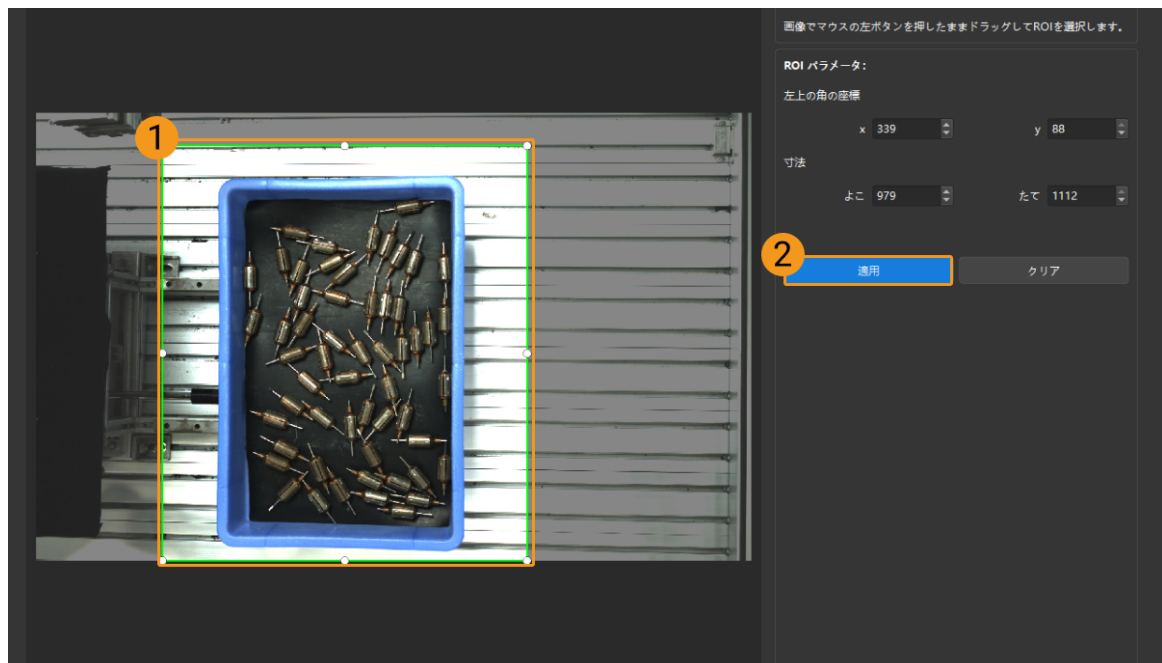
異なる自動露出 ROI に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した 2D 画像は以下のようです：





自動露出 ROI 設定

1. 自動露出 ROI 設定の右の[編集]をクリックして 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 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。

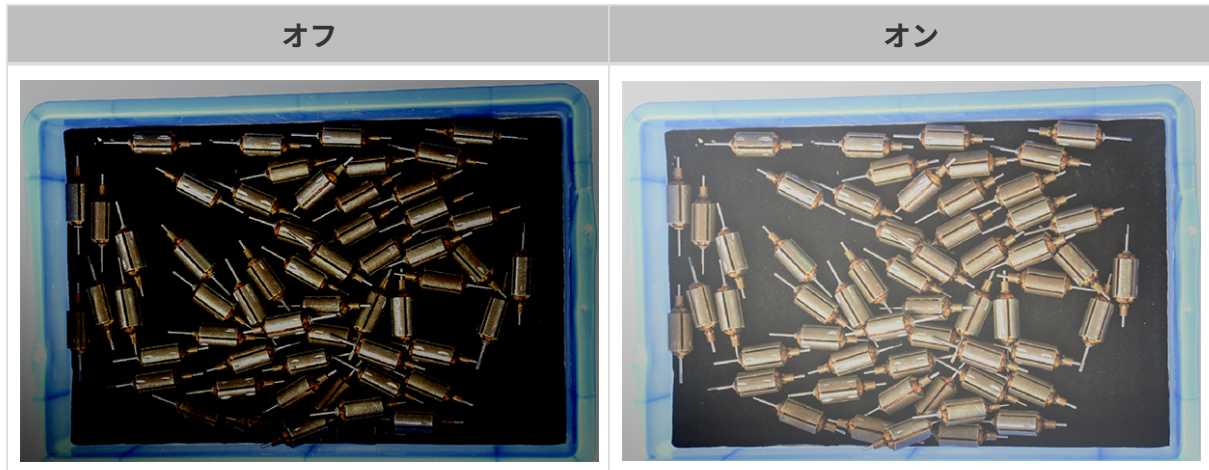
4. 画像を再度撮影し、2D 画像を表示して自動露出の効果を確認します。

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	トーンマッピング： <ul style="list-style-type: none"> ● オン：トーンマッピングを適用する ● オフ：適用しない

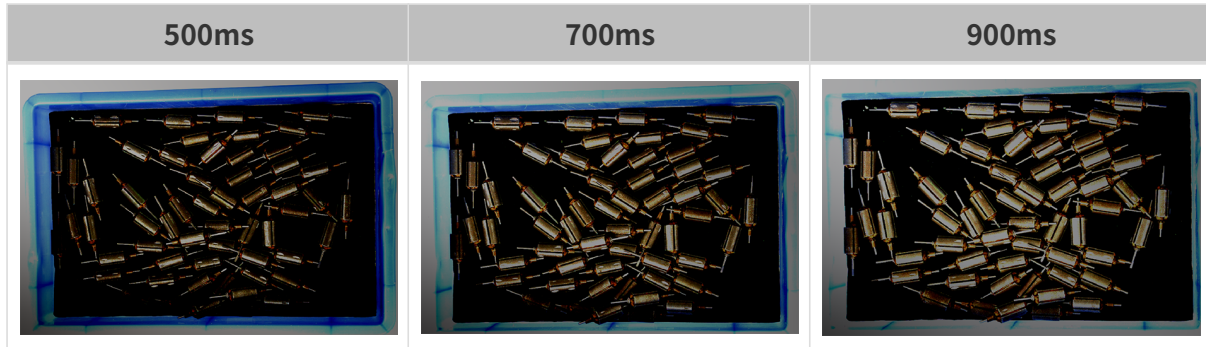
トーンマッピングを True と False にした効果の比較は以下の通りです。



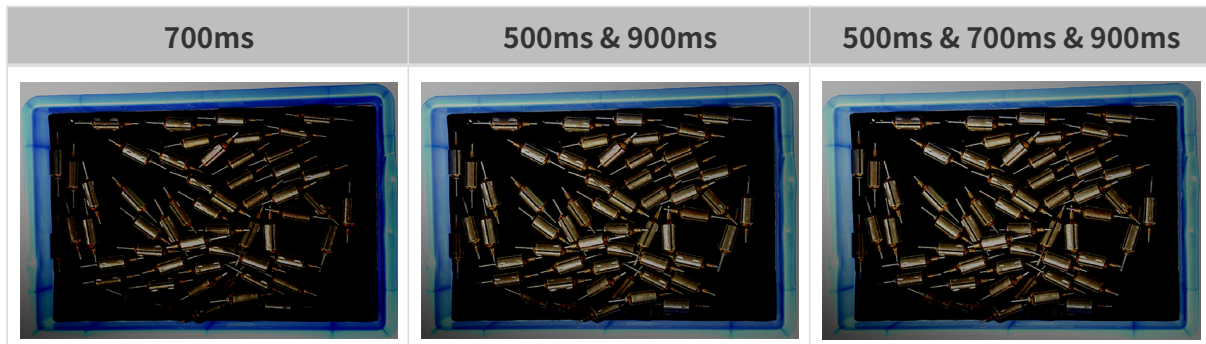
HDR 露出時間シーケンス

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：




Flash : Flash 収集モード

パラメータ説明	プロジェクターを使用する時の 2D 画像収集モードを選択する詳細な説明は 2D Flash 露出モード をお読みください。
可視性	専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● 快速：3D データの一部として 2D 画像を収集するので速度は速い。ただ連続キャプチャする場合には 2D 画像の更新頻度は低い（約 5s に一回） ● リアルタイム：2D 画像を別々に取得する（速度は遅くなる可能性がある）。連続キャプチャする場合には 2D 画像の更新頻度は高い（約 1s に一回）
調整説明	<p>現場での収集速度と連続キャプチャする時の 2D 画像の更新頻度の要求に応じて調整してください。</p> <p>リアルタイムを選択した時、Flash 露出時間パラメータが調整可能です。</p>




- 快速を選択した時、2D 画像の輝度は **3D パラメータ**クラスの [露出時間](#)と [投影光の輝度](#)パラメータに影響される
- リアルタイムを選択した時、2D 画像の輝度は **3D パラメータ**クラスの [投影光の輝度](#)パラメータに影響される

Flash : Flash 露出時間

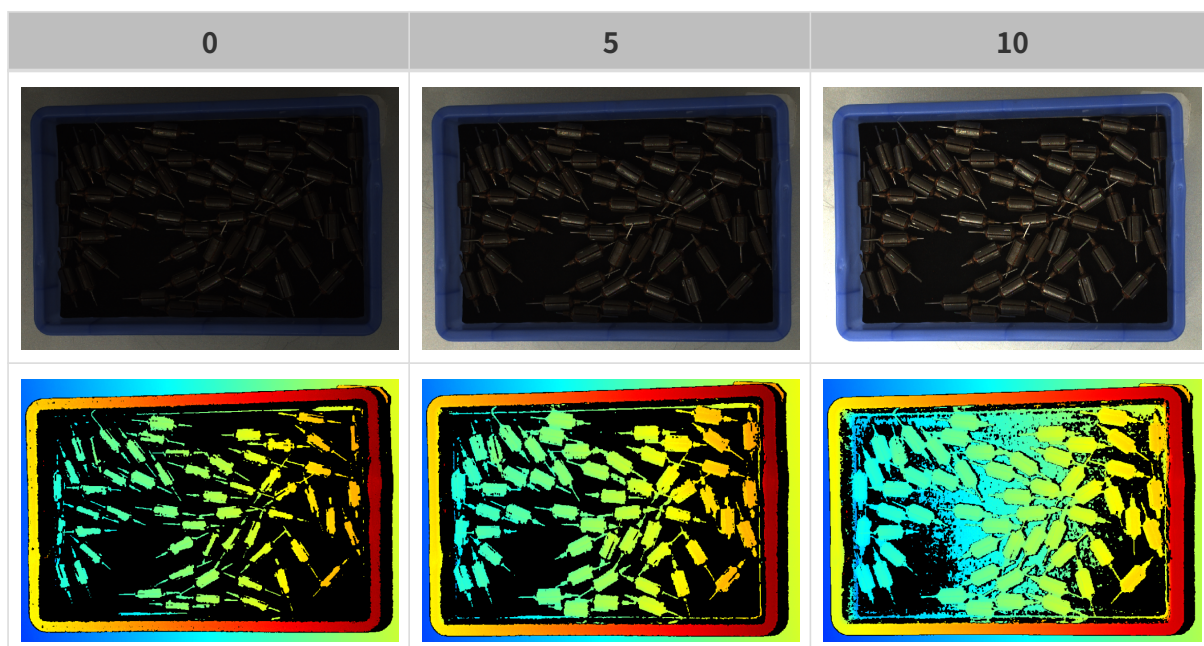
パラメータ説明	Flash モードをリアルタイムに設定した時に 2D 画像収集時の露出時間を設定する
可視性	初級、専門、グル
設定範囲	0.1~99ms
調整説明	<p>暗い現場では露出時間を長く設定し、明るい現場では短く設定してください。</p> <p> DEEP と LSR シリーズを使用する場合は、この値を 4 の倍数に設定してください。設定可能な最小値は 8ms です。入力された値は自動的に使用可能な数値に調整されます。</p>

3D パラメータ

カメラのゲイン

パラメータ説明	<p>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> <p> 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：



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。

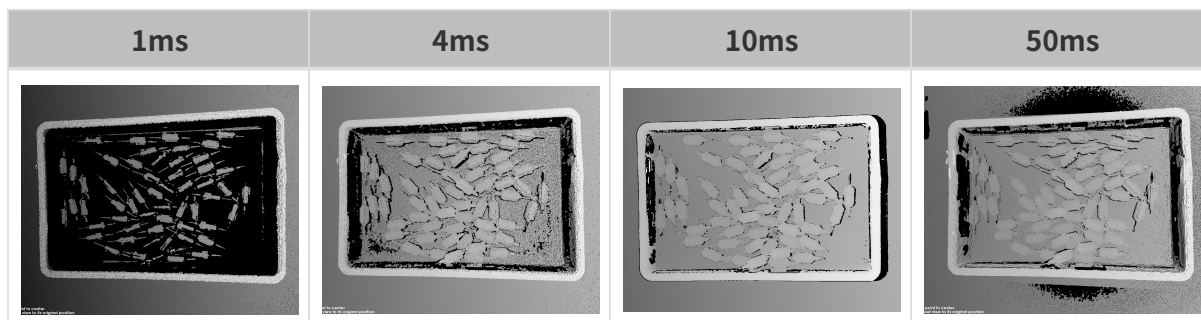
露出回数

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
設定範囲	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 ● 異なる露出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 <p style="text-align: center;">  詳細な調整説明は、3D 露出を設定するをお読みください。 </p>

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 <p> 詳細な調整説明は、3D 露出を設定するをお読みください。</p>

異なる露出時間で取得した画像は以下の通りです：



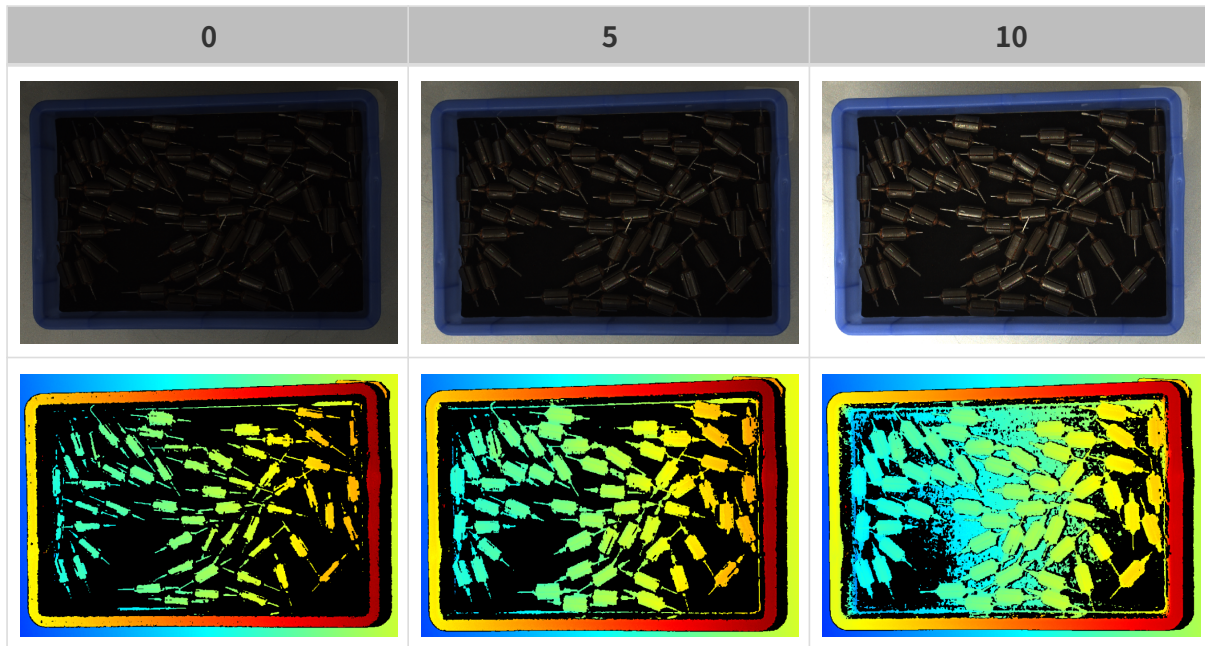
 画像の黒い部分は点群のロスです。

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

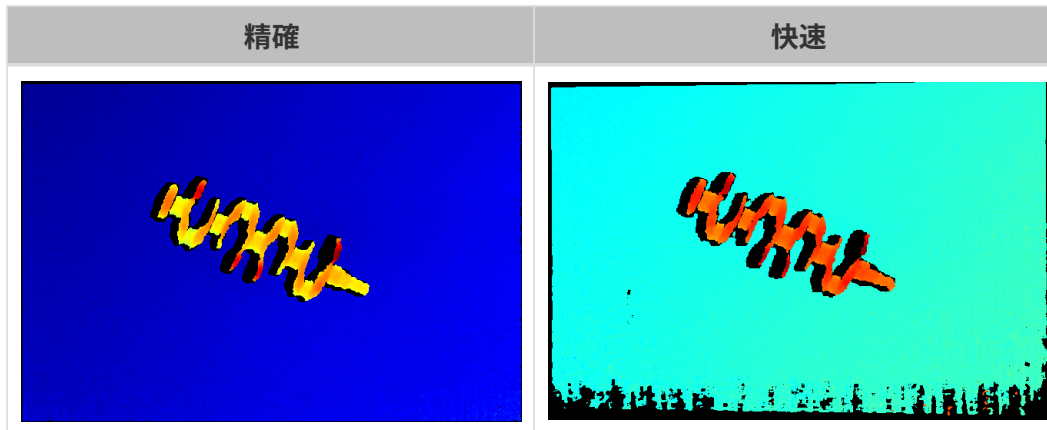
投影光の輝度

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	投光する構造化光のパターンを選択する
可視性	専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● 快速：不透明、非反射性物体に適用。撮影速度を重視する ● 精確：不透明、非反射性物体に適用。深画像度データの品質を重視する
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ものです：



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

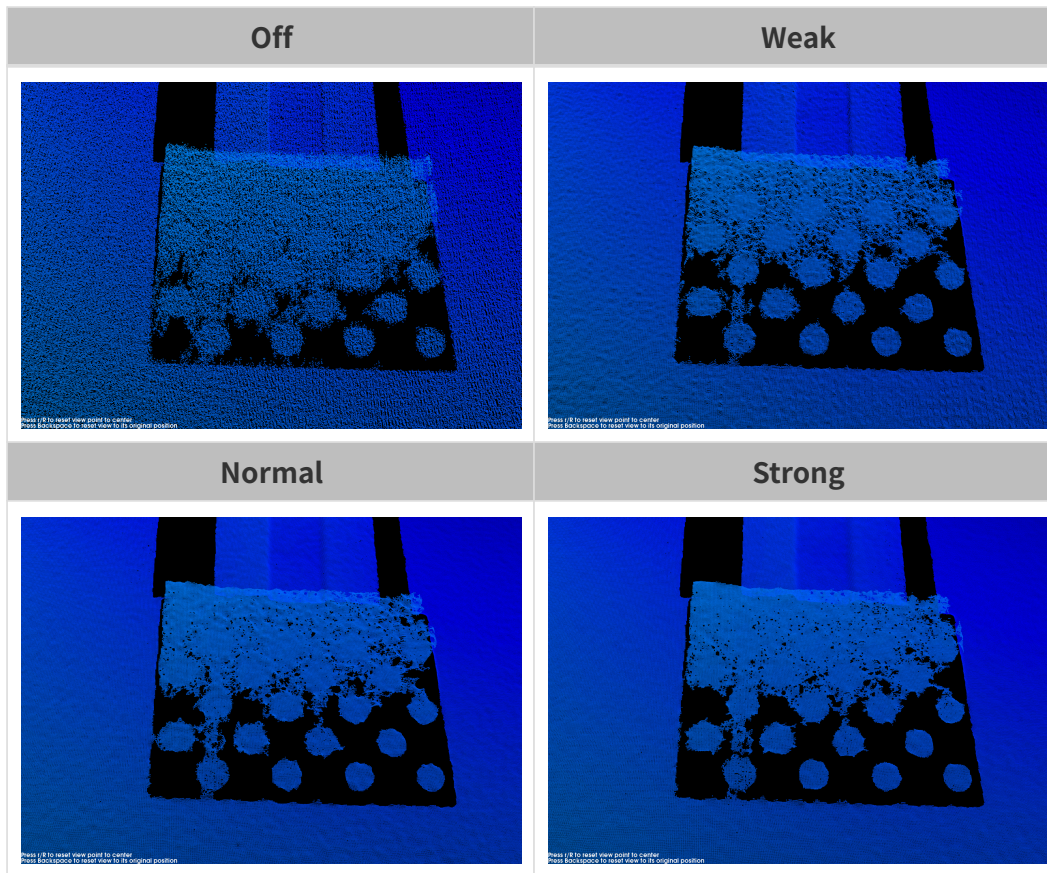
点群後処理パラメータを調整するとき、以下のように調整すればカメラ撮影時間を削減できます。

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

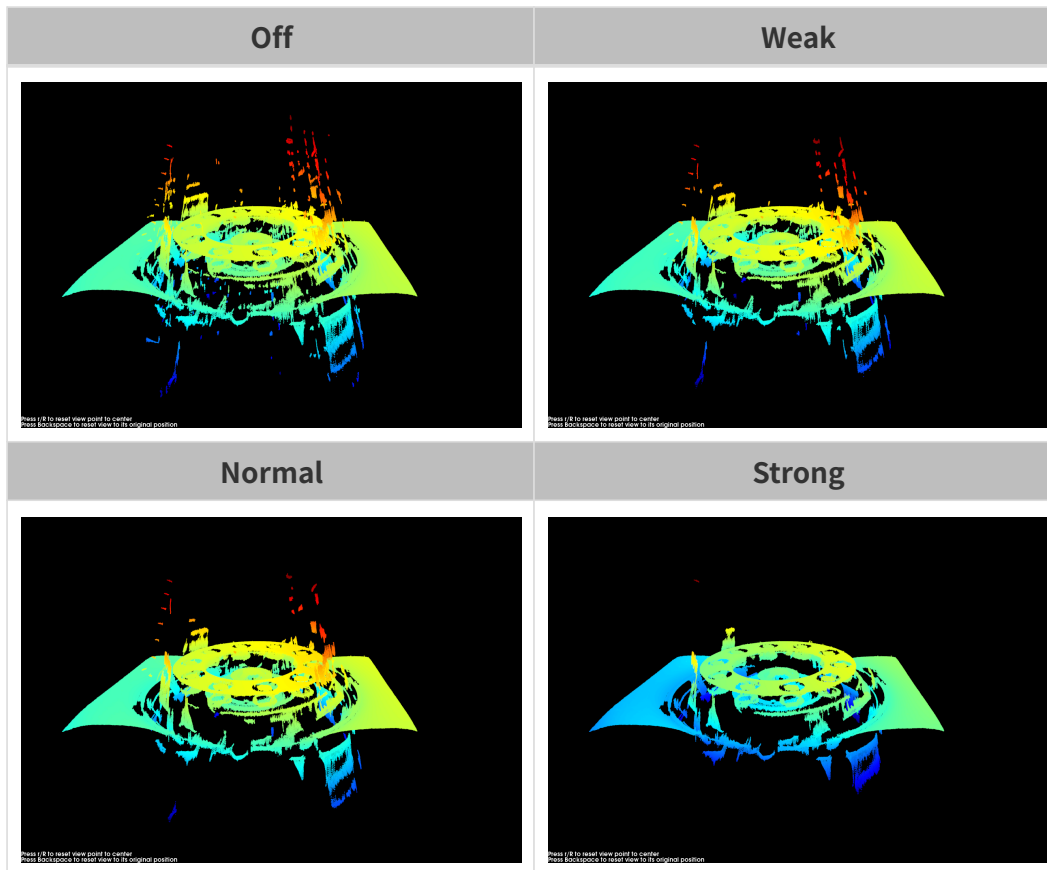
異なる表面平滑化に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のようです：



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、対象物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

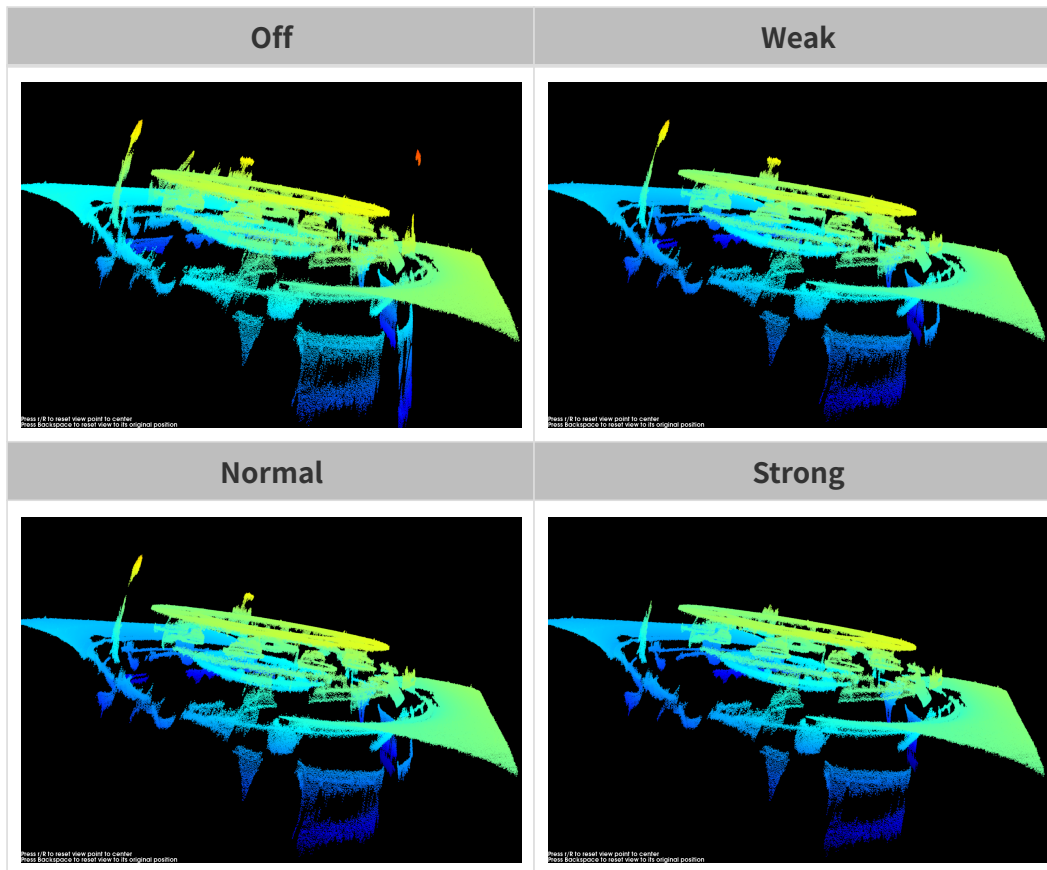
異なる**外れ値除去**に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のよう
です：



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	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

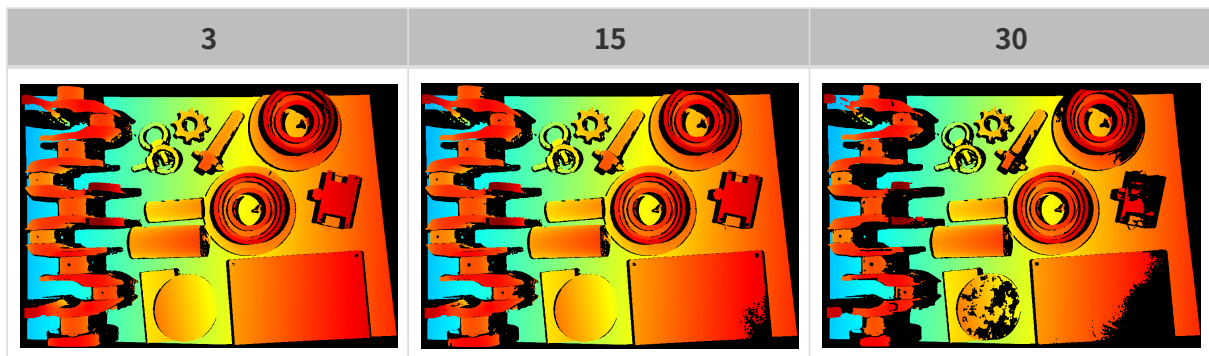
パラメータ説明	表面平滑化機能を使用するとともにエッジのシャープネスを保持する
可視性	グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Sharp：対象物のエッジのシャープネスを最大限に保持する ● Normal：対象物のエッジのシャープネスを保持するとともに、表面平滑化も実現する ● Smooth：エッジを保持しない。表面平滑化の効果を重視する
調整説明	実際のニーズに応じて調整してください

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

設定範囲	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、値が大きいく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

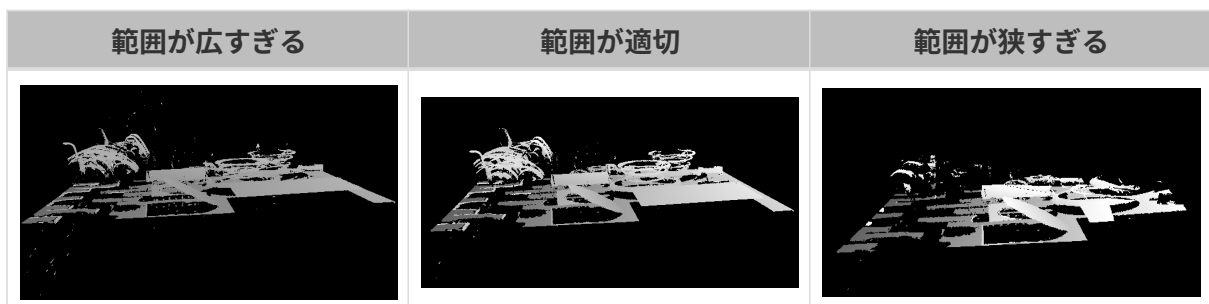
異なる縞コントラストしきい値に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のようなです：

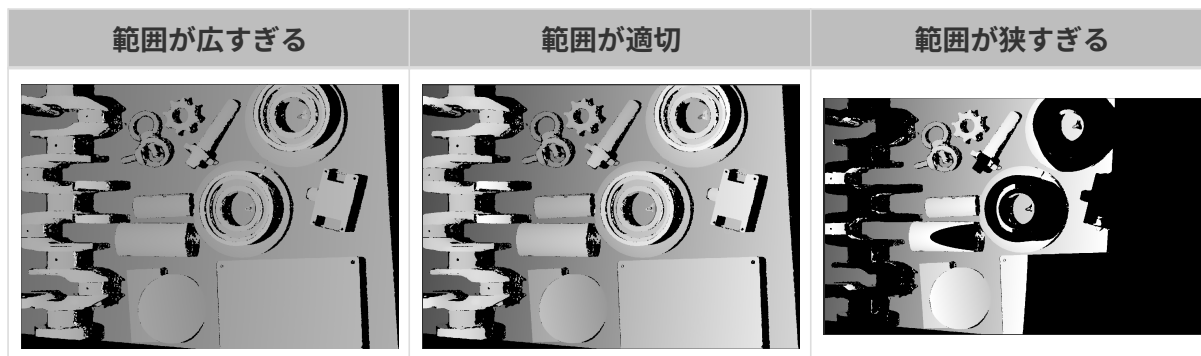


深度範囲

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：

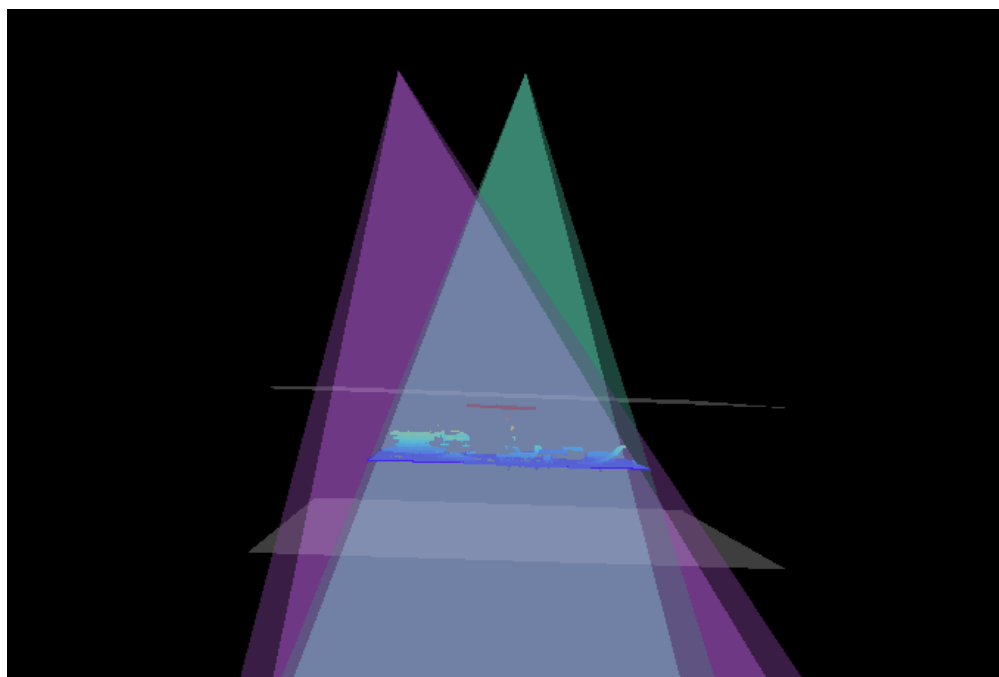




深度範囲を設定

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。

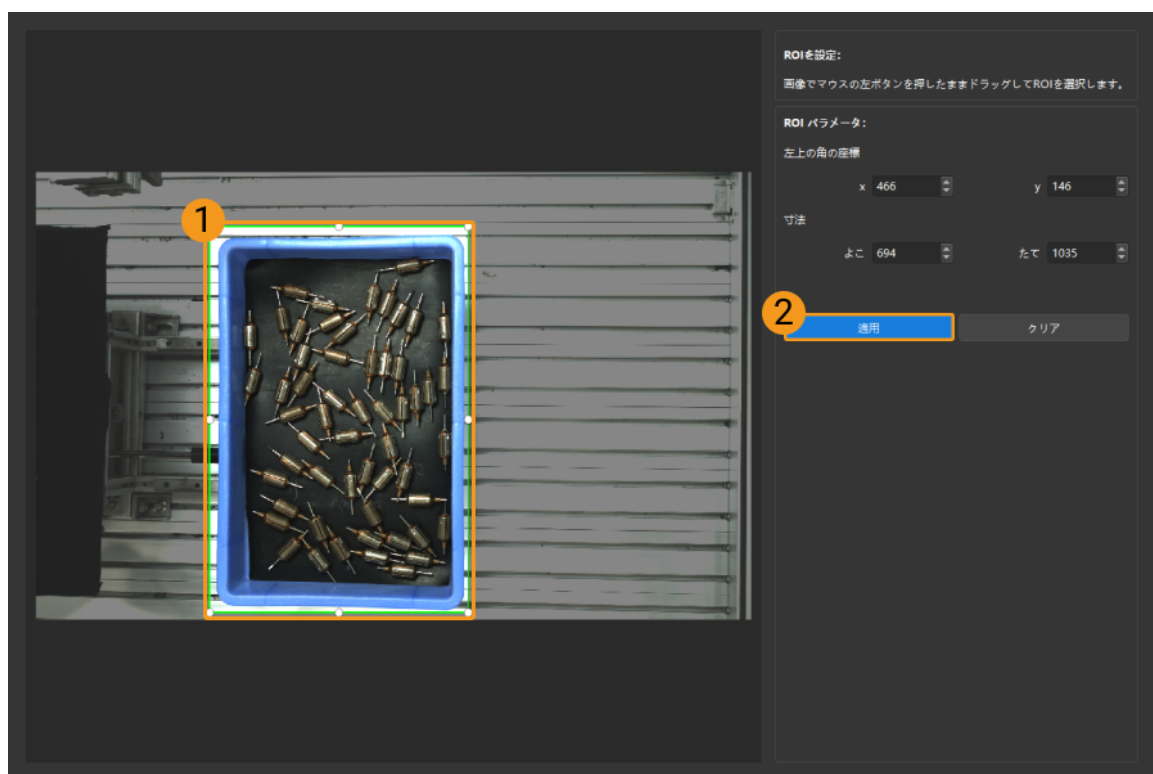
- **[リセット]**をクリックして**深度範囲**を前回到保存した値にすることができます。

ROI

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

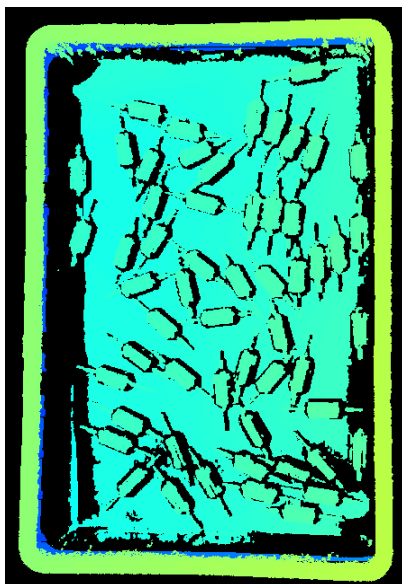
ROI 設定

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。



5.3.6. PRO S と PRO M パラメータ

本節では、PRO S と PRO M 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



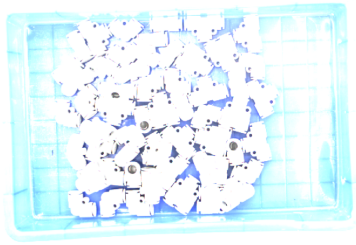
パラメータ説明	2D 画像を撮影するときに使用する露出モードを設定する
可視性	初級、専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Timed：露出時間を設定する。通常、光線が安定した環境に使用する ● Auto：露出時間を自動的に調整する。通常、光線が変化する環境に使用する ● HDR：複数の露出モードを設定して画像を組み合わせる。物体の色または種類がバラバラなシーンに適用される ● Flash：プロジェクターを使用して補光する。暗い環境に使用する

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：露出時間を表示する
	● 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：Flash 収集モード

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"> ● 露出時間が長いほど、画像は明るくなる ● 露出時間が短いほど、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ようにする <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：

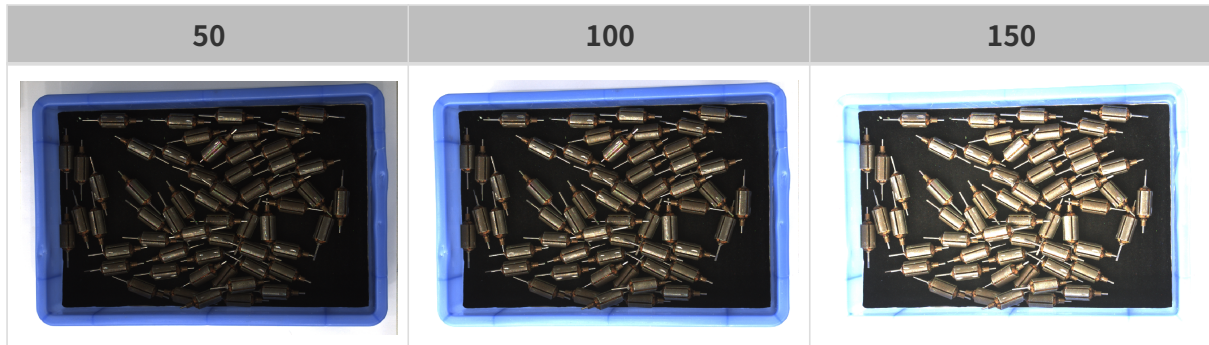
5ms	90ms	500ms
		

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：

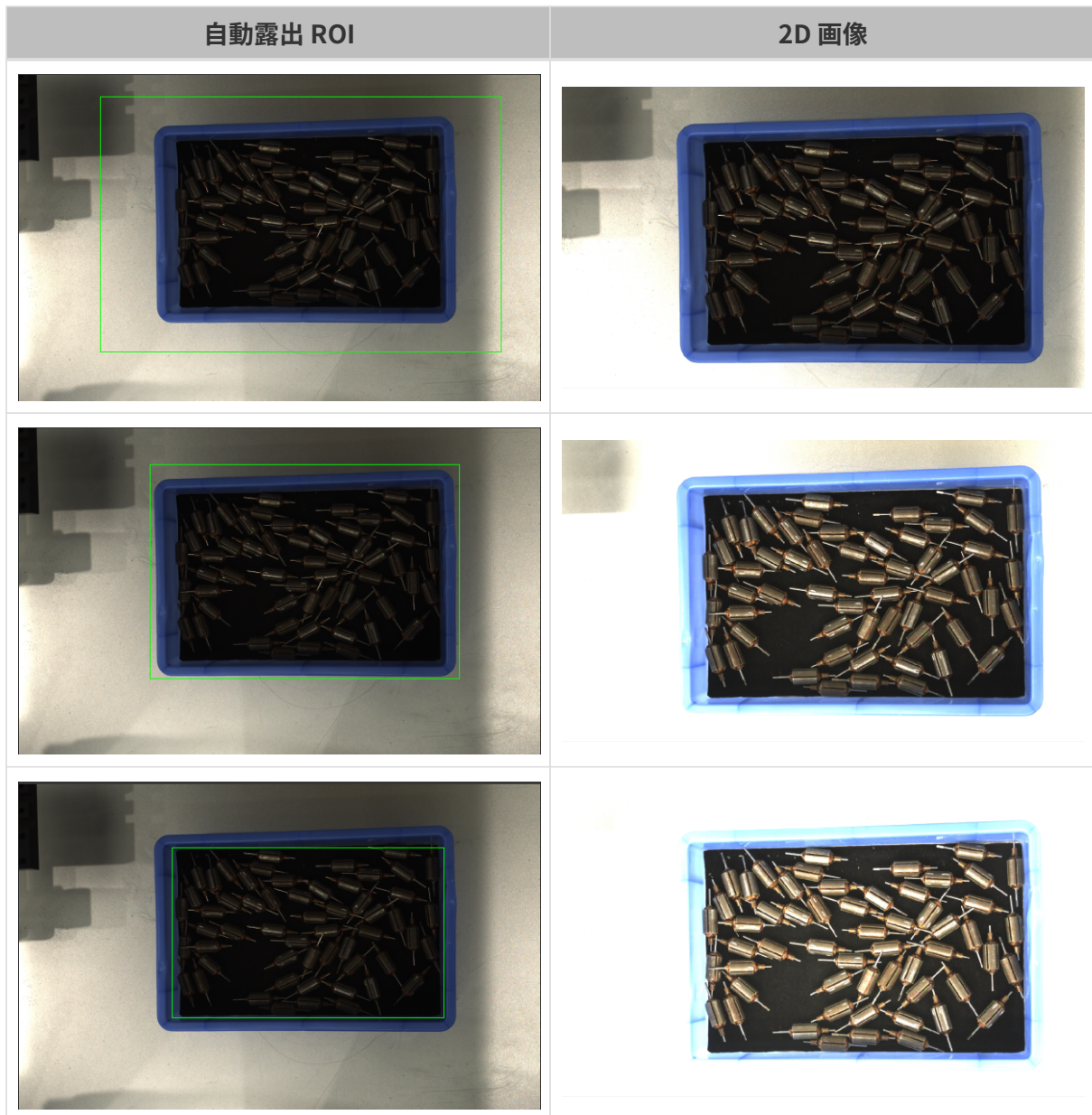


モノクロ画像の**諧調値**は画像の輝度のことで、カラー画像の**諧調値**は各カラーチャンネルの輝度のことです。

Auto：自動露出 ROI

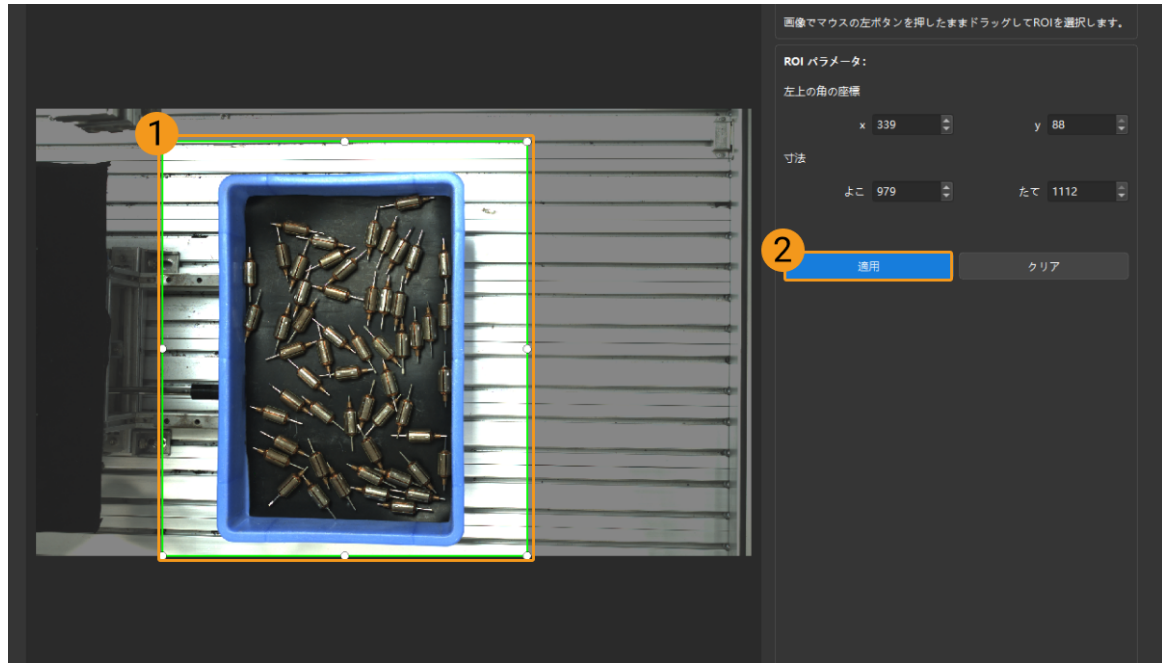
パラメータ説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 指定した領域の照明、対象物色などに応じてカメラの露出時間が自動的に調整される ● ROI が設定されていない場合、カメラは視野全体の状況に応じて自動的に露出時間を調整する
可視性	初級、専門、グル
オプション	なし
調整説明	自動露出 ROI 設定 をご参照ください

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 画像は以下のようです：



自動露出 ROI 設定

1. 自動露出 ROI 設定の右の[編集]をクリックして 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 調整できます。
3. [適用]をクリックします。



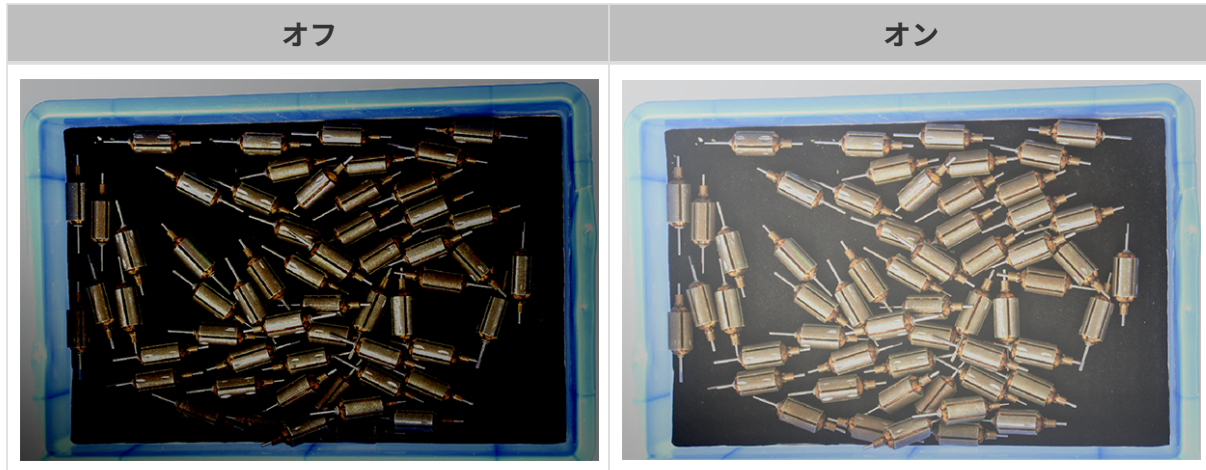
i [クリア]をクリックすると設定をクリアできます。

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	トーンマッピング： <ul style="list-style-type: none"> ● オン：トーンマッピングを適用する ● オフ：適用しない

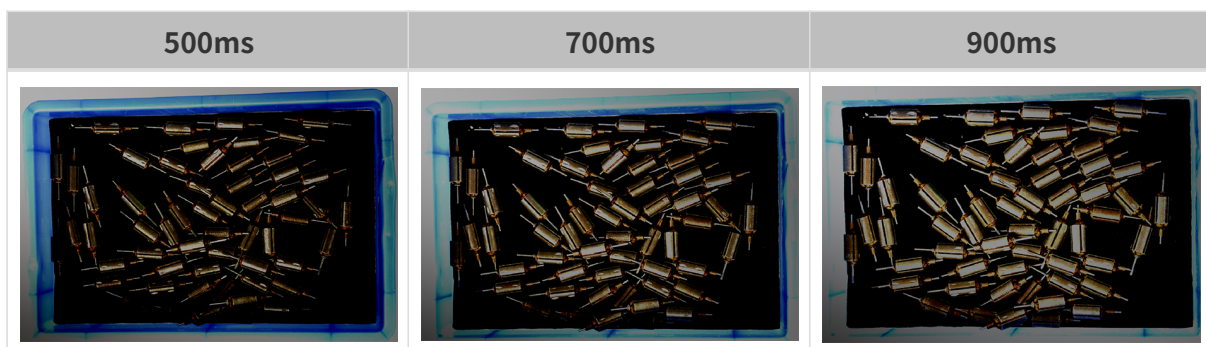
トーンマッピングを True と False にした効果の比較は以下の通りです。



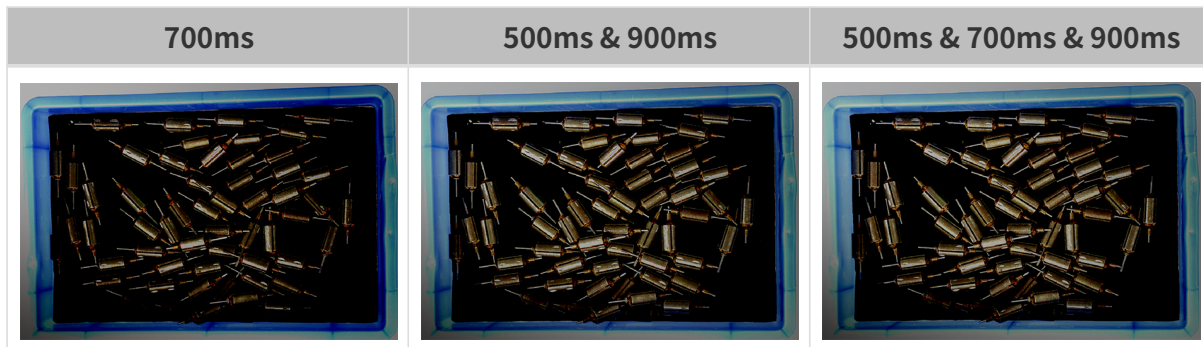
HDR 露出時間シーケンス

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="text-align: center; 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：




Flash : Flash 収集モード

パラメータ説明	プロジェクターを使用する時の 2D 画像収集モードを選択する詳細な説明は 2D Flash 露出モード をお読みください。
可視性	専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● 快速：3D データの一部として 2D 画像を収集するので速度は速い。ただ連続キャプチャする場合には 2D 画像の更新頻度は低い（約 5s に一回） ● リアルタイム：2D 画像を別々に取得する（速度は遅くなる可能性がある）。連続キャプチャする場合には 2D 画像の更新頻度は高い（約 1s に一回）
調整説明	<p>現場での収集速度と連続キャプチャする時の 2D 画像の更新頻度の要求に応じて調整してください。</p> <p>リアルタイム を選択した時、Flash 露出時間 パラメータが調整可能です。</p>




- **快速** を選択した時、2D 画像の輝度は **3D パラメータ** クラスの [露出時間](#) と [投影光の輝度](#) パラメータに影響される
- **リアルタイム** を選択した時、2D 画像の輝度は **3D パラメータ** クラスの [投影光の輝度](#) パラメータに影響される

Flash : Flash 露出時間

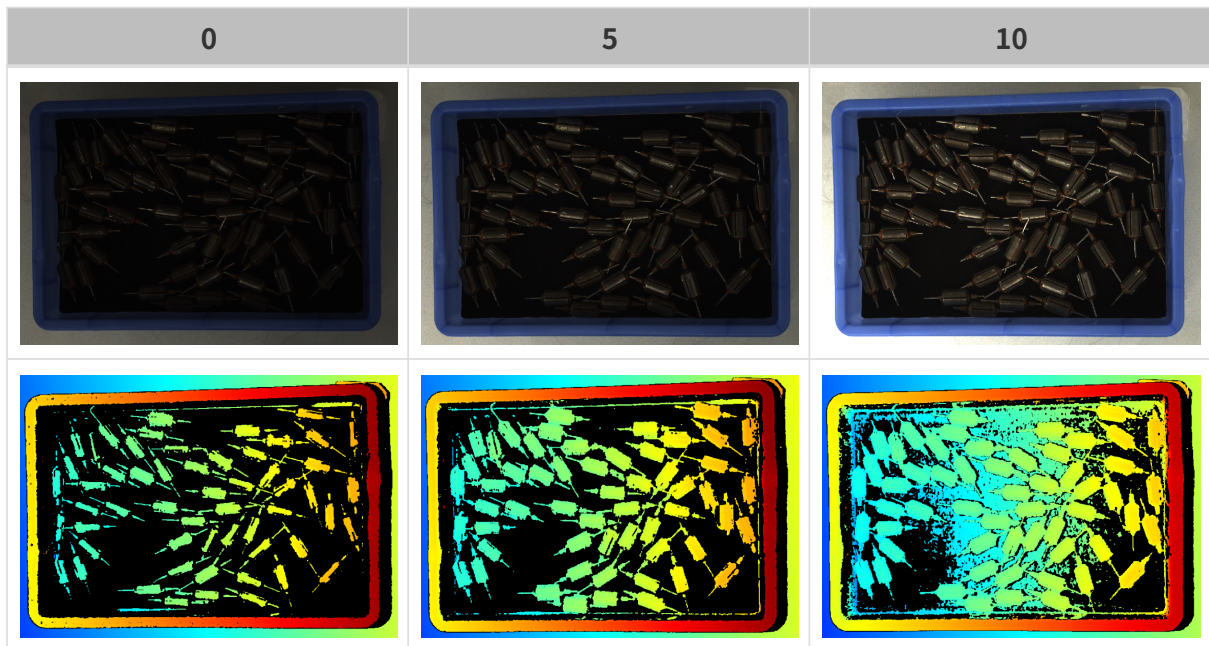
パラメータ説明	Flash モード を リアルタイム に設定した時に 2D 画像収集時の露出時間を設定する
可視性	初級、専門、グル
設定範囲	0.1~99ms
調整説明	<p>暗い現場では露出時間を長く設定し、明るい現場では短く設定してください。</p> <p> DEEP と LSR シリーズを使用する場合は、この値を 4 の倍数に設定してください。設定可能な最小値は 8ms です。入力された値は自動的に使用可能な数値に調整されます。</p>

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		


パラメータ	深度画像	点群
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
設定範囲	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 ● 異なる露出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 <p> 詳細な調整説明は、3D 露出を設定するをお読みください。</p>



3D パラメータクラスのコーディングモードを反射に設定すると露出回数は設定できません。

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

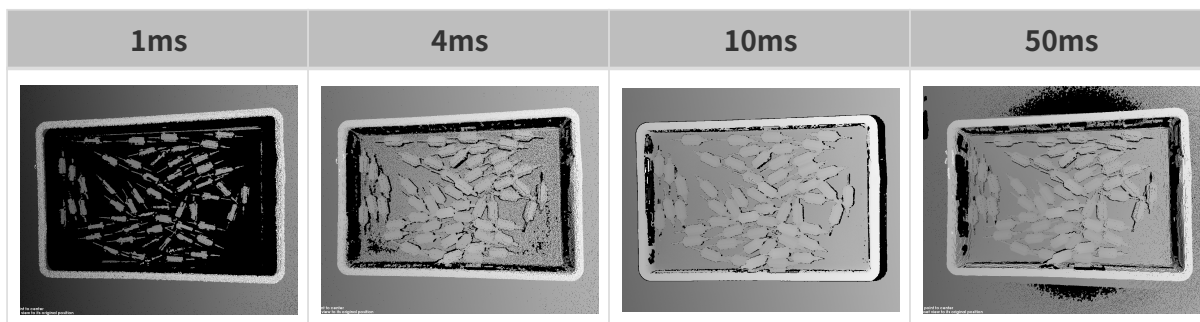
調整説明

- 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




詳細な調整説明は、[3D 露出を設定する](#)をお読みください。

異なる露出時間で取得した画像は以下の通りです：

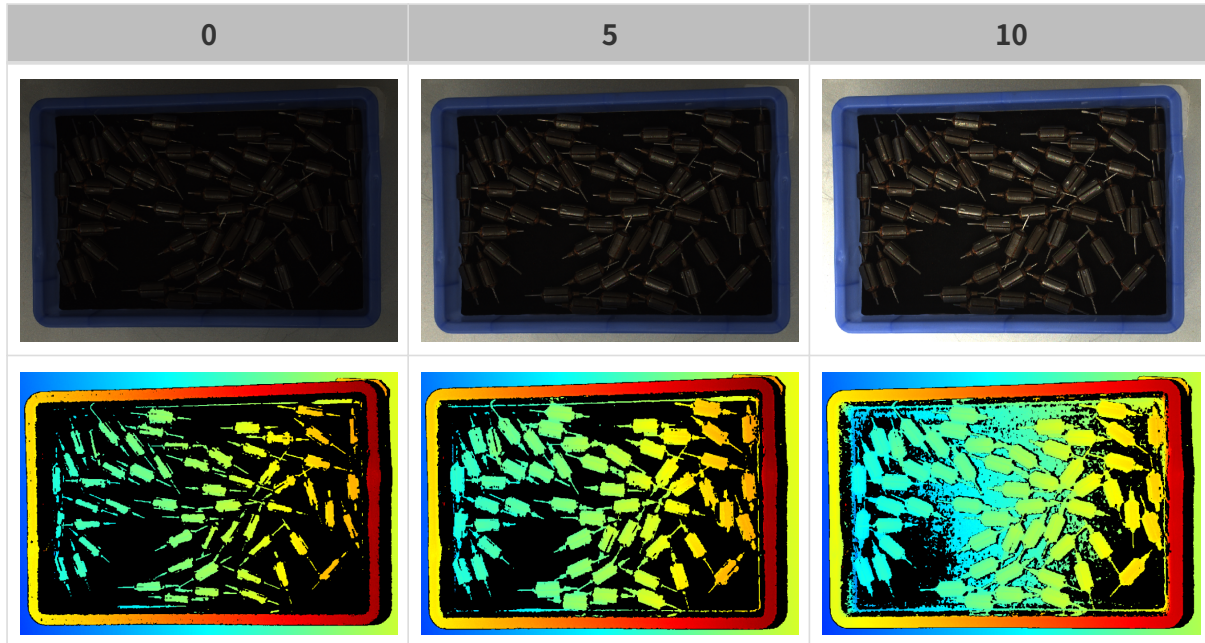


画像の黒い部分は点群のロスです。

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

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	投光する構造化光のパターンを選択する
可視性	専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● 快速：不透明、非反射性物体に適用。撮影速度を重視する ● 精確：不透明、非反射性物体に適用。深画像度データの品質を重視する ● 透明：透明物体に適用。深度画像データの品質改善可能 ● 反射：高反射性物体に適用。深度画像データの品質改善可能
調整説明	実際のニーズに応じて調整してください



- **透明** を選択した場合、**点群後処理**クラスの**点群補完**パラメータを調整して欠損した点群を補完します。
- **透明** を選択すると、以下のツールとパラメータは使用できません。
 - 3D 露出設定アシスタントツール
 - 3D パラメータクラスの**ちらつき防止モード**
 - 点群後処理クラスの**エッジ保護と歪み補正**
- **反射** を選択すると、以下のツールとパラメータは使用できません。
 - 3D 露出設定アシスタントツール
 - 3D パラメータクラスの**露出回数**と**ちらつき防止モード**
 - 点群後処理グループの**歪み補正**と**投影輝度のしきい値**

適用シーン

透明 を使用すると、透明物体の深度データ品質を改善できます。以下のような物体に適用できます。

- 生理食塩液バッグ
- マットプラスチック試験管
- 商品のプラスチック包装（ビニール、ビン、ボルト、ケースなど）

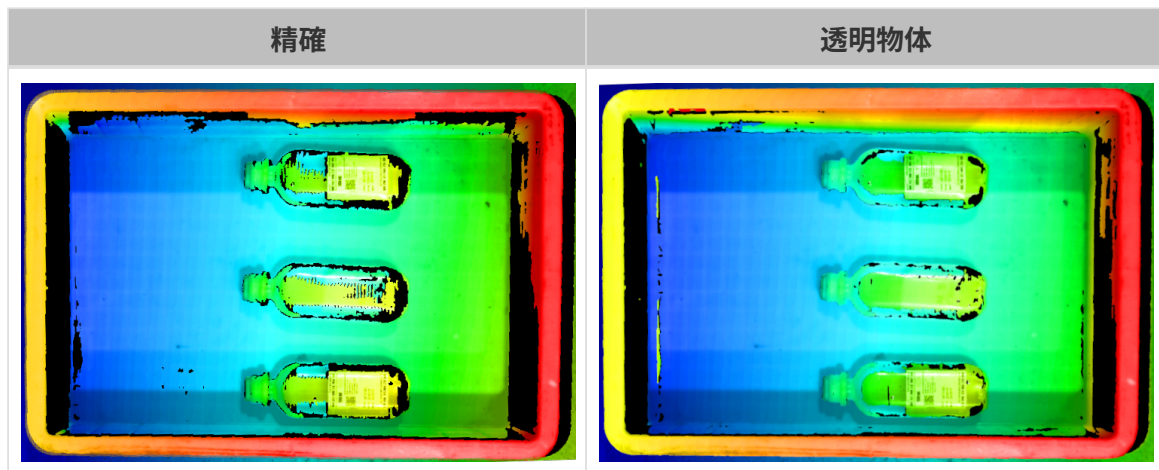
ただし、**透明** を選択すると以下のことにご注意ください。

- 完全透明物体（普通のプラスチック試験管など）のデータを大幅に改善できません。
- 物体の曲がり激しい部分のデータを大幅に改善できません。
- 積み重ねられている透明物体のデータを大幅に改善できません。
- 背景が明るい、または背景が反射する場合にデータを大幅に改善できません。
- 環境の照明が強い、または激しく変化する場合にデータを大幅に改善できません。
- 2D モノクロカメラを使用するとき、青色の構造化光を投光するため、透明物体に青色の物体がある場合にデータを大幅に改善できません。

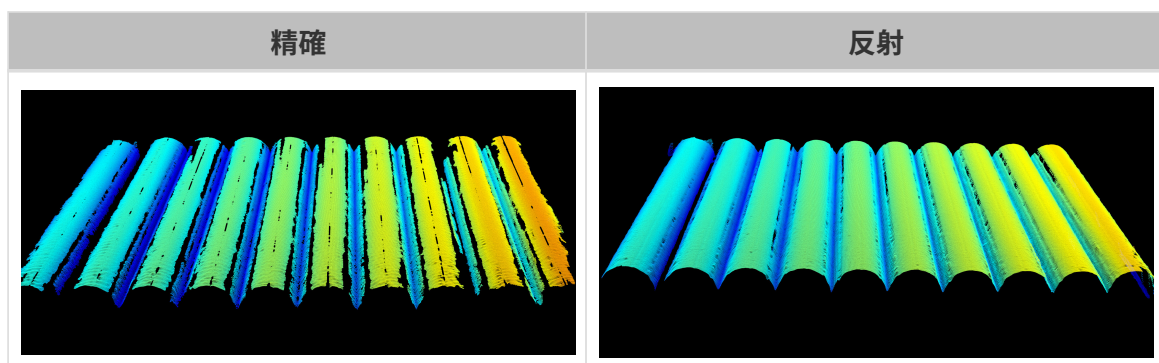
- 不透明、非反射性物体の場合、**コーディングモード**を**精確**と**快速**に設定した時に取得する点群は以下のようです。



- 非透明物体の場合、コーディングモードを**精確**と**透明**に設定した時に取得する点群は以下のようです。



- 不透明、非反射性物体の場合、コーディングモードを**精確**と**反射**に設定した時に取得する点群は以下のようです。



ちらつき防止モード

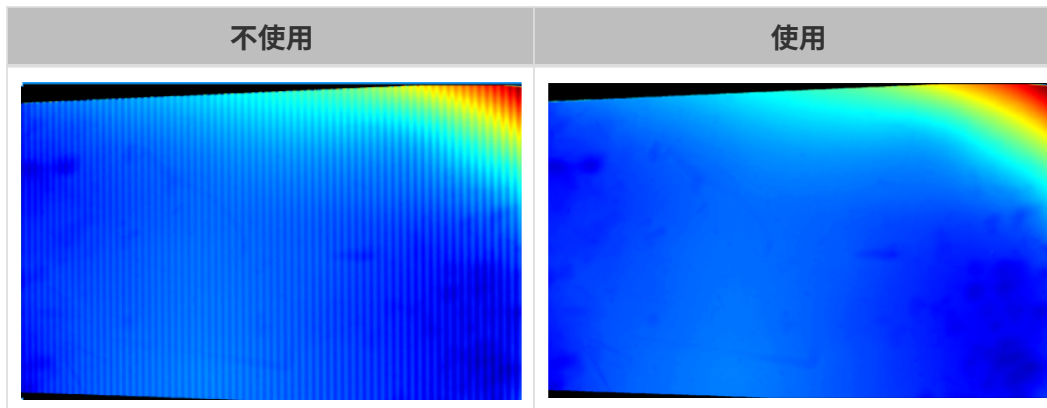
パラメータ説明	ちらつきとは、環境光の急速で周期的な明暗の変化を指す。ちらつきは、深度データの変動を引き起こす。構造化光の投光頻度を調整することで改善可能
可視性	専門、グル

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



3D パラメータクラスのコーディングモードを透明または反射に設定するとちらつき防止モード機能は使用できません。

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。

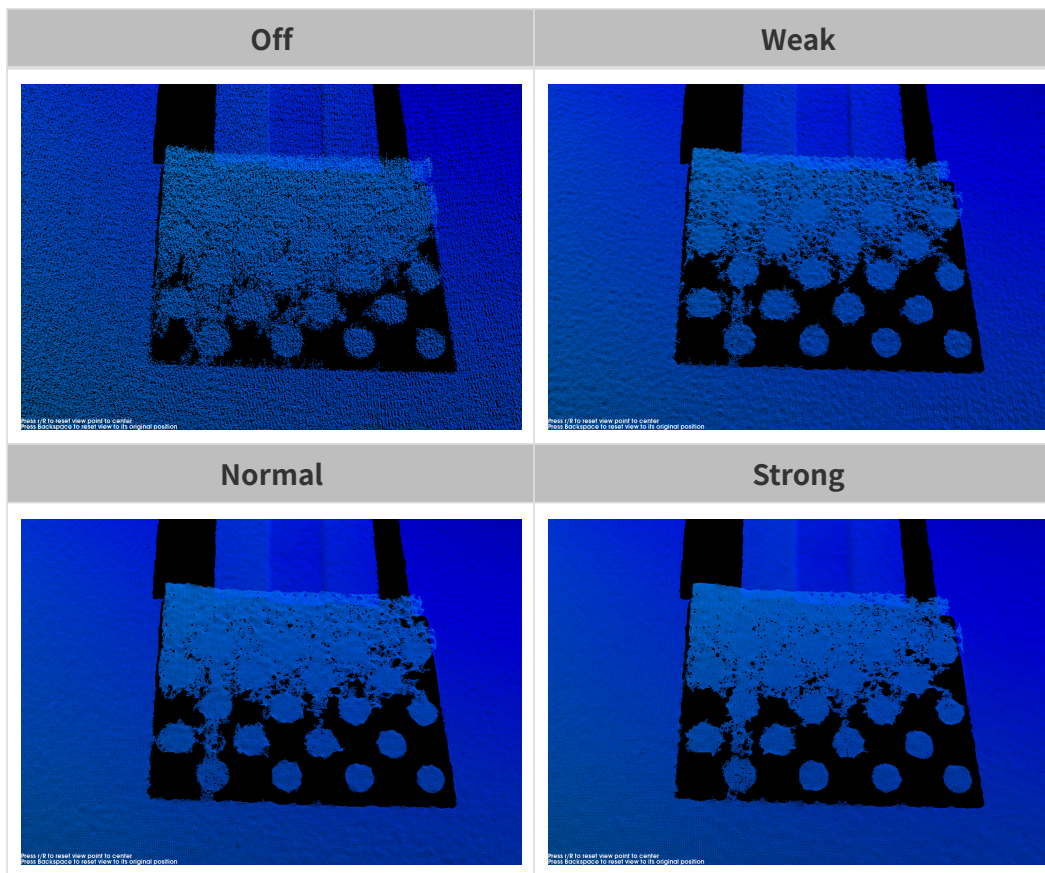
1. 外れ値除去を優先的に調整します。このパラメータの計算時間は強度によってほとんど変化せず、高い強度にした場合でも、計算時間は大いに増加することはありません。
2. 低強度の表面平滑化とノイズ除去を使用することをお勧めします。この2つのパラメータの強度を高くするほど計算時間は長くなります。

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：



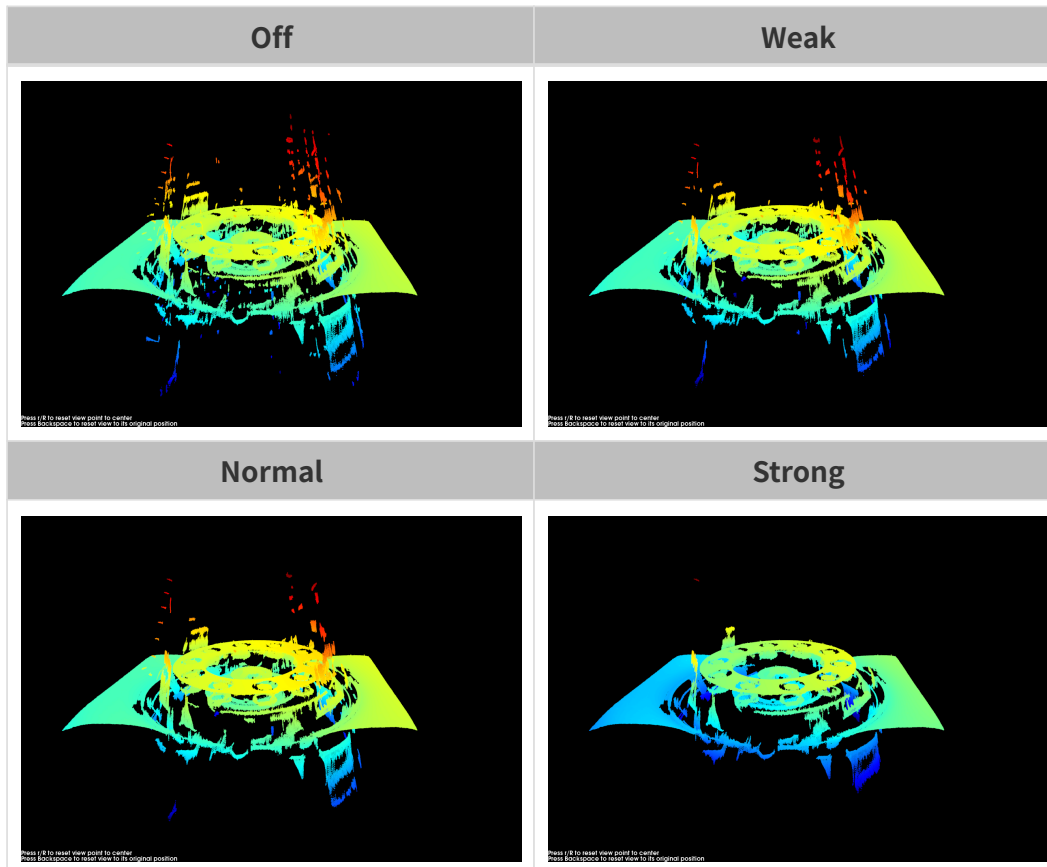
外れ値除去

パラメータ説明	点群のノイズを除去する。外れ値とは、対象物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

- 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：

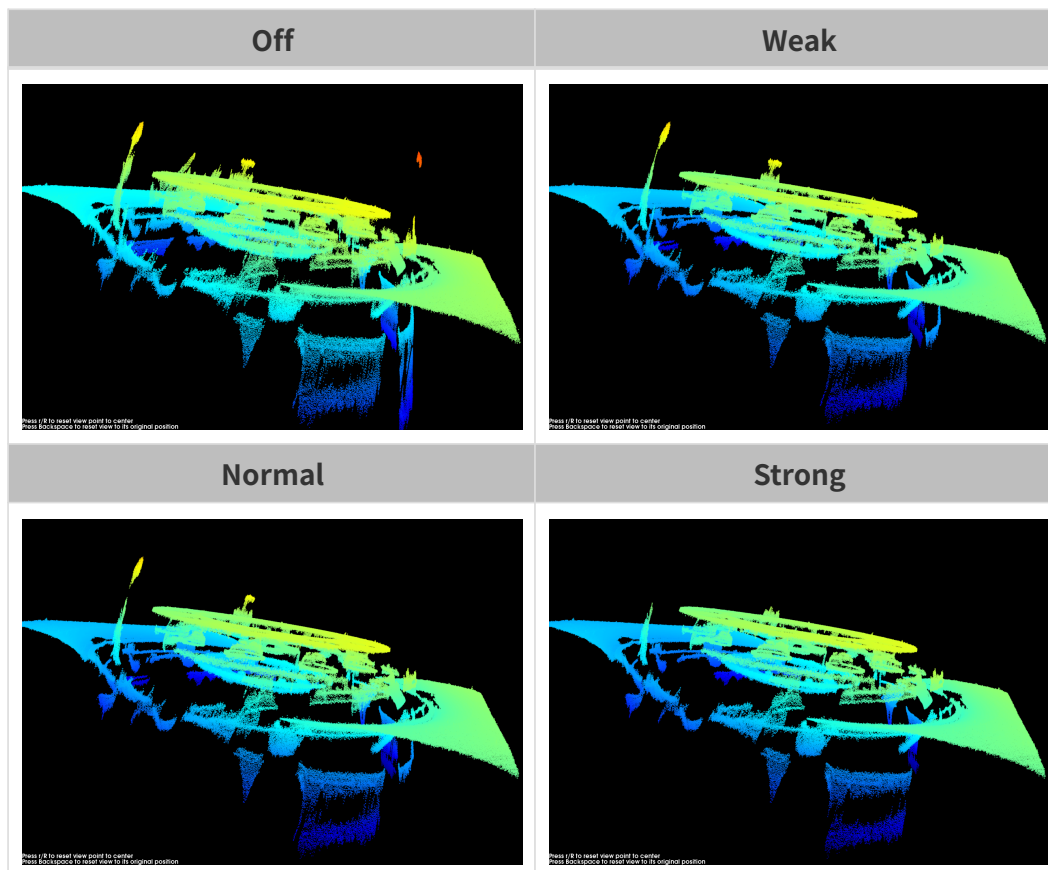

ノイズ除去

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	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。

歪み補正

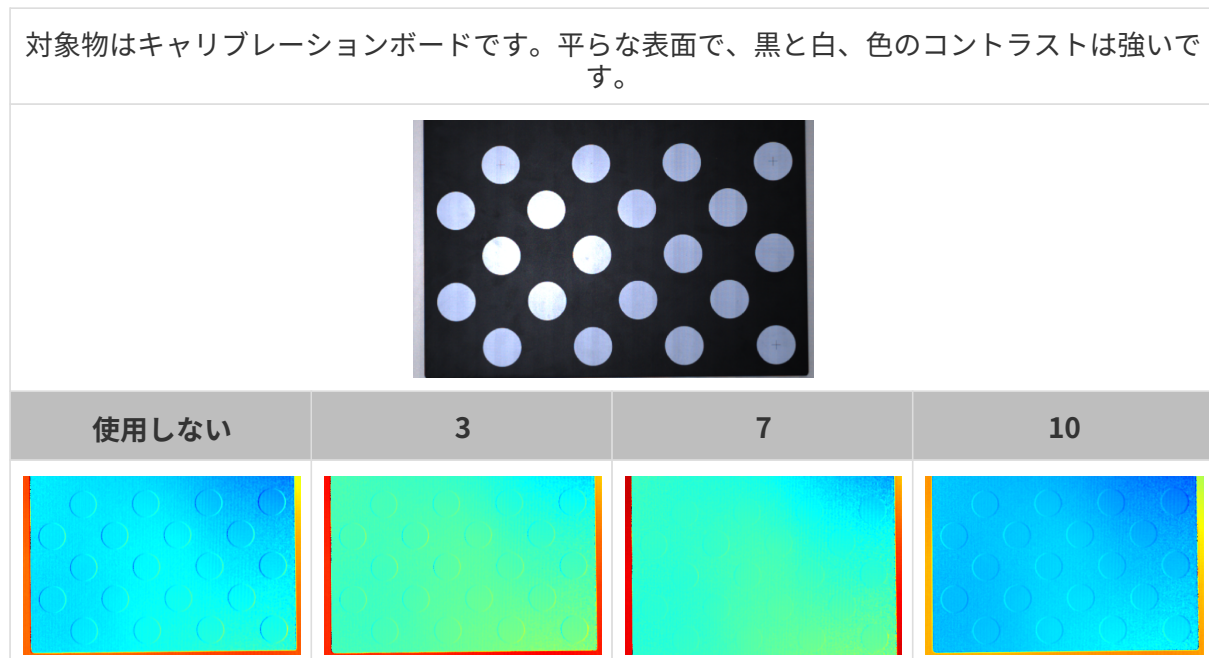
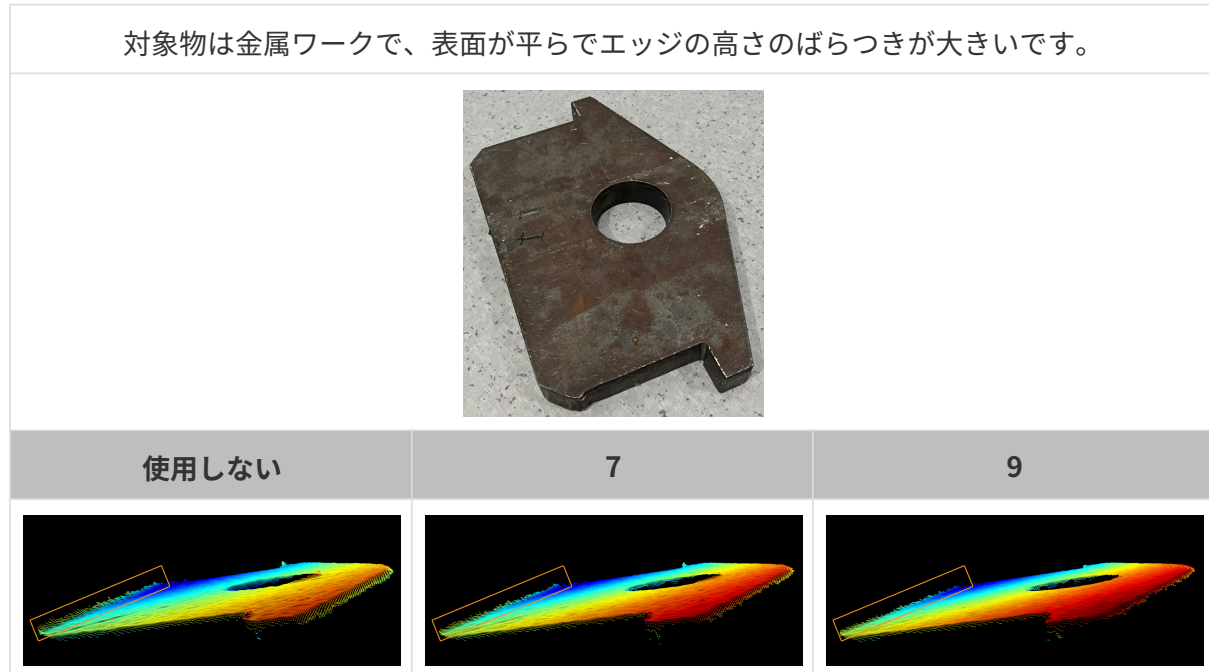
パラメータ説明	対象物の色や高さの激しい変動による深度データの歪みを補正します。 歪み補正を使用をチェックしてから現在の値を調整します。
可視性	専門、グル
調整範囲	1~10
調整説明	取得したデータの状態によって現在の値を調整します。その後効果を確認してください。



歪み補正を使用すると取得の速度は低下することがあります。

- 現在の値をあまり大きく調整すると効果は低下する可能性があります。調整後に再度データを取得して深度画像と点群の品質を確認してください。
- 3D パラメータクラスのコーディングモードを透明または反射に設定すると歪み補正機能は使用できません。

異なる歪み補正の現在の値に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した深度画像は以下のようです：



点群補完

パラメータ説明	点群の欠損を補完し、より完全な対象物表面データを取得する
可視性	専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Off ● Weak ● Normal ● Strong
調整説明	点群の欠損に応じて調整してください



- 以下の条件でしか使用できません：**3D パラメータクラスのコーディングモードを透明**に設定した場合。
- 強度が高いほどより多くの点群が補完されますがエッジの歪みが発生する可能性は高くなります。

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 ● Normal：対象物のエッジのシャープネスを保持するとともに、表面平滑化も実現する ● Smooth：エッジを保持しない。表面平滑化の効果を重視する
調整説明	実際のニーズに応じて調整してください



3D パラメータクラスのコーディングモードを透明に設定すると**エッジ保護機能**は使用できません。

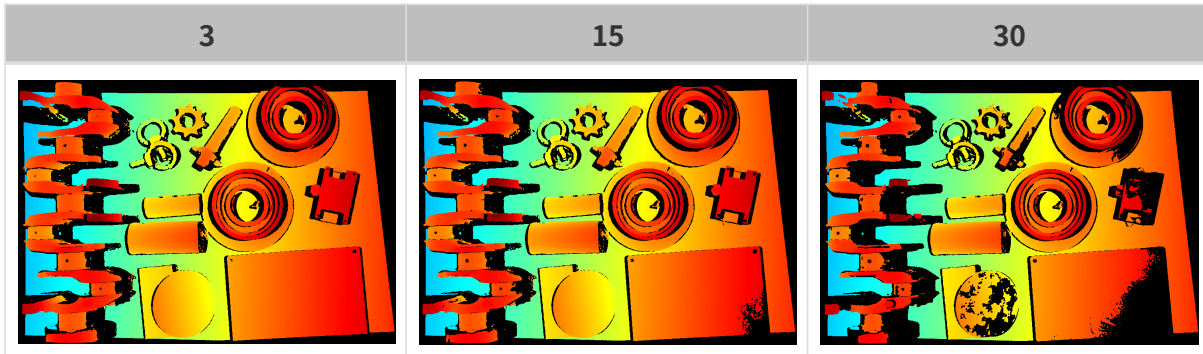
縞コントラストしきい値

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
設定範囲	1~100

調整説明

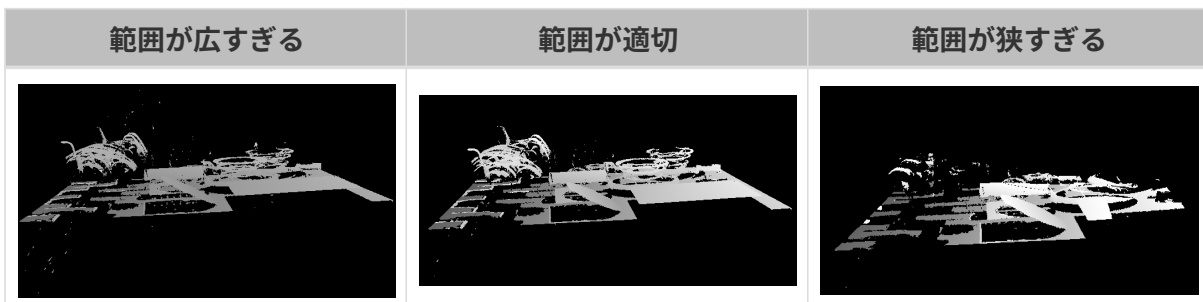
- 値が小さいほど除去される点が多くなり、値が大きいほど除去される点が少ないくなる
- このパラメータの値を大きくすると点群のノイズを除去できるが、暗い対象物の点のロスが発生することがある

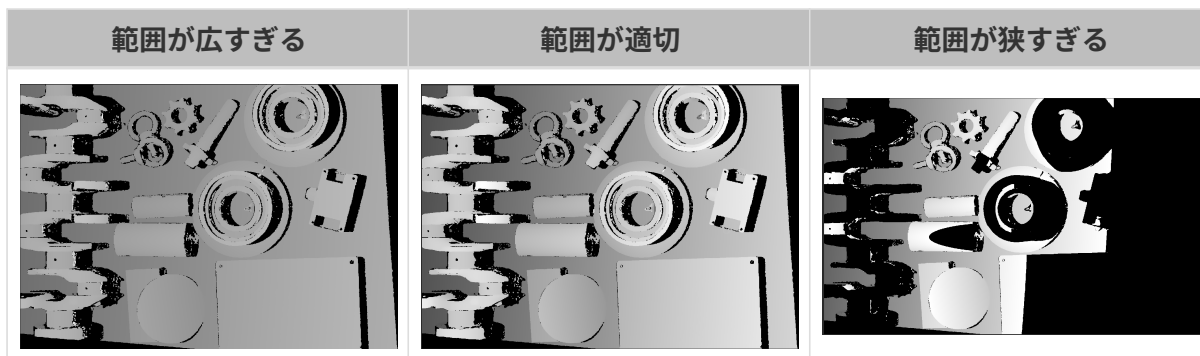
異なる**縞コントラストしきい値**に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のようなです：


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：

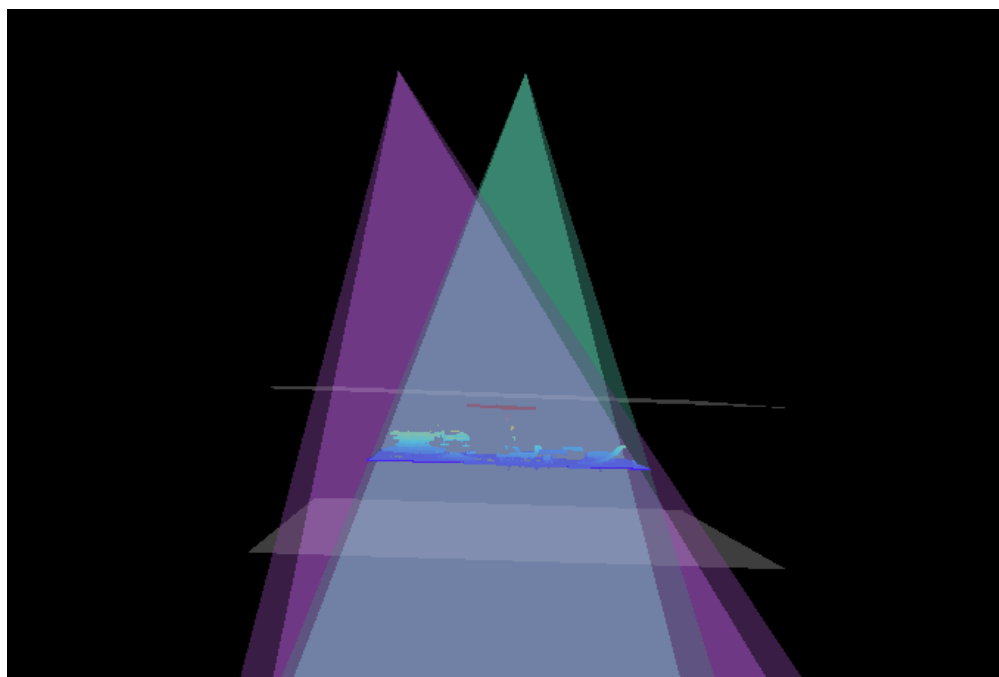




深度範囲を設定

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であり、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。

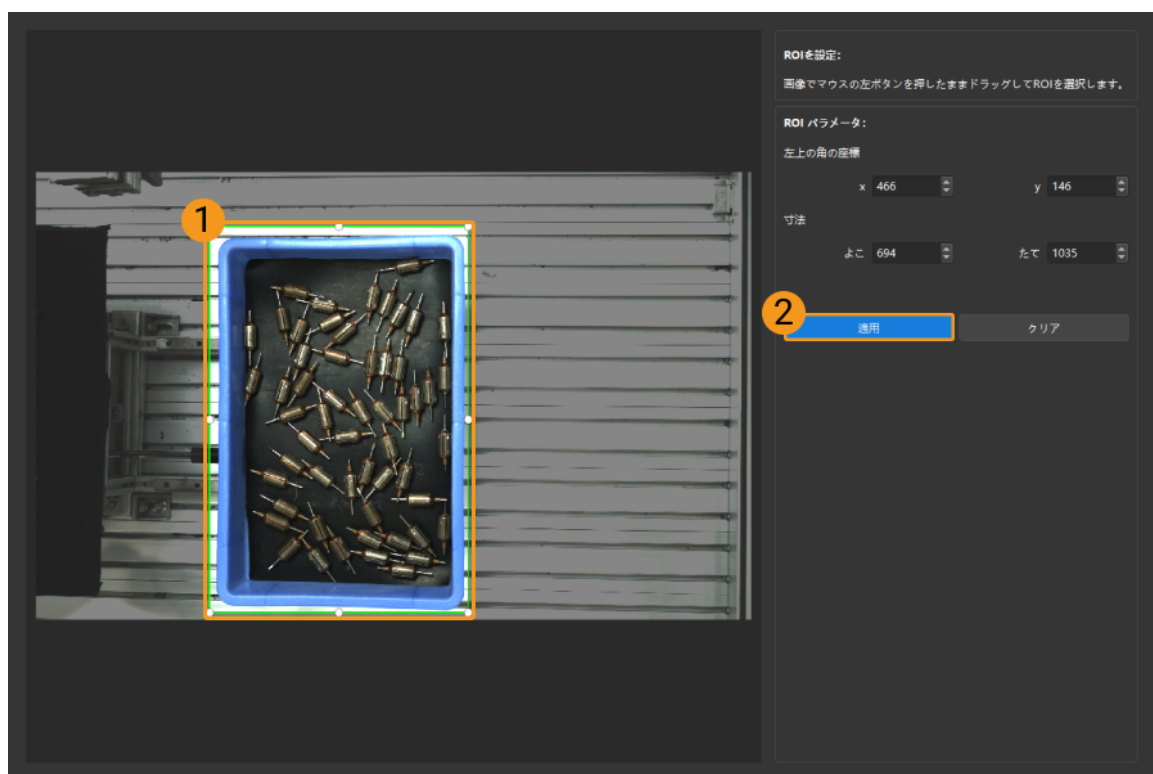
- [リセット]をクリックして**深度範囲**を前回到保存した値にすることができます。

ROI

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

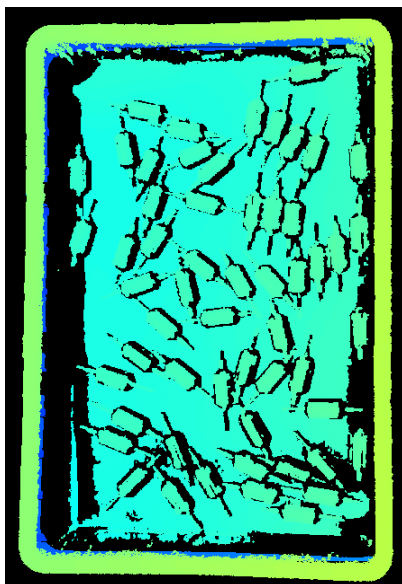
ROI 設定

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。



5.3.7. 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 ● 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：露出時間を表示する
	● 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がなく、画像取得時は自動的に補光する

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"> ● 露出時間が長いほど、画像は明るくなる ● 露出時間が短いほど、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ようにする <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

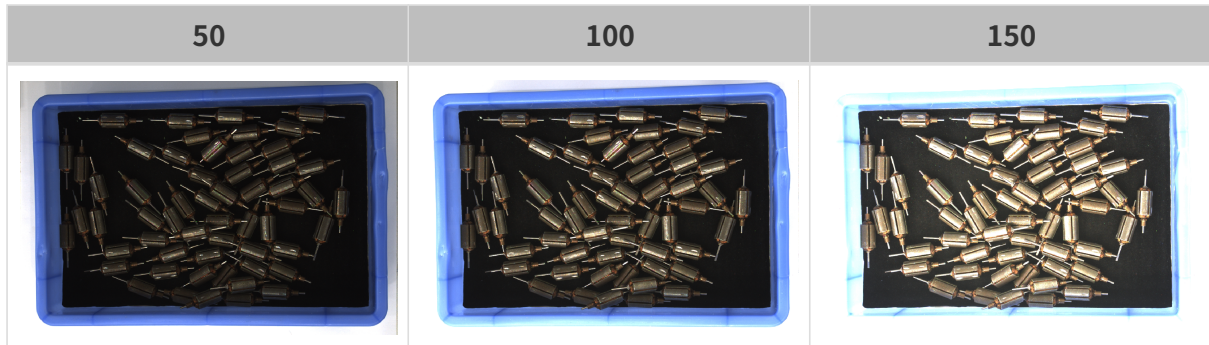
異なる露出時間に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した 2D 画像は以下のよう
です：


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：

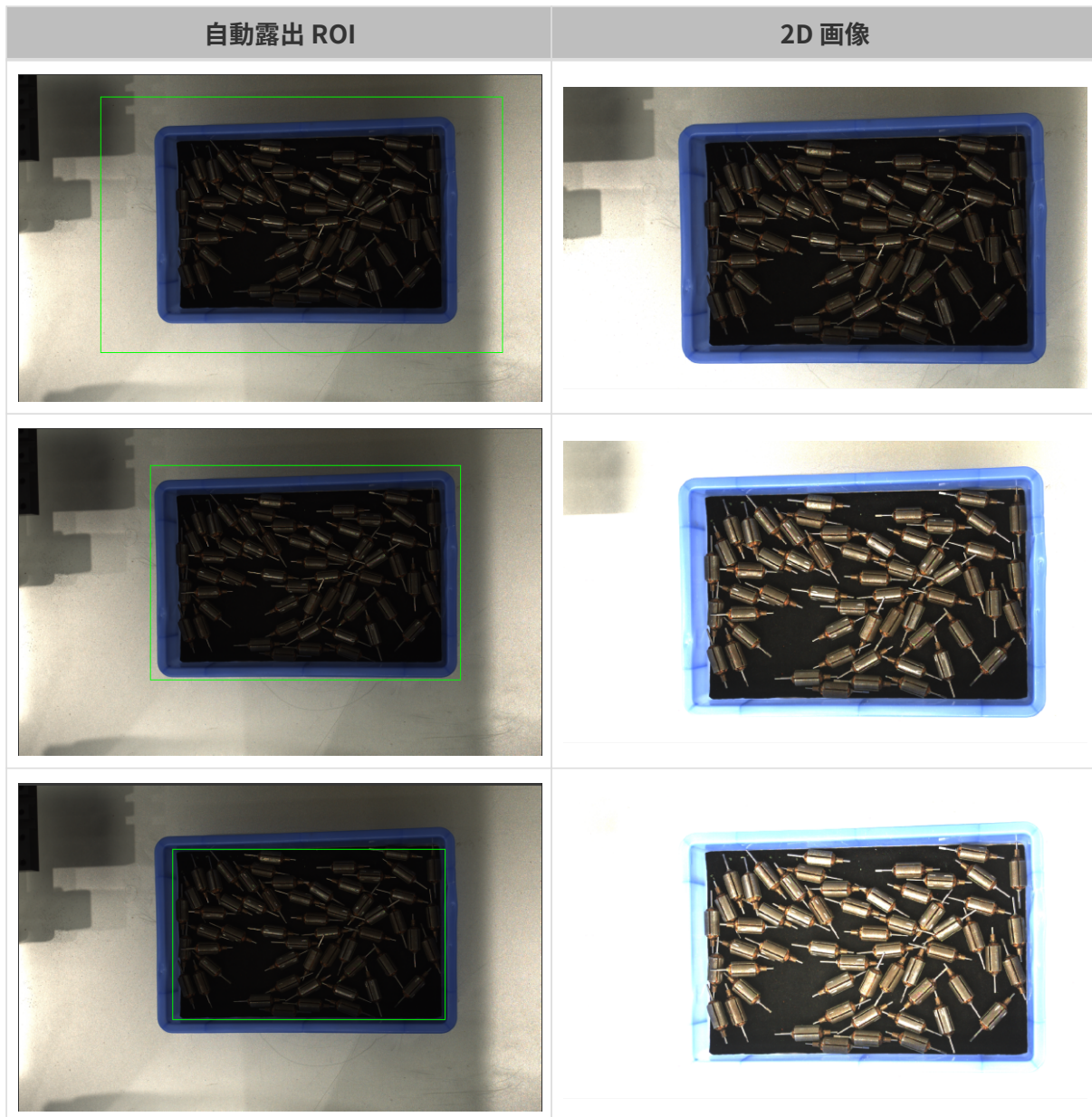


モノクロ画像の**諧調値**は画像の輝度のことで、カラー画像の**諧調値**は各カラーチャンネルの輝度のことです。

Auto : 2D 自動露出 ROI

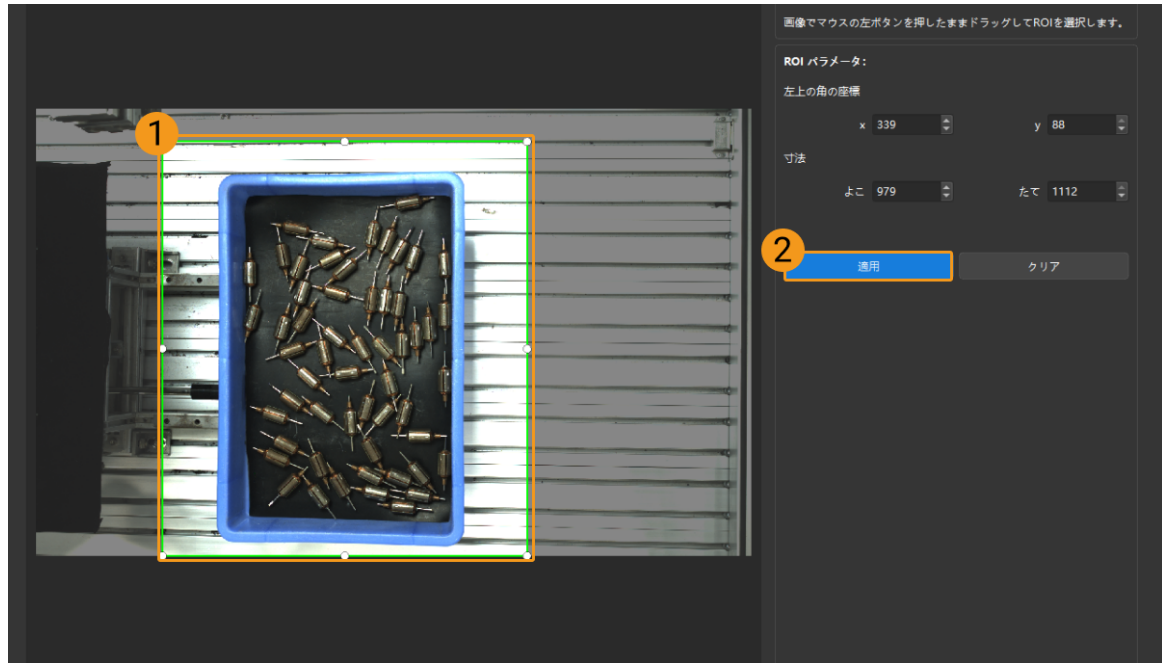
パラメータ説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 指定した領域の照明、対象物色などに応じてカメラの露出時間が自動的に調整される ● ROI が設定されていない場合、カメラは視野全体の状況に応じて自動的に露出時間を調整する
可視性	初級、専門、グル
オプション	なし
調整説明	自動露出 ROI 設定 をご参照ください

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 画像は以下のようです：



自動露出 ROI 設定

1. 自動露出 ROI 設定の右の[編集]をクリックして 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 調整できます。
3. [適用]をクリックします。



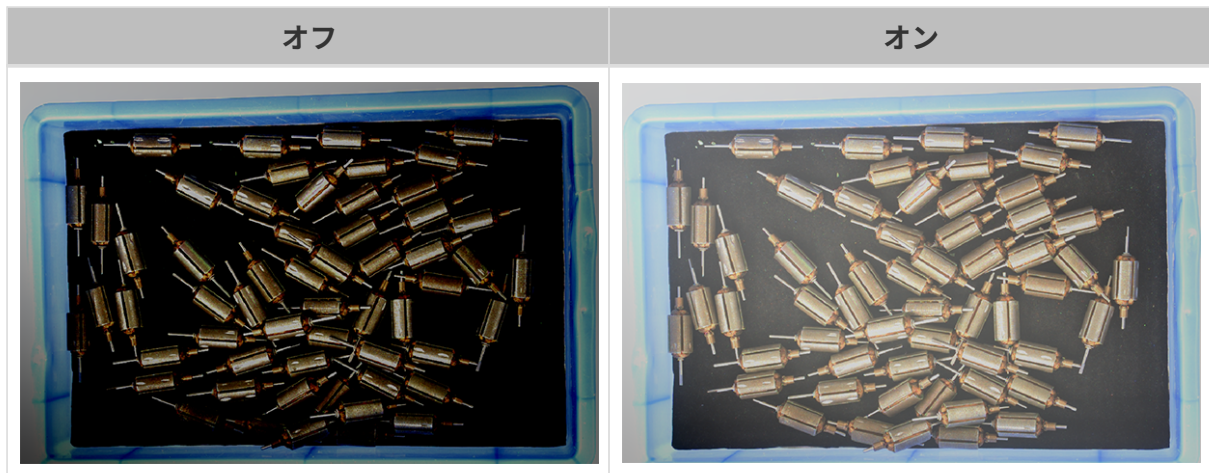
i [クリア]をクリックすると設定をクリアできます。

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	トーンマッピング： <ul style="list-style-type: none"> ● オン：トーンマッピングを適用する ● オフ：適用しない

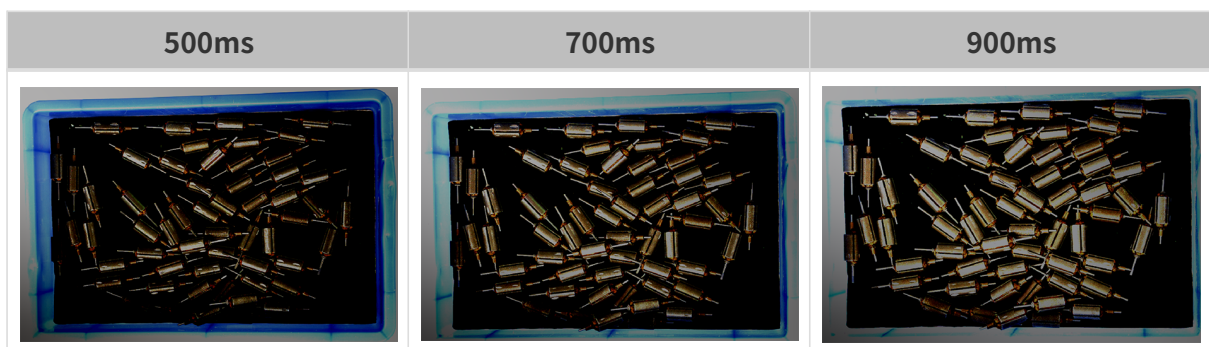
トーンマッピングを True と False にした効果の比較は以下の通りです。



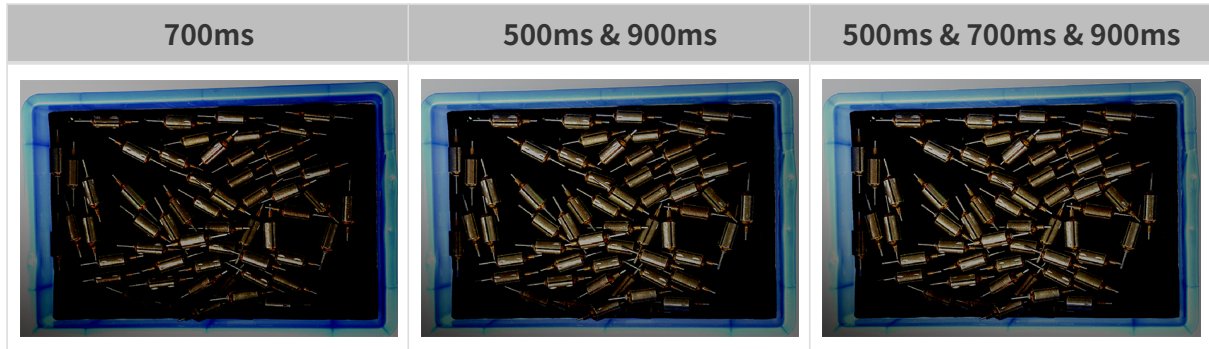
HDR 露出時間シーケンス

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="text-align: center; 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：

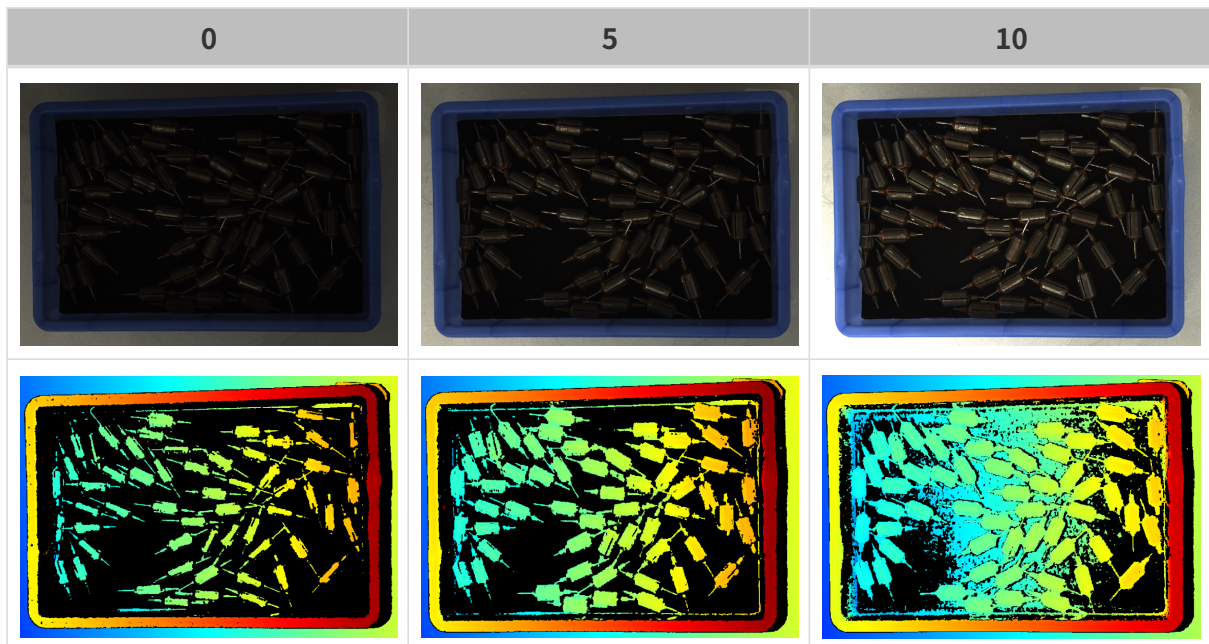


3D パラメータ

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	✔	✔
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。

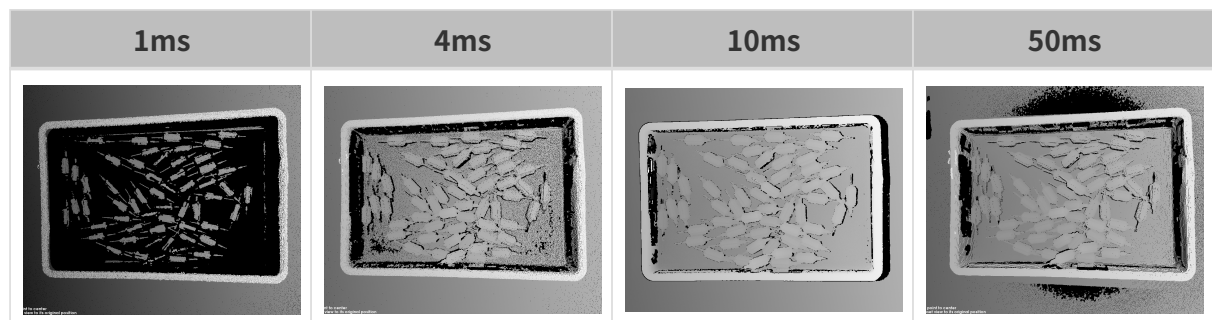
露出回数


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
設定範囲	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 ● 異なる露出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 <p style="text-align: center;">  詳細な調整説明は、3D 露出を設定するをお読みください。 </p>

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 <p> 詳細な調整説明は、3D 露出を設定するをお読みください。</p>

異なる**露出時間**で取得した画像は以下の通りです：



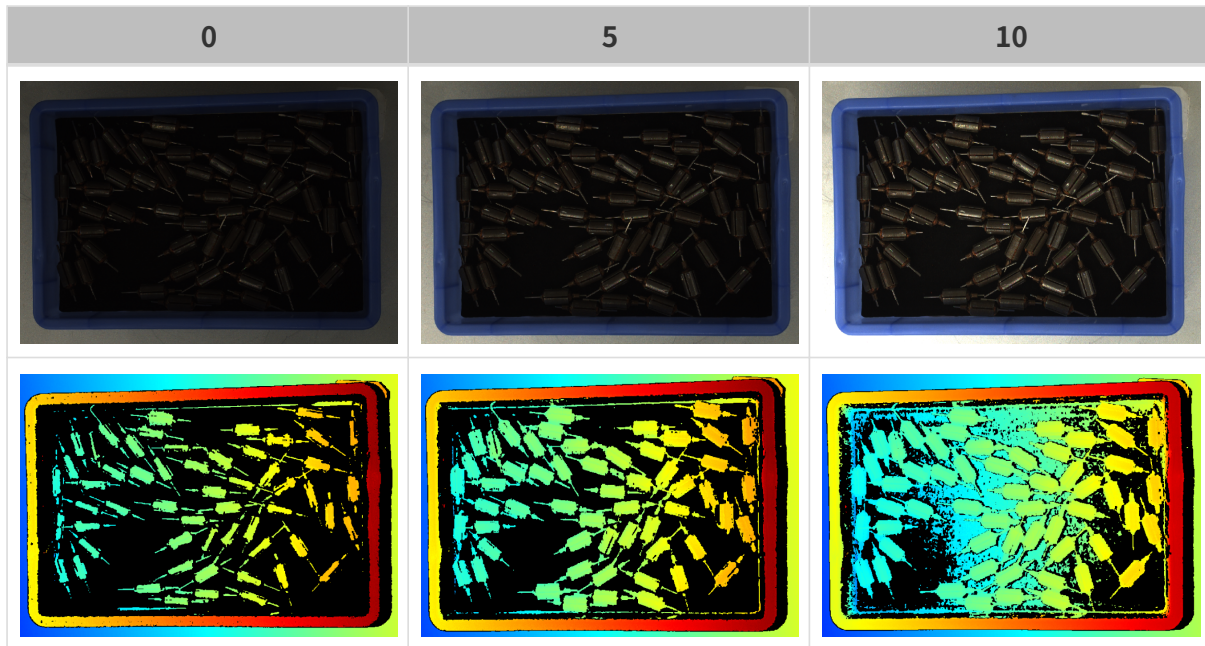
 画像の黒い部分は点群のロスです。

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

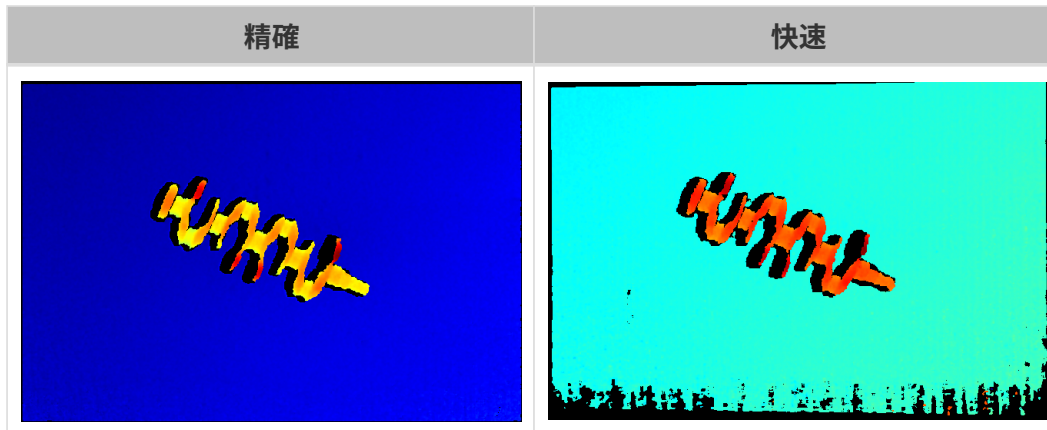
投影光の輝度

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	投光する構造化光のパターンを選択する
可視性	専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● 快速：不透明、非反射性物体に適用。撮影速度を重視する ● 精確：不透明、非反射性物体に適用。深画像度データの品質を重視する
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ものです：



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

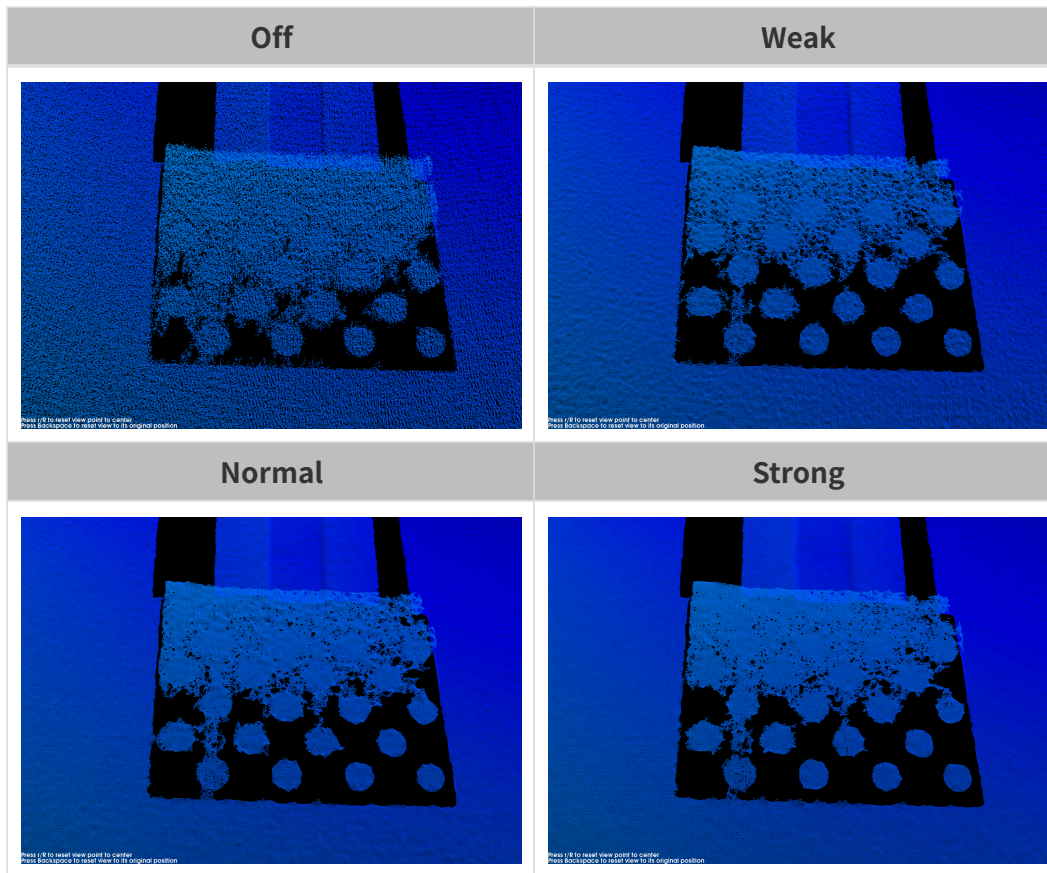
点群後処理パラメータを調整するとき、以下のように調整すればカメラ撮影時間を削減できます。

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

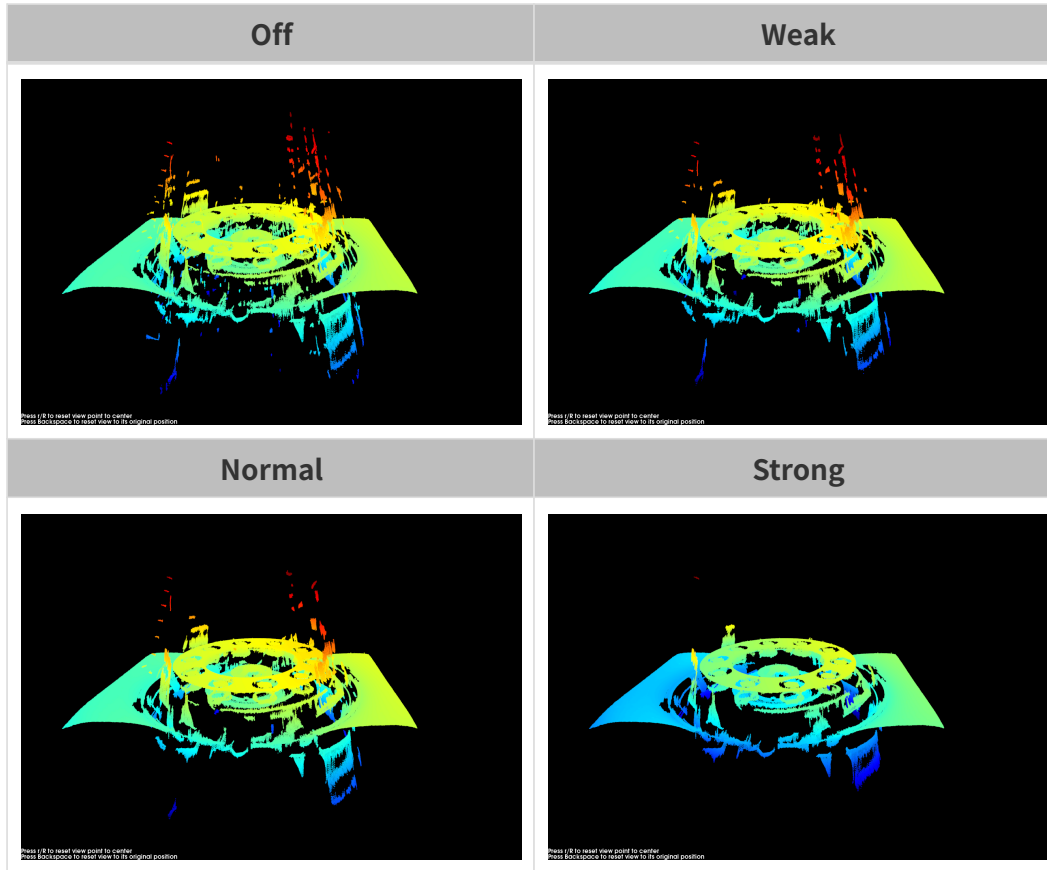
異なる表面平滑化に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のようです：



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、対象物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

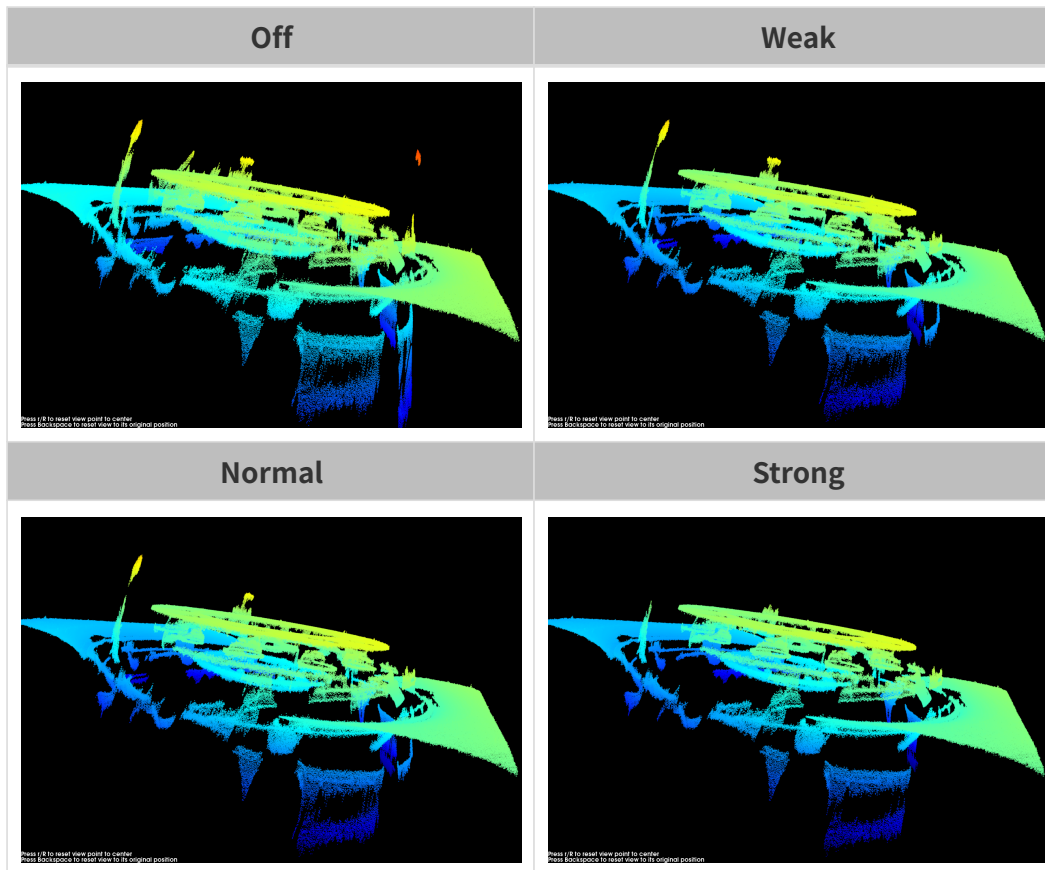
異なる**外れ値除去**に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のようです：



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	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。

歪み補正

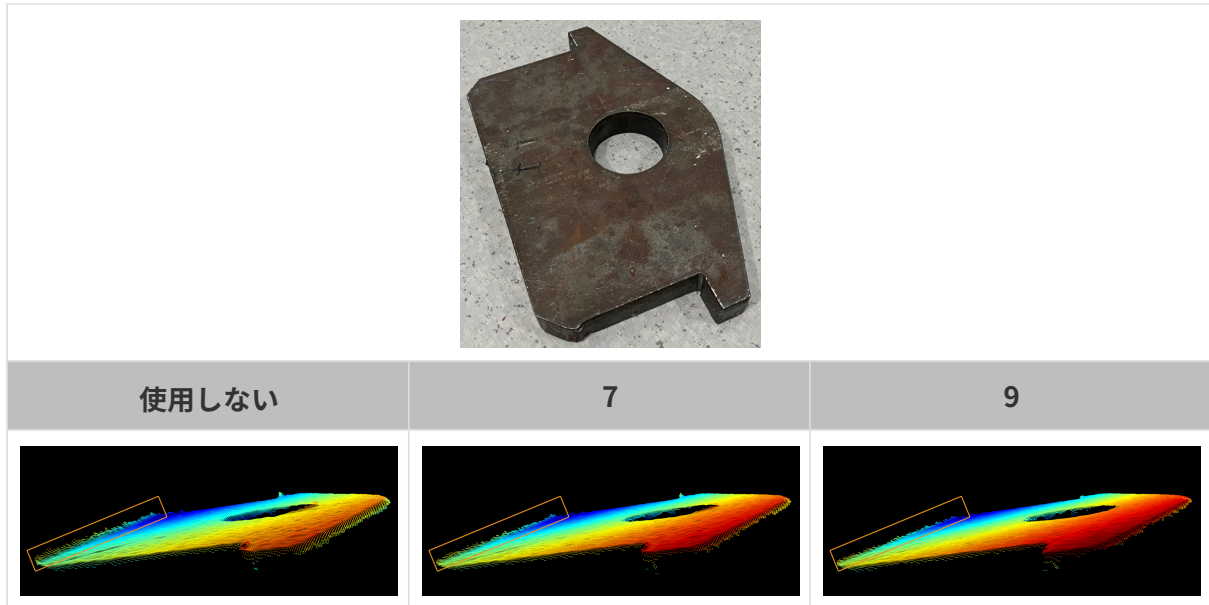
パラメータ説明	対象物の色や高さの激しい変動による深度データの歪みを補正します。 歪み補正を使用 をチェックしてから 現在の値 を調整します。
可視性	専門、グル
調整範囲	1~10
調整説明	取得したデータの状況によって 現在の値 を調整します。その後効果を確認してください。



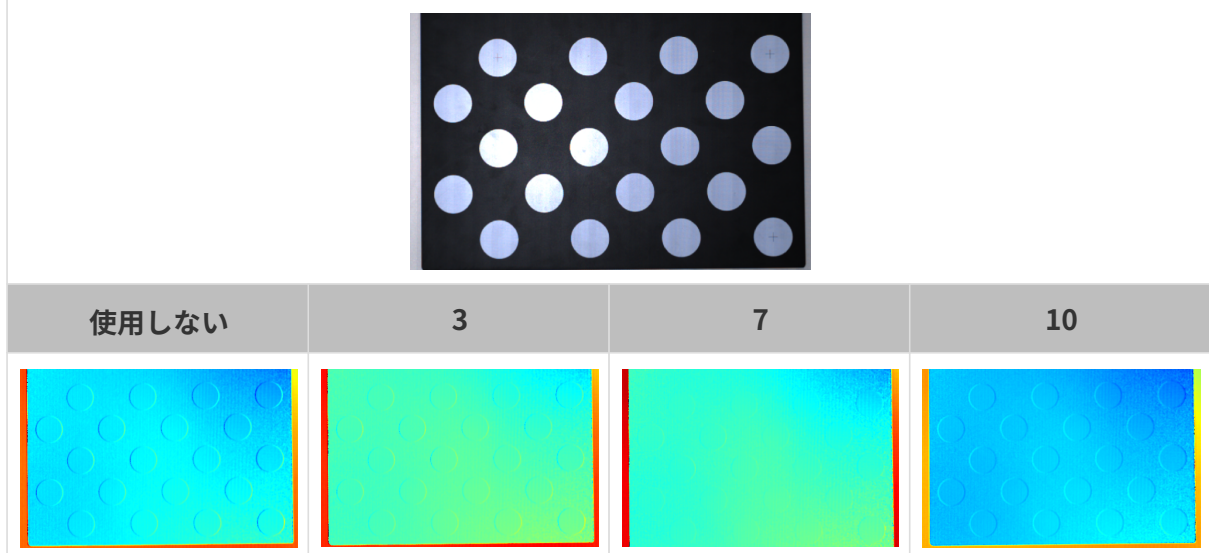
- 歪み補正を使用すると取得の速度は低下することがあります。
- **現在の値**をあまり大きく調整すると効果は低下する可能性があります。調整後に再度データを取得して深度画像と点群の品質を確認してください。

異なる**歪み補正の現在の値**に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した深度画像は以下のような様子です：

対象物は金属ワークで、表面が平らでエッジの高さのばらつきが大きいです。



対象物はキャリブレーションボードです。平らな表面で、黒と白、色のコントラストは強いです。



エッジ保護

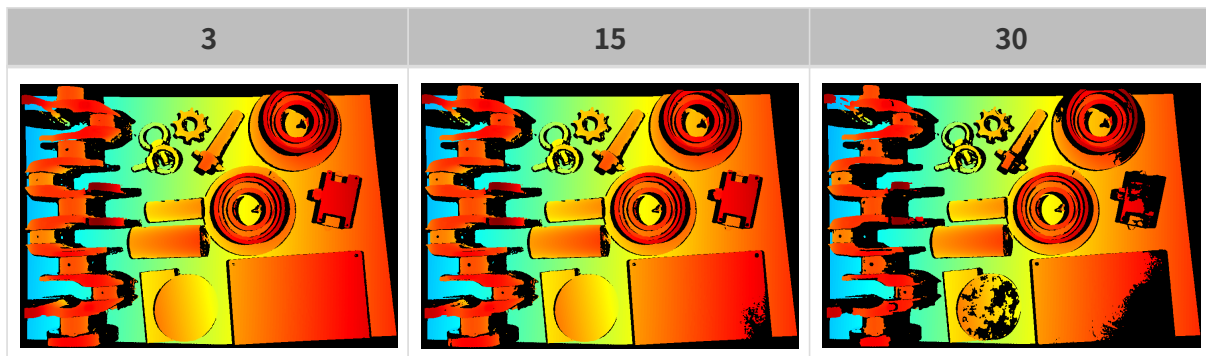
パラメータ説明	表面平滑化機能を使用するとともにエッジのシャープネスを保持する
可視性	グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Sharp：対象物のエッジのシャープネスを最大限に保持する ● Normal：対象物のエッジのシャープネスを保持するとともに、表面平滑化も実現する ● Smooth：エッジを保持しない。表面平滑化の効果を重視する

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
設定範囲	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

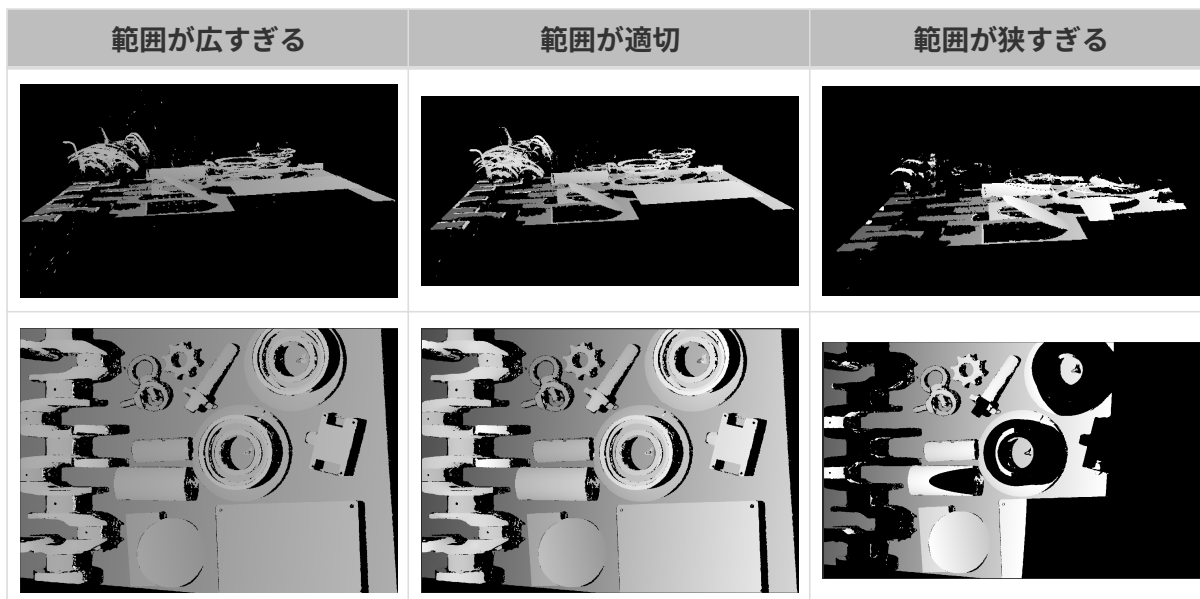
異なる縞コントラストしきい値に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のようなです：



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

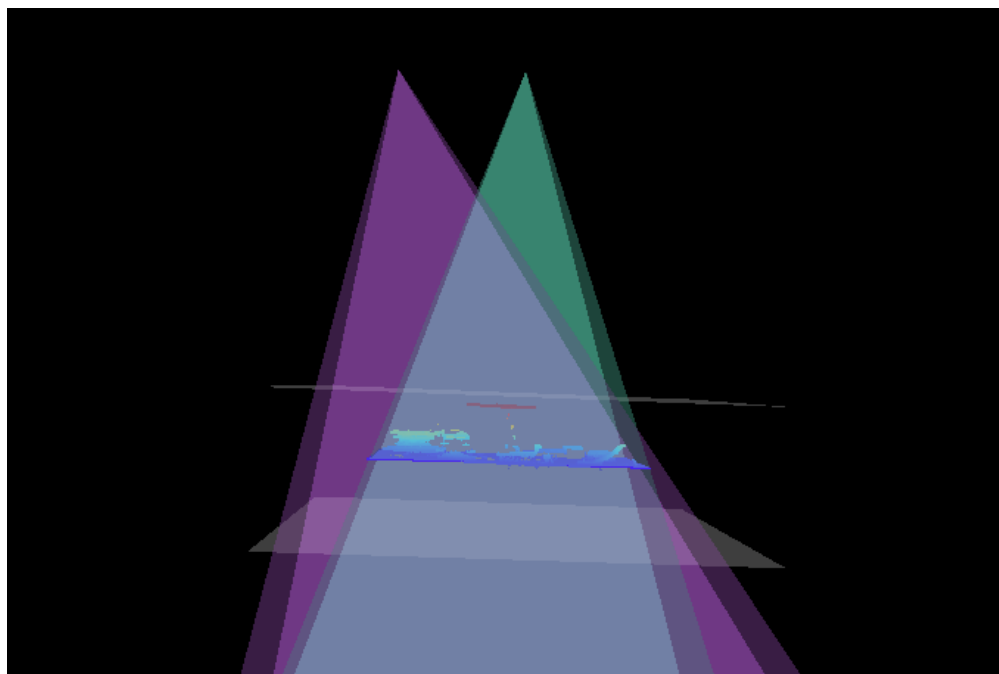
異なる**深度範囲**の効果の比較は以下の通りです：



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。



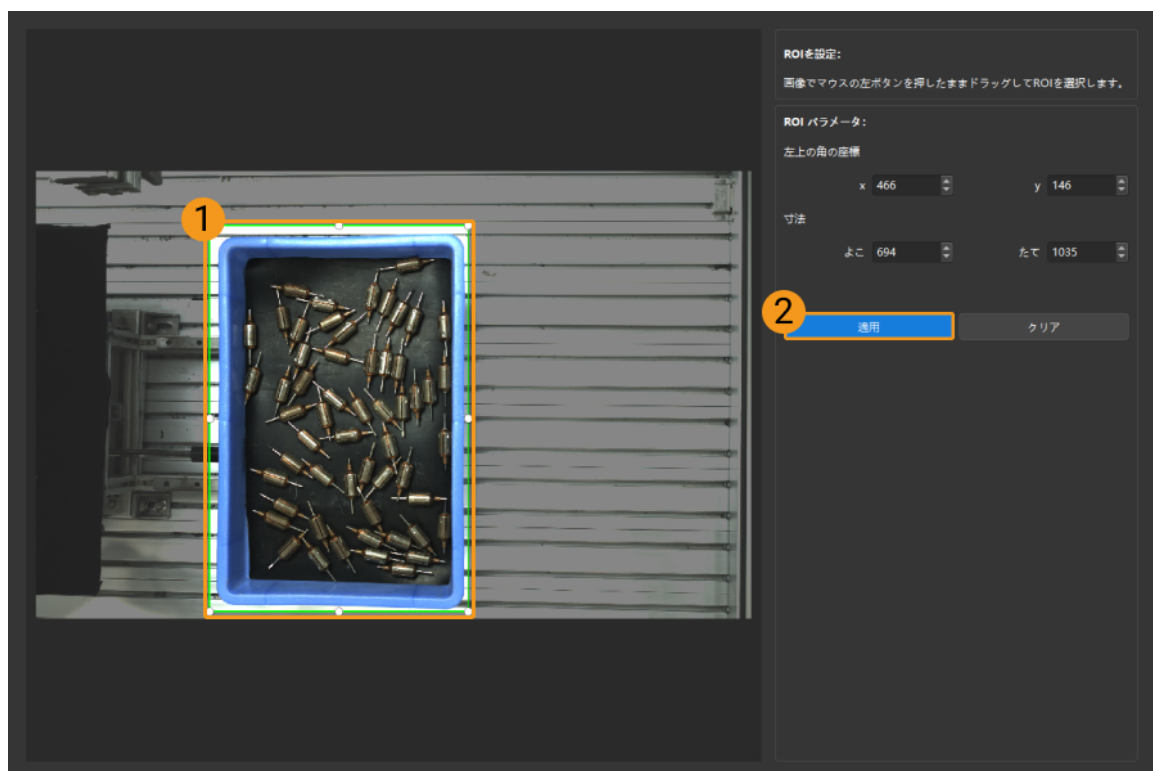
- [推奨値]をクリックして深度範囲を現在のカメラの推奨稼働距離に設定することができます。
- [リセット]をクリックして深度範囲を前回は保存した値にすることができます。

ROI

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

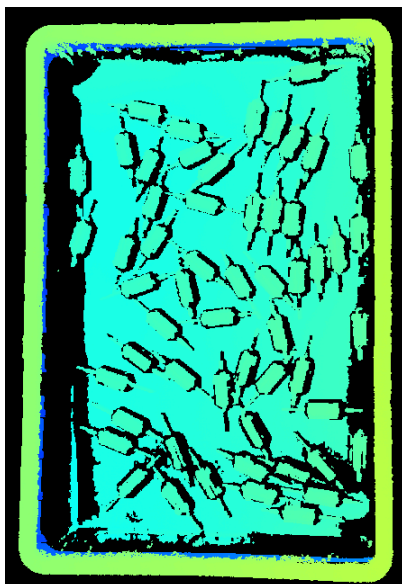
1. 自動露出 ROI 設定の右の[編集]をクリックして ROI 設定ウィンドウを開きます。
2. ROI を選択して調整します。ROI をドラッグすることで移動できます。アンカーポイントをドラッグすることで ROI を調整できます。
3. [適用]をクリックします。





- [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。



5.3.8. 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 ● 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：露出時間を表示する ● 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がなく、画像取得時は自動的に補光する

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"> ● 露出時間が長いほど、画像は明るくなる ● 露出時間が短いほど、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ようにする <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

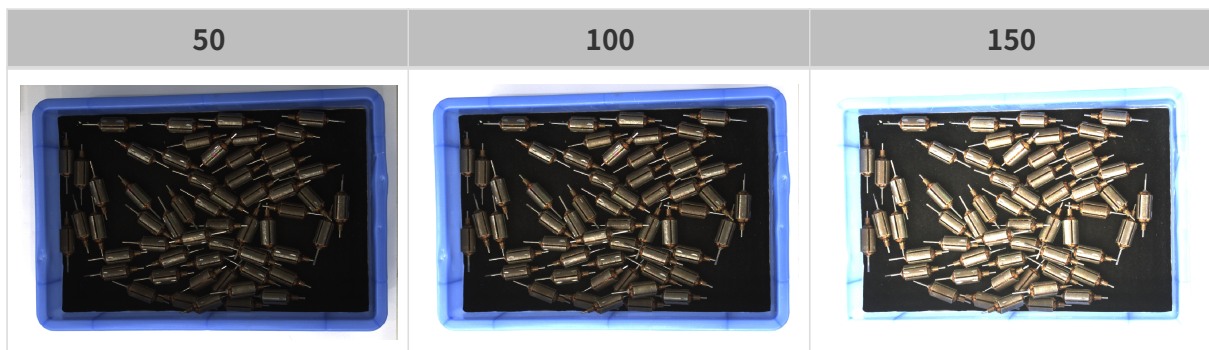
異なる**露出時間**に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した 2D 画像は以下のようです：



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：

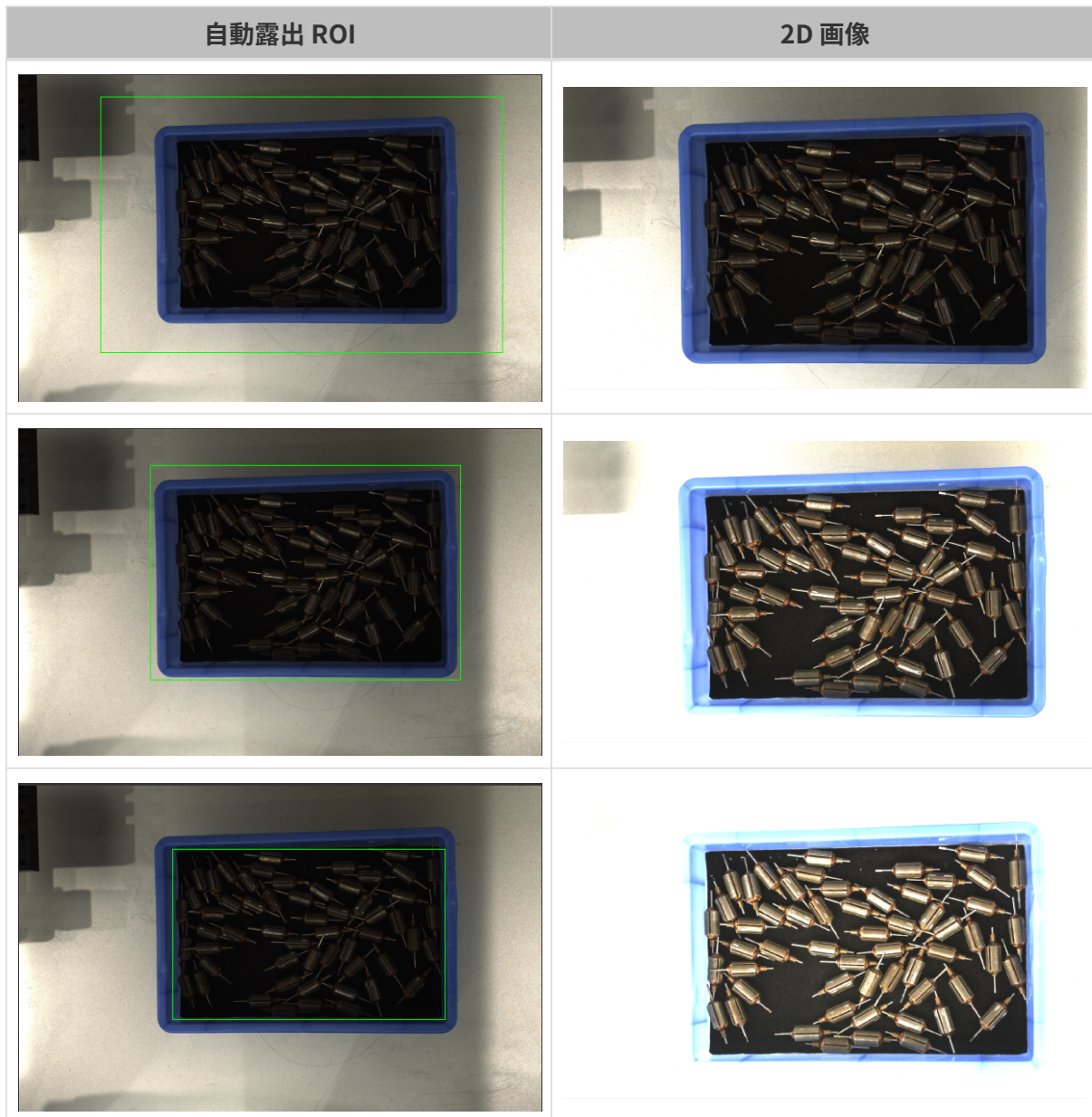


モノクロ画像の諧調値は画像の輝度のことで、カラー画像の諧調値は各カラーチャンネルの輝度のことです。

Auto：自動露出 ROI

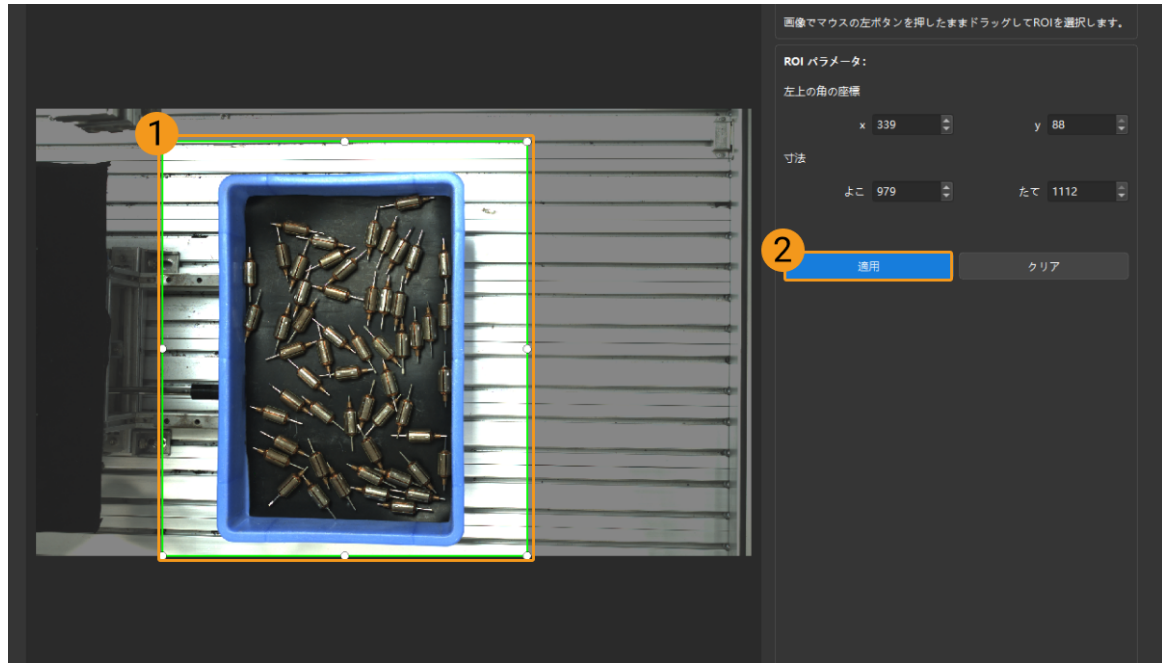
パラメータ説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 指定した領域の照明、対象物色などに応じてカメラの露出時間が自動的に調整される ● ROI が設定されていない場合、カメラは視野全体の状況に応じて自動的に露出時間を調整する
可視性	初級、専門、グル
オプション	なし
調整説明	自動露出 ROI 設定 をご参照ください

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 画像は以下のようです：



自動露出 ROI 設定

1. 自動露出 ROI 設定の右の[編集]をクリックして 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 調整できます。
3. [適用]をクリックします。



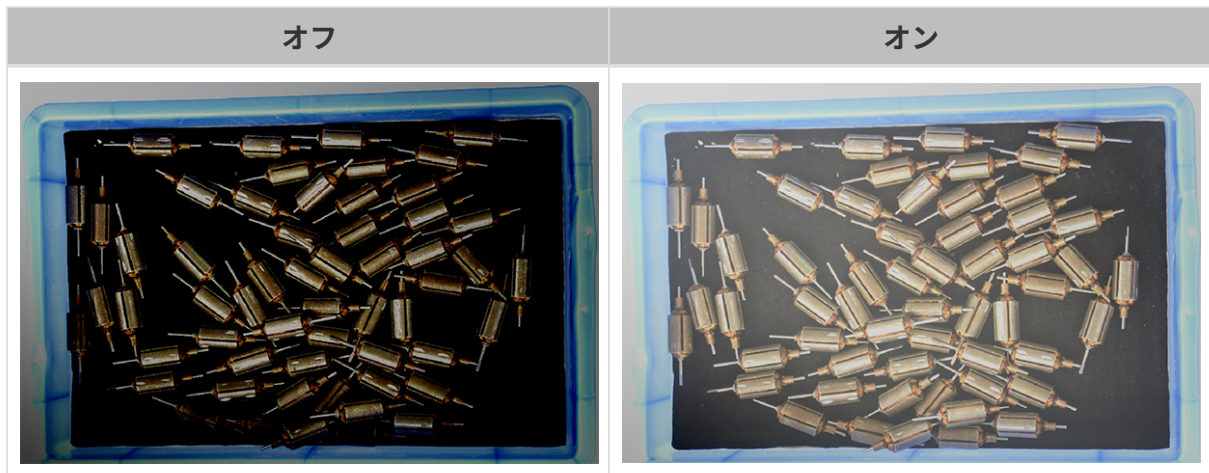
i [クリア]をクリックすると設定をクリアできます。

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	トーンマッピング： <ul style="list-style-type: none"> ● オン：トーンマッピングを適用する ● オフ：適用しない

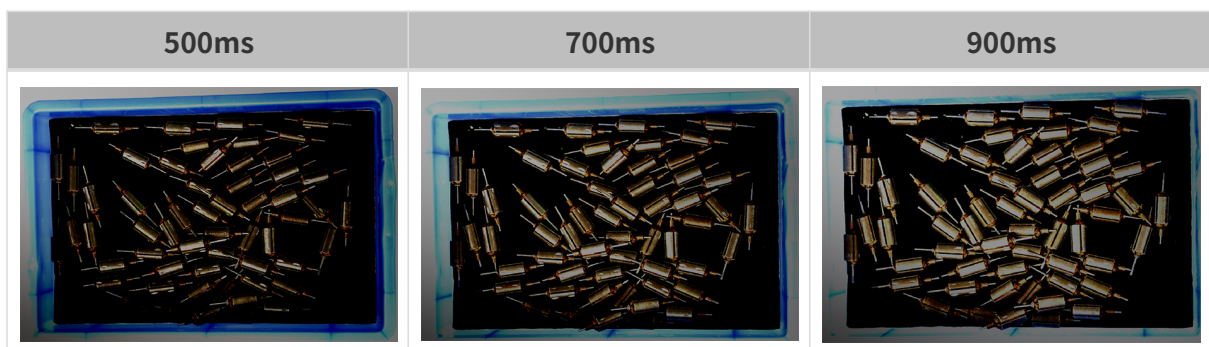
トーンマッピングを True と False にした効果の比較は以下の通りです。



HDR 露出時間シーケンス

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="text-align: center; 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：

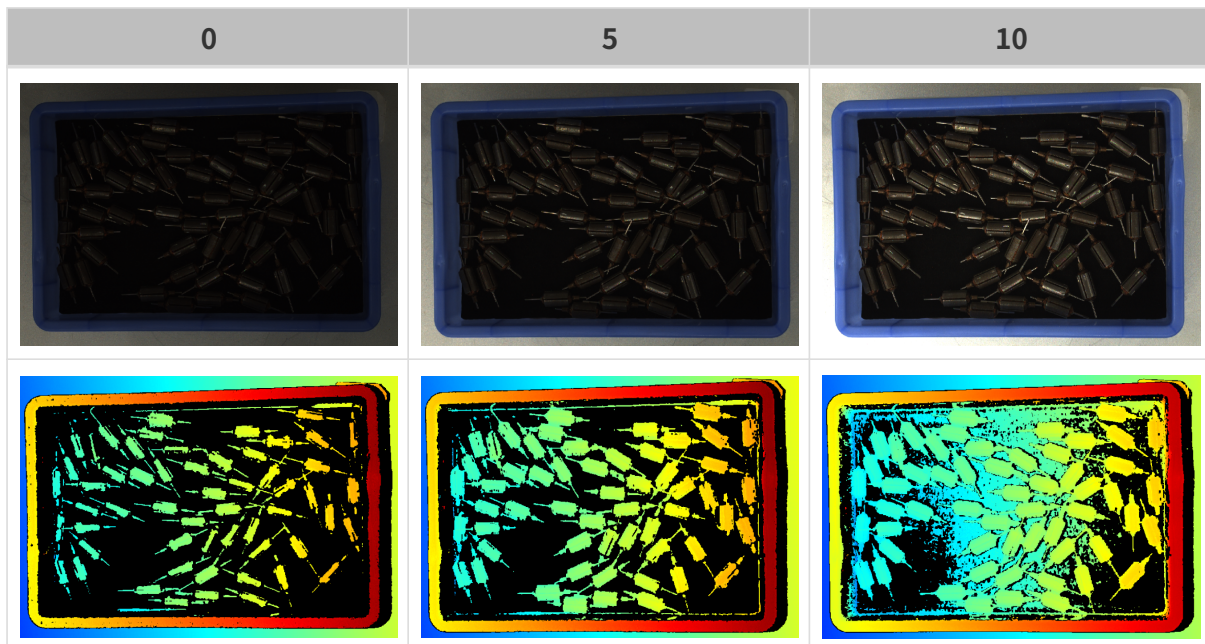


3D パラメータ

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	✔	✔
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。

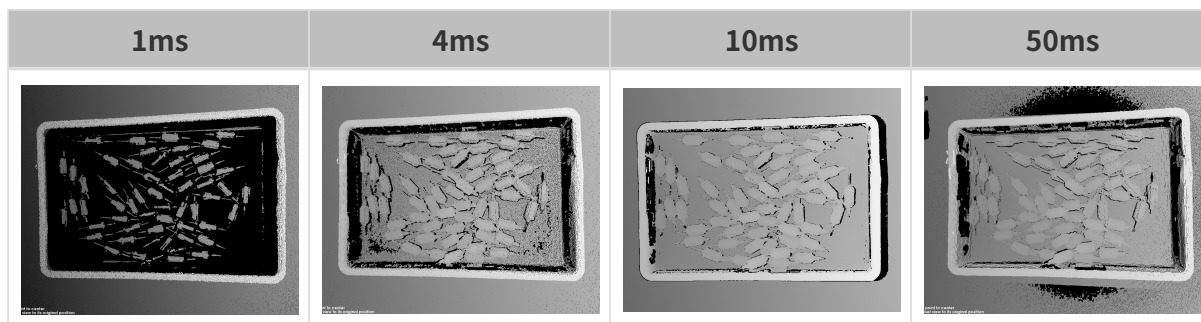
露出回数


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
設定範囲	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 ● 異なる露出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 <p style="text-align: center;">  詳細な調整説明は、3D 露出を設定するをお読みください。 </p>

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 <p> 詳細な調整説明は、3D 露出を設定するをお読みください。</p>

異なる露出時間で取得した画像は以下の通りです：



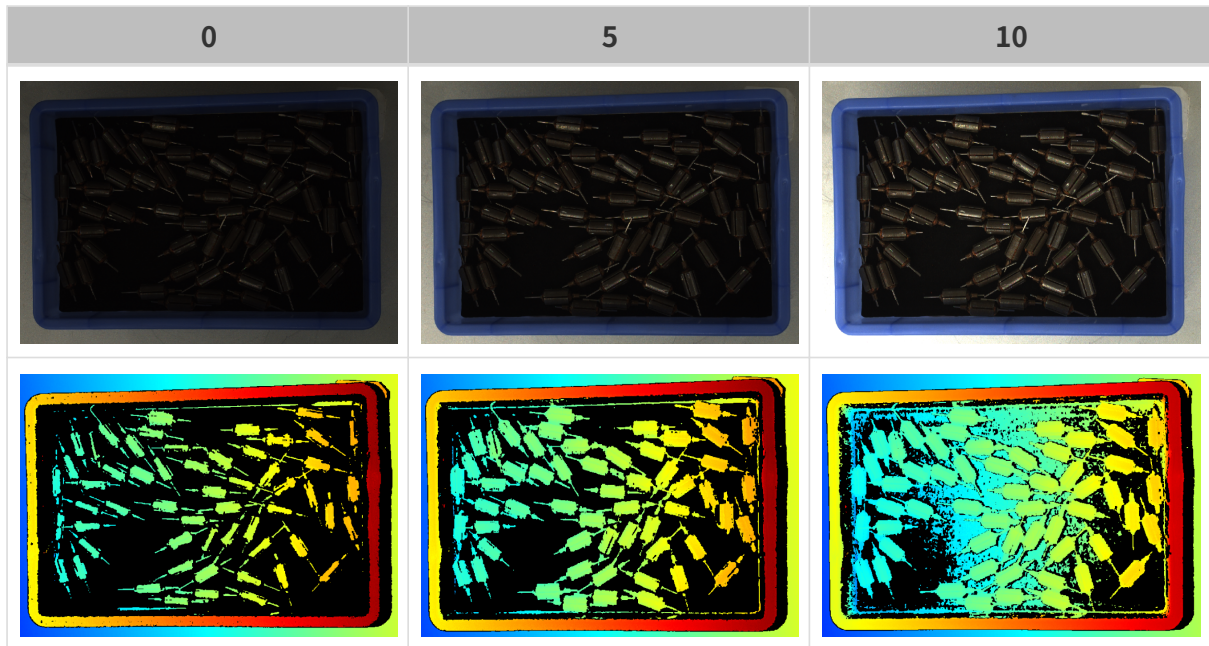
 画像の黒い部分は点群のロスです。

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

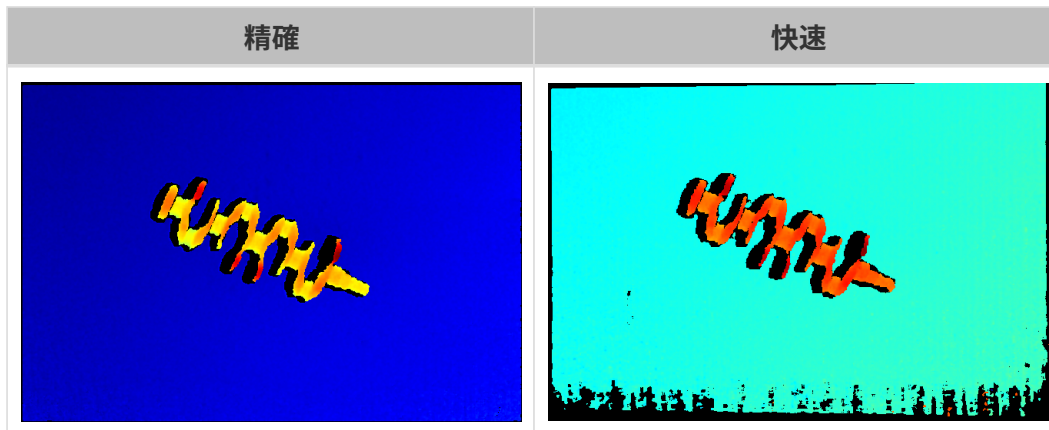
コーディングモード

適用できるカメラ型番：Nano (V3)、PRO XS (V3)。

パラメータ説明	投光する構造化光のパターンを選択する
可視性	専門、グル

オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● 快速：不透明、非反射性物体に適用。撮影速度を重視する ● 精確：不透明、非反射性物体に適用。深画像度データの品質を重視する
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：

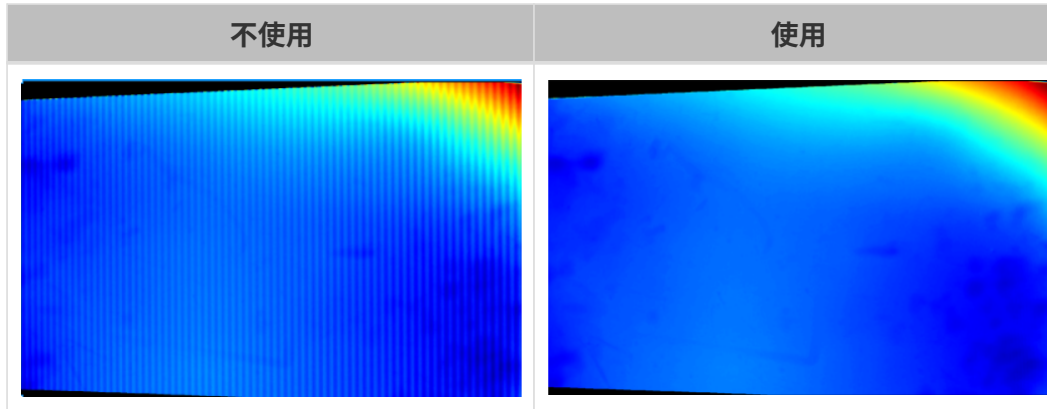


ちらつき防止モード

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：



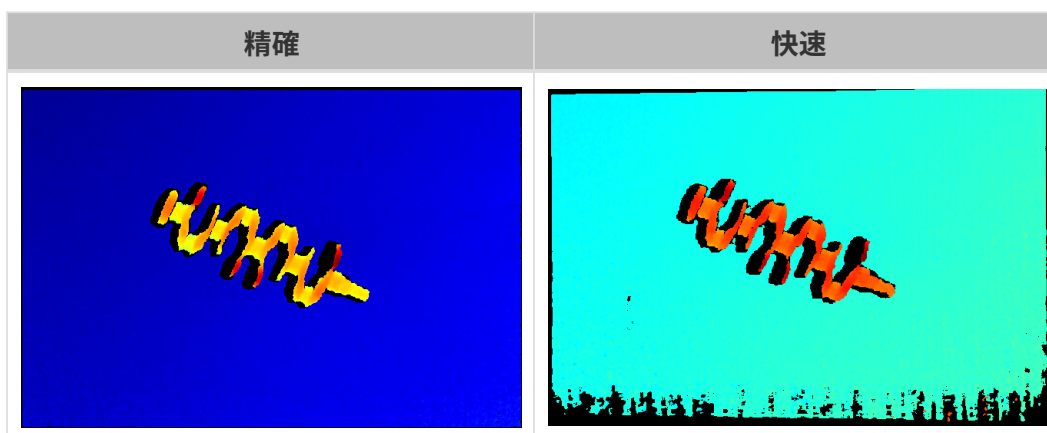
レーザー

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	投光する構造化光のパターンを選択する
可視性	専門、グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● 快速：非反射性物体に適用。収集の速度を重視する ● 精確：非反射性物体に適用。深度画像データの品質を重視する
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

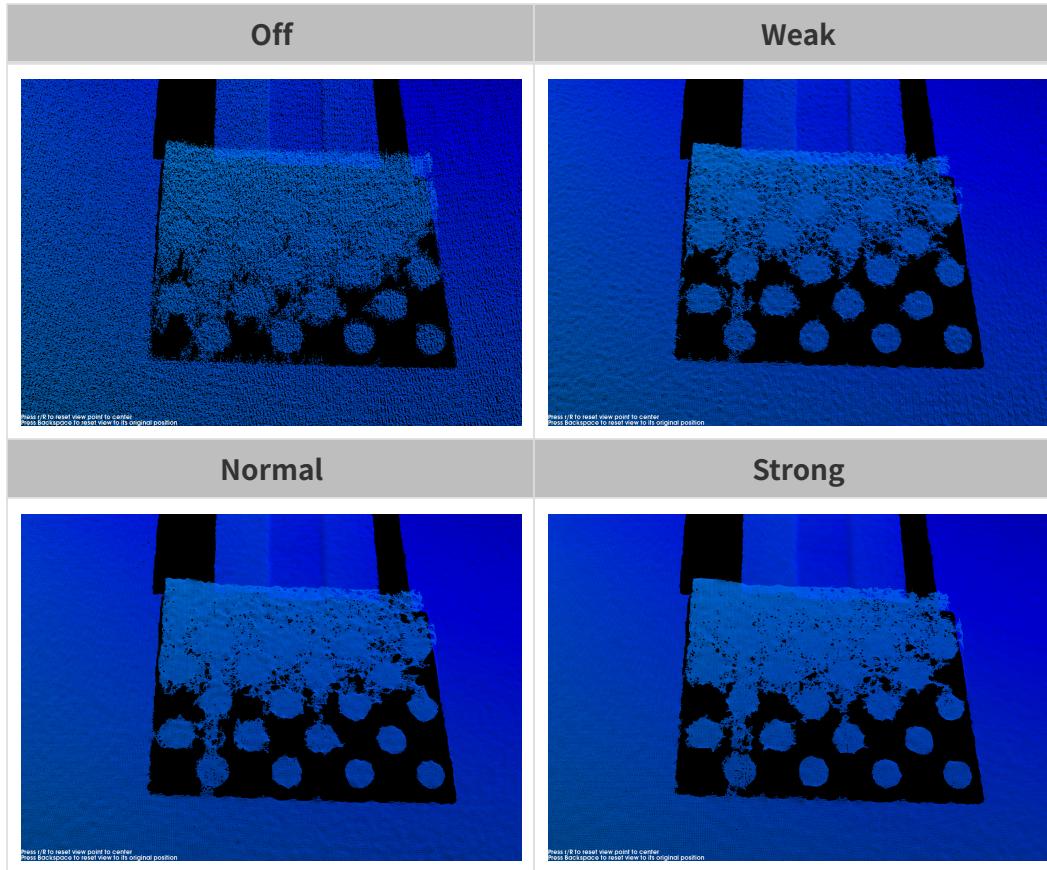
点群後処理パラメータを調整するとき、以下のように調整すればカメラ撮影時間を削減できます。

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

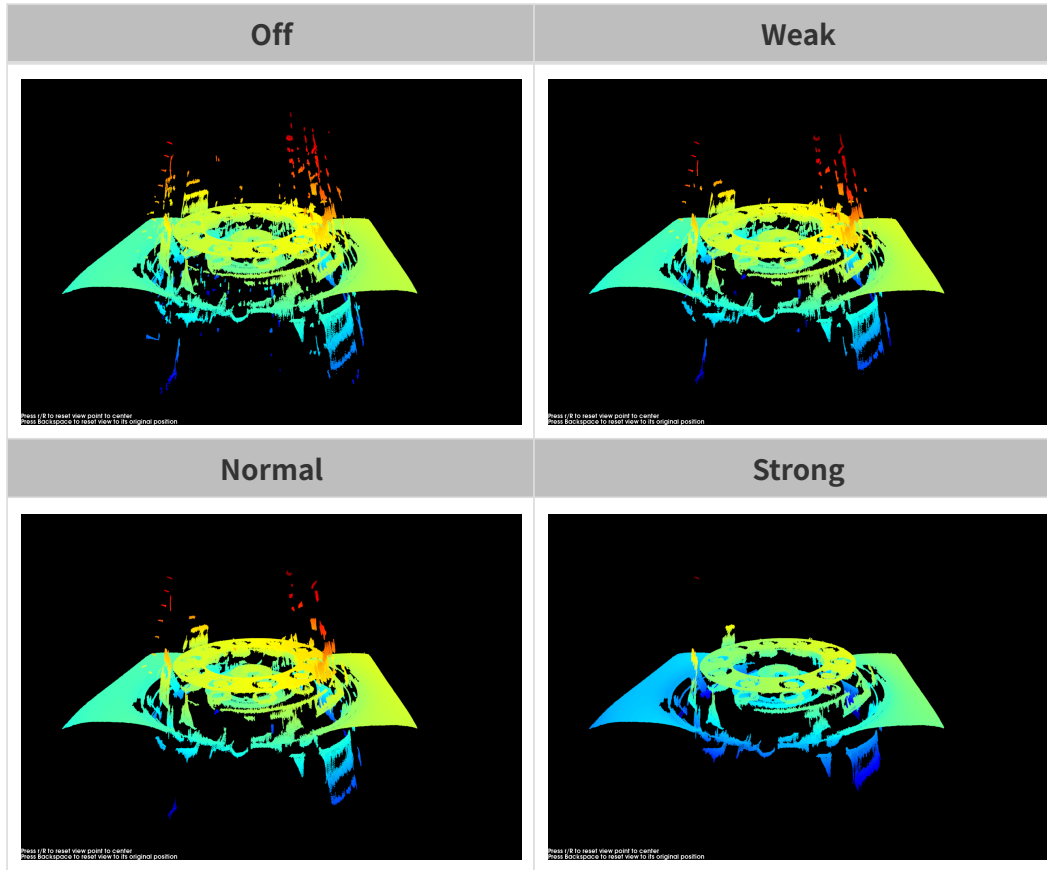
異なる**表面平滑化**に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のようです：



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、対象物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

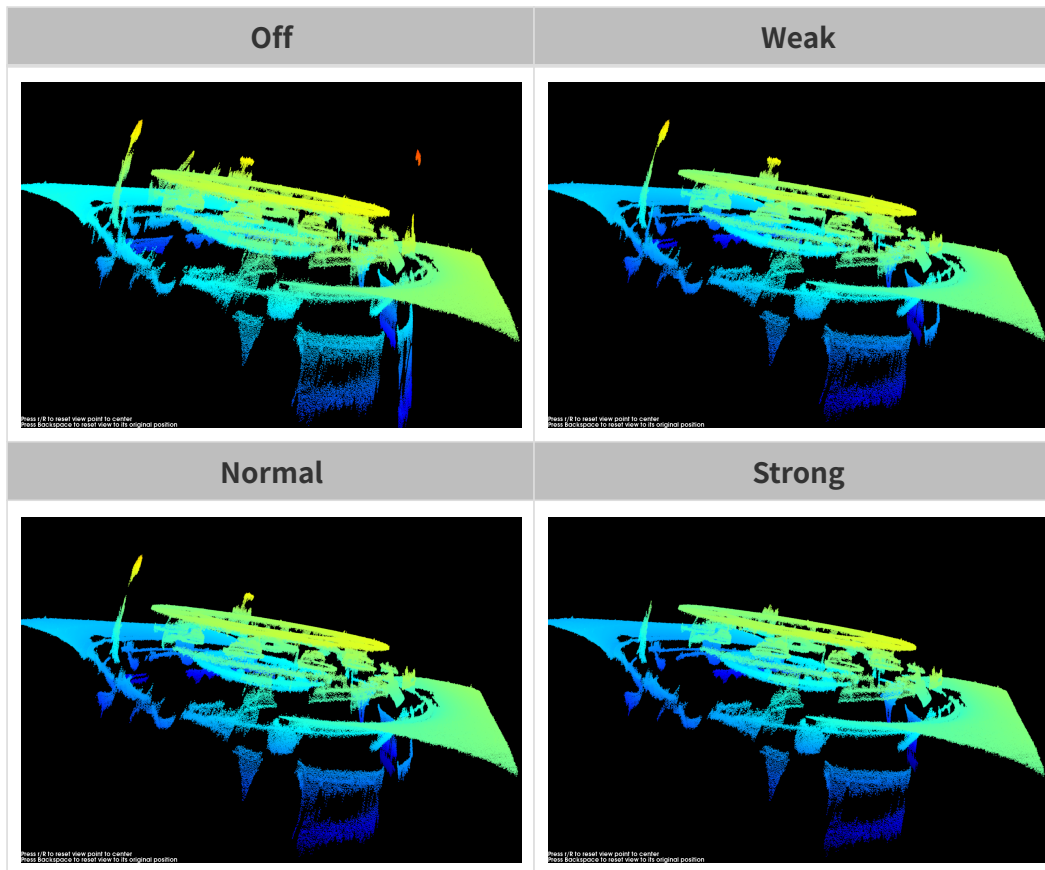
異なる**外れ値除去**に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のよう
です：



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	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

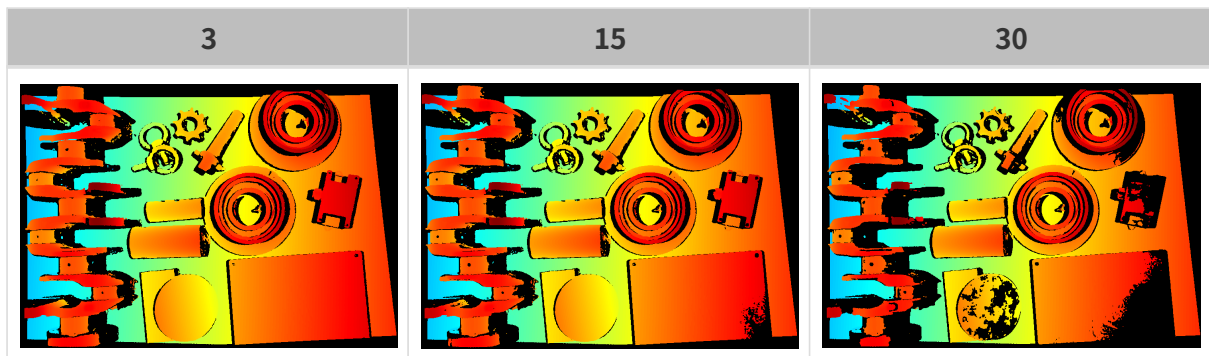
パラメータ説明	表面平滑化機能を使用するとともにエッジのシャープネスを保持する
可視性	グル
オプション	<ul style="list-style-type: none"> ● Sharp：対象物のエッジのシャープネスを最大限に保持する ● Normal：対象物のエッジのシャープネスを保持するとともに、表面平滑化も実現する ● Smooth：エッジを保持しない。表面平滑化の効果を重視する
調整説明	実際のニーズに応じて調整してください

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

設定範囲	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

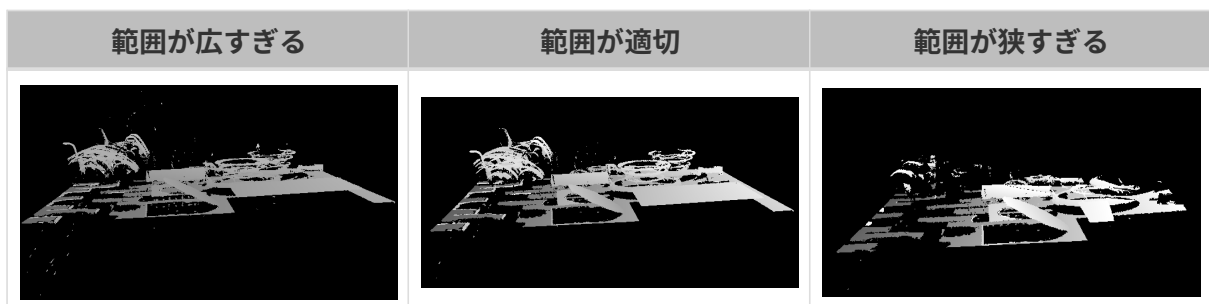
異なる縞コントラストしきい値に設定した（その他のパラメータは同じ）ときに取得した点群は以下のようなです：

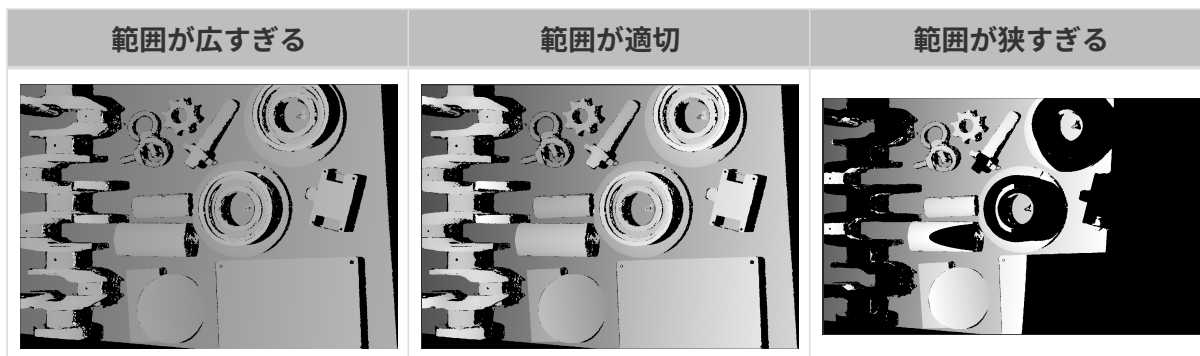


深度範囲

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：

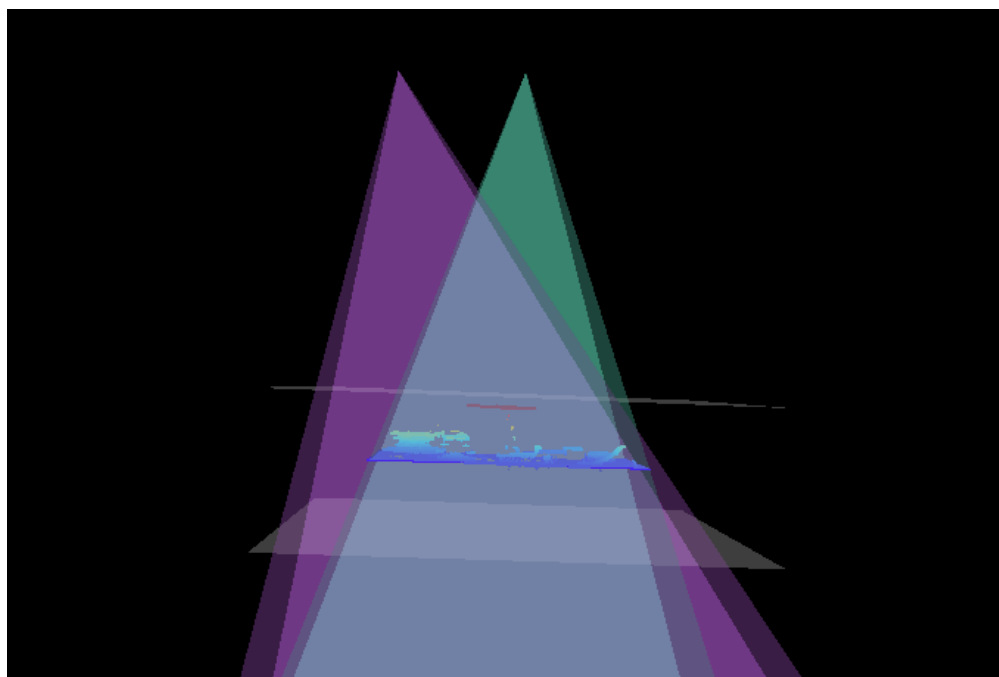




深度範囲を設定

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であり、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。

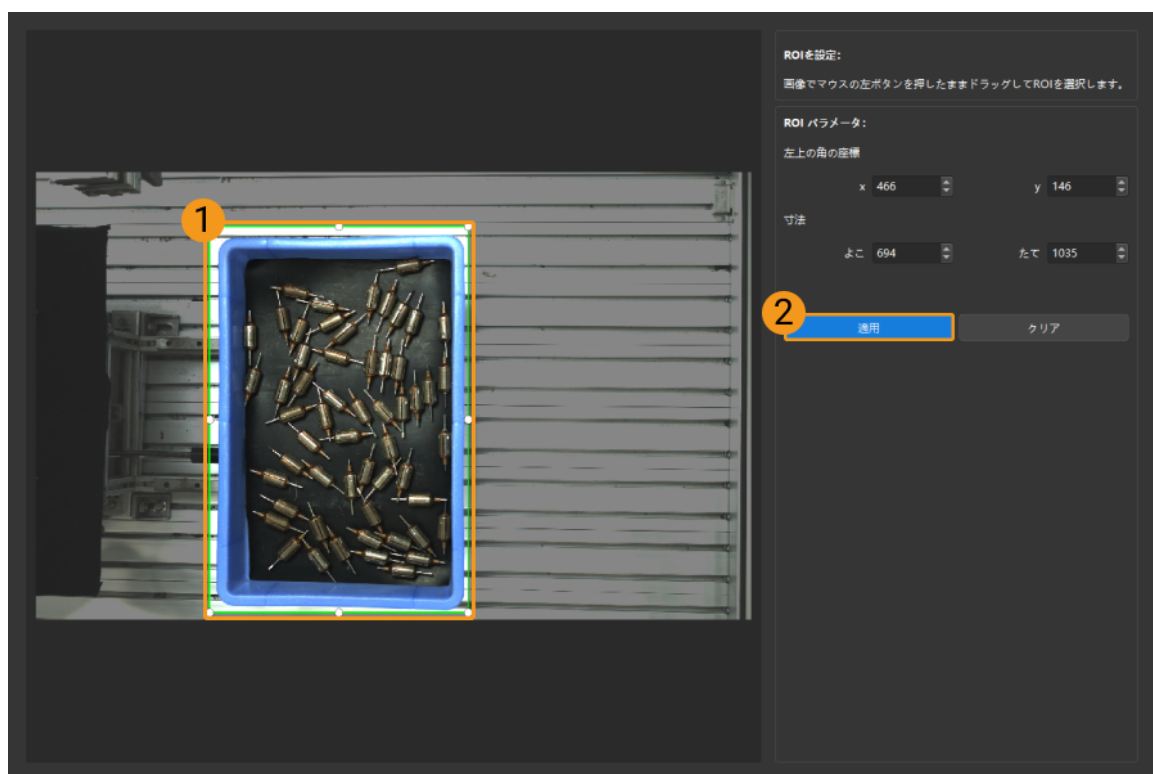
- [リセット]をクリックして**深度範囲**を前回到保存した値にすることができます。

ROI

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

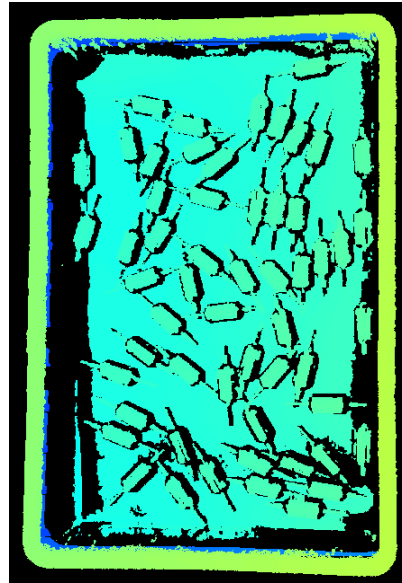
ROI 設定

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する
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
カスタマイズ座標系	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。

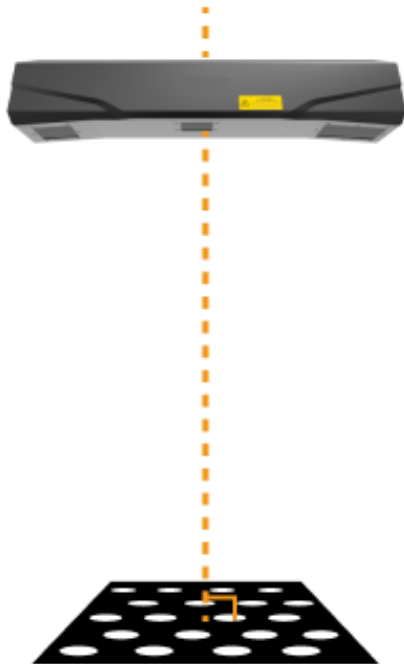
5.4.1. 内部パラメータツール

カメラの内部パラメータをチェック・修正し、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。

事前準備

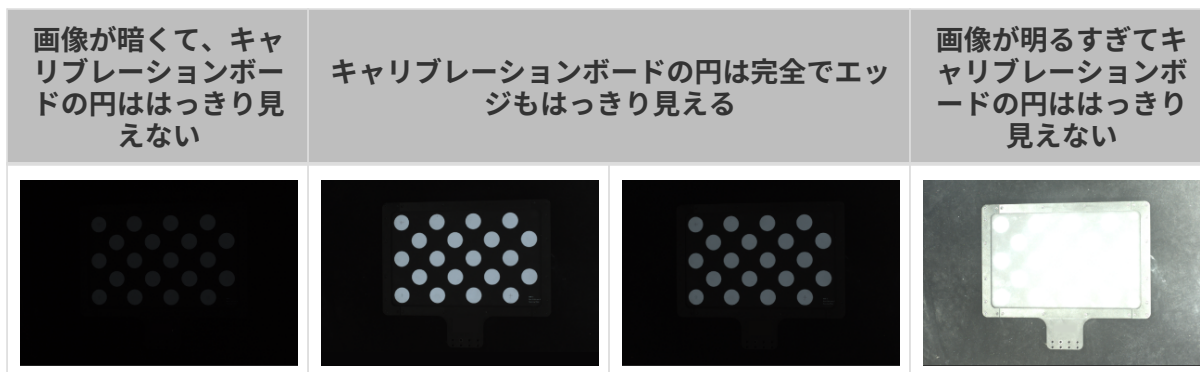
内部パラメータをチェックする前に、カメラの付属キャリブレーションボードを用意してください。

1. キャリブレーションボードをカメラ視野に設置します。カメラの推奨ワーキングディスタンス以内に、かつカメラ光軸に垂直するように設置してください。



2. 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。取得した 2D 画像と深度画像が以下の要件を満たしていることを確認してください。
 - キャリブレーションボード上の円の領域が全部撮られること。
 - 2D 画像が明るさが適切で、キャリブレーションボード上の円がきれいで完全に見られること。
 - 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。



キャリブレーションボードの [2D 露出](#)と [3D 露出](#)を設定するを参考して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. **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。画像が要件を満たすかを確認します。
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. **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。チェックが完了するとチェックの結果が表示されます。



エラーメッセージが表示された場合、以下の内容に従って解決してください。

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：

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**が表示されます。

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. [補助円を作成](#)機能を使用します。詳細な操作は[補助円を作成](#)をお読みください。
4. **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**が表示される場合、次のステップを実行します。
5. [特徴検出パラメータを編集](#)機能を使用します。詳細な操作は[特徴検出パラメータを編集](#)をお読みください。
6. **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。

解決法：

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。

補助的機能

内部パラメータツールは、以下の機能があります。

内部パラメータを補正する

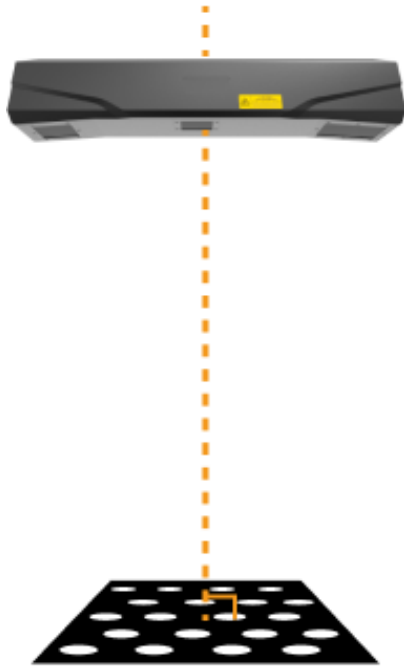
内部パラメータの誤差が大きいという問題を解決できます。内部パラメータチェックの結果に**スカラー差値**が以下の値を超えた場合、**内部パラメータを修正機能**を使用してください。

型番	スカラー差
DEEP、Log S、Log M	0.6%
LSR L	0.5%
ほかの型番	0.3%

注記：UHP シリーズは、**内部パラメータ修正** 機能を使用できません。内部パラメータの誤差が大きい場合、テクニカルサポートにお問い合わせください。

内部パラメータ修正機能を使用するとき、以下のようにキャリブレーションボードを配置してください：

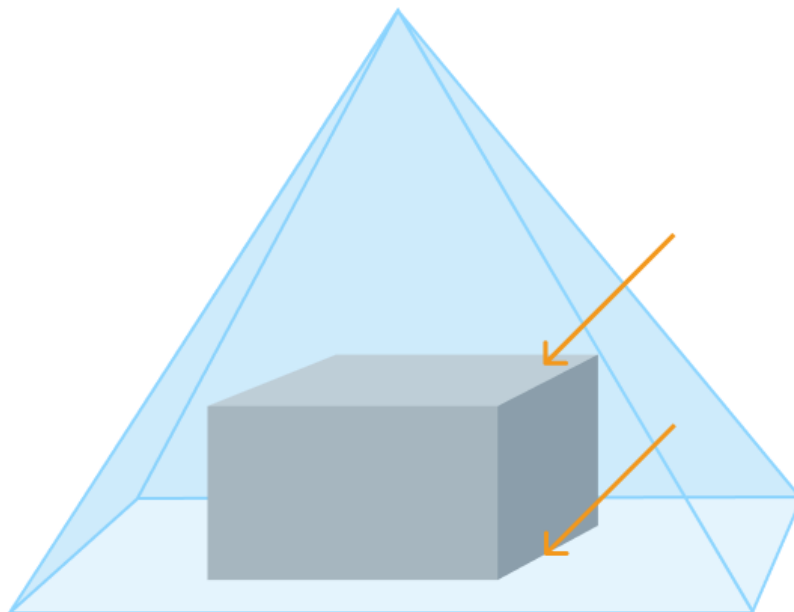
- キャリブレーションボードをカメラ光軸に垂直するようにします。



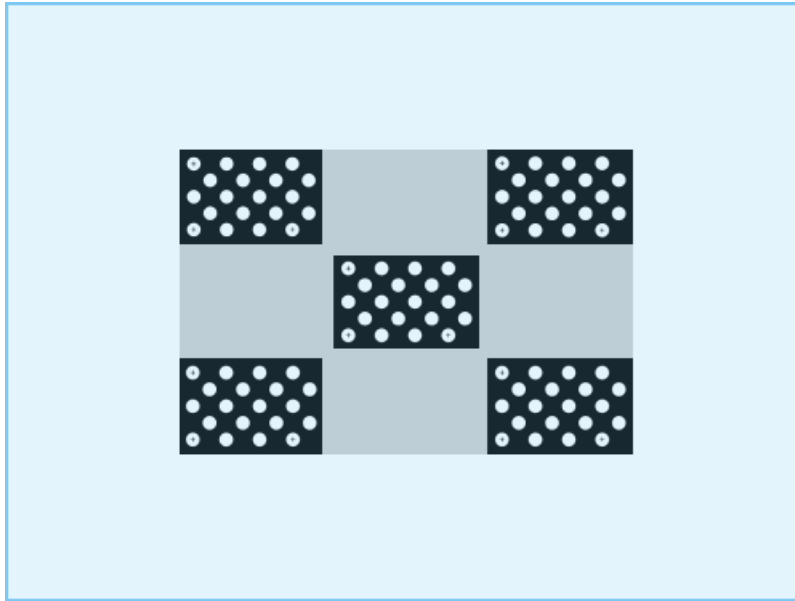
● 以下の高さに配置します：

- 対象物の上表面
- 対象物の底面

例：コンテナからのピッキングやデパレタイジング・パレタイジングの現場では、キャリブレーションボードをコンテナまたはパレットの上表面あるいは底面に配置します。

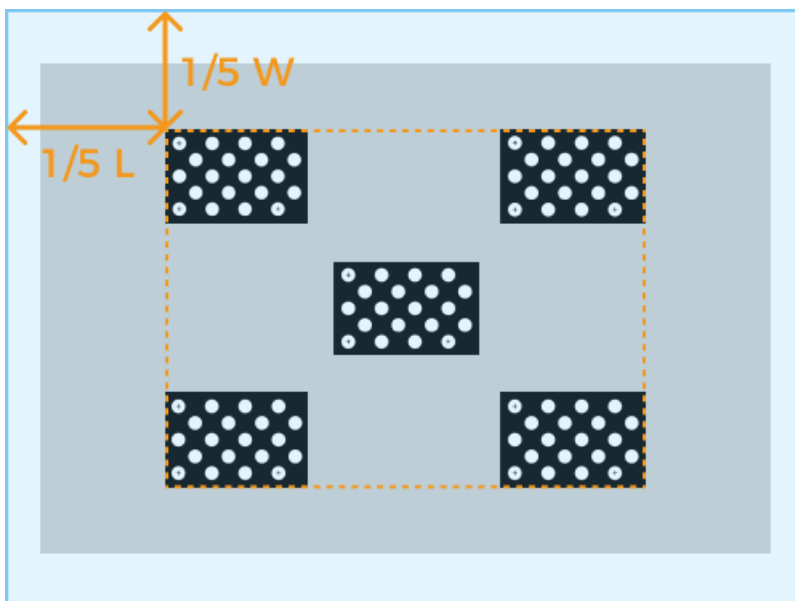


- 以上の2つの位置でキャリブレーションボードが対象物の中心とコーナーの5つのデータを取得します。



: カメラ視野
 : 対象物

- 対象物の寸法がカメラの最大視野に近い場合は、キャリブレーションボードを視野の端に配置しないでください。キャリブレーションボードの端とカメラ視野の端との間隔が視野の横/縦の5分の1以上にしてください。



: カメラ視野
 : 対象物

内部パラメータ修正機能を使用するには、以下の手順を実行してください：

1. 上記のようにキャリブレーションボードを配置します。
2. 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。
3. 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。

4. 以上のようにデータを 10 セット取得した後、[**内部パラメータを修正**]をクリックします。しばらくするとチェックの結果のウィンドウが自動的に表示されます。

補助円を作成

キャリブレーションボードの円を検出できないという問題を解決できます。

補助円を作成機能を使用するには、以下の手順を実行してください：

1. **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。
2. 2D 画像で比較的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。

特徴検出パラメータを編集（詳細）

キャリブレーションボードの円を検出できないという問題を解決できます。

特徴検出パラメータを編集機能を使用するには、以下の手順を実行してください：

1. **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。
2. 実際に応じて特徴検出パラメータを調整します。
3. 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。
4. **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。

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。

- 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。

- [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。
- 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。

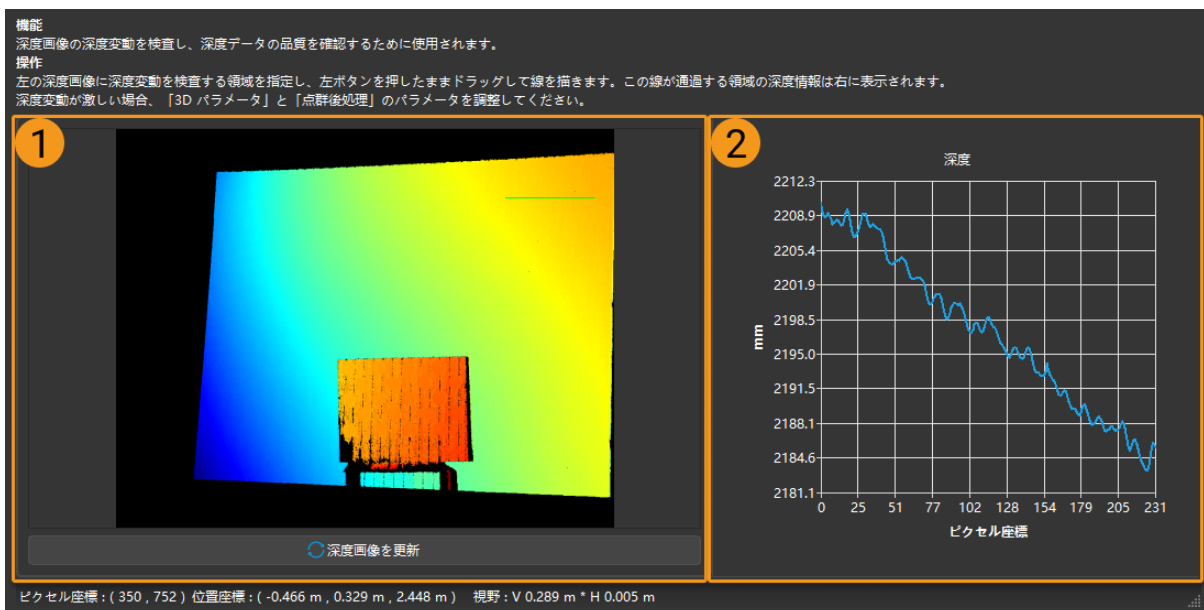


露出回数値が 1 以上に設定すると、計算結果を適用したあと露出回数値は 1 になります。

- 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ー

深度画像の品質を確認するために使用します。



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：

- メニューバーのツールをクリックし、深度画像アナライザーを選択して深度画像アナライザーウィンドウを開きます。
- 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。
- 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。

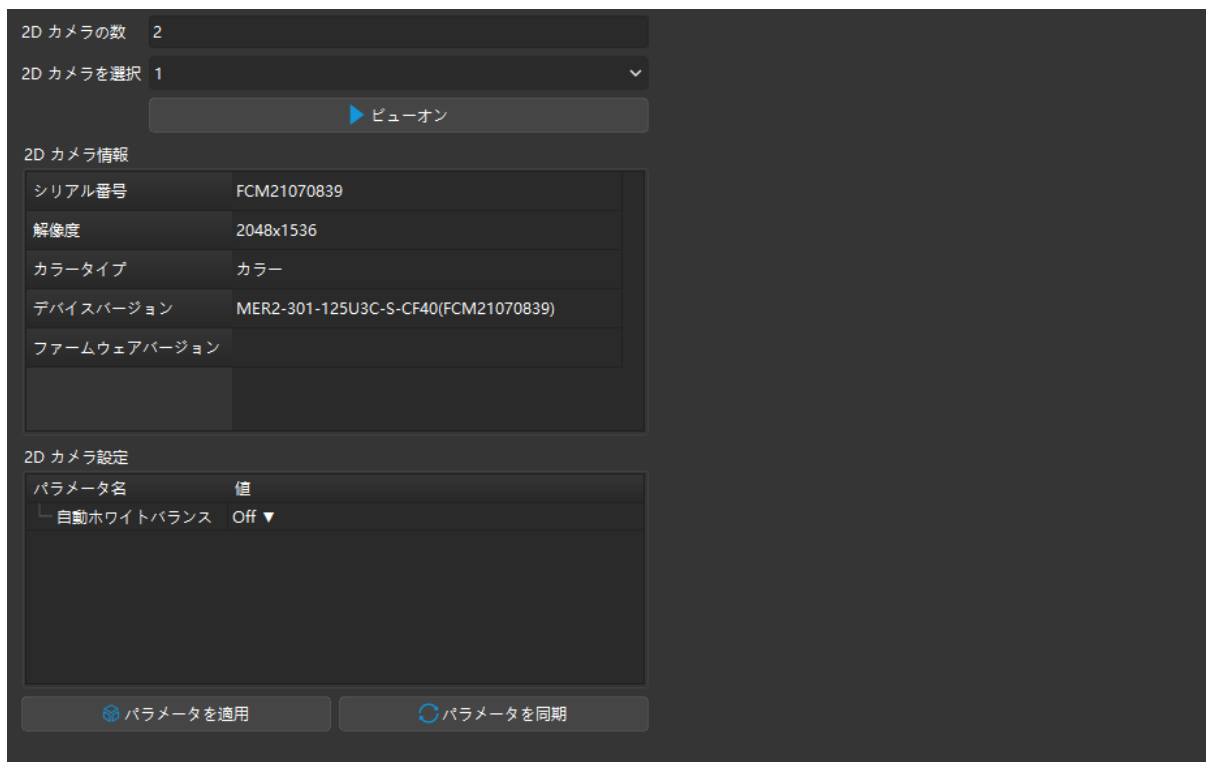
4. 右図の深度の変化を確認します。

- 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。

メニューバーの**ツール**をクリックして**2D カメラをチェック・設定**を選択して**2D カメラをチェック・設定**ウィンドウを開きます。



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。

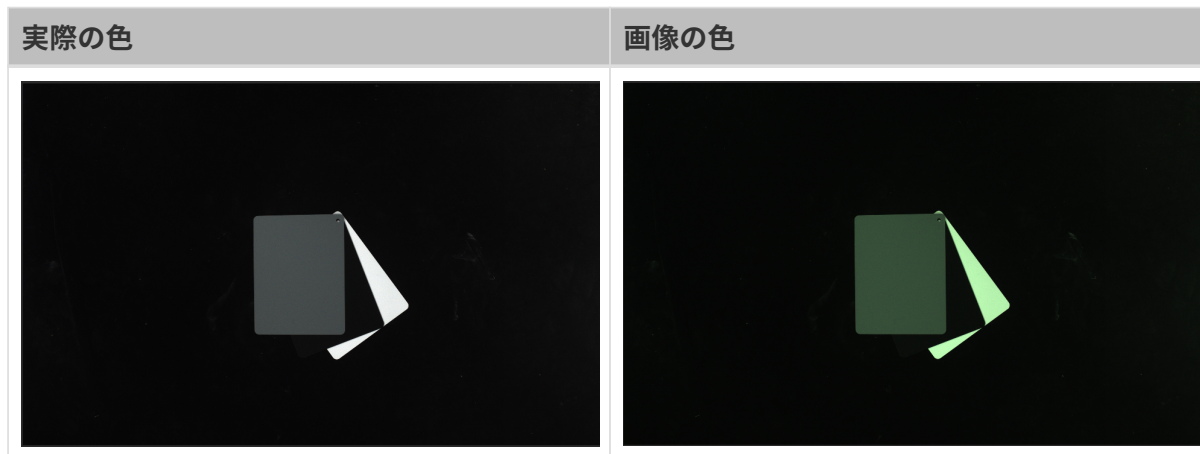
自動ホワイトバランス



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ズレが発生し、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取り付け高さを決定するために使用します。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. メニューバーの**ツール**をクリックし、**視野計算機**を選択して**視野計算機**ウィンドウを開きます。
2. **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。

3. **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。



- カメラの稼働ワーキングディスタンスは、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。

4. 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（メートル単位）は以下の通りです。

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
NANO ULTRA	0.5	0.4~0.8
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

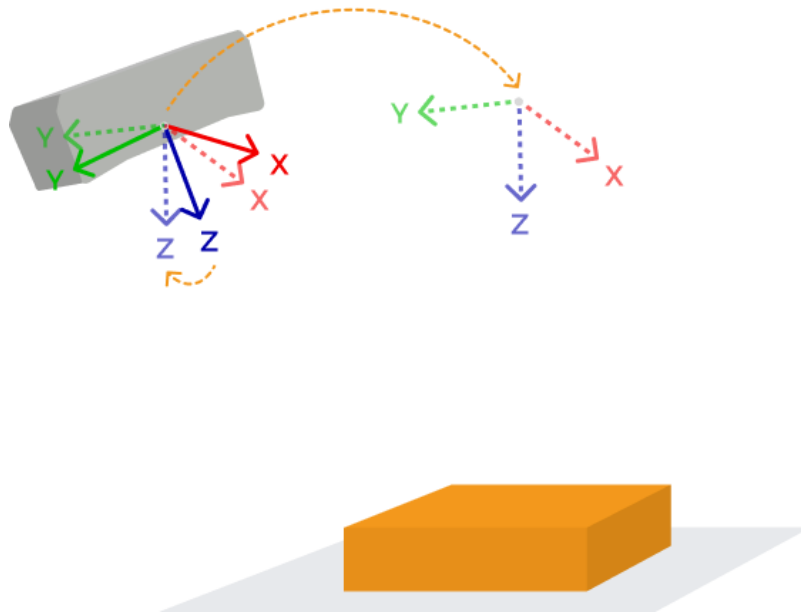
5.4.6. カスタマイズ座標系

カスタマイズ座標系は Mech-Eye Viewer で深度画像と点群を表示するために使用できます。[収集したデータを保存する](#)機能でカスタマイズ座標系における点群を保存できます。

利用シーン

以下は代表的な利用シーンです。

- カメラは対象物の真上に設置されず、深度画像と点群の座標系の Z 軸の角度を対象物の平面または上面に垂直になるよう調整する必要がある場合。
- カスタマイズ座標系における点群データを出力して後続の作業の量を削減したい場合。



カスタマイズ座標系を調整する

メニューバーの**ツール**をクリックして**カスタマイズ座標系**を選択して**カスタマイズ座標系**ウィンドウを開きます。



画像を取得した後**カスタマイズ座標系**が使用できます。

初めてカスタマイズ座標系ツールを開いた時、ウィンドウにはカスタマイズ座標系の初期位置が表示され、カメラ座標系と重なり合っています。ツールを使用してカスタマイズ座標系の位置と方向を調整し、調整を適用することができます。

以下の2つの方法でカスタマイズを調整します。

- **ドラッグしてカスタマイズ座標系を調整**して座標系の位置と方向を指定します。調整を適用すると、**カスタマイズ座標系を使用してデータを表示・保存**します。
- **基準座標系を作成**し、それに基づいてカスタマイズ座標系を調整します。詳細な操作は以下の内容をお読みください。

基準座標系に基づいてカスタマイズ座標系を調整する

座標系を整列のオプションを選択して基準座標系に基づいてカスタマイズ座標系を並進・回転できます。

基準座標系は普通、対象物表面に基づいて作成します。作成後、**ドラッグ**してその位置と方向を調整します。

基準座標系を作成し、それに基づいてカスタマイズ座標系を調整します。

1. 右の[**基準座標系を作成**]をクリックします。
2. **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表面を出します。

3. **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 点を選択すると、右手の原理に従って基準座標系が自動的に生成されます。

4. 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。

正しくない場合、**ドラッグ**して位置と方向を調整するか手順 3 を繰り返して基準座標系を再作成します。

5. 基準座標系を作成した後、右の**[完了]**ボタンをクリックします。



- 完了後に基準座標系を調整するには、右の**[基準座標系を編集]**ボタンをクリックしてください。
- XYZ 座標系はカスタマイズ座標系で、X'Y'Z' は基準座標系です。

6. **座標系を整列**のクリックメニューでオプションを選択して**[確認]**をクリックします。



座標系を整列のオプションの説明は、[座標系を整列のオプションの説明](#)をお読みください。

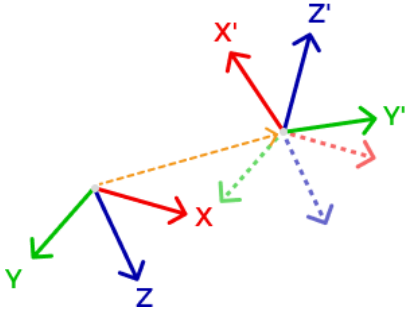
7. カスタマイズ座標系調整後、右下の**[適用]**ボタンをクリックします。調整を適用すると、**カスタマイズ座標系を使用してデータを表示・保存**します。

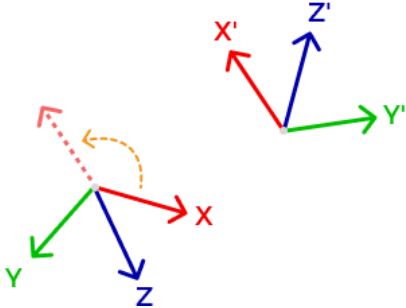
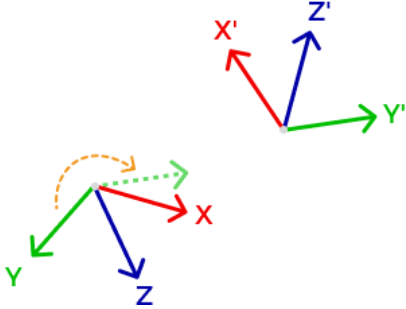
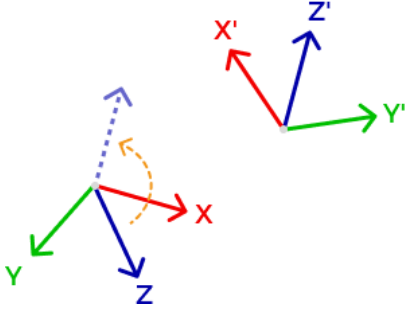


- **[リセット]**をクリックしてカスタマイズ座標系を初期位置に戻します（カメラ座標系と重なり合わせる）。
- カスタマイズ座標系の設定を適用すると、基準座標系は保存されません。

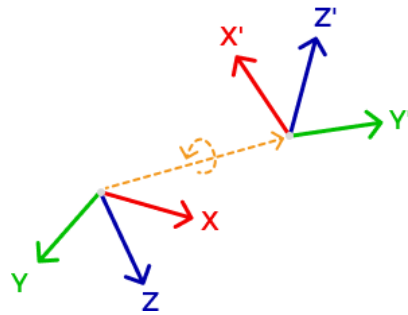
座標系を整列のオプションの説明

座標系を整列のオプションとそれぞれの利用シーンは下表の通りです。

オプション	説明	利用シーン
原点合わせ	カスタマイズ座標系を並進して基準座標系の原点と重なり合わせる（回転なし） 	カメラは対象物の真上に設置されず、カメラが真上から撮影する深度画像と点群を出力する

オプション	説明	利用シーン
X 軸を平行にする	カスタマイズ座標系の X 軸を基準座標系の X 軸と方向が一致するように回転させる（並進なし） 	
Y 軸を平行にする	カスタマイズ座標系の Y 軸を基準座標系の Y 軸と方向が一致するように回転させる（並進なし） 	カメラは対象物の真上に設置されず、かつ傾斜している場合。また、Z 軸が対象物表面に垂直するなど、いずれかの軸に対して要件がある場合
Z 軸を平行にする	カスタマイズ座標系の Z 軸を基準座標系の Z 軸と方向が一致するように回転させる（並進なし） 	

オプション	説明	利用シーン
座標系合わせ	カスタマイズ座標系を並進して回転させ、基準座標系と重なり合わせる	出力された深度画像と点群に、座標系原点は対象物表面にあり、かつZ軸が対象物表面に垂直する必要がある場合



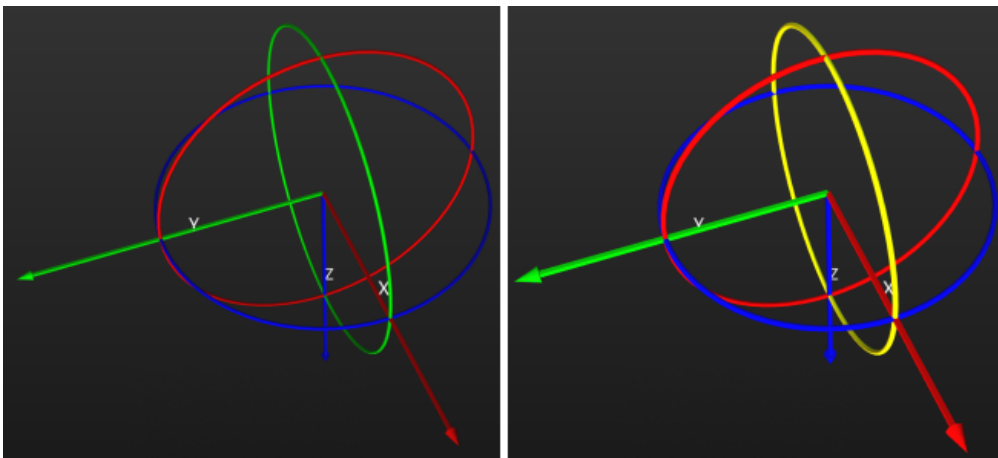
座標系をドラッグして調整する

ドラッグすることでカスタマイズ座標系を調整し、位置と方向を指定することができます。

- **Ctrl** キーを押しながらいずれかの軸をクリックしてその軸の方向に沿って座標系を並進します。
- **Ctrl** キーを押しながら丸いドラッガーをクリックして座標系を回転させます。










ドラッガーを選択すると黄色くなります。



右上のアイコンで点群と座標系の表示を調整します。

点群と座標系の表示を調整する


右上のアイコンを利用して点群と座標系の表示を簡単に調整できます。

アイコン	機能
	クリックしたままドラッグして視点を回転する。いずれかの円をクリックして座標軸の方向を手前にする 例えば、-X 円をクリックすると座標系の X 軸方向は手前に向くようになる
	クリックしたままドラッグして視点を並進する
	クリックしたままドラッグして点群を拡大・縮小する
	クリックして点群と座標系をウィンドウサイズに合わせる
	クリックして点群表示を透視図法と非透視図法（正射影）で切り替える
	クリックするとキーボードとマウスの操作はウィンドウに表示される。再度クリックして非表示にする
	クリックすると座標系のグリッドを表示する。再度クリックして非表示にする

カスタマイズ座標系を使用する

カスタマイズ座標系は Mech-Eye Viewer で深度画像と点群を表示するために使用できます。[収集したデータを保存する](#)機能でカスタマイズ座標系における点群を保存できます。

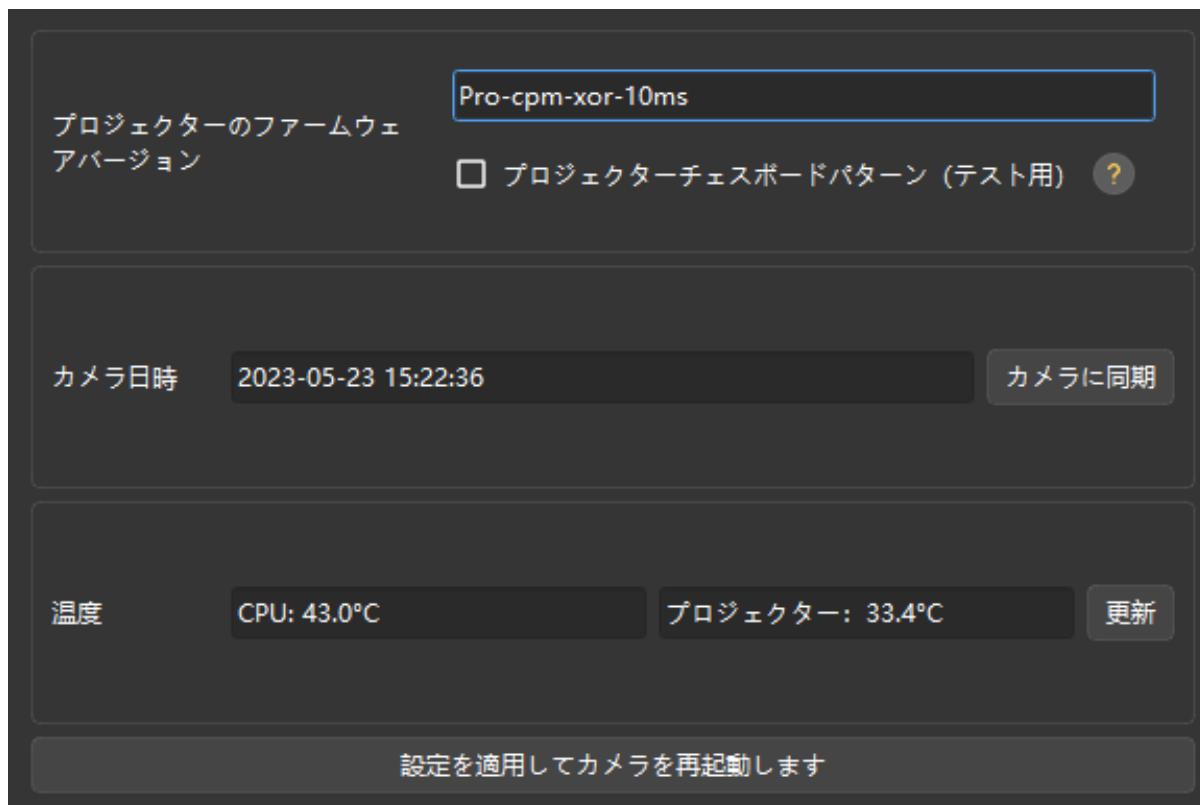
- 指定した座標系で深度画像と点群を表示したい場合、以下の手順を実行してください：
 1. データを深度画像または点群に切り替えます。
 2. 左の座標系のドロップダウンリストに**カスタマイズ**を選択します。深度画像と点群はカスタマイズ座標系に表示されます。

 座標系の設定は、深度画像と点群にも有効になります。
- カスタマイズ座標系における点群を保存するには、[収集したデータを保存する](#)ウィンドウで点群を選択して座標系のクリックメニューで**カスタマイズ**を選択してください。

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。

メニューバーのツールをクリックしてカメラコントローラ選択してカメラコントローラウィンドウを開きます。




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。
 - i
 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。

- DEEP：深度画像を 2048 × 1536 または 1024 × 768 に設定できます。
- LSR S と LSR L、LSR XL：2D 画像を 4000 × 3000 または 2000 × 1500 に設定できます。
- NANO ULTRA：2D 画像と深度画像を 1200 × 900 または 2400 × 1800 に設定できます。
- PRO S と PRO M：2D 画像と深度画像を 960 × 600 または 1920 × 1200 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

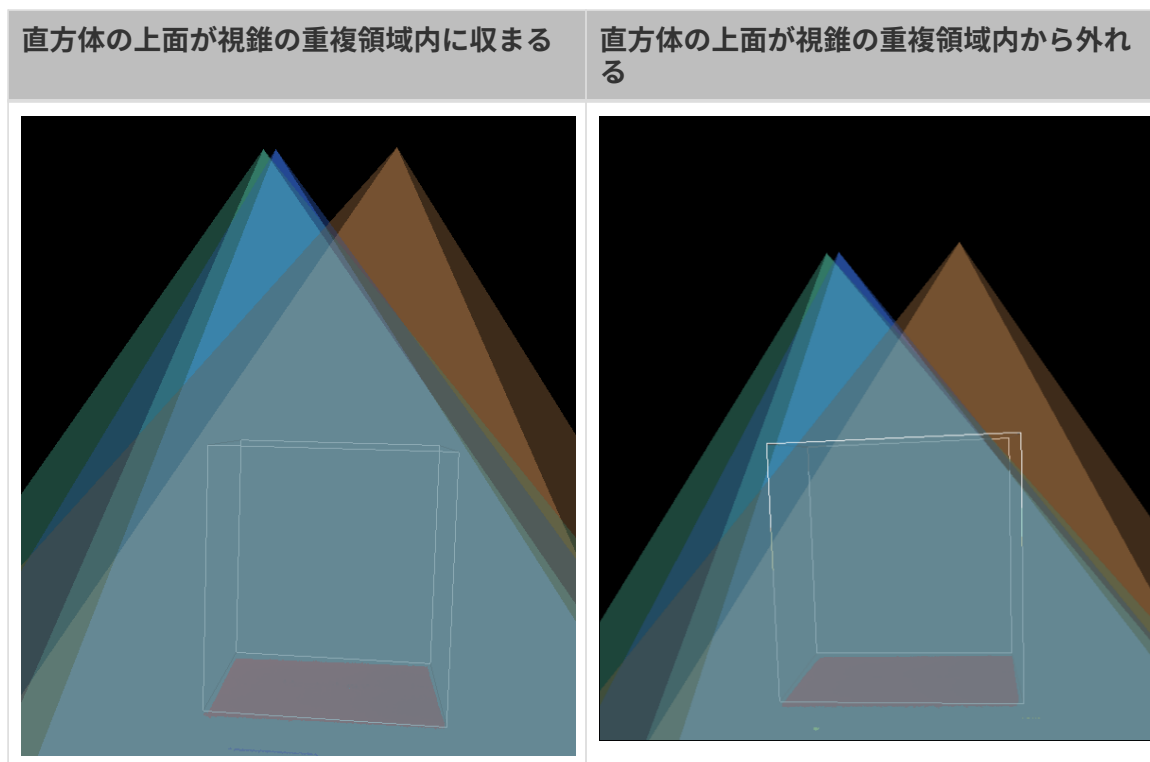
メニューバーのツールをクリックし、**パレット満杯シミュレータ**を選択して**パレット満杯シミュレータ**ウィンドウを開きます。**点群の位置を調整**し、側面から点群が全部見えるようにします。**[直方体を作成]**をクリックします。すると直方体が自動的に生成されます。

+ 注記：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。

1. **直方体の寸法**に満杯パレットの寸法を入力します。
2. (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。

3. 点群を回転させて直方体が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。



4. 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。
5. 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。

6. 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

6.1. GenICam とは？

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 規格は、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 規格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 規格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。

カメラの GenICam 規格対応

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、HALCON などの第三者マシンビジョンソフトウェア（HALCON 対応のソフトウェア）で制御することが可能です。

HALCON 対応のソフトウェアで使用可能な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カメラパラメータ](#)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 サンプルプログラム使用ガイド](#)を読み取ってください。

6.2. HALCON

Mech-Mind が提供する HALCON サンプルプログラムを使用することで、カメラの接続とデータの収集、キャリブレーションなどを実行できます。

サンプルプログラム

Mech-Mind は以下の HALCON サンプルプログラムを提供します。

- **connect_to_camera_and_capture_images** : カメラを接続してパラメータを調整し、2D 画像と点群を取得します。
- **configure_camera_ip_address** : 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・変更します。
- **obtain_depth_map** : 深度画像、つまり各点の Z 値だけを示す 2D 画像を取得します。タクトを改善できます。
- **obtain_textured_point_cloud** : 3D データと点群にテクスチャを追加するための 2D 画像を取得し、テクスチャ点群を生成します。
- **hand_eye_calibration** : アイ・ハンドキャリブレーションを実行します。**determine_calibration_poses** と **perform_hand_eye_calibration** の 2 つのサンプルプログラムがあります。
- **obtain_point_cloud_with_normals** : 法線ベクトルを含む点群を取得します。




サンプルプログラムを入手する

HALCON サンプルプログラムは Mech-Eye SDK のインストールパス、または [GitHub](#) から入手できます。GitHub のサンプルプログラムは Mech-Eye SDK のインストールパスにあるものより新しい変更内容がある場合があります。

- インストールパスからのサンプルプログラム : `xxx{product-eye-sdk}-2.4.0\API\samples\halcon\area_scan_3d_camera`
- GitHub からのサンプルプログラム : `xxx\mecheye_halcon_samples\area_scan_3d_camera`

使用前提

HALCON サンプルプログラムを使用する前に以下のように準備してください。

- [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。
- 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ます。
 -  カメラファームウェアをアップグレードするには、[Mech-Eye SDK をインストール・アップグレード](#)してから Mech-Eye Viewer を起動し、[[アップグレード](#)] ボタンをクリック

ックしてください。

- 以下の 2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
 - カメラに接続されたコンピュータのネットワークポートの IP アドレス



IP アドレスの設定方法は、[Mech-Eye Viewer](#) を使用してカメラ IP アドレスを設定、[コンピュータの IP アドレスを設定する](#)をお読みください。

サンプルプログラム使用ガイド

Windows OS でサンプルプログラムを使用する方法を説明します。

- [connect_to_camera_and_capture_images](#) : カメラ接続・パラメータ調整・画像収集
- [configure_camera_ip_address](#) : IP アドレスの取得・変更
- [obtain_depth_map](#) : 深度画像を取得する
- [obtain_textured_point_cloud](#) : テクスチャ点群を取得する
- [hand_eye_calibration](#) : ロボットハンド・アイ・キャリブレーション
- [obtain_point_cloud_with_normals](#) : 法線ベクトルを含む点群を取得する



- HALCON を使用する時、カメラに接続できないなどの問題が発生した場合、[HALCON](#)をお読みください。
- その他の問題が発生した場合、[Mech-Mind オンラインコミュニティ](#)へアクセスしてください（アカウント作成・登録が必要）。

6.2.1. カメラ接続・パラメータ調整・画像収集


ここでは、Windows OS で [connect_to_camera_and_capture_images](#) サンプルプログラムを使用してカメラ接続とパラメータ調整、画像収集の方法を説明します。



[HALCON](#)をお読み、サンプルプログラムを入手してください。

サンプルプログラムの実行

以下の操作を実行します：

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. **変数検査** : **MechEyeCameras** ウィンドウが表示されるまでプログラムを 1 ステップずつ実行します（ツールバーの  ボタンをクリックしてください）。
3. このウィンドウには全ての接続可能カメラが表示されます。カメラを選択してダブルクリッ

くし、**unique_name:** あるいは **user_name:** の後につくカメラ名をコピーします。

```
0 | device:GenICam | unique_name: | user_name:GenICam |
  interface:Esen_ITF_1c697ac456f4c0a81492ffffff00 | 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。

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

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

5. 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。

6. グラフィックスウインドウに取得した点群が表示されます。[**Continue**] をクリックして続けて実行します。

7. 実行完了後にツールバーの  をクリックしてサンプルプログラムの実行をリセットします。



HALCON でプログラムの実行をリセットしなければ、Mech-Eye Viewer はカメラに接続できません。

8. サンプルプログラムフォルダには取得した 2D 画像と点群ファイルが確認できます。デフォルトのファイル名は **image2d.bmp** と **PointCloud.ply** です。



- 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。
- 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 で設定してください。

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', ParameterGroupNames)
```


2. 制御変数の **ParameterGroupNames** 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。



HALCON に表示されたパラメータグループ名は Mech-Eye Viewer のパラメータグループの順序に対応しています。例えば、HALCON の **UserSet0** は Mech-Eye Viewer の一番目のパラメータグループです。[HALCON でパラメータグループを選択](#)を参照してください。

```
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、必要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 対応のソフトウェアで使用可能な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。詳しい対応関係は [GenICam 対応のソフトウェアで利用できるカメラパラメータ](#)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調整する時、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 対応のソフトウェア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を使用してこれらのパラメータを

直感的に設定できます。詳細については、[Mech-Eye Viewer でカメラのパラメータを調整する](#)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. IP アドレスの取得・変更


Windows OS で `configure_camera_ip_address` サンプルプログラムを使用してカメラの IP アドレスとサブネットマスク、ゲートウェイを取得・変更する方法を説明します。



[HALCON](#)をお読み、サンプルプログラムを入手してください。

カメラの選択

以下の指示に従ってください。

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. **変数検査：MechEyeCameras** ウィンドウが表示されるまでプログラムを 1 ステップずつ実行します（ツールバーの  ボタンをクリックしてください）。
3. このウィンドウには全ての接続可能カメラが表示されます。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。

```
0 | device:GenICam | unique_name: | user_name:GenICam |
  interface:Esen_ITF_1c697ac456f4c0a81492ffffff00 | 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。

4. 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** ウィンドウで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 以下の場合に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。
2. 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'
```


3. 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。
4. 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：

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。
2. 以下のコマンドで **true** を **false** に取り換えます。

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

3. 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。
4. 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。

6.2.3. 深度画像を取得する

Windows OS で **obtain_depth_map** サンプルプログラムを使用して対象物の深度データだけを示す深度画像を取得する方法を説明します。深度画像を取得すれば、HALCON のデータ送信速度を改善できます。



[HALCON](#) をお読み、サンプルプログラムを入手してください。

深度画像を取得する

以下の操作を実行します：

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. 変数検査：MechEyeCameras ウィンドウが表示されるまでプログラムを 1 ステップずつ実行します（ツールバーの▶ボタンをクリックしてください）。
3. このウィンドウには全ての接続可能カメラが表示されます。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。

```
0 | device:GenICam | unique_name: | user_name:GenICam |
  interface:Esen_ITF_1c697ac456f4c0a81492ffffff00 | 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。

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

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

5. 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。
6. DepthInM 変数で取得した深度画像を確認します。

6.2.4. テクスチャ点群を取得する

Windows OS で **obtain_textured_point_cloud** 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を説明します。



HALCONをお読み、サンプルプログラムを入手してください。

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. 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. 変数検査：MechEyeCameras ウィンドウが表示されるまでプログラムを 1 ステップずつ実行します（ツールバーの▶ボタンをクリックしてください）。
3. このウィンドウには全ての接続可能カメラが表示されます。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。

```
0 | device:GenICam | unique_name: | user_name:GenICam |
  interface:Esen_ITF_1c697ac456f4c0a81492ffffff00 | 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。

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

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

5. 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。
6. グラフィックス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。
7. 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、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')
```

6.2.5. ロボットハンド・アイ・キャリブレーション

Windows OS で **hand_eye_calibration** サンプルプログラムを使用してハンド・アイ・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。



HALCONをお読み、サンプルプログラムを入手してください。

hand_eye_calibration フォルダには2つのサンプルプログラムがあります。

- **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 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. [2D 画像と深度画像をチェック](#)します。
4. [カメラの内部パラメータ](#)をチェックします。

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. **変数検査：MechEyeCameras** ウィンドウが表示されるまでプログラムを 1 ステップずつ実行します（ツールバーの  ボタンをクリックしてください）。
3. このウィンドウには全ての接続可能カメラが表示されます。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。

```
0 | device:GenICam | unique_name: | user_name:GenICam |
  | interface:Esen_ITF_1c697ac456f4c0a81492ffffff00 | producer:Esen'
```



`user_name` はユーザーにより指定されたカメラ名です。[MechEye Viewer](#) で設定できます。

4. 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"
```

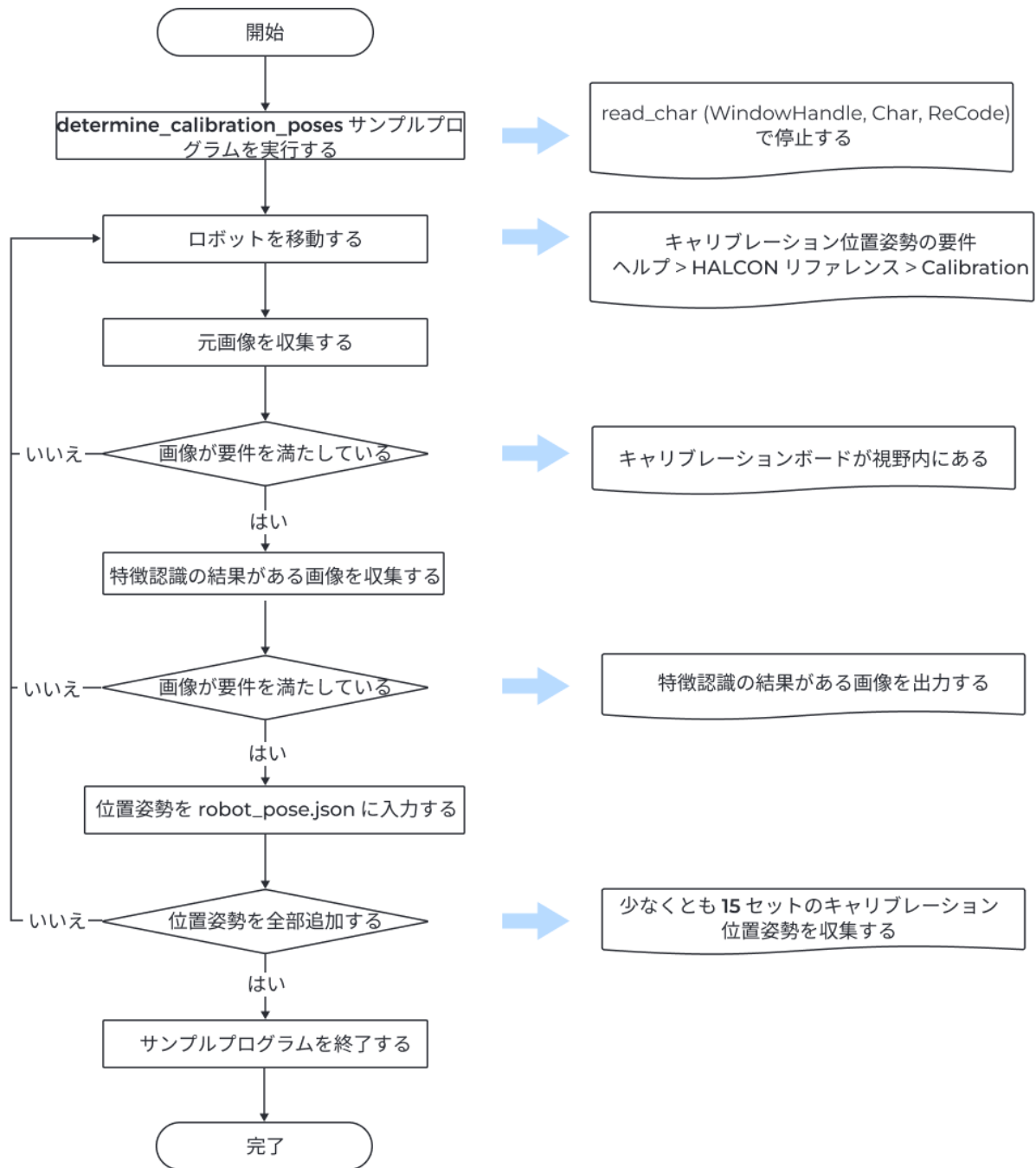
3. オイラー角の単位を指定します：ラジアンを単位とするオイラー角を入力する場合、以下のコマンドに **true** を **false** に取り替えてください。

```
"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。



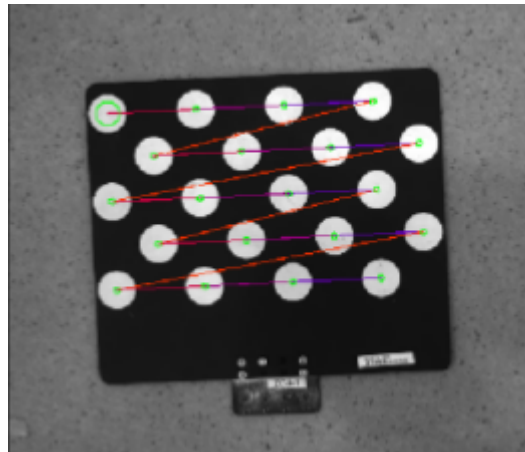
キャリブレーション位置姿勢の要件については、HALCON のヘルプ > **HALCON ユーザーマニュアル** の **Calibration** をお読みください。

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収集してください
- 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

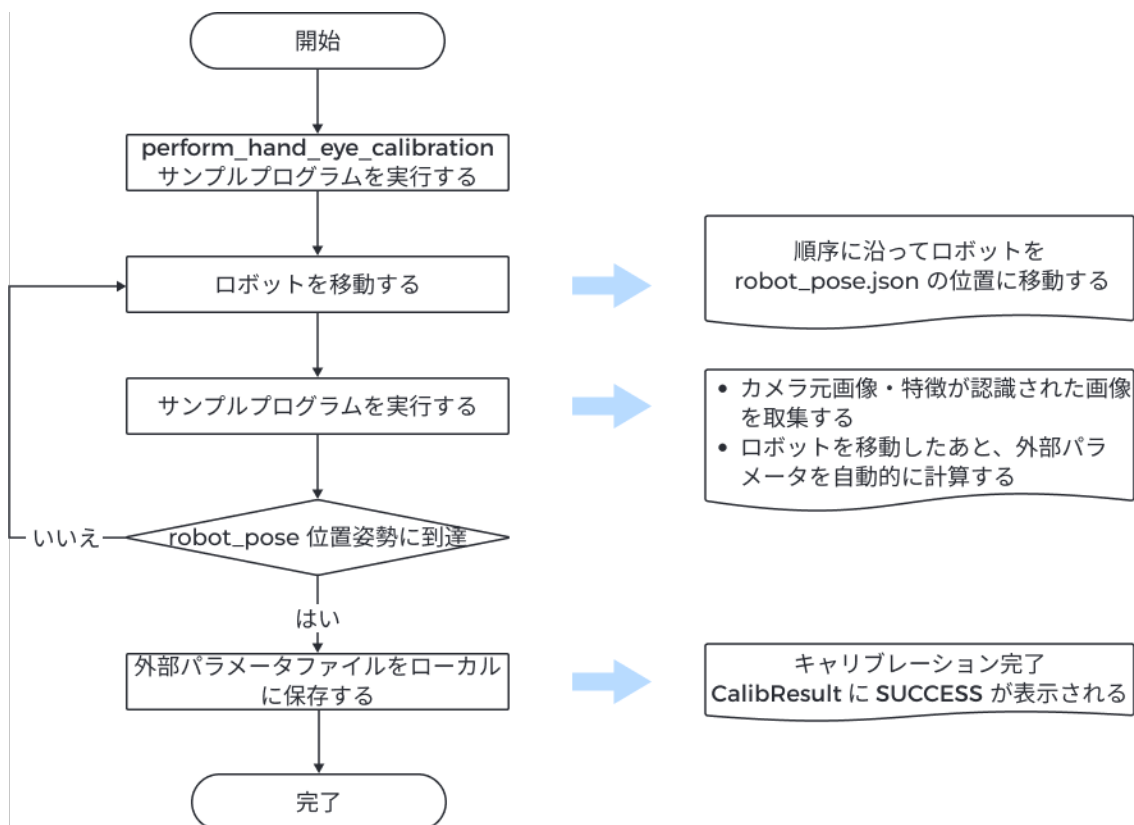
： **robot_pose.json** ファイルを開き、以下の行で **15** を実際に収集した位置姿勢の数に取り替えます。

```
"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、**captureTranformedPointCloud** 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

入力順序	オイラー角のタイプ	ロボットブランド
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	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_INVALID	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_INSUFFICIENT	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

6.2.6. 法線ベクトルを含む点群を取得する

Windows OS で **obtain_point_cloud_with_normals** サンプルプログラムを使用して法線ベクトルを含む点群を取得する方法を説明します。


 HALCONをお読み、サンプルプログラムを入手してください。

法線ベクトルを含む点群を取得する

以下の操作を実行します：


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. 変数検査：MechEyeCameras ウィンドウが表示されるまでプログラムを 1 ステップずつ実行します（ツールバーの▶ ボタンをクリックしてください）。
3. このウィンドウには全ての接続可能カメラが表示されます。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。

```
0 | device:GenICam | unique_name: | user_name:GenICam |
  interface:Esen_ITF_1c697ac456f4c0a81492ffff00 | producer:Esen'
```

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

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

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

5. 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。
6. **グラフィックスウィンドウ** 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。
7. **ObjectModel3D** 変数で取得した点群を確認します。

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カメラパラメータ](#)

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 でカメラのパラメータを調整する](#)

HALCON の Acquisition Assistant 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 アシスタントを使用してカメラを制御する](#)

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カメラパラメータ

GenICam 対応のソフトウェアで使用できるカメラパラメータおよび Mech-Eye Viewer パラメータとの対応関係について説明します。

対応関係

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 Mech-Eye Viewer パラメータとはほとんど一致しています。Mech-Eye Viewer パラメータについての説明、設定範囲などの情報は参考できます。


対応関係の下表の通りです。

GenICam 対応のソフトウェアのパラメータ	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 対応のソフトウェアのパラ 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	DEEP LSR S
Scan2DPatternRoleExposureTime	2D パラメータ ● 2D 画像（深度ソース） 露出時間	初級	LSR L
Scan3DROIHeight	ROI	初級	
Scan3DROILeft			
Scan3DROITop			
Scan3DROIWidth			
ProjectorLightColor	3D パラメータ ● 投影 ◦ 投影光の色	グル	Log S Log M Pro S Enhanced Pro M Enhanced
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 NANO NANO ULTRA PRO XS PRO S PRO M UHP-140

GenICam 対応のソフトウェアのパラ メータ	Mech-Eye Viewer パラメータ	可視性	備考
AntiFlickerMode	3D パラメータ ● 投影 ◦ ちらつき防止モー ド	専門	NANO NANO ULTRA PRO S PRO M
ProjectorSelectionMode	3D パラメータ ● 投影 ◦ プロジェクタモー ド	グル	Deep Pro L Enhanced
ProjectorSelector	3D パラメータ ● 投影 ◦ プロジェクタ選択	グル	

GenICam 対応のソフトウェアのパラ メータ	Mech-Eye Viewer パラメータ	可視性	備考
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	
LaserProcessingMode	3D パラメータ ● レーザー ○ 処理モード	専門	Laser L
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 Enhanced DEEP LSR S LSR L LSR XL
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	
LaserFramePartitionCou nt	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	Laser L Enhanced Pro L Enhanced

GenICam 対応のソフトウェアのパラ メータ	Mech-Eye Viewer パラメータ	可視性	備考
Scan3DExposureCount	3D パラメータ ● 露出回数	初級	
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	 、 	-	
DepthLowerLimit	深度範囲	初級	V2.1.0 以上のファームウェア
DepthUpperLimit			
DeviceScanType	-	-	
PointCloudSurfaceSmoothing	点群後処理 ● 表面平滑化	初級	
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	

GenICam 対応のソフトウェアのパラメータ	Mech-Eye Viewer パラメータ	可視性	備考
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	
FringeContrastThreshold	点群後処理 ● 縞コントラストしきい値	初級	
DistortionCorrection	点群後処理 ● 歪み補正	専門	PRO S PRO M UHP-140
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 でカメラのパラメータを調整する

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 対応のソフトウェア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。

Mech-Eye Viewer でパラメータを設定すると、GenICam 対応のソフトウェアでは新しいカメラ設定を読み取って使用することができます。

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の上部で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。

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 の右のパラメータパレットで **2D パラメータ** を選択します。
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 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。
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 の右のパラメータパレットで、**深度範囲** を選択します。
2. 深度範囲の右の[編集]をクリックし、**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 の右の**パラメータ**パレットで **ROI** を選択します。
2. **自動露出 ROI 設定**の右の[**編集**]をクリックして **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

GenICam 対応のソフトウェアにパラメータ値を適用する

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 の右の**パラメータ**パレットで、上部の[**保存**]をクリックして変更内容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新しい設定値が保存されたパラメータグループを選択して読み取ります。

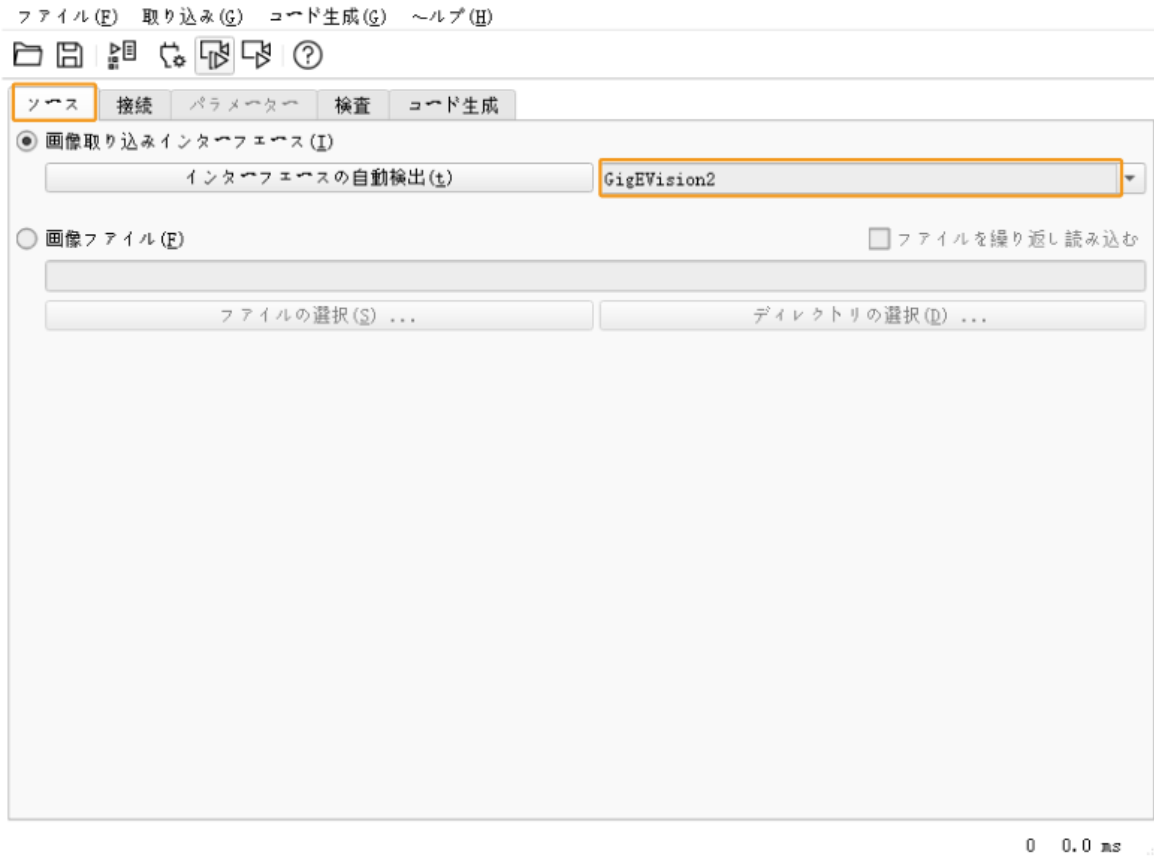
6.3.3. HALCON アシスタントを使用してカメラを制御する

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。

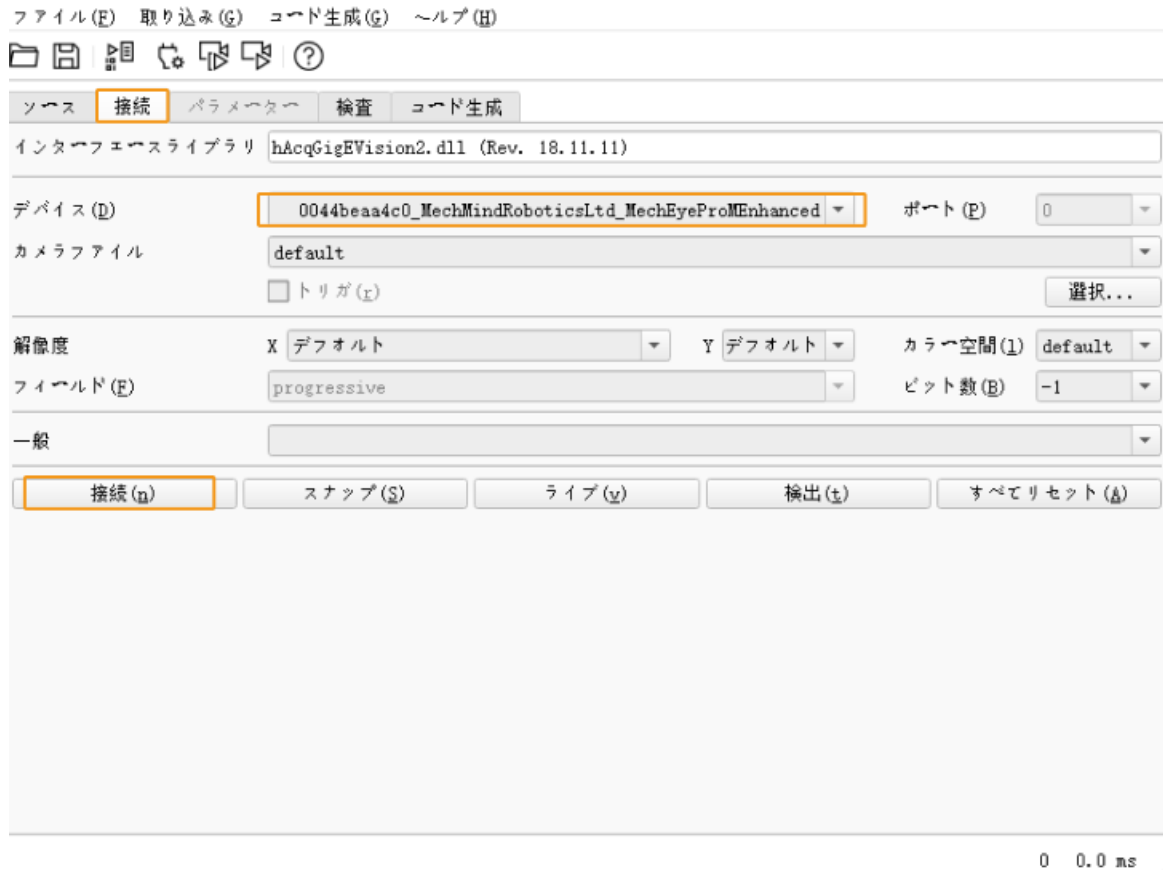
カメラの接続

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。



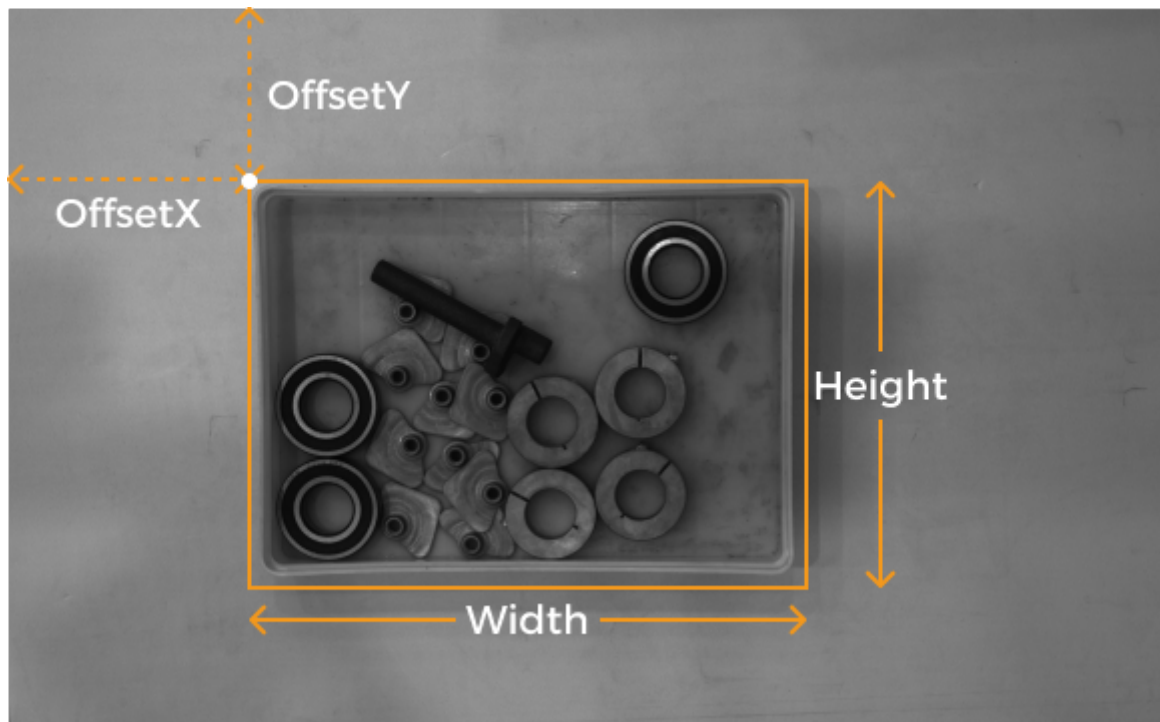
パラメータタブの右上の**画像の更新**にチェックを入れると、パラメータを調整したらグラフィックスウィンドウの画像は自動的に更新されます。

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**グラフィックスウィンドウ**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。必要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](#) で実行してください。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。



HALCON に表示されたパラメータグループ名は Mech-Eye Viewer のパラメータグループの順序に対応しています。例えば、HALCON の **UserSet0** は Mech-Eye Viewer の一番目のパラメータグループです。[HALCON でパラメータグループを選択](#)を参照してください。

1. **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

い。

2. 調整するパラメータの値を変更します。
3. **UserSetSave** の右にある[適用]をクリックして設定を保存します。
4. **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 対応のソフトウェアで使用可能な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。詳しい対応関係は [GenICam 対応のソフトウェアで利用できるカメラパラメータ](#)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。GenICam 対応のソフトウェア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。詳細については、[Mech-Eye Viewer でカメラのパラメータを調整する](#)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。

6.3.4. 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 [ConvertPointCloudToObjectModel3D](#) 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. 型番の比較

本節では、カメラの各型番の特徴と適用シーンを紹介します。

基本情報

現在入手可能なカメラ型番は、V3 世代と V4 世代に分かれています。それぞれの基本情報を以下の通りです。



- [カメラ型番選択ツール](#)により、対象物のサイズに最適なカメラ型番を簡単に選択できます。
- [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番の視野範囲を計算することができます。
- PDF 形式のカメラ取扱説明書または技術仕様書、カメラ 3D モデル、設置図、キャリブレーションボード・ケーブルなどの付属品情報、製品パンフレットを入手したい場合、[Mech-Mind ダウンロードセンター](#)へアクセスしてください。

V4 世代

型番	2D 画像の色	部品	焦点距離 (m)	ワーキングディスタンス (mm)
DEEP	カラー	DEEP-V4D3000A	3000	1200~3500
LSR S	カラー ⁽¹⁾	LSR S-V4D800A	800	500~900
		LSR S-V4D1400A	1400	900~1500
LSR L	カラー ⁽¹⁾	LSR L-V4D1500A	1500	1200~1800
		LSR L-V4D3000A	3000	1800~3000
LSR XL	カラー ⁽¹⁾	LSR XL-V5D2500A	2500	1600~3500
NANO	モノクロ	NANO-V4D350M	350	300~450
		NANO-V4D550M	550	450~600
	カラー	NANO-V4D350C	350	300~450
		NANO-V4D550C	550	450~600
NANO ULTRA	モノクロ	NANO ULTRA-350M	350	250~500
		NANO ULTRA-700M	700	400~800

型番	2D 画像の色	部品	焦点距離 (m)	ワーキングディスタンス (mm)
PRO S	モノクロ	PRO S-V4D500M	500	500~600
		PRO S-V4D700M	700	600~800
		PRO S-V4D1000M	1000	800~1000
	カラー	PRO S-V4D500C	500	500~600
		PRO S-V4D700C	700	600~800
		PRO S-V4D1000C	1000	800~1000
PRO M	モノクロ	PRO M-V4D1200M	1200	1000~1300
		PRO M-V4D2000M	2000	1300~2000
	カラー	PRO M-V4D1200C	1200	1000~1300
		PRO M-V4D2000C	2000	1300~2000
UHP-140	モノクロ	UHP-140-MP30D300M	300	280~320

(1) 2D 画像（テクスチャ）の色。詳しい説明は[データの種類](#)をご覧ください。



より詳細なカメラ技術仕様については、[技術仕様](#)をご覧ください。

V3 世代

型番	2D 画像の色	焦点距離 (mm)	ワーキングディスタンス (mm)
Laser L Enhanced	モノクロ	1500	1200~1700
		3000	1700~3000
Log S	カラー	700	500~750
		1000	750~1000
Log M	カラー	1200	1000~1300
		2000	1300~2000
PRO XS	モノクロ	350	300~450
		550	450~650



より詳細なカメラ技術仕様については、[V3 カメラ技術仕様](#)をご覧ください。

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。

型番	特徴	適用シーン
DEEP	広視野で高速度、深い被写界深度を実現可能。段ボール箱や袋物、コンテナなどに対して完全で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
Log M	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
Log S		
LSR L	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 Enhanced		
NANO	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
PRO XS		
NANO ULTRA	超小型で超高精度。	ロボットアームに取り付け可能。精密組立、ネジ締め、などに適用
PRO S	高精度、高速度を実現可能。外乱光耐性に優れており安定して稼働可能。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 M		
UHP-140	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

7.2. カメラ取扱説明書

安全上の注意

- ご使用前に必ずこの取扱説明書を参照し、本製品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、製品を損傷することがあります。不適切な操作によるお客様または第三者の損失若しくは物的損害に対して、Mech-Mind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。この取扱説明書に従わなければ、すべての機能が正常に使用できなくなったり、または製品を損傷することがあります。
- 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。万一、ご不明な点や誤り、記載もれなどお気づきのことがありましたら、お気軽に Mech-Mind までご連絡ください。
- 本製品の設置と接続、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。

使用環境上の注意

- 防爆エリアで本製品を使用しないでください。本製品の近くに腐食性物質や引火性・爆発性物質などの危険物を置かないでください。
- 本製品を直火や高温にさらさないでください。本製品を火の中に入れたり、機械で粉碎したりしないでください。爆発の原因となる可能性があります。
- 本製品を温度変化の激しい場所に置かないでください。高温または低温環境で使用しないでください。カメラの使用環境温度については、[技術仕様](#)をお読みください。
- 屋内で本製品を使用してください（LSR S を除く）。
- 海拔 4000 メートル以下の環境で本製品を使用してください。
- 本製品を風通しの良い広々とした場所に設置してください。湿気やほこりの多い場所に置かないでください。
- 本製品を直射日光の当たる場所や照明器具の近くに設置しないでください。さけられない場合は、本製品に影響を与えないように遮光布でカバーしてください。
- 本製品を振動や衝撃が伝わる場所に設置しないでください。
- 本製品を水滴、油滴などがかかる場所に設置しないでください。

設置上の注意

- 本製品のケーブル類を高圧線から離して固定してください。
- 本製品を設置し、ケーブル類の接続を確認してから電源を入れてください。

使用上の注意

- 初めてご使用になる時は、本製品の保護フィルムをはがしてください。
- 毎回ご使用になる前に、本製品が正常に稼働できることを確認してください。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。
- 本製品の電源を入れた後、30 分以上放置してからご使用ください。そうしなければ、安定して画像を取得することができない場合があります。パラメータを調整している間は、電源を切らないでください。変更内容が失われるおそれがあります。
- 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。

本製品を投げつけたり、落としたり、叩いたりしないでください。激しい衝突や振動は本製

- 品の故障を引き起こします。
- 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。
- カメラの改造をしないでください。お客様による分解や修理によって生じた損害や損失については、Mech-Mind は一切の責任を負いません。
- 本製品の照射光を直視しないでください。

アダプター/DIN レール電源使用上の注意

- DIN レール電源は配電ボックスの中に配置して使用してください。電源を切断しにくい場所に DIN レール電源を配置しないでください。
- ソケット、アダプター/DIN 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/DIN 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。
- 指定された電圧を使用してください。これを怠ると、火災や感電の原因となります。電源コードとアダプター/DIN 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/DIN レール電源を使用することを推奨します。電源を交換する場合は、対応する安全規格に準拠した DIN レール電源を使用してください。

レーザー光を安全に使うための注意

- 本製品を使用する際は、常にレーザー保護メガネを着用してください。
- 本製品はレーザー光を放射します。レーザー光が目に入らないようにご使用ください。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。レーザーを人に向けしないでください。レーザー光を観察すると、映り込みや残像などが発生する場合がありますので、説明書の操作・デバッグ条件を厳守してご使用ください。
- 目に損傷を起こさないように、光学器具（望遠鏡など）を使用してレーザー光を直視しないでください。
- 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してはいけません。
- レーザー光の光路に十分な配慮をしてください。レーザー光が鏡面反射/拡散反射され、その反射光にさらされる危険がある場合は、その反射光を遮る囲いで覆ってください。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。
- この取扱説明書の指示に従わない場合、レーザー放射にさらされる恐れがあります。
- 本製品を分解しないでください。本製品を分解してもレーザー光の放射は停止しません。

廃棄時の注意

- 本製品を廃棄する際は、所在地の規制に従い、自然環境を保護してください。電池を家庭ごみとして出さないでください。廃棄物の不適正処理は環境汚染に繋がるので、本製品を勝手に廃棄しないでください。

認証

本製品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。

以下の標準と試験要求を満たしております。

- ヨーロッパにおける電磁両立性に関する規格
- アメリカ ANSI C63.4、47 CFR PART 15B、UL 61010-1
- カナダ ICES-003
- 日本技術基準 VCCI-CISPR 32：2016
- 韓国 KS C 9832 と KS C 9835 規格

レーザー製品の安全性

レーザー分類は、FDA (CDRH) の Laser Notice No. 56 の要件に従い、IEC 60825-1：2014 に基づいています。

CE



適合宣言の全文は、以下の URL にアクセスできます。 <https://downloads.mech-mind.com/?tab=tab-eu-dec>

ヨーロッパにおける電磁両立性に関する規格

- EN 55032:2015+A11:2020+A1:2020
- EN IEC 61000-3-2:2019+A1:2021
- EN 61000-3-3:2013+A1:2019+A2:2021
- EN 55035: 2017+A11: 2020



このマークが付いた製品は、電気電子機器廃棄物であり（WEEE 指令 2012/19/EU に基づく）、未分別の家庭ごみに混ぜてはなりません。人の健康と環境を保護するために、政府または地方自治体によって指定された電気電子機器廃棄物リサイクルステーションに渡してください。正しい処分とリサイクルは、環境と人間の健康に対する悪影響を未然に防止することに役立ちます。リサイクルステーションの場所および利用規約の詳細については、地方自治体にお問い合わせください。

FCC



注記：この機器は試験されており、FCC 規則の Part 15 に従うクラス A のデジタルデバイスの制限に準拠していることが判明しました。これらの制限は、居住用の設備または商業環境での使用時に有害な干渉から適切に保護するように設計されています。この機器は、無線周波エネルギーを生成、使用、放射する可能性があり、指示に従って設置および使用しない場合、無線通信に有害な干渉を引き起こす可能性があります。住宅地でこの機器を操作すると、有害な干渉が発生する可能性があります。その場合、ユーザーは自己の費用で干渉を修正する必要があります。

この機器は FCC 規則の Part 15 に準拠しています。操作は以下の 2 つの条件に従う必要があります：(1) この機器が干渉を発生することはありません、そして (2) この機器は、望ましくない動作を引き起こす可能性のある干渉を含め、すべての干渉を受け入れる必要があります。

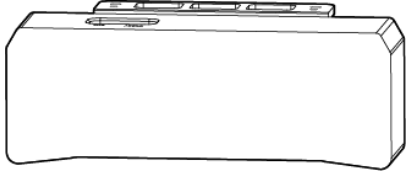


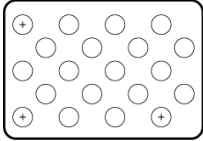

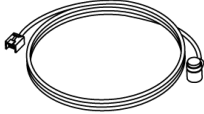
VCCI



これはクラス A 機器です。住宅地でこの機器を操作すると、有害な干渉が発生する可能性があります。その場合、ユーザーは自己の費用で干渉を修正する必要があります。

VCCI-A

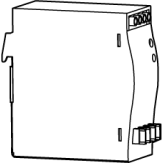
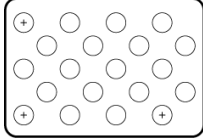
同梱品一覧

カメラ	付属品袋	取扱説明書
		
キャリブレーションボード (UHP-140 の場合)	DC 電源コード	ネットワークケーブル
		



- 実際の製品と若干異なる場合があります。
- 使用する前に、梱包内容を確認してください。さらに、カメラに損傷がなく、付属品がそろっているかを確認してください。万一、紛失・破損等が発生した場合は、Mech-Mind までご連絡ください。
- ケーブルの技術仕様を確認するには、Mech-Mind までご連絡ください。
- UHP-140 を除き、キャリブレーションボードはオプションアクセサリです。

オプションアクセサリ

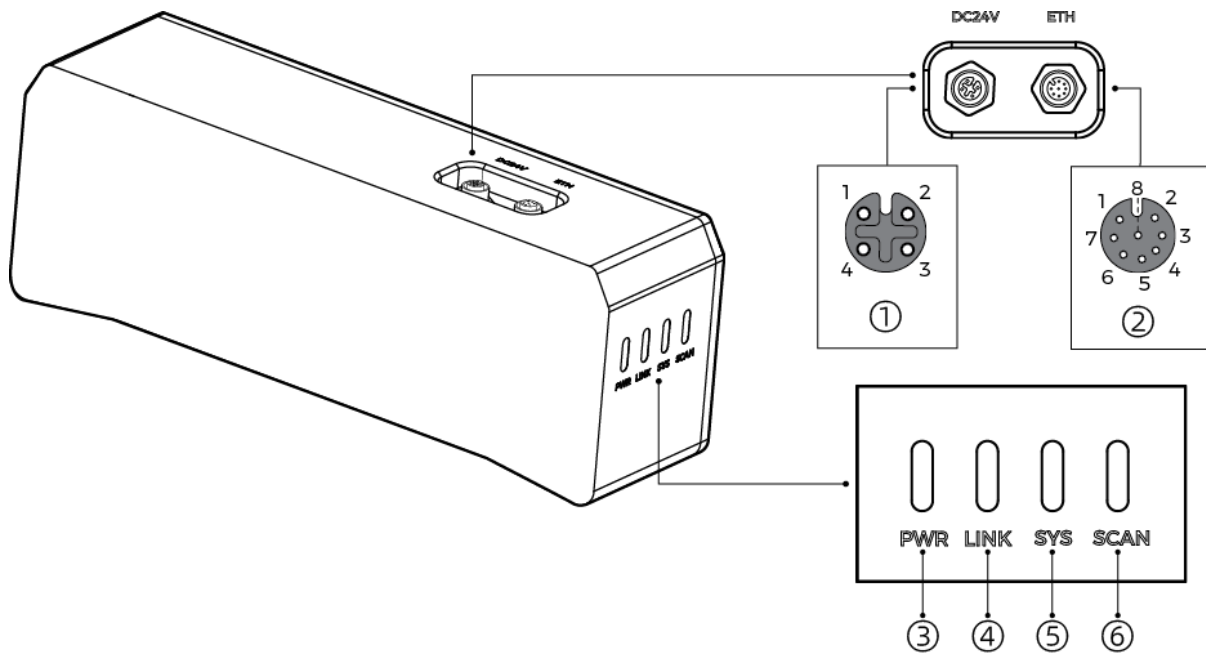
DIN レール電源	キャリブレーションボード (UHP-140 を除く)
	



DIN レール電源、キャリブレーションボードの技術仕様を確認するには、Mech-Mind までご連絡ください。

各部名称と機能

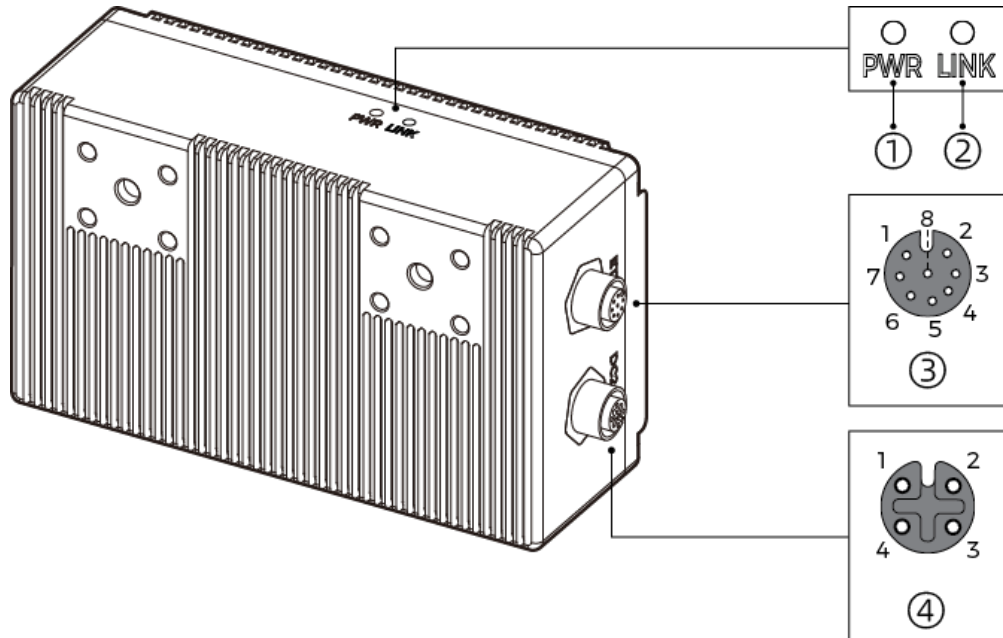
DEEP、LSR S、LSR L、LSR XL、PRO S、PRO M、UHP-140



番号	名称	機能	
①	DC 24V 電源ポート	1: GND	3: 24V DC
		2: GND	4: 24V DC
②	ETH ポート	1: MD3_P	5: MD1_P
		2: MD2_N	6: MD0_N
		3: MD2_P	7: MD3_N
		4: MD0_P	8: MD1_N
③	PWR 表示灯	オフ：電源に接続されていない	
		緑色常時点灯：電圧正常	
		黄色常時点灯：電圧は 16V 以下または 28V 以上	
		赤色常時点灯：電圧は 12V 以下	
④	LINK 表示灯	オフ：ネットワークに接続されていない	
		緑色常時点灯/点滅：ネットワーク接続済み	
⑤	SYS 表示灯	オフ：未起動	
		緑色常時点灯：起動中	
		緑色点滅：正常に作動している	
		黄色点滅：電圧不安定/温度異常	
		赤色点滅：重大なエラー	

⑥	SCAN 表示灯	緑色常時点灯：データ収集・処理している
		消灯：データ収集・処理していない

NANO と NANO ULTRA、PRO XS



上図では NANO を例とします。

番号	名称	機能
①	PWR 表示灯	オフ：電源に接続されていない
		緑色常時点灯：電圧正常
②	LINK 表示灯	オフ：ネットワークに接続されていない
		緑色常時点灯/点滅：ネットワーク接続済み
③	ETH ポート	1: MD3_P
		2: MD2_N
		3: MD2_P
		4: MD0_P
④	DC 24V 電源ポート	5: MD1_P
		6: MD0_N
		7: MD3_N
		8: MD1_N
④	DC 24V 電源ポート	1: GND
		2: GND
		3: 24V DC
		4: 24V DC

取り付け



高品質のデータを取得するために、視野とロボット運動スペースなどを確保した上、対象

物からカメラまでの距離を **推奨ワーキングディスタンス** の範囲内にしてください。



カメラの寸法に関する詳細情報は、**技術仕様**をお読みください。カメラを取り付けるときに、レンチを用意してください。

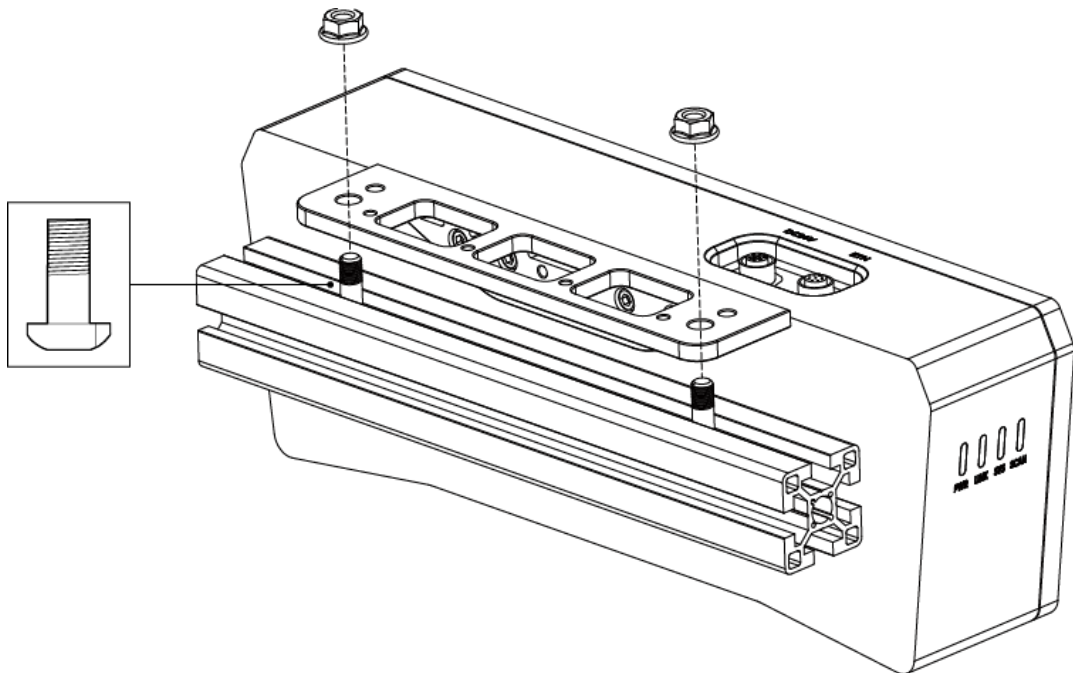
カメラブラケットを使用する



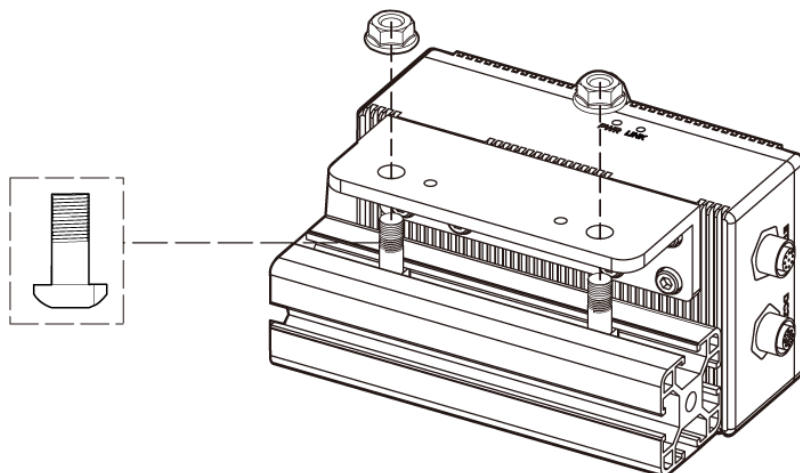
カメラの出荷時に、カメラブラケットと放熱プレート（LSR S と NANO ULTRA の場合）がカメラの背面に取り付けられます。

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。

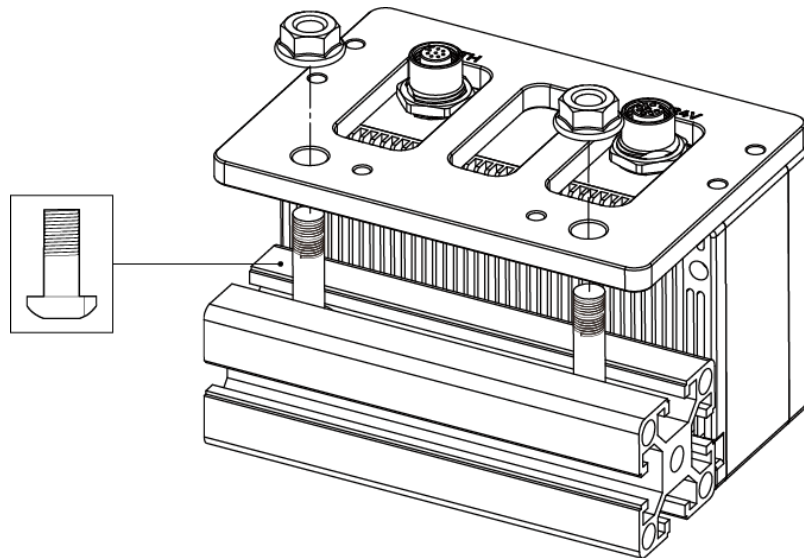
- DEEP と LSR S、LSR L、LSR XL、PRO S、PRO M、UHP-140 :



- NANO と PRO XS :



- NANO ULTRA :



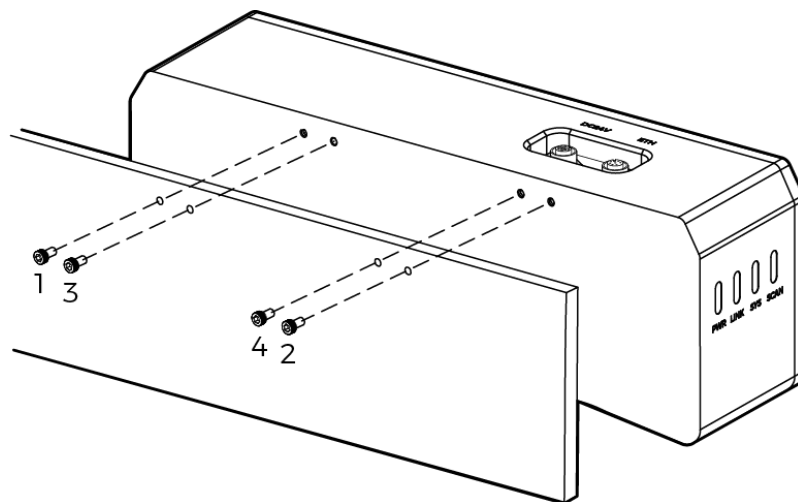
カメラ背面のねじ穴に取り付け



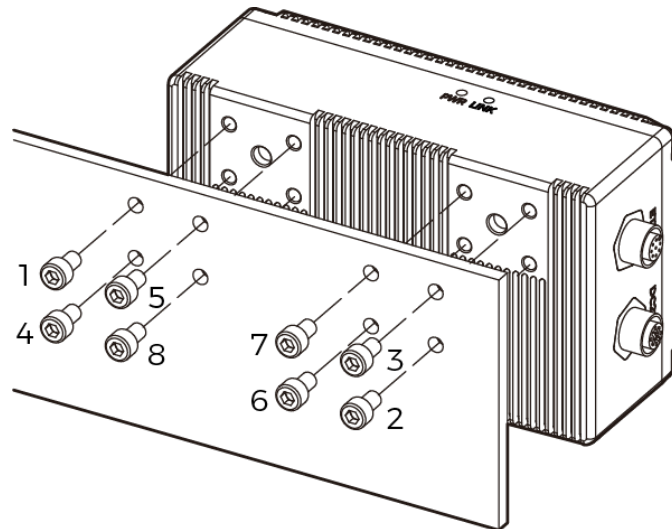
- 取り付ける前に、カメラブラケットと放熱プレートを取り外してください（LSR Sと NANO ULTRA の場合）。
- LSR S と NANO ULTRA をこの方法で取り付ける場合、カメラの裏を金属放熱プレートにしっかりと取り付けてください。

下図に示すように、レンチを使用してネジを仮締めしてから順番に締め付けます。

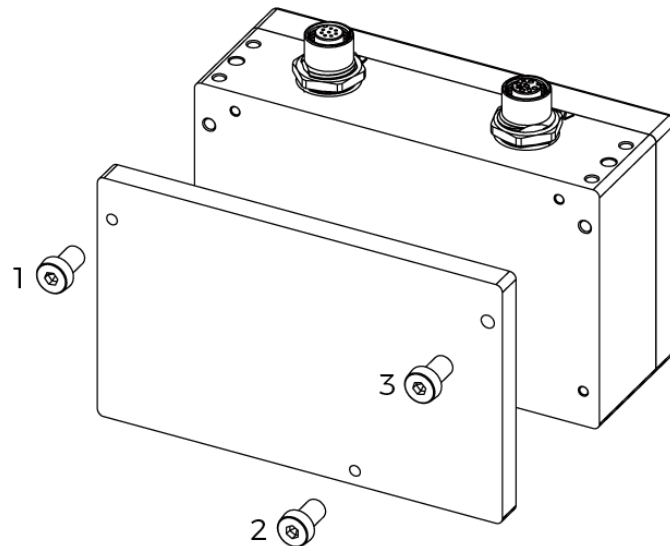
- DEEP と LSR S、LSR L、LSR XL、PRO S、PRO M、UHP-140 :



- NANO と PRO XS :



● NANO ULTRA :

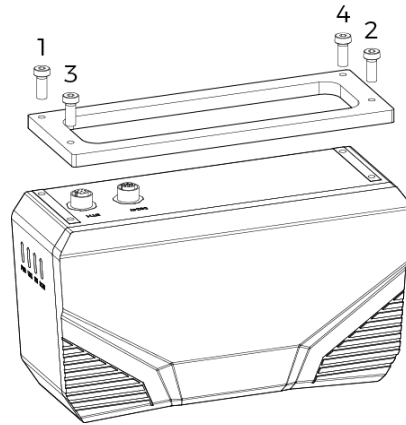


カメラ上面のねじ穴に取り付け

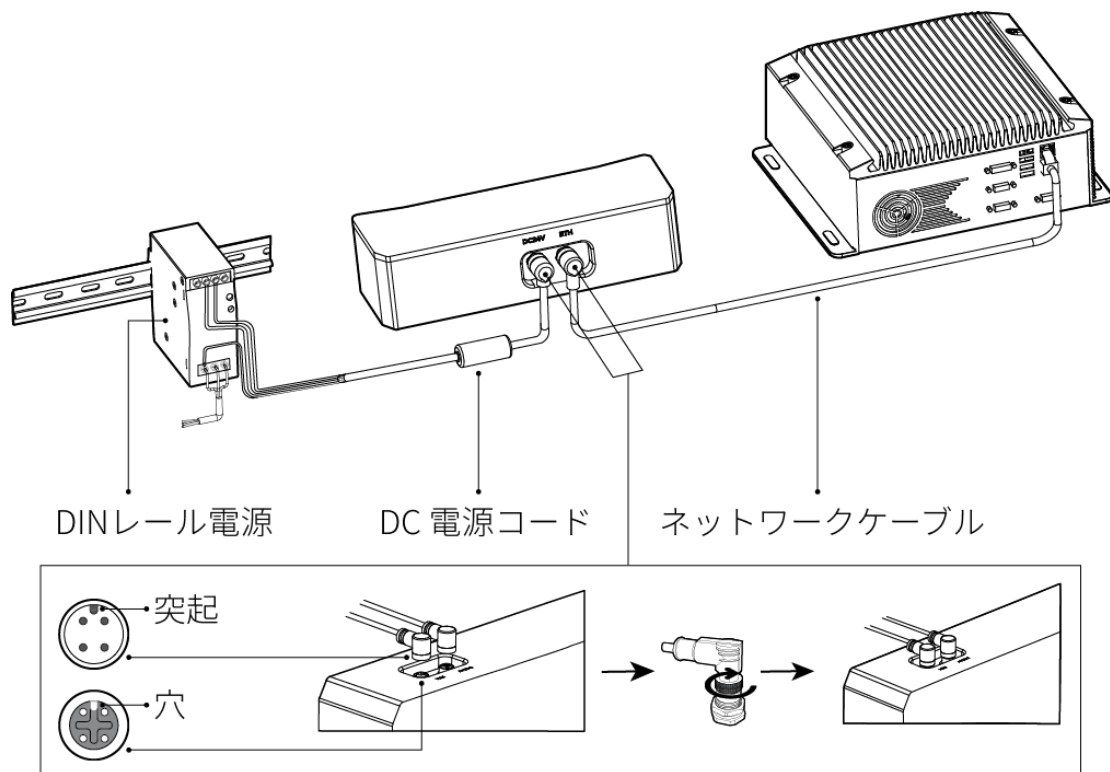


- 以下の型番のカメラ上部には、取り付け用のネジ穴が空いています：LSR S と LSR XL、NANO ULTRA、UHP-140。
- 取り付ける前にカメラブラケットを取り外してください。

下図に示すように、レンチを使用してネジを仮締めしてから順番に締め付けます。



接続



ネットワークケーブルと DC 電源コード

- ネットワークケーブル：ネットワークケーブルの航空コネクタプラグをカメラの ETH ポートに挿入し、RJ45 コネクタを IPC 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。

ネットワークケーブルと DC 電源コードを接続する：

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。0.7N・m の締め付けトルクを推奨します。ナットを締めた後、約 2mm の隙間があります。

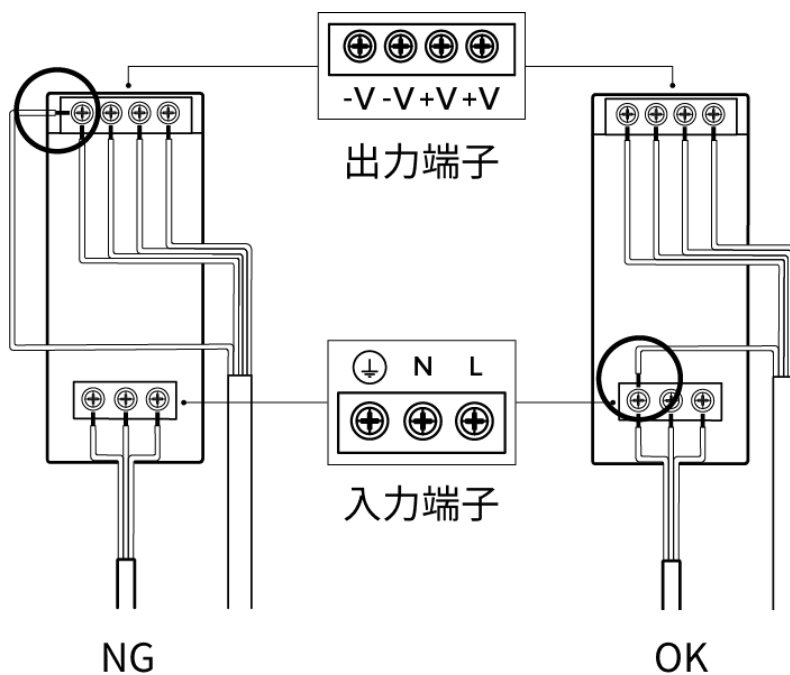


- データ伝送の速度と安定性を確保するために、IPC とカメラを直接接続することを推奨します。IPC の LAN ポートが足りない場合、少なくともギガビットの産業用スイッチ/ルーターを使用して IPC とカメラを接続してください。
- 帯域幅がギガビット未満のスイッチ/ルーターまたはドッキングステーションを使用しないでください。ドッキングステーションを使用すると、ネットワークが不安定になったり、データ転送が失敗したりする可能性があります。
- CAT5e 以上のシールド付 LAN ケーブルを使用してください。
- カメラをロボットアームまたはその他の移動装置に取り付ける場合、引っ張ることでケー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。

DIN レール電源



- AC 電源コードを用意してください。
- ここで、Mech-Mind が提供する DIN レール電源を使用します。ご使用になる DIN レール電源の説明書の指示に従って接続してください。
- AC コンセントは、接地極 (PE 線) 付きの単相 3 線式コンセントを使用してください。



1. マイナスドライバーを使用して、DIN レール電源ポートのネジを緩めます。
2. DC 電源ケーブルの接続：2 本の +V ケーブルをそれぞれ DIN レール電源の +V 端子に接続し、2 本の -V ケーブルをそれぞれ DIN レール電源の -V 端子に接続し、1 本の PE ケーブルを接地端子に接続します (⊕)。
3. AC 電源ケーブルの接続：活線を DIN レール電源の L 入力端子に、中性線を N 入力端子に、アース線を接地端子に接続します (⊕)。
4. マイナスドライバーを使用して、端子のネジを締め付けます。



- DIN レール電源からコントローラーに入力する電圧は 24V 以上である必要があります

す。

- 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。
- 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。DIN 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。
- 接続するときは、最後に電源を入れてください。電源を入れた後、カメラの PWR 表示灯は緑色常時点灯します。そうでない場合に、Mech-Mind までご連絡ください。

メンテナンス

清掃

本製品を清掃する前に、電源を切ってください。柔らかくてきれいな布でほこりを拭いてください。カバーガラス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または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。



- 本製品を清掃する時、電源を切らないと感電の恐れがあります。
- イソプロピルアルコールを主成分とするクリーニングワイブまたは洗剤を使用することをお勧めします。ガソリン、灯油、その他の腐食性物質は使用しないでください。これらは本製品の外観や内部構造を損傷する恐れがあります。
- 洗淨ガンまたはパイプで洗い流さないでください。水の侵入による損害と損傷は、Mech-Mind は一切責任を負いません。

保管

- LSR S：IP67 の保護等級です。粉じんや水の進入を防止できます。長時間水に浸したりしないでください。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。保管温度：-20~60°C。
- LSR S 以外の型番：IP65 の保護等級です。粉じんや水の進入を防止できます。長時間水に浸したり、高温になる場所や屋外に放置したりしないでください。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。保管温度：-20~60°C。



- 保管する前に、火事を防ぐために電源の接続を切断してください。
- レンズを太陽や強い光源に向けしないでください。強い光は、画像センサーに損傷を与え、画像に白いぼかしを引き起こす可能性があります。

修理


製品に故障などが発生した場合、Mech-Mind へご返送いただき修理を行います。ご返送前にテクニカルサポートあるいは最寄りの担当営業所までご連絡ください。

免責事項

安全性、EMC 放射およびイミュニティ規格への準拠を確保するために、Mech-Mind が提供する電源およびケーブルを使用することをお勧めします。第三者の電源とケーブルの使用により生

じた問題に対して、Mech-Mind は一切責任を負いません。

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。

© Copyright Mech-Mind Robotics Technologies Ltd., 2024

Mech-Mind 株式会社（以下「Mech-Mind」）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。

Mech-Mind の商標権を侵害した者に対し、Mech-Mind は法律に従って責任を追及します。

Mech-Mind 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 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。本製品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ダウンロード、プリントアウトすることができます。Mech-Mind 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、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. 技術仕様

以下は、V4 カメラの各型番の技術仕様です。

- [DEEP](#)
- [LSR S](#)
- [LSR L](#)
- [LSR XL](#)
- [NANO](#)
- [PRO S / PRO M](#)
- [UHP-140](#) V3 カメラの各型番の技術仕様については、[V3 カメラ技術仕様](#)をお読みください。

7.3.1. DEEP

技術仕様

製品名	Mech-Eye 産業用 3D カメラ
型番	DEEP
焦点距離	3000mm

ワーキングディスタンス	1200~3500mm
推奨ワーキングディスタンス	1800~3000mm
視野（近）	1200 × 1000mm @ 1.2m
視野（遠）	3500 × 2800mm @ 3.5m
深度画像の解像度	2048 × 1536
RGB 解像度 ⁽¹⁾	2000 × 1500
Z 方向一点繰り返し精度(σ) ⁽²⁾	1.0mm @ 3m
VDI/VDE 測定精度 ⁽³⁾	3.0mm @ 3m
重量	2.4kg
基線長	300mm
寸法	366 × 77 × 92mm
撮影時間	0.5~0.9s
光源	赤色レーザー（638nm、クラス 2）
使用温度範囲	-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/KC/ISED/NRTL
保護等級 ⁽⁴⁾	IP65
放熱	自然冷却

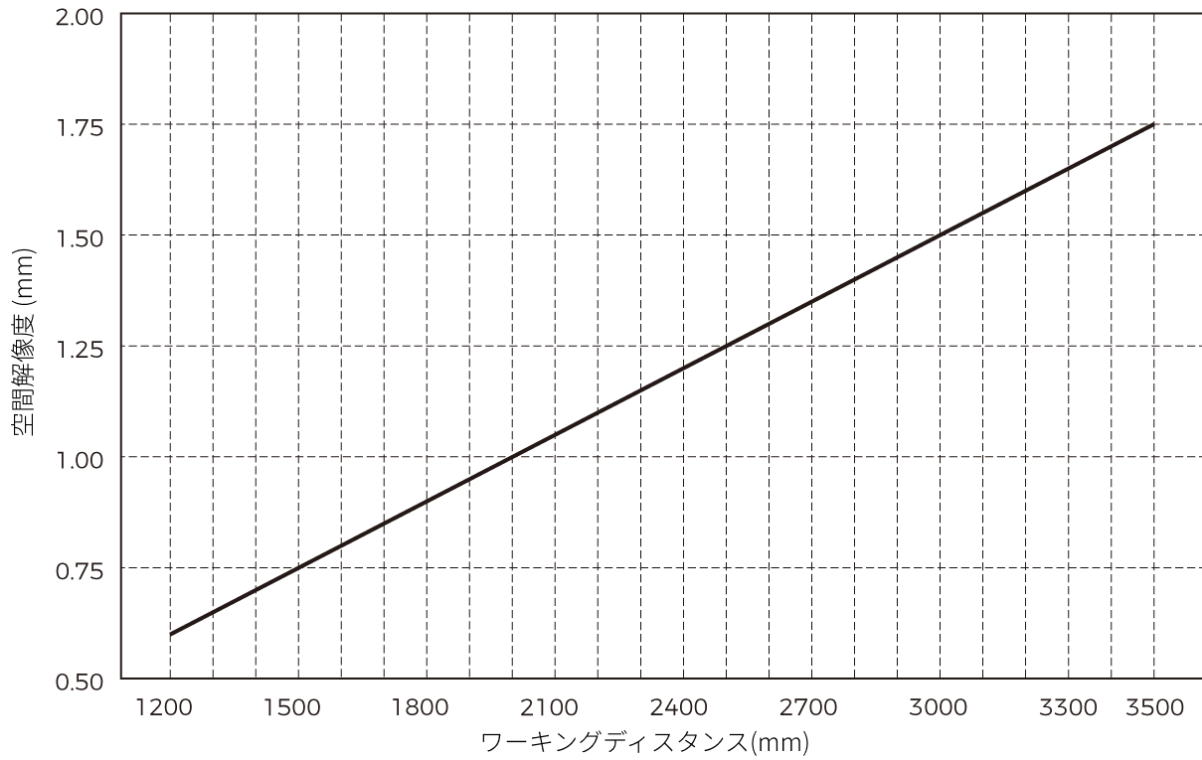
(1) RGB 画像とは Mech-Eye Viewer の 2D画像（テクスチャ）です。

(2) 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。

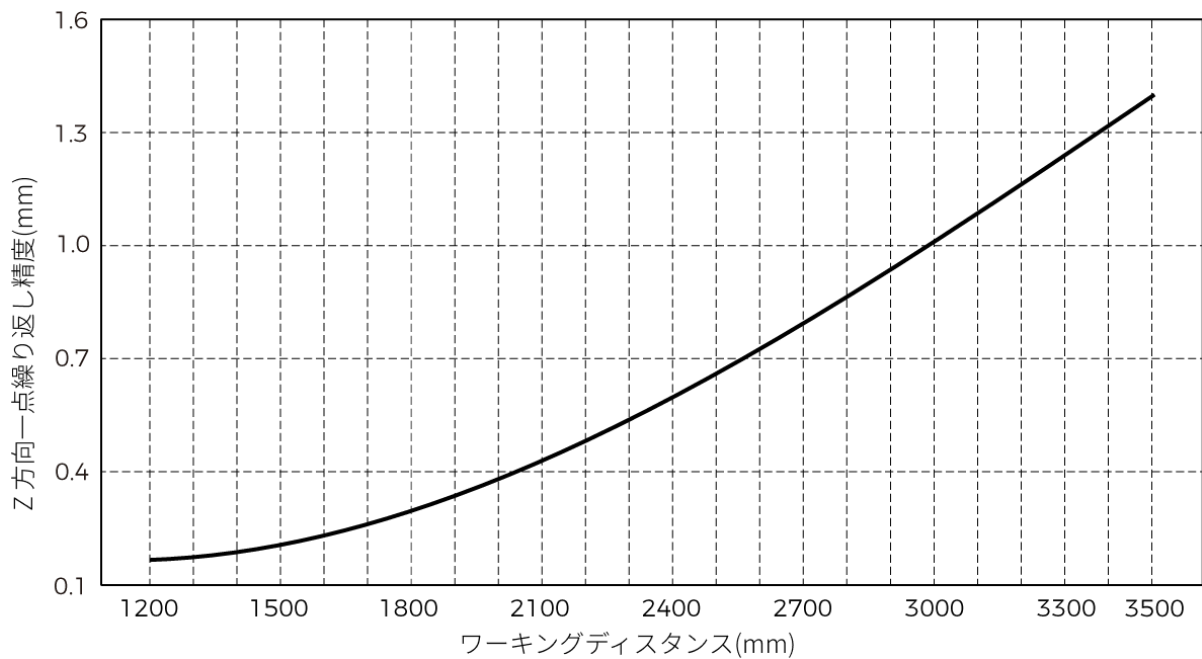
(3) VDI/VDE 2634 Part II に基づいています。

(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。

空間解像度

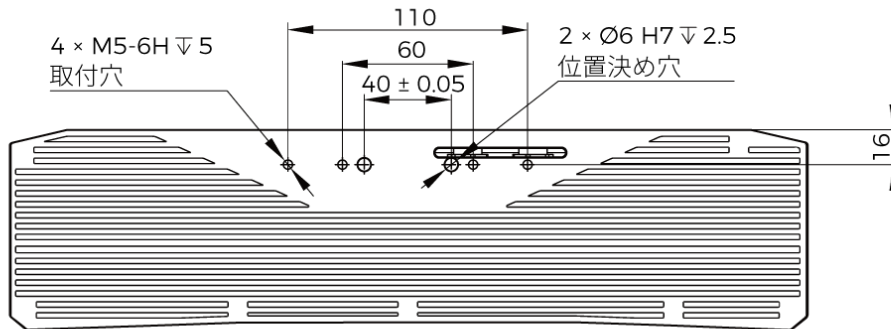
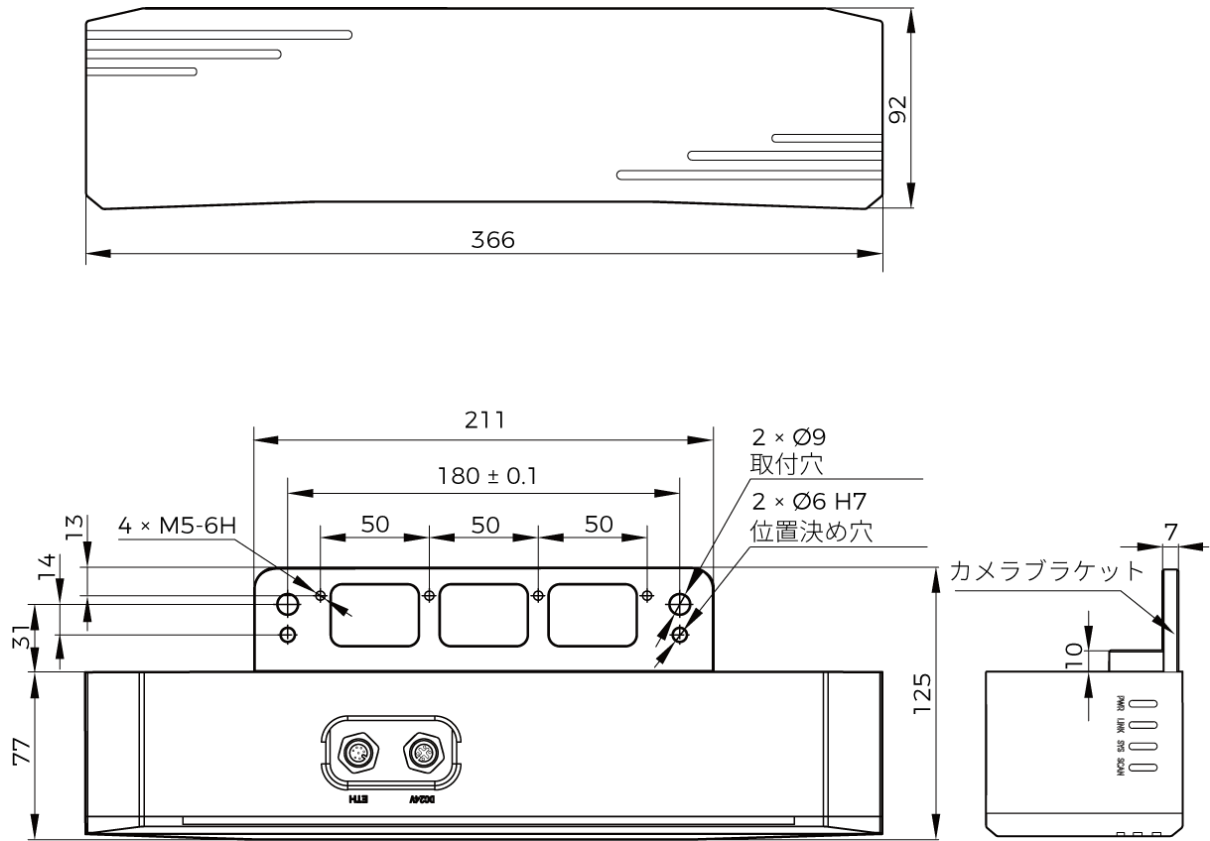


Z 方向一点繰り返し精度



カメラの寸法

単位：mm



*カメラブラケット無し

レーザー製品の安全性

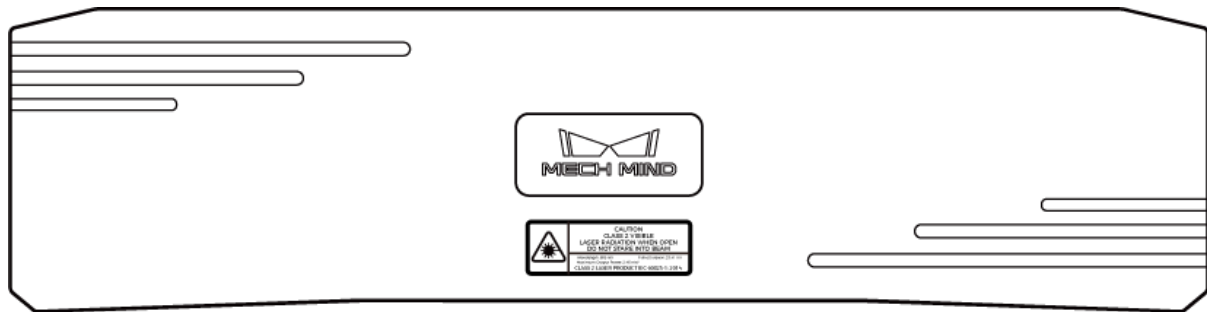
レーザー分類は、FDA (CDRH) の Laser Notice No. 56 の要件に従い、IEC 60825-1 : 2014 に基づいています。

型番	波長	レーザー	クラス
DEEP	638nm	2.46mW	Class 2

ラベル



ラベル貼り付け位置



CE

ここに、[Mech-Mind Robotics Technologies Ltd.] は、 [DEEP] が電磁両立性に関する指令 2014/30/EU に準拠していることを宣言します。

適合宣言の全文は、以下の URL にアクセスできます。 <https://downloads.mech-mind.com/?tab=tab-eu-dec>

7.3.2. LSR S

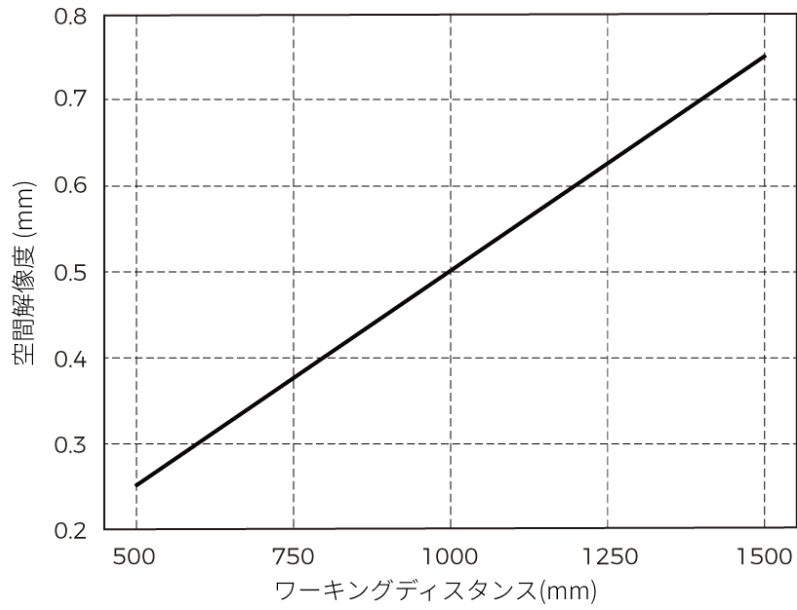
技術仕様

製品名	Mech-Eye 産業用 3D カメラ	
型番	LSR S	
焦点距離 ⁽¹⁾	800mm	1400mm
ワーキングディスタンス	500~900mm	900~1500mm
推奨ワーキングディスタンス	500~900mm	900~1500mm
視野 (近)	480 × 360mm @ 0.5m	
視野 (遠)	1500 × 1200mm @ 1.5m	
深度画像の解像度	2048 × 1536	
RGB 解像度 ⁽²⁾	4000 × 3000 / 2000 × 1500	

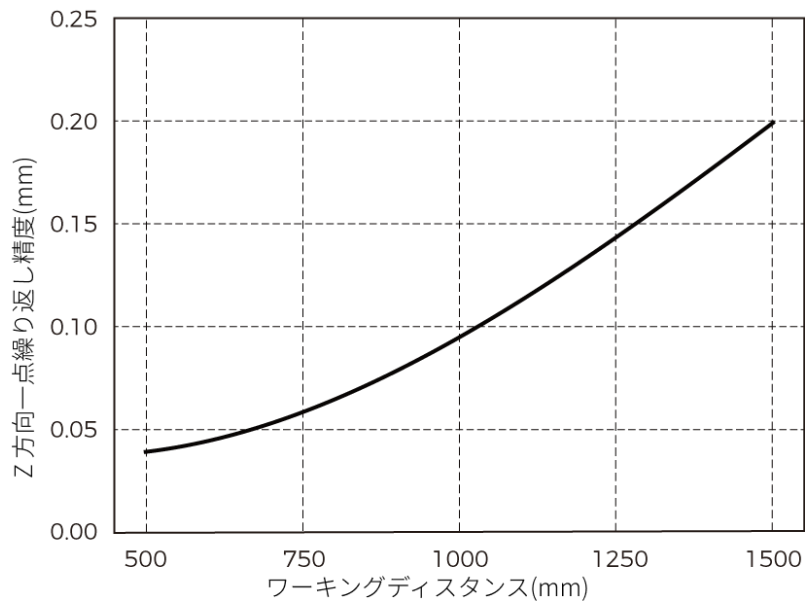
Z 方向一点繰り返し精度(σ) ⁽³⁾	0.2mm @ 1.5m
VDI/VDE 測定精度 ⁽⁴⁾	1.0mm @ 1.5m
重量 ⁽⁵⁾	1.9kg
基線長	140mm
寸法 ⁽⁵⁾	228 × 77 × 126mm
撮影時間	0.5~0.9s
光源	赤色レーザー (638nm、クラス 2)
使用周囲温度 ⁽⁶⁾	-10~45°C
通信インターフェイス	ギガビットイーサネット
入力	24V DC、3.75A
安全と電磁両立性	CE/FCC/VCCI/KC/ISED/NRTL
保護等級 ⁽⁷⁾	IP67
放熱	自然冷却

- (1) 2つの焦点距離に対応しており、それぞれの推奨ワーキングディスタンスも異なります。
- (2) **RGB 画像**とは Mech-Eye Viewer の **2D画像 (テクスチャ)** です。
- (3) 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。
- (4) VDI/VDE 2634 Part II に基づいています。
- (5) カメラブラケットと放熱プレートを除きます。
- (6) カメラ本体 (放熱プレートを除く) の使用周囲温度です。
- (7) IEC 60529 に基づいています。その内、6 は防塵等級で 7 は防水等級です。

空間解像度

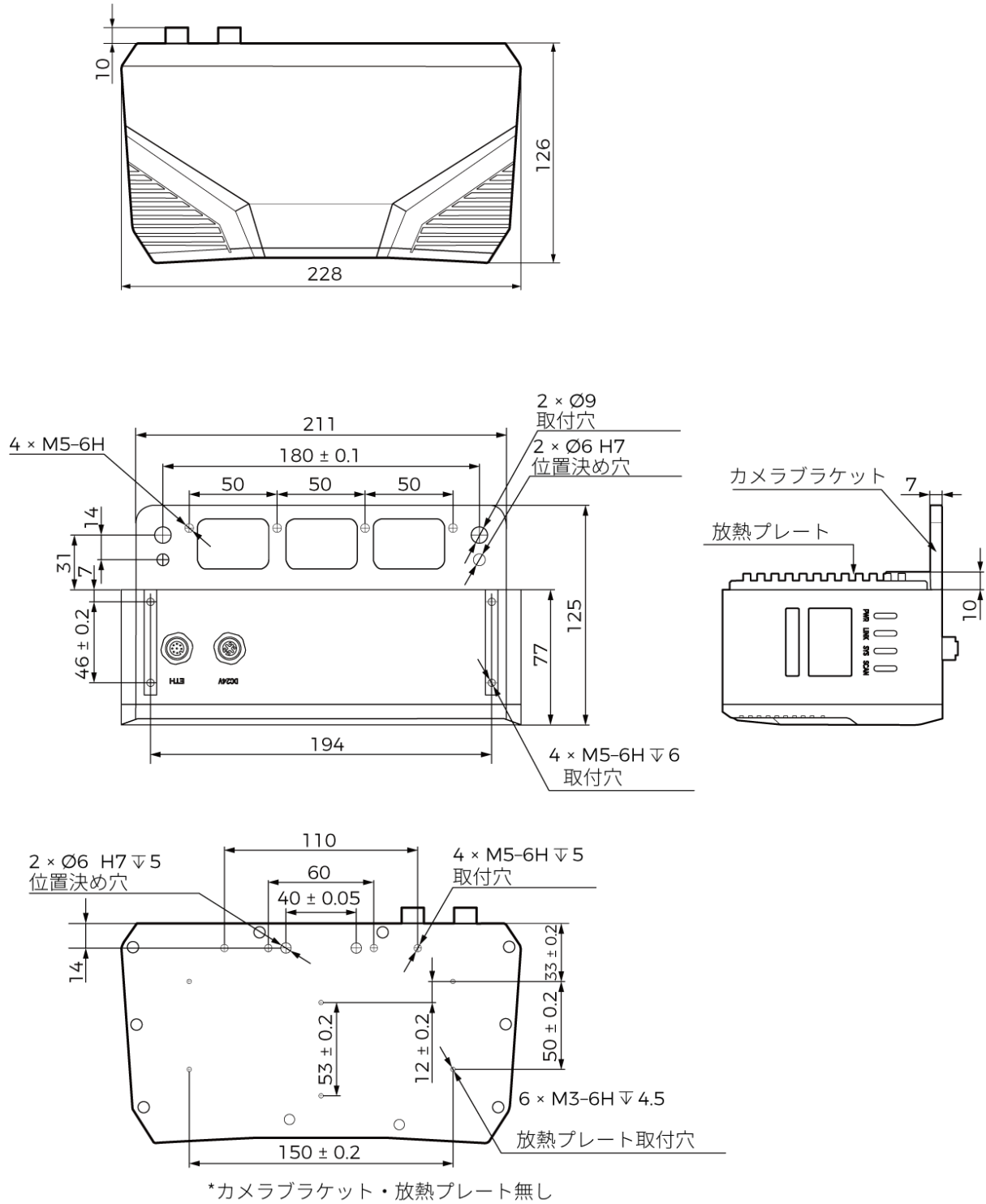


Z 方向一点繰り返し精度



カメラの寸法

単位：mm



レーザー製品の安全性

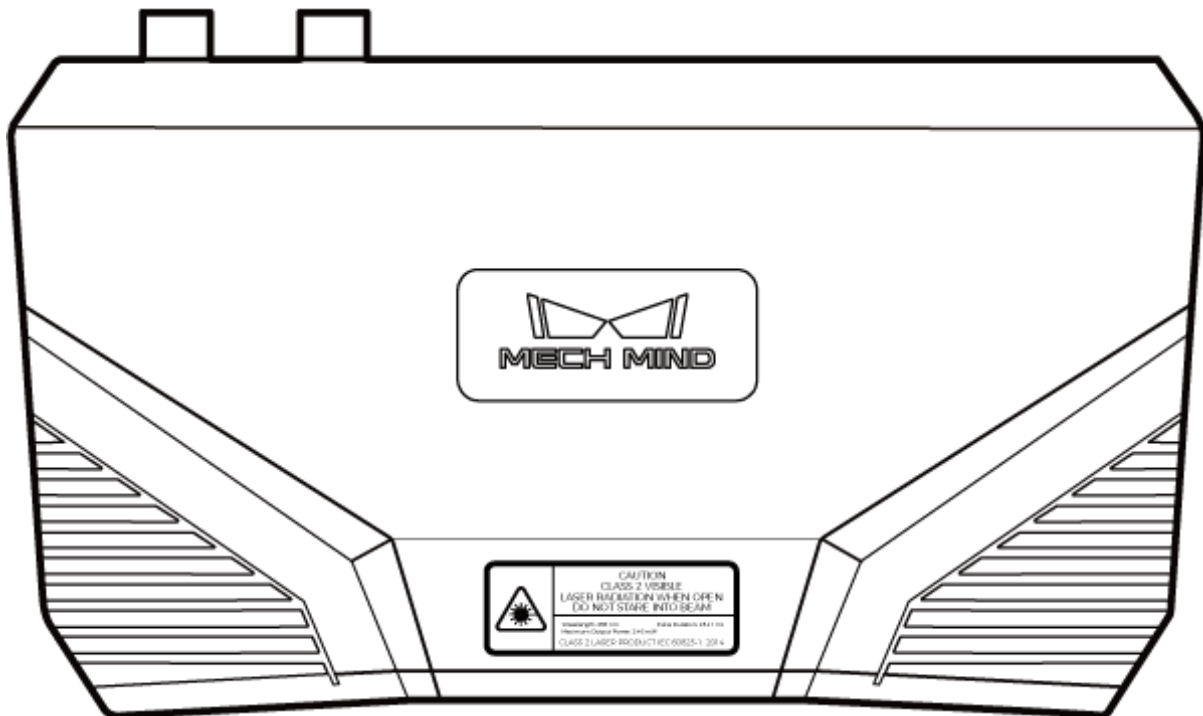
レーザー分類は、FDA (CDRH) の Laser Notice No. 56 の要件に従い、IEC 60825-1 : 2014 に基づいています。

型番	波長	レーザー	クラス
LSR S	638nm	2.46mW	Class 2

ラベル



ラベル貼り付け位置



CE

ここに、[Mech-Mind Robotics Technologies Ltd.] は、 [LSR S] が電磁両立性に関する指令 2014/30/EU に準拠していることを宣言します。

適合宣言の全文は、以下の URL にアクセスできます。 <https://downloads.mech-mind.com/?tab=tab-eu-dec>

7.3.3. LSR L

技術仕様

製品名	Mech-Eye 産業用 3D カメラ	
型番	LSR L	
焦点距離 ⁽¹⁾	1500mm	3000mm

ワーキングディスタンス	1200~1800mm	1800~3000mm
推奨ワーキングディスタンス	1200~1800mm	2000~2800mm
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 ⁽²⁾	4000 × 3000 / 2000 × 1500	
Z 方向一点繰り返し精度(σ) ⁽³⁾	0.5mm @ 3m	
VDI/VDE 測定精度 ⁽⁴⁾	1.0mm @ 3m	
重量	2.9kg	
基線長	380mm	
寸法	459 × 77 × 86mm	
撮影時間	0.5~0.9s	
光源	赤色レーザー（638nm、クラス 2）	
使用温度範囲	-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/KC/ISED/NRTL	
保護等級 ⁽⁵⁾	IP65	
放熱	自然冷却	

(1) 2つの焦点距離に対応しており、それぞれの推奨ワーキングディスタンスも異なります。

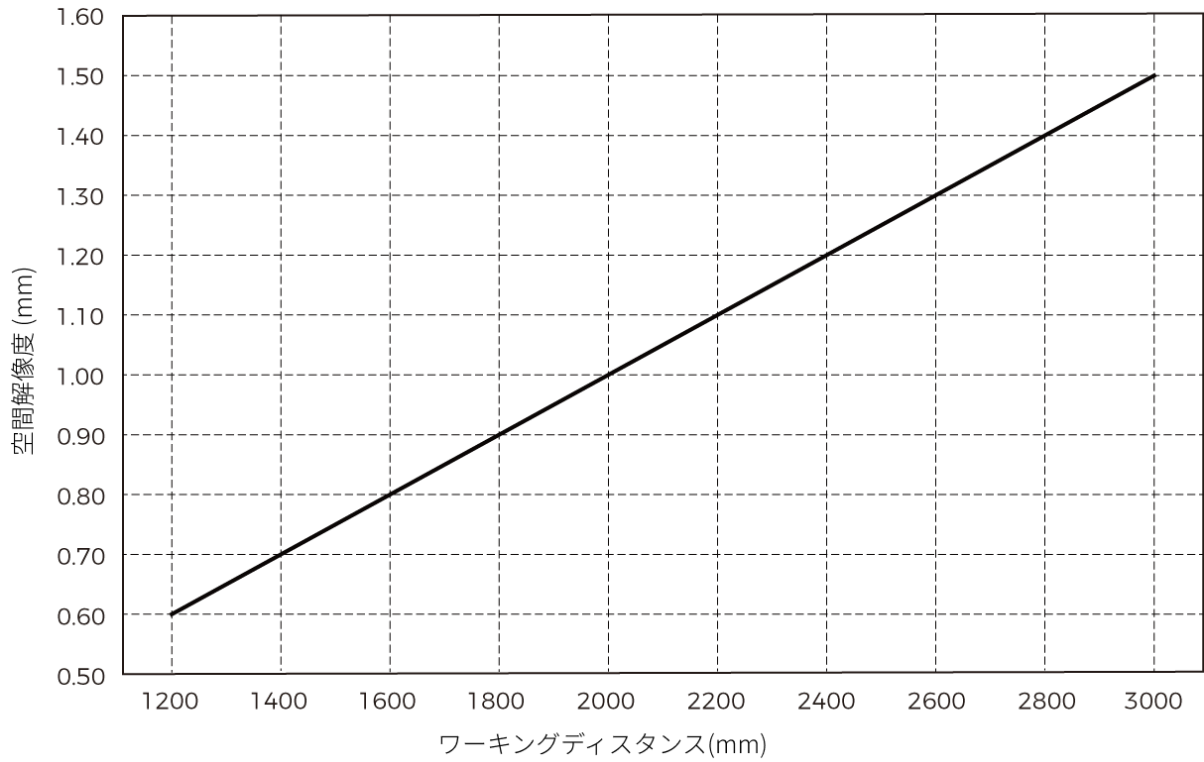
(2) RGB 画像とは Mech-Eye Viewer の 2D画像（テクスチャ）です。

(3) 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。

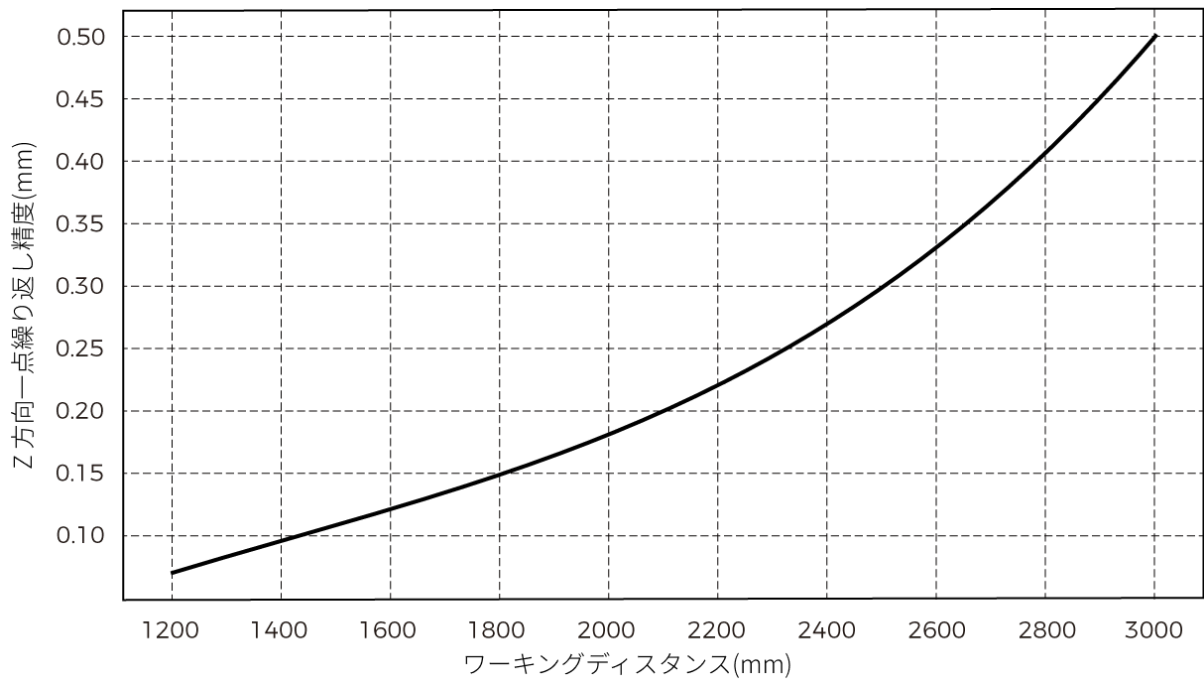
(4) VDI/VDE 2634 Part II に基づいています。

(5) 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

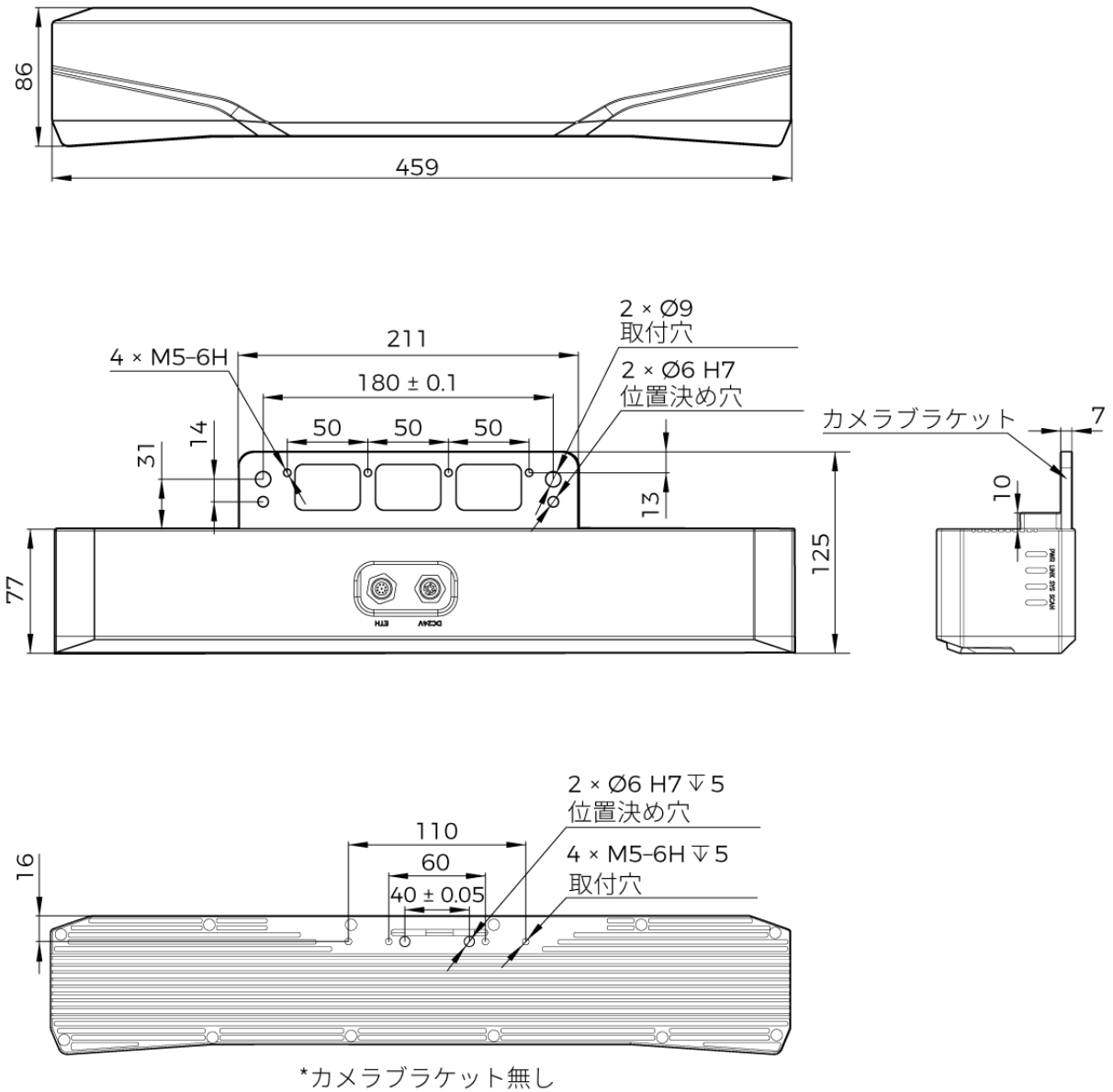


Z方向一点繰り返し精度



カメラの寸法

単位：mm



レーザー製品の安全性

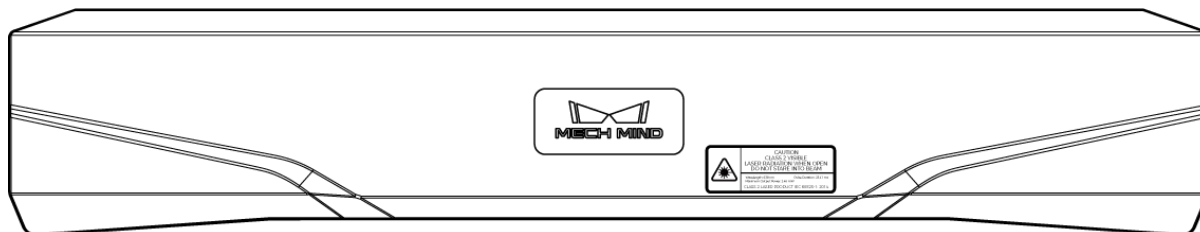
レーザー分類は、FDA (CDRH) の Laser Notice No. 56 の要件に従い、IEC 60825-1 : 2014 に基づいています。

型番	波長	レーザー	クラス
LSR L	638nm	2.46mW	Class 2

ラベル



ラベル貼り付け位置



CE

ここに、[Mech-Mind Robotics Technologies Ltd.] は、[LSR L] が電磁両立性に関する指令 2014/30/EU に準拠していることを宣言します。

適合宣言の全文は、以下の URL にアクセスできます。 <https://downloads.mech-mind.com/?tab=tab-eu-dec>

7.3.4. LSR XL

技術仕様

製品名	Mech-Eye 産業用 3D カメラ
型番	LSR XL
焦点距離	2500mm
ワーキングディスタンス	1600~3500mm
推奨ワーキングディスタンス	1800~3000mm
視野 (近)	1280 × 1280mm @ 1.6m
視野 (遠)	3000 × 2800mm @ 3.5m
深度画像の解像度	2448 × 2040
RGB 解像度 ⁽¹⁾	4000 × 3000 / 2000 × 1500
Z 方向一点繰り返し精度(σ) ⁽²⁾	0.2mm @ 3.0m
VDI/VDE 測定精度 ⁽³⁾	1.0mm @ 3.0m

重量	4.5kg
基線長	800mm
寸法	942 × 88 × 116mm
撮影時間	0.6~1.1s
光源	赤色レーザー（638nm、クラス 2）
使用温度範囲	-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/KC/ISED/NRTL
保護等級 ⁽⁴⁾	IP65
放熱	自然冷却

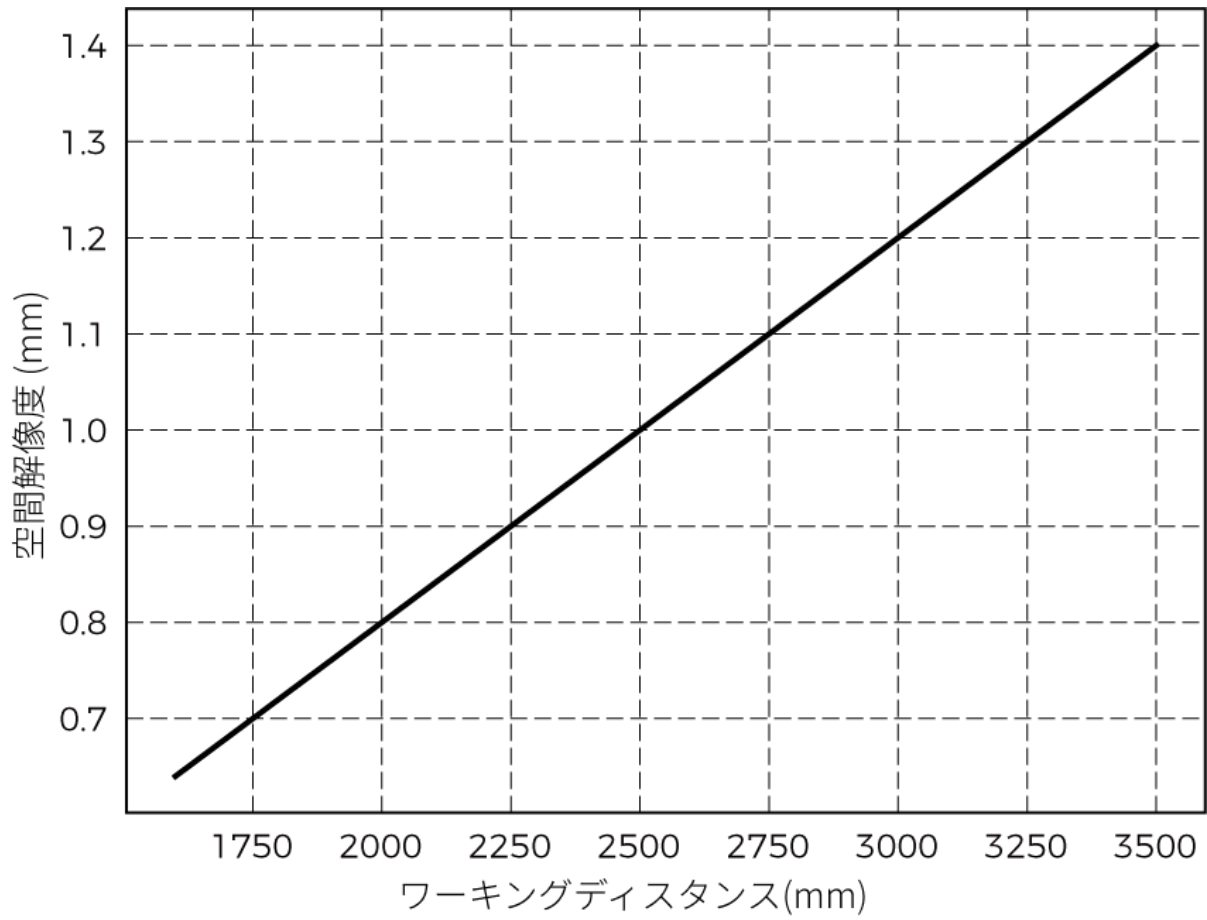
(1) RGB 画像とは Mech-Eye Viewer の 2D画像（テクスチャ）です。

(2) 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。

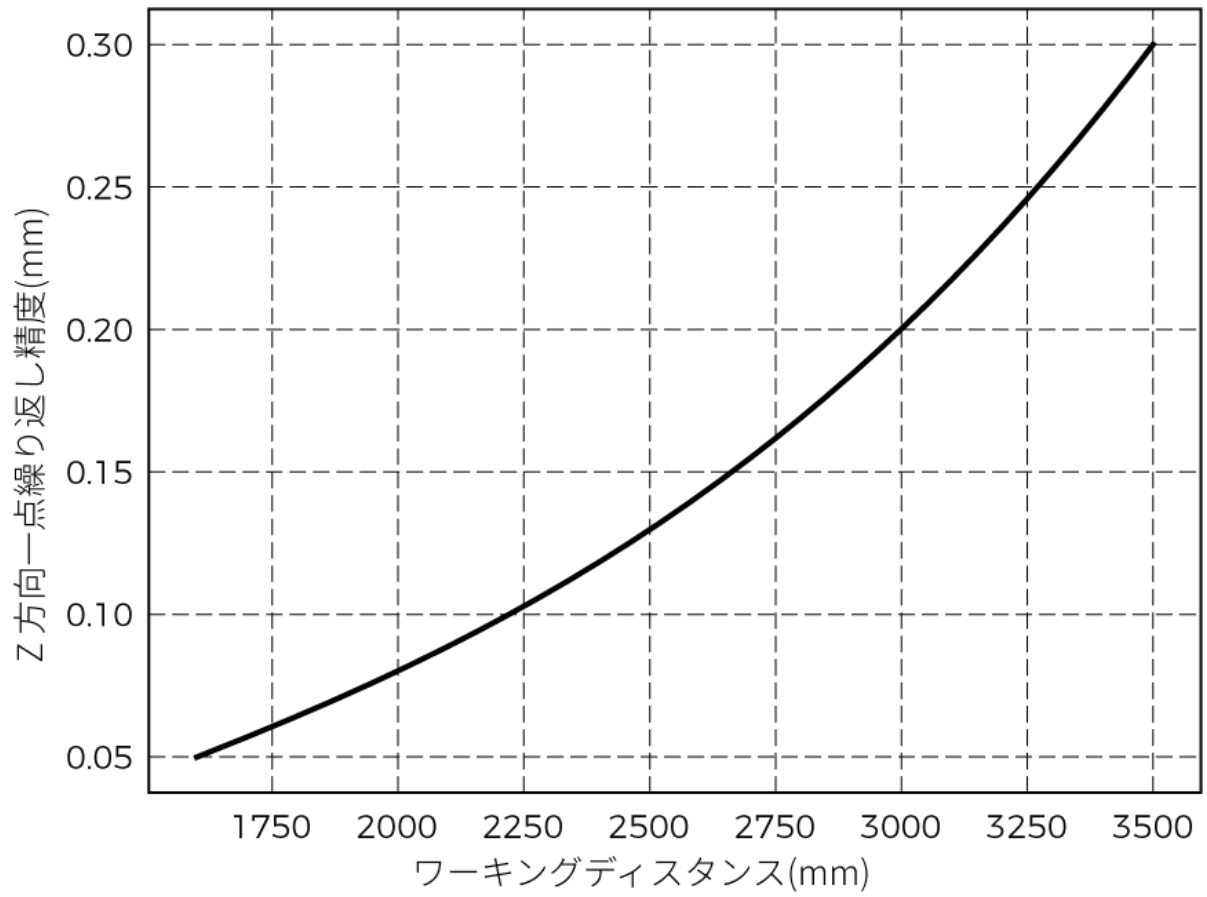
(3) VDI/VDE 2634 Part II に基づいています。

(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。

空間解像度

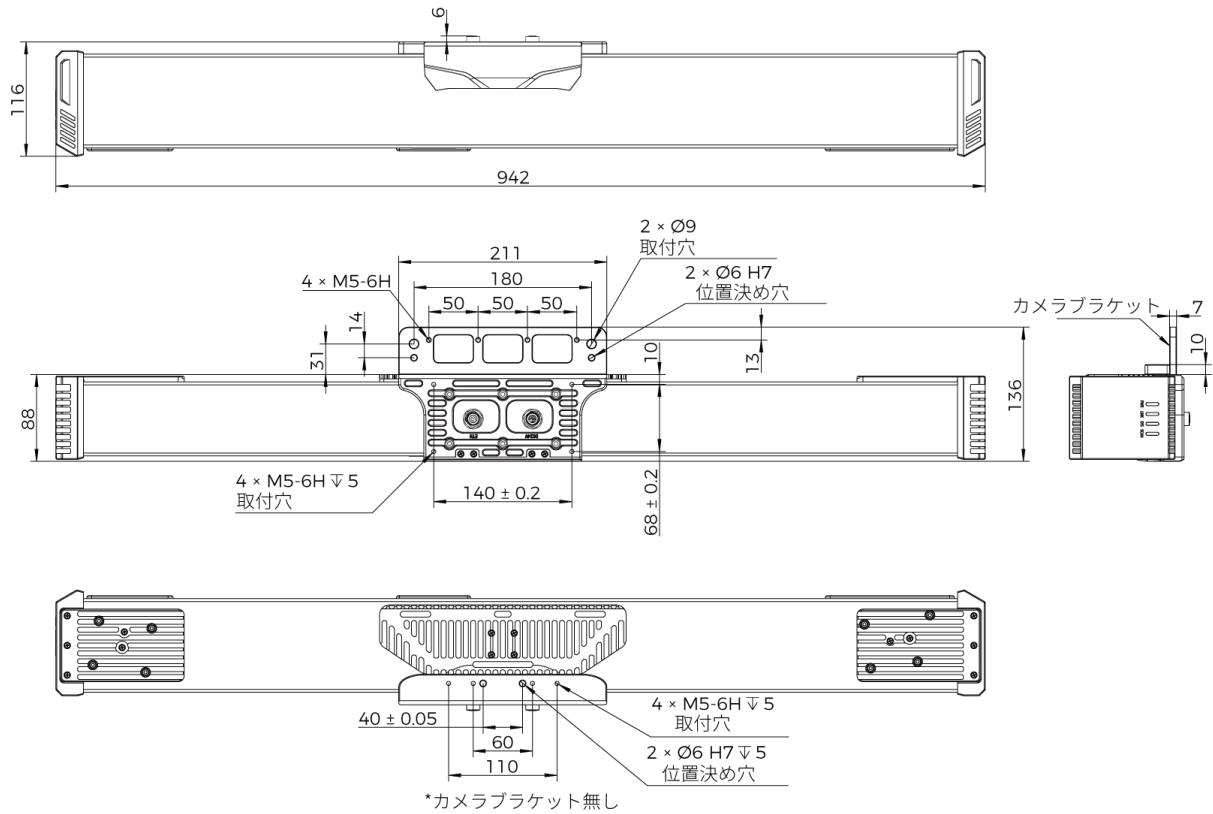


Z 方向一点繰り返し精度



カメラの寸法

単位：mm



レーザー製品の安全性

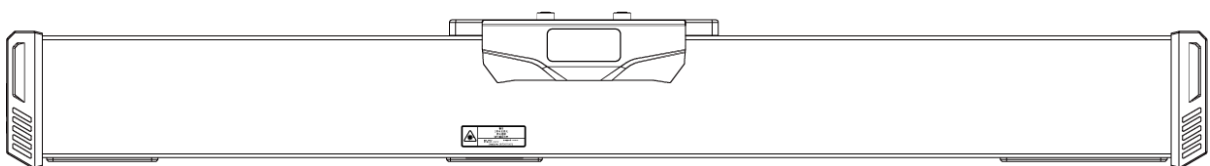
レーザー分類は、FDA (CDRH) の Laser Notice No. 56 の要件に従い、IEC 60825-1 : 2014 に基づいています。

型番	波長	レーザー	クラス
LSR XL	638nm	2.46mW	Class 2

ラベル



ラベル貼り付け位置



CE

ここに、[Mech-Mind Robotics Technologies Ltd.] は、 [LSR XL] が電磁両立性に関する指令 2014/30/EU に準拠していることを宣言します。

適合宣言の全文は、以下の URL にアクセスできます。 <https://downloads.mech-mind.com/?tab=tab-eu-dec>

7.3.5. NANO

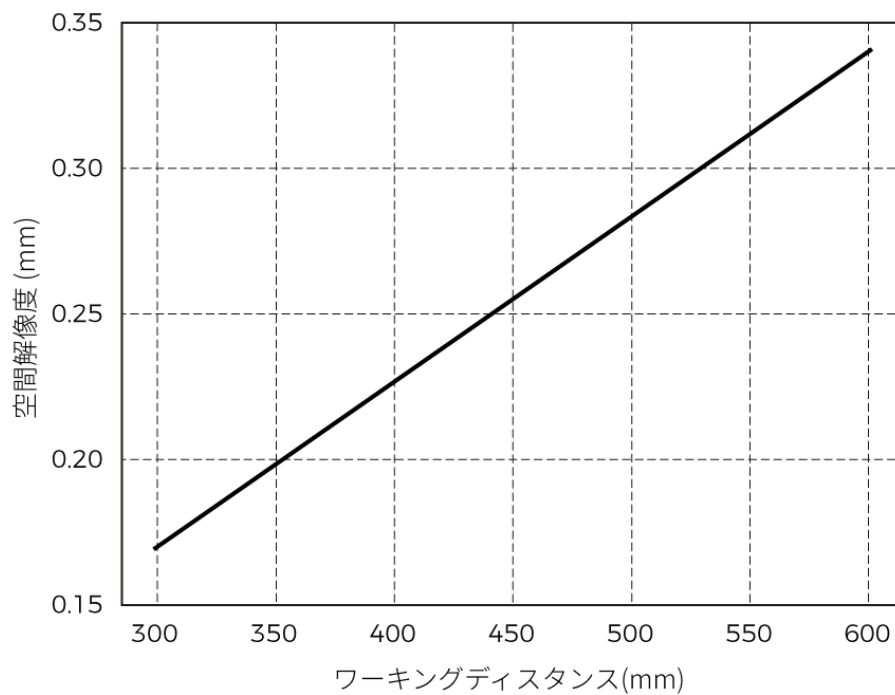
技術仕様

製品名	Mech-Eye 産業用 3D カメラ	
型番	NANO	
焦点距離 ⁽¹⁾	350mm	550mm
ワーキングディスタンス	300~450mm	450~600mm
推奨ワーキングディスタンス	300~450mm	450~600mm
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) ⁽²⁾	0.1mm @ 0.5m	
VDI/VDE 測定精度 ⁽³⁾	0.1mm @ 0.5m	
重量	0.7kg	
基線長	68mm	
寸法	145 × 51 × 85mm	
撮影時間	0.6~1.1s	
2D 画像の色	モノクロ	カラー
光源	青色 LED (459nm、RG2)	白光 LED (RG2)
使用温度範囲	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	

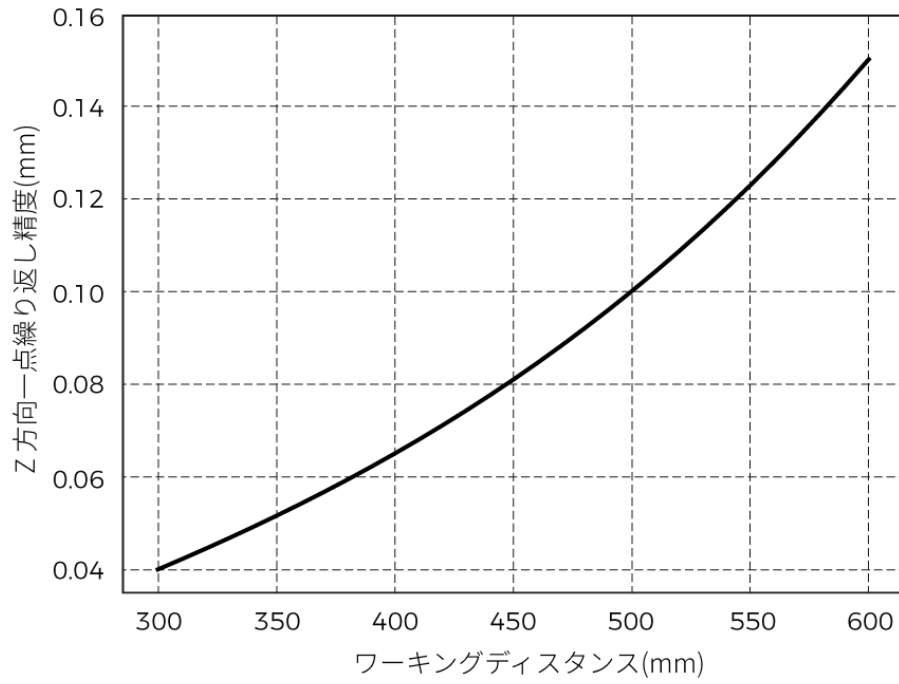
安全と電磁両立性	CE/FCC/VCCI/KC/ISED/NRTL
保護等級 ⁽⁴⁾	IP65
放熱	自然冷却

- (1) 2つの焦点距離に対応しており、それぞれの推奨ワーキングディスタンスも異なります。
- (2) 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。
- (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。

空間解像度

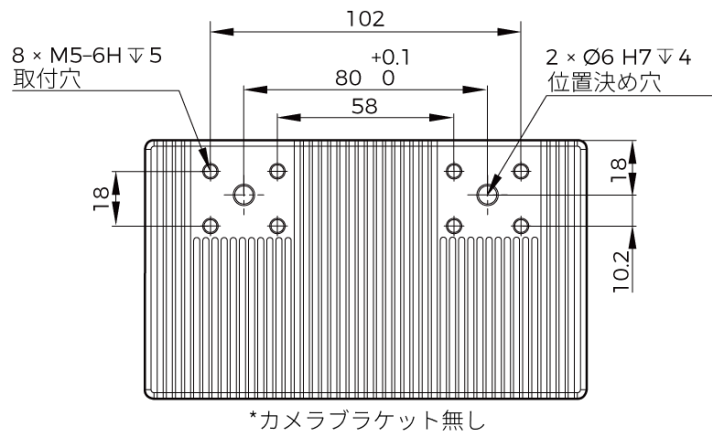
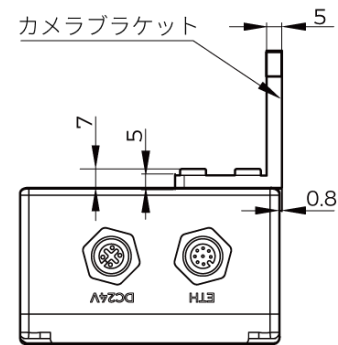
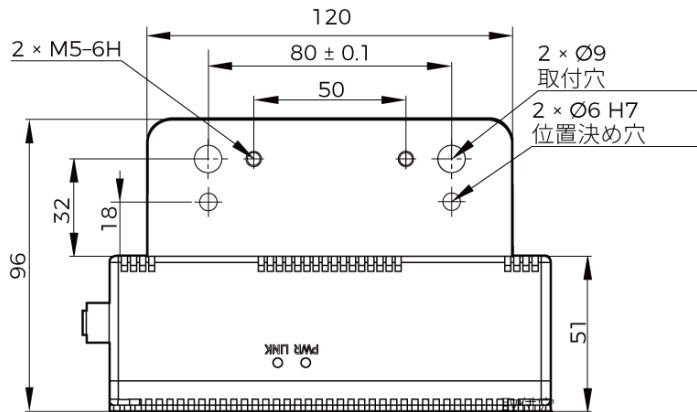
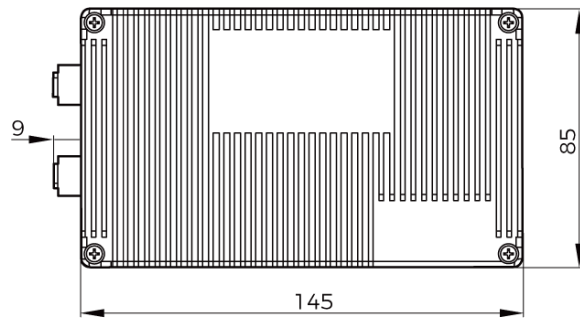


Z方向一点繰り返し精度



カメラの寸法

単位：mm



CE

ここに、[Mech-Mind Robotics Technologies Ltd.] は、[NANO] が電磁両立性に関する指令 2014/30/EU に準拠していることを宣言します。

適合宣言の全文は、以下の URL にアクセスできます。 <https://downloads.mech-mind.com/?tab=tab-eu-dec>

7.3.6. NANO ULTRA

技術仕様

製品名	Mech-Eye 産業用 3D カメラ	
型番	NANO ULTRA	
焦点距離 ⁽¹⁾	350mm	700mm
ワーキングディスタンス	250~500mm	400~800mm
推奨ワーキングディスタンス	250~500mm	400~800mm
視野 (近)	220 × 165mm @ 0.25m	400 × 270mm @ 0.4m
視野 (遠)	500 × 340mm @ 0.5m	770 × 550mm @ 0.8m
解像度	2400 × 1800	
画素数	4.3MP	
Z 方向一点繰り返し精度(σ) ⁽²⁾	0.045mm @ 0.4m	0.1mm @ 0.6m
VDI/VDE 測定精度 ⁽³⁾	0.1mm @ 0.4m	0.1mm @ 0.6m
重量	0.7kg	
基線長	86mm	
寸法 ⁽⁴⁾	125 × 46 × 76mm	
撮影時間	0.5~0.9s	
2D 画像の色	モノクロ	
光源	青色 LED (440nm、RG2)	
使用温度範囲	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/KC/ISED/NRTL	
保護等級 ⁽⁵⁾	IP65	
放熱	自然冷却	

(1) 2つの焦点距離に対応しており、それぞれの推奨ワーキングディスタンスも異なります。

(2) 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。

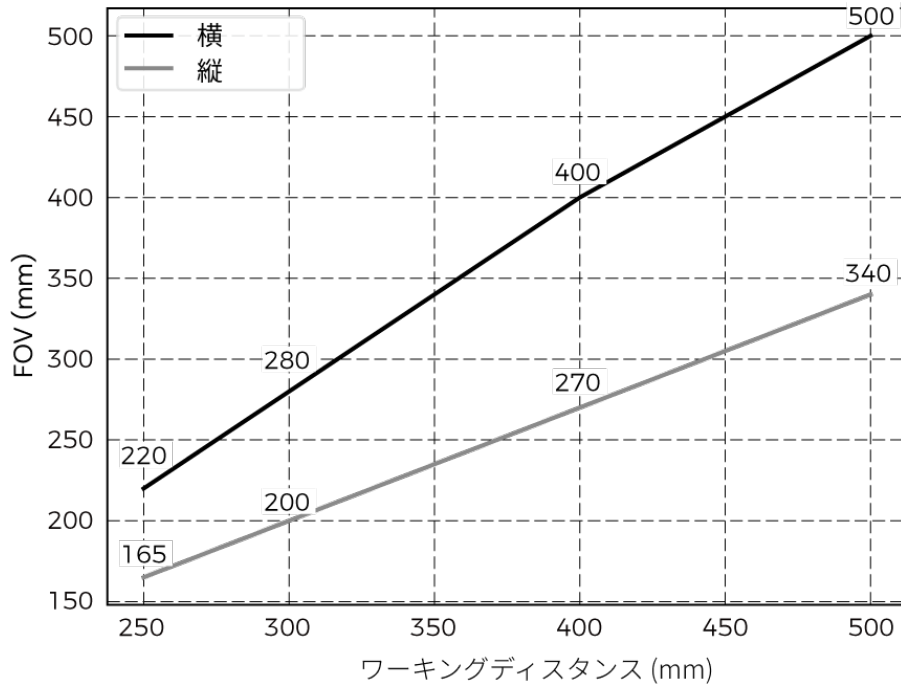
(3) VDI/VDE 2634 Part II に基づいています。

(4) カメラブラケットと放熱プレートを除きます。

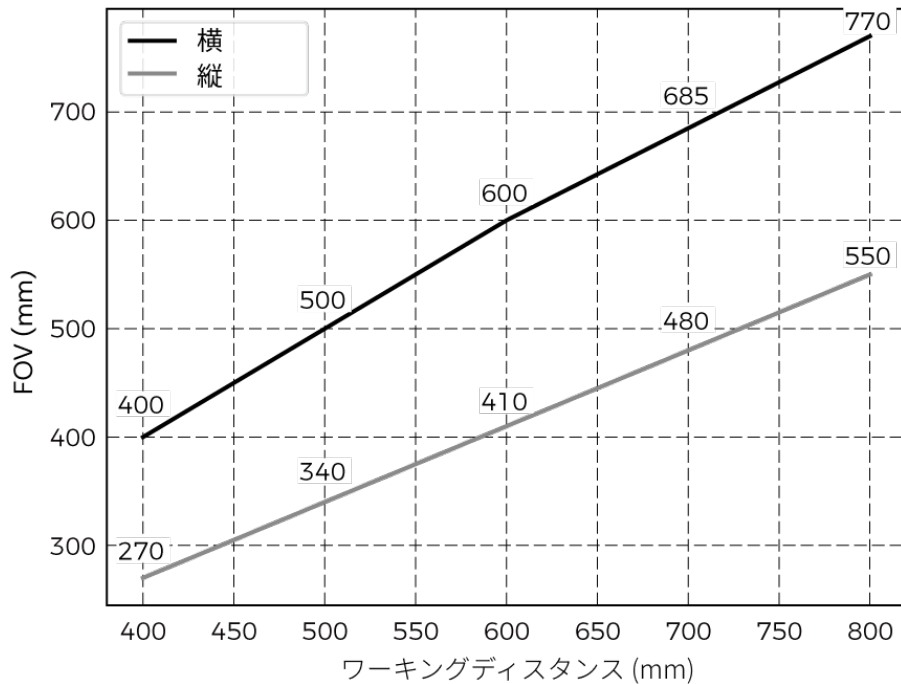
(5) IEC 60529 に基づいています。その内、6 は防塵等級で 5 は防水等級です。

視野

焦点距離：350mm

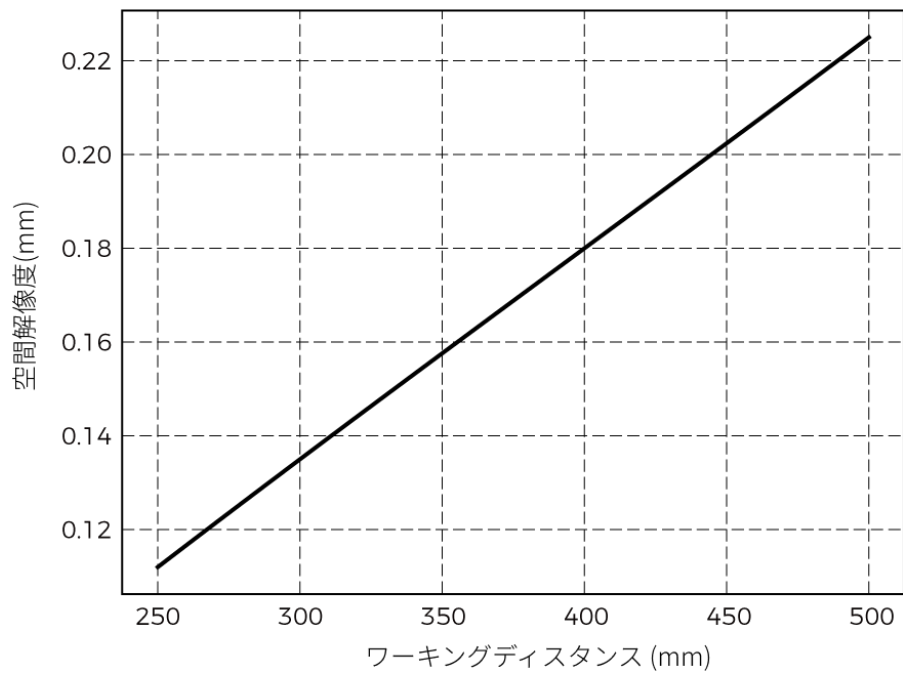


焦点距離：700mm

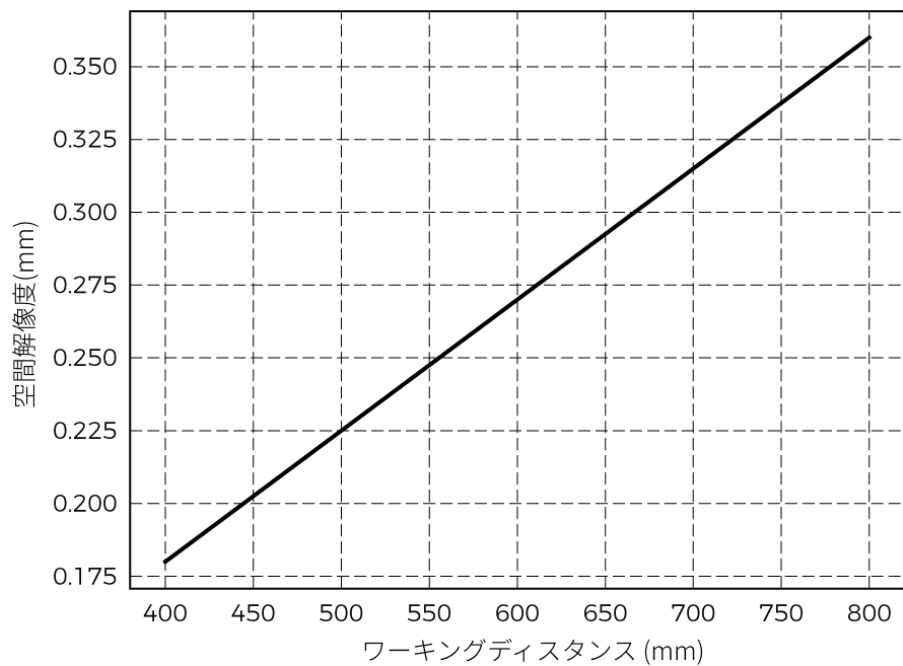


空間解像度

焦点距離：350mm

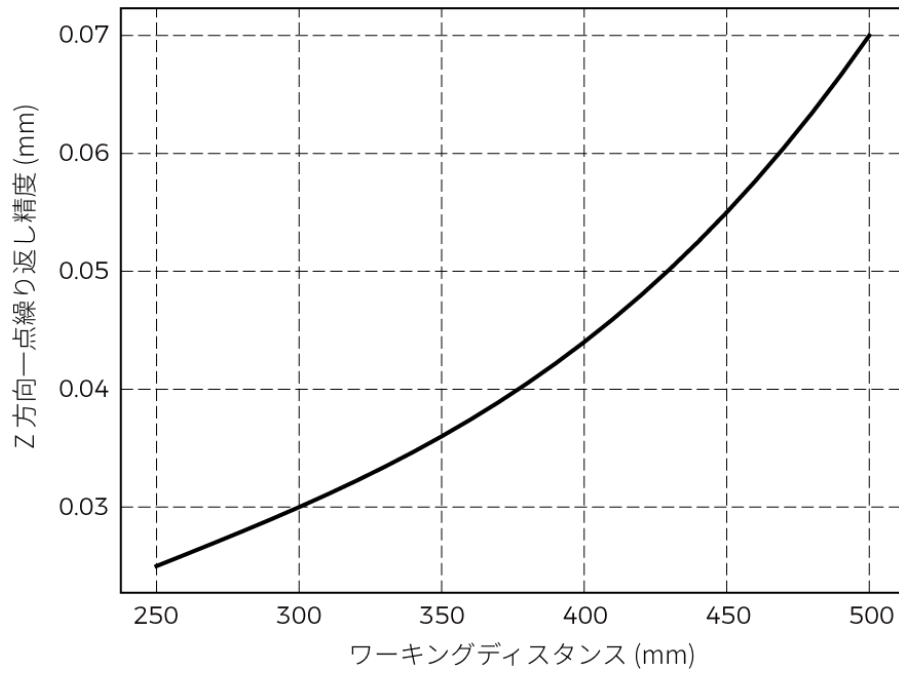


焦点距離：700m

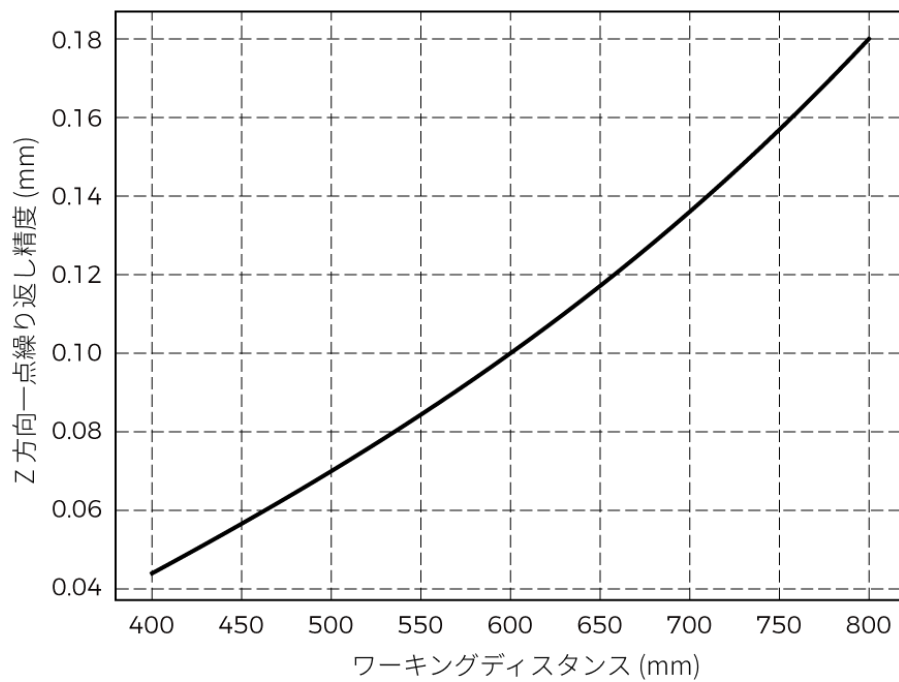


Z 方向一点繰り返し精度

焦点距離：350mm

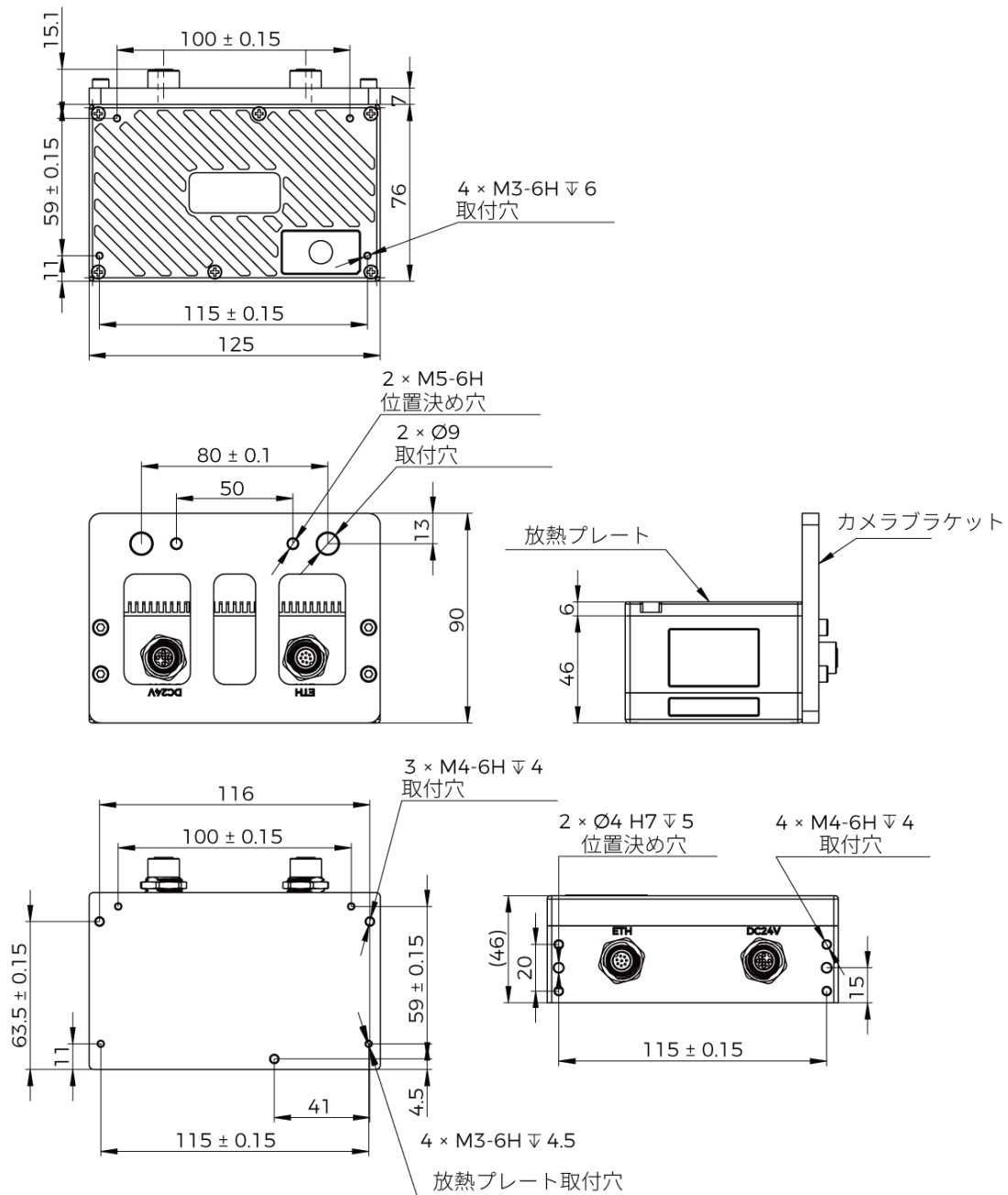


焦点距離：700m



カメラの寸法

単位：mm



*カメラブラケット・放熱プレート無し

CE

ここに、[Mech-Mind Robotics Technologies Ltd.] は、[NANO ULTRA] が電磁両立性に関する指令 2014/30/EU に準拠していることを宣言します。

適合宣言の全文は、以下の URL にアクセスできます。 <https://downloads.mech-mind.com/?tab=tab-eu-dec>

7.3.7. PRO S / PRO M

技術仕様

製品名	Mech-Eye 産業用 3D カメラ		
型番	PRO S		
焦点距離 ⁽¹⁾	500mm	700mm	1000mm
ワーキングディスタンス	500~600mm	600~800mm	800~1000mm
推奨ワーキングディスタンス	500~600mm	600~800mm	800~1000mm
視野 (近)	370 × 240mm @ 0.5m		
視野 (遠)	800 × 450mm @ 1m		
解像度	1920 × 1200		
画素数	2.3MP		
Z 方向一点繰り返し精度(σ) ⁽²⁾	0.05mm @ 1m		
VDI/VDE 測定精度 ⁽³⁾	0.1mm @ 1m		
重量	1.6kg		
基線長	180mm		
寸法	265 × 57 × 100mm		
撮影時間	0.3~0.6s		
2D 画像の色	モノクロ	カラー	
光源	青色 LED (459nm、RG2)	白光 LED (RG2)	
使用温度範囲	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/KC/ISED/NRTL		
保護等級 ⁽⁴⁾	IP65		
放熱	自然冷却		

(1) 3つの焦点距離に対応しており、それぞれの推奨ワーキングディスタンスも異なります。

(2) 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。

(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。

製品名	Mech-Eye 産業用 3D カメラ	
型番	PRO M	
焦点距離 ⁽¹⁾	1200mm	2000mm
ワーキングディスタンス	1000~1300mm	1300~2000mm
推奨ワーキングディスタンス	1000~1300mm	1300~2000mm
視野 (近)	800 × 450mm @ 1m	
視野 (遠)	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) ⁽²⁾	0.2mm @ 2m	
VDI/VDE 測定精度 ⁽³⁾	0.2mm @ 2m	
重量	1.9kg	
基線長	270mm	
寸法	353 × 57 × 100mm	
撮影時間	0.3~0.6s	
2D 画像の色	モノクロ	カラー
光源	青色 LED (459nm、RG2)	白光 LED (RG2)
使用温度範囲	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/KC/ISED/NRTL	
保護等級 ⁽⁴⁾	IP65	
放熱	自然冷却	

(1) 2つの焦点距離に対応しており、それぞれの推奨ワーキングディスタンスも異なります。

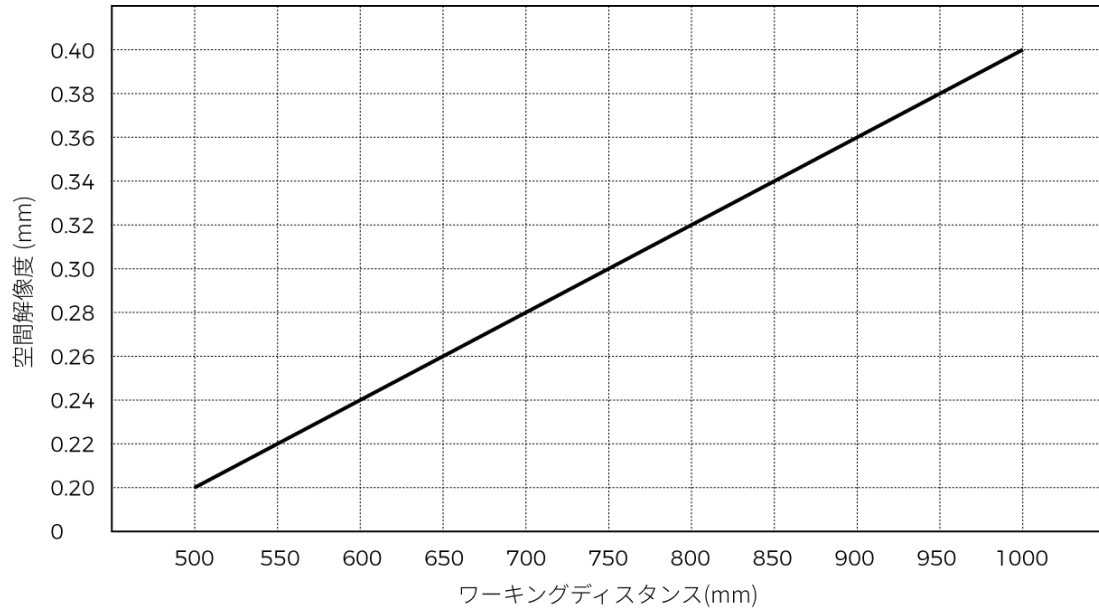
(2) ある点の Z 値を 100 回測定したときの値のバラつきです。セラミックプレートを対象とします。

(3) VDI/VDE 2634 Part II に基づいています。

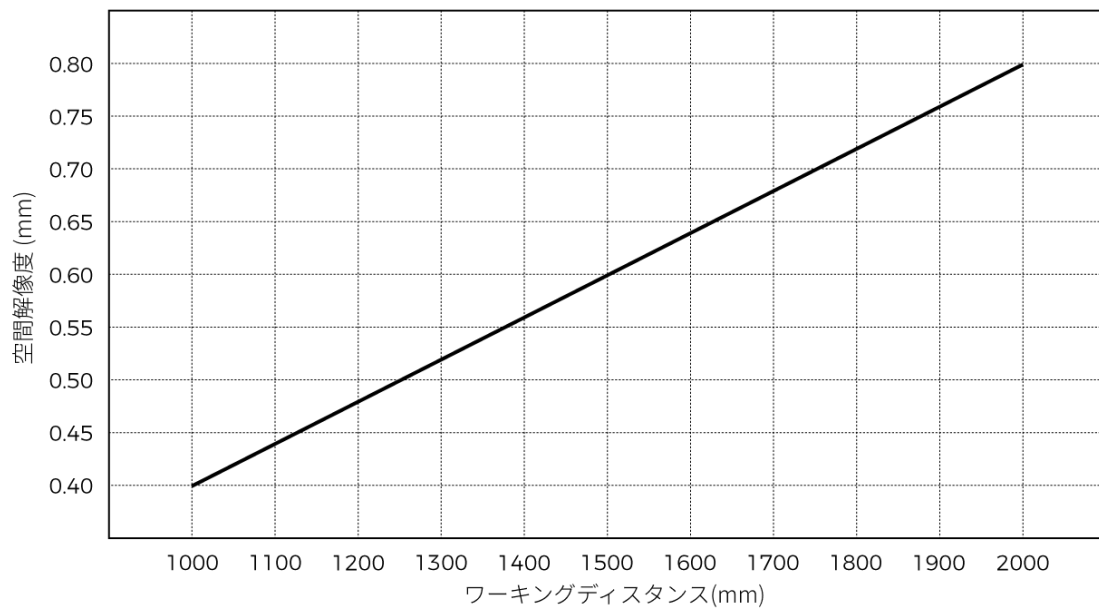
(4) IEC 60529 に基づいています。その内、6 は防塵等級で 5 は防水等級です。

空間解像度

PRO S

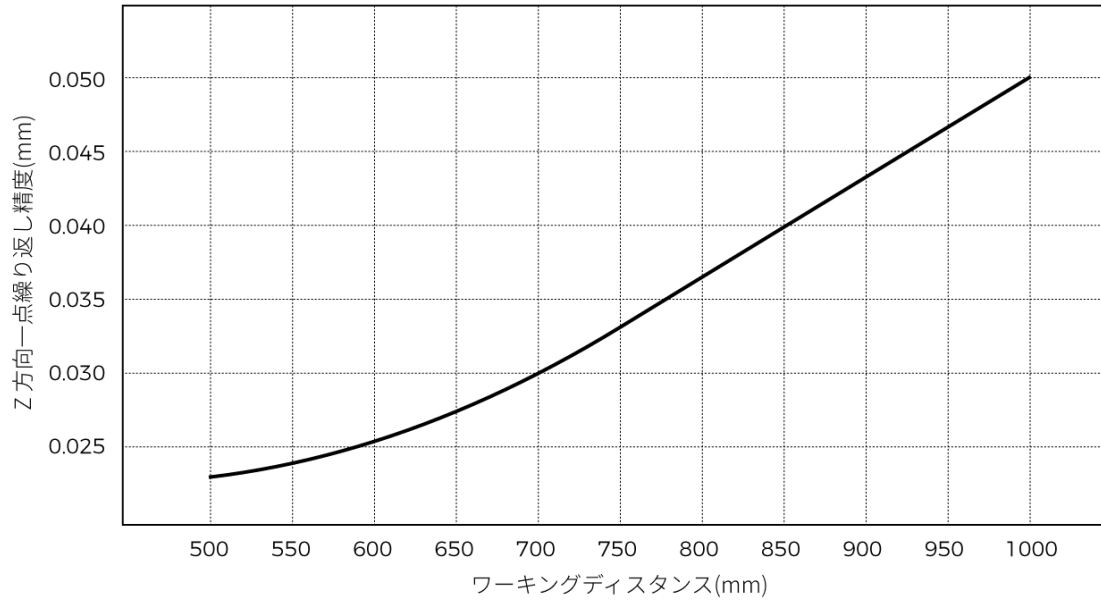
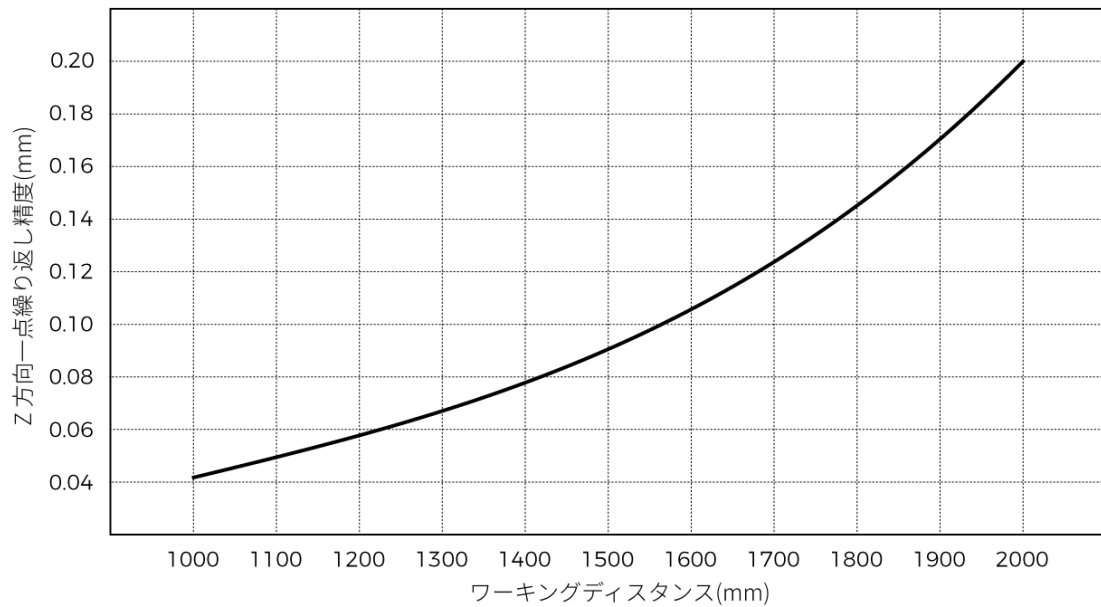


PRO M



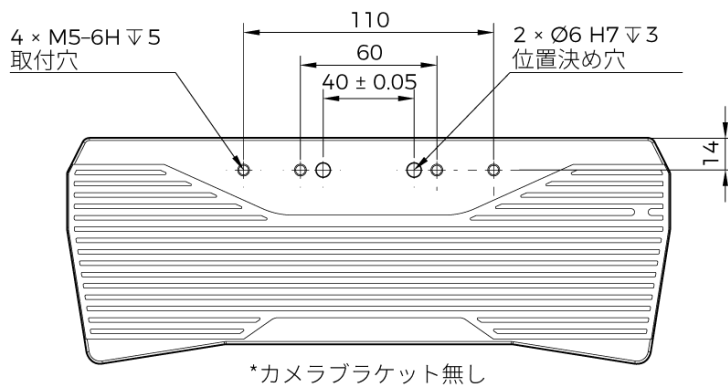
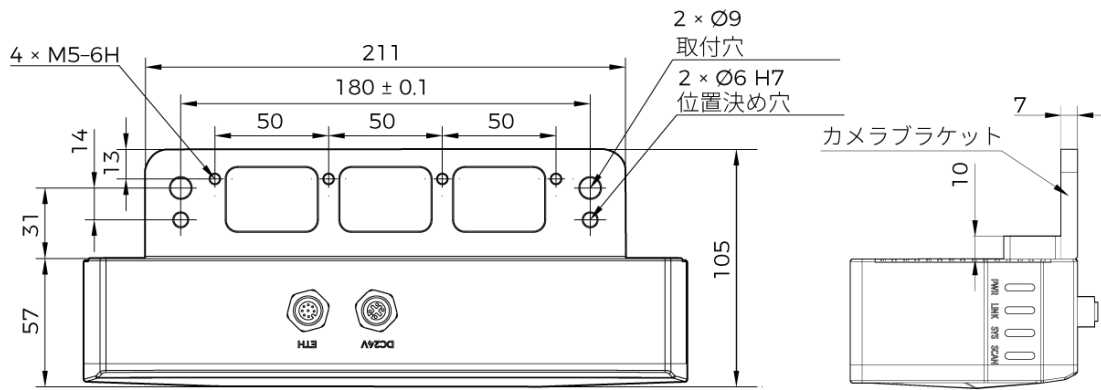
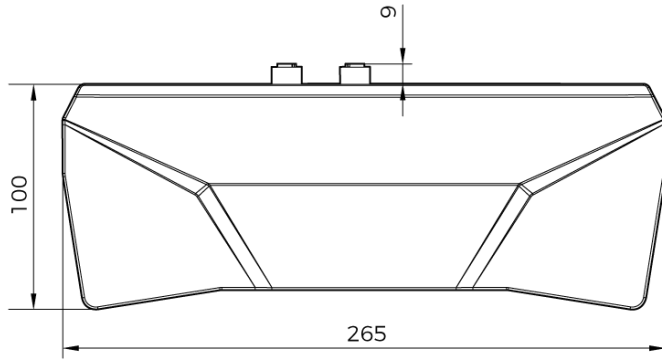
Z 方向一点繰り返し精度

PRO S

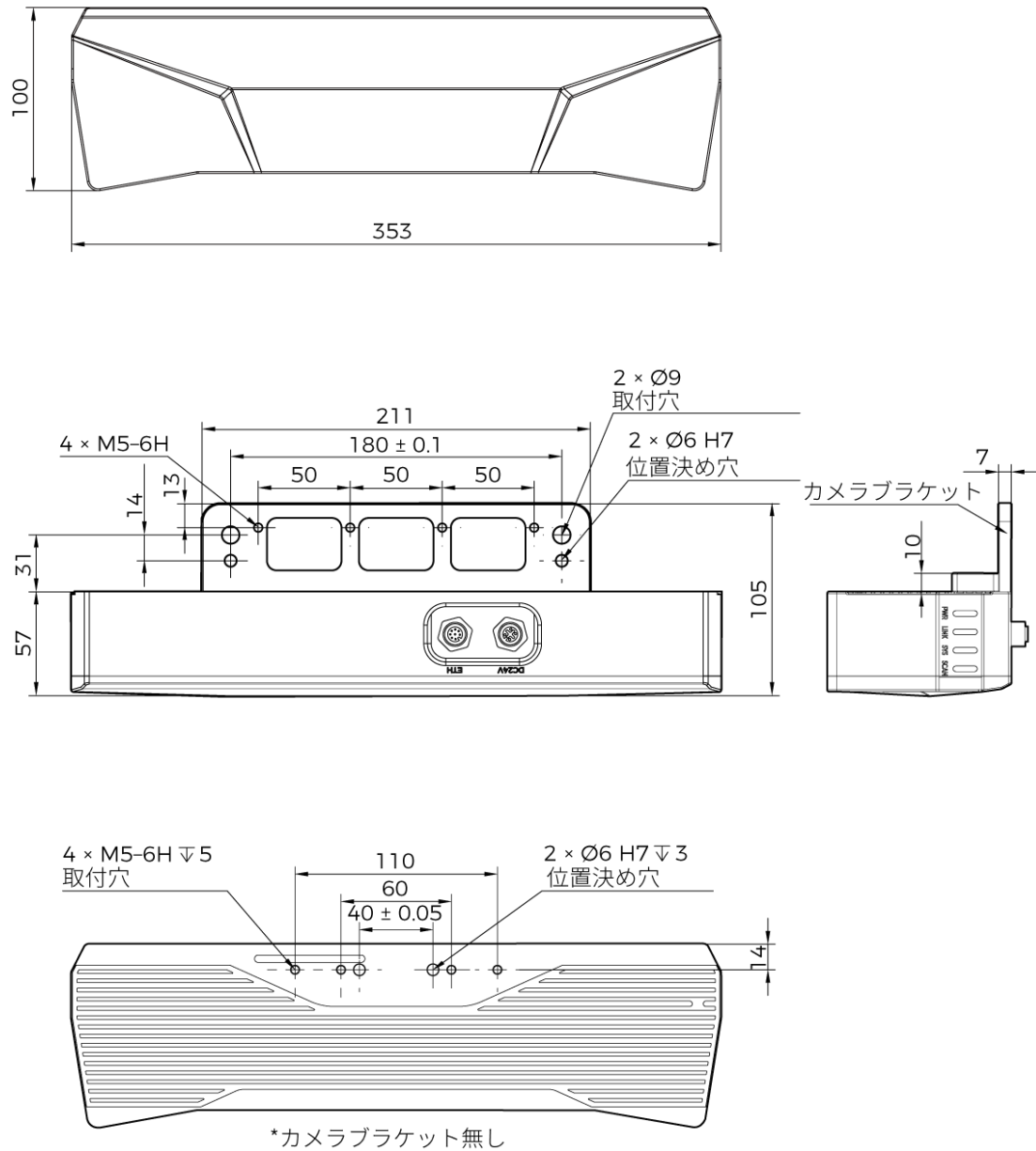

PRO M

カメラの寸法

単位：mm

PRO S



PRO M



CE

ここに、[Mech-Mind Robotics Technologies Ltd.] は、[PRO S]、[PRO M] が電磁両立性に関する指令 2014/30/EU に準拠していることを宣言します。

適合宣言の全文は、以下の URL にアクセスできます。 <https://downloads.mech-mind.com/?tab=tab-eu-dec>

7.3.8. UHP-140

技術仕様

製品名	Mech-Eye 産業用 3D カメラ
型番	UHP-140

製品名	Mech-Eye 産業用 3D カメラ
焦点距離	300mm
ワーキングディスタンス	280~320mm
推奨ワーキングディスタンス	280~320mm
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⁾	2.6 μ m @ 0.3m
Z 方向エリア繰り返し精度(σ) ⁽²⁾	0.09 μ m @ 0.3m
VDI/VDE 測定精度 ⁽³⁾	0.03mm @ 0.3m
重量	1.9kg
基線長	80mm
寸法	260 × 65 × 142mm
撮影時間	0.6~0.9s
2D 画像の色	モノクロ
光源	青色 LED（459nm、RG2）
使用温度範囲	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/KC/ISED/NRTL
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。

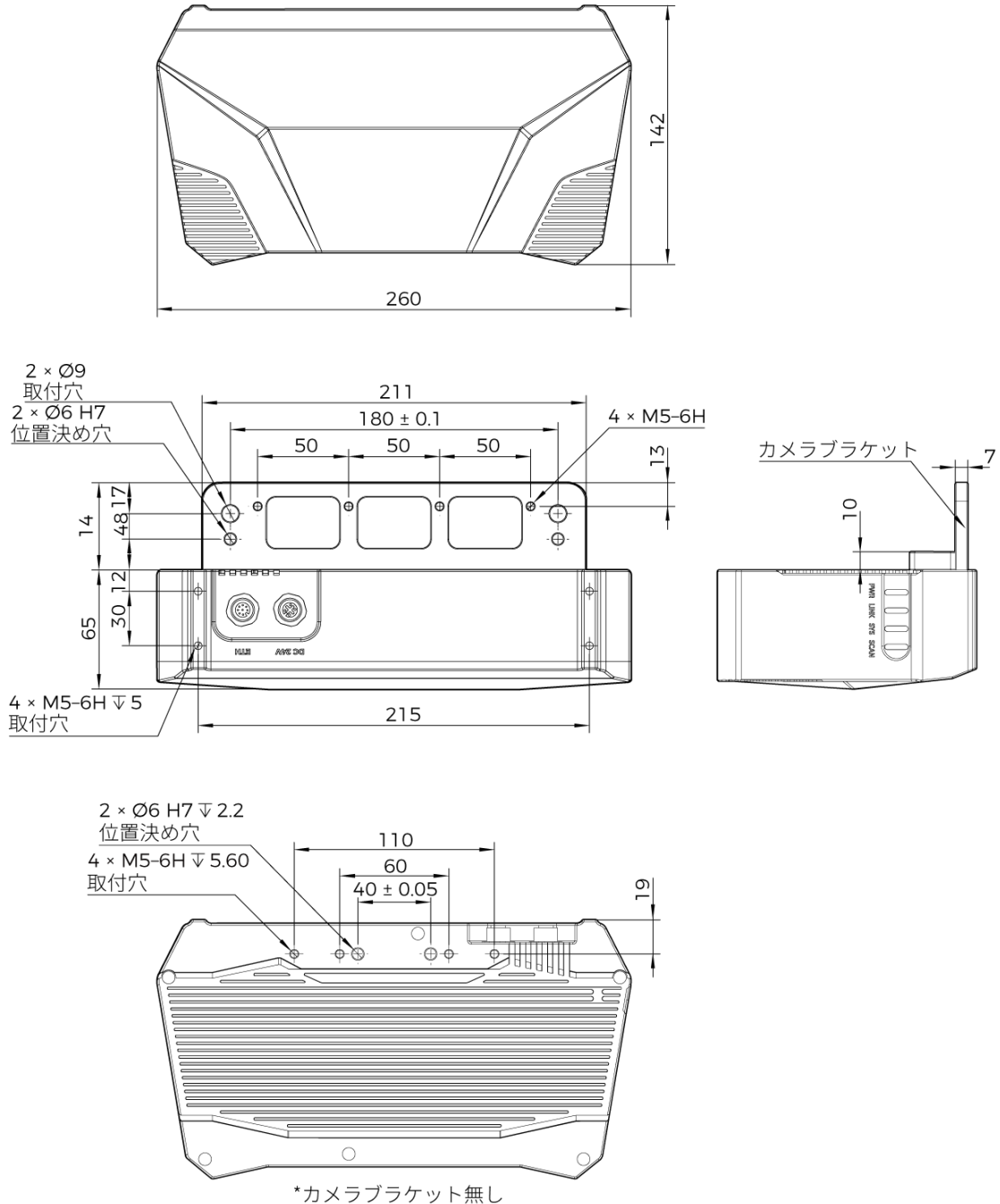
(2) 2つのエリアの Z 値を 100 回測定したときの値のバラつきです。セラミックプレートを対象とします。

(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



CE

ここに、[Mech-Mind Robotics Technologies Ltd.] は、[UHP-140] が電磁両立性に関する指令 2014/30/EU に準拠していることを宣言します。

適合宣言の全文は、以下の URL にアクセスできます。 <https://downloads.mech-mind.com/?tab=tab-eu-dec>

7.3.9. V3 カメラ技術仕様

技術仕様

製品名	Mech-Eye 産業用 3D カメラ			
型番	PRO XS	Log S	Log M	Laser L Enhanced
焦点距離	350	700	1200	1500
	550	1000	2000	3000
推奨ワーキングディスタンス	300~450mm	500~750mm	1000~1300mm	1200~1700mm
	450~650mm	750~1000mm	1300~2000mm	1700~3000mm
視野 (近)	220 × 160mm @ 0.3m	360 × 250mm @ 0.5m	520 × 390mm @ 0.8m	1500 × 1200mm @ 1.5m
視野 (遠)	430 × 320mm @ 0.6m	710 × 490mm @ 1.0m	1410 × 960mm @ 2.0m	3000 × 2400mm @ 3.0m
解像度	1280 × 1024			4096 × 3000
画素数	1.3MP			12.0MP
Z 方向繰り返し精度 (σ)	0.1mm @ 0.5m	0.1mm @ 1m	0.3mm @ 2m	0.5mm @ 3m
キャリブレーション精度	0.1mm @ 0.5m	0.2mm @ 1m	0.3mm @ 2m	0.5mm @ 3m
撮影時間	0.7~1.1s	0.3~0.5s	0.3~0.5s	1.4~1.7s
基線長	93mm	150mm	280mm	400mm
外形寸法	160 × 52 × 87mm	270 × 72 × 130mm	387 × 72 × 130mm	459 × 89 × 145mm
重量	0.8kg	2.2kg	2.4kg	3.9kg
使用周囲温度	0~45°C			-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			
安全と電磁両立性	CE/FCC/VCCI			
保護等級	IP65			
放熱	自然冷却			

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](#)
- [拡散反射、鏡面反射、多重反射](#)

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](#)

カメラの使用方法については、以下のお役立ち情報をご参考ください。

- [コンピュータの IP アドレスを設定する](#)
- [ジャンボフレーム \(GenICam\) 機能の使用](#)

データの品質改善については、以下のお役立ち情報をご参考ください。

- [3D 露出を設定する](#)
- [キャリブレーションボードの 2D 露出と 3D 露出を設定する](#)
- [2D Flash 露出モード](#)
- [データ収集の速度を上げる](#)

8.1. 構造化光カメラの動作原理

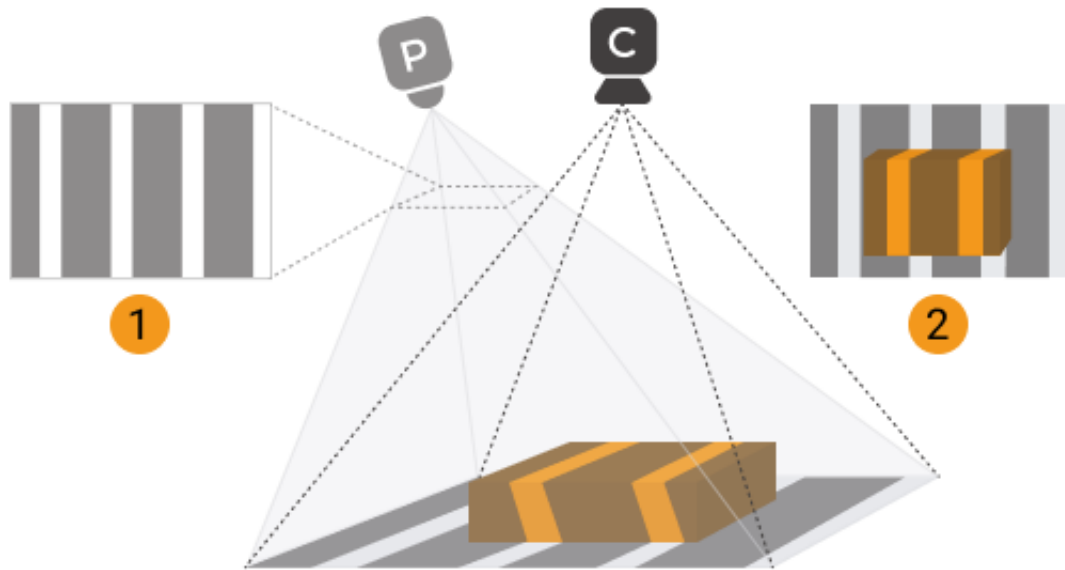
Mech-Eye 産業用 3D カメラ（以下「3D カメラ」）は、2D カメラとプロジェクターで構成された 3D カメラです。プロジェクターの投光により、3D カメラは対象物の深度データを収集できるほか、一般的な 2D カメラと同じく対象物の 2D 画像も取得できます。

3D カメラの動作は、データキャプチャ、計算・処理、出力の 3つの段階に分けられます。以下では各段階を詳しく説明していきます。

データキャプチャ

3D カメラは、対象物の 2D データと 3D データを同時に取得します。

- 3D データを取得する
 1. プロジェクター（下図の P）でパターン光（下図の①）を対象物の表面に投影します。対象物の形状でパターン光も変形します。
 2. 2D カメラ（下図の C）は変形したパターン光と対象物を写した画像を収集します。



3. プロジェクターは持続的に異なるパターンの構造化光を投影し、2D カメラが全部の構造化光が投影されるまで画像を収集し続けます。
- 2D データを取得します。プロジェクターが構造化光を投光しない時は、2D カメラは対象物の 2D 画像を収集します。

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

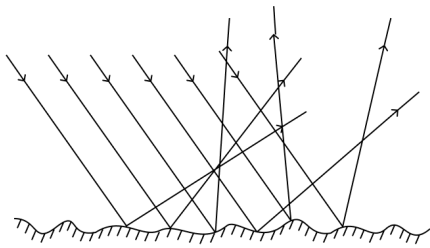
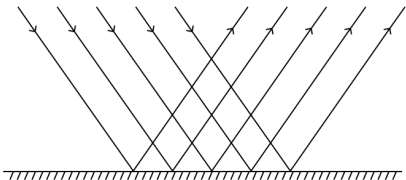
3D カメラから生成されたデータが Mech-Eye SDK または GenICam 対応ソフトウェアに送信されます。このとき、2D 画像と深度画像、点群が見られます。

- 2D 画像：構造化光を投影しない時に 2D カメラが撮影した画像です。
- 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. 拡散反射、鏡面反射、多重反射

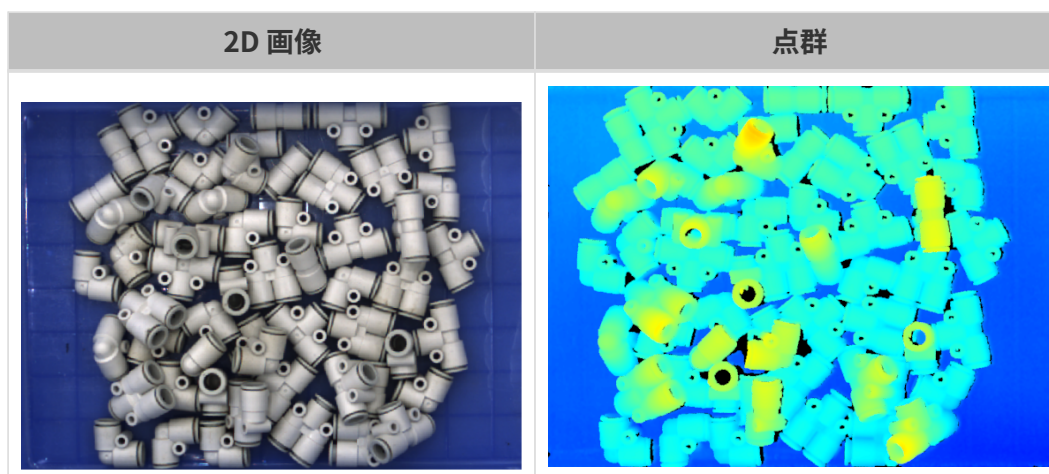
光線が対象物表面に照射する時反射が発生します。対象物表面の材質によって反射の種類も異なります。

拡散反射と鏡面反射

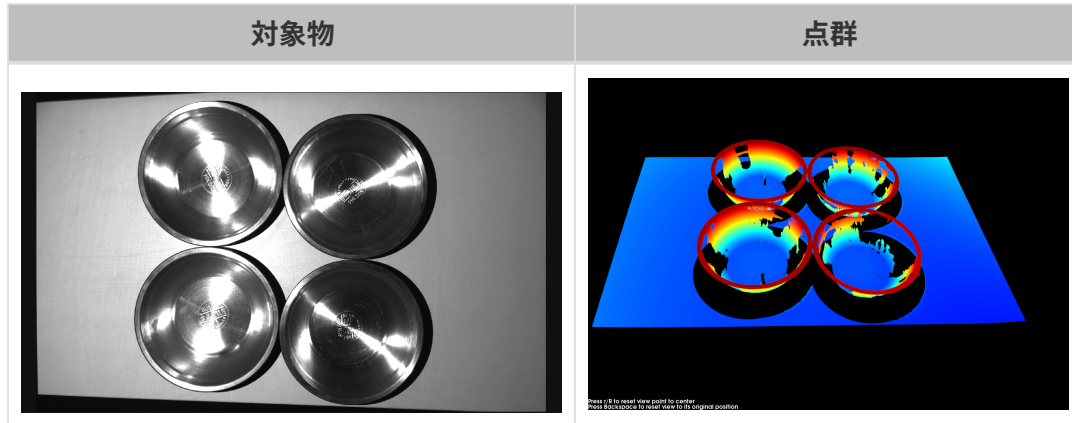
	拡散反射	鏡面反射
説明	 <p>入射光が様々な方向に反射される</p>	 <p>入射角と反射角が等しく反射される</p>
代表的なシーン	段ボール箱や研磨されていない金属加工品、不透明なプラスチック加工品の粗い表面、マット表面など	研磨された金属部品など滑らかな表面

拡散反射と鏡面反射がデータに与える影響は以下のようです。

- 対象物表面は拡散反射が発生した場合、パラメータを調整すれば輝度が適切な 2D 画像と完全で精確な深度データが取得できます。

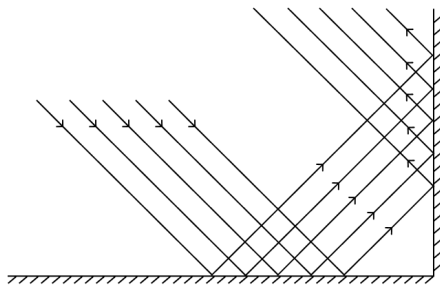


- 対象物表面が鏡面反射が発生した場合、反射光が全部受光部に照射した部分は露出過度になります。対して反射光がほとんど受光部に照射しない部分は露出不足になります。深度データの損失が発生する恐れがあります。詳細な解決法は[鏡面反射のせい](#)で点群抜けが発生した場合をお読みください。



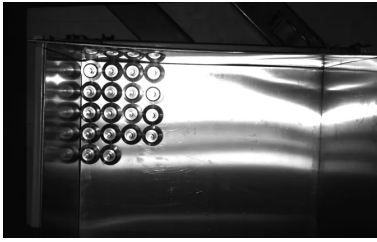
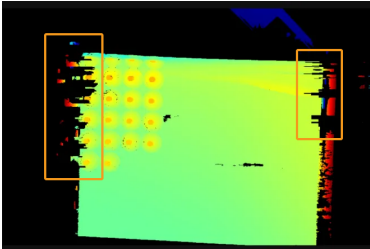
多重反射


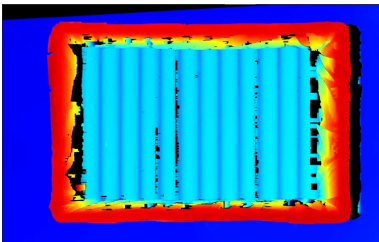
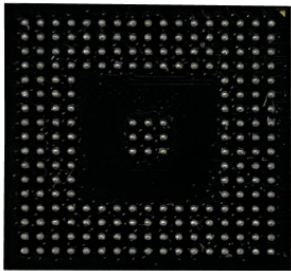
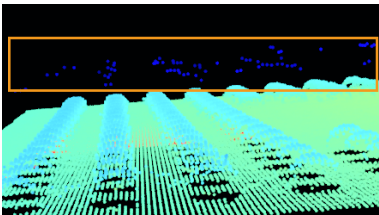
対象物の形状が複雑で光線が複数の表面間に複数回反射することは多重反射です。



多重反射が発生した時、深度データの計算が間違ふ恐れがあります。深度画像と点群に損失またはデータの間違ひが発生する可能性があります。詳細な解決法は[多重反射のせいで点群抜けが発生した場合](#)をお読みください。

滑らかなコンテナ側面や密集した反射するシャフトロッド、ボールグリッドアレイ（BGA）などのシーンでは多重反射はよく発生します。

対象物	点群	説明
		金属コンテナ側面と金属部品との間に発生した多重反射から生じた点群抜け

対象物	点群	説明
		金属シャフトロッド間に発生した多重反射から生じたシャフトロッド表面の点群抜け
		複雑な BGA 表面の多重反射から生じた間違った点群データ

8.3. 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。

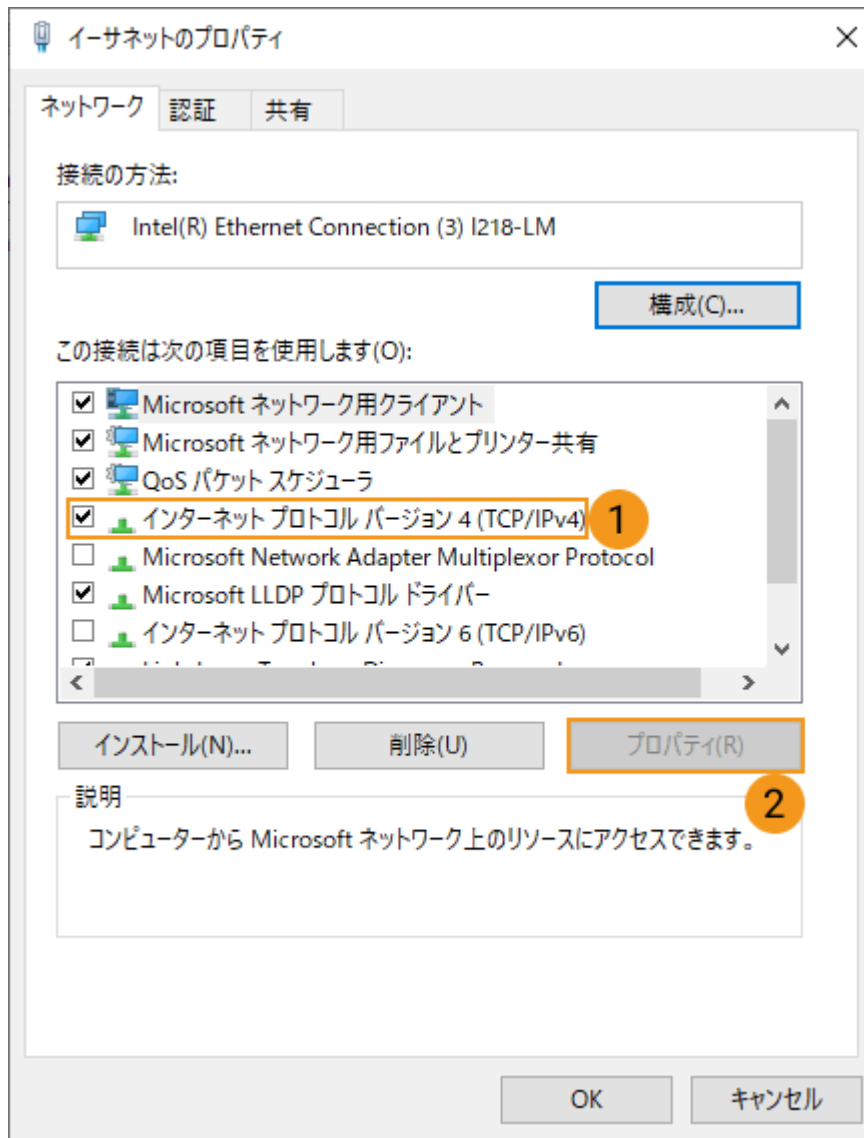
型式	パラメータグループ	適用できるシーン・対象物
DEEP	麻袋	麻袋
	段ボール箱	段ボール箱
	プラスチックコンテナ	プラスチックコンテナ
	反射する物体	反射する対象物、内表面が反射するコンテナ、多重反射
LSR L	反射する物体	反射する対象物、内表面が反射するコンテナ、多重反射
	無反射金属部品	反射しにくい金属部品
LSR XL	反射する物体	反射する対象物、内表面が反射するコンテナ、多重反射

型式	パラメータグループ	適用できるシーン・対象物
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
NANO ULTRA	反射する物体	反射する対象物、内表面が反射するコンテナ、多重反射
PRO S	反射する物体	反射する対象物、内表面が反射するコンテナ、多重反射
	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
	透明物体	透明物体
PRO M	反射する物体	反射する対象物、内表面が反射するコンテナ、多重反射
	透明物体	透明物体
UHP-140	フレーム	自動車のフレーム

8.4. 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。

8.5. 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。

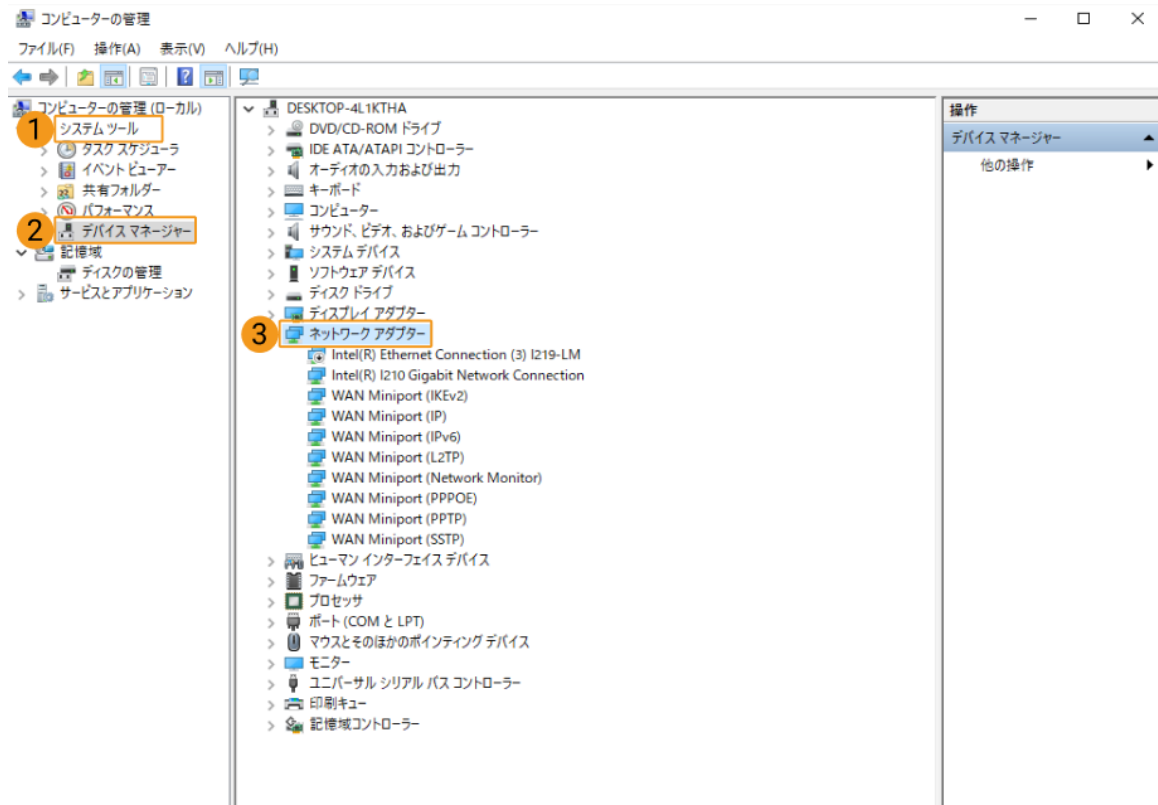
カメラがコンピュータに直接接続またはスイッチ経由で接続されており、カメラの MTU 値が 9000 に設定されている場合、データ転送速度を上げるためにコンピュータのジャンボフレーム機能を有効にする必要があります。



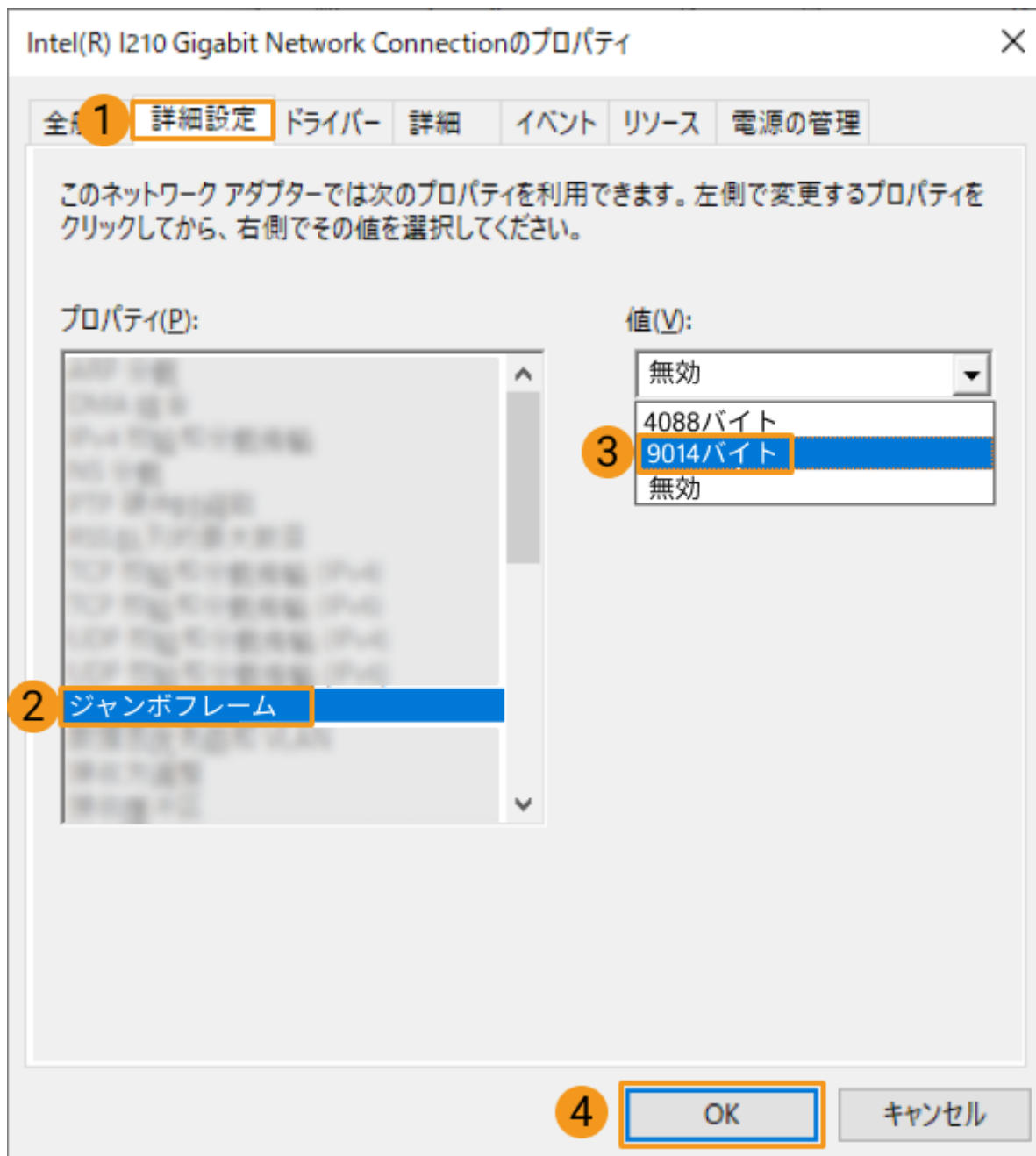
カメラ MTU 値は**管理者モード**でのみ設定できます。必要に応じて技術サポートチームに連絡してください。

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。



8.6. 3D 露出を設定する

3D パラメータクラスの露出回数と露出時間は深度データの品質のデータ収集の所要時間に影響します。

深度画像と点群にデータの損失が発生した場合、またはデータ収集時間を短縮したい場合は、本節の指示に従って 3D パラメータクラスの露出回数と露出時間を設定してください。



3D 露出を設定する時、Flash 露出モードで取得した 2D 画像/2D 画像（深度ソース）を使用して設定が適切かを判断します。詳細な説明は [2D Flash 露出モード](#) をお読みください。

露出回数・露出時間

3D パラメータクラスの露出回数と露出時間は対象物表面の材質に応じて設定します。

- 対象物表面の材質が単一の場合、**一回露出**を選択すれば完全な深度データが取得可能です。
- 対象物表面に反射する部分や明るい部分、反射しない部分や暗い部分がある場合、**コーディングモード**を**反射**に設定します。



以下の型番のカメラは**反射**に設定できます。DEEP と LSR S、LSR L、LSR XL、NANO ULTRA、PRO S、PRO M

速い収集速度が求められる場合、または使用するカメラは**反射**に設定できない場合は、現場のニーズに応じて**コーディングモード**を**精確**または**快速**に設定し、**複数露出**を使用すれば完全な深度データが取得できます。


一回露出

対象物表面の材質が単一の場合に以下のようにパラメータを調整します。

1. 3D パラメータクラスの**露出時間**を「1」に設定します。
2. 下表の内容に従ってお使いのカメラ型番に応じて**2D パラメータ**クラスのパラメータを設定します。

型番	パラメータ設定	2D 画像の種類
DEEP と LSR S、LSR L、LSR XL	2D 画像（深度ソース） 露出モードを Flash に設定し、 Flash モード を 快速 に設定する	2D 画像（深度ソース）
NANO と NANO ULTRA、PRO XS、PRO S、PRO M	露出モードを Flash に設定し、 Flash モード を 快速 に設定する	2D 画像
ほかの型番	露出モードを Flash に設定する	

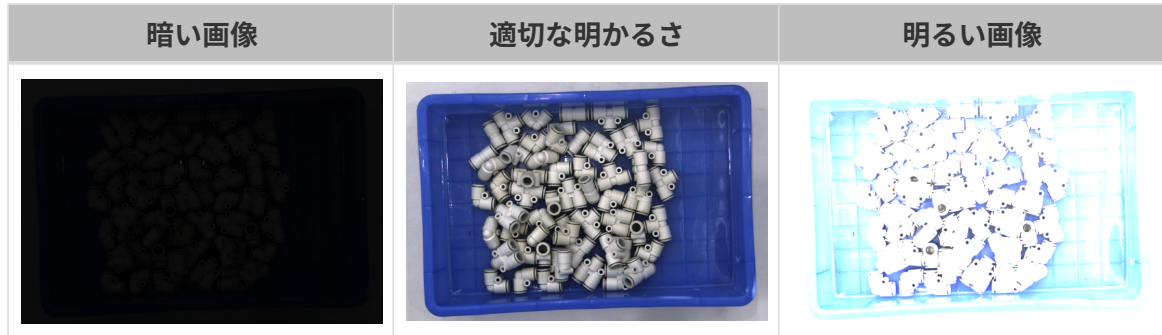
3.

データ収集エリアの  をクリックしてデータを取得し、深度画像と点群を確認します。

- 深度画像と点群が完全でない場合、手順 4 に進みます。
- 深度画像と点群が完全な場合、手順 5 に進みます。

4. 2D 画像/2D 画像（深度ソース）の輝度に応じて**3D パラメータ**クラスの**露出時間**を調整します。

- 2D 画像/2D 画像（深度ソース）が明るい場合は値を低くしてから手順 3 と手順 4 を繰り返します。
- 2D 画像/2D 画像（深度ソース）が暗い場合は値を高くしてから手順 3 と手順 4 を繰り返します。



5. 2D パラメータクラスの露出モード/2D 画像（深度ソース）露出モードを再度調整します。



複数露出

対象物表面に反射する部分や明るい部分、反射しない部分や暗い部分がある場合、以下のよう
にパラメータを調整します。

1. 一回露出の手順を実行して反射する部分、色が明るい部分の露出時間を記録します。
2. 一回露出の手順を実行して反射しない部分、色が暗い部分の露出時間を記録します。
3. 露出回数値を「2」に設定します。



普通、2回露出すれば完全な深度データが取得できます。

4. 露出時間と露出時間 2 をそれぞれ手順 1 と手順 2 で記録した露出時間に設定します。
5. データ収集エリアの  をクリックしてデータを取得し、深度画像と点群を確認します。
 - 深度画像と点群が完全な場合、パラメータ設定はこれで終わります。
 - 深度画像と点群が完全でない場合、手順 6 に進みます。
6. 一回露出の手順を実行して深度データの損失が発生した部分の露出時間を記録します。
7. 露出回数値を「3」に設定します。
8. 露出時間と露出時間 2、露出時間 3 をそれぞれ手順 1 と手順 2、手順 6 で記録した露出時間
に設定します。
9. データ収集エリアの  をクリックしてデータを取得し、深度画像と点群を確認します。
 - 深度画像と点群が完全な場合、パラメータ設定はこれで終わります。
 - 深度画像と点群が完全でない場合、手順 1 から手順 5 まで繰り返します。


8.7. キャリブレーションボードの 2D 露出と 3D 露出を設定する

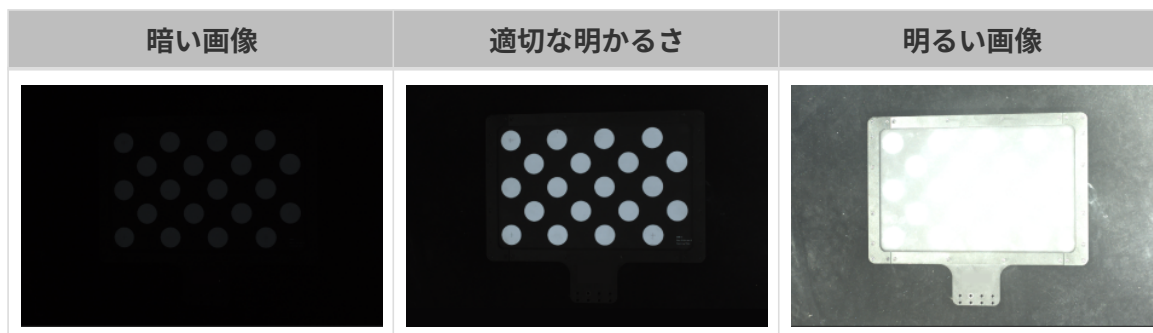
本節では、ハンド・アイ・キャリブレーション及び内部パラメータチェックを実行する時に完全なキャリブレーションボードの 2D 画像と深度画像、点群を取得するために露出パラメータを設定する方法を紹介します。

以下の手順を実行します。

1. お使いのカメラ型番に応じて **2D パラメータ** を調整します。

型番	関連パラメータ
DEEP と LSR S、LSR L、LSR XL	2D 画像（深度ソース）露出モードを Timed に設定する
ほかの型番	照明が安定している現場では露出モードを Timed に設定する
	照明が安定しない現場では露出モードを Auto に設定する

2. データ収集エリアの  をクリックしてデータを取得します。
3. 2D 画像/2D 画像（深度ソース）を確認します。輝度が適切で、キャリブレーションボードの表面のディテールがはっきり見られるかを確認します。



キャリブレーションボードの 2D 画像/2D 画像（深度ソース）の品質を評価する時はピクセルのグレースケール値を参考できます。キャリブレーションボードのドットのグレースケール値が 180~220 の場合、画像の品質が良好と判断します。カラーカメラを使用する場合、第三者のツールで RGB 値をグレースケール値に変換できます。

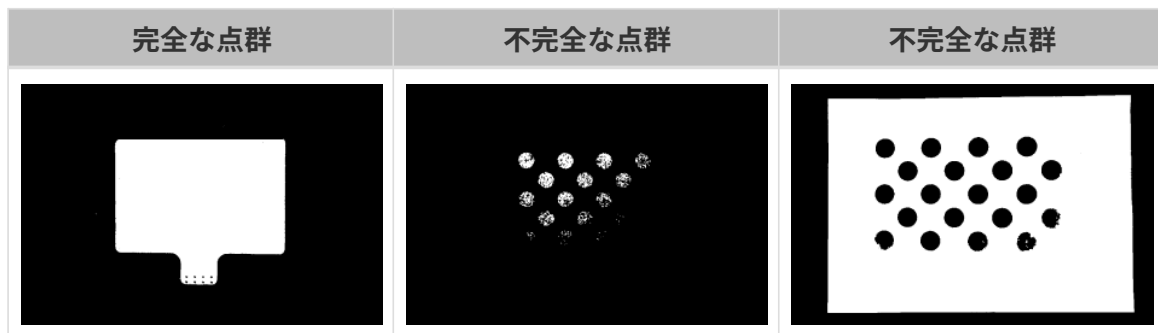
メニューバーの **ビュー** のクリックメニューで **画像情報ボックス** をチェックすればカーソルの位置のピクセルの RGB 値/グレースケール値を確認できます。

- 画像が明るすぎた場合、暗い場合は手順 4 に進みます。
 - 画像の明るさが適切な場合、手順 5 に進みます。
4. 下表の内容に従って **2D パラメータ** クラスのパラメータを調整して手順 2 と手順 3 を繰り返します。

画像の輝度	露出モード	調整の手順
明るすぎる	Timed	<ul style="list-style-type: none"> ● DEEP と LSR S、LSR L、LSR XL の場合、2D 画像（深度ソース）露出時間 を短くする ● ほかの型番の場合、露出時間 を短くする
	Auto	最小グレースケール値 を低くする

画像の輝度	露出モード	調整の手順
暗すぎる	Timed	<ul style="list-style-type: none"> ● DEEP と LSR S、LSR L、LSR XL の場合、2D 画像（深度ソース）露出時間を長くする ● ほかの型番の場合、露出時間を長くする
	Auto	最小グレースケール値 を高くする

5. 深度画像と点群を確認します。キャリブレーションボードの深度画像と点群が完全かを確認します。以下はキャリブレーションボードの点群を例として示します。



画像の黒い部分は点群抜けです。

- 深度画像と点群が完全な場合、パラメータ設定はこれで終わります。
- 深度画像または点群にデータの損失が発生した場合、**3D 露出設定**を調整してください。



キャリブレーションボードのデータを収集する時、**露出回数**を「1」に設定すれば完全な深度データが取得できます。

8.8. 2D Flash 露出モード

2D 画像を取得するために、複数の露出モードが選択可能です。その内、**Flash** 露出モードは、暗い環境で輝度が適切な 2D 画像を取得できます。

また、**Flash** 露出モードを使用して取得した 2D 画像は、**3D パラメータクラス**の**露出回数**と**露出時間**の設定に役立ちます。

本節では、異なる型番のカメラの **Flash** 露出モードと 3D 露出を設定する方法を紹介します。



まず、**構造化光カメラの動作原理**をお読み、構造化光カメラの仕組みを把握しておいてください。

各型番の Flash 露出モード

カメラの型番によって、**Flash** 露出モードは異なります。

型番	関連パラメータ	説明
DEEP と LSR S、LSR L、LSR XL	2D 画像（深度ソース）露出モード	左側で Flash を選択してから、 Flash モード パラメータが表示される。 快速 と リアルタイム が選択可能
NANO と NANO ULTRA、PRO XS、PRO S、PRO M	露出モード	
ほかの型番	露出モード	左側で Flash を選択すると、データ収集の方法は Flash モード の 快速 と同じ

リアルタイムと**快速**の違いは以下の通りです。

- **リアルタイム**：デジタルカメラのフラッシュに類似します。このモードを使用すると、2D 画像を取得する時プロジェクターを使用して補光します。
- **快速**：このモードで取得した 2D 画像は 3D データの一部、すなわちプロジェクターが暗い縞のない構造化光を投影した時に取得した画像となります。このモードの働きは**リアルタイム**と同じく、暗い現場でも輝度が適切な 2D 画像を取得できます。

快速モードを使用すると、取得した 2D 画像は、**3D パラメータ**クラスの**露出回数**と**露出時間**の設定に役立ちます。

3D 露出を設定する

3D データを収集する時に **3D パラメータ**クラスの**露出回数**と**露出時間**設定値に従って露出し、変形したパターン光を含む画像を取得します。


快速モードで取得した 2D 画像は 3D データの一部なので、それに基づいて 3D 露出設定が適切かを判断して **3D 露出を設定**することができます。

以下の手順を実行して 3D 露出設定が適切かを判断します。

1. **3D パラメータ**クラスの**露出時間**を「1」に設定します。
2. 下表の内容に従ってお使いのカメラ型番に応じて **2D パラメータ**クラスの**パラメータ**を設定します。

型番	パラメータ設定	2D 画像の種類
DEEP と LSR S、LSR L、LSR XL	2D 画像（深度ソース）露出モード を Flash に設定し、 Flash モード を 快速 に設定する	2D 画像（深度ソース）

型番	パラメータ設定	2D 画像の種類
NANO と NANO ULTRA、PRO XS、PRO S、PRO M	露出モードを Flash に設定し、 Flash モード を 快速 に設定する	2D 画像
ほかの型番	露出モードを Flash に設定する	

- データ収集エリアの  をクリックしてデータを取得し、2D 画像/2D 画像（深度ソース）を確認します。
 - 画像の輝度が適切な場合、3D 露出の設定に問題はありません。
 - 画像が明るすぎる、または暗すぎる場合、3D データを収集する時も露出過度・不足が発生し、深度画像と点群にデータの損失が発生する恐れがあります。[3D 露出を設定](#)してください。

8.9. データ収集の速度を上げる

ネットワーク環境の要求

以下のようなネットワーク環境を確保してください。

お使いのスイッチ、ルーター、LAN ケーブル、ネットワークカードはギガビットをサポートしています。

画像収集時間が正常な収集時間を大幅に超えた場合、[解決法](#)をお読みください。

パラメータの調整

画像収集の速度は、パラメータ設定値から影響されます。以下のパラメータを調整してデータ収集の速度をさらに上げます。



パラメータ調整後に 2D 画像の輝度が適切で深度データが完全であることを確保してください。

- **2D パラメータ**クラスの **露出モード/2D 画像（深度ソース）露出モード** を調整します。

- 暗い現場では、まず **Flash** を選択して試します。

Flash 収集モードが表示されたら、**快速**を設定することをお勧めします。**Flash 収集モード**を **リアルタイム**に設定した時、**Flash 露出時間**の値を低くします。


- 現場の照明が安定的な場合には、**Timed** または **Auto** を選択します。**Timed** を選択した時、**露出時間**を短く設定してください。



照明が変化する現場では **Auto** モードを選択してください。このモードではカメラが自動的に複数露出するので時間がかかります。

- HDR モードを選択し時、**露出回数**と**露出時間**の値をできる限り低くしてください。
- **3D パラメータグループ**のパラメータを調整します。
 - **露出回数**と**露出時間**の値を低くします。2D 画像/2D 画像（深度ソース）の輝度を上げ、深度画像と点群品質を改善したい場合には**カメラのゲイン**を適切に高くしてください。
 - **レーザーグループ**の**コーディングモード**または**投影グループ**の**コーディングモード**を**快速**に設定します。
- 「管理員」に切り替えてから**画像の解像度を下げます**。解像度が調整可能な型番は以下の通りです。
 - LSR S、LSR L、LSR XL：2D 画像の解像度が調整可能です。
 - DEEP：深度画像の解像度が調整可能です。
 - NANO ULTRA と PRO S、PRO M：2D 画像と深度画像の解像度が調整可能です。

DEEP または LSR S、LSR L、LSR XL、UHP-140 をお使いの場合、**グル**に切り替えて下表の内容に従って**3D パラメータ**クラスのパラメータを調整して収集速度をさらに上げることができます。

型番	パラメータ
UHP-140	UHP グループの 撮影モード を Camera1 または Camera2 に設定する
DEEP と LSR S、LSR L、LSR XL	レーザー投影フレーム制御グループ の レーザー投影のパーティション数 の値を高くする  コーディングモード を 反射 に設定するとこのパラメータは設定できません。

9. アフターサポート

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。



その他の問題が発生した場合、[Mech-Mind オンラインコミュニティ](#)へアクセスしてください（アカウント作成・登録が必要）。

カメラ接続

- カメラ表示灯の異常に対応する方法
- カメラを検索できない
- カメラを接続できない
- カメラの接続が繰り返し切断される
- カメラが Mech-Eye Viewer では仮想デバイスとして表示される
- 初めてカメラを使用する時に検索できない
- Mech-Eye SDK ではカメラを接続できない（Windows Server）

データ収集

- カメラは投光せず、深度画像は生成されない
- データの収集時間が長すぎる
- Mech-Eye Viewer が動かない
- 点群抜け
- 点群の深度変動

HALCON

- HALCON：カメラに接続できない（エラーコード：5312）

9.1.1. カメラ表示灯の異常に対応する方法

カメラの電源を入れた後、表示灯を確認することでカメラの作動状態が正常かどうか判断できます。

正常に作動しているカメラ表示灯の状態は下表の通りです。異常が発生した時本節の指示に従ってトラブルシューティングを行ってください。

注記：製品アップグレードにより、表示灯の名称はカメラ型番によって異なります。ご使用のカメラの表示灯名称は下表と一致しない場合、テクニカルサポートにご連絡ください。

表示灯	カメラの状態	表示灯状態
PWR	接続済み	緑色常時点灯
LINK	ネットワーク接続済み	緑色常時点灯/点滅
SYS	起動中	緑色常時点灯
	正常に作動している	緑色点滅
SCAN	データ収集・処理している	緑色常時点灯
	データ収集・処理していない	消灯

注記：NANO と NANO ULTRA、PRO XS は SYS と SCAN がありません。

いずれも消灯

問題

電源を入れた後、カメラの4つの表示灯はいずれも点灯しません。

考えられる原因

- カメラケーブルの接続が間違っている。
- 電圧異常。
- DIN レール電源は接地していない。

解決策

以下の手順でトラブルシューティングを実行してください。

1. **接続**からご参照してカメラのケーブルの接続、プラグの固定ナットがしっかりと締め付けられているか確認します。
 - ケーブルの接続が間違っている場合、修正してから再度確認します。
 - 表示灯が正常に点灯すれば、これで問題が解決されました。
 - それでも解決できない場合、手順2に進みます。
 - ケーブル接続に問題がない場合、手順2に進みます。
2. カメラ DC 電源コードを抜き、マルチメーターを使用して航空コネクタの電圧は 24V かを確認します。
 - 24V 以下の場合、他のケーブルの接続を確認し、調整してください。その後、DC 電源コードを再度接続して表示灯を確認します。

- 表示灯が正常に点灯すれば、これで問題が解決されました。
 - それでも解決できない場合、手順 3 に進みます。
 - 24V の場合、手順 3 に進みます。
3. 電源が適切に接地しているかを確認します。DIN レール電源を使用する場合、[接続](#)からご参照して電源の PE 線の接続を確認してください。電源アダプタを使用する場合、アダプタの AC 電源コードの三相プラグが接続されているコンセントが適切に接地しているかを確認してください。
- 適切に接地していない場合、カメラが損なわれた恐れがあります。テクニカルサポートにお問い合わせください。
 - 適切に接地している場合、ほかに原因があります。テクニカルサポートにお問い合わせください。

PWR 表示灯赤色/黄色常時点灯

問題

電源を入れた後、カメラの PWR 表示灯は赤色/黄色常時点灯します。

考えられる原因

カメラに接続された電圧異常。

- 黄色常時点灯：カメラに接続された電圧は 16V 以下または 28V 以上です。
- 赤色常時点灯：カメラに接続された電圧は 12V 以下です。

解決策

以下の手順でトラブルシューティングを実行してください。

1. [接続](#)からご参照してカメラの DC 電源コードの接続、プラグの固定ナットがしっかりと締め付けられているか確認します。
 - カメラ DC 電源コードの接続が間違っている場合、修正してから再度確認します。
 - 表示灯が正常に点灯すれば、これで問題が解決されました。
 - それでも解決できない場合、手順 2 に進みます。
 - DC 電源コードの接続に問題がない場合、手順 2 に進みます。
2. カメラ DC 電源コードを抜き、マルチメーターを使用して航空コネクタの電圧は 24V かを確認します。
 - 24V 以下の場合、他のケーブルの接続を確認し、調整してください。その後、DC 電源コードを再度接続して表示灯を確認します。
 - 表示灯が正常に点灯すれば、これで問題が解決されました。
 -

それでも解決できない場合、テクニカルサポートにお問い合わせください。

LINK 表示灯消灯

問題

電源を入れた後、カメラの LINK 表示灯は点灯しません。

考えられる原因

ネットワーク接続異常。

解決策

以下の手順でトラブルシューティングを実行してください。

1. **接続**からご参照してカメラの LAN ケーブルの接続、プラグの固定ナットがしっかりと締め付けられているか確認します。
 - カメラ LAN ケーブルの接続が間違っている場合、修正してから再度確認します。
 - 表示灯が正常に点灯すれば、これで問題が解決されました。
 - それでも解決できない場合、手順 2 に進みます。
 - カメラの LAN ケーブルの接続に問題がない場合、手順 2 に進みます。
2. カメラの LAN ケーブルを交換してから表示灯を確認します。
 - 表示灯が正常に点灯すれば、これで問題が解決されました。
 - それでも解決できない場合、テクニカルサポートにお問い合わせください。

SYS 表示灯はずっと緑色常時点灯

問題

電源を入れた後、SYS 表示灯はずっと緑色常時点灯しており、緑色点滅しません。

考えられる原因

カメラ内部システム異常。

解決策

以下の手順でトラブルシューティングを実行してください。

1. Mech-Eye Viewer でご使用のカメラの情報カードをダブルクリックし、**ログ**ウィンドウを開きます。ログをスクリーンショットするか、**ログをエクスポート**をクリックします。
2. カメラを再起動：電源を切断してから入れます。再起動してから表示灯を確認します。
 - 表示灯が正常に点灯すれば、これで問題が解決されました。

- それでも解決できない場合、テクニカルサポートにログをご提供してお問い合わせください。

SYS 表示灯は黄色常時点灯

問題

電源を入れた後、SYS 表示灯は黄色常時点灯します。

考えられる原因

- カメラに接続された電圧異常。
- カメラ温度異常。

解決策

以下の手順でトラブルシューティングを実行してください。

1. PWR 表示灯の状態を確認します。

- PWR 表示灯が赤色/黄色常時点灯している場合、カメラに接続された電源異常です。[PWR 表示灯赤色/黄色常時点灯](#)の内容に従ってトラブルシューティングを実行してください。
- PWR 表示灯が緑色常時点灯している場合、カメラ温度異常です。次の手順（2）を実行してください。

2. Mech-Eye Viewer でカメラを接続し、[カメラコントローラ](#)を開いてカメラ CPU と投光部の温度を確認します。

- 温度が下表の範囲外の場合、冷却または保温の対策を講じてください。
- 下表の範囲内の場合、テクニカルサポートにご連絡ください。

型番	温度
DEEP と LSR S、LSR L	投光部：-10~55°C
NANO と NANO ULTRA、PRO S、PRO M、UHP-140	CPU：0~70°C
	投光部：-10~75°C

SYS 表示灯赤色常時点灯

問題

電源に入れた後 SYS 表示灯が赤色常時点灯します。

考えられる原因

カメラハードウェア異常。

解決策

以下の手順でトラブルシューティングを実行してください。

1. Mech-Eye Viewer でご使用のカメラの情報カードをダブルクリックし、**ログ**ウィンドウを開きます。ログをスクリーンショットするか、**ログをエクスポート**をクリックします。
2. カメラを再起動：電源を切断してから入れます。再起動してから表示灯を確認します。
 - 表示灯が正常に点灯すれば、これで問題が解決されました。
 - それでも解決できない場合、テクニカルサポートにログをご提供してお問い合わせください。

関連問題

以下のような問題も、同じ原因で引き起こされる可能性があります。本文で説明している問題を解決した後、以下の問題も解決したかどうかを確認してください。

- [カメラは投光せず、深度画像は生成されない](#)
- [データの収集時間が長すぎる](#)
- [カメラの接続が繰り返し切断される](#)
- [カメラ接続の切断](#)

9.1.2. カメラを検索できない

問題

Mech-Eye SDK または GenICam 対応ソフトウェアでは使用するカメラを検索できません。

注記：初めてカメラをご使用になり、Mech-Eye SDK または GenICam 対応ソフトウェアではカメラを検索できない場合、[初めてカメラを使用する時に検索できない](#)をお読みください。

考えられる原因

カメラが接続できない原因はいくつかあります。

- カメラケーブルが正しく接続または配線されていないか、交換が必要になります。
- カメラは LAN ケーブルでルーターに接続されていますがコンピュータはルーターのワイヤレスネットワークに接続されています。
- Windows システムファイアウォールまたはウイルス対策ソフトがソフトウェアとカメラとの通信を遮断しました。

- Mech-Eye APIまたは GenICam 対応ソフトウェア：カメラ IP アドレス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りません。
- コンピュータの複数の 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ります。

解決策

重要：本節の説明は、コンピュータでの操作に関する内容は Windows オペレーティングシステムにのみ使用できます。Ubuntu オペレーティングシステムを使用する場合、テクニカルサポートにお問い合わせください。

以下の指示に従ってトラブルシューティングを実行してください。

ケーブルが正しく接続または配線されていないか、交換が必要になる場合

以下の手順でトラブルシューティングを実行してください。

1. カメラケーブルの断線や損傷があるか確認します。
 - ある場合、テクニカルサポートに連絡してカメラケーブルを交換してください。それ Mech-Eye SDK または GenICam 対応ソフトウェアでカメラを検索できるか確認します。
 - 検索できる場合は、トラブルシューティングは終了です。
 - 検索できない場合は手順 2 に入ります。
 - このような問題がない場合、手順 2 を実行してください。
2. [カメラカメラ取扱説明書](#)と[カメラケーブルの配線規範](#)に従って、カメラケーブルの接続が正しいかどうか、プラグがしっかり締まっているか、他のケーブルと絡まっていないかなどを確認します。
 - カメラケーブルが正しく接続および配線されていない場合は、修正してから再度 Mech-Eye SDK または GenICam 対応ソフトウェアでカメラを検索できるかを確認します。
 - 検索できる場合は、トラブルシューティングは終了です。
 - 検索できない場合は次の部分に入ります。
 - カメラケーブルが正しく接続および配線されている場合は、次の部分に入ります。

コンピュータがルーターのワイヤレスネットワークに接続されている場合

以下の手順でトラブルシューティングを実行してください。

1. **コントロールパネル**を開き、**ネットワークとインターネットのネットワークの状態とタスクの表示**を選択します。
2. **ネットワーク接続**には **Wi-Fi** が表示されているか確認します。
 - 表示されている場合は手順 3 に入ります。

- 検索できない場合は次の部分に入ります。
- 3. ルーターのワイヤレスネットワークを無効にするか、LAN ケーブルを使用してルーターとコンピュータを接続します。それ Mech-Eye SDK または GenICam 対応ソフトウェアでカメラを検索できるか確認します。
 - 検索できる場合は、トラブルシューティングは終了です。
 - 検索できない場合は次の部分に入ります。

通信が遮断された場合

以下の手順でトラブルシューティングを実行してください。

1. **コントロールパネルでシステムとセキュリティ > Windows Defender ファイアウォール詳細設定**を順番にクリックします。
2. **Windows Defender ファイアウォールの有効化または無効化**を選択して以下のように確認します。
 - **Windows Defender ファイアウォールの有効化**がチェックされた場合、**Windows Defender ファイアウォールの無効化**をチェックします。それ Mech-Eye SDK または GenICam 対応ソフトウェアでカメラを検索できるか確認します。
 - 検索できる場合は、トラブルシューティングは終了です。
 - 検索できない場合は手順 3 に入ります。
 - **Windows Defender ファイアウォールの無効化**がチェックされた場合、手順 3 を実行します。
3. コンピュータで実行しているウイルス対策ソフトを終了するか遮断設定を変更して Mech-Eye Viewer または GenICam 対応ソフトウェアへの通信を許可します。それ Mech-Eye SDK または GenICam 対応ソフトウェアでカメラを検索できるか確認します。
 - 検索できる場合は、トラブルシューティングは終了です。
 - 検索できない場合は次の部分に入ります。

カメラの IP アドレスとコンピュータの 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ない場合

注記：この内容は Mech-Eye API と GenICam 対応ソフトウェアにのみ使用できます。

以下の手順でトラブルシューティングを実行してください。

1. Mech-Eye Viewer でカメラの IP アドレスを確認します。
2. **コンピュータの IP アドレスを設定する**を参照してカメラに接続されているコンピュータの LAN ポートの IP アドレスを確認します。
 - コンピュータの LAN ポートは **IP アドレスを自動的に取得する**に設定された場合、**コンピュータの IP アドレスを設定する**を参照して LAN ポートに静的 IP アドレスを設定してください。それから手順 3 に進みます。

- 2つの IP アドレスが異なるネットワークセグメントにある場合、カメラまたはコンピュータの IP アドレスを変更して同じネットワークセグメントに設定してください。それから手順 3 に進みます。

カメラの IP アドレスを変更する	Mech-Eye Viewer または IP 設定ツール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 アドレスを変更する	詳細については、 コンピュータの IP アドレスを設定する をご参照ください

- 2つの IP アドレスが同じネットワークセグメントにある場合は次の内容に進みます。

3. Mech-Eye API または GenICam 対応ソフトウェアでカメラを検索できるか確認します。

- 検索できる場合は、トラブルシューティングは終了です。
- 検索できない場合は次の部分に入ります。

コンピュータの複数の 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場合

以下の手順でトラブルシューティングを実行してください。

- カメラ以外のデバイスに接続されたコンピュータの LAN ポートを無効にします。
 - コントロールパネルを開き、ネットワークとインターネットのネットワークの状態とタスクの表示**を選択します。
 - アダプターの設定の変更**をクリックし、**ネットワーク接続**ウィンドウが表示されます。
 - ネットワーク接続**ウィンドウで、カメラ以外のデバイスに接続された LAN ポートを右クリックして**無効にする**をクリックします。
- それで Mech-Eye SDK または GenICam 対応ソフトウェアでカメラを検索できるか確認します。
 - 検索できる場合、コンピュータの複数の LAN ポートが同じネットワークセグメントにあります。手順 3 を実行します。
 - 検索できない場合は手順 4 に入ります。
- 無効にした LAN ポートの IP アドレスを変更してからまた有効にします。
 - ネットワーク接続**ウィンドウで[コンピュータの IP アドレスを設定する](#)を参照して無効にした LAN ポートの IP アドレスを他のネットワークセグメントに設定します。
 - これらの LAN ポートを右クリックして**有効にする**をクリックします。それで Mech-Eye SDK または GenICam 対応ソフトウェアでカメラを接続できるか確認します。
 - 検索できる場合は、トラブルシューティングは終了です。
 - 検索できない場合は手順 4 に入ります。
- カメラを再起動：カメラの電源を切断してから入れます。それで Mech-Eye SDK または GenICam 対応ソフトウェアでカメラを接続できるか確認します。

- 検索できる場合は、トラブルシューティングは終了です。
- 検索できない場合は、テクニカルサポートにお問い合わせください。

9.1.3. カメラを接続できない

問題

Mech-Eye SDK または GenICam 対応ソフトウェアでは使用するカメラを検索できますがこのカメラを接続できません。

考えられる原因

カメラが接続できない原因はいくつかあります。

- カメラは LAN ケーブルでルーターに接続されていますがコンピュータがルーターのワイヤレスネットワークに接続されています。
- カメラの IP アドレス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りません。
- LAN 内にカメラと重複した IP アドレスを持つ他のデバイスがあります (IP アドレスの競合が発生しました)。
- コンピュータの複数の 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ります。

解決策

重要： Windows オペレーティングシステムにのみ使用できます。Ubuntu オペレーティングシステムを使用する場合、テクニカルサポートにお問い合わせください。

以下の指示に従ってトラブルシューティングを実行してください。

コンピュータがルーターのワイヤレスネットワークに接続されている場合

以下の手順でトラブルシューティングを実行してください。

1. **コントロールパネルを開き、ネットワークとインターネットのネットワークの状態とタスクの表示**を選択します。
2. **ネットワーク接続には Wi-Fi が表示されているか確認**します。
 - 表示されている場合は手順 3 に入ります。
 - 表示されていない場合は次の部分に入ります。
3. ルーターのワイヤレスネットワークを無効にするか、LAN ケーブルを使用してルーターとコンピュータを接続します。それで Mech-Eye SDK または GenICam 対応ソフトウェアでカメラを接続できるか確認します。
 - 接続できる場合は、トラブルシューティングは終了です。

- 表示されていない場合は次の部分に入ります。

カメラの IP アドレスとコンピュータの 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ない場合以下の手順でトラブルシューティングを実行してください。

1. Mech-Eye Viewer でカメラの IP アドレスを確認します。
2. [コンピュータの IP アドレスを設定する](#)を参照してカメラに接続されているコンピュータの LAN ポートの IP アドレスを確認します。
 - コンピュータの LAN ポートは [IP アドレスを自動的に取得する](#)に設定された場合、[コンピュータの IP アドレスを設定する](#)を参照して LAN ポートに静的 IP アドレスを設定してください。それから手順 3 に進みます。
 - 2つの IP アドレスが異なるネットワークセグメントにある場合、カメラまたはコンピュータの IP アドレスを変更して同じネットワークセグメントに設定してください。それから手順 3 に進みます。

カメラの IP アドレスを変更する	Mech-Eye Viewer または IP 設定ツール 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 アドレスを変更する	詳細については、 コンピュータの IP アドレスを設定する をご参照ください。

- 2つの IP アドレスが同じネットワークセグメントにある場合は次の内容に進みます。

3. Mech-Eye SDKまたは GenICam 対応ソフトウェアでカメラを接続できるか確認します。
 - 接続できる場合は、トラブルシューティングは終了です。
 - 表示されていない場合は次の部分に入ります。

IP アドレスの競合が発生した場合

以下の手順でトラブルシューティングを実行してください。

1. ルータやスイッチなど、カメラ以外のデバイスへのコンピュータの接続を切断します。
2. Mech-Eye SDKまたは GenICam 対応ソフトウェアでカメラを接続できるか確認します。
 - 接続できる場合、カメラと同じ IP アドレスを使用しているデバイスがあります。手順 3 に入ります。
 - 表示されていない場合は次の部分に入ります。
3. その中の 1つのデバイスをコンピュータに接続し、Mech-Eye SDKまたは GenICam 対応ソフトウェアでカメラを接続できるか確認します。それからこのデバイスの接続を切断します。カメラができない原因になるデバイスが見つかるまでこの手順を繰り返します。このデバイスはカメラと同じ IP アドレスを使用しています。
4. このデバイスの IP アドレスを変更するか、[Mech-Eye Viewer](#)または [IP アドレス設定ツール](#)

を使用してカメラの IP アドレスを変更します。それから他のデバイスをコンピュータに接続します。

5. それで Mech-Eye SDK または GenICam 対応ソフトウェアでカメラを接続できるか再度確認します。
 - 接続できる場合は、トラブルシューティングは終了です。
 - 表示されていない場合は次の部分に入ります。

コンピュータの複数の 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場合

以下の手順でトラブルシューティングを実行してください。

1. カメラ以外のデバイスに接続されたコンピュータの LAN ポートを無効にします。
 - a. **コントロールパネル**を開き、**ネットワークとインターネットのネットワークの状態とタスクの表示**を選択します。
 - b. **アダプターの設定の変更**をクリックし、**ネットワーク接続**ウィンドウが表示されます。
 - c. **ネットワーク接続**ウィンドウで、カメラ以外のデバイスに接続された LAN ポートを右クリックして**無効にする**をクリックします。
2. Mech-Eye SDK または GenICam 対応ソフトウェアでカメラを接続できるか確認します。
 - 接続できる場合、コンピュータの複数の LAN ポートが同じネットワークセグメントにあります。手順 3 を実行します。
 - 接続できない場合、手順 4 を実行します。
3. 無効にした LAN ポートの IP アドレスを変更してからまた有効にします。
 - a. **ネットワーク接続**ウィンドウで**コンピュータの IP アドレスを設定する**を参照して無効にした LAN ポートの IP アドレスを他のネットワークセグメントに設定します。
 - b. これらの LAN ポートを右クリックして**有効にする**をクリックします。それで Mech-Eye SDK または GenICam 対応ソフトウェアでカメラを接続できるか確認します。
 - 接続できる場合は、トラブルシューティングは終了です。
 - 接続できない場合、手順 4 を実行します。
4. カメラを再起動：カメラの電源を切断してから入れます。それで Mech-Eye SDK または GenICam 対応ソフトウェアでカメラを接続できるか確認します。
 - 接続できる場合は、トラブルシューティングは終了です。
 - できない場合にテクニカルサポートお問い合わせください。

9.1.4. カメラの接続が繰り返し切断される

問題

Mech-Eye SDK または GenICam 対応ソフトウェアでカメラを接続できますが、接続してから切

れてしまい、切断と接続を繰り返します。

考えられる原因

- カメラケーブルが正しく接続または配線されていないか、交換が必要となります。
- 電圧不足。
- ネットワーク接続が不安定になっています。

解決策

重要：本節の説明は、コンピュータでの操作に関する内容は Windows オペレーティングシステムにのみ使用できます。Ubuntu オペレーティングシステムを使用する場合、テクニカルサポートにお問い合わせください。

以下の手順でトラブルシューティングを実行してください。

1. **カメラ取扱説明書とカメラケーブルの配線規範**に従って、カメラケーブルの接続が正しいかどうか、プラグがしっかり締まっているか、他のケーブルと絡まっていないかなどを確認します。
 - カメラケーブルが正しく接続および配線されていない場合は、修正してから再度 Mech-Eye SDK または GenICam 対応ソフトウェアでカメラを再度接続してから、問題が解決されたかどうかを確認します。
 - 問題が解決された場合は、トラブルシューティングは終了です。
 - それでも解決されていない場合は、手順 2 に進みます。
 - カメラケーブルが正しく接続および配線されている場合は、手順 2 に進みます。
2. DIN レール電源の DC 電源コードの長さは 20m を超えたかを確認します。
 - 20m を超えた場合、カメラに供給する電圧が 2V 増加するように電源の電圧を調整してください。
 - 超えない場合は手順 3 に入ります。
3. **コマンドプロンプト** でカメラのネットワーク接続の安定性を確認します。
 - a. **コマンドプロンプト** を開いて、以下のコマンドを実行します。XXX.XXX.XX.XX をお使いのカメラの IP アドレスに置き換えます。

```
ping XXX.XXX.XX.XX -t
```

- b. **コマンドプロンプト** に表示されるメッセージを確認します。
 - 数秒以内に **要求がタイムアウトしました** が表示された場合は、ネットワーク接続が不安定です。カメラの LAN ケーブルを交換するか、スイッチなどの他のネットワークデバイスが正常に動作していることを確認します。それで Mech-Eye SDK または GenICam 対応ソフトウェアでカメラを再度接続してから、問題が解決されたかどうか

かを確認します。

- 問題が解決された場合は、トラブルシューティングは終了です。
- それでも問題が解決しない場合は、テクニカルサポートにお問い合わせください。
- **コマンドプロンプト** に以下のようなメッセージだけが表示された場合、ネットワーク接続が安定しています。テクニカルサポートにお問い合わせください。

```

XXX.XXX.XX.XXからの応答: バイト=32 時間<1ms TTL=64
XXX.XXX.XX.XXからの応答: バイト=32 時間<1ms TTL=64
XXX.XXX.XX.XXからの応答: バイト=32 時間<1ms TTL=64
  
```

関連問題

以下のような問題も、同じ原因で引き起こされる可能性があります。上記の問題を解決した後、以下の問題も解決したかどうか確認してください。

- [カメラ表示灯の異常に対応する方法](#)
- [カメラは投光せず、深度画像は生成されない](#)
- [画像の取得時間が長すぎる](#)
- [カメラの偶発的な接続切断](#)

9.1.5. カメラが Mech-Eye Viewer では仮想デバイスとして表示される

問題

Mech-Eye Viewer では使用するカメラを検索できますがこのカメラは仮想デバイスとして表示されます（情報カードには **Virtual** が表示）。

考えられる原因

カメラ内部システム異常。

解決策

以下の手順でトラブルシューティングを実行してください。

1. Mech-Eye Viewer でカメラの情報カードをダブルクリックし、**ログ**ウィンドウを開きます。ログをスクリーンショットするか、**ログをエクスポート**をクリックします。
2. カメラを再起動する：電源を切断してから再度接続します。それから Mech-Eye Viewer におけるカメラ情報カードを確認します。
 - **Virtual** が表示されない場合、トラブルシューティングはこれで終了です。
 - それでも **Virtual** が表示されている場合、テクニカルサポートにお問い合わせください

い。

9.1.6. 初めてカメラを使用する時に検索できない

問題

2022 年 10 月~2023 年 3 月に生産され、A3 ハードウェアバージョンのカメラを初めて使用する時、Mech-Eye SDK または GenICam 対応ソフトウェアでは検索できません。



シリアル番号でカメラの生産時間とハードウェアバージョンを確認できます。

考えられる原因

カメラ出荷時に動的 IP アドレス割り当てに設定されました。

解決策

以下の手順でトラブルシューティングを実行してください。

1. ルーター経由でカメラとコンピュータを接続します。ルーターはカメラに IP アドレスを割り当てているため、Mech-Eye SDK または GenICam 対応ソフトウェアでは検索できません。
2. [Mech-Eye Viewer](#) または [IP アドレス設定ツール](#) を使用してカメラに静的 IP アドレスを設定します。
3. カメラを再起動：電源を切断してから入れます。
4. ルーターを切断してカメラとコンピュータを直接的に接続します。それ Mech-Eye SDK または GenICam 対応ソフトウェアでカメラを検索できるか確認します。
 - 検索できる場合は、トラブルシューティングは終了です。
 - それでも検索できない場合テクニカルサポートにお問い合わせください。

9.1.7. 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。

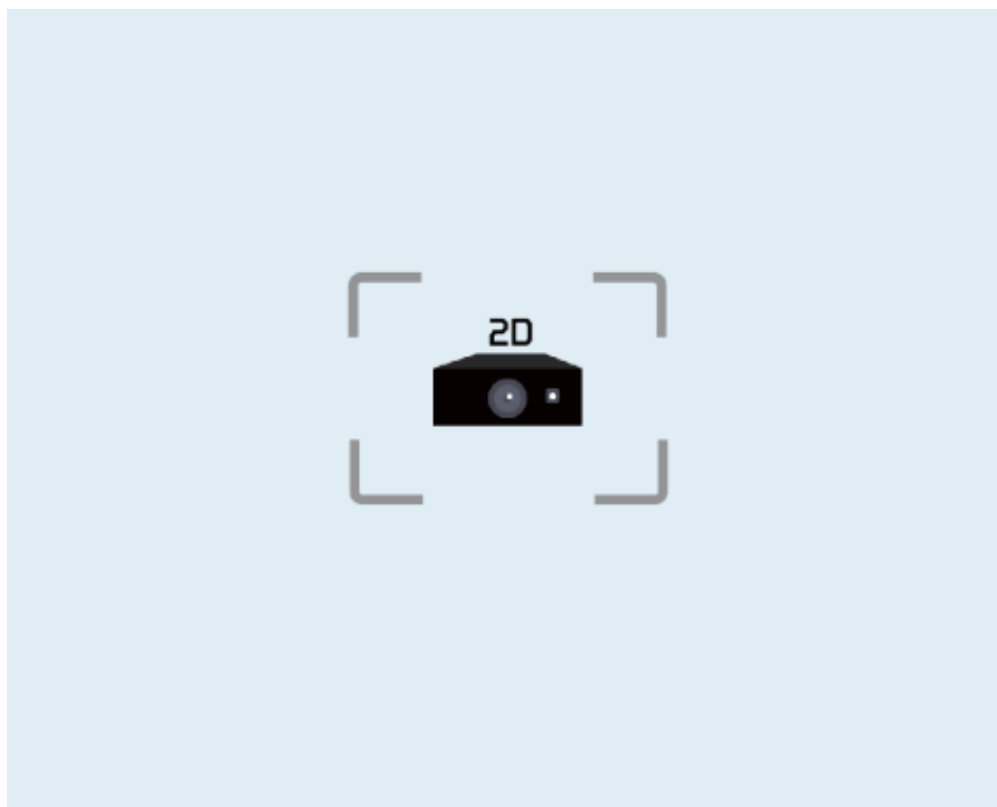
Mech-Eye SDK を更新できない場合にテクニカルサポートにお問い合わせください。

9.1.8. カメラは投光せず、深度画像は生成されない

問題

Mech-Eye SDK によってカメラを制御して画像を取得するとき、カメラは投光せず、かつ深度画像も生成されません。

- Mech-Eye Viewer：深度画像表示画面は以下のような画像しか表示しません。



- Mech-Eye API：画像収集の方法を呼び出してからエラーコード - 6 を受信しました。
- GenICam クライアント：タイムアウトエラーが発生した可能性があります。

考えられる原因

- カメラケーブルの接続が間違っている。
- 電源の DC 電源コードが長すぎる。
- 電圧不足。

解決策

重要： Windows オペレーティングシステムにのみ使用できます。Ubuntu オペレーティングシステムを使用する場合、テクニカルサポートにお問い合わせください。

1. 問題が発生した時間を確認し、Mech-Eye Viewer で [問題発生直前のログを開きます](#)。

2. ログで、時間を絞って問題が発生した時の内容を見つけます。エラーコードによって解決策を確認します。

エラーコード 0x0105、0x0107、0x0109

以下の手順でトラブルシューティングを実行してください。

1. **接続とカメラケーブルの配線規範**に従って、カメラケーブルの接続が正しいかどうか、プラグがしっかり締まっているか、他のケーブルと絡まっていないかなどを確認します。
 - カメラケーブルが正しく接続および配線されていない場合は、修正してから再度確認します。
 - 問題が解決された場合は、トラブルシューティングは終了です。
 - それでも解決されていない場合は、手順 2 に進みます。
 - カメラケーブルが正しく接続および配線されている場合は、手順 2 に進みます。
2. カメラの電源供給方式によって異なる手順を実行します。
 - DIN レール電源または電源アダプターを使用する場合、手順 3 に進みます。
 - AGV を使用する場合、手順 4 に進みます。
3. 電源が適切に接地しているかを確認します。DIN レール電源を使用する場合、**接続**からご参照して電源の PE 線の接続を確認してください。電源アダプターを使用する場合、アダプターの AC 電源コードの三相プラグが接続されているコンセントが適切に接地しているかを確認してください。
 - 適切に接地していない場合、修正してから再度確認してください。
 - 問題が解決された場合は、トラブルシューティングは終了です。
 - それでも問題が解決しない場合は、テクニカルサポートにお問い合わせください。
 - 適切に接地している場合、ほかに原因があります。テクニカルサポートにお問い合わせください。
4. 電圧安定性を確保するために AGV に時間遅延リレーが使用されているかを確認します。
 - 使用していない場合、時間遅延リレーを追加して再度確認します。
 - 問題が解決された場合は、トラブルシューティングは終了です。
 - それでも問題が解決しない場合は、テクニカルサポートにお問い合わせください。
 - 使用している場合、テクニカルサポートにお問い合わせください。

エラーコード 0x020c

以下の手順でトラブルシューティングを実行してください。

DIN レール電源の DC 電源コードの長さは 20m を超えたかを確認します。

- 20m を超えた場合、カメラに供給する電圧が 2V 増加するように電源の電圧を調整してくだ

さい。

- 20m 以下の場合、テクニカルサポートにお問い合わせください。

ほかのエラーコード

テクニカルサポートにお問い合わせください。

関連問題

以下のような問題も、同じ原因で引き起こされる可能性があります。本文で説明している問題を解決した後、以下の問題も解決したかどうかを確認してください。

- [カメラ表示灯の異常に対応する方法](#)
- [データの収集時間が長すぎる](#)
- [カメラの接続が繰り返し切断される](#)
- [カメラ接続の切断](#)

9.1.9. データの収集時間が長すぎる

問題

Mech-Eye SDK によってカメラを制御してデータを収集するとき、通常より長い時間がかかります。Mech-Eye Viewer によってカメラを接続し、データ伝送の速度は 700Mbps 以下です（NANO と PRO XS は 500Mbps 以下）。

考えられる原因

- お使いのスイッチ、ルーター、ネットワークカードまたは LAN ケーブルはギガビットをサポートしていません。
- コンピューターの LAN ポートのドライバーを更新する必要があるか、設定が正しくありません。
- カメラ LAN ケーブルが正しく接続または配線されていないか、交換が必要になります。

解決策

以下の手順でトラブルシューティングを実行してください。

1. お使いのスイッチ、ルーター、ネットワークカードまたは LAN ケーブルはギガビットをサポートしているかを確認します。
 - サポートしていない場合、スイッチ、ルーター、ネットワークカードまたは LAN ケーブルを交換してください。メガビットではデータ伝送の安定性を保証できません。交換後、問題が解決されたか確認してください。
 - 問題が解決された場合は、トラブルシューティングは終了です。

- それでも解決されていない場合は、手順 2 に進みます。
 - サポートする場合、手順 2 に進みます。
2. カメラの LAN ケーブルの断線や損傷があるか確認します。
- ある場合、テクニカルサポートに連絡して交換してください。交換後、問題が解決されたか確認してください。
 - 問題が解決された場合は、トラブルシューティングは終了です。
 - それでも解決されていない場合は、手順 3 に進みます。
 - このような問題がない場合、手順 3 を実行してください。
3. [カメラハードウェアの取扱説明書](#)と[カメラケーブルの配線規範](#)に従って、カメラ LAN ケーブルの接続が正しいかどうか、プラグがしっかり締まっているか、他のケーブルと絡まっているかなどを確認します。
- カメラ LAN ケーブルが正しく接続および配線されていない場合は、修正してから再度確認します。
 - 問題が解決された場合は、トラブルシューティングは終了です。
 - それでも解決されていない場合は、手順 4 に進みます。
 - カメラ LAN ケーブルが正しく接続および配線されている場合は、手順 4 に進みます。
4. カメラを接続するコンピュータの LAN ポートをチェックし、NIC ドライバーをアップグレードする必要があるか確認します。
- アップグレードする必要がある場合は、ドライバをアップグレードするか、設定を変更してから再度確認してください。
 - 問題が解決された場合は、トラブルシューティングは終了です。
 - それでも解決されていない場合は、手順 5 に進みます。
 - アップグレードする必要がない場合は、手順 5 に進みます。
5. 別の LAN ポートにカメラを接続します。[異なるネットワークセグメントを設定](#)するか、ほかの未使用の LAN ポートを無効にします。交換後、問題が解決されたか確認してください。
- 問題が解決された場合は、トラブルシューティングは終了です。
 - それでも問題が解決しない場合は、テクニカルサポートにお問い合わせください。

関連問題

以下のような問題も、同じ原因で引き起こされる可能性があります。上記の問題を解決した後、以下の問題も解決したかどうか確認してください。

- [カメラ表示灯の異常に対応する方法](#)
- [カメラは投光せず、深度画像は生成されない](#)
[カメラの接続が繰り返し切断される](#)

● カメラ接続の切断

データ収集の速度が正常である場合、収集時間を短縮するには、[データ収集の速度を上げる](#)をお読みください。

9.1.10. Mech-Eye Viewer が動かない

問題

クリックしても Mech-Eye Viewer が動きません。

考えられる原因

- カメラケーブルが正しく接続または配線されていないか、交換が必要になります。
- ネットワーク接続が不安定になっています。

解決策

以下の手順でトラブルシューティングを実行してください。

1. [カメラハードウェアの取扱説明書](#)と[カメラケーブルの配線規範](#)に従って、カメラ LAN ケーブルの接続が正しいかどうか、プラグがしっかり締まっているか、他のケーブルと絡まっていないかなどを確認します。
 - カメラケーブルが正しく接続および配線されていない場合は、修正してから再度 Mech-Eye SDK または GenICam 対応ソフトウェアでカメラを再度接続してから、問題が解決されたかどうかを確認します。
 - 問題が解決された場合は、トラブルシューティングは終了です。
 - それでも解決しない場合は、手順 2 に進みます。
 - カメラ LAN ケーブルが正しく接続および配線されている場合は、手順 2 に進みます。
2. コマンドプロンプトでカメラのネットワーク接続の安定性を確認します。
 - a. コマンドプロンプトを開いて、以下のコマンドを実行します。XXX.XXX.XX.XXをお使いのカメラのIPアドレスに置き換えます。

```
ping XXX.XXX.XX.XX -t
```

- b. コマンドプロンプトに表示されるメッセージを確認します。
 - 数秒以内に**要求がタイムアウトしました**が表示された場合は、ネットワーク接続が不安定です。カメラの LAN ケーブルを交換するか、スイッチなどの他のネットワークデバイスが正常に動作していることを確認します。それで Mech-Eye SDK または GenICam 対応ソフトウェアでカメラを再度接続してから、問題が解決されたかどうかを確認します。

- 問題が解決された場合は、トラブルシューティングは終了です。
- それでも問題が解決しない場合は、テクニカルサポートにお問い合わせください。
- **コマンドプロンプト** に以下のようなメッセージだけが表示された場合、ネットワーク接続が安定しています。テクニカルサポートにお問い合わせください。

```

XXX.XXX.XX.XX からの応答: バイト=32 時間<1ms TTL=64
XXX.XXX.XX.XX からの応答: バイト=32 時間<1ms TTL=64
XXX.XXX.XX.XX からの応答: バイト=32 時間<1ms TTL=64
    
```

関連問題

以下のような問題も、同じ原因で引き起こされる可能性があります。上記の問題を解決した後、以下の問題も解決したかどうか確認してください。

- [カメラ表示灯の異常に対応する方法](#)
- [カメラは投光せず、深度画像は生成されない](#)
- [画像の取得時間が長すぎる](#)
- [カメラの偶発的な接続切断](#)

9.1.11. 点群抜け

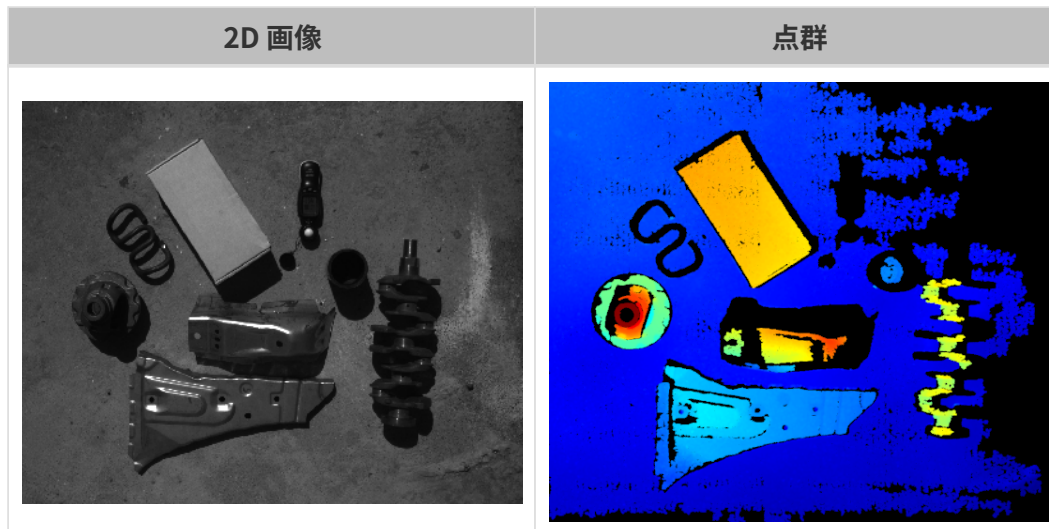
問題

取得した点群に損失が発生します。

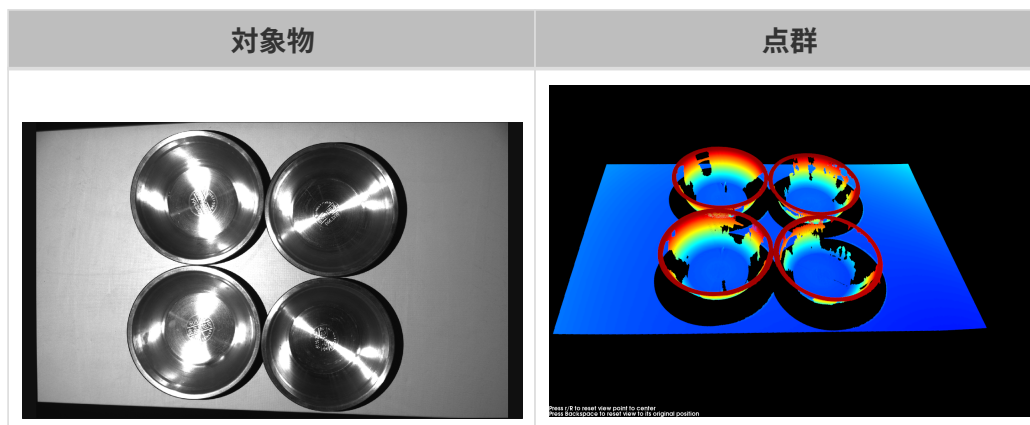
考えられる原因

以下の原因があります。

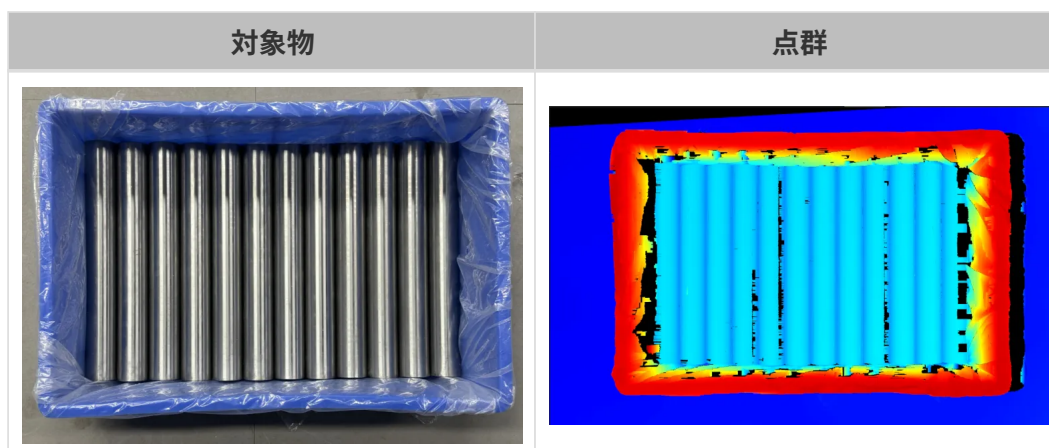
- 強い環境光は、対象物に照射する構造化光に影響して深度データを正確に計算できません。

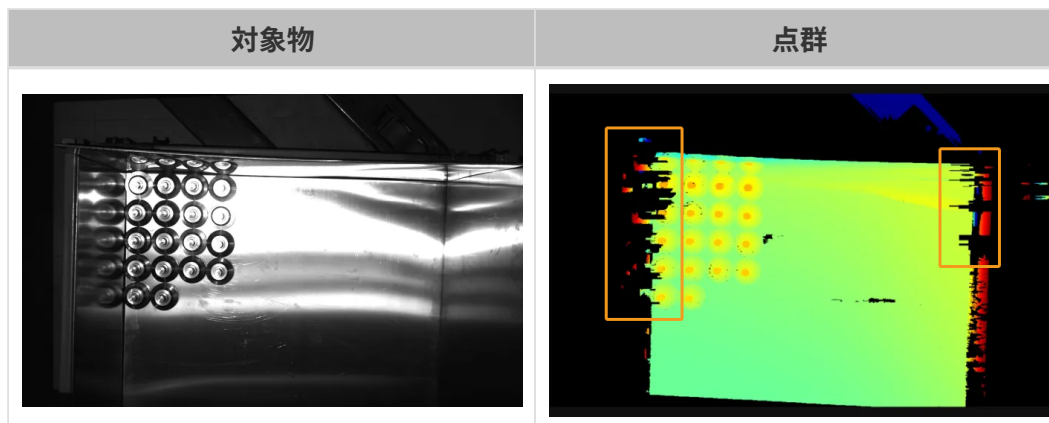


- 対象物表面が鏡面反射が発生しました。



- 対象物の形状が複雑で多重反射が発生し、または対象物とコンテナが多重反射が発生しました。





解決策


以下の手順でトラブルシューティングを実行します。

1. **レンズを清掃**してから再度データを取得して点群の品質を確認します。
 - 問題が解決できた場合、トラブルシューティングはこれで終了します。
 - 解決しない場合は次の手順に入ります。
2. 下表の内容を参考して現場で点群抜けが発生した原因を確認して対応する解決法をお読みください。



いくつかの原因があります。

現場の環境	考えられる原因
ワークステーションが窓に近い、照明が強い	環境光が強い
対象物表面反射	鏡面反射
対象物表面が反射する、形状が複雑、コンテナが反射する	多重反射

3. データ収集エリアの  をクリックしてデータを取得し、点群を確認します。
 - 問題が解決できた場合、トラブルシューティングはこれで終了します。
 - それでも問題が解決しない場合は、テクニカルサポートにお問い合わせください。

環境光が強い

以下のように解決してください：

- 遮光装置を使用します。
- 3D パラメータクラスの **露出時間** を低くします。
- 構造化光の輝度を上げます。下表の通り、お使いのカメラ型番に応じて **投影光の輝度** あるいは **レーザー強度** の値を高くします。

型番	パラメータ設定
NANO と NANO ULTRA、PRO XS、PRO S、PRO M、UHP-140	3D パラメータクラスの 投影の投影光の輝度 を調整する
DEEP と LSR S、LSR L、LSR XL	3D パラメータクラスの レーザーのレーザー強度 を調整する

- DEEP または LSR S、LSR L、LSR XL を使用する場合、**グルに切り替えて**から構造化光の投光範囲を調整します。
 - 3D パラメータクラスの**レーザー投影フレーム制御のレーザー投影範囲の振幅**の値を小さくする



この値を小さくすると投影の幅が狭くなる。カメラが投影範囲外のデータを取得できない。

- 3D パラメータクラスの**レーザー投影フレーム制御のレーザー投影のパーティション数**の値を高くする



- 3D パラメータクラスの**コーディングモード**を**反射**に設定するとこのパラメータは設定できない。
- このパラメータの値を高くすると収集の速度は遅くなる。

- カメラまたは対象物を移動して距離を縮めます。
- カメラの位置と角度を調整して強い環境を避けます。



カメラまたは対象物を移動してからパラメータを改めて調整してください。

鏡面反射のせいで点群抜けが発生した場合

鏡面反射により、対象物表面の露出過度または露出不足から点群抜けが発生します。

- 鏡面反射のせいで点群抜けが発生した場合に以下のように解決してください。
 - DEEP または LSR S、LSR L、LSR XL、NANO ULTRA、PRO S、PRO M を使用する場合、**コーディングモード**を**反射**に設定してください。
 - **コーディングモード**を**反射**に設定しない場合は**3D パラメータクラス**で**3D 露出設定**を調整してください。
- 鏡面反射により対象物表面の露出過度だけが発生した場合は以下のように解決してください。
 - 構造化光の輝度を下げます。下表の通り、お使いのカメラ型番に応じて**投影光の輝度**あるいは**レーザー強度**の値を低くします。

型番	パラメータ設定
NANO と NANO ULTRA、PRO XS、PRO S、PRO M、UHP-140	3D パラメータクラスの 投影の投影光の輝度 を調整する
DEEP と LSR S、LSR L、LSR XL	3D パラメータクラスの レーザーのレーザー強度 を調整する

- カメラまたは対象物を移動して受光部に反射する光線を低減します。
- 鏡面反射により対象物表面の露出不足だけが発生した場合は以下のように解決してください。
 - カメラまたは対象物を移動して受光部に反射する光線を増加します。



カメラまたは対象物を移動してからパラメータを改めて調整してください。

多重反射のせいで点群抜けが発生した場合

以下のように解決してください：

- DEEP または LSR S、LSR L、LSR XL、NANO ULTRA、PRO S、PRO M を使用する場合、**コーディングモードを反射**に設定してください。
- **コーディングモードを反射**に設定しない場合は**3D パラメータクラスで 3D 露出設定を調整**してください。

コンテナまたは対象物表面の多重反射により点群抜けが発生した場合、以下のように解決してください。

- 「可視性」を**ブル**に切り替え、**3D パラメータクラスのレーザー投影フレーム制御グループのレーザー投影範囲の振幅**の値を低くします。
- 黒い布でコンテナの側面を覆います。
- 反射しないコンテナに交換します。
- コンテナの側面がカメラの真下に来るようにコンテナを移動します。



この方法では対象物と隣接する側面との多重反射だけを回避できます。

- カメラの位置を高くしてコンテナが視野全体を占めるようにします。



カメラまたは対象物を移動してからパラメータを改めて調整してください。

9.1.12. 点群の深度変動

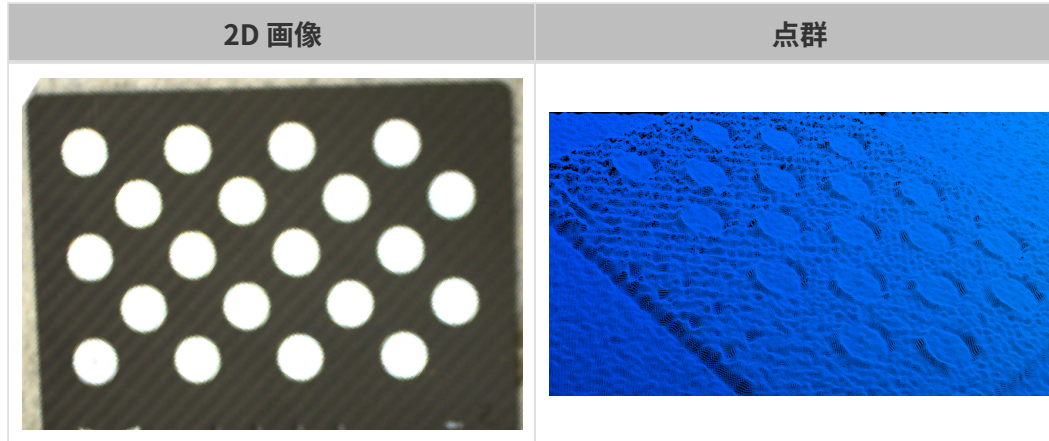
問題

取得した点群に深度の変動が発生します。

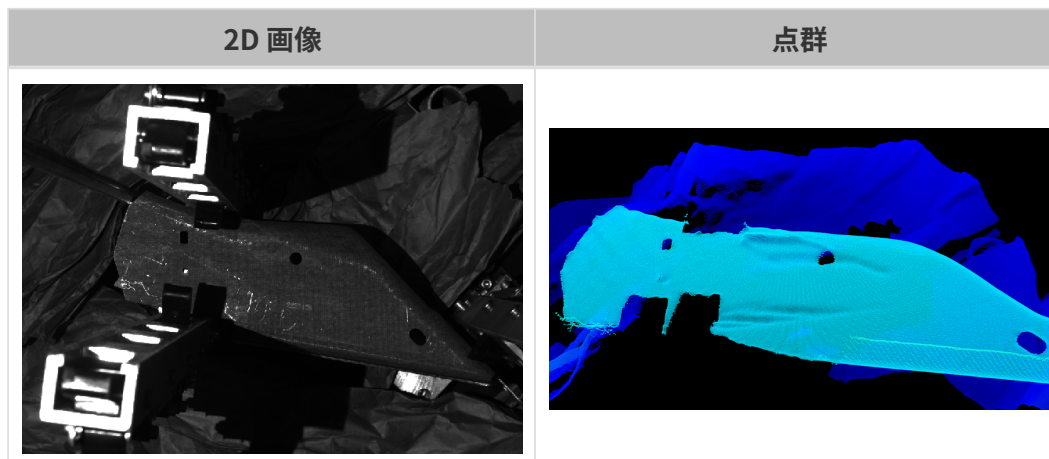
考えられる原因

以下の原因があります。

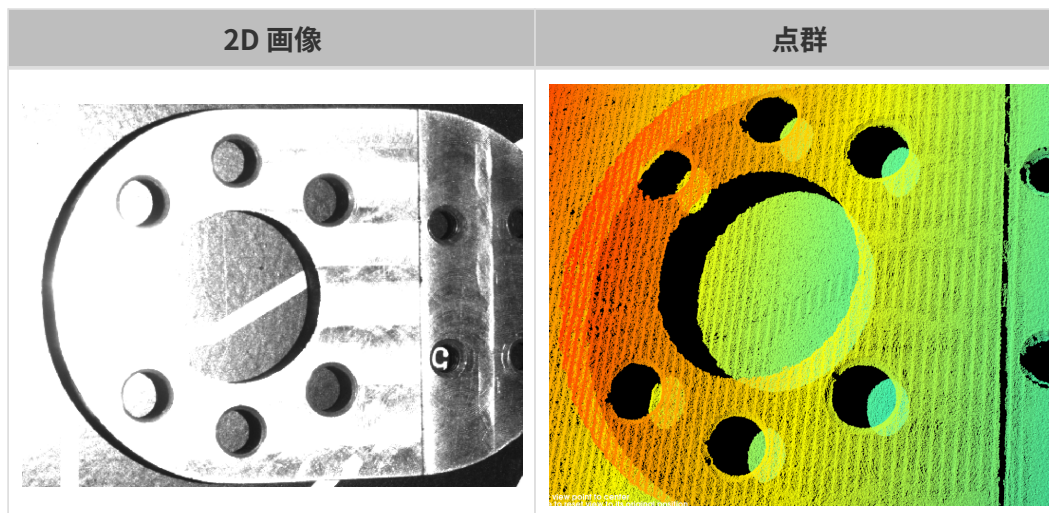
- 画像の焦点が合っていない。



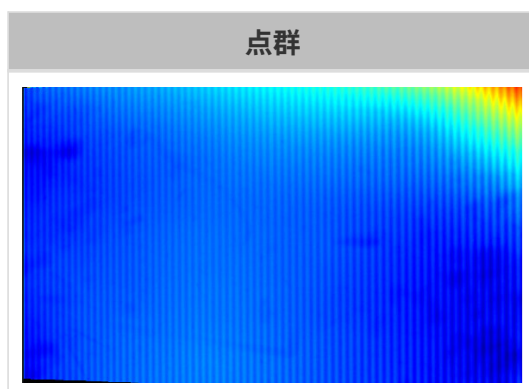
- 表面が滑らかな金属ブラケットを使用した場合に、ブラケットの反射光は対象物の点群に干渉します。



- 対象物の表面が滑らかで露出時間も長くなった場合に 3D データが明るすぎます。



- 現場の照明が安定しません。




解決策

以下のようにトラブルシューティングを行ってください。

画像の焦点が合っていない。

以下の手順を実行します。

1. 深度画像でピクセル座標の Z 値を確認してカメラワーキングディスタンス内にあるかを判断します。ワーキングディスタンス内であれば対象物あるいはカメラの位置を調整してください。
2. データ収集エリアの  をクリックしてデータを取得し、点群を確認します。
 - 問題が解決できた場合、トラブルシューティングはこれで終了します。
 - 解決しない場合は他の方法を試してください。それでも解決しない場合、テクニカルサポートにお問い合わせください。

3D データが明るすぎる

以下の手順を実行します。

1. 以下のように解決してください：

- **3D パラメータ**クラスの**露出時間**を調整します。パラメータ調整の方法については**3D 露出を設定する**をお読みください。
- **レーザー強度**または**投影光の輝度**の値を低くします。

2. データ収集エリアのをクリックしてデータを取得し、点群を確認します。

- 問題が解決できた場合、トラブルシューティングはこれで終了します。
- 解決しない場合は他の方法を試してください。それでも解決しない場合、テクニカルサポートにお問い合わせください。

反射するブラケット付近の深度変動

以下の手順を実行します。

1. 以下のように解決してください：

- 反射しない黒い布で覆います。
- ブラケットを反射しないよう研磨します。
- 反射しないブラケットに交換します。

2. データ収集エリアのをクリックしてデータを取得し、点群を確認します。

- 問題が解決できた場合、トラブルシューティングはこれで終了します。
- 解決しない場合は他の方法を試してください。それでも解決しない場合、テクニカルサポートにお問い合わせください。

環境光が不安定

以下の手順を実行します。

1. NANO または NANO ULTRA、PRO S、PRO M を使用する場合、**3D パラメータ**クラスの**投影のちらつき防止モード**を使用します。

2. データ収集エリアのをクリックしてデータを取得し、点群を確認します。

- 問題が解決できた場合、トラブルシューティングはこれで終了します。
- 解決しない場合は他の方法を試してください。それでも解決しない場合、テクニカルサポートにお問い合わせください。

9.1.13. HALCON：カメラに接続できない（エラーコード：5312）

問題

2023年8月7日以降に HALCON をインストールまたはアップグレードした場合、カメラに接続できず、以下のエラー情報が表示されることがあります。

- エラーコード：5312
- エラー情報：Image acquisition: device cannot be initialized

影響を受けるバージョン

V2.2.2 以下のカメラファームウェア。

考えられる原因

2つの原因があります。

- カメラのパラメータグループ名に英語、数字以外の文字や符号があります。
- MVTec が 2023 年 8 月 7 日にリリースした V20.11.17 の GigE Vision 2 インターフェースは上記の文字・符号に対応できません。その後インストールまたはアップグレードした HALCON はこのバージョンの GigE Vision 2 インターフェースを使用します。

解決策

Mech-Eye SDK 2.3.0 は、これを解決するためにパラメータグループ関連の機能を修復したので HALCON でカメラを正常に接続して制御することができます。

Mech-Eye SDK 2.3.0 以上のバージョン]を[アップグレード/インストール](#)し、[xref:viewer:connect-to-camera-and-set-ip.adoc#connect-camera](#)[Mech-Eye Viewer でカメラファームウェアを 2.3.0 以上のバージョンにアップグレードしてください。

アップグレード後、HALCON でパラメータグループを指定する方法は変わります。以下の手順でパラメータグループを指定してください。

1. Mech-Eye Viewer でカメラを接続します。
2. **パラメータパレットのパラメータグループ**のドロップダウンリストでグループの順番を確認します。



Mech-Eye Viewer と HALCON を同時に同じカメラに接続できないため、その順番をスクリーンショットして記録してください。

3. Mech-Eye Viewer からカメラの接続を切断してから HALCON でアシスタント機能またはプログラムウィンドウを使用してカメラを接続します。
4. HALCON でパラメータグループを選択する：Mech-Eye Viewer の順番に基づいて選択します。

使用するグループが Mech-Eye Viewer の**パラメータグループ**ドロップダウンリストの一番目の場合、HALCON で **UserSet0** を選択します。

使用するグループが Mech-Eye Viewer の**パラメータグループ**ドロップダウンリストの

二番目の場合、HALCON で **UserSet1** を選択します。これによって類推します。

9.2. FAQ

本節ではよくある質問と回答を示します。

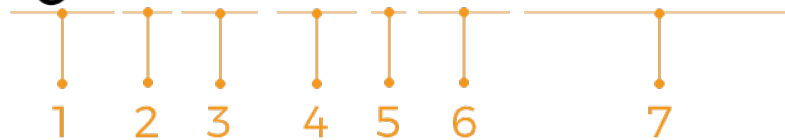
● シリアル番号の意味は？

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	型番
QA	Deep、DEEP
NA/KA	Log M、Log S
VA	LSR S
WA	Laser L、LSR L
WU	Laser L Enhanced-12MP
YE	LSR XL
TA	Nano、NANO
RU	NANO ULTRA
RA	PRO XS
NE/KE	Pro M Enhanced、Pro S Enhanced、PRO S、PRO M
QE	Pro L Enhanced
UA	UHP-140

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：

型番	焦点距離 (mm)
UHP-140	番号×10
NANO または NANO ULTRA	
Nano または PRO XS	番号が 03~06 の場合：番号 × 100
	番号が 35/55 の場合：番号 × 10
ほかの型番	番号×100

4. 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。

5. 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

6. 9~10桁目はハードウェアバージョンです。

7. 11~16桁目は製造番号です。