

OMRON

3D TOF センサモジュール  
形 B5L

ユーザーズマニュアル

3D TOF センサモジュール



CEWP-105A

## おことわり

本マニュアルの内容の一部または全部を無断で複写、複製、転載することを禁じます。

- 本マニュアルの内容に関しては、改良のため予告なしに仕様などを変更することがあります。  
あらかじめご了承ください。
- 本マニュアルの内容に関しては、万全を期しておりますが、万一ご不審な点や誤りなど、お気づきのことがありましたら、お手数ですが、弊社支店または営業所までご連絡ください。  
その際、巻末記載の Man.No.(マニュアル No.)も併せてお知らせください。

## 商標

本マニュアルの内容の一部または全部を無断で複写、複製、転載することを禁じます。

- Microsoft、Windows、Windows Vista、Excel、Visual Basic は、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。

その他、本文中に掲載している会社名および製品名は、それぞれ各社の商標または登録商標です。

# はじめに

このたびは、3D TOF センサモジュール B5L をお買い上げいただきまして、ありがとうございます。  
本マニュアルは、3D TOF センサモジュール B5L を使用する上で、必要な情報を記載しています。  
お使いになる前に本マニュアルをよく読んで、機能・性能などを十分ご理解いただき、システムの構築にご活用ください。  
また、お読みになった後も本マニュアルは大切に保管して、いつも手元においてお使いください。

## 対象となる読者の方々

本マニュアルは、電気知識、ソフト知識を有する方を対象に記述しています。

## 対象となる製品

本マニュアルは以下の製品を対象にしています。  
・3D TOF センサモジュール B5L (以降「本製品」と記す。)

## 本書での用語定義

- 「本製品」： 「B5L-A2S-U01-010」を指し、「本体」と「SDK」で構成します。  
説明中の「本製品」という記載は、構成の全部または一部を参照しています。
- 「本体」： 3D TOF センサモジュールを指します。
- 「SDK」： 評価ソフトウェア、コマンド仕様書、サンプルコード、その他ドキュメント類を指します。
- 「NIR」： 近赤外

## データシート

以下のリンク先から、ダウンロードできます。

和文：

<https://www.omron.co.jp/ecb/product-detail?partNumber=B5L>

英文：

<https://www.components.omron.com/product-detail?partNumber=B5L>

## 目次

はじめに .....	3
目次 .....	4
ご承諾事項.....	6
安全上の注意.....	8
用語説明.....	13
<b>第 1 章 概要 .....</b>	<b>14</b>
1-1 概要 .....	14
1-2 形式およびシステム構成.....	14
1-3 仕様 .....	15
1-4 各部の名称とはたらき .....	17
1-5 外形寸法 .....	18
1-6 本製品による 3 次元距離計測のしくみ .....	19
1-7 使用手順 .....	22
<b>第 2 章 設置・配線 .....</b>	<b>23</b>
2-1 設置 .....	23
2-2 配線 .....	26
<b>第 3 章 ホストからの通信.....</b>	<b>29</b>
3-1 概要 .....	29
3-2 ホスト側の基本的な処理手順.....	30
3-3 コマンド仕様 .....	34
3-4 コマンド一覧とレスポンス一覧.....	35
<b>第 4 章 各コマンドの説明.....</b>	<b>37</b>
4-1 バージョン取得(00Hex).....	37
4-2 測距開始(80Hex) .....	37
4-3 測距停止(81Hex) .....	38
4-4 結果取得(82Hex) .....	39
4-5 結果取得フォーマット設定(84Hex) .....	42
4-6 結果取得フォーマット取得(85Hex) .....	44
4-7 動作モード設定(86Hex).....	45
4-8 動作モード取得(87Hex).....	46
4-9 露光時間設定(88Hex).....	47
4-10 露光時間取得(89Hex).....	48
4-11 T3D 回転角度設定(8AHex).....	49
4-12 T3D 回転角度取得(8BHex).....	50
4-13 LED 投光周波数 ID 設定(8EHex).....	51
4-14 LED 投光周波数 ID 取得(8FHex).....	51
4-15 MIN_AMP(全範囲対象)設定(90Hex) .....	52
4-16 MIN_AMP(全範囲対象)取得(91Hex) .....	53
4-17 MIN_AMP(近距離対象)設定(92Hex) .....	54
4-18 MIN_AMP(近距離対象)取得(93Hex) .....	55
4-19 $\theta$ $\phi$ テーブル取得(94Hex).....	56

4-20	動作確認用 LED 有効/無効 設定(95Hex)	58
4-21	動作確認用 LED 有効/無効 取得(96Hex)	59
4-22	レスポンス速度設定(97Hex)	60
4-23	レスポンス速度取得(98Hex)	61
4-24	ENR 閾値設定(99Hex)	62
4-25	ENR 閾値取得(9AHex)	63
4-26	イメージャ温度取得(9BHex)	64
4-27	LED 温度取得(9CHex)	65
4-28	パラメータ初期化(9EHex)	66
4-29	ソフトウェアリセット(9FHex)	67
第 5 章	トラブルシューティング	68
5-1	トラブルシューティング一覧	68
索引		71

# ご承諾事項

## オムロン商品ご購入のお客様へ

平素はオムロン株式会社(以下「当社」)の商品をご愛用いただき誠にありがとうございます。

「当社商品」ご購入については、お客様のご購入先にかかわらず、本ご承諾事項記載の条件を適用いたします。ご承諾のうえご注文ください。

### 1. 定義

本ご承諾事項中の用語の定義は次のとおりです。

- (1) 「当社商品」:「当社」のFAシステム機器、汎用制御機器、センシング機器、電子・機構部品
- (2) 「カタログ等」:「当社商品」に関する、ベスト制御機器オムロン、電子・機構部品総合カタログ、その他のカタログ、仕様書、取扱説明書、マニュアル等であって電磁的方法で提供されるものも含まれます。
- (3) 「利用条件等」:「カタログ等」に記載の、「当社商品」の利用条件、定格、性能、動作環境、取扱い方法、利用上の注意、禁止事項その他
- (4) 「お客様用途」:「当社商品」のお客様におけるご利用方法であって、お客様が製造する部品、電子基板、機器、設備またはシステム等への「当社商品」の組み込み又は利用を含みます。
- (5) 「適合性等」:「お客様用途」での「当社商品」の(a)適合性、(b)動作、(c)第三者の知的財産の非侵害、(d)法令の遵守および(e)各種規格の遵守

### 2. 記載事項のご注意

「カタログ等」の記載内容については次の点をご理解ください。

- (1) 定格値および性能値は、単独試験における各条件のもとで得られた値であり、各定格値および性能値の複合条件のもとで得られる値を保証するものではありません。
- (2) 参考データはご参考として提供するもので、その範囲で常に正常に動作することを保証するものではありません。
- (3) 利用事例はご参考ですので、「当社」は「適合性等」について保証いたしかねます。
- (4) 「当社」は、改善や当社都合等により、「当社商品」の生産を中止し、または「当社商品」の仕様を変更することがあります。

### 3. ご利用にあたってのご注意

ご採用およびご利用に際しては次の点をご理解ください。

- (1) 定格・性能ほか「利用条件等」を遵守しご利用ください。
- (2) お客様ご自身にて「適合性等」をご確認いただき「当社商品」のご利用の可否をご判断ください。「当社」は「適合性等」は一切保証いたしかねます。
- (3) 「当社商品」がお客様のシステム全体の中で意図した用途に対して、適切に配電・設置されていることをお客様ご自身で必ず事前に確認してください。
- (4) 「当社商品」をご使用の際には、(i)定格および性能に対し余裕のある「当社商品」のご利用 (ii) 冗長設計など「当社商品」が故障しても「お客様用途」の危険を最小にする安全設計、(iii) 利用者に危険を知らせる安全対策をシステム全体として構築、(iv) 「当社商品」および「お客様用途」の定期的な保守、の各事項を実施してください。
- (5) 「当社商品」は、一般工業製品向けの汎用品として設計製造されています。従いまして、次に掲げる用途での使用は意図しておらず、お客様が「当社商品」をこれらの用途に使用される際には、「当社」は「当社商品」に対して一切保証をいたしません。なお、昇降設備、医用機器など下記に例示されている用途であっても、その具体的なご利用方法によっては、一般工業製

品向けの汎用品として次項に定める通常の保証が可能な場合がありますので、当社営業担当者にご相談ください。

- (a) 高い安全性が必要とされる用途(例:原子力制御設備、燃焼設備、航空・宇宙設備、鉄道設備、昇降設備、遊園地機械、医用機器、安全装置、その他生命・身体に危険が及びうる用途)
- (b) 高い信頼性が必要な用途(例:ガス・水道・電気等の供給システム、24 時間連続運転システム、決済システムほか権利・財産を取扱う用途など)
- (c) 厳しい条件または環境での用途(例:屋外に設置する設備、化学的汚染を被る設備、電磁的妨害を被る設備、振動・衝撃を受ける設備など)
- (d) 「カタログ等」に記載のない条件や環境での用途
- (e) 上記 3.(5)(a)から(d)に記載されている他、「本カタログ等記載の商品」は自動車(二輪車含む。以下同じ)向けではありません。自動車に搭載する用途には利用しないで下さい。自動車搭載用商品については当社営業担当者にご相談ください。

#### 4. 保証条件

「当社商品」の保証条件は次のとおりです。

- 1) 保証期間 当社又は当社の代理店よりご購入後1年間といたします。  
(ただし「カタログ等」に別途記載がある場合を除きます。)
- 2) 保証内容 故障した「当社商品」について、以下のいずれかを「当社」の任意の判断で実施します。
  - (a) 当社保守サービス拠点における故障した本製品の無償修理  
(ただし、電子・機構部品については、修理対応は行いません。)
  - (b) 故障した「当社商品」と同数の代替品の無償提供
- 3) 保証対象外 故障の原因が次のいずれかに該当する場合は、保証いたしません。
  - (a) 「当社商品」本来の使い方以外のご利用
  - (b) 「利用条件等」から外れたご利用
  - (c) 「当社」以外による改造、修理による場合
  - (d) 「当社」以外の者によるソフトウェアプログラムによる場合
  - (e) 「当社」からの出荷時の科学・技術の水準では予見できなかった原因
  - (f) 上記のほか「当社」または「当社商品」以外の原因(天災等の不可抗力を含む)

#### 5. 責任の制限

本ご承諾事項に記載の保証が「当社商品」に関する保証のすべてです。「当社商品」に関連して生じた損害について、「当社」および「当社商品」の販売店は責任を負いません。

#### 6. 輸出管理

「当社商品」または技術資料を輸出または非居住者に提供する場合は、安全保障貿易管理に関する日本および関係各国の法令・規制を遵守ください。お客様が、法令・規則に違反する場合には、「当社商品」または技術資料をご提供できない場合があります。



# 安全上の注意

「本製品」についての安全上の注意を記載します。

安全にご使用いただくために必ずお読みください。



- ここに示した内容は、製品を安全に正しくお使いいただき、お使いになる人や他の人々への危害や財産への損害を未然に防止するためのものです。
- 表示と意味は次のようになっています。

## ●警告表示の意味

 <b>警告</b>	正しい取扱いをしなければ、この危険のために、軽傷・中程度の傷害を負ったり、万一の場合には重傷や死亡に至る恐れがあります。 また、同様に重大な物的損害をもたらす恐れがあります。
 <b>注意</b>	正しい取扱いをしなければ、この危険のために、時に軽傷・中程度の傷害を負ったり、あるいは物的損害を受ける恐れがあります。


物的損害とは、建造物、生産設備、家財、他製品、家畜、ペットなど財物の損壊による損害を指します。

## ●図記号の例

	禁止(してはいけないこと)を示します。
	指示(必ず守ること)を示します。



## 警告

### ●ご使用にあたって

生命の安全および防犯を目的として「本製品」を使用しないでください。	
事故の原因になります。	
自動車(二輪車含む)での使用はしないでください。	

### ●火災感電等の防止について

火災、感電、けが、故障の原因となります。

雷が鳴りだしたら、本体および接続しているケーブルに触れないでください。	
本体にひび割れ破損がある状態では使用しないでください。	
コネクタや各部の穴に異物を入れないでください。	
浴室など水のかかる場所で、使用しないでください。	
濡れた手で本体および接続しているケーブルに触れないでください。	
通電中は本体側面の開口部にある電極に触れないでください。	
本体の分解や修理、改造はしないでください。	
使用中に、異臭、発熱、変形、変色など異常を発見した場合は、電源を切って使用を中止してください。	
本体に接続するケーブルは強い力がかからないように引き回し、固定してください。また、ケーブルをドアなどで挟まないでください。	

### ●事故やけがの防止について



事故やけがの原因となります。

本体が破損した際に、割れた鋭利な部分や露出した内部に触らないでください。



 注意

●ご使用にあたって

「本製品」を使用するときは、必ず安全上の要点・使用上の注意にしたがってください。



●設置にあたって

事故、けが、故障の原因となります。

不安定な場所に設置しないでください。

手や足などが引っ掛からないようにケーブルを固定してください。



●発熱について

火傷の恐れがあります。

本体は、発熱することがあります。

通電中や電源を切った直後は触らないでください。



## 安全上の要点

「本製品」についての安全上の要点を記載します。

開封時に外観チェックを行い、損傷がないことを確認してください。開封時には手袋などの着用を推奨します。

「本製品」を安全に使用するため、以下のことを行ってください。

### ①設置環境について

内部部品の劣化・破損が起こる恐れがあります。

- ・定格温度範囲を超える状態では使用しないでください。
- ・結露の発生する環境では使用しないでください。
- ・水・油・化学薬品がかかる環境では使用しないでください。
- ・腐食性および、引火性・爆発性ガスの環境では使用しないでください。
- ・塵埃、塩分、鉄粉がある場所では使用しないでください。

### ②電源、配線について

万一の場合、発火する恐れがあります。

- ・DC 電源端子に AC 電源を接続しないでください。
- ・定格電圧を超える DC 電圧を接続しないでください。
- ・入出力端子など誤配線がない様にご注意ください。
- ・DC 電源の逆接続はしないでください。
- ・ケーブルの着脱は必ず電源を切った状態で行ってください。
- ・コネクタに機器を接続する前に、必ず機器の外観チェックを行い、コネクタピンの曲りなど損傷のないことを確認してください。
- ・ケーブルは、損傷のないことを確認してください。

### ③その他

- ・取付時には、本体取付穴に M4 ねじを締結し、固定してください。
- ・本体へのねじれ、たわみ、衝撃などのストレスをかけないでください。故障・劣化する恐れがあります。
- ・使用中に異物が入り込まないように防塵保護に注意して「本製品」を取付けてください。  
異物によるショートや長期信頼性低下の恐れがあります。
- ・取付や配線は安全のため 専門の技術を有する人が行ってください。
- ・設置取扱い時に本体を落下させないでください。故障・劣化する恐れがあります。
- ・設置位置直下の周囲に人がいないことを確認して、設置してください。
- ・廃棄するときは、産業廃棄物として処理してください。

## 使用上の注意

「本製品」についての使用上の注意を記載します。

「本製品」の動作不能、誤動作、または性能・機能への悪影響を防ぐため、以下のことを守ってください。

- ・温度 -20~+60℃、相対湿度 35~85%で保管してください。
- ・周囲温度が定格の範囲を超える場所で使用しないでください。
- ・周囲に発熱体がある場合は、十分離して取付けてください。
- ・「本製品」を取付ける際は、本体上面、側面及びヒートシンク面を塞ぐ場合はお客様にて放熱をご検討ください。
- ・「本製品」は動作中に発熱します。発熱により周囲温度が上昇しますので、定格温度範囲を超えないように、放熱に十分ご配慮ください。また、「本製品」を上下逆に固定しないでください。
- ・基板に触らないでください。また人体の静電気は事前に放電してください。
- ・アースバンドを用いるなど静電気対策を行った上で取扱ってください。
- ・強磁界、強電界など、誘導ノイズや電源ノイズ発生が激しい場所で使用しないでください。
- ・「本製品」に瞬停、停電が発生した場合、電源復帰後に必ずリセットをかけてからご使用ください。
- ・放射線を照射する恐れのある場所で使用しないでください。
- ・接続にあたっては、電気的な特性を十分にご評価の上使用ください。
- ・電源ケーブルおよび USB ケーブルは、お客様にて十分に適合性を検証のうえ、ご選定ください。
- ・ケーブルを本体に接続した状態で強く引っ張らないでください。
- ・コネクタは逆向きに挿入しないでください。
- ・規格外のコネクタを無理に挿入しないでください。
- ・投光部、受光部に触れないでください。投光部、受光部が汚れた場合には清掃をしてください。清掃には柔らかい乾いた布を使用して、投光部、受光部には傷をつけないようにしてください。ベンジン、シンナーなどの揮発性の溶剤や化学雑巾などは、絶対に使用しないでください。
- ・取付にあたっては、機器の長期信頼性を向上させるために、放熱に十分留意してください。
- ・「本製品」のご使用に際し、実際の設置場所における「本製品」の使用可否を事前に十分にご確認ください。
- ・「本製品」に直接太陽光があたる場所、屋外では使用しないでください。
- ・紫外線の強い場所で使用しないでください。
- ・お客様にて NIR 透過フィルタなどの構造物を設計して投光部または受光部の前に配置する場合は、構造物の近赤外線光透過率によっては正確に測定できない場合がありますので、ばらつき等を考慮の上、余裕を持って設計してください。
- ・強い外乱光(赤外光など)条件で使用しないでください。
- ・「本製品」を複数台同時に使用すると、自機以外から発せられる近赤外線光の影響を受けて、正確に測定できない場合があります。
- ・QR コードラベルは剥がさないでください。製品のロットトレースができなくなります。

## 使用目的に関する注意

- 1)「本製品」は他の機器への組み込みを意図しているため、「本製品」単体では各国各種規格認証を取得していません。
- 2)「本製品」は防犯を目的とするものではなく、また安全を保証するものではありません。
- 3)「本製品」ご使用の際は、撮影される可能性のある人物の肖像権、プライバシーに関する権利の侵害や、著作権法等の各種法令への違反のないよう、お客様自身で十分ご検討の上、必要な措置を講じてください。
- 4)人の生命・身体・財産に危害もしくは損害を加える用途で使用してはなりません。

## 知的財産の保護

「本製品」に含まれる「ファームウェア」(本体を動作させるための内蔵ソフトウェア)および「SDK」に対して、以下のような行為を行ったり、第三者にさせたりしないでください。

- (a) 「ファームウェア」の「本体」からの抽出
- (b) 「ファームウェア」および「SDK」に対する逆アセンブル・逆コンパイル等のリバースエンジニアリング

当社から提供される技術情報は当社の秘密情報に当たります。第三者への開示はご遠慮ください。

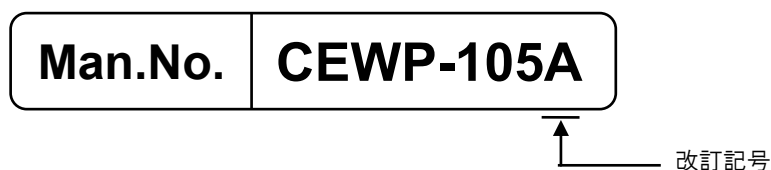
# 用語説明

「本製品」に関連する用語を説明します。

用語	説明
TOF センサ	TOF 方式によってセンサから対象物までの距離を測るセンサ。 TOF とは Time of Flight の省略形。光を投光しその反射光との位相差で距離を計測します。
距離精度	測定値の平均と実際の距離の差
繰返精度	測定値がどの程度の変動幅で異なるかを表したもの
動作モード	・標準モード:HDR 機能を ON にし 2 回の測定結果より距離算出します。 ・高速モード:HDR 機能を OFF にし 1 回の測定結果より距離算出します。 注:HDR 機能:シャッタースピードを変更して複数回の測定を行う機能します。
起動時間	B5L の電源投入から通信が可能になるまでの時間
ウォームアップ時間	B5L の電源投入から性能が安定するまでの時間
距離データ	B5L の座標原点から対象物までの 3 次元の距離を示します。
直交座標形式	互いに直交している座標軸を指定することによって定まる座標系
直交座標回転形式	設定した角度分、 $X_o, Y_o, Z_o$ 軸回りで回転させた直交座標
極座標形式	原点からの距離 $r$ と角度 $\theta$ および角度 $\phi$ を使って立体上の点の位置を表す座標系
振幅データ	LED を発光させたときの各画素の受光感度

## マニュアル改訂履歴

マニュアル改訂記号は、表紙・裏表紙に記載されている Man.No.の後尾に付記されます。



改訂記号	改訂年月	改訂理由・改訂ページ
A	2020 年 4 月	初版

# 第 1 章 概要

## 1-1 概要

光源と TOF イメージャを搭載し、発光した光の反射光波の位相差で物体までの距離を測定する機器組み込み型の 3D TOF センサモジュールです。

ホストとの通信は USB IF を用い、ホストからのコマンドを受け、実行結果を返します。

## 1-2 形式およびシステム構成

### 形式

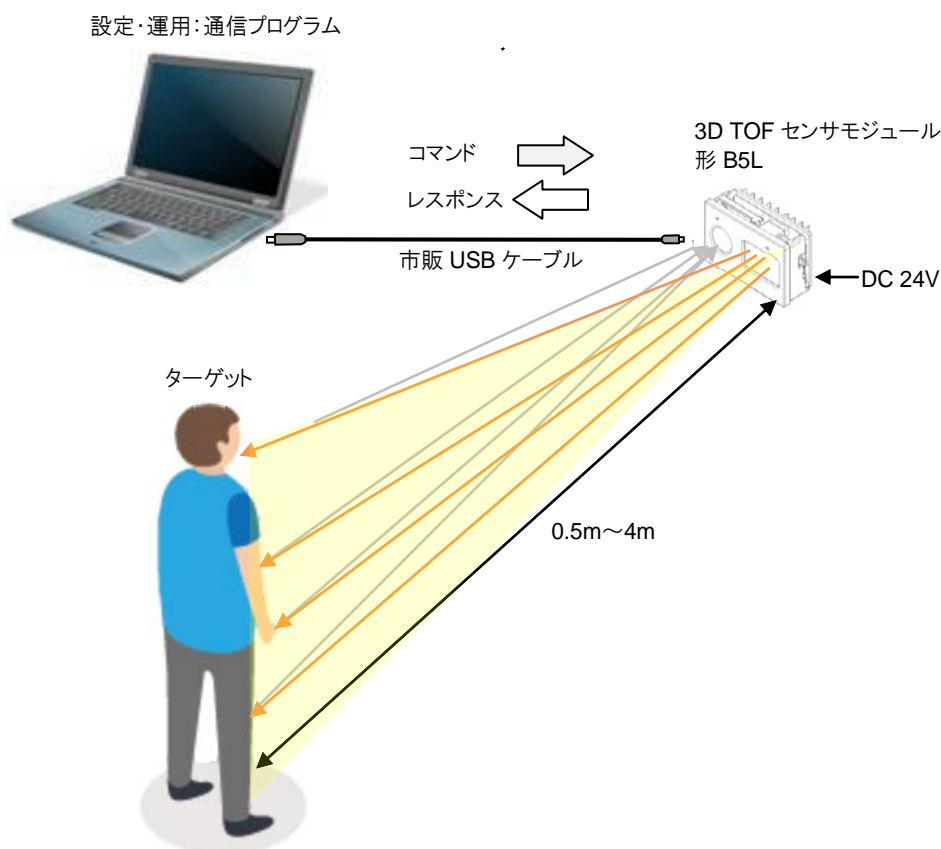
検出距離	NIR 透過フィルタ <sup>1</sup>	形式
0.5m~4m	あり(内蔵)	形 B5L-A2S-U01-010

\*1. NIR 透過フィルタは、赤外線を透過し、可視光を吸収するフィルタです。

### 形式構成

①	②	③	④	⑤
シリーズ	光源	画角	通信	NIR 透過フィルタ
形 B5L-A	□	□	-□01	-□□0
	2: LED 近赤外線 940nm	S: 90°	-U01: USB2.0	あり(内蔵): -010

### システム構成



## 1-3 仕様

## 定格／性能仕様

項目	仕様	備考
検出距離	0.5m～4m	
検出解像度	約 0.3°	
水平検出範囲(画角)	87° 以上	
垂直検出範囲(画角)	67° 以上	
光源	LED 近赤外線 940nm	
距離精度	±2%(±4cm) 以下 at 2m 中央部 10×10 pixel	注 1、注 2
繰返精度	±1%(±2cm) 以下 at 2m 中央部 10×10 pixel	注 1、注 2
フレームレート	10fps	注 1
電源電圧	DC24V ±10% 3A	
消費電力(消費電流)	計測時平均:7.2W 0.3A 最大:72W 3A(参考)	注 1
周囲温度	使用時:0 ~ +50°C 保存時:-20 ~ +60°C (ただし、結露および氷結しないこと)	
周囲湿度	使用時・保存時:35~85%RH 以下 (ただし、結露しないこと)	
使用照度環境	500lx 以下	
振動(耐久)	10~150Hz、50m/s <sup>2</sup> 、複振幅 0.7mm 以下 X,Y,Z 各方向 8min 3 掃引	
衝撃(耐久)	300m/s <sup>2</sup> X,Y,Z 方向 各方向 3 回	
外形	103×64.3×43.1 mm 約 108.6×64.3×43.1 mm (コネクタを含む場合)	
保護構造	IEC60529 IP10	
重量	約 305g	
材質	フレーム:アルミダイカスト カバー:ポリカーボネート(PC) フィルタ:アクリル樹脂(PMMA) ヒートシンク:アルミ	
通信	USB2.0 CDC クラス	
起動時間	30 秒以下	注 3
ウォームアップ時間	約 30 分	注 4

## 注 1:

- ・弊社測定環境における安定時
- ・周囲温度:25°C
- ・動作モード:標準モード(デフォルト)
- ・露光時間設定値:850(デフォルト)
- ・LED 投光周波数 ID:8(デフォルト)

## 注 2:

- ・対象物:反射率 70%(白紙)
- ・距離精度、繰返精度については、以下条件とする  
距離精度:中央部 10x10pixel を 100 回測定した(合計 10,000 データ)平均値  
繰返精度:中央部 10x10pixel を 100 回測定した(合計 10,000 データ)標準偏差

## 注 3:

電源投入から通信可能になるまでの時間

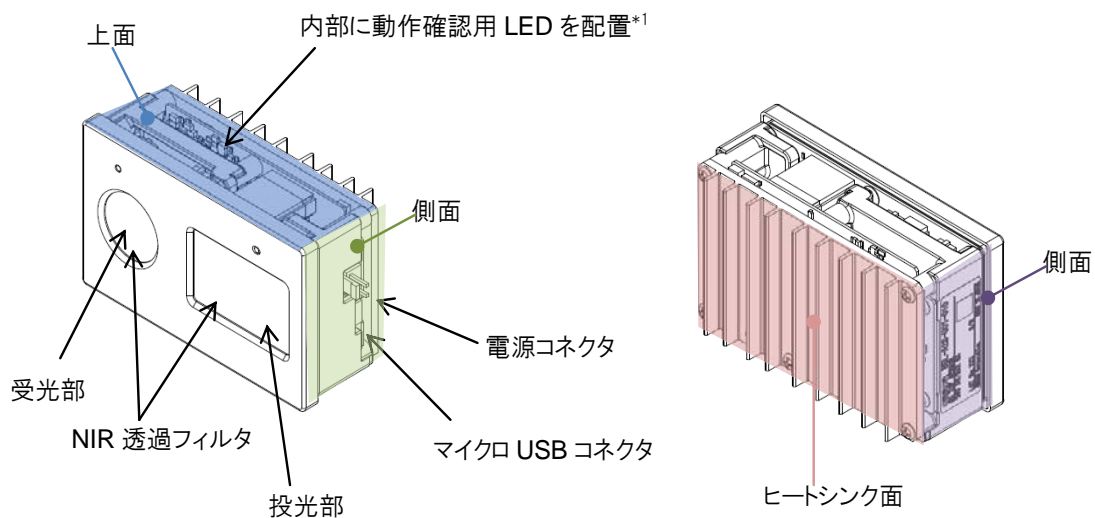
## 注 4:

電源投入から性能が安定するまでの時間





## 1-4 各部の名称とはたらき

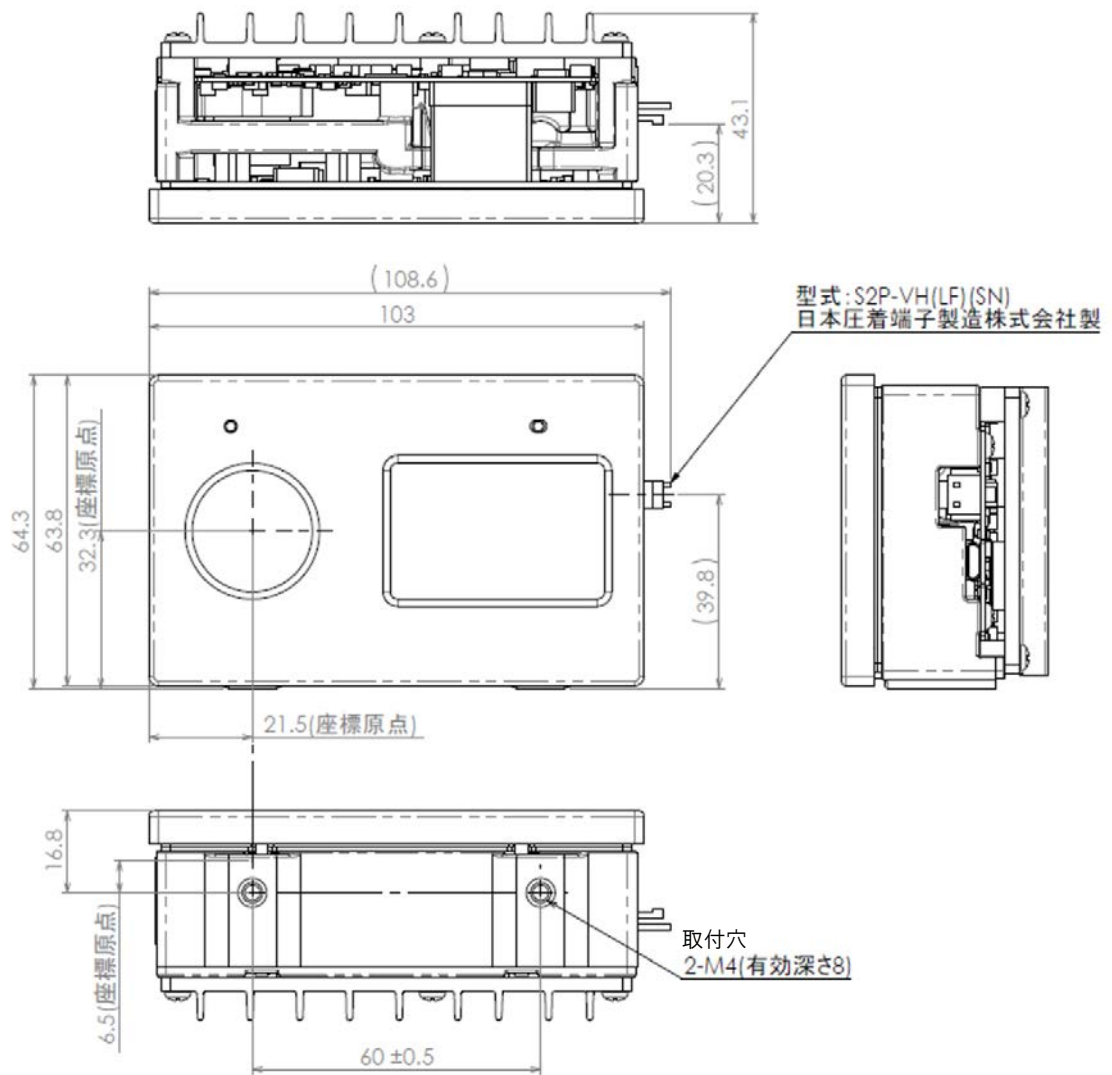


## \*1:動作確認用内部 LED

- ・コマンドによる操作なし(初期状態):  
起動時/正常稼働中:点灯、異常発生時:点滅
- ・コマンドによる操作あり:  
起動時:点灯、正常稼働中/異常発生時:コマンドにより消灯可能

1-5 外形寸法

(単位:mm) 公差等級 IT16



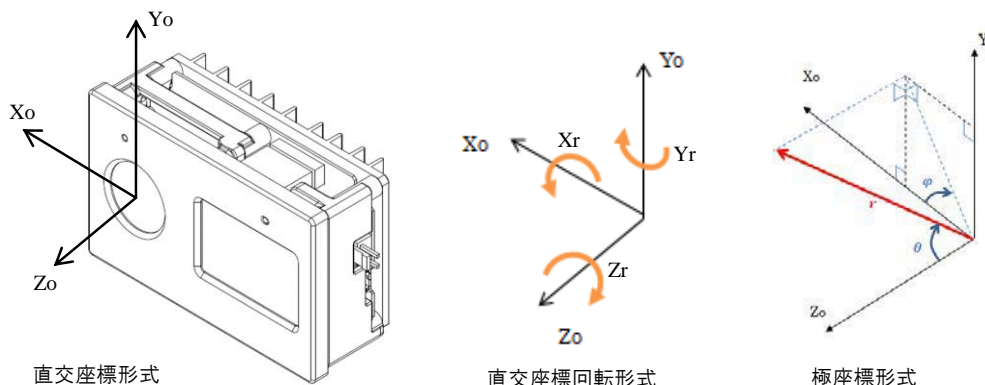
## 1-6 本製品による3次元距離計測のしくみ

## 距離データの座標

以下のように、X座標が受光部の右側、Y座標が受光部の上側、Z座標が受光部の前面にあります。

以下の3種類の座標形式が可能です。

なお、各座標の原点は、「1-6 外形寸法」に記載した「座標原点」です。



## 出力データ

本製品からの出力データには、以下が可能です。

どのデータを取得するかは、結果取得フォーマット設定によって指定します。

データ名称	説明
距離データ	本製品の座標原点から対象物までの3次元の距離を示します。
距離データ 直交座標形式	$X_0, Y_0, Z_0$ : 座標原点を原点としたXYZ座標
距離データ 直交座標回転形式	$X_r, Y_r, Z_r$ : コマンド設定した角度分、 $X_0, Y_0, Z_0$ 軸回りで回転させた直交座標
距離データ 極座標形式	$r, \theta, \phi$ : 直交座標を基準とした極座標
振幅データ	LEDを発光させたときの各pixelの受光感度 16ビット(諧調 256)

## 動作モード

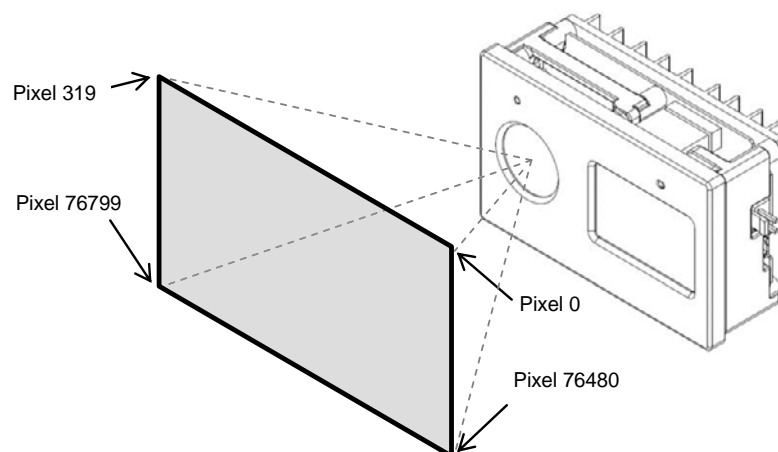
本製品の動作モードには、以下があります。動作モード設定によって指定します。

モード	内容
標準モード	HDR機能をONにし、2回の測定結果から距離を算出します。
高速モード	HDR機能をOFFにし、1回の測定結果から距離を算出します。

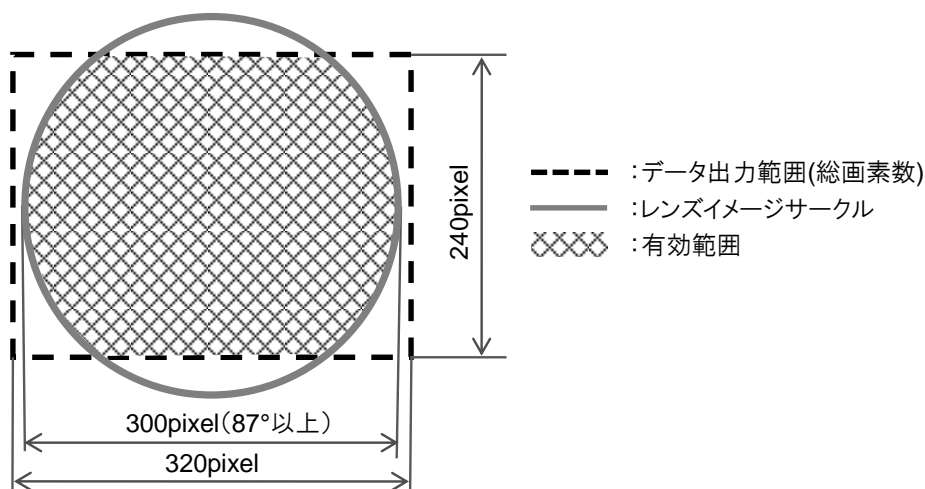
注. HDR機能:シャッタースピードを変更して、複数回の測定を行う機能。

## データ出力順

データは 320×240 の画像の右下から左上まで、76799～0 の順番で出力されます。詳しい方法は、「4-4 結果取得(82Hex)」を参照してください。



## 視野



## ソフトウェア

評価ソフトウェア、サンプルコードについては、以下の URL からアクセスしてください。

- 日本語

<https://www.omron.co.jp/ecb/product-detail?partNumber=B5L>

- 英語

<https://www.components.omron.com/product-detail?partNumber=B5L>

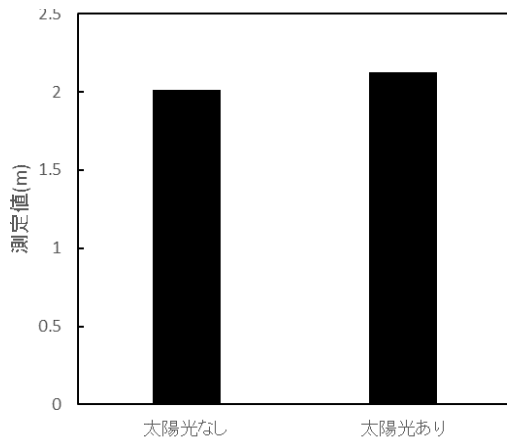
注 1. サンプルコードは、評価用です。弊社がこの動作を保証するものではありません。

注 2. サンプルコードの変更、またその他いかなる理由においても、弊社はサンプルソースコードの誤り、欠陥を修正する義務を負いません。

注 3. サンプルコードに関するお問い合わせは、お受けできません。

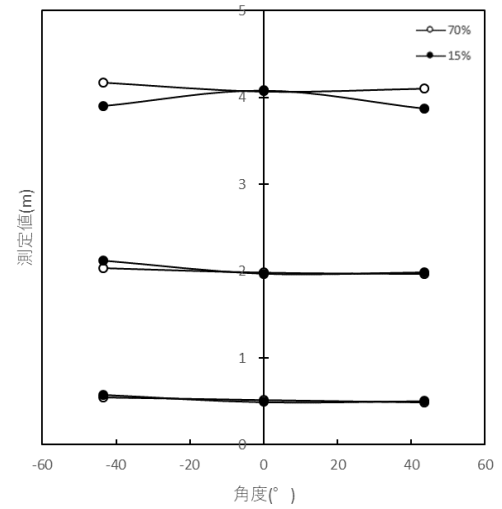
特性データ(参考値)

● 太陽光の影響



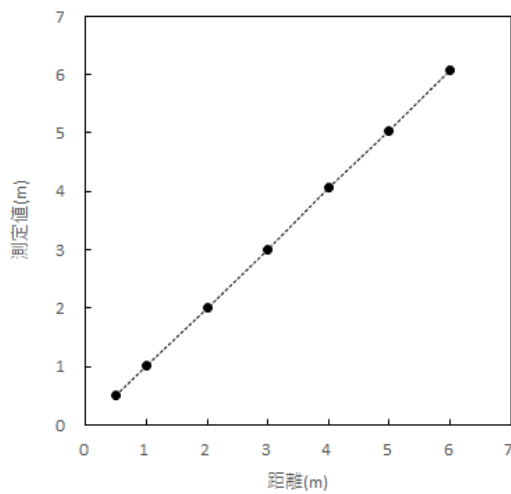
条件:  
 対象: 白 PP フィルム  
 角度: 0°  
 測定距離: 2m  
 照度: 太陽光あり 10,000lx 以上

● 角度方向距離精度

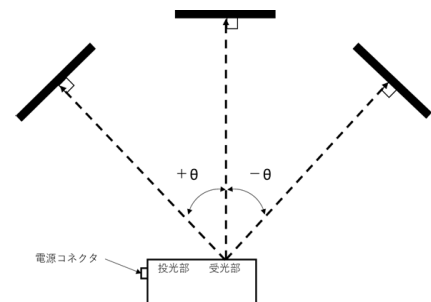


条件:  
 対象: 反射率 70%(白紙)、反射率 15%(灰紙)  
 角度: -43.5°, 0°, +43.5°  
 測定距離: 0.5m, 2m, 4m

● 距離精度



条件:  
 対象: 反射率 70%(白紙)  
 角度: 0°



## 1-7 使用手順

手順	内容	参照先
事前確認	仕様、使い方について確認	安全上の注意、用語説明 1章 概要
↓	↓	
設置・配線	本製品の取付けと配線	2章 設置・配線
↓	↓	
電源 ON		2章 設置・配線
↓	↓	
接続確認	バージョン取得コマンドで確認	4章 各コマンドの説明
↓	↓	
初期設定	通信による設定 ・動作モードの設定 ・結果取得フォーマットの設定 ・各種パラメータの設定(計測関連パラメータ、動作確認、LED 設定、通信レスポンス速度の設定)	3章 ホストからの通信 4章 各コマンドの説明
↓	↓	
運用	通信による測距開始、結果取得、測距停止、必要時その他の取得	2章 設置・配線 3章 ホストからの通信 4章 各コマンドの説明
↓	↓	
電源 OFF		
↓	↓	
トラブルシューティング		5章 トラブルシューティング

## 第2章 設置・配線

### 2-1 設置

#### 設置位置の設計

##### ● 測定対象物

測定対象物は、「1-7 本製品による3次元距離計測のしくみ」の「視野」項に示す「有効範囲」に入っている必要があります。

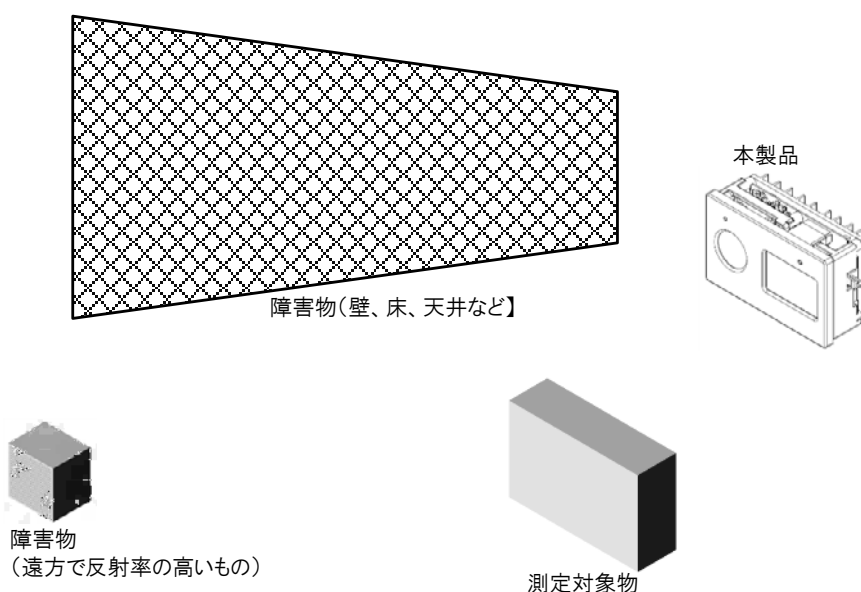
以下の対象物は、正確に計測できない場合があります。

- ・反射率が高いもの(鏡、光沢のあるものなど)
- ・低いもの(黒色のものなど)
- ・透過するもの(透過率の高いガラス、プラスチックなど)
- ・測定対象物以外に障害物が設置されている場合
- ・本製品または測定対象物が移動または振動する場合

##### ● 障害物の影響

測定対象物以外の影響を確認してください。

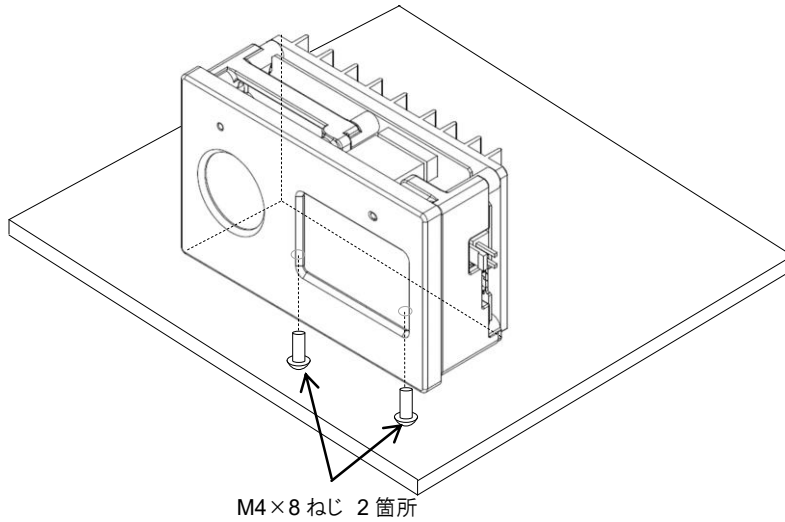
- ・測定対象物以外の物(障害物)が周囲にあると、障害物からの反射光の影響で、測定対象物までの距離が正確に測れません。
- ・床、壁、天井なども、障害物と同様の影響があります。
- ・本製品と測定対象物の間に、透明ガラス、プラスチックなどを設置した場合は、測定対象物までの距離が正確に測れません。
- ・カバーを設置する場合は、投光部から発光した光がカバー内を反射して受光部に入らないように、カバーを分離してください。
- ・反射率の高いものが約 12.5m 以上の距離にある測定対象物は、近く計測されます。



### 取り付け方法

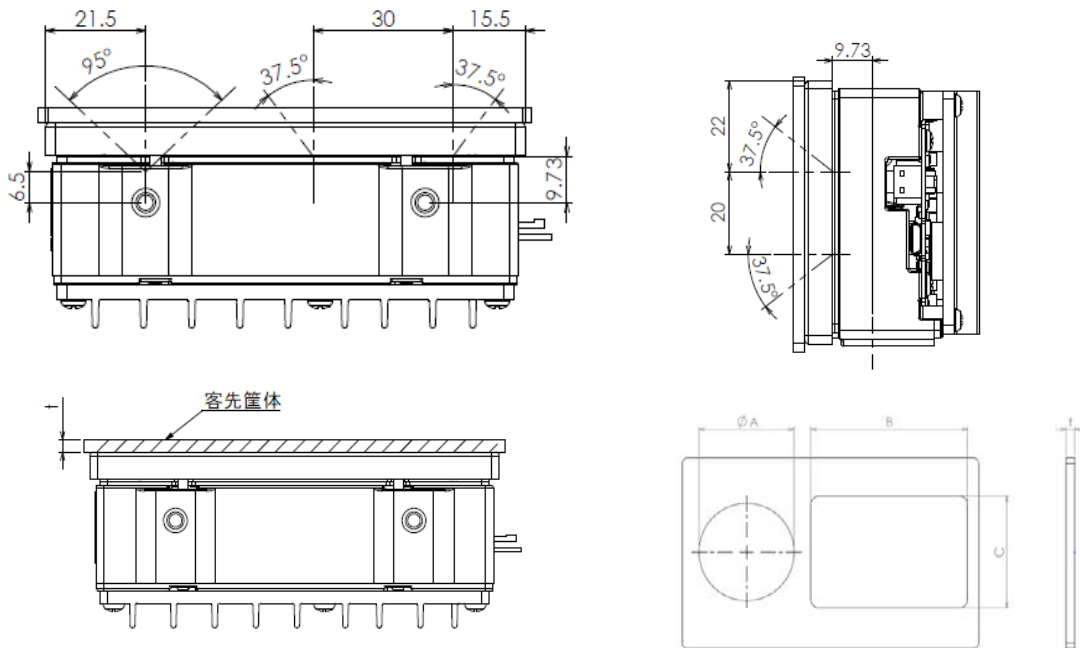
底面 2 か所を M4 ねじで固定します。

ねじの掛かり代は 3~7mm、締め付けトルクは 0.91~1.37N・m で取り付けてください。



### 開口部

筐体の開口部は、以下を参考に設計してください。



厚み別 客先筐体の開口部寸法[mm]

厚み	A	B	C
t=1	28	44	34
t=2	30	46	36
t=3	32	48	38



### TOF センサ原理上の注意事項

本製品は光を投光しその反射光との位相差で距離を測定します。

また、測定には受光を蓄積するための時間を必要とします。

そのため、以下のような条件では、正確に計測できない場合があります。

- ・反射率が高いもの(鏡、光沢のあるものなど)、低いもの(黒色のものなど)、透過するもの(透過率の高いガラス、プラスチックなど)
- ・(光速/光源変調周波数)/2(約 12.5m)以上の距離にある物体を測定する(近くに計測される)。
- ・測定対象物以外に障害物が設置されている。
- ・本製品または測定対象物が移動または振動する。

### 周囲の光の影響

本製品は、940nm の波長の赤外光を発光させています。

同じ波長帯の強い外乱光が本体または測定対象物に当たる場合は、外乱光の影響で測定対象物までの距離が正確に測れません。

### カバーの影響

カバーを設置する場合は、十分な検証を行ってください。

- ・投光部から発光した光がカバー内を反射して受光部に入らないように、カバーを分離してください。
- ・カバー材料は、940nm の波長の透過率を考慮してください。
- ・カバー表面の反射の影響を低減するために、AR コートを施してください。

### 発熱の影響

本製品には内部に温度センサを搭載し、一定以上の温度に上昇した際に、安全のために測定を停止します。

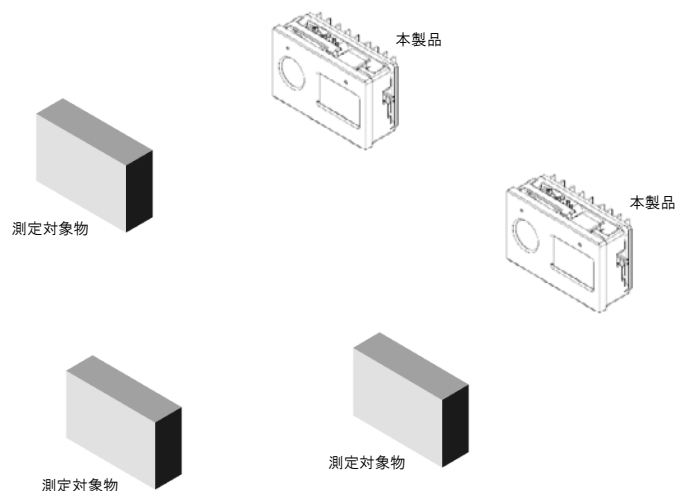
そのため、本製品を覆う場合は、十分な放熱設計を行ってください。

### 複数台同時に使用するとき

複数台同時に使用するときには、異なる LED 投光周波数 ID を設定してください。

詳しい方法は、「4-13 LED 投光周波数 ID 設定(8EHex)」を参照してください。

デフォルトでは、LED 投光周波数 ID は 8 に設定されています。



## 2-2 配線

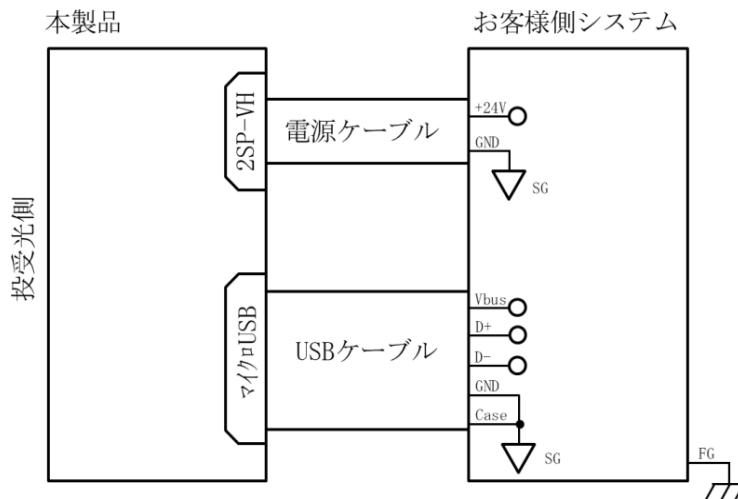
## 供給電源

本製品単体では、防火エンクロージャとしては不適合となります。

そのため、組み込み時は、供給電源として IEC 62368-1 LPS(制限電源要件)を満足するものを使用してください。

## 接続構成における注意事項

以下に接続構成を示します。



注1:放射妨害強度の限度値規格(CISPR22 Class A など)を取得の場合は、本製品を組み込んだ製品として、確認と対策を実施してください。

接続線へのノイズ対策で、放射ノイズレベルの軽減が見込めます。

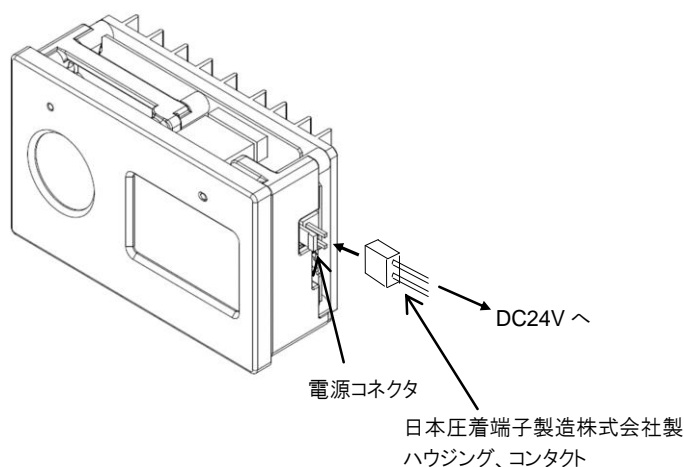
使用ケーブル、GNDの引き回し(FGとの接続など)を十分ご評価の上決定ください。

注2:投受光面以外の筐体部に静電気が印加されないよう浴面距離などにご配慮ください。

また、本製品の取付穴とFGは切り離してください。

## 電源接続

以下の電源コネクタに、DC24V 電源を配線します。



電源コネクタ: S2P-VH (日本圧着端子製造株式会社製)

推奨相手側コネクタは、以下のとおりです。

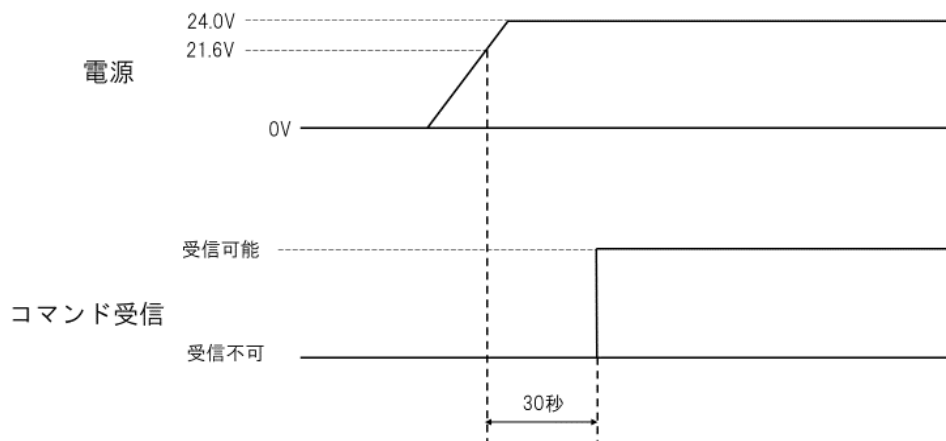
・ハウジング: VHR-2M または VHR-2N (日本圧着端子製造株式会社製)

・コンタクト: SVH-21T-P1.1 (日本圧着端子製造株式会社製)

ピン番号	信号	説明
1	Vcc	電源 DC24V±10%
2	GND	グラウンド (0V)

● 電源を ON にするとき

本製品の電源投入から操作開始までの流れを説明します。

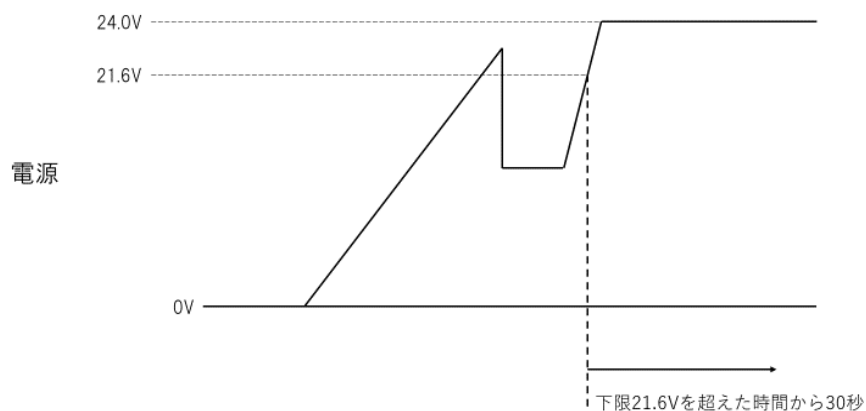


電源電圧の下限値(21.6V)に到達からコマンドを受け付けられるようになるまで 30 秒かかります。

30 秒経過後、バージョン取得コマンドでレスポンスを確認します。

詳しい方法は、「3-2 ホスト側の基本的な処理手順」を参照してください。

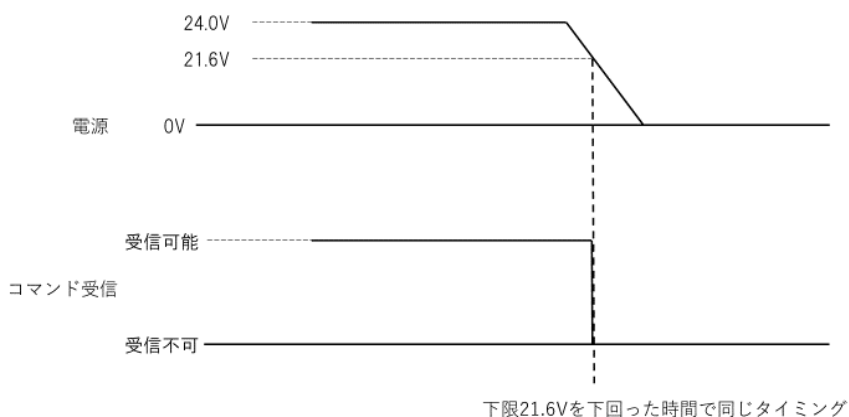
・ 電



再度電源を入れ直し、または再復帰(21.6V を再度超えた状態)した所から、30 秒後にコマンド操作を開始してください。

**● 電源を OFF にするとき**

操作終了から電源 OFF までの流れを説明します。



測距停止コマンドを実行し、測距を停止した状態で電源を切断してください。  
詳しい方法は、「3-2 ホスト側の基本的な処理手順」を参照してください。

注：電源電圧を 0V まで落とした場合は、すぐに起動シーケンスを行わず、5 秒以上経過後に電源を再投入してください。

**USB 接続**

本製品は USB デバイスです。ホストと USB ケーブルで接続します。

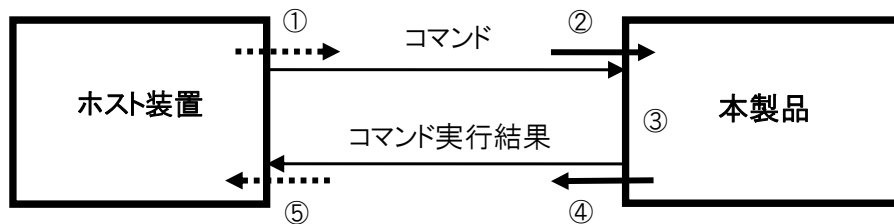
本製品の USB コネクタは、以下のマイクロ USB です。

- ・マイクロ USB 規格準拠 (Vbus 定格: 0.5A 以下)
- ・Vbus の電源は、ホスト側から供給してください。

## 第3章 ホストからの通信

### 3-1 概要

ホストと本製品との基本的な通信手順について説明します。



- ①ホストから本製品へコマンドを送信します。
- ②本製品がコマンドを受信します。
- ③本製品がコマンドを実行します。
- ④本製品がホストへコマンドの実行結果を送信します。
- ⑤ホストがコマンド実行結果を受信します。

コマンド実行結果を受信するまでは、ホストから次のコマンドを送信しないでください。本製品は、コマンド処理中に受信したコマンドは破棄します。

コマンドがエラー終了した場合、設定値等はコマンド実行前の値が保持されます。

---

#### 注意事項

通信不良等の理由により、一定時間経過してもコマンド実行結果を受信できない場合があります。その場合は、通信タイムアウトと判断してください。

通信タイムアウトの詳細は、「3-4 コマンド一覧とレスポンス一覧」の「タイムアウトについて」を参照してください。

---

## 3-2 ホスト側の基本的な処理手順

本製品を操作するホスト側の基本的な結果取得処理について、説明します。



## ①本製品と接続できるかを確認します。

バージョン取得コマンドでレスポンスを確認します。

レスポンスが確認できない場合は、「第2章 設置・配線」を確認してください。

## ②各種パラメータの設定をします。

必要に応じて以下の各種パラメータを設定します。

## ・露光時間、フレームレート

受光を蓄積するための時間です。

本値を大きくするほど、遠距離の物体を検出できるようになりますが、その一方で、近距離の物体についてはサチレーション、オーバーフローしやすくなります。また、製品の発熱も大きくなるため、最大フレームレートが低下します。

詳しい方法は、「4-9 露光時間設定(88Hex)」、「4-10 露光時間取得(89Hex)」を参照してください。

## ・T3D 回転角度

カメラから見た座標系(直交座標系)を、任意の角度に回転させた座標系(直交座標回転系)へ変換するための角度です。

詳しい方法は、「4-11 T3D 回転角度設定(8AHex)」、「4-12 T3D 回転角度取得(8BHex)」を参照してください。

## ・LED 投光周波数 ID

複数台同時に動作させるときに、相互干渉を避けることができます。

詳しい方法は、「4-13 LED 投光周波数 ID 設定(8EHex)」、「4-14 LED 投光周波数 ID 取得(8FHex)」を参照してください。

## ・MIN\_AMP(全範囲対象)

振幅値の小さい(弱い反射光)画素は、距離出力結果が不安定になります。

本閾値で設定された値よりも振幅値が小さい画素については、距離・振幅値を低振幅値として出力します。

詳しい方法は、「4-15 MIN\_AMP(全範囲対象)設定(90Hex)」、「4-16 MIN\_AMP(全範囲対象)取得(91Hex)」を参照してください。

## ・MIN\_AMP(近距離対象)

遠くで振幅値の小さい(弱い反射光)画素は、近くの障害物の影響で正しく計測できず、誤っ

た結果になります。これを除外するための設定です。

設定された値よりも振幅値が小さい画素(弱い反射光)については、距離・振幅値を低振幅値として出力します。

詳しい方法は、「4-17 MIN\_AMP(近距離対象)設定(92Hex)」、「4-18 MIN\_AMP(近距離対象)取得(93Hex)」を参照してください。

・動作確認用 LED 有効/無効設定

動作確認用 LED の点灯または消灯を切り替えるための設定です。

詳しい方法は、「4-20 動作確認用 LED 有効/無効 設定(95Hex)」、「4-21 動作確認用 LED 有効/無効 取得(96Hex)」を参照してください。

・レスポンス速度設定(送信サイズ、送信間隔)

レスポンスデータが欠損することがあります。本コマンドでレスポンスの速度を調整することにより、レスポンスデータの欠損を防ぐことができます。

レスポンスデータが欠損する場合は、送信サイズを小さく、送信間隔を長く設定してください。(設定によってはフレームレートが低下する場合があります。)

詳しい方法は、「4-22 レスポンス速度設定(97Hex)」、「4-23 レスポンス速度取得(98Hex)」を参照してください。

・ENR 閾値

測定対象物と背景の境界部分の距離出力が、不安定になる場合があります。これを除外するための設定です。

隣り合う画素間の距離差が設定された値以上の場合、遠い方の画素を低振幅値として出力します。

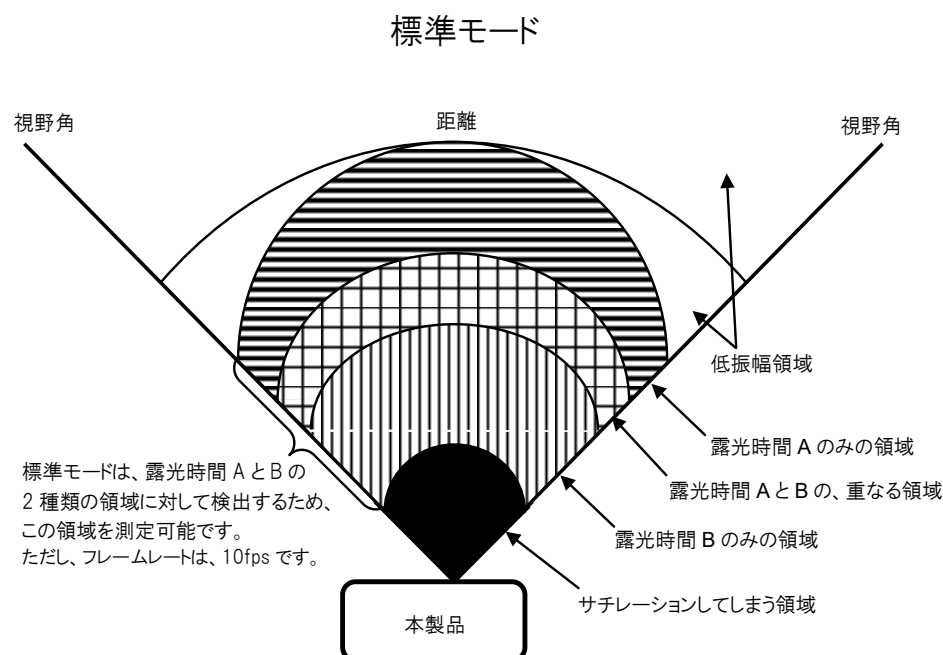
詳しい方法は、「4-24 ENR 閾値設定(99Hex)」、「4-25 ENR 閾値取得(9AHex)」を参照してください。

③動作モードの設定をします。

動作モード設定コマンドで、動作させたいモードを設定します。

本製品は、標準モードと高速モードの2種類の動作モードを搭載しています。

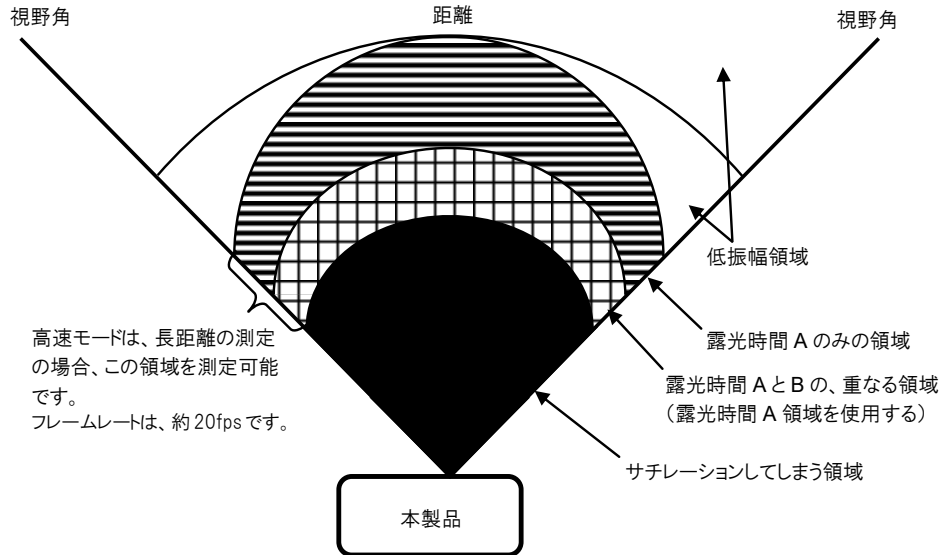
標準モードは、デフォルトとなるモードです。高速モードに比べ、広範囲の測定が可能です。



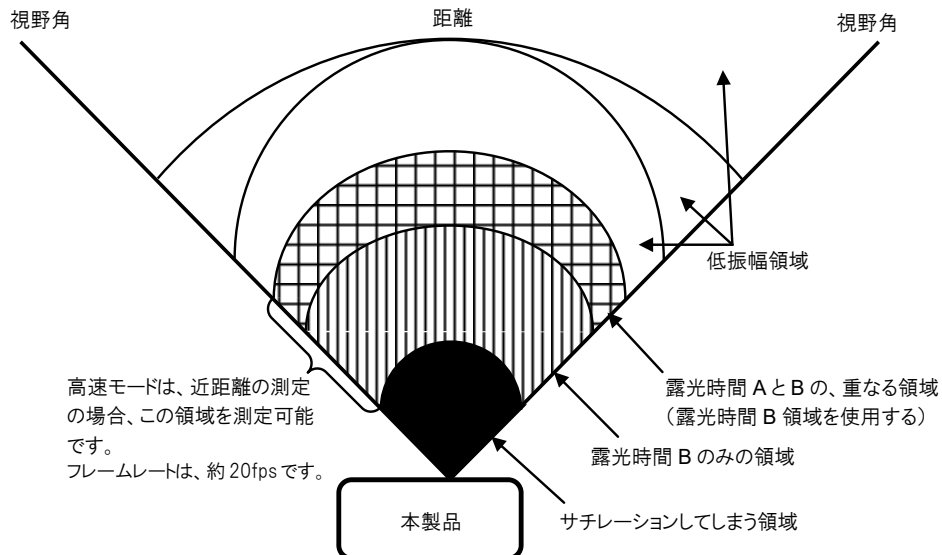
高速モードは、標準モードと比較して、フレームレートを約 2 倍に速くするモードです。そのため、以下のような測定を行う場合は、十分にご確認ください。

- ・測定対象物が近いものから遠いものまで広範囲を測定する場合
- ・測定対象物の反射率が低いものから高いものまで広範囲を測定する場合

高速モード(長距離の場合)



高速モード(近距離の場合)



- ④結果取得フォーマットの設定をします。  
結果取得フォーマット設定コマンドで、取得したい結果のフォーマットを設定します。
- ⑤測距を開始します。  
測距開始コマンドを実行し、測距を開始します。  
注：測距を開始していないと、測距結果を取得できません。
- ⑥結果を取得します。  
結果取得コマンドを実行し、測距結果を取得します。
- ⑦測距を停止します。  
測距停止コマンドを実行し、測距を停止します。



- ・コマンド実行時はレスポンスコードを確認し、エラーの場合はホスト側のアプリケーションに合わせて必要な処理を行ってください。
- ・コマンドのタイムアウト時間は、「3-4 コマンド一覧とレスポンス一覧」の「タイムアウトについて」を参照してください。
- ・実行結果が返ってこない場合は、コマンドを再送してください。  
ホスト側のアプリケーションに合わせて、適切な回数(N)を決めてください。
- ・実行結果が返ってこない状態が続く場合は、以下のような例外処理によって適切な対応をお願いします。  
例)
  - ・本製品のリセット
  - ・ホスト機器の再起動
- ・電源を切ると、測距状態は停止します。次回起動時に再度、⑤の測距開始からの手順を実施してください。
- ・電源を切っても、以下の設定は保持されます。
  - ・動作モード
  - ・結果取得フォーマット
  - ・露光時間、フレームレート
  - ・T3D 回転角度
  - ・LED 投光周波数 ID
  - ・MIN\_AMP(全範囲対象)
  - ・MIN\_AMP(近距離対象)
  - ・動作確認用 LED 有効/無効設定
  - ・レスポンス速度設定(送信サイズ、送信間隔)
  - ・ENR 閾値

## 3-3 コマンド仕様

## コマンドフォーマット

同期コード	コマンド No.	データ長 2Byte		データ
		MSB	LSB	

MSB: Most Significant Byte

LSB: Least Significant Byte

データの送信順としては MSB を先に送信します。

例)データ長が 300(012CHex)の場合、01Hex→2CHex の順に送信します。

## レスポンスフォーマット

同期コード	レスポンスコード	データ長 4Byte				データ
		H-MSB	H-LSB	L-MSB	L-LSB	

H-MSB: Most Significant Byte (High Word)

H-LSB: Least Significant Byte (High Word)

L-MSB: Most Significant Byte (Low Word)

L-LSB: Least Significant Byte (Low Word)

データの送信順としては、H-MSB を先に送信します。

例)データ長が 300(0000012CHex)の場合、00Hex→00Hex→01Hex→2CHex の順に送信します。

例外として、以下のデータについては値の並びが異なります。詳細は各コマンドのページを参照してください。

- ・結果取得コマンド 距離・振幅データ
- ・ $\theta$   $\phi$  テーブル取得コマンド  $\theta$   $\phi$  テーブルデータ

## 3-4 コマンド一覧とレスポンス一覧

## コマンド一覧

用途	コマンド No.	コマンド名称	コマンド機能
接続確認	00Hex	バージョン取得	形式／バージョンの取得
基本設定	86Hex	動作モード設定	動作モードの設定
	84Hex	結果取得フォーマット設定	結果取得フォーマットの設定
各種パラメータの設定	88Hex	露光時間設定	露光時間、フレームレートの設定
	8AHex	T3D 回転角度設定	直交座標回転形式の回転角度設定
	8EHex	LED 投光周波数 ID 設定	干渉対策用 LED 投光周波数 ID 設定
	90Hex	MIN_AMP(全範囲対象)設定	全範囲対象の最小振幅値を設定
	92Hex	MIN_AMP(近距離対象)設定	近距離対象の最小振幅値を設定
	95Hex	動作確認用 LED 有効/無効設定	動作確認用 LED の有効/無効を設定
	97Hex	レスポンス速度設定	レスポンス速度の設定
	99Hex	ENR 閾値設定	エッジノイズ除去のエッジ検出閾値の設定
	運用指示	80Hex	測距開始
81Hex		測距停止	LED の投光をやめ、測距を停止する
82Hex		結果取得	距離結果／振幅結果の取得
設定取得	87Hex	動作モード取得	動作モードの取得
	85Hex	結果取得フォーマット取得	結果取得フォーマットの取得
	89Hex	露光時間取得	露光時間、フレームレートの取得
	8BHex	T3D 回転角度取得	直交座標回転形式の回転角度取得
	8FHex	LED 投光周波数 ID 取得	干渉対策用 LED 投光周波数 ID 取得
	91Hex	MIN_AMP(全範囲対象)取得	全範囲対象の最小振幅値を取得
	93Hex	MIN_AMP(近距離対象)取得	近距離対象の最小振幅値を取得
	94Hex	$\theta$ $\phi$ テーブル取得	極座標形式の $\theta$ $\phi$ テーブルの取得
	96Hex	動作確認用 LED 有効/無効取得	動作確認用 LED の有効/無効を取得
	98Hex	レスポンス速度取得	レスポンス速度の取得
	9AHex	ENR 閾値取得	エッジノイズ除去のエッジ検出閾値の取得
状態取得	9BHex	イメージャ温度取得	現在のイメージャ温度の取得
	9CHex	LED 温度取得	現在の LED 温度の取得
その他指示	9EHex	パラメータ初期化	全パラメータのリセット
	9FHex	ソフトウェアリセット	本製品のリセット

## レスポンスコード一覧

エラーコード	エラー内容
00Hex	正常終了
FFHex	未定義コマンド ・コマンド一覧にないコマンドを受信した場合に発行
FEHex	内部エラー
FDHex	不正なコマンド ・不正パラメータ入力時
FCHex	コマンド実行不可 ・測距中に実行不可のコマンドを実行した ・測距中のみ実行可能なコマンドを、測距停止中に実行した
F9Hex	デバイスエラー(電源)
F8Hex	デバイスエラー(イメージャ)
F7Hex	デバイスエラー(異常発熱)
F5Hex	デバイスエラー(FLASH 書き込み)
F4Hex	デバイスエラー(FLASH 読み込み)
F0Hex	デバイスエラー(その他)

エラー強度は、以下の順です(左ほど強度が高い)。

FFHex > FEHex > FCHex > FDHex > F7Hex > F9Hex, F8Hex, F5Hex, F4Hex, F0Hex

F9Hex ~ F0Hex のデバイスエラーが発生した場合は、エラーコードに応じて下記の対応をしてください。

(1) F8Hex/F0Hex(デバイスエラー(イメージャ/その他))の場合

以下を実行してください。

- ・ソフトウェアリセットコマンドによる本製品の再起動
- ・ホスト機器の再起動

(2) F5Hex/F4Hex(デバイスエラー(Flash 書込み/Flash 読み込み))の場合

Flash ROM データが破損している恐れがあります。パラメータ初期化コマンドを実行してください。パラメータ初期化コマンドを実行した場合、各パラメータはデフォルト値に戻ります。各パラメータをデフォルト値から変更している場合は、再設定していただきますようお願いいたします。

(3) F9Hex(デバイスエラー(電源))の場合

本製品へ供給する電源電圧が低下している可能性があります。

供給電源電圧に問題ないことを確認し、以下を実行してください。

- ・電源断による本製品の再起動
- ・ホスト機器の再起動

(4) F7Hex(デバイスエラー(異常発熱))の場合

内部の故障により異常発熱している状態です。直ちに電源を切り、本製品を起動しないでください。

## タイムアウトについて

タイムアウト時間 = 本製品最大応答時間 + 本製品-ホスト間の最大通信時間

最大応答時間とは、本製品がコマンドを受信完了してからレスポンスを送信開始するまでの最大時間のことであり、実行するコマンドに応じて、下記に示す値となります。

LED 投光周波数 ID 設定コマンドの場合 : 5 秒

上記以外の設定コマンドの場合 : 1 秒

上記以外のコマンドの場合 : 500 ミリ秒

ホストと本製品間の最大通信時間はシステムに依存するため、タイムアウト時間は、お客様にて適切な時間を設定してください。

コマンド実行中に次のコマンドを発行した場合、そのコマンドは受け付けられず、実行中のコマンドのレスポンス送付後、通常受信待ちになります。

## 第4章 各コマンドの説明

### 4-1 バージョン取得(00Hex)

本製品の形式とバージョンを取得します。

- コマンド(ホスト→ 本製品)

同期コード	コマンド No.	データ長	
FEHex	00Hex	00Hex	00Hex

- レスポンス(本製品 → ホスト)

同期コード	レスポンスコード	データ長				データ
FEHex	正常終了: 00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	1DHex	詳細は下記参照
	エラー: FFHex~ F0Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	

- ・ データ詳細

形式文字列(11文字): “B5L-A2S-U01”

メジャーバージョン(1バイト 16進): 大規模な変更時に更新します。

マイナーバージョン(1バイト 16進): 小規模な変更時に更新します。

リリースバージョン(1バイト 16進): 軽微な修正時に更新します。

リビジョン番号(4バイト 16進): 内部管理用に使用します。

シリアル No.文字列(11文字): 個体ごとの識別番号文字列です。

### 4-2 測距開始(80Hex)

LEDを投光し、測距を開始します。

- コマンド(ホスト→ 本製品)

同期コード	コマンド No.	データ長	
FEHex	80Hex	00Hex	00Hex

- レスポンス(本製品 → ホスト)

同期コード	レスポンスコード	データ長				データ
FEHex	正常終了: 00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	
	エラー: FFHex~ F0Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	

- ・ データ詳細

測距を開始し、結果を取得できる状態になったらレスポンスを返します。

測距中に結果取得コマンドを発行することで、本製品から距離・振幅値を取得することができます。

既に測距中の場合は正常終了し、状態は変化しません。

測距中に受け付けるコマンドは以下です。

- ・バージョン取得
- ・測距停止
- ・結果取得
- ・イメージャ温度取得
- ・LED 温度取得
- ・ソフトウェアリセット

上記以外のコマンドは、測距中は実行不可エラーとなります。

注.本製品の初期化時にエラーが発生していた場合、本コマンドはエラーとなります。  
測距中に測距の継続が不可能なエラーが発生した場合は、その時点で測距を停止します。

### 4-3 測距停止(81Hex)

LED の投光をやめ、測距を停止します。

- コマンド(ホスト→ 本製品)

同期コード	コマンド No.	データ長	
FEHex	81Hex	00Hex	00Hex

- レスポンス(本製品 → ホスト)

同期コード	レスポンスコード	データ長				データ
FEHex	正常終了: 00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	
	エラー: FFHex~ F0Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	

測距中に本コマンドを発行することで、測距を停止します。  
測距を開始していない場合は正常終了し、状態は変化しません。

## 4-4 結果取得(82Hex)

本製品で検出した距離結果及び振幅結果を取得します。

- コマンド(ホスト→ 本製品)

同期コード	コマンド No.	データ長		データ
FEHex	82Hex	00Hex	01Hex	00Hex(固定)

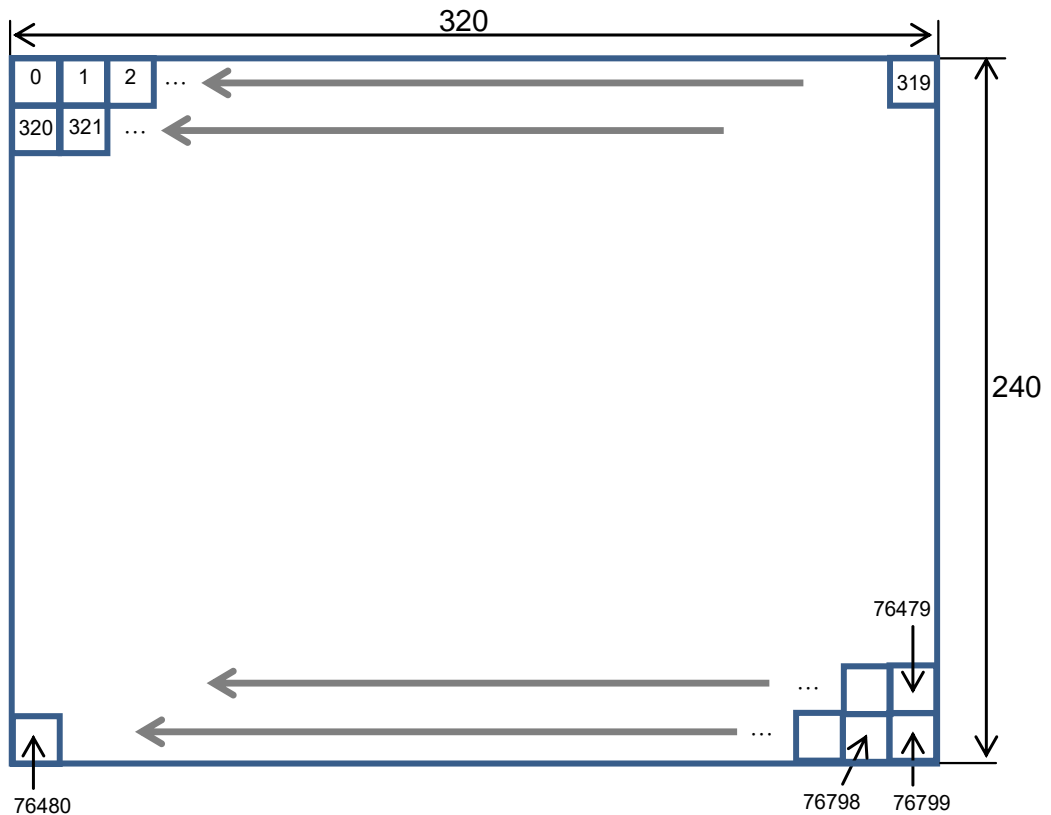
- レスポンス(本製品 → ホスト)

同期コード	レスポンスコード	データ長				データ
FEHex	正常終了: 00Hex	詳細は下記参照				
	エラー: FFHex~ F0Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	

- ・ データ詳細

コマンドが発行された時点の最新の測距結果を、結果取得フォーマット設定コマンドで指定したフォーマットで返します。

データは 320×240 の画像の右下から左上まで、76799 から 0 の順番で出力されます。



結果取得フォーマットに直交座標形式または直交座標回転形式を指定している場合は、PCD 形式で出力されます。距離データの前に以下の PCD ヘッダが付加されます。

```
# .PCD v.7 - Point Cloud Data file format
VERSION .7
FIELDS x y z
SIZE 2 2 2
TYPE III
COUNT 1 1 1
WIDTH 320
HEIGHT 240
VIEWPOINT 0 0 0 1 0 0 0
POINTS 76800
DATA binary
```

結果取得フォーマットが、0000Hex: 距離データ(極座標形式)の場合、横 320 ピクセル、縦 240 ピクセル、各画素 2 バイトの距離データを返します。

データ長				データ部			
00Hex	02Hex	58Hex	00Hex				
データ部							
距離データ							
76799		76798		76797		0	
LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	...	LSB MSB

結果取得フォーマットが、以下のいずれかの場合、  
 0001Hex: 距離データ(直交座標形式)  
 0002Hex: 距離データ(直交座標回転形式)  
 横 320 ピクセル、縦 240 ピクセル、x、y、z の各座標値が 2 バイトの PCD ファイル形式のデータを返します。  
 距離データの前に 170 バイトの PCD ヘッダが付加されます。

データ長				データ部						
00Hex	07Hex	08Hex	AAHex							
データ部										
PCD ヘッ ダ	距離データ									
	x76799		y76799		z76799		...	x0	y0	z0
	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	...	LSB MSB	LSB MSB	LSB MSB

結果取得フォーマットが、0100Hex: 距離データ(極座標形式)+ 振幅データの場合、横 320 ピクセル、縦 240 ピクセル、各画素 2 バイトの距離データに続けて、横 320 ピクセル、縦 240 ピクセル、各画素 2 バイトの振幅データを返します。



データ長				データ部
00Hex	04Hex	B0Hex	00Hex	

データ部													
距離データ								振幅データ					
76799		76798		76797		...		0		76799		76798	
LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	...		LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB

データ部					
振幅データ					
76797		...		0	
LSB	MSB	...		LSB	MSB

結果取得フォーマットが、以下のいずれかの場合、

0101Hex: 距離データ(直交座標形式)+振幅データ

0102Hex: 距離データ(直交座標回転形式)+振幅データ

横 320 ピクセル、縦 240 ピクセル、x、y、z の各座標値が 2 バイトの PCD ファイル形式のデータに  
 続けて、横 320 ピクセル、縦 240 ピクセル、各画素 2 バイトの振幅データを返します。

距離データの前に 170 バイトの PCD ヘッダが付加されます。

データ長				データ部
00Hex	09Hex	60Hex	AAHex	

データ部														
PCD ヘッ ダ	距離データ													
	x76799		y76799		z76799		...		x0		y0		z0	
	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	...		LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB

データ部					
振幅データ					
76799		...		0	
LSB	MSB	...		LSB	MSB

結果取得フォーマットが 01FFHex: 振幅データのみの場合

横 320 ピクセル、縦 240 ピクセル、各画素 2 バイトの振幅データを返します。

データ長				データ部
00Hex	02Hex	58Hex	00Hex	

データ部									
振幅データ									
76799		76798		76797		...		0	
LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	...		LSB	MSB

## 4-5 結果取得フォーマット設定(84Hex)

結果出力時のフォーマットを設定します。

## ● コマンド(ホスト→ 本製品)

同期コード	コマンド No.	データ長		データ
FEHex	84Hex	00Hex	02Hex	詳細は下記参照

## ● レスポンス(本製品 → ホスト)

同期コード	レスポンスコ ード	データ長				データ
FEHex	正常終了: 00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	
	エラー: FFHex~ F0Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	

## ・ データ詳細

設定値	データ名称
0000Hex	距離データ(極座標形式)
0001Hex	距離データ(直交座標形式)
0002Hex	距離データ(直交座標回転形式)
0100Hex	距離データ(極座標形式)+ 振幅データ
0101Hex	距離データ(直交座標形式)+ 振幅データ
0102Hex	距離データ(直交座標回転形式)+ 振幅データ
01FFHex	振幅データ

出力情報と座標系を設定する。

出力情報: 距離データのみ  
 距離データ+振幅データ  
 振幅データのみ

座標形式: 極座標形式(r)  
 直交座標形式(Xo,Yo,Zo)  
 直交座標回転形式(Xr,Yr,Zr)

デフォルト値は 0000Hex: 距離データ(極座標形式)です。

距離データの単位は mm(ミリメートル)です。

直交座標形式または直交座標回転形式を指定した場合、距離データは PCD (Point Cloud Data)形式で出力されます。

注: PCD(Point Cloud Data)

[http://pointclouds.org/documentation/tutorials/pcd\\_file\\_format.php#pcd-file-format](http://pointclouds.org/documentation/tutorials/pcd_file_format.php#pcd-file-format)

距離データは各形式において、以下の値として出力されます。

極座標形式		0 ~ 12499[mm]
直交座標形式	Xo	-12499 ~ 12499[mm]
	Yo	-12499 ~ 12499[mm]
	Zo	0 ~ 12499[mm]
直交座標回転形式	Xr	-12499 ~ 12499[mm]
	Yr	-12499 ~ 12499[mm]
	Zr	-12499 ~ 12499[mm]

振幅データは 0~255 の値として出力されます。

異常値は以下のとおりです。

直交座標形式、直交座標回転形式の座標値は、X、Y、Z すべての値が以下の異常値となります。

異常状態	距離値	振幅値
サチュレーション	31000	511
オーバーフロー	32000	510
低振幅(MIN_AMP 未満)	30000	振幅値と 0100Hex の論理和

・サチュレーション

本製品の許容できる受光量を超えており、測距不可能な状態です。  
露光時間を短く調節してください。

・オーバーフロー

受光量が多すぎて、正しく測距できていない状態です。  
露光時間を短く調節してください。

・低振幅(MIN\_AMP 未満)

振幅値が設定されている MIN\_AMP を下回っています。

## 4-6 結果取得フォーマット取得(85Hex)

現在設定されている結果取得フォーマットを取得します。

## ● コマンド(ホスト→ 本製品)

同期コード	コマンド No.	データ長	
FEHex	85Hex	00Hex	00Hex

## ● レスポンス(本製品 → ホスト)

同期コード	レスポンスコード	データ長				データ
FEHex	正常終了: 00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	02Hex	詳細は下記参照
	エラー: FFHex~ F0Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	

## ・ データ詳細

設定値	データ名称
0000Hex	距離データ(極座標形式)
0001Hex	距離データ(直交座標形式)
0002Hex	距離データ(直交座標回転形式)
0100Hex	距離データ(極座標形式)+ 振幅データ
0101Hex	距離データ(直交座標形式)+ 振幅データ
0102Hex	距離データ(直交座標回転形式)+ 振幅データ
01FFHex	振幅データ

設定されている出力情報と座標系を取得します。

出力情報: 距離データのみ

距離データ+振幅データ

振幅データのみ

座標形式: 極座標形式(r)

直交座標形式(Xo,Yo,Zo)

直交座標回転形式(Xr,Yr,Zr)

## 4-7 動作モード設定(86Hex)

動作モードを設定します。

● コマンド(ホスト→ 本製品)

同期コード	コマンド No.	データ長		データ
FEHex	86Hex	00Hex	01Hex	詳細は下記参照

● レスポンス(本製品 → ホスト)

同期コード	レスポンスコ ード	データ長				データ
FEHex	正常終了: 00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	
	エラー: FFHex~ F0Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	

・ データ詳細

設定値	データ名称
00Hex	標準モード
01Hex	高速モード

デフォルト値は 00Hex:標準モードです。

## 4-8 動作モード取得(87Hex)

現在設定されている動作モードを取得します。

● コマンド(ホスト→ 本製品)

同期コード	コマンド No.	データ長	
FEHex	87Hex	00Hex	00Hex

● レスポンス(本製品 → ホスト)

同期コード	レスポンスコード	データ長				データ
FEHex	正常終了: 00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	01Hex	詳細は下記参照
	エラー: FFHex~ F0Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	

・ データ詳細

設定値	データ名称
00Hex	標準モード
01Hex	高速モード

## 4-9 露光時間設定(88Hex)

露光時間とフレームレートを設定します。

## ● コマンド(ホスト→ 本製品)

同期コード	コマンド No.	データ長		データ
FEHex	88Hex	00Hex	07Hex	詳細は下記参照

## ● レスポンス(本製品 → ホスト)

同期コード	レスポンスコード	データ長				データ
FEHex	正常終了: 00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	
	エラー: FFHex~ F0Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	

## ・ データ詳細

露光時間(2 バイト)、Reserved(4 バイト)、フレームレート(1 バイト)の順に指定してください。

Reserved の位置には 00Hex(×4)を指定してください。

バイト位置	データ名称	
0	露光時間	MSB
1		LSB
2 - 5	Reserved(00 ×4 固定)	
6	フレームレート	

露光時間は、以下の範囲で設定してください。

- ・通常モード時 : 170 ~ 5312
- ・高速モード時 : 20 ~ 10000

フレームレートは、1~20 の範囲で設定してください。

フレームレートに 0 を設定した場合、設定された露光時間での最大フレームレートで動作します。フレームレートに 0 以外の値を設定した場合は、それ以上の速度で動作可能な場合でも、設定したフレームレートで動作します。設定された露光時間での最大フレームレートを超えては動作しません。

デフォルト値は以下です。

- ・露光時間 : 850
- ・フレームレート : 0

注: フレームレートは 1 秒間の処理フレーム数であり、単位は fps(frames per second)で表します。

## 4-10 露光時間取得(89Hex)

現在設定されている露光時間とフレームレートを取得します。

## ● コマンド(ホスト→ 本製品)

同期コード	コマンド No.	データ長	
FEHex	89Hex	00Hex	00Hex

## ● レスポンス(本製品 → ホスト)

同期コード	レスポンスコード	データ長				データ
FEHex	正常終了: 00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	07Hex	詳細は下記参照
	エラー: FFHex~ F0Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	

## ・ データ詳細

露光時間(2 バイト)、Reserved(4 バイト)、フレームレート(1 バイト)の順に、データを返します。

Reserved の位置のデータは読み飛ばしてください。

バイト位置	データ名称	
0	露光時間	MSB
1		LSB
2 - 5	Reserved(00×4 固定)	
6	フレームレート	



## 4-11 T3D 回転角度設定(8AHex)

直交座標回転形式における、x、y、z各軸まわりの回転角度を設定します。

## ● コマンド(ホスト→ 本製品)

同期コード	コマンド No.	データ長		データ
FEHex	8AHex	00Hex	06Hex	詳細は下記参照

## ● レスポンス(本製品 → ホスト)

同期コード	レスポンスコード	データ長				データ
FEHex	正常終了: 00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	
	エラー: FFHex~ F0Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	

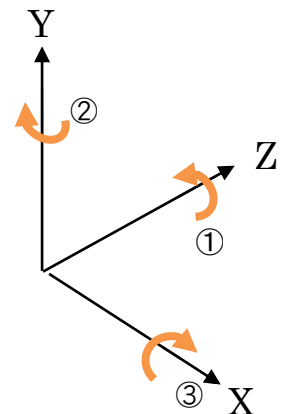
## ・ データ詳細

回転角度を  $0^{\circ}$  ~  $359^{\circ}$  の範囲の整数(2 バイト)で、x、y、zの順に設定します。

角度は反時計回りで指定してください。

z→y→xの順に回転処理します。

バイト位置	データ名称	
0	x 軸まわりの回転角度	MSB
1		LSB
2	y 軸まわりの回転角度	MSB
3		LSB
4	z 軸まわりの回転角度	MSB
5		LSB



デフォルト値はすべての角度が  $0^{\circ}$  です。

注：数字は回転順序

### 4-12 T3D 回転角度取得(8BHex)

直交座標回転形式における、x、y、z各軸まわりの回転角度を取得します。

- コマンド(ホスト→ 本製品)

同期コード	コマンド No.	データ長	
FEHex	8BHex	00Hex	00Hex

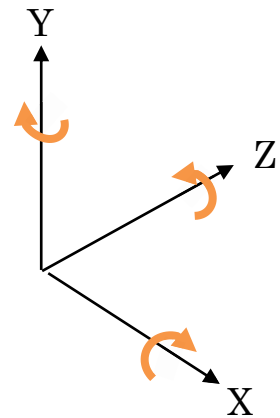
- レスポンス(本製品 → ホスト)

同期コード	レスポンスコード	データ長				データ
FEHex	正常終了: 00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	06Hex	詳細は下記参照
	エラー: FFHex~ F0Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	

- ・ データ詳細

現在設定中の回転角度をx、y、zの順に、整数(2バイト)で取得します。

バイト位置	データ名称	
0	x 軸まわりの回転角度	MSB
1		LSB
2	y 軸まわりの回転角度	MSB
3		LSB
4	z 軸まわりの回転角度	MSB
5		LSB



## 4-13 LED 投光周波数 ID 設定(8EHex)

本製品の相互干渉を避けるための LED 投光周波数 ID を設定します。

- コマンド(ホスト→ 本製品)

同期コード	コマンド No.	データ長		データ
FEHex	8EHex	00Hex	01Hex	詳細は下記参照

- レスポンス(本製品 → ホスト)

同期コード	レスポンスコード	データ長				データ
FEHex	正常終了: 00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	/
	エラー: FFHex~ F0Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	

- ・ データ詳細

0~16 までの LED 投光周波数 ID を指定します。  
デフォルト値は 8 です。

同じ LED 投光周波数の本製品を複数台同時に動作させた場合、お互いの投光が干渉して、正しくない測距結果となる場合があります。

各本製品に別々の LED 投光周波数 ID を設定することで、相互干渉を和らげることができます。

## 4-14 LED 投光周波数 ID 取得(8FHex)

現在設定されている LED 投光周波数 ID を取得します。

- コマンド(ホスト→ 本製品)

同期コード	コマンド No.	データ長	
FEHex	8FHex	00Hex	00Hex

- レスポンス(本製品 → ホスト)

同期コード	レスポンスコード	データ長				データ
FEHex	正常終了: 00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	01Hex	詳細は下記参照
	エラー: FFHex~ F0Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	/

- ・ データ詳細

現在設定されている 0~16 までの LED 投光周波数 ID を取得します。

## 4-15 MIN\_AMP(全範囲対象)設定(90Hex)

全範囲対象の最小振幅値を設定します。

- コマンド(ホスト → 本製品)

同期コード	コマンド No.	データ長		データ
FEHex	90Hex	00Hex	01Hex	詳細は下記参照

- レスポンス(本製品 → ホスト)

同期コード	レスポンスコード	データ長				データ
FEHex	正常終了: 00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	
	エラー: FFHex~ F0Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	

- ・ データ詳細

全範囲において、有効画素とする最小の振幅値を1バイトで設定します。

設定した値より小さい振幅値の画素は低振幅と判定されます。

設定できる範囲は0~200です。

デフォルト値は0です。

## 4-16 MIN\_AMP(全範囲対象)取得(91Hex)

現在設定されている最小振幅値を取得します。

- コマンド(ホスト → 本製品)

同期コード	コマンド No.	データ長	
FEHex	91Hex	00Hex	00Hex

- レスポンス(本製品 → ホスト)

同期コード	レスポンスコード	データ長				データ
FEHex	正常終了: 00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	01Hex	詳細は下記参照
	エラー: FFHex~ F0Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	

- ・ データ詳細

現在設定されている最小振幅値(全範囲対象)を1バイトで返します。

## 4-17 MIN\_AMP(近距離対象)設定(92Hex)

近距離を対象とする、最小振幅値を設定します。

● コマンド(ホスト→ 本製品)

同期コード	コマンド No.	データ長		データ
FEHex	92Hex	00Hex	01Hex	詳細は下記参照

● レスポンス(本製品 → ホスト)

同期コード	レスポンスコード	データ長				データ
FEHex	正常終了: 00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	
	エラー: FFHex~ F0Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	

・ データ詳細

近距離(1.5m 以内)において有効画素とする最小の振幅値を 1 バイトで設定します。

設定した値より小さい振幅値の画素は低振幅と判定されます。

全範囲を対象とする最小振幅値より小さい値を設定したとしても、近距離における全範囲の最小振幅値は有効となります。

設定できる範囲は 0~200 です。

デフォルト値は 0 です。

## 4-18 MIN\_AMP(近距離対象)取得(93Hex)

現在設定されている最小振幅値を取得します。

- コマンド(ホスト → 本製品)

同期コード	コマンド No.	データ長	
FEHex	93Hex	00Hex	00Hex

- レスポンス(本製品 → ホスト)

同期コード	レスポンスコード	データ長				データ
FEHex	正常終了: 00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	01Hex	詳細は下記参照
	エラー: FFHex~ F0Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	

- ・ データ詳細

現在設定されている最小振幅値(近距離対象)を1バイトで返します。

### 4-19 $\theta$ $\phi$ テーブル取得(94Hex)

$\theta$ テーブル、 $\phi$ テーブルの取得を行う。

- コマンド(ホスト→ 本製品)

同期コード	コマンド No.	データ長	
FEHex	94Hex	00Hex	00Hex

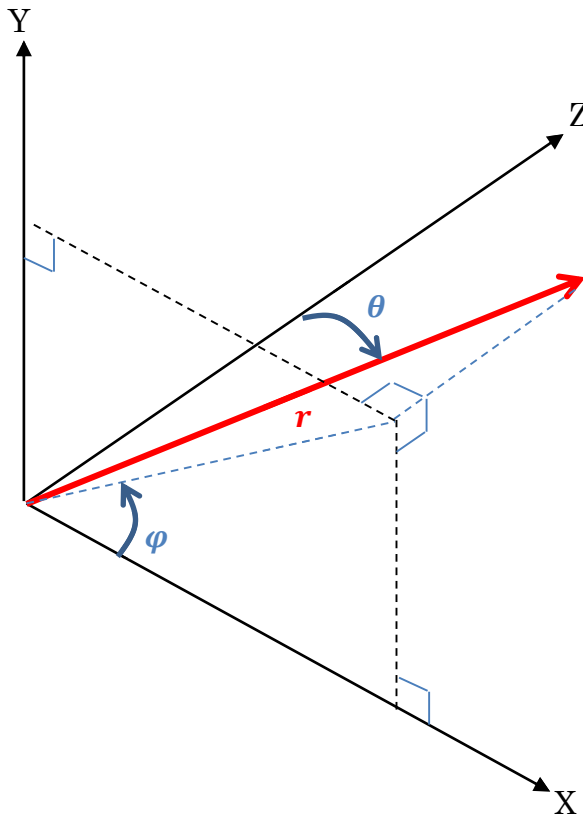
- レスポンス(本製品 → ホスト)

同期コード	レスポンスコード	データ長				データ
FEHex	正常終了: 00Hex	00Hex	04Hex	B0Hex	00Hex	詳細は下記参照
	エラー: FFHex~ F0Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	

- ・ データ詳細

$\theta$ テーブル、 $\phi$ テーブルの順にテーブルデータを、1画素2バイトで返します。

出力順は距離・振幅データと同じで、320×240の画像の右下から左上まで、 $\theta$ テーブルの76799~0、 $\phi$ テーブルの76799~0の順番で出力されます。





データ長				データ部
00Hex	04Hex	B0Hex	00Hex	

データ部									
$\theta$ テーブルデータ									
76799		76798		76797		...		0	
LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB			LSB	MSB

データ部									
$\phi$ テーブルデータ									
76799		76798		76797		...		0	
LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB			LSB	MSB

・ データ詳細

$\theta$  テーブルの角度の範囲は  $0[\text{度}] \leq \theta < 90[\text{度}]$  です。

$\theta$  テーブルに格納されている値は、MSB 側上位の 4 ビットがおおよその画角外/画角内判定値、下位の 12 ビットが、 $0[\text{度}] \leq \theta < 90[\text{度}]$  を 12 ビット固定小数点化した値となります。

上位 4 ビットがすべて"1"の場合に画角外となり、すべて"0"の場合が画角内となります。

例)位置 76799 のデータが BE FAHex の場合

値としては FABEHex となり、

上位の 4 ビット FHex → 画角外

下位の 12 ビット ABEHex=2,750 →  $90[\text{度}] \times (2750/4096) = 60[\text{度}]$

76799															
LSB							MSB								
BHex				EHex			FHex				AHex				
1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0
$\theta$ 値(下位 8 ビット)							画角外/内判定				$\theta$ 値(上位 4 ビット)				

$\phi$  テーブルの角度の範囲は  $0[\text{度}] \leq \phi < 360[\text{度}]$  です。

$\phi$  テーブルに格納されている値は MSB 側上位 2 ビットが 0 固定、下位の 14 ビットが  $0[\text{度}] \leq \phi < 360[\text{度}]$  を 14 ビット固定小数点化した値となります。

例)位置 76799 のデータが 4D 19Hex の場合

値としては 194DHex となり、

上位の 2 ビット 0 固定

下位の 14 ビット 194DHex=6,477 →  $360[\text{度}] \times (6477/16384) = 142[\text{度}]$

76799															
LSB							MSB								
4Hex				DHex			1Hex				9Hex				
0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
$\phi$ 値(下位 8 ビット)							固定		$\phi$ (上位 6 ビット)						

$\theta$ 、 $\phi$  を固定小数点化値から度に変換する式は以下になります。

$$\theta [\text{度}] = 90 \times \theta [\text{固定小数点化値}] / 4096$$

$$\phi [\text{度}] = 360 \times \phi [\text{固定小数点化値}] / 16384$$

## 4-20 動作確認用LED有効/無効設定(95Hex)

動作確認用LEDの有効/無効を切り替えます。

無効にすると、起動後、動作確認用LEDが点灯/点滅しなくなります。

● コマンド(ホスト→本製品)

同期コード	コマンド No.	データ長		データ
FEHex	95Hex	00Hex	01Hex	詳細は下記参照

● レスポンス(本製品 → ホスト)

同期コード	レスポンスコード	データ長				データ
FEHex	正常終了: 00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	
	エラー: FFHex~ F0Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	

・ データ詳細

動作確認LEDを有効にする場合は0を、無効にする場合は1を指定します。

デフォルト値は0[有効]です。

本製品の状態	動作確認用LEDの状態	
	有効時	無効時
電源投入時	点灯	点灯
正常稼働時	点灯	消灯
異常時 <sup>*1</sup>	点滅	消灯

有効/無効状態は、コマンドを受け付けた後、即時に反映されます。

\*1: デバイスエラー等が発生し、本製品が正常に起動できない状態。

## 4-21 動作確認用LED有効/無効取得(96Hex)

現在設定されている、動作確認用LEDの有効/無効状態を取得します。

- コマンド(ホスト→ 本製品)

同期コード	コマンド No.	データ長	
FEHex	96Hex	00Hex	00Hex

- レスポンス(本製品 → ホスト)

同期コード	レスポンスコード	データ長				データ
FEHex	正常終了: 00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	01Hex	詳細は下記参照
	エラー: FFHex~ F0Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	

- ・ データ詳細

現在設定されている動作確認用LEDの有効/無効状態を1バイトで返します。

## 4-22 レスポンス速度設定(97Hex)

コマンドのレスポンス速度を設定します。

● コマンド(ホスト→ 本製品)

同期コード	コマンド No.	データ長		データ
FEHex	97Hex	00Hex	03Hex	詳細は下記参照

● レスポンス(本製品 → ホスト)

同期コード	レスポンスコード	データ長				データ
FEHex	正常終了: 00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	
	エラー: FFHex~ F0Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	

・ データ詳細

レスポンスデータの送信サイズ(1バイト)送信間隔(2バイト)の順に指定してください。送信サイズは1、2、4、8、16[キロバイト]の何れか、送信間隔は0~10000[マイクロ秒]の範囲で指定してください。

デフォルト値は以下です。

送信サイズ :16[キロバイト]

送信間隔: 0[マイクロ秒]

バイト位置	データ名称	
0	送信サイズ	
1	送信間隔	MSB
2		LSB

ホスト側の環境によっては、レスポンスデータが欠損することがあります。本コマンドでレスポンスの速度を調整することにより、レスポンスデータの欠損を防ぐことができます。

レスポンスデータが欠損する場合は、送信サイズを小さく、送信間隔を長く設定してください。(設定によってはフレームレートが低下する場合があります)

### 4-23 レスポンス速度取得(98Hex)

設定されているコマンドのレスポンス速度を取得します。

- コマンド(ホスト→ 本製品)

同期コード	コマンド No.	データ長	
FEHex	98Hex	00Hex	00Hex

- レスポンス(本製品 → ホスト)

同期コード	レスポンスコード	データ長				データ
FEHex	正常終了: 00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	03Hex	詳細は下記参照
	エラー: FFHex~ F0Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	

- データ詳細

現在設定されているコマンドのレスポンス速度を取得します。

バイト位置	データ名称	
0	送信サイズ	
1	送信間隔	MSB
2		LSB

## 4-24 ENR 閾値設定(99Hex)

ENR(エッジノイズ除去)のエッジ検出閾値を設定します。  
この閾値より距離の離れているピクセル間を、エッジとして認識します。

● コマンド(ホスト→ 本製品)

同期コード	コマンド No.	データ長		データ
FEHex	99Hex	00Hex	02Hex	詳細は下記参照

● レスポンス(本製品 → ホスト)

同期コード	レスポンスコ ード	データ長				データ
FEHex	正常終了: 00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	
	エラー: FFHex~ F0Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	

・ データ詳細

エッジ検出閾値(0~12499[mm])を、2 バイトで指定します。  
0 を指定すると ENR が無効となります。  
デフォルト値は 0 です。

ENR(エッジノイズ除去)とは

ピクセル間の距離差が大きい場合(例えば、測定対象物と背景との距離が離れている場合など)、距離差が閾値以上となる画素を境界(エッジ)として判定し、遠い方の画素の距離・振幅値を低振幅として出力する機能です。

閾値を下げるとエッジとして判定されやすくなりますが、ピクセル間の距離バラつきが大きい状況で誤判定が増加します。

ENR を有効にする場合の閾値の目安は 500 です。

## 4-25 ENR 閾値取得(9AHex)

現在設定されている、ENR(エッジノイズ除去)のエッジ検出閾値を取得します。

- コマンド(ホスト→ 本製品)

同期コード	コマンド No.	データ長		データ
FEHex	9AHex	00Hex	00Hex	

- レスポンス(本製品 → ホスト)

同期コード	レスポンスコード	データ長				データ
FEHex	正常終了: 00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	02Hex	詳細は下記参照
	エラー: FFHex~ F0Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	

- ・ データ詳細  
エッジ検出閾値(0~12499)を、2 バイトで取得します。

## 4-26 イメージャ温度取得(9BHex)

測距中に本製品のイメージャ温度を取得します。

注：測距を開始していない状態で本コマンドを発行すると、デバイスエラー(異常発熱)となり測距を開始することができなくなります。その場合は、電源を再投入するか、ソフトウェアリセットコマンドにより、本機を再起動してください。

## ● コマンド(ホスト→ 本製品)

同期コード	コマンド No.	データ長		データ
FEHex	9BHex	00Hex	00Hex	

## ● レスポンス(本製品 → ホスト)

同期コード	レスポンスコード	データ長				データ
FEHex	正常終了： 00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	08Hex	詳細は下記参照
	エラー： FFHex～ F0Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	

## ・ データ詳細

現在のイメージャ温度を、イメージャの左上、右上、左下、右下の順に2バイトで返します。

取得された値を10分の1にした値がイメージャの温度[°C]となります。

左上		右上		左下		右下	
MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB



## 4-27 LED 温度取得(9CHex)

測距中に本製品の LED の温度を取得します。

注: 測距を開始していない状態で本コマンドを発行すると、デバイスエラー(異常発熱)となり測距を開始することができなくなります。その場合は、電源を再投入するか、ソフトウェアリセットコマンドにより、本機を再起動してください。

● コマンド(ホスト → 本製品)

同期コード	コマンド No.	データ長		データ
FEHex	9CHex	00Hex	00Hex	

● レスポンス(本製品 → ホスト)

同期コード	レスポンスコード	データ長				データ
FEHex	正常終了: 00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	02Hex	詳細は下記参照
	エラー: FFHex~ F0Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	

・ データ詳細

現在の LED の温度を 2 バイトで返します。

取得された値を 10 分の 1 にした値が LED の温度[°C]となります。

## 4-28 パラメータ初期化(9EHex)

現在設定されている全パラメータを工場出荷時の状態に初期化します。

## ● コマンド(ホスト→ 本製品)

同期コード	コマンド No.	データ長	
FEHex	9EHex	00Hex	00Hex

## ● レスポンス(本製品 → ホスト)

同期コード	レスポンスコード	データ長				データ
FEHex	正常終了: 00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	
	エラー: FFHex~ F0Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	

## ・ データ詳細

初期化されるのは以下のパラメータです。

- ・結果取得フォーマット(出力情報、座標形式)
- ・動作モード(標準/高速)
- ・露光時間、フレームレート
- ・T3D 回転角度
- ・LED 投光周波数 ID
- ・MIN\_AMP(全範囲対象)
- ・MIN\_AMP(近距離対象)
- ・動作確認用 LED 有効/無効設定
- ・レスポンス速度設定(送信サイズ、送信間隔)
- ・ENR 閾値

本コマンドを実行すると、本製品はリセットされるため、USB の接続が解除されます。

本コマンド実行後、次のコマンドを受け付けられるまでには、約 10 秒の待ち時間が発生します。

## 4-29 ソフトウェアリセット(9FHex)

本製品をリセットします。

● コマンド(ホスト → 本製品)

同期コード	コマンド No.	データ長	
FEHex	9FHex	00Hex	00Hex

● レスポンス(本製品 → ホスト)

同期コード	レスポンスコード	データ長				データ
FEHex	正常終了: 00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	
	エラー: FFHex~ F0Hex	00Hex	00Hex	00Hex	00Hex	

・ データ詳細

測距を停止し、電源投入時の状態に戻ります。

設定している以下の各種パラメータの設定は保持されます。

- ・ 結果取得フォーマット(出力情報、座標形式)
- ・ 動作モード(標準/高速)
- ・ 露光時間、フレームレート
- ・ T3D 回転角度
- ・ LED 投光周波数 ID
- ・ MIN\_AMP(全範囲対象)
- ・ MIN\_AMP(近距離対象)
- ・ 動作確認用 LED 有効/無効設定
- ・ レスポンス速度設定(送信サイズ、送信間隔)
- ・ ENR 閾値

本コマンドを実行すると、USB の接続が解除されます。

本コマンド実行後、次のコマンドを受け付けられるまでには、約 10 秒の待ち時間が発生します。

# 第5章 トラブルシューティング

## 5-1 トラブルシューティング一覧

### 設定時のエラー

現象	動作確認用内部LED	通信レスポンスコード	異常内容	原因	対策
各種設定コマンドを実行できない。(本製品が起動しているかわからない)	消灯 <sup>*1</sup>	—	本製品が動作していない	設置条件を満足していない。	「第2章 設置・配線」に記載した項目の確認をお願いします。
				供給電源の異常による起動不良。	本製品に接続されている電源の状態の確認をお願いします(電圧・定格など)。
				電源ケーブルの接続状態異常による起動不良。	電源ケーブルの接続状態が正常であることの確認をお願いします(ハーフロック、逆接続等なきことなど)。
				設置場所の温度による起動不良。	設置環境が、本製品の温度定格内であることの確認をお願いします。
起動後に、各種設定コマンドを実行できない。	点滅 <sup>*1</sup>	FFHex	未定義コマンド	コマンド一覧にないコマンドを実行した。	コマンドNo、データ長に誤りがないか確認の上、正しいコマンドを再実行してください。
		FDHex	不正なコマンド	コマンドのデータとして仕様外の値を設定して実行した。	データとして設定可能な値の範囲を確認の上、正しいコマンドを再実行してください。
		F5Hex または FEHex	デバイスエラー (FLASH 書き込み) または 内部エラー	何らかの要因で設定値を正しく設定できなかった。	エラーとなったコマンドを再実行してください。

\*1:動作確認用LEDが有効の場合。

### 測距開始時のエラー

現象	動作確認用内部LED	通信レスポンスコード	異常内容	原因	対策
起動後に、測距開始コマンドを実行できない。	点滅 <sup>*1</sup>	—	—	本機起動時に、以下のいずれかが検知された。	—
		F8Hex または F0Hex	デバイスエラー (イメージャ) または デバイスエラー (その他)	本機内部デバイスの初期化エラー	・電源を再投入するか、ソフトウェアリセットコマンドによる本機を再起動してください。電源再投入の際には、電源 OFF 後 5 秒以上の待ち時間を設けてください。 ・ホスト機器を再起動してください。
		F5Hex または F4Hex	デバイスエラー (Flash 書き込み) または デバイスエラー (Flash 読み込み)	Flash ROM データが破損した可能性があります。	パラメータ初期化コマンドを実行してください。 (パラメータ初期化コマンドを実行した場合、各パラメータはデフォルト値に戻ります。そのため、各パラメータをデフォルト値

現象	動作確認用内部 LED	通信レスポンスコード	異常内容	原因	対策
					から変更している場合は、再設定してください。) 上記の対応を行ってもエラーが解消しない場合、ファームウェアそのものが破損している可能性があります。
		F9Hex	デバイスエラー (電源)	本機へ供給している DC24V 電源電圧が低下している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>供給電源電圧を確認してください。</li> <li>電源再投入またはソフトウェアリセットにより、本機を再起動してください。電源再投入の際には、電源 OFF 後 5 秒以上の待ち時間を設けてください。</li> <li>ホストを再起動してください。</li> </ul>
		F7Hex	デバイスエラー (異常発熱)	本機内部部品が異常発熱している。	<p>直ちに電源を切り、本製品を起動しないでください。</p> <p>なお、測距を開始せずに、イメージャ温度取得コマンドまたは LED 温度取得コマンドを発行した場合も本エラーが発生し測距を開始することができなくなります。その場合は、電源を再投入するか、ソフトウェアリセットコマンドにより本機を再起動してください。</p>
USB を認識しない	点滅 <sup>*1</sup>	—	USB 未認識	本機が起動していない。 または、ホストがパソコンの USB ポートを認識しない	<p>まず、本機が起動に成功しているかどうかを確認してください。本機が起動に成功しているにもかかわらず、USB を認識しない場合はホスト側のドライバの呼び出しが適切に行われていない可能性があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ホストの OS が Windows10 の場合は、不要な COM ポートの削除を行った上で、本機、ホストを再起動してください。</li> <li>ホストの OS が Ubuntu18 の場合は、本機起動後、ホスト側で下記のコマンドを実行してください。</li> </ul> <pre>sudo modprobe usbserial vendor=0x0590 product=0x00CA</pre>

\*1:動作確認用 LED が有効の場合。

### 測距中のエラー

現象	動作確認用内部 LED	通信レスポンスコード	異常内容	原因	対策
ホストから発行したコマンドが実行できない。	—	FCHex	コマンド実行不可	測距中に実行不可のコマンドを実行した。	測距中に実行不可のコマンドを実行していないかを確認ください。
				測距中のみ実行可能なコマンド(結果	また、結果取得コマンドに対して本エラーが出力された場合は、

## 第 5 章 トラブルシューティング

### 5-1 トラブルシューティング一覧

現象	動作確認 用内部 LED	通信レス ポンスコ ード	異常内容	原因	対策
				取得コマンドを、測距停止中に実行した	測距開始コマンドを実行後に結果取得コマンドを実行するようにしてください。
	点滅 <sup>*1</sup>	F9Hex	デバイスエラー (電源)	本機へ供給している DC24V 電源電圧が低下している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・供給電源電圧を確認してください。</li> <li>・電源再投入またはソフトウェアリセットにより、本機を再起動してください。電源再投入の際には、電源 OFF 後 5 秒以上の待ち時間を設けてください。</li> <li>・ホストを再起動してください。</li> </ul>
距離値が X、Y、Z すべて 31000 である。	消灯	00Hex	サチュレーション	本機の許容できる受光量を超えており、測距不可能な状態です。	露光時間設定 (88Hex) によって、露光時間を短く調節してください。
距離値が X、Y、Z すべて 32000 である。	消灯	00Hex	オーバーフロー	受光量が多すぎて、正しく測距できていない状態です。	露光時間設定 (88Hex) によって、露光時間を短く調節してください。
距離値が X、Y、Z すべて 30000 である。	消灯	00Hex	低 振 幅 (MIN_AMP 未満)	振幅値が設定されている MIN_AMP を下回っています。	露光時間設定 (88Hex) によって、露光時間を長く調節してください。

\*1: 動作確認用 LED が有効の場合。

## 索引

<b>E</b>		<b>う</b>	
ENR 閾値 .....	30	ウォームアップ時間 .....	13
ENR 閾値取得(9AHex) .....	62	<b>か</b>	
ENR 閾値設定(99Hex) .....	61	外形寸法 .....	17
<b>H</b>		開口部 .....	23
HDR 機能 .....	18	カバーの影響 .....	24
<b>L</b>		<b>き</b>	
LED 投光周波数 ID 取得(8FHex) .....	50	起動時間 .....	13
LED 投光周波数 ID 設定(8EHex) .....	50	極座標形式 .....	13
LED 温度取得(9CHex) .....	64	距離精度 .....	13
LED 投光周波数 ID .....	29	距離データ .....	13, 18
<b>M</b>		<b>く</b>	
MIN_AMP(近距離対象) .....	29	繰返精度 .....	13
MIN_AMP(近距離対象)取得(93Hex) .....	54	<b>け</b>	
MIN_AMP(近距離対象)設定(92Hex) .....	53	結果取得(82Hex) .....	38
MIN_AMP .....	29	結果取得フォーマット取得(85Hex) .....	43
MIN_AMP(全範囲対象)取得(91Hex) .....	52	結果取得フォーマット設定(84Hex) .....	41
MIN_AMP(全範囲対象)設定(90Hex) .....	51	結果取得フォーマットの設定 .....	31
<b>T</b>		<b>こ</b>	
T3D 回転角度取得(8BHex) .....	49	高速モード .....	30
T3D 回転角度設定(8AHex) .....	48	コマンド一覧 .....	34
T3D 回転角度 .....	29	コマンドフォーマット .....	33
TOF センサ .....	13	<b>さ</b>	
TOF センサ原理上の注意事項 .....	24	座標形式 .....	18
<b>U</b>		<b>し</b>	
USB 接続 .....	27	$\theta$ $\phi$ テーブル取得(94Hex) .....	55
<b>い</b>		視野 .....	19
イメージャ温度取得(9BHex) .....	63	周囲の光の影響 .....	24

出力データ.....	18
障害物の影響.....	22
振幅データ.....	13, 18

## せ

接続構成.....	25
-----------	----

## そ

測定対象物.....	22
測距開始(80Hex).....	36
測距停止(81Hex).....	37
ソフトウェアリセット(9FHex).....	66

## た

タイムアウト.....	35
-------------	----

## ち

直交座標回転形式.....	13, 18
直交座標形式.....	13, 18

## て

データ出力順.....	19
電源接続.....	25

## と

動作確認用 LED 有効/無効 取得(96Hex).....	58
動作確認用 LED 有効/無効 設定(95Hex).....	57
動作確認用 LED 有効/無効設定.....	30
動作確認用内部 LED.....	16

動作モード.....	13, 18, 30
動作モード取得(87Hex).....	45
動作モード設定(86Hex).....	44
取り付け方法.....	23

## は

バージョン取得(00Hex).....	36
発熱の影響.....	24
パラメータ初期化(9EHex).....	65

## ひ

標準モード.....	30
------------	----

## ふ

複数台同時に使用するとき.....	24
フレームレート.....	29

## れ

レスポンスコード一覧.....	34
レスポンス速度取得(98Hex).....	60
レスポンス速度設定(97Hex).....	59
レスポンス速度設定(送信サイズ、送信間隔).....	30
レスポンスフォーマット.....	33

## ろ

露光時間.....	29
露光時間取得(89Hex).....	47
露光時間設定(88Hex).....	46



- 本誌に記載のない条件や環境での使用、および原子力制御・鉄道・航空・車両・燃焼装置・医療機器・娯楽機械・安全機器、その他人命や財産に大きな影響が予測されるなど、特に安全性が要求される用途に使用される際には、当社の意図した特別な商品用途の場合や特別の合意がある場合を除き、当社は当社商品に対して一切保証をいたしません。
- 本製品の内、外国為替及び外国貿易法に定める輸出許可、承認対象貨物(又は技術)に該当するものを輸出(又は非居住者に提供)する場合は同法に基づく輸出許可、承認(又は役務取引許可)が必要です。

## オムロン株式会社 インダストリアルオートメーションビジネスカンパニー

### ●製品に関するお問い合わせ先

お客様相談室

フリー  
通話 **0120-919-066**

携帯電話・PHS・IP電話などではご利用いただけませんので、下記の電話番号へおかけください。

電話 **055-982-5015** (通話料がかかります)

■営業時間：8:00～21:00 ■営業日：365日

### ●FAXやWebページでもお問い合わせいただけます。

FAX **055-982-5051** / [www.fa.omron.co.jp](http://www.fa.omron.co.jp)

### ●その他のお問い合わせ

納期・価格・サンプル・仕様書は貴社のお取引先、または貴社担当オムロン販売員にご相談ください。

オムロン制御機器販売店やオムロン販売拠点は、Webページでご案内しています。

オムロン制御機器の最新情報をご覧ください。

**[www.fa.omron.co.jp](http://www.fa.omron.co.jp)**

緊急時のご購入にもご利用ください。

オムロン商品のご用命は