

TOPPAN

**TOPPAN
3D ToF センサ**

TOPPANホールディングス株式会社
TOPPAN HOLDINGS INC.

Product Catalog

3D ToF センサ・カメラ

TOPPANの3D ToF センサは、ショートパルス変調光によるフラッシュ型 ToF センシングに最適な 3D ToF センサです。当社の ToF センサは、これまで 30 年以上培ってきた半導体設計・製造技術をベースに、ToF センサ開発のリーディングカンパニーであるブルックマンテクノロジー社^{*1}の特許技術であるマルチタップ型ゲート構造を採用して独自開発した当社オリジナルの ToF センサです。それに加えて、当社 ToF センサに最適化された独自の ToF カメラ駆動技術によって幅広いシーンで高速かつ高い測距精度を実現します。これらの技術により、自律移動ロボット、物流搬送、ゲーム、人流検知、セキュリティなど様々な用途で最適な 3D センシングを実現します。

当社は、お客様のニーズに合わせた ToF センサとカメラをご提供します。お気軽にご相談ください。

^{*1}ブルックマンテクノロジー社は、2023 年 4 月 1 日付で凸版印刷株式会社（現：TOPPAN ホールディングス株式会社）に吸収合併されました。

TOPPAN 3D ToF センサの技術的特長

強力な外光耐性

・独自の外光キャンセル駆動技術により、業界トップクラスの高い外光耐性

日差しが差し込む屋内空間や太陽光下(10万ルクス相当)の屋外でのセンシングが可能です。

動きに強い高速性能

・業界トップクラスの高速フレームレート(120fps対応)
・ショートパルス型ToF方式による動体アーティファクト(ブレ・歪み)レス

高速で動く物体の形状も正確にセンシング可能です。

マルチカメラ駆動

・自社開発3D ToFセンサに搭載したスマート信号干渉除去機能

同じ空間でToFカメラを複数動作させた時に起こるToFカメラ同士の信号干渉に対して、本機能により複数台のToFカメラを動作可能です。

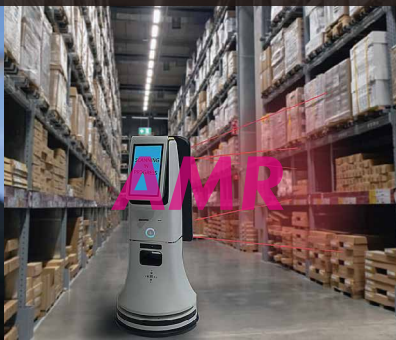
高精度測距技術 (hToF[®]方式)

・ハイブリッドToF[®]技術によるセンシング(特許取得済)

自社開発3D ToFセンサに最適な駆動技術の組み合わせによって、センサ性能を最大化できます。

- ・最大20m対応の長距離センシング (測距レンズ拡張技術: Depth-HDR)
- ・低～高反射率の被写体を同時センシング (信号レンジ拡張技術: Signal-HDR)
- ・偽信号低減動作 (マルチパス・レンズフレアによるノイズ影響を低減)

アプリケーション応用例



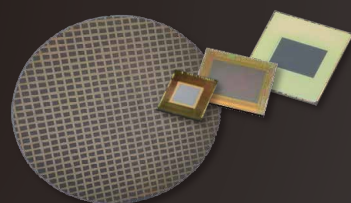
TOPPAN

TOPPAN ToF 事業

スモールモビリティやxRに最適な TOPPAN 独自の ToF センサ・カメラを展開していきます。

センサ

- ・ウエハ形態
- ・ダイチップ形態



カメラ

- ・ToF カメラモジュール
- ・ToF 評価カメラキット
- ・専用 SDK



Camera module

Senser

TOPPAN ToF fields



Consumer and B2B Sensing Solutions

ROBOTICS



AMR



Drone



Delivery Robot

xR



Gaming



Smart Glasses

ADAS/AD



Mobile

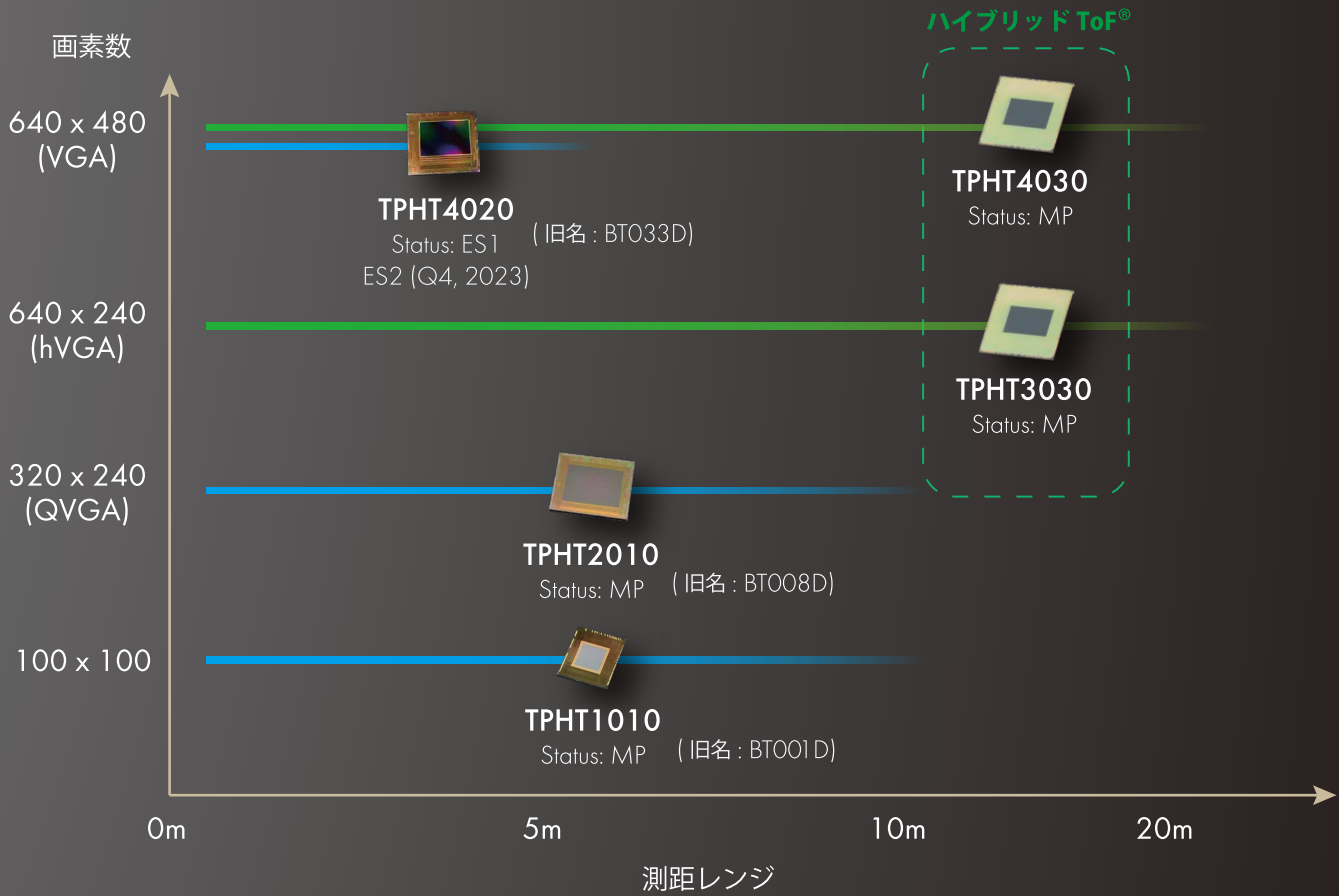
~1m

~4m

~20m

TOPPAN 3D ToF センサ製品

TOPPAN の 3D ToF センサ TPHT 製品は、当社独自のマルチタップ型ゲート画素構造とショートパルス型間接 ToF(iToF) 方式に最適なセンサ駆動により、高い SNR 性能かつ動的な 3D モーションブラーが発生しにくい高速センシング性能を達成しています。さらに、当社のショートパルス型 iToF 方式をベースに直接 ToF(dToF) 方式の技術を組み合わせたハイブリッド ToF[®](hToF[®]) センサを開発しました。hToF[®] センサは、高いレンジ拡張性を保有しており、高外光耐性を維持しながら中距離までの高精度なセンシングが可能です。

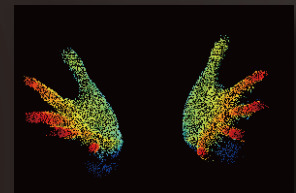
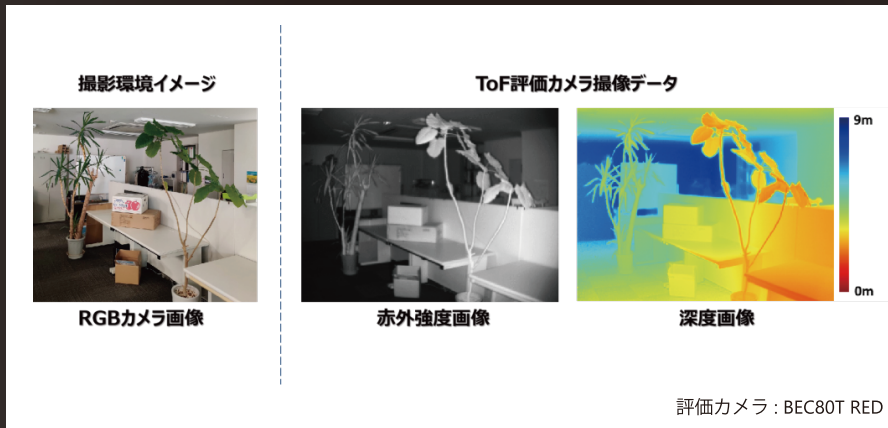


*1 高速フレームレート駆動モード

センサの詳細な仕様や情報については、お気軽にお問い合わせください。

QVGA 3D ToF センサ (TPHT2010)

QVGA (計測点; 約80,000点/フレーム)
近距離センシング向け (~5m)



点群表示

アプリケーション例



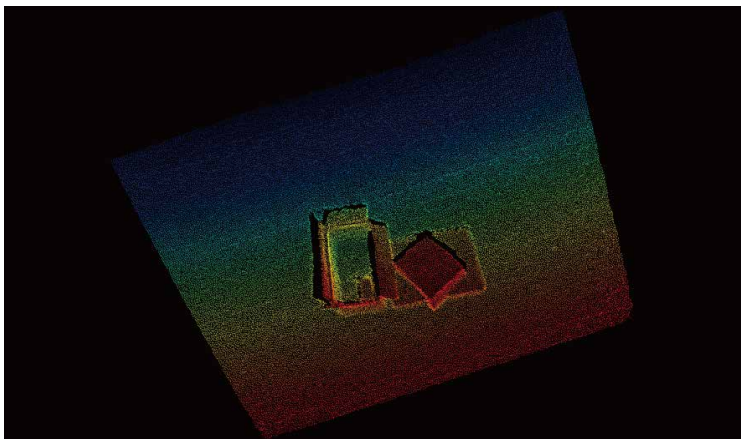
応用例

- ・ジェスチャー認識
- ・タッチレス制御デバイス
- ・人流解析 ...etc.
- ・ロボットの知覚センサ

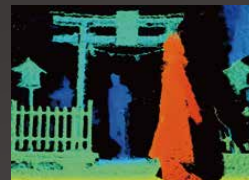
VGA 3D ToF センサ (TPHT4030)

hTOF®

VGA (計測点; 約320,000点/フレーム)
ハイブリッド ToF®センシングによる近~中距離センシング性能 (~20m)
強力な外光耐性 (100,000 lx相当)



点群表示



屋外(晴天)

応用例

- ・無人搬送車 (AGV)
- ・ドローン
- ・移動ロボット
- ・SLAM
- ・3D認証 (セキュリティ)
- ...etc.

TPHT4030

VGA 3D ToF Sensor

hToF[®]

概要

TPHT4030 センサは、BSI 型 CMOS プロセスを採用して開発された TOPPAN 独自開発の 4 タップゲート画素構造と、VGA 画素数の ToF センサです。本センサは、ハイブリッド ToF[®]方式に対応しているため、最大 120fps の高速性、従来よりも高い外光耐性、そして拡張性の高い測距レンジ設定から様々なシーンにおいて最適なセンシングが可能です。FA やサービスロボット、障害検知や SLAM などが必要とされる自律型ロボットアプリケーションに最適なセンサです。

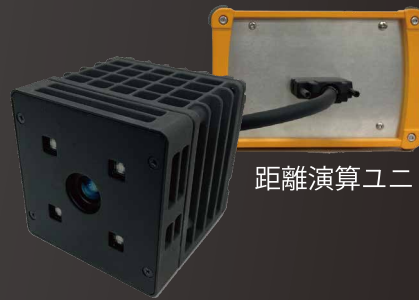
特長

- ・ 新開発の ToF 専用画素構造によって従来センサより 1.5 倍の高感度性能を達成
- ・ TOPPAN 独自の最適化された hToF[®]駆動方式により、高速かつ高精度な動的 3D センシング性能を実現
- ・ 10 万 lx 環境下でも高い外光耐性を動的な外光除去 (Dynamic Ambient Light Suppression: DALIS) 動作により実現
- ・ hToF[®]センシングのサブフレーム駆動により、拡張性が高い測距レンジ設定が可能。
- ・ スマート干渉除去機能により、同空間でマルチ ToF カメラ駆動が可能

光学サイズ	1/4 Type
ダイサイズ	8.1 mm x 8.1 mm (Tentative)
画素数	647 x 488
画素サイズ	5.6 μm x 5.6 μm
温度センサ	1 x 488
画素構造	4Tap ToF pixel
シャッタータイプ	Global shutter
ADC	On-chip 12-bit
フレームレート	30fps (Typ.), up to 120fps
読み出し時間	≤ 13msec (Typ.)
センサインターフェース	4data + 1 clock lanes LVDS
出力データレート	540Mbps
入カクロック周波数	27MHz
電源電圧	1.2V / 3.3V + bias voltages (T.B.D.)
I/Oピン数	188pins (T.B.D.)
Q.E.	49% @850nm, 30% @940nm
形態	Wafer or Die

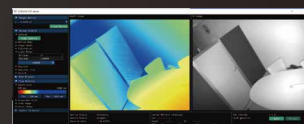
ToF センサ評価カメラキット

サイズ	60 x 60 x 60mm (カメラヘッド)
重さ	965g
ToFセンサ	TPHT4030A 3D ToFセンサ
センシング方式	ショートパルス型hToF [®] 方式
実効画素数	640 x 480
測距レンジ	0.5 ~ 7m (標準) 1 ~ 20m (ワイドレンジ)
フレームレート	30, 60, 90 and 120fps (標準) 15fps (ワイドレンジ)
光源	4x VCSEL (λ = 940nm)
光源出力	T.B.D. Laser class 1 (IEC60825-1 Ed. 3)
デプスノイズ	≤ 1% (@4m, 標準) ≤ 1% (@20m, ワイドレンジ)
カメラ画角	60° (H) x 45° (V)
電源	12V / 2A
インターフェース	USB3.0 (Micro-B)
OS	Windows 10, Linux (Ubuntu)
その他	カメラヘッド + 距離演算ユニット によるカメラシステム構成



距離演算ユニット

ToF カメラヘッド



ToF Viewer アプリ

キット内容物

- ・ ToF評価カメラ for TPHT4030センサ
 - ・ ToFカメラヘッド
 - ・ 演算ユニット
- ・ センサ評価用 ToF Viewer
- ・ USBケーブル, ACアダプタ (端子: タイプA)
- ・ LVDSケーブル (カメラヘッド、演算ユニット接続用)
- ・ カメラドキュメント

ご使用環境やカメラ設定により、上記仕様が変わる場合があります。

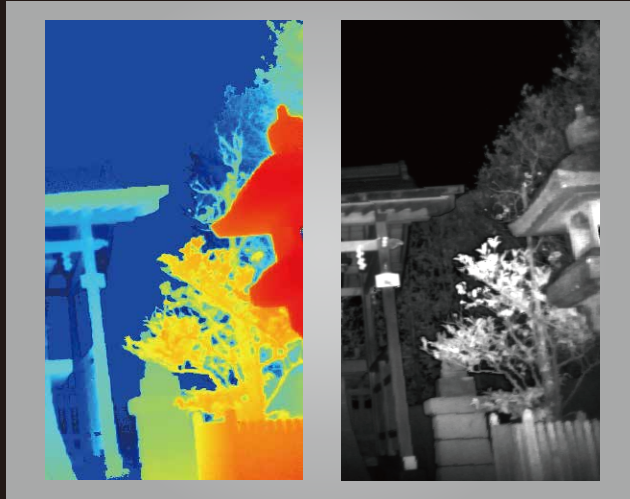
High Ambient Light Tolerance

独自の外光除去技術により、屋外でも使用可能な高い外光耐性

約100k lx環境下の屋外でも3Dセンシング可能な高い外光耐性



環境 (屋外)

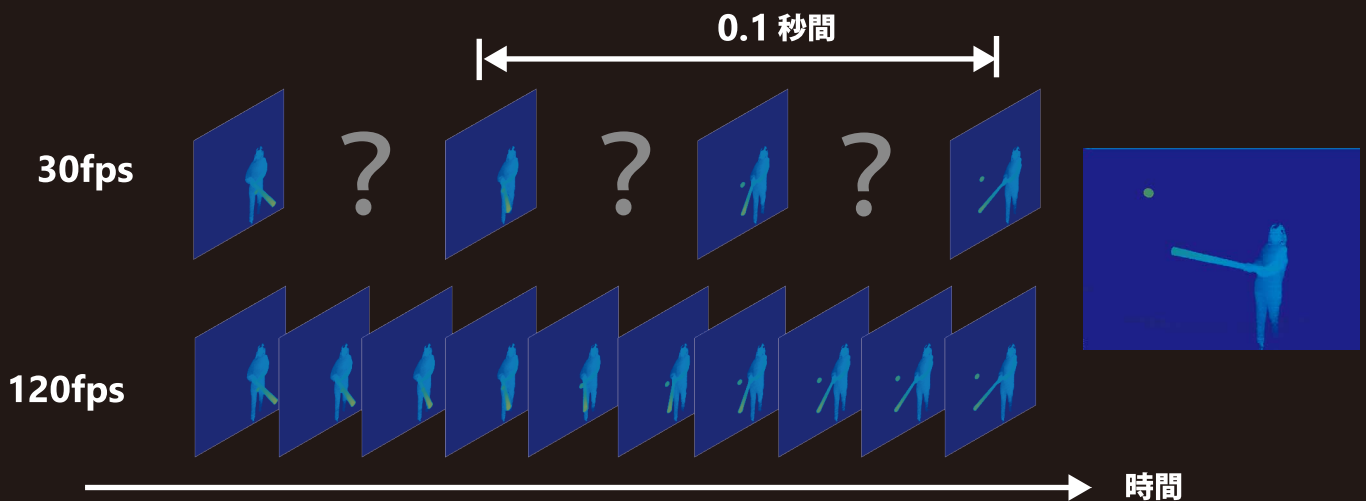


Depth

Infrared

High Frame Rate

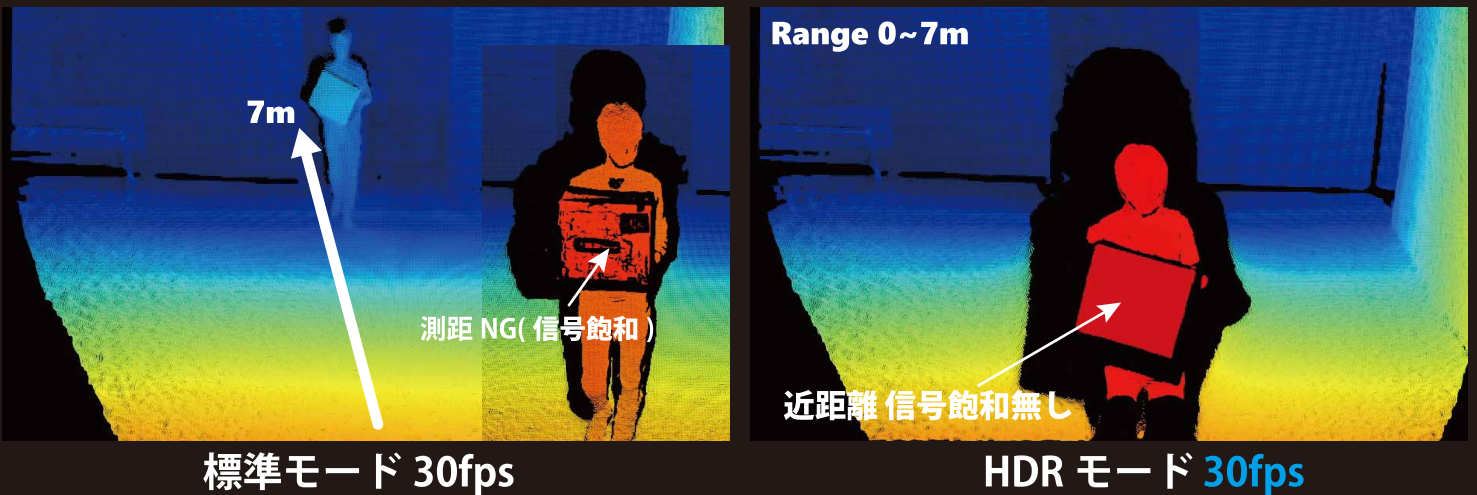
ショートパルス方式の120fpsハイスピードモードにより動く被写体のブレにも強い



通常動作より4倍速い120fpsハイスピードモードによる3Dセンシングが可能です。

High Dynamic Range

フレームレートを低下させずに信号ダイナミックレンジ拡張が可能

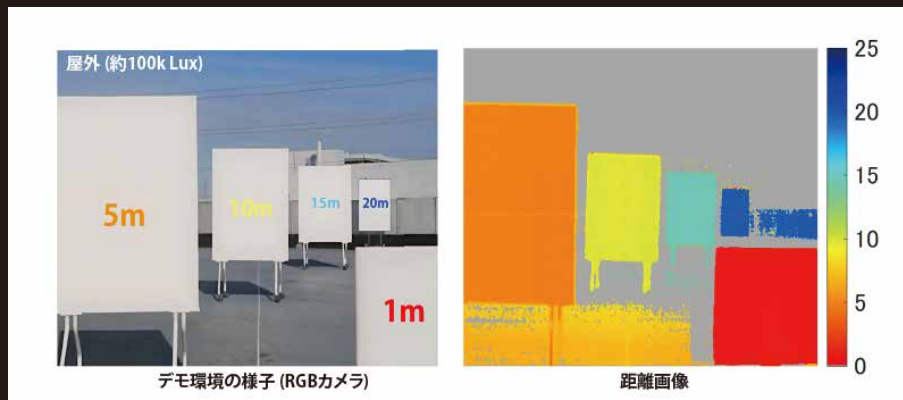


HDR モードでは、近距離の信号飽和を低減し、同時に ~7m までの広い測距レンジをカバーします。

Long Working Distance

hToF®方式ロングレンジモードにより最大20mセンシングに対応

屋外実証評価 (外光 100k lx相当)



ハイブリッド ToF®センサを搭載したプロトカメラの性能実証評価により、100k lx相当の外光環境下でも、1m~20m範囲に置いた対象物 (マーカーボード) を測距できていることがわかります。

Smaller design

Short Pulse ToF

Up to 60fps

TPHT2010 センサ評価カメラ (小型カメラモジュールタイプ)

近距離センシング向け

カメラ名	BEM80T (Type: 940nm)	BEM80T (Type: 850nm)
製品コード	TPHT2010C- EM1 (Former: BEM80T04BC940)	TPHT2010C- EM2 (Former: BEM80T04BB)
サイズ	18mm x 90mm x 9mm	18mm x 90mm x 9mm
重量	16g	16g
センサ	TPHT2010 3D ToF sensor	TPHT2010 3D ToF sensor
センシング方式	Indirect ToF with short pulse modulation	Indirect ToF with short pulse modulation
測距レンジ	0.2m ~ 1.2m(T.B.D.)	0.2m ~ 2m
フレームレート	10fps, 30fps(Typ.) and 60fps	10fps, 30fps(Typ.) and 60fps
フレーム露光時間	27msec(Typ.) @30fps	27msec(Typ.) @30fps
画素数	240(H) x 240(V) ; ~58k measuring points	240(H) x 240(V) ; ~58k measuring points
光源*	1x VCSEL (λ : 940nm) Laser class 1 certified	1x VCSEL (λ : 850nm) Laser class 1 certified
光源パワー	Peak: 2W/VCSEL Ave.: 0.2W/Camera	Peak: 1.2W/VCSEL Ave.: 0.12W/Camera
深度ノイズ	$\leq 2\%$ of distance @ 1m(T.B.D.) **	$\leq 2\%$ of distance @ 1.5m **
カメラ画角	55°(H) x 55°(V) ^{typ.}	55°(H) x 55°(V) ^{typ.}
レンズ	Integrated F#2.2 lens in module	Integrated F#2.2 lens in module
電源	DC 5V/ ≤ 0.9 A (USB power)	DC 5V/ ≤ 0.9 A (USB power)
インターフェース	USB 3.0 (Micro-B)	USB 3.0 (Micro-B)
OS	64-bit Windows 10	64-bit Windows 10

レーザー搭載製品です。分解や改造は安全面の観点からしないでください。

* IEC 規格 Class 1 レーザー搭載製品 (IEC 60825-1 Ed.3:2014).

** ターゲット反射率 80%, 積算時間: 27msec, フレームレート: 30fps, 30 枚フレーム平均値, 10x10 画素 @ 中央エリア

ソフトウェア

- ・ ToFセンサ評価用デモビューワ
- ・ ToFアプリケーションSDK

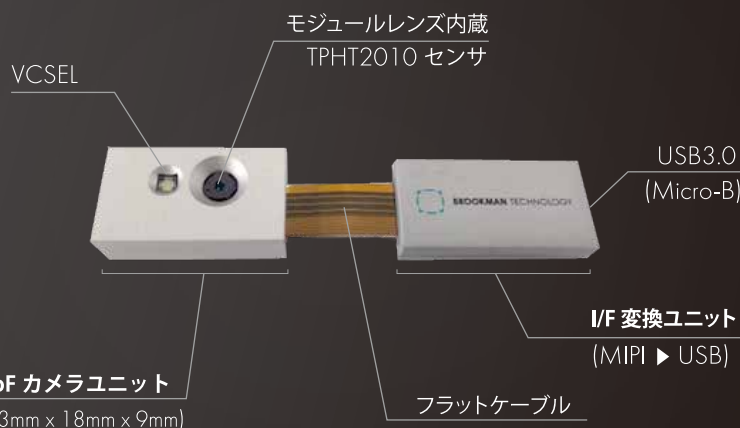
BTSDK API documents for application developer

BTSDK API example source code for VS C++ 2019

赤外線画像



深度画像



YouTube

Scan QR Code to Watch Demo

Short Pulse ToF

Up to 60fps

QVGA 3D ToF センサ評価カメラ (標準カメラタイプ)

高外光耐性 (940nm)

屋内用途向け (850nm)

カメラ名	BEC80T RED (Type: 940nm)	BEC80T BLUE (Type: 850nm)
製品コード	TPHT2010C- EC1 (Former: BEC80T15BD940)	TPHT2010C- EC2 (Former: BEC80T15BC)
サイズ	116mm x 107mm x 70mm (body only)	116mm x 107mm x 70mm (body only)
重量	530g	485g
センサ	TPHT2010 3D ToF sensor	TPHT2010 3D ToF sensor
センシング方式	Indirect ToF with short pulse modulation	Indirect ToF with short pulse modulation
測距レンジ	0.5m ~ 8m	0.5m ~ 4m (Range shift 4m ~ 8m)
フレームレート	10fps, 30fps(Typ.) and 60fps	10fps, 30fps(Typ.) and 60fps
フレーム露光時間	27msec(Typ.) @30fps	27msec(Typ.) @30fps
画素数	320(H) x 240(V); ~80000 Measuring points	320(H) x 240(V); ~80000 Measuring points
光源*	6x VCSEL (λ: 940nm) Laser class 1 certificated	2x VCSEL (λ: 850nm) Laser class 1 certificated
光源パワー	Peak: 2.7W/VCSEL Ave.: 0.82W/Camera	Peak: 1.2W/VCSEL Ave.: 0.22W/Camera
深度ノイズ	≤2.5% of distance @ 8m**	≤1% of distance @ 4m**
カメラ画角	40°(H) x 30°(V) ^{typ.}	53°(H) x 40°(V) ^{typ.}
レンズ	F#1.2, 1/3 Type	F#1.2, 1/3 Type
電源	DC 5V / ≤6A	DC 5V / ≤3A
インターフェース	USB 3.0 (Micro-B)	USB 3.0 (Micro-B)
OS	64-bit Windows 10	64-bit Windows 10

レーザー搭載製品です。分解や改造は安全面の観点からしないでください。

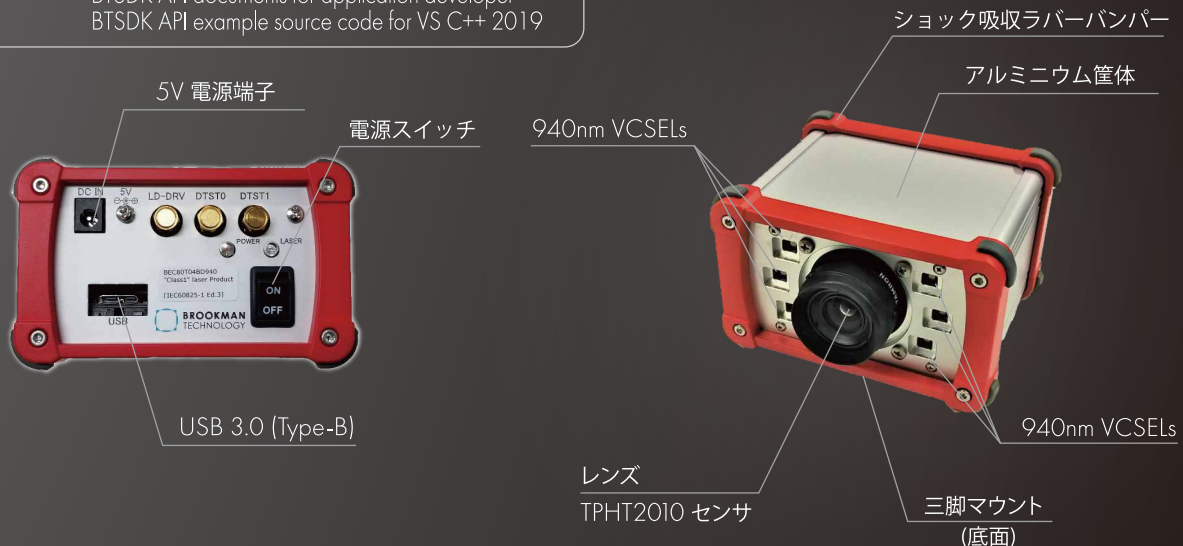
* IEC 規格 Class 1 レーザー搭載製品 (IEC 60825-1 Ed.3: 2014).

** ターゲット反射率 80%, 積分時間: 27msec, フレームレート: 30fps, 30枚フレーム平均値, 10x10画素 @ 中央エリア

ソフトウェア

- ・ ToFセンサ評価用デモビューワ
- ・ ToFアプリケーションSDK

BTSDK API documents for application developer
BTSDK API example source code for VS C++ 2019



カメラ外観 (製品コード: TPHT2010C-EC1)

アプリケーション PoC 開発事例

3D ToF カメラを使用したアプリケーション開発事例の一部を紹介いたします。
以下の事例以外にも、ボリュメトリックカメラシステムや自走ロボットの障害物検知カメラなど様々な3D センシングアプリケーションに使用されています。

タッチレス UI



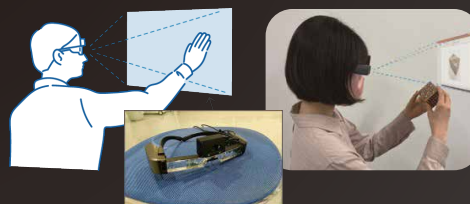
ジェスチャー認識



ピープルカウント (人流解析)



AR グラス UI



インフォメーション

TOPPAN 3D ToF ウェブサイト (お問い合わせ先)

TOPPAN 3D ToF センサ & カメラ (TOPPAN 株式会社エレクトロニクス事業本部)
<https://www.toppa.com/ja/electronics/device/tof>



TOPPAN ToF Sensing BLOG
<https://toppan-tof.jp/>



タイトル

TOPPAN 3D ToF センサ製品カタログ Ver.4

発行日

2024.02.20

制作

TOPPAN ホールディングス株式会社 事業開発本部 TOF 事業推進センター

当社 ToF センサ製品について、お気軽にお問い合わせください。



本書に記載の内容は発行時点のものです。製品改良や品質向上のため、本書の内容および製品仕様を予告なく変更する場合があります。

Challenging and Seeking to the new field,
where nobody can achieve, and where nobody has done before.

TOPPAN

問合せ先

TOPPAN 株式会社 エレクトロニクス事業本部
TOPPAN INC. ELECTRONICS Division

Address : 東京都港区芝浦 3-19-26 トップラン芝浦ビル 〒108-8539
3-19-26, Shibaura, Minato-ku, Tokyo, 108-8539

E-mail : electronics@toppan.co.jp

Website : <https://www.toppan.com/ja/electronics/>

©TOPPAN 2024.2 K II