

3次元距離イメージング

目次

距離画像の計測方式	P. 1
間接 TOF 方式	P. 3
構成例	P. 4
検出エリア、用途例	P. 5



物体の形状や距離を非接触で計測するセンサが広く利用されています。距離計測方式には距離のみを計測するものと、距離情報を画像化するものがあり、用途によって使い分けられています。近年、距離情報を3次元画像化することが可能な距離画像センサ/カメラに注目が集まっています。

本資料では、3次元距離画像の計測方式と、3次元距離画像計測が可能な当社の測距イメージセンサの応用例を紹介します。

距離計測方式

<距離計測>

- ・超音波方式
- ・ミリ波方式
- ・TOF方式

<距離画像計測>

- ・ステレオ方式
- ・Structured light方式
- ・TOF方式

● 距離画像の計測方式

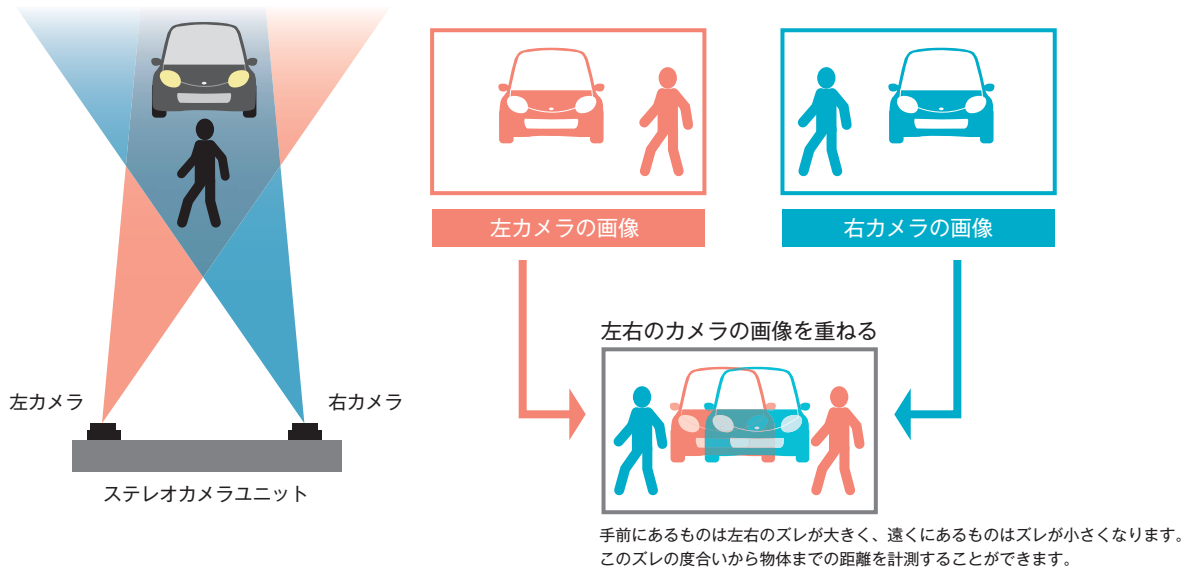
距離画像の代表的な計測方式には、「ステレオ方式」、「Structured light方式」、「TOF方式」があります。それぞれの計測方式を以下に示します。

☐ 距離画像の計測方式

項目	ステレオ方式	Structured light方式	TOF方式
距離精度	ミリ ~ センチメートル		
計測距離範囲	近距離~長距離	近距離	近距離~長距離
演算負荷	多い	多い	少ない
暗闇における使用	×	○	○
計測できる対象物	形状に制約あり	形状に制約なし	形状に制約なし

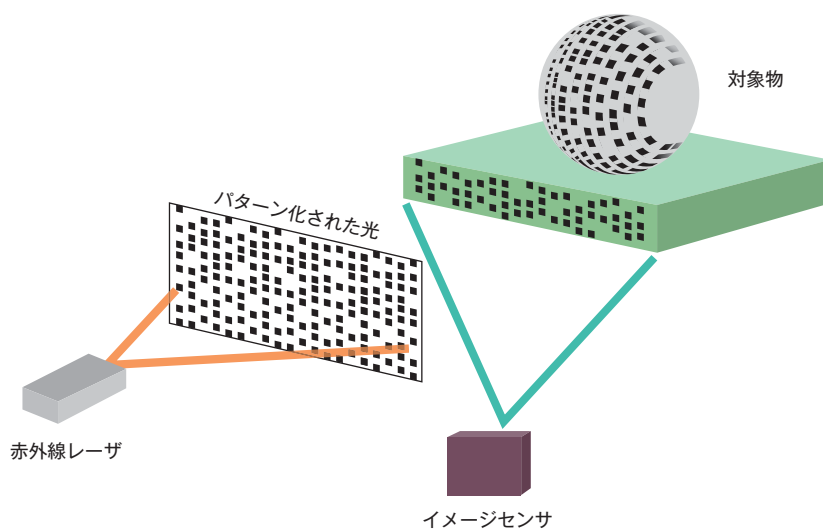
ステレオ方式

左右2台のカメラによって撮影し、視差データを生成します。その視差データから、カメラと対象物表面までの距離を計測します。



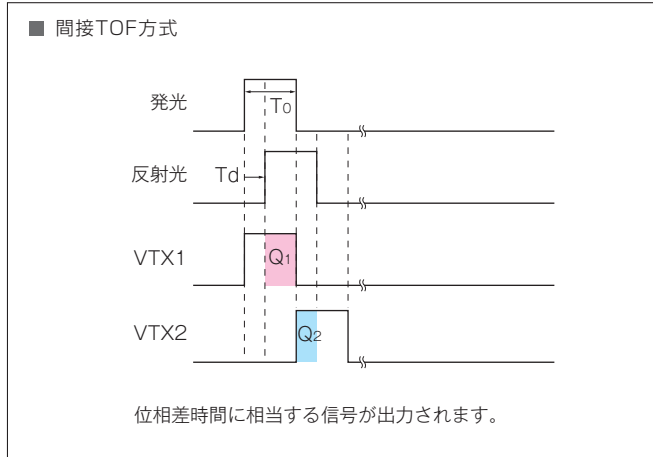
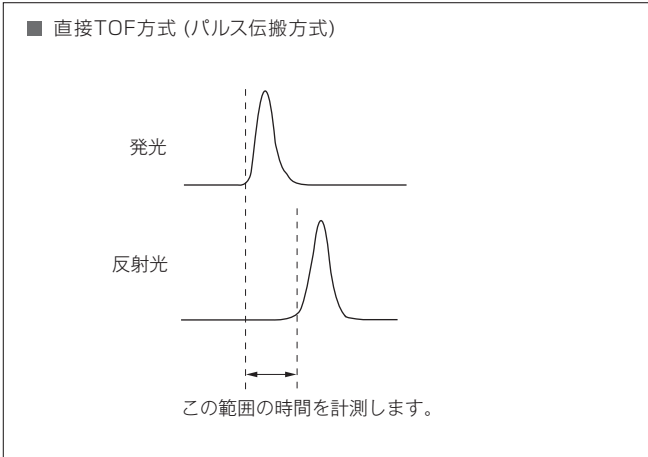
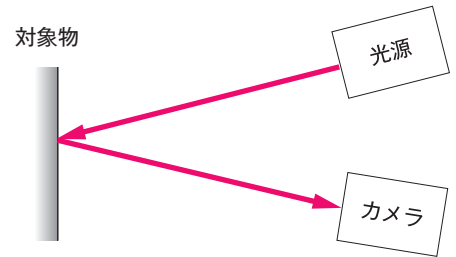
Structured light方式

赤外線レーザーのパターン化された光を対象物に投影し、それをイメージセンサで撮影します。三角測量により距離画像情報を取得します。



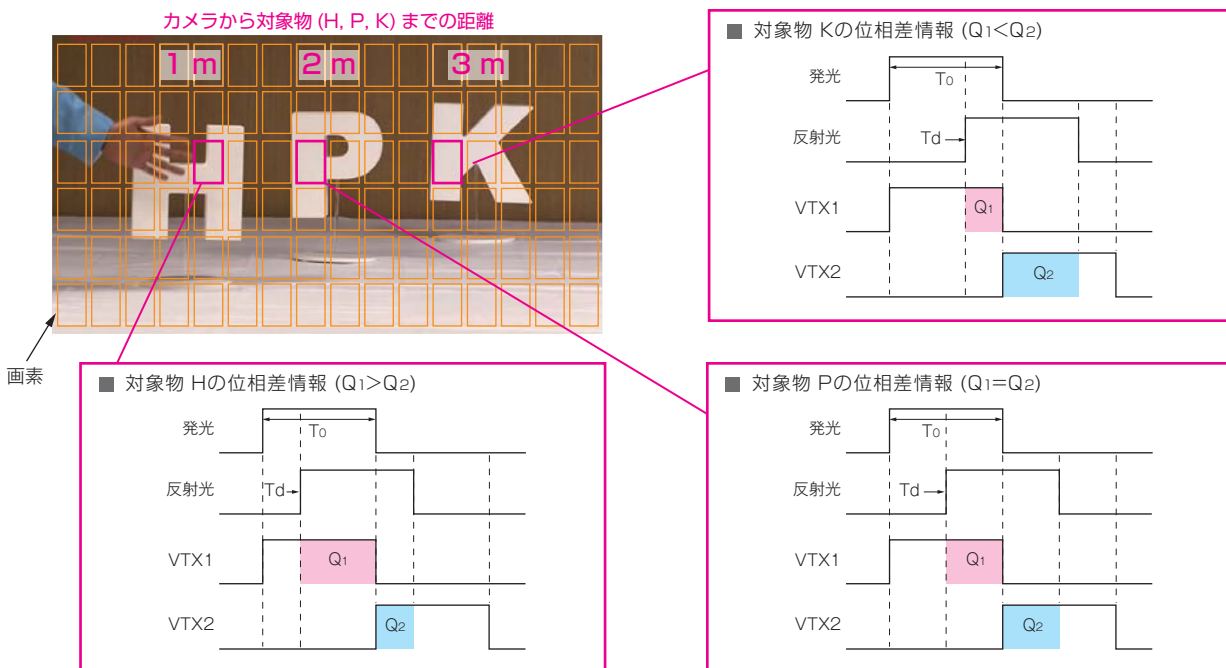
TOF (Time-of-Flight)方式

光を対象物に当てて、反射して戻ってくるまでの往復時間を計測することにより距離を測定します。TOF方式には、光源からのパルス光が対象物で反射し、戻って受光されるまでの時間を計測して距離演算を行う直接TOF方式（パルス伝搬方式）と、発光/受光タイミングの位相差情報から距離演算する間接TOF方式があります。当社の測距イメージセンサは間接TOF方式を採用しています。



● 間接TOF方式

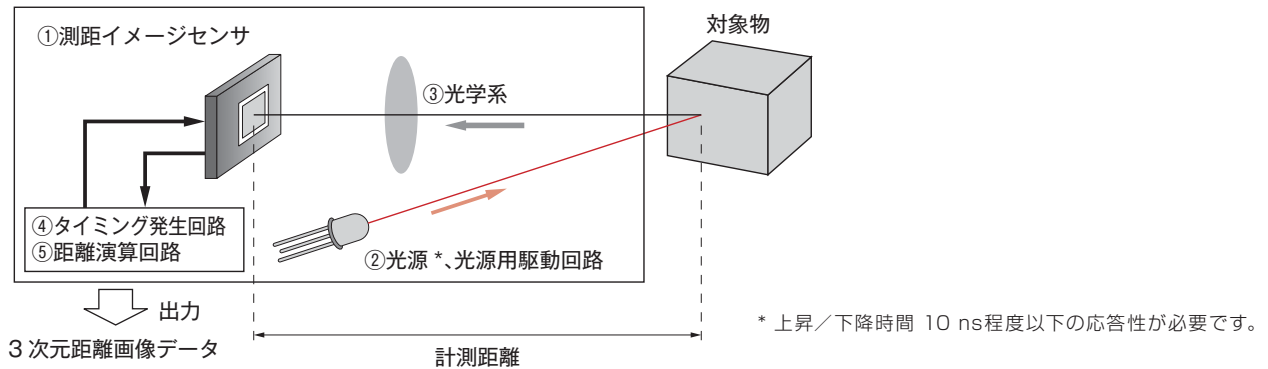
間接TOF方式の距離計測では光の位相差を利用します。各画素で位相差情報を演算して距離情報を取得します。光速は 3×10^8 m/sで、1 nsで30 cm進むため、光が往復する間接TOF方式の位相差時間1 nsは距離15 cmに相当します。たとえば、4.5 mまでの距離計測を行う場合には、電荷転送クロック (VTX1, VTX2)のパルス幅、および発光パルス幅を30 nsに設定する必要があります。



● 構成例

測距イメージセンサを使用した距離計測システムの構成例を下図に示します。測距イメージセンサ、光源および光源用駆動回路、投／受光の光学系、タイミング発生回路、距離演算回路から構成されています。

▷ 距離計測システムの構成例



以下は、対象物を異なる距離の3箇所に配置し、上図の構成例で対象物の遠近を計測した3次元距離画像です。

▷ 撮像例

■ 可視カメラによる画像



■ 測距エリアイメージセンサを使用した3次元距離画像

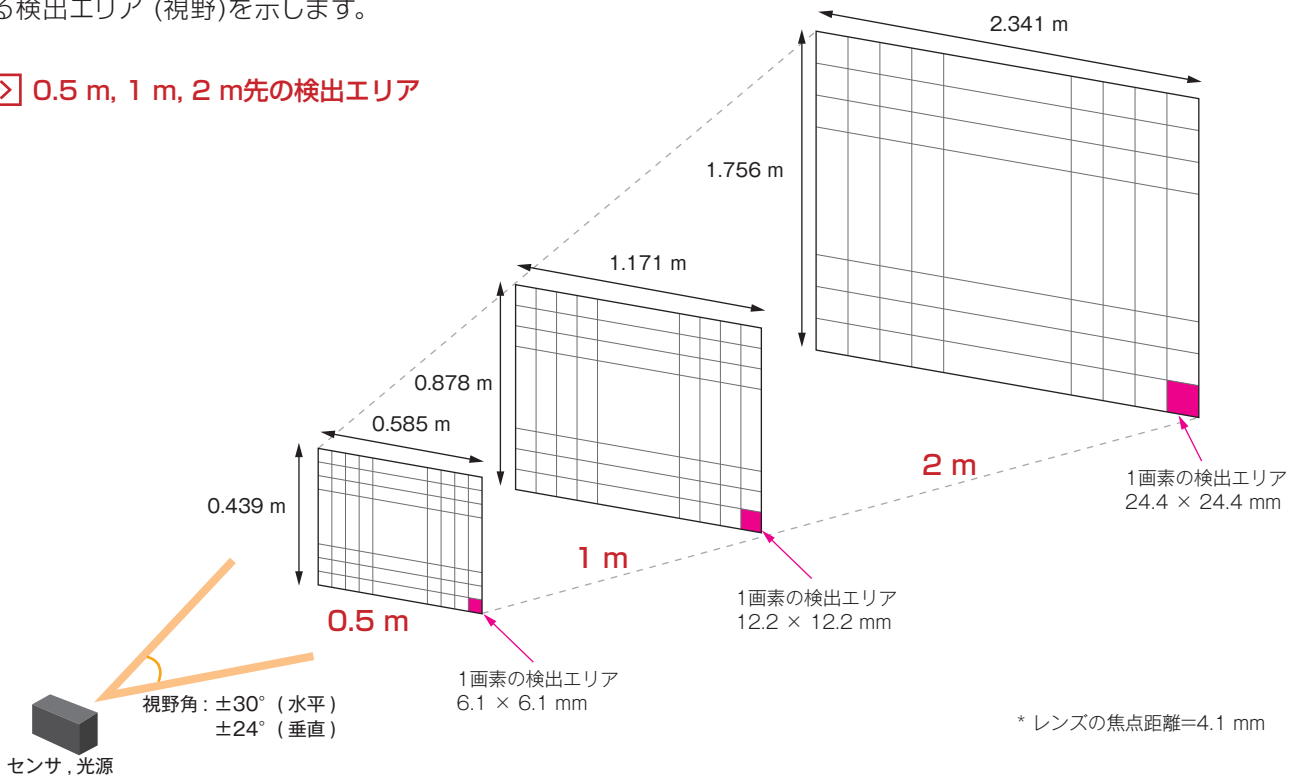


カメラから対象物までの距離に応じたカラー表示

● 検出エリア

測距エリアイメージセンサ S15454-01WT (96×72画素, 画素サイズ 50×50 μm)の0.5 m, 1 m, 2 m先における検出エリア (視野)を示します。

▷ 0.5 m, 1 m, 2 m先の検出エリア

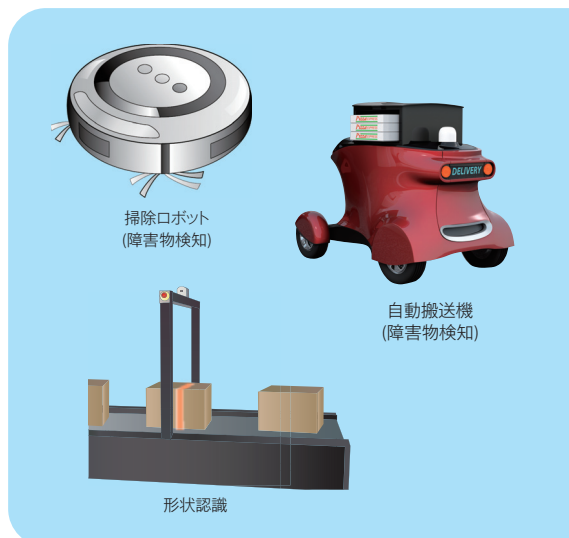


● 用途例

測距イメージセンサの用途例を示します。

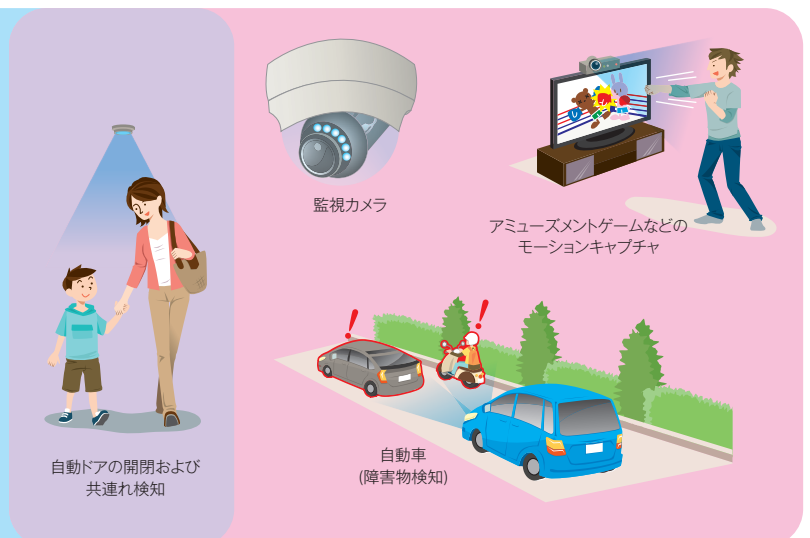
リニアタイプ

[型名] S15452/S15453-01WT



エリアタイプ

[型名] S15454/S16443/S16444-01WT



製品の仕様は、改良などのため予告なく変更することがあります。本資料は正確を期するため慎重に作成されたものですが、まれに誤記などによる誤りがある場合があります。本製品を使用する際には、必ず納入仕様書をご用命の上、最新の仕様をご確認ください。

本製品の保証は、納入後1年以内に瑕疵が発見され、かつ弊社に通知された場合、本製品の修理または代品の納入を限度とします。ただし、保証期間内であっても、天災および不適切な使用に起因する損害については、弊社はその責を負いません。

本資料の記載内容について、弊社の許諾なしに転載または複製することを禁じます。

浜松ホトニクス株式会社

www.hamamatsu.com

仙台営業所	〒980-0021	仙台市青葉区中央3-2-1 (青葉通プラザ11階)	TEL (022) 267-0121	FAX (022) 267-0135
筑波営業所	〒305-0817	つくば市研究学園5-12-10 (研究学園スクエアビル7階)	TEL (029) 848-5080	FAX (029) 855-1135
東京営業所	〒100-0004	東京都千代田区大手町2-6-4 (常盤橋タワー11階)	TEL (03) 6757-4994	FAX (03) 6757-4997
中部営業所	〒430-8587	浜松市中区砂山町325-6 (日本生命浜松駅前ビル)	TEL (053) 459-1112	FAX (053) 459-1114
大阪営業所	〒541-0052	大阪市中央区安土町2-3-13 (大阪国際ビル10階)	TEL (06) 6271-0441	FAX (06) 6271-0450
西日本営業所	〒812-0013	福岡市博多区博多駅東1-13-6 (いちご博多イーストビル5階)	TEL (092) 482-0390	FAX (092) 482-0550