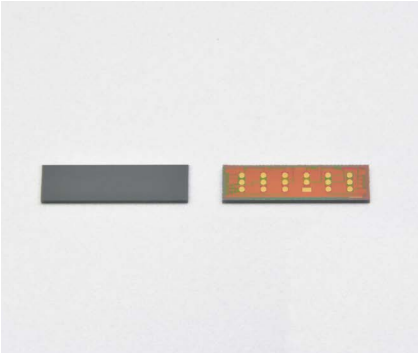
HAMAMATSU
PHOTON IS OUR BUSINESS

測距リニアイメージセンサ



S15453-01WT

近赤外高感度タイプ
TOF (Time-of-Flight)方式で対象物までの距離を測定

測距イメージセンサは、TOF方式で対象物までの距離を測定するセンサです。パルス変調した光源と組み合わせて使用し、発光・受光タイミングの位相差情報を出力します。その出力信号を外付けの信号処理回路またはPCで演算することによって、距離データが得られます。なお、本製品の評価キットを用意しています。詳細については、当社営業までお問い合わせください。

特長

- 近赤外域で高感度を実現
- 外乱光耐性の向上
- 有効画素数: 256
- 小型CSP (Chip Size Package)タイプ

用途

- 障害物検知 (自動走行車、ロボットなど)
- セキュリティ (進入検知など)
- 形状認識 (物流、ロボットなど)
- モーションキャプチャ
- タッチレス操作

構成

項目	仕様	単位
イメージサイズ	5.12 × 0.05	mm
画素ピッチ	20	µm
画素高さ	50	µm
画素数	272	画素
有効画素数	256	画素
パッケージ	CSP	-

注) 本製品は気密封止品ではありません。

絶対最大定格

項目		記号	条件	定格値	単位
アナログ電源電圧		Vdd(A)	Ta=25 °C	-0.3 ～ +4.2	V
デジタル電源電圧		Vdd(D)	Ta=25 °C	-0.3 ～ +4.2	V
アナログ入力端子電圧	画素アンプ	Vsf	Ta=25 °C	-0.3 ～ Vdd(A) + 0.3	V
	画素リセット	Vr			
	受光部	Vpg			
デジタル入力端子電圧	画素リセットパルス	Pix_reset	Ta=25 °C	-0.3 ～ Vdd(D) + 0.3	V
	信号サンプリングパルス	Phis			
	マスタークロックパルス	MCLK			
	信号読み出しトリガパルス	Trig			
	出力信号同期パルス	DCLK			
電荷転送クロックパルス電圧		VTX1, VTX2, VTX3	Ta=25 °C	-0.3 ～ Vdd(A) + 0.3	V
動作温度		Topr	結露なきこと*1	-25 ～ +85	°C
保存温度		Tstg	結露なきこと*1	-40 ～ +85	°C
はんだ付け温度*2		Tsol		260 (2回)	°C

*1: 高湿環境においては、製品とその周囲で温度差があると製品表面が結露しやすく、特性や信頼性に影響が及ぶことがあります。
*2: リフローはんだ付け、IPC/JEDEC J-STD-020 MSL 2、P.10参照
注) 絶対最大定格を一瞬でも超えると、製品の品質を損なう恐れがあります。必ず絶対最大定格の範囲内で使用してください。

推奨端子電圧 (Ta=25 °C)

項目		記号	Min.	Typ.	Max.	単位
アナログ電源電圧		Vdd(A)	3.2	3.3	3.4	V
デジタル電源電圧		Vdd(D)	3.2	3.3	3.4	V
バイアス電圧	画素アンプ	Vsf	-	Vdd(A)	-	V
	画素リセット	Vr	2.5	2.6	2.7	V
	受光部	Vpg	0.6	0.8	1.0	V
画素リセットパルス電圧	Highレベル	Pix_reset	Vdd(D) × 0.8	-	-	V
	Lowレベル		-	-	Vdd(D) × 0.2	
信号サンプリングパルス電圧	Highレベル	Phis	Vdd(D) × 0.8	-	-	V
	Lowレベル		-	-	Vdd(D) × 0.2	
マスタークロックパルス電圧	Highレベル	MCLK	Vdd(D) × 0.8	-	-	V
	Lowレベル		-	-	Vdd(D) × 0.2	
信号読み出しトリガパルス電圧	Highレベル	Trig	Vdd(D) × 0.8	-	-	V
	Lowレベル		-	-	Vdd(D) × 0.2	
出力信号同期パルス電圧	Highレベル	DCLK	Vdd(D) × 0.8	-	-	V
	Lowレベル		-	-	Vdd(D) × 0.2	

電気的特性 [Ta=25 °C, Vdd(A)=Vdd(D)=3.3 V]

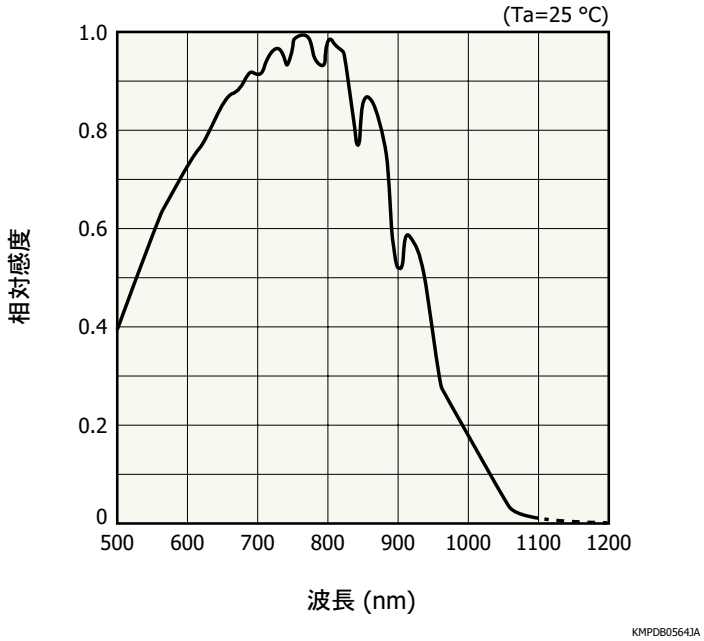
項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
クロックパルス周波数	f(MCLK)		1 M	-	5 M	Hz
データレート	DR		-	f(MCLK)	-	Hz
消費電流	Ic	暗状態	-	12	-	mA

電気的および光学的特性 [Ta=25 °C, Vdd(A)=Vdd(D)=3.3 V, Vsf=3.3 V, Vr=2.6 V, MCLK=5 MHz]

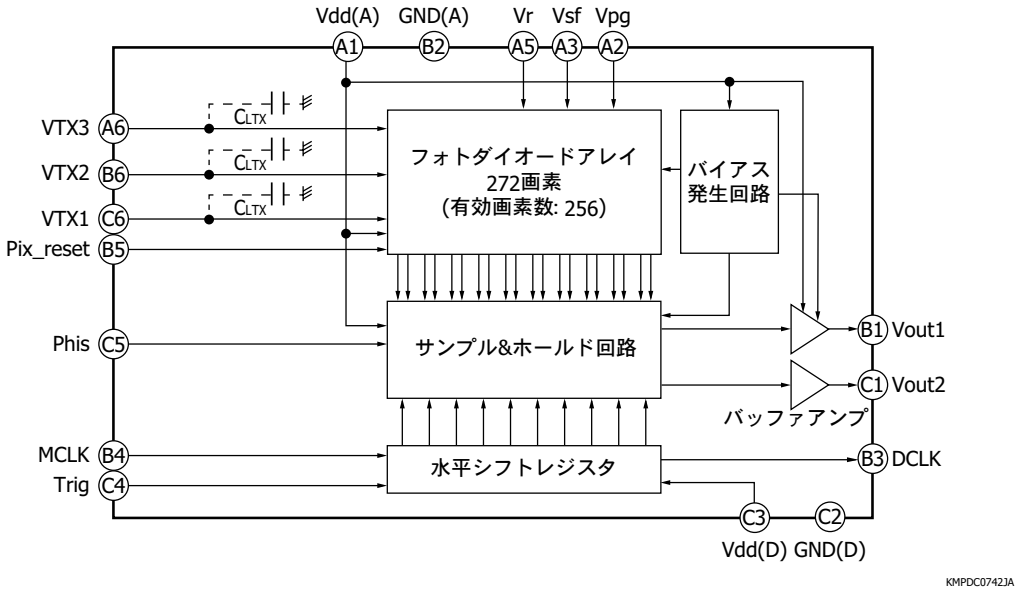
項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
感度波長範囲	λ	500 ～ 1100			nm
最大感度波長	λp	-	800	-	nm
受光感度*3	S	-	1.4×10^{12}	-	V/(W·s)
暗出力	Vd	-	2.8	-	V/s
ランダムノイズ	RN	-	0.5	-	mV rms
暗出力電圧*4	Vor	-	2.7	-	V
感度比*5	SR	0.7	-	1.43	-
感度不均一性*6	PRNU	-	-	±10	%

*3: 単一波長光源 (λ=805 nm)
*4: 暗状態、リセット直後における出力値
*5: Vout1 (VTX1=1.8 V, VTX2=VTX3=0 V)と Vout2 (VTX2=1.8 V, VTX1=VTX3=0 V) における出力の比
*6: 感度不均一性は、飽和露光量の50%の均一光を受光部全体に入射した場合の出力不均一性で、両端の8画素を除いた256画素で次のように定義します。
PRNU=ΔX/X × 100 [%]
X: 全画素の出力の平均, ΔX: 最大出力または最小出力とXとの差

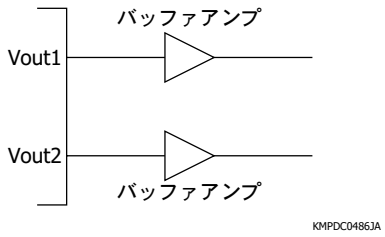
分光感度特性 (代表例)



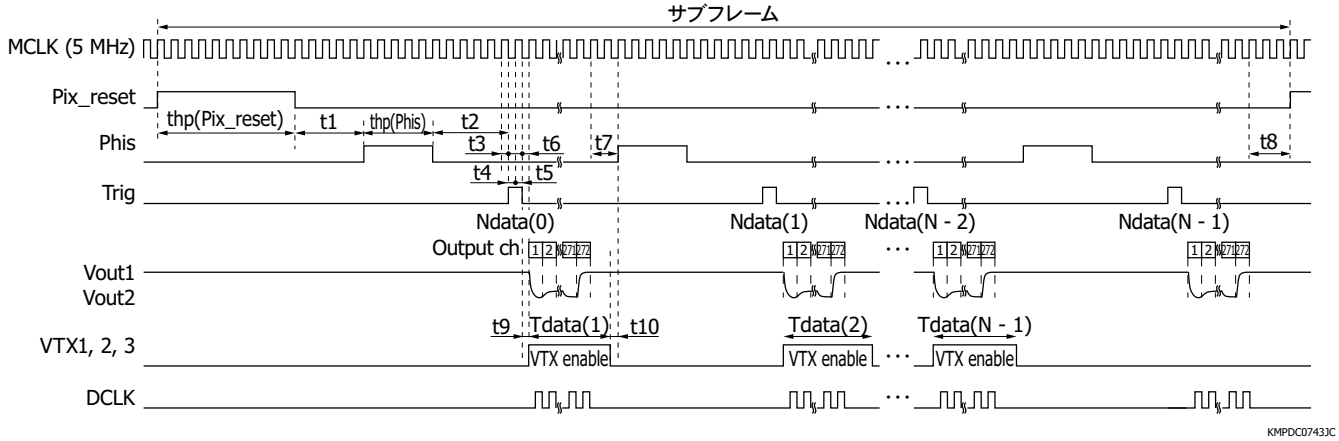
ブロック図



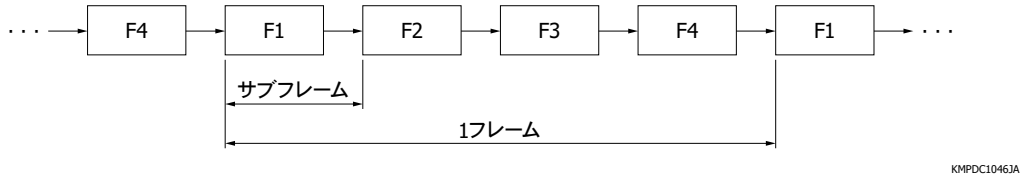
基本接続例



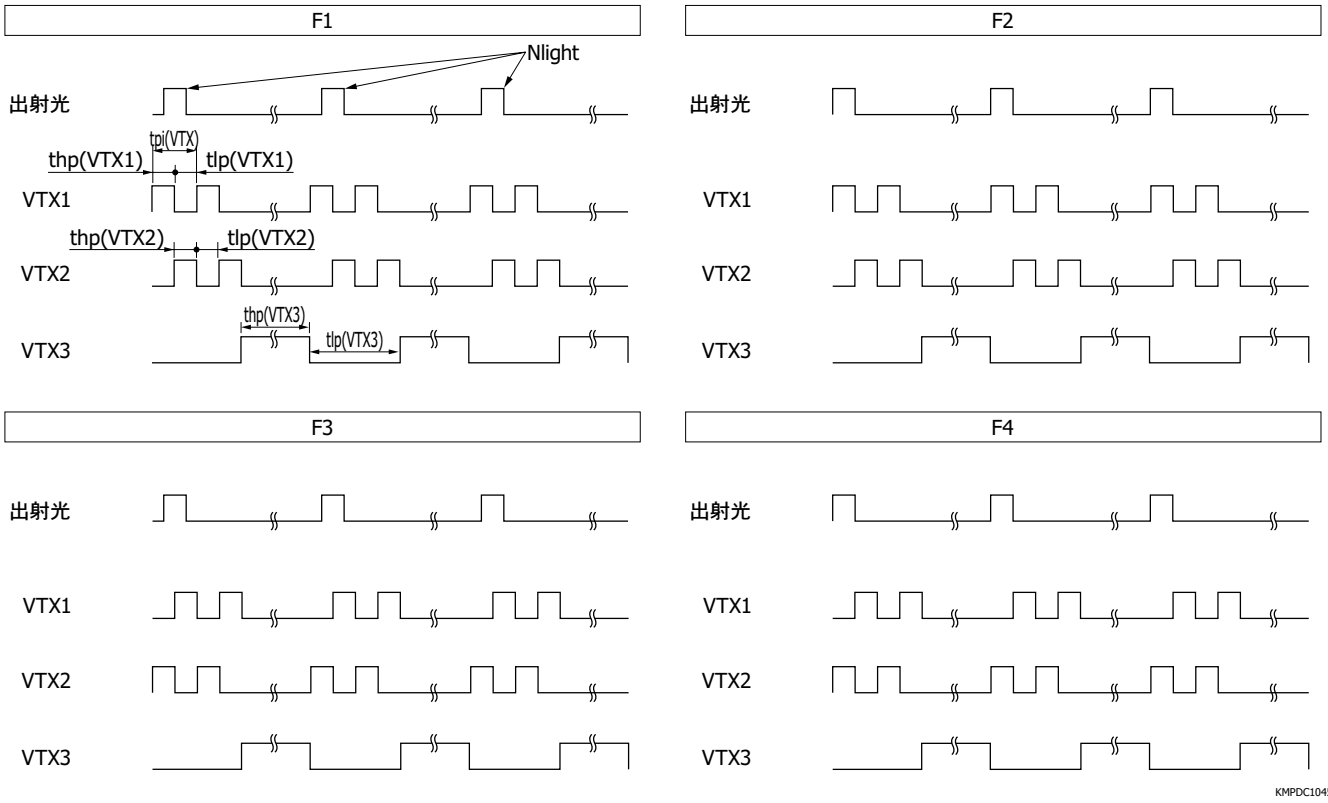
タイミングチャート (サブフレーム*7)



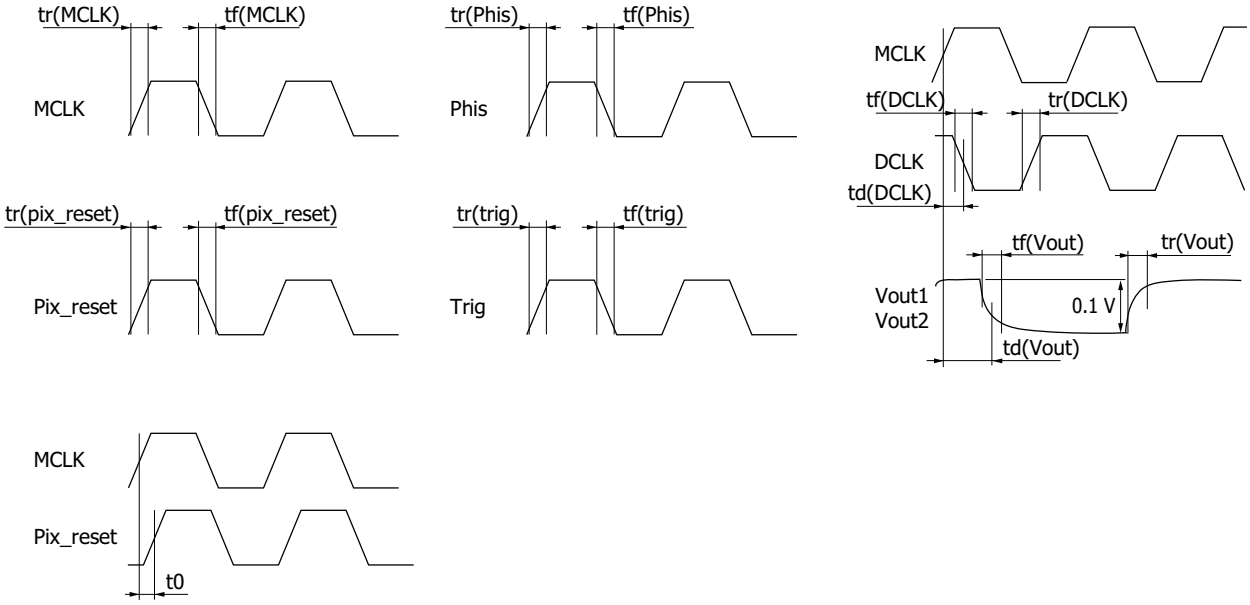
*7: サブフレーム: 位相タイミングの異なるデータ。1フレームは、4つのサブフレーム (F1, F2, F3, F4)で構成されます。



■ VTX enableの位相タイミング



■ 入出力信号の仕様



KMPDC0740ED

項目		記号	Min.	Typ.	Max.	単位
マスタークロックパルスデューティ比		-	45	50	55	%
マスタークロックパルス上昇／下降時間*8		tr(MCLK), tf(MCLK)	0	-	20	ns
画素リセットパルスHigh期間		thp(Pix_reset)	10	-	-	μs
画素リセットパルス上昇／下降時間*8		tr(Pix_reset), tf(Pix_reset)	0	-	20	ns
信号サンプリングパルスHigh期間		thp(Phis)	1	-	-	μs
信号サンプリングパルス上昇／下降時間*8		tr(Phis), tf(Phis)	0	-	20	ns
信号読み出しトリガパルス上昇／下降時間*8		tr(Trig), tf(Trig)	0	-	20	ns
マスタークロックパルスの立ち上がりから 画素リセットパルスの立ち上がりまでの時間		t0	0	-	-	ns
画素リセットパルスの立ち下がりから 信号サンプリングパルスの立ち上がりまでの時間		t1	1	-	-	μs
信号サンプリングパルスの立ち下がりから 信号読み出しトリガパルスの立ち上がりまでの時間		t2	1.2	-	-	μs
マスタークロックパルスの立ち上がりから 信号読み出しトリガパルスの立ち上がりまでの時間		t3	1/4 × 1/f(MCLK)	-	1/2 × 1/f(MCLK)	s
信号読み出しトリガパルスの立ち上がりから マスタークロックパルスの立ち上がりまでの時間		t4	1/4 × 1/f(MCLK)	-	1/2 × 1/f(MCLK)	s
マスタークロックパルスの立ち上がりから 信号読み出しトリガパルスの立ち下がりまでの時間		t5	1/4 × 1/f(MCLK)	-	1/2 × 1/f(MCLK)	s
信号読み出しトリガパルスの立ち下がりから マスタークロックパルスの立ち上がりまでの時間		t6	1/4 × 1/f(MCLK)	-	1/2 × 1/f(MCLK)	s
マスタークロックパルスの立ち上がり (全画素読み出し終了後) から出力信号サンプリングパルスの立ち上がりまでの時間		t7	1/f(MCLK)	-	-	s
マスタークロックパルスの立ち上がり (全画素読み出し終了後) から画素リセットパルスの立ち上がりまでの時間		t8	1/f(MCLK)	-	-	s
マスタークロックパルスの立ち上がりから 出力信号同期パルスの立ち下がりまでの時間*9		td(DCLK)	-	17	-	ns
出力信号同期パルス上昇時間*8 *9		tr(DCLK)	-	20	-	ns
出力信号同期パルス下降時間*8 *9		tf(DCLK)	-	14	-	ns
出力信号1, 2セトリング上昇時間*8 *9 *10		tr(Vout)	-	115	-	ns
出力信号1, 2セトリング下降時間*8 *9 *10		tf(Vout)	-	115	-	ns
マスタークロックパルスの立ち上がりから 出力信号1, 2 (出力 50%)までの時間*9		td(Vout)	-	55	-	ns
電荷転送クロックパルス周期		tpi(VTX)	60	-	-	ns
電荷転送クロックパルス (VTX1)	High期間	thp(VTX1)	30	-	-	ns
	Low期間	tlp(VTX1)	-	tpi(VTX) thp(VTX2) thp(VTX3)	-	
電荷転送クロックパルス (VTX2)	High期間	thp(VTX2)	30	-	-	ns
	Low期間	tlp(VTX2)	-	tpi(VTX) thp(VTX1) thp(VTX3)	-	
電荷転送クロックパルス (VTX3)	High期間	thp(VTX3)	0	-	-	ns
	Low期間	tlp(VTX3)	-	tpi(VTX) thp(VTX1) thp(VTX2)	-	
電荷転送クロックパルス電圧上昇／下降時間*8		tr(VTX), tf(VTX)	-	3	-	ns
電荷転送クロックパルス電圧	Highレベル	VTX1, VTX2, VTX3	1.6	1.8	2.0	V
	Lowレベル		-	0	-	
信号読み出しトリガパルスの立ち下がりから VTX駆動開始までの時間		t9	1/f(MCLK)	-	-	s
VTX駆動終了から出力信号同期パルスの 立ち上がりまでの時間		t10	1/f(MCLK)	-	-	s

*8: 10～90%
*9: CL=3 pF
*10: 出力電圧=0.1 V

フレームレートの算出方法

フレームレート=1/4サブフレームの時間

■ 蓄積時間が読み出し時間より長い場合

1サブフレームの時間=蓄積時間 × (非破壊読み出し回数 - 1) + 読み出し時間

■ 蓄積時間が読み出し時間より短い場合

1サブフレームの時間=読み出し時間 × 非破壊読み出し回数

注) 必要とされる距離精度、外乱光などの使用環境によって蓄積時間の設定を変える必要があります。

[読み出し時間の算出]

$$\text{読み出し時間} = \frac{1}{\text{クロックパルス周波数}} \times \text{水平画素数}$$

=1クロック当たりの時間 (1画素の読み出し時間) × 水平画素数

・算出例 (クロックパルス周波数=5 MHz, 水平画素数=272)

$$\text{読み出し時間} = \frac{1}{5 \times 10^6\ [\text{Hz}]} \times 272$$

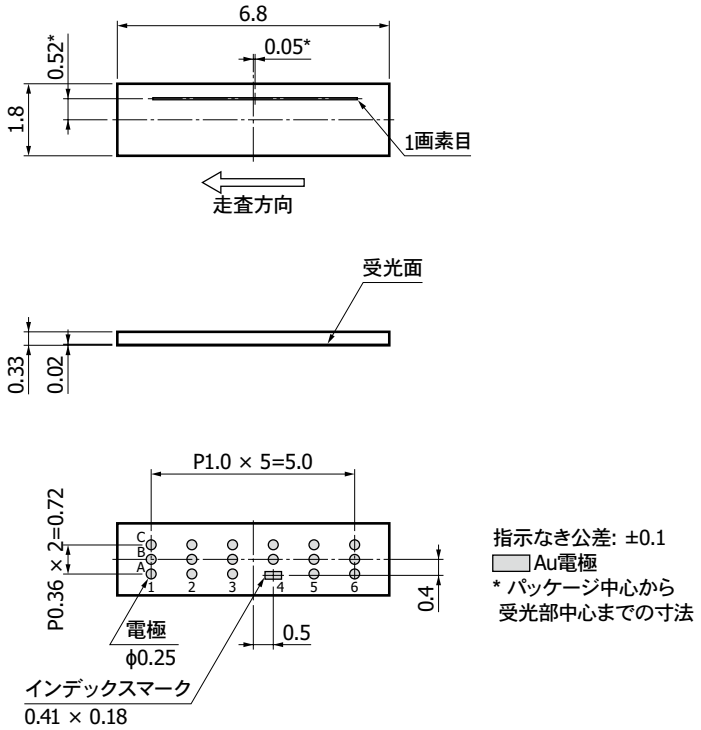
=200 [ns] × 272

=0.0544 [ms]

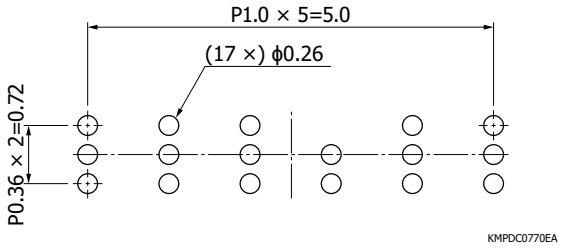
入力端子容量 (Ta=25 °C, Vdd=3.3 V)

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
電荷転送クロックパルス内部負荷容量	CLTX	-	20	-	pF

外形寸法図 (単位: mm)



推奨ランドパターン (単位: mm)



ピン接続

ピンNo.	記号	I/O	説明
A1	Vdd(A)	I	アナログ電源電圧
B1	Vout1	O	出力信号1
C1	Vout2	O	出力信号2
A2	Vpg	I	受光部バイアス電圧
B2	GND(A)	I	グランド
C2	GND(D)	I	グランド
A3	Vsf	I	画素アンプドレイン電圧
B3	DCLK	O	出力データサンプルクロック
C3	Vdd(D)	I	デジタル電源電圧
A4	NC	-	無接続
B4	MCLK	I	マスタークロック入力信号
C4	Trig	I	信号読み出しトリガ信号 (リセットおよび信号レベル)
A5	Vr	I	画素リセット電圧
B5	Pix_reset	I	画素リセットパルス
C5	Phis	I	信号サンプリング信号 (立ち下がりでレベル確定)
A6	VTX3	I	電荷転送クロック3 (OFD用)
B6	VTX2	I	電荷転送クロック2
C6	VTX1	I	電荷転送クロック1

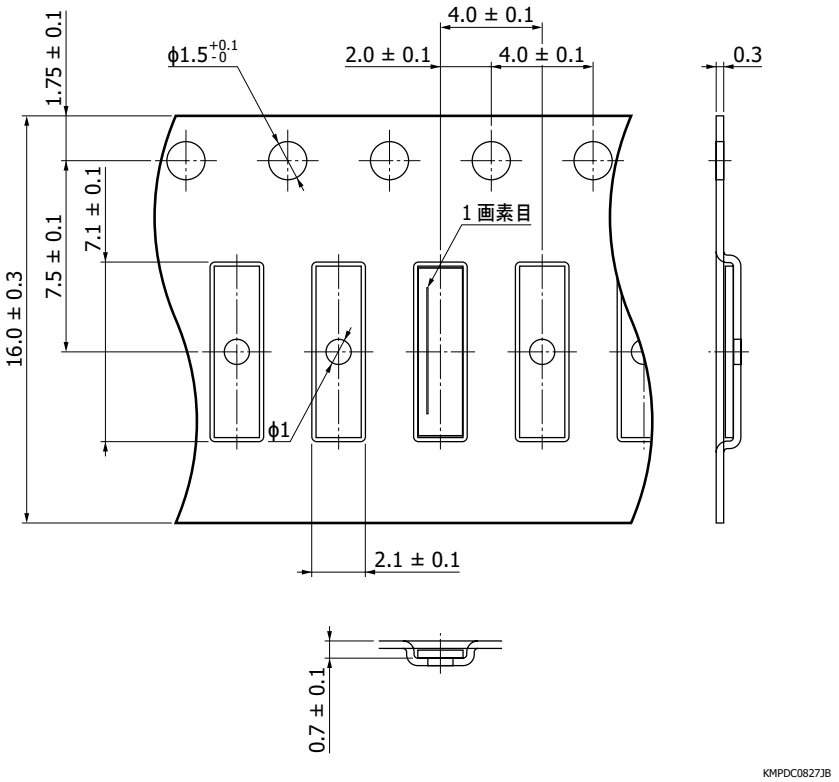
注) NC端子はオープンにしてください。
Vout1/Vout2端子にインピーダンス変換用のバッファアンプを接続して、できるだけ電流を流さないでください。

リール梱包仕様

■ リール (JEITA ET-7200準処)

外径	ハブ径	テープ幅	材質	静電気特性
ϕ180 mm	ϕ60 mm	16 mm	PS	導電性

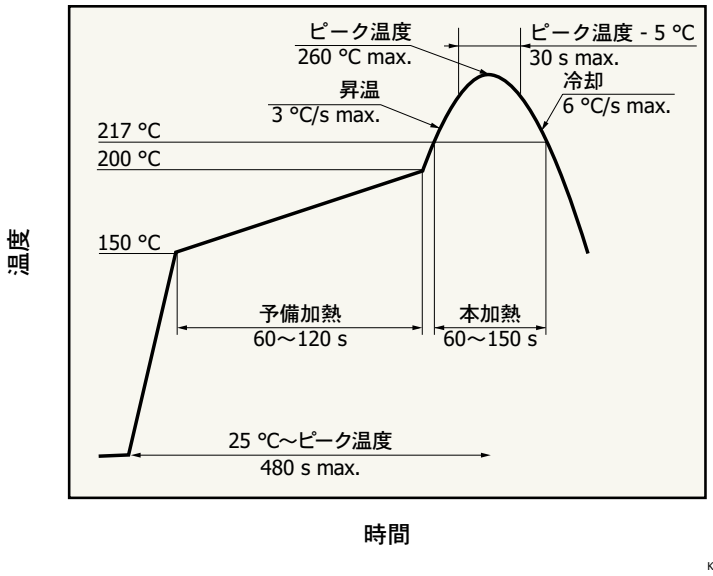
■ エンボステープ (単位: mm, 材質: PS, 導電性)



■ 梱包数量
500個／リール

■ 梱包形態
リールと乾燥剤を防湿梱包 (脱気密封)

推奨はんだ付け条件



・本製品は、鉛フリーはんだ付けに対応しています。梱包開封後は、温度 30 ° C 以下、湿度 60％以下の環境で保管して、1 年以内にはんだ付けをしてください。
・使用する基板・リフロー炉によって、リフローはんだ付け時に製品が受ける影響は異なります。リフローはんだ条件の設定時には、あらかじめ実験を行って、製品に問題が発生しないことを確認してください。
・信頼性向上のため、リフローはんだ付け後に素子－実装基板間にアンダーフィル樹脂を充填することを推奨します。

関連情報

www.hamamatsu.com/sp/ssd/doc_ja.html

■ 注意事項
・製品に関する注意事項とお願い
・表面実装型製品／使用上の注意

■ 技術資料
・測距イメージセンサ S15452/S15453/S15454-01WT, S16443/S16444-01WT

測距リニアイメージセンサ評価キット C15357

測距リニアイメージセンサ S15453-01WT用の評価キット [70 mm (H) × 55 mm (V)]を用意しています (S15453-01WT付き)。
詳細は、当社営業までお問い合わせください。

本資料の記載内容は、令和6年3月現在のものです。
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
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	浜松市中央区砂山町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

固体営業推進部　〒435-8558　浜松市中央区市野町1126-1　TEL (053) 434-3311　FAX (053) 434-5184

Cat. No. KMPD1219J11 Mar. 2024 DN