

S14250

近赤外高感度、APS (Active Pixel Sensor)タイプ

S14250は、高感度・少画素・低消費電力を特長としたAPS (Active Pixel Sensor)型CMOSエリアイメージセンサです。画素が大きい(50 × 50 μm)、低照度の環境下でもデータ取得が可能です。30 × 30画素の少ない画素数のため、最大344 frames/sで全画素の読み出しができます。さらに画素数を少なくした部分読み出しも可能です。タイミング発生回路、バイアス発生回路、A/D変換器、SPI (シリアル・ペリフェラル・インターフェース)を内蔵しており、デジタル入出力、3.3 V単一電源駆動のため、取り扱いが容易です。低消費電力を実現しており、撮像時には30 mW程度で、待機時にはパワーダウン機能により0.7 mW以下です。

特長

- 画素サイズ: 50 × 50 μm
- 画素数: 30 × 30
- グローバルシャッタ読み出し
- 3.3 V単一電源動作
- SPI通信機能
(部分読み出し、ゲイン切り替え、動作モード選択など)
- 部分読み出し機能

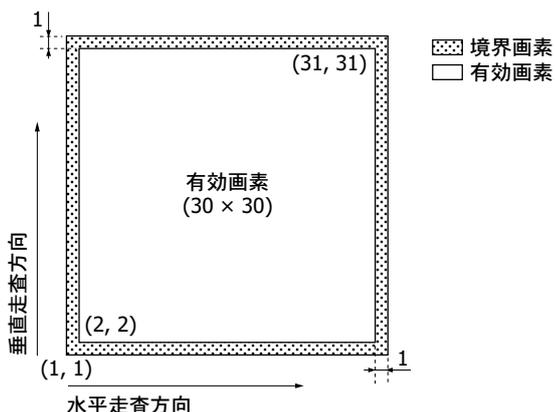
用途

- セキュリティカメラ (ナイトビジョン、動体検出)
- 監視カメラ (低解像度でプライバシーに配慮)

構成

項目	仕様	単位
イメージサイズ (H × V)	1.5 × 1.5	mm
画素サイズ	50 × 50	μm
画素ピッチ	50	μm
総画素数 (H × V)	32 × 32	画素
有効画素数 (H × V)	30 × 30	画素
境界画素	有効画素領域を囲む1列	-
パッケージ	セラミック	-
窓材	硼珪酸ガラス	-

画素配置図



KMPDC06873A

■ 絶対最大定格 (Ta=25 °C)

項目	記号	条件	定格値	単位
電源電圧	アナログ端子	Vdd(A)	-0.3 ~ +4.2	V
	デジタル端子	Vdd(D)	-0.3 ~ +4.2	
デジタル入力信号端子電圧*1	Vi		-0.3 ~ +4.2	V
Vref_cp1端子電圧	Vref_cp1		-0.3 ~ +6.5	V
Vref_cp2端子電圧	Vref_cp2		-2.0 ~ +0.3	V
動作温度	Topr	結露なきこと*2	-10 ~ +65	°C
保存温度	Tstg	結露なきこと*2	-10 ~ +85	°C
リフローはんだ付け条件	Tsol	JEDEC MSL 2a	ピーク温度: 260 °C, 3回 (P.9参照)	-

*1: SPI_CS, SPI_SCLK, SPI_MOSI, MCLK

*2: 高温環境においては、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。

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。

■ 推奨動作条件 (Ta=25 °C)

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位	
電源電圧	アナログ端子	Vdd(A)	3.0	3.3	3.6	V
	デジタル端子	Vdd(D)	3.0	Vdd (A)	3.6	
デジタル入力電圧*3	Highレベル	Vi(H)	Vdd(D) - 0.25	Vdd(D)	Vdd(D) + 0.25	V
	Lowレベル	Vi(L)	0	-	0.25	

*3: SPI_CS, SPI_SCLK, SPI_MOSI, MCLK

■ 電気的特性 (Ta=25 °C)

デジタル入力信号

[動作条件: 推奨動作条件 Typ.値 (P.2)]

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
マスタークロックパルス周波数	f(MCLK)	1	-	10	MHz
マスタークロックパルスデューティ周期	D(MCLK)	45	50	55	%
上昇時間*4 *5	tr(sigi)	-	5	7	ns
下降時間*4 *5	tf(sigi)	-	5	7	ns

*4: SPI_CS, SPI_SCLK, SPI_MOSI, MCLK

*5: 入力電圧が10%から90%の間で上昇/下降する時間

デジタル出力信号

[動作条件: 推奨動作条件 Typ.値 (P.2)]

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
データレート	DR	f(MCLK)/16			Hz
デジタル出力電圧 *6	High	Vsigo(H)	Vdd(D) - 0.25	Vdd(D)	-
	Low	Vsigo(L)	-	0	0.25
上昇時間*6 *7	tr(sigo)	-	-	20	ns
下降時間*6 *7	tf(sigo)	-	-	20	ns

*6: PCLK, Vsync, Hsync, Dout, SPI_MISO

*7: 出力端子に10 pFの負荷容量が付いたときに、出力電圧が10~90%の間で上昇・下降する時間

消費電流

[動作条件: 推奨動作条件 Typ.値 (P.2), デジタル入力信号 Typ.値 (P.2)]

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位	
撮像待機モード	アナログ端子*8	I1	-	5	7	mA
1回撮像モード	デジタル端子*8	I2	-	3	4	mA
連続撮像モード	アナログ端子*8	I1(ps)	-	1	2	μA
低消費電力モード	デジタル端子*8	I2(ps)	-	120	200	μA

*8: 暗状態, マスタークロックパルス周波数=10 MHz, フレームレート=344 frames/s

A/D変換器

[動作条件: 推奨動作条件 Typ.値 (P.2), デジタル入力信号 Typ.値 (P.2)]

項目	記号	仕様	単位
解像度	Reso	10 or 12	bit
変換時間	tcon	16/f(MCLK)	s
変換電圧範囲*9	-	0 ~ 1.2	V

*9: 初期値

■ 電気的および光学的特性 [Ta=25 °C, 推奨動作条件 Typ.値, デジタル入力信号 Typ.値, MCLK=10 MHz, ゲイン: 初期値]

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
感度波長範囲	λ		400 ~ 1100		nm
最大感度波長	λp	-	700	-	nm
感度不均一性*10	PRNU	-	-	±10	%
欠陥画素	白キズ*11	WS	-	0	画素
	黒キズ*12	BS	-	0	画素
オフセット出力*13	Voffset	0.8	1.1	1.4	V
暗出力*13	DS	-	400	1200	mV/s
暗出力ばらつき*14	DSNU	-	100	300	mV/s rms
飽和出力電圧*15	Vsat	0.8	1.1	-	V
赤色感度*16	Sred	1.06×10^{14}	1.52×10^{14}	-	V/(W·s)
ランダムノイズ*13	RN	-	4	7	mV rms
ダイナミックレンジ*17	Drange	41	49	-	dB

*10: 飽和の約50%の白色均一光を照射した場合の出力不均一性。境界画素を除いて計算し、次のように定義します。

$$PRNU = (\Delta X / X) \times 100 [\%]$$

ΔX: 最大出力画素と最小出力画素の差分値,

X: 全画素出力の平均値

*11: 暗出力が2400 mV/sを超える画素 (境界画素を除く)

*12: 飽和の約50%の白色均一光を照射した場合、隣接する画素と比較して光出力値が50%以下の画素 (境界画素を除く)

*13: 遮光状態において、境界画素を除いた全画素出力値の平均

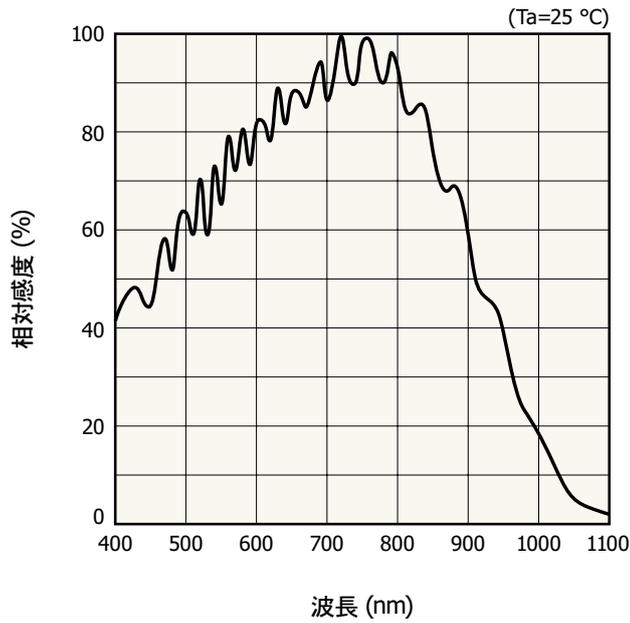
*14: 境界画素を除いた全画素暗出力値の標準偏差

*15: 飽和露光量の2倍に相当する光を照射した状態の出力から画素のオフセット出力を差し引いた値の平均 (境界画素を除く)

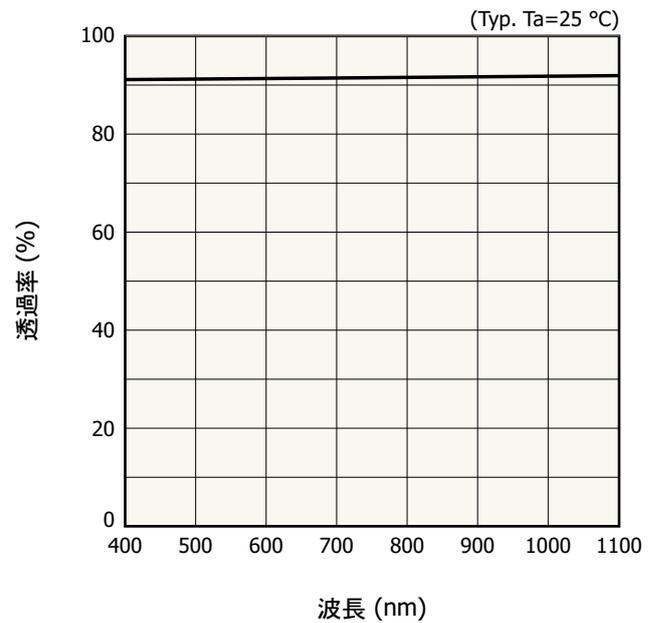
*16: λ=630 nm

*17: 飽和出力とランダムノイズの比

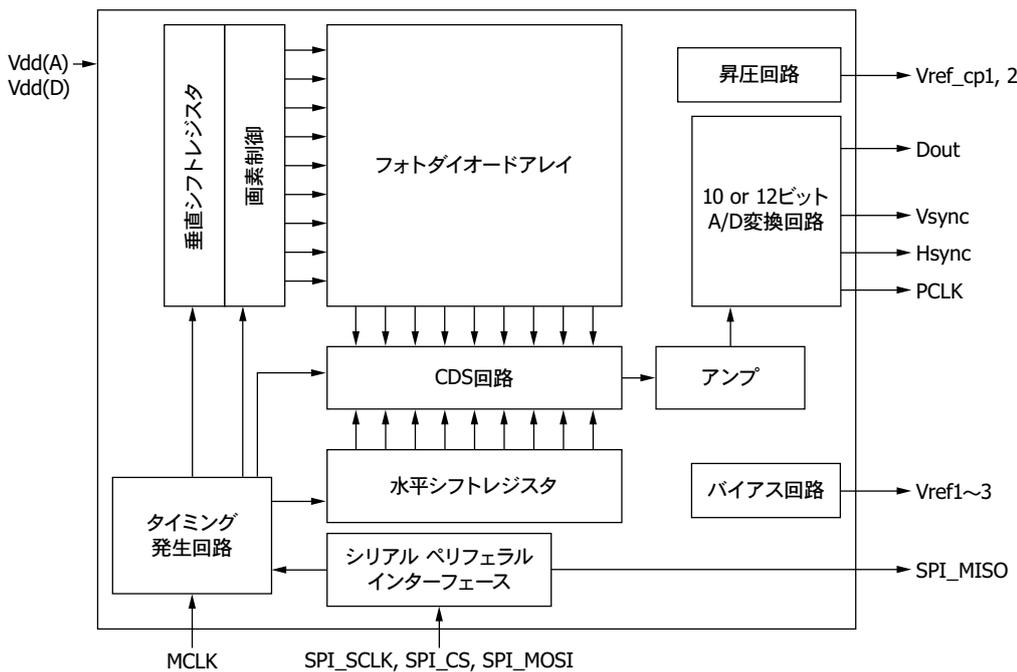
分光感度特性 (代表例)



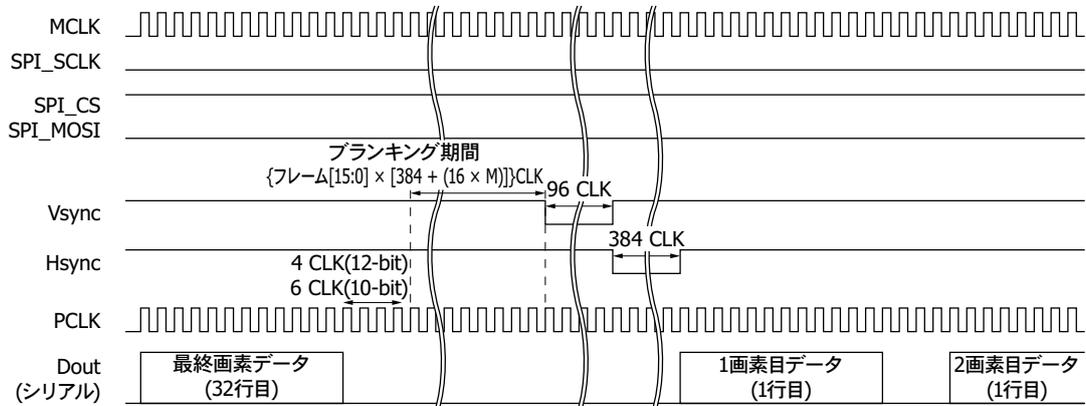
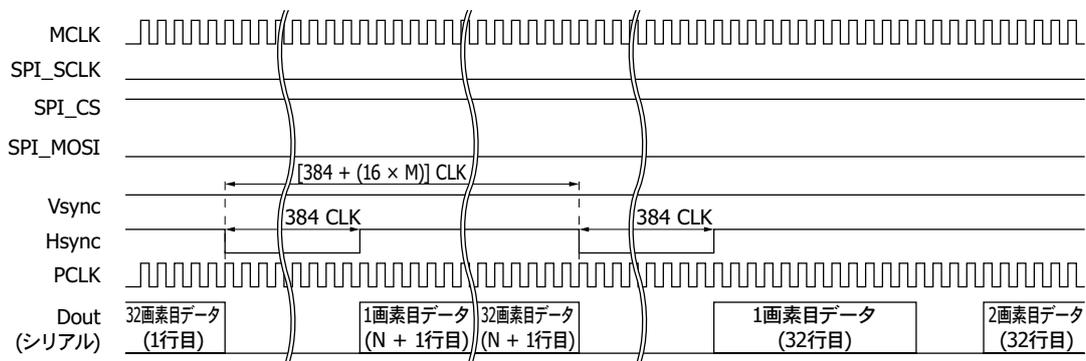
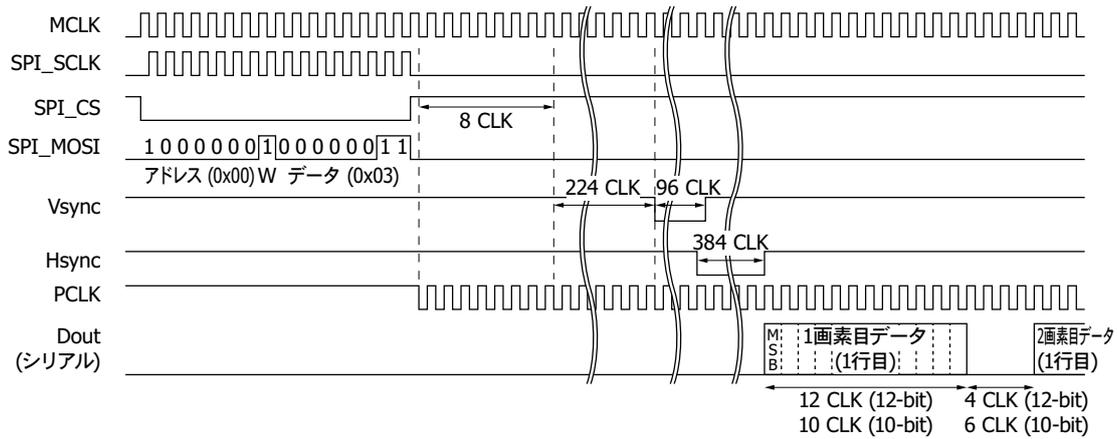
窓材の分光透過特性



ブロック図



■ タイミングチャート (連続撮像モード)



M=列数

KMPDC0737B

■ SPIなどによる設定

SPI (シリアル・ペリフェラル・インターフェース)を用いて、以下の項目を設定することができます。

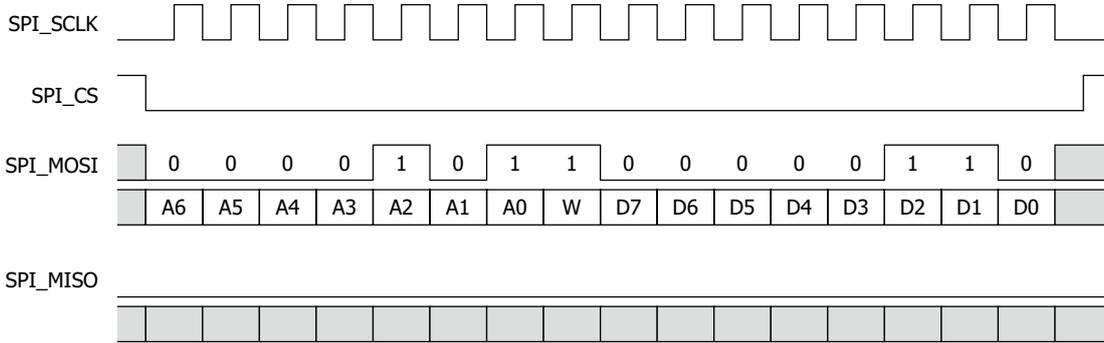
項目	モードと説明	
動作モード	撮像待機モード	SPIに加え、バイアス回路などのアナログ回路に電源を投入します。撮像をしません。
	1回撮像モード	モード切替直後から蓄積を開始し、SPIで設定した期間の蓄積が完了した後にデータを読み出します。
	連続撮像モード	連続的に画像データを出力します。
	低消費電力モード	SPIを除くすべての回路を停止して、消費電力を抑えます。
蓄積時間	蓄積時間を設定します。	
ブランキング期間	フレーム間のブランキング期間を設定します。	
読み出し領域	1画素単位で読み出し領域を設定します。	
A/D変換器の変換電圧範囲	設定できる範囲は、下限電圧は0.8~1.55 V、上限電圧は1.8~2.55 Vです。 初期値: 下限電圧=1.0 V, 上限電圧=2.2 V	
A/D変換器解像度	10-bitまたは12-bitに設定します。 初期値: 12-bit	
出力ゲイン	1倍または4倍に設定します。 初期値: 4倍	

■ SPIレジスタマップ

アドレス	記号	ビット	説明
Read/Write (0x00)	Mode	[1:0]	モード選択レジスタ
	Msel2	1	[00] 低消費電力モード [01] 撮像待機モード
	Msel1	0	[10] 1回撮像モード [11] 連続撮像モード
Read/Write (0x01)	Integ_U	[7:0]	蓄積時間 (上位ビット)を設定します。 初期設定: [00000000]
Read/Write (0x02)	Integ_L	[7:0]	蓄積時間 (下位ビット)を設定します。 初期設定: [00011111]
Read/Write (0x03)	Frame_U	[7:0]	フレーム間のブランキング期間 (上位ビット)を設定します。 初期設定: [00000000]
Read/Write (0x04)	Frame_L	[7:0]	フレーム間のブランキング期間 (下位ビット)を設定します。 初期設定: [00000010]
Read/Write (0x05)	Start_row	[4:0]	読み出し開始行のアドレスを設定します。 初期設定: [00000]
Read/Write (0x06)	Start_col	[4:0]	読み出し開始列のアドレスを設定します。 初期設定: [00000]
Read/Write (0x07)	Numb_row	[4:0]	読み出し行数を設定します。 初期設定: [11111]
Read/Write (0x08)	Numb_col	[4:0]	読み出し列数を設定します。 初期設定: [11111]
Read/Write (0x09)	ADC	[7:0]	A/D変換器の変換電圧範囲を設定します。 初期設定: [10000100]=1.0~2.2 V (1.2 V)
	VRT	[7:4]	A/D変換時の上限電圧を設定します。0.05 V刻みで設定が可能です。 [0000]=1.8 V, [1111]=2.55 V, 初期設定: [1000]=2.2 V
	VRB	[3:0]	A/D変換時の下限電圧を設定します。0.05 V/digitです。 [0000]=0.8 V, [1111]=1.55 V, 初期設定: [0100]=1.0 V
Read/Write (0x0a)	Gain	[1:0]	アナログアンプゲインとA/D変換器解像度を設定します。 初期値:[00]
	Ampgain	1	アナログアンプゲインを設定します。 1=ゲイン1倍, 0=ゲイン4倍, 初期値:0
	Reso	0	A/D変換器解像度を設定します。 1=10-bit, 0=12-bit, 初期値:0
Readonly (0x0b)	TEST	[7:0]	SPI読み出し動作テストレジスタ 固定値: [10101010]

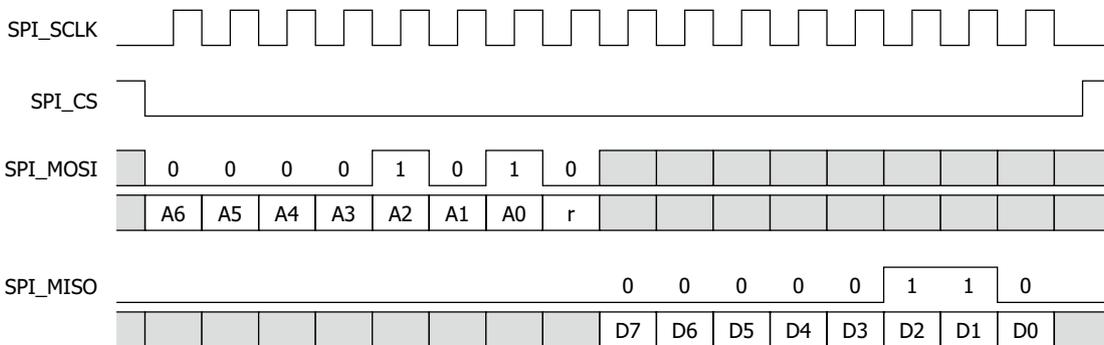
■ SPIの設定例

■ アドレス (0x05)に (0x06)を書き込む場合



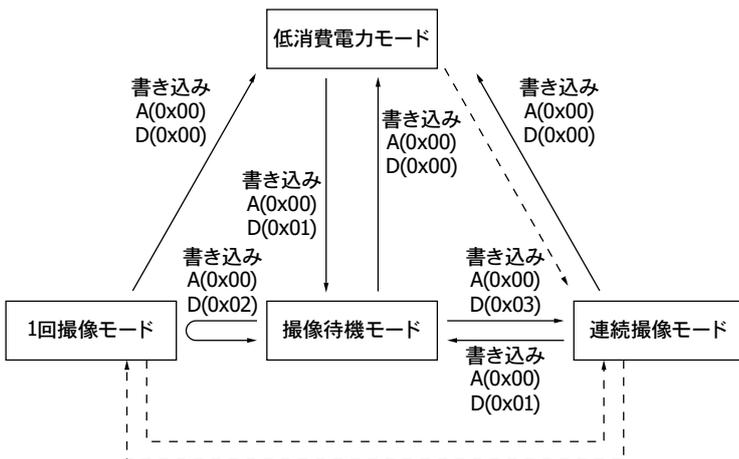
KMPDC0734EA

■ アドレス (0x05)からデータ (0x06)を読み出す場合



KMPDC0735EA

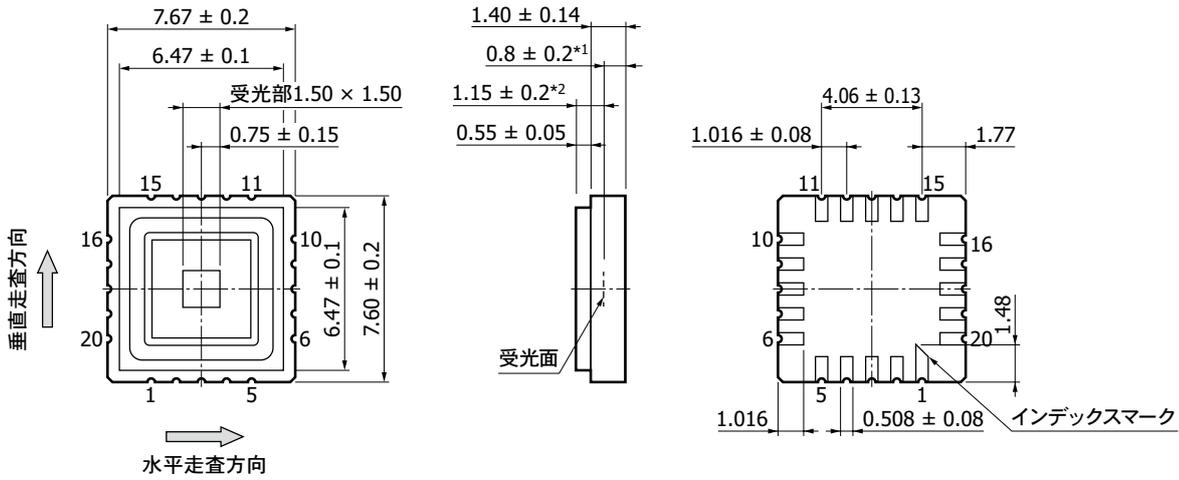
■ センサの動作モード



注) 破線方向への遷移はしないでください。

KMPDC0736JA

外形寸法図 (単位: mm)



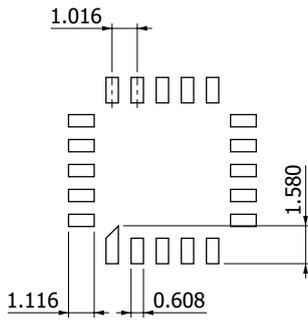
指示なき公差: ± 0.2

*1: パッケージ底面から受光面までの寸法

*2: ガラス表面から受光面までの寸法

KMPDA0600C

推奨ランドパターン (単位: mm)



KMPDC06893A

■ ピン接続

ピンNo.	記号	説明	I/O
1	Vdd(A)	アナログ電源電圧*18 *19	I
2	Vdd(D)	デジタル電源電圧*18 *19	I
3	Vref_cp1	昇圧回路用バイアス電圧*20 *21	I
4	Vref_cp2	昇圧回路用バイアス電圧*21 *22	I
5	Vsync	フレーム同期信号	O
6	Hsync	ライン同期信号	O
7	PCLK	画素出力同期信号	O
8	SPI_SCLK	SPIクロック信号*23	I
9	SPI_CS	SPI選択信号*24	I
10	SPI_MOSI	SPI入力信号*23	I
11	MCLK	マスタークロック信号	I
12	Vdd(D)	デジタル電源電圧*18 *19	I
13	GND	グラウンド	I
14	SPI_MISO	SPI出力信号	O
15	Dout	ビデオ出力信号	O
16	Vdd(A)	アナログ電源電圧*18 *19	I
17	Vref3	リファレンス電圧*20	O
18	Vref2	リファレンス電圧*20	O
19	Vref1	リファレンス電圧*20	O
20	GND	グラウンド	I

*18: ノイズを低減するために、各端子とGNDとの間に0.1 μ Fと22 μ F程度のコンデンサを挿入してください。

*19: すべての電源電圧端子に電圧を印加してください。

*20: ノイズを低減するために、各端子とGNDとの間に1 μ F程度のコンデンサを挿入してください。

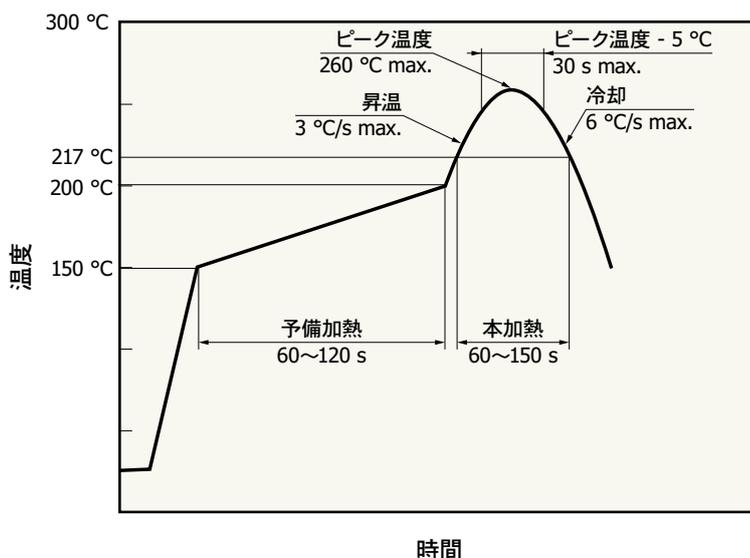
*21: チップ内部で生成されたバイアス電圧をモニタする端子

*22: ノイズを低減するために、各端子とGNDとの間に10 μ F程度のコンデンサを挿入してください。

*23: SPIを使用しない場合は、GNDに接続してください。

*24: SPIを使用しない場合は、Vddに接続してください。

■ 推奨リフローはんだ付け条件 (代表例)



KMPDB04053B

- ・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、4週間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が異なります。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。

推奨ベーキング条件

使用上の注意 (表面実装型製品)を参照してください。

使用上の注意

(1) 静電気対策

本製品は静電気に対する保護回路を内蔵していますが、静電気による破壊を未然に防ぐために、作業中・作業台・作業工具の接地などの静電気対策を実施してください。また、周辺機器からのサージ電圧を防ぐようにしてください。

(2) 入射窓

入射窓ガラスの表面にゴミや汚れが付着すると画像に黒キズとして現れます。ゴミや汚れを拭き取る場合、乾いた布や綿棒などでこすると静電気発生の原因となります。アルコール類を少量含ませた柔らかい布・綿棒などでゴミや汚れを拭き取り、シミが残らないように圧搾気体を吹き付けてください。

(3) はんだ付け

はんだ付けによる損傷を避けるため、はんだ温度、はんだ付け時間に十分注意してください。はんだ付け作業は、はんだ温度260 °C以下、5秒以内で行ってください。

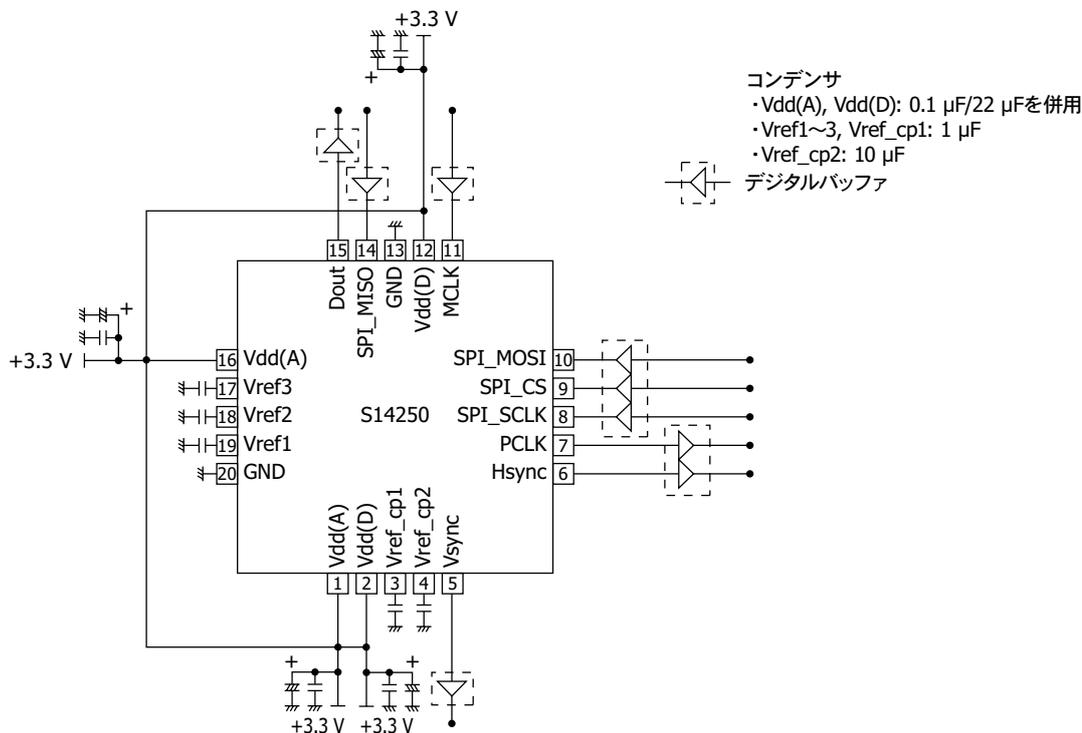
(4) リフローはんだ付け

基板の大きさ、リフロー炉などによってははんだ付け条件が異なります。あらかじめ条件を確認後、はんだ付けを行ってください。なお、リフローはんだ付け後にセラミックベースとガラスの接着部分に変色が見られる場合がありますが、製品の気密性には影響ありません。

(5) 紫外線照射

本製品は紫外線照射による特性劣化を抑えるように設計されていないため、紫外線を照射しないようにしてください。

接続回路例



KMPDC0690JA

■ 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
- ・イメージセンサ/使用上の注意
- ・表面実装型製品/使用上の注意

■ 技術情報

- ・イメージセンサ/用語の説明

本資料の記載内容は、令和6年4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