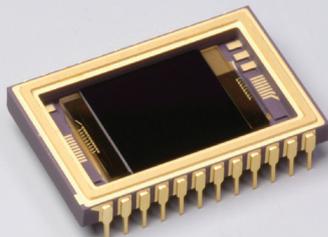


S10747-0909



完全空乏化技術により近赤外域で高感度を実現

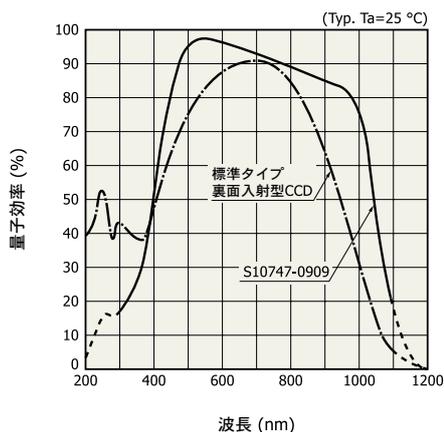
S10747-0909は厚いSiを用い、バイアスを印加することで空乏層を厚くし、近赤外域の感度と軟X線の検出効率を飛躍的に向上させた裏面入射型CCDエリアイメージセンサです。

特長

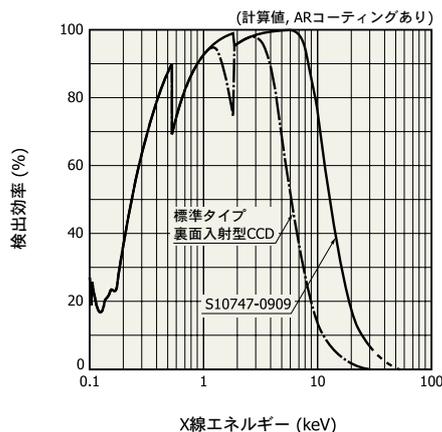
- 量子効率: 70% ($\lambda=1000$ nm, $T_a=25^\circ\text{C}$)
- 画素サイズ: 24×24 μm
- 512×512 画素
- 低読み出しノイズ
- 分光感度特性 (窓なし時)

用途

- 宇宙望遠鏡



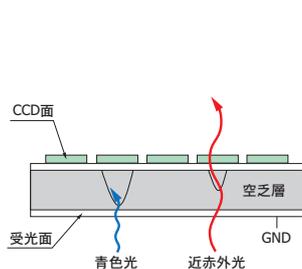
軟X線の検出効率



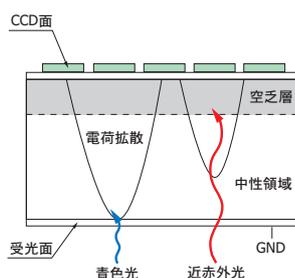
完全空乏型の裏面入射型CCDの構造

通常の裏面入射型CCDは、Si厚が数十 μm と薄いため、近赤外域の量子効率は低くなります [図1]。Si厚を厚くすることで、近赤外の量子効率を高くすることができますが、バイアスを印加しない場合は中性領域の電荷拡散により解像度が劣化してしまいます [図2]。完全空乏型CCDは厚くしたSiにバイアスを印加し中性領域をなくすことで、良好な解像度を実現しつつ近赤外域で高い量子効率を実現しています [図3]。ただし、暗電流が大きいため、通常は -70°C 程度に冷却して使用します。

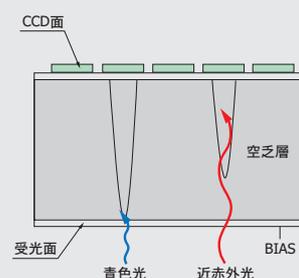
[図1] 通常の裏面入射型CCD



[図2] 厚いSiにバイアス電圧を印加しない場合



[図3] 厚いSiにバイアス電圧を印加した場合 (完全空乏型)



KMPDC03323JA

■ 一般定格

項目	仕様
画素サイズ	24 (H) × 24 (V) μ m
画素数	532 (H) × 520 (V)
有効画素数	512 (H) × 512 (V)
受光面サイズ	12.288 (H) × 12.288 (V) mm
垂直クロック	2相
水平クロック	2相
出力回路	1段MOSFETソースフォロワ
パッケージ	24ピンセラミックDIP (外形寸法図を参照)
窓材	なし (保護窓仮止め)

■ 絶対最大定格 (Ta=-70 °C)

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
動作温度	Topr	-120	-	+50	°C
保存温度	Tstg	-200	-	+70	°C
基板電圧 (バイアス印加)	Vss	-0.5	-	+30	V
OD電圧	VOD	-25	-	+0.5	V
RD電圧	VRD	-18	-	+0.5	V
ISV電圧	VISV	-18	-	+0.5	V
ISH電圧	VISH	-18	-	+0.5	V
IGV電圧	VIG1V, VIG2V	-15	-	+10	V
IGH電圧	VIG1H, VIG2H	-15	-	+10	V
SG電圧	VSG	-15	-	+10	V
OG電圧	VOG	-15	-	+10	V
RG電圧	VRG	-15	-	+10	V
TG電圧	VTG	-15	-	+10	V
垂直クロック電圧	VP1V, VP2V	-15	-	+10	V
水平クロック電圧	VP1H, VP2H	-15	-	+10	V

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。

■ 動作条件 (Ta=-70 °C)

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
出力トランジスタドレイン電圧	VOD	-22	-20	-18	V
リセットドレイン電圧	VRD	-13	-12	-11	V
出力ゲート電圧	VOG	-6	-5	-4	V
基板電圧	Vss	0.5	20	25	V
テストポイント	垂直入力ソース	VISV	-	VRD	V
	水平入力ソース	VISH	-	VRD	V
	垂直入力ゲート	VIG1V, VIG2V	-	0	V
	水平入力ゲート	VIG1H, VIG2H	-	0	V
垂直シフトレジスタクロック電圧	High	VP1VH, VP2VH	-8	-7	V
	Low	VP1VL, VP2VL	2	3	V
水平シフトレジスタクロック電圧	High	VP1HH, VP2HH	-8	-7	V
	Low	VP1HL, VP2HL	2	3	V
サミングゲート電圧	High	VSGH	-8	-7	V
	Low	VSGL	2	3	V
リセットゲート電圧	High	VRGH	-8	-7	V
	Low	VRGL	2	3	V
トランスファーゲート電圧	High	VTGH	-8	-7	V
	Low	VTGL	2	3	V
外部負荷抵抗	RL	20	22	24	k Ω

■ 電気的特性 (Ta=25 °C)

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
信号出力周波数	fc	-	-	150	kHz
垂直シフトレジスタ容量	CP1V, CP2V	-	600	-	pF
水平シフトレジスタ容量	CP1H, CP2H	-	110	-	pF
サミングゲート容量	CSG	-	20	-	pF
リセットゲート容量	CRG	-	30	-	pF
トランスファergeート容量	CTG	-	60	-	pF
電荷転送効率*1	CTE	0.99995	0.99999	-	-
DC出力レベル*2	Vout	-15	-13	-11	V
出力インピーダンス*2	Zo	-	3	-	kΩ
消費電力*2 *3	P	-	12	13	mW

*1: 飽和出力の半分のときに測定した1画素当たりの転送効率

*2: 負荷抵抗により変わります。(VOD=-20 V, 負荷抵抗=22 kΩ)

*3: オンチップアンプと負荷抵抗を合わせた消費電力

■ 電気的および光学的特性 (指定のない場合はTa=-70 °C)

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
飽和出力電圧	Vsat	-	Fw × CE	-	V
飽和電荷量	垂直	150	200	-	ke ⁻
	水平、サミングゲート	600	800	-	
変換効率*4	CE	1.4	1.7	2.0	μV/e ⁻
暗電流*5	DS	-	1	10	e ⁻ /pixel/s
読み出しノイズ*6	Nread	-	30	60	e ⁻ rms
ダイナミックレンジ*7	ラインビニング	20000	26667	-	-
	エリアスキャン	5000	6666	-	-
感度不均一性*8	PRNU	-	±3	±10	%
感度波長範囲	Ta=25 °C λ	-	300 ~ 1100	-	nm

*4: 負荷抵抗= 22 kΩ

*5: 暗電流は、温度が5~7 °C低下すると1/2倍になります。

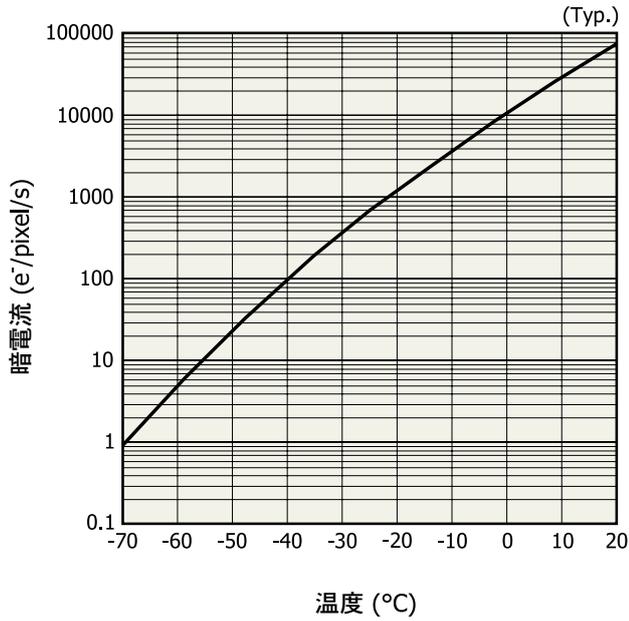
*6: 動作周波数 150 kHz

*7: ダイナミックレンジ = 飽和電荷量 / 読み出しノイズ

*8: LED光 (ピーク発光波長: 560 nm)を用いて飽和電荷量の半分のときに測定

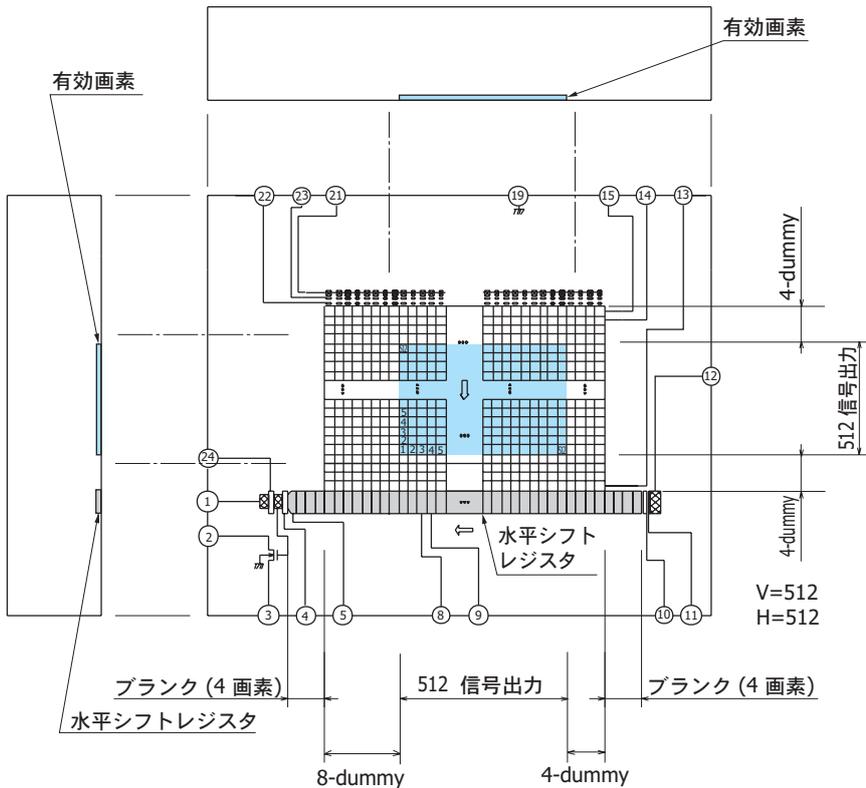
$$\text{感度不均一性} = \frac{\text{固定パターンノイズ (peak to peak)}}{\text{信号}} \times 100 [\%]$$

暗電流 - 温度



KMPDB0314JA

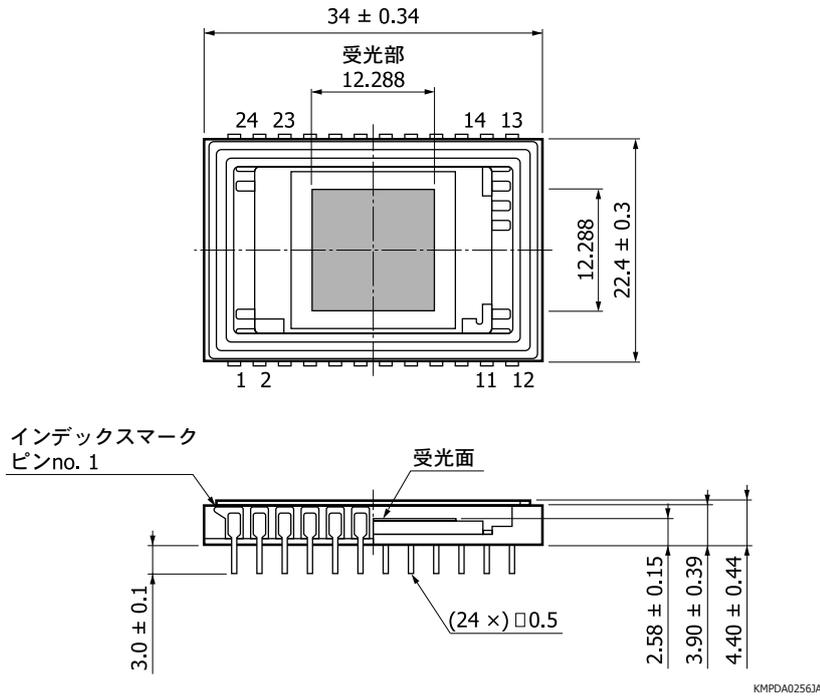
デバイス構造 (外形寸法図において上面からみたCCDチップ概念図)



注) 光入射方向から見た場合、水平シフトレジスタはSiの厚い部分 (不感部分) で覆われていますが、長波長の光は不感部分のSiを透過し、水平シフトレジスタで受光される可能性があります。必要に応じて遮光などの対策を行ってください。

KMPDC03373B

外形寸法図 (単位: mm)



ピン接続

ピン no.	記号	機能	備考 (標準動作)
1	RD	リセットドレイン	-12 V
2	OS	出力トランジスタソース	RL=22 kΩ
3	OD	出力トランジスタドレイン	-20 V
4	OG	出力ゲート	-5 V
5	SG	サミングゲート	
6	-		
7	-		
8	P2H	CCD水平レジスタ クロック-2	
9	P1H	CCD水平レジスタ クロック-1	
10	IG2H	テストポイント (水平入力ゲート-2)	0 V
11	IG1H	テストポイント (水平入力ゲート-1)	0 V
12	ISH	テストポイント (水平入力ソース)	RDに接続
13	TG	トランスファーゲート	
14	P2V	CCD垂直レジスタ クロック-2	
15	P1V	CCD垂直レジスタ クロック-1	
16	-		
17	-		
18	-		
19	SS	基板電圧 (バイアス印加)	+20 V
20	-		
21	ISV	テストポイント (垂直入力ソース)	RDに接続
22	IG2V	テストポイント (垂直入力ゲート-2)	0 V
23	IG1V	テストポイント (垂直入力ゲート-1)	0 V
24	RG	リセットゲート	

■ 使用上の注意 (静電対策)

- センサは、素手あるいは綿の手袋をはめて扱うようにしてください。また、摩擦で生じる静電気によるダメージを避けるため、静電防止服やアース付きリストバンドを身に付けてセンサを取り扱ってください。
- 静電気を帯びる可能性のある作業台やフロアの上にセンサを直接置かないでください。
- 作業台や作業フロアには、静電気を放電させるためのアース線を接続してください。
- センサを取り扱うピンセットやはんだごてなどの道具にもアース線を接続してください。

上記の静電対策は必ずしもすべて行う必要はありません。発生する障害の程度に応じて対策を施してください。

■ 素子の冷却／昇温時の温度勾配速度

素子の冷却／昇温時の温度勾配速度は、5 K/min以下になるように設定してください。

本資料の記載内容は、平成31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
筑波営業所	〒305-0817	茨城県つくば市研究学園5-12-10 (研究学園スクウェアビル7階)	TEL (029) 848-5080	FAX (029) 855-1135
東京営業所	〒105-0001	東京都港区虎ノ門3-8-21 (虎ノ門33森ビル5階)	TEL (03) 3436-0491	FAX (03) 3433-6997
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 (竹山博多ビル5階)	TEL (092) 482-0390	FAX (092) 482-0550

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