

S7030/S7031シリーズ

裏面入射型FFT-CCD

S7030/S7031シリーズは、微弱光検出用に開発された計測用FFT-CCDエリアイメージセンサです。ピンニング動作を行うことにより、受光面の高さ方向に長いリニアイメージセンサとして使用できるため、分光光度計の検出器に適しています。ピンニング動作は、外部回路で信号をデジタル的に加算する従来の方法と比べると、S/Nや信号処理速度において非常に優れています。S7030/S7031シリーズは、低ノイズ・低暗電流・広ダイナミックレンジのため、蓄積時間を長くすることによって微弱光の検出が可能になります。S7030/S7031シリーズの有効画素サイズは $24 \times 24 \mu\text{m}$ で、受光面サイズは $12.288 \text{ (H)} \times 1.392 \text{ (V)} \text{ mm}^2$ (512×58 画素)から $24.576 \text{ (H)} \times 2.928 \text{ (V)} \text{ mm}^2$ (1024×250 画素)まで用意されています。

特長

- 常温型: S7030シリーズ
1段電子冷却型: S7031シリーズ
- 画素サイズ: $24 \times 24 \mu\text{m}$
- ライン/ピクセルピンニングが可能
- 量子効率: ピーク時90%以上
- 広い感度波長範囲
- 低読み出しノイズ
- 広いダイナミックレンジ
- MPP動作
- 紫外感度が高く、紫外線照射に対して特性が安定

用途

- 蛍光分光測光、ICP
- 工業製品の検査
- 半導体検査
- DNAシーケンサ
- 微弱光検出

セレクションガイド

型名	冷却	全画素数	有効画素数	イメージサイズ [mm (H) × mm (V)]	適合マルチチャンネル 検出器ヘッド
S7030-0906	非冷却	532×64	512×58	12.288×1.392	C7040
S7030-0907		532×128	512×122	12.288×2.928	
S7030-1006		1044×64	1024×58	24.576×1.392	
S7030-1007		1044×128	1024×122	24.576×2.928	
S7031-0906S	1段電子冷却	532×64	512×58	12.288×1.392	C7041
S7031-0907S		532×128	512×122	12.288×2.928	
S7031-1006S		1044×64	1024×58	24.576×1.392	
S7031-1007S		1044×128	1024×122	24.576×2.928	

注) 2段電子冷却型(S7032-1006/-1007)も対応が可能です(受注生産品)。

■ 構成

項目	S7030シリーズ	S7031シリーズ
画素サイズ (H × V)	24 × 24 μm	
垂直クロック	2相	
水平クロック	2相	
出力回路	1段MOSFETソースフォロア	
パッケージ	24ピン セラミックDIP (外形寸法図を参照)	
窓材*1	石英ガラス*2	反射防止コーティングサファイア*3

*1: 仮付け窓タイプ (例: S7030-0906N)も対応が可能です。

*2: 樹脂封止

*3: 気密封止

■ 絶対最大定格 (Ta=25 °C)

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
動作温度*4	Topr	-50	-	+50	°C
保存温度	Tstg	-50	-	+70	°C
出力トランジスタドレイン電圧	VOD	-0.5	-	+25	V
リセットドレイン電圧	VRD	-0.5	-	+18	V
垂直入力ソース電圧	VISV	-0.5	-	+18	V
水平入力ソース電圧	VISH	-0.5	-	+18	V
垂直入力ゲート電圧	VIG1V, VIG2V	-10	-	+15	V
水平入力ゲート電圧	VIG1H, VIG2H	-10	-	+15	V
サミングゲート電圧	VSG	-10	-	+15	V
出力ゲート電圧	VOG	-10	-	+15	V
リセットゲート電圧	VRG	-10	-	+15	V
トランスファーゲート電圧	VTG	-10	-	+15	V
垂直シフトレジスタクロック電圧	VP1V, VP2V	-10	-	+15	V
水平シフトレジスタクロック電圧	VP1H, VP2H	-10	-	+15	V

注) 絶対最大定格を一時でも超えると、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。

*4: パッケージ温度 (S7030シリーズ)、チップ温度 (S7031シリーズ)

■ 動作条件 (MPPモード, Ta=25 °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	18	20	22	V	
リセットドレイン電圧	VRD	11.5	12	12.5	V	
出力ゲート電圧	VOG	1	3	5	V	
基板電圧	VSS	-	0	-	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	-9	-8	-	V
	水平入力ゲート	VIG1H, VIG2H	-9	-8	-	V
垂直シフトレジスタクロック電圧	High	VP1VH, VP2VH	4	6	8	V
	Low	VP1VL, VP2VL	-9	-8	-7	
水平シフトレジスタクロック電圧	High	VP1HH, VP2HH	4	6	8	V
	Low	VP1HL, VP2HL	-9	-8	-7	
サミングゲート電圧	High	VSGH	4	6	8	V
	Low	VSGL	-9	-8	-7	
リセットゲート電圧	High	VRGH	4	6	8	V
	Low	VRGL	-9	-8	-7	
トランスファーゲート電圧	High	VTGH	4	6	8	V
	Low	VTGL	-9	-8	-7	
外部負荷抵抗	RL	20	22	24	kΩ	

■ 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	-	0.25	1	MHz
垂直シフトレジスタ容量	S703*-0906	-	750	-	pF
	S703*-0907/-1006	-	1500	-	
	S703*-1007	-	3000	-	
水平シフトレジスタ容量	S703*-0906/-0907	-	110	-	pF
	S703*-1006/-1007	-	180	-	
サミングゲート容量	CSG	-	30	-	pF
リセットゲート容量	CRG	-	30	-	pF
トランスファゲート容量	S703*-0906/-0907	-	55	-	pF
	S703*-1006/-1007	-	75	-	
電荷転送効率*5	CTE	0.99995	0.99999	-	-
DC出力レベル*6	Vout	14	16	18	V
出力インピーダンス*6	Zo	-	3	4	kΩ
消費電力*6 *7	P	-	13	14	mW

*5: 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

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

*7: 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=25 °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	Fw	垂直	240	320	-	ke ⁻				
		水平*8	800	1000	-					
変換効率	CE	1.8	2.2	-	μV/e ⁻					
暗電流*9 (MPPモード)	DS	25 °C	-	100	1000	e ⁻ /pixel/s				
		0 °C	-	10	100					
読み出しノイズ*10	Nread	-	8	16	e ⁻ rms					
ダイナミックレンジ*11	Drange	ラインビニング	50000	125000	-	-				
		エリアスキャン	15000	40000	-	-				
感度不均一性*12	PRNU	-	±3	±10	%					
感度波長範囲	λ	-	200 ~ 1100	-	nm					
キズ	-	ポイント欠陥*13	-	-	0	-				
		白キズ	-	-	10	-				
		黒キズ	-	-	3	-				
		クラスタ欠陥*14	-	-	0	-				
						コラム欠陥*15	-	-	0	-

*8: 直線性=±1.5%

*9: 暗電流は温度が5~7 °C上昇すると約2倍になります。

*10: 当社製デジタルCCDカメラ C4880を使用 (CDS回路付、素子温度: -40 °C, 動作周波数: 150 kHz)

*11: ダイナミックレンジ = 飽和電荷量 / 読み出しノイズ

*12: LED光 (ピーク波長: 560 nm)を用いて飽和出力の半分のときに測定

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

*13: 白キズ

冷却温度0 °Cで1秒間蓄積したときに、暗電流が1 ke⁻を超える画素

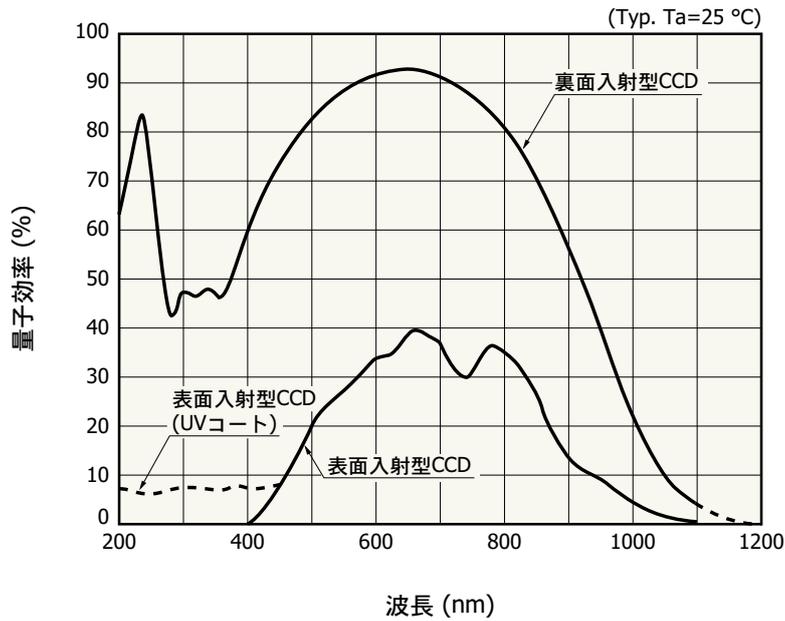
黒キズ

平均出力画素に比べて感度が半分以下の画素 (測定条件: 飽和電荷量の1/2の出力になる均一光)

*14: 2~9個の連続した画像欠陥

*15: 10個以上の連続した画像欠陥

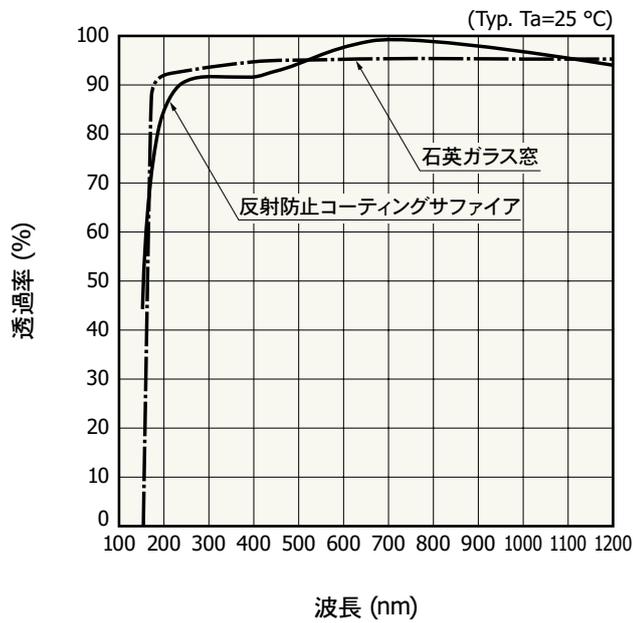
■ 分光感度特性 (窓なし時)*16



KMPDB00583B

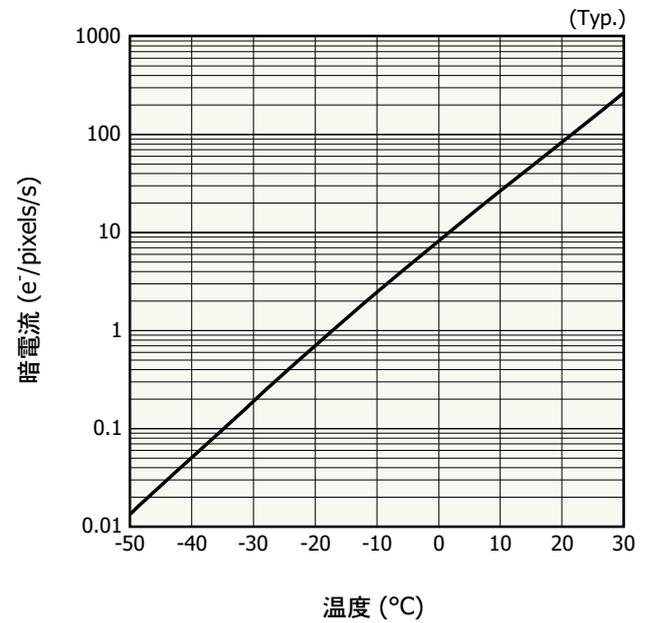
*16: 石英ガラスまたは反射防止コーティングサファイアの透過率特性により分光感度は低下します。

■ 窓材の分光透過特性



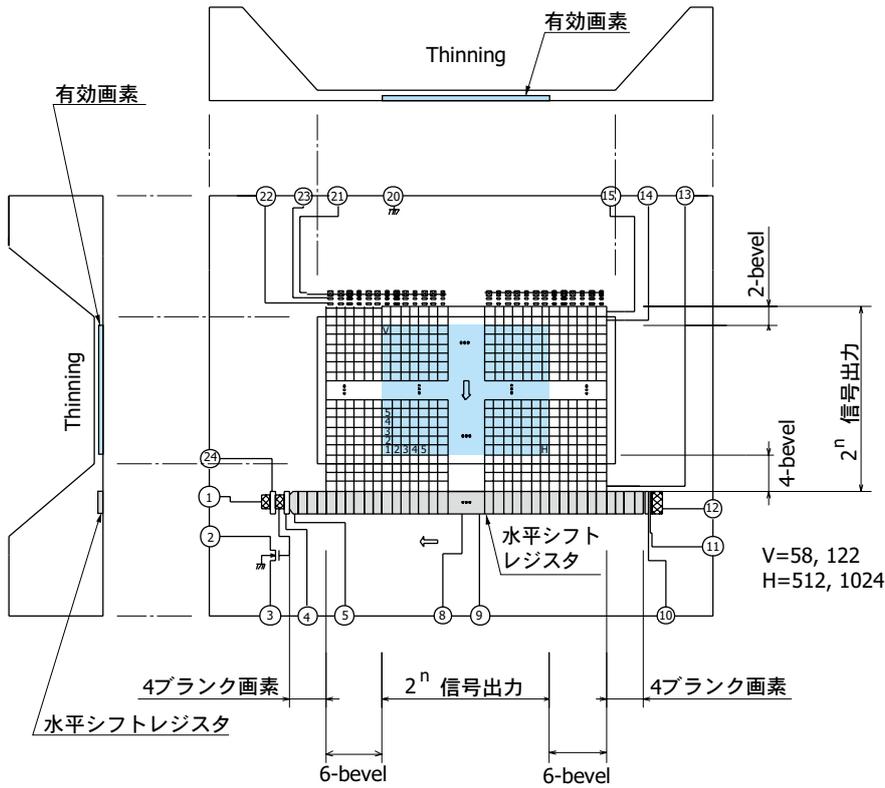
KMPDB01103A

■ 暗電流-温度



KMPDB02563A

■ 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)

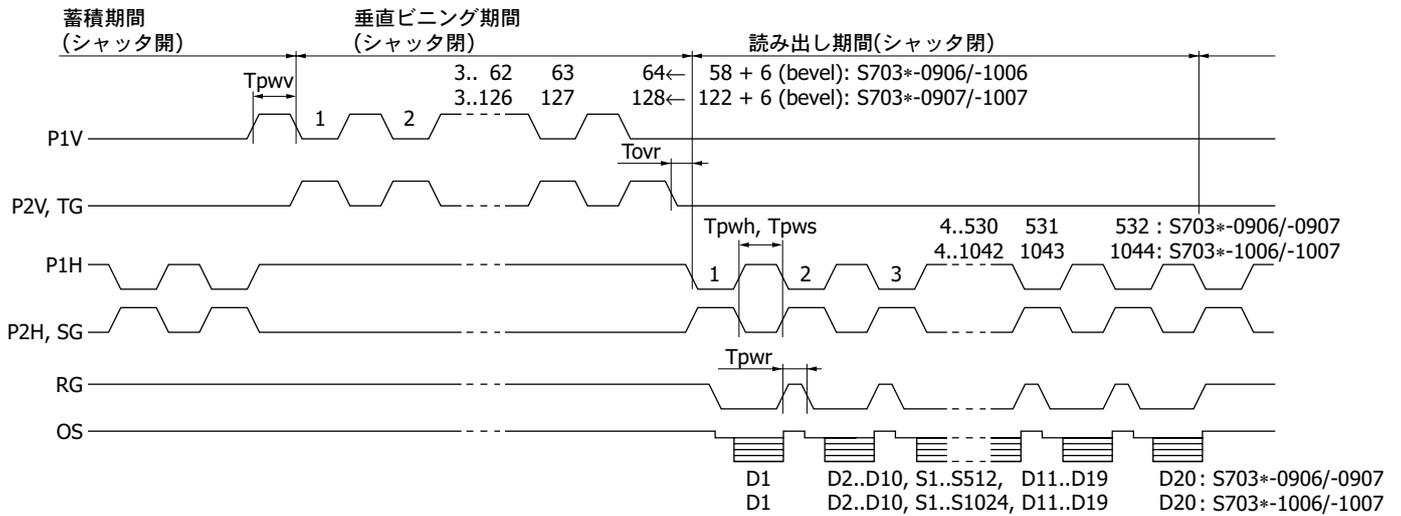


注) 光入射方向から見た場合、水平シフトレジスタはSiの厚い部分 (不感部分) で覆われていますが、長波長の光は不感部分のSiを透過し、水平シフトレジスタで受光される可能性があります。必要に応じて遮光などの対策を行ってください。

KMPDC0016JE

■ タイミングチャート

ラインビニング



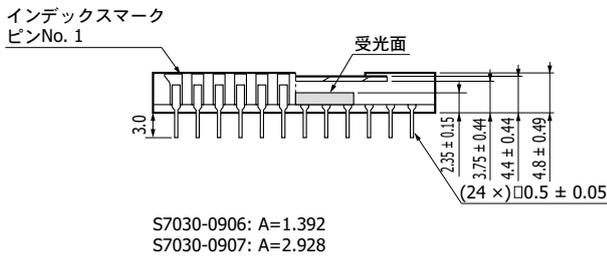
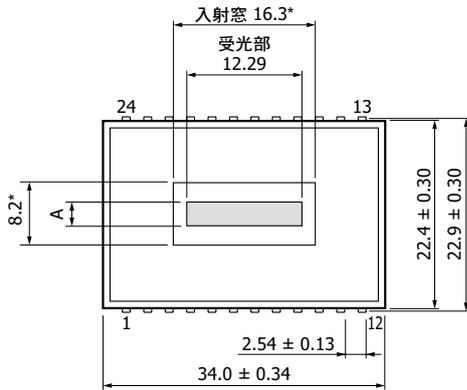
KMPDC00173D

項目		記号	Min.	Typ.	Max.	単位
P1V, P2V, TG*17	パルス幅	S703*-0906	1.5	2	-	μs
		S703*-0907/-1006	3	4	-	
		S703*-1007	6	8	-	
	上昇/下降時間	Tprv, Tpfv	10	-	-	ns
P1H, P2H*17	パルス幅	Tpwh	500	2000	-	ns
	上昇/下降時間	Tprh, Tpfh	10	-	-	ns
	デューティ比	-	-	50	-	%
SG	パルス幅	Tpws	500	2000	-	ns
	上昇/下降時間	Tprs, Tpfs	10	-	-	ns
	デューティ比	-	-	50	-	%
RG	パルス幅	Tpwr	100	-	-	ns
	上昇/下降時間	Tpr, Tprf	5	-	-	ns
TG - P1H	オーバーラップ時間	Tovr	3	-	-	μs

*17: 最大パルス振幅の50%のところに対称クロックパルスをオーバーラップさせてください。

外形寸法図 (単位: mm)

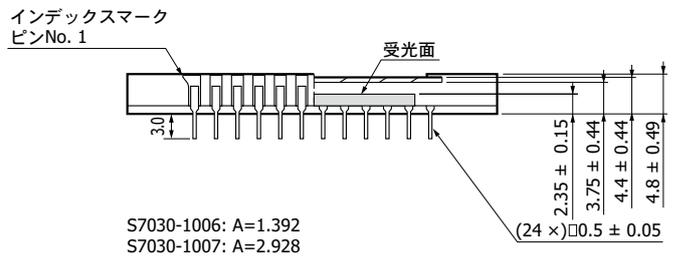
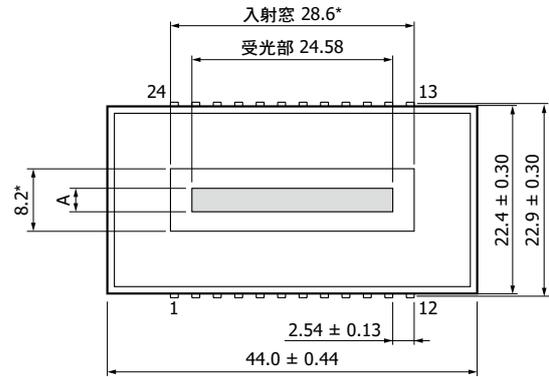
S7030-0906/-0907



*「窓材の分光感度特性」のグラフの透過率を保证するエリア

KMPDA0046JF

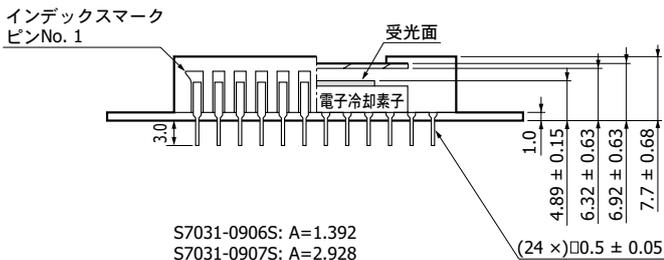
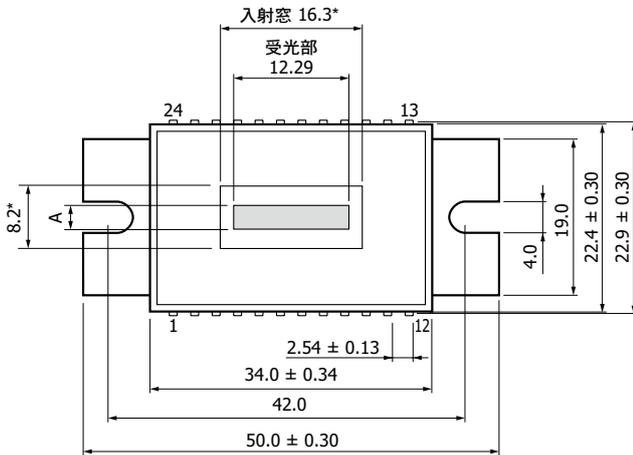
S7030-1006/-1007



*「窓材の分光感度特性」のグラフの透過率を保证するエリア

KMPDA0047JF

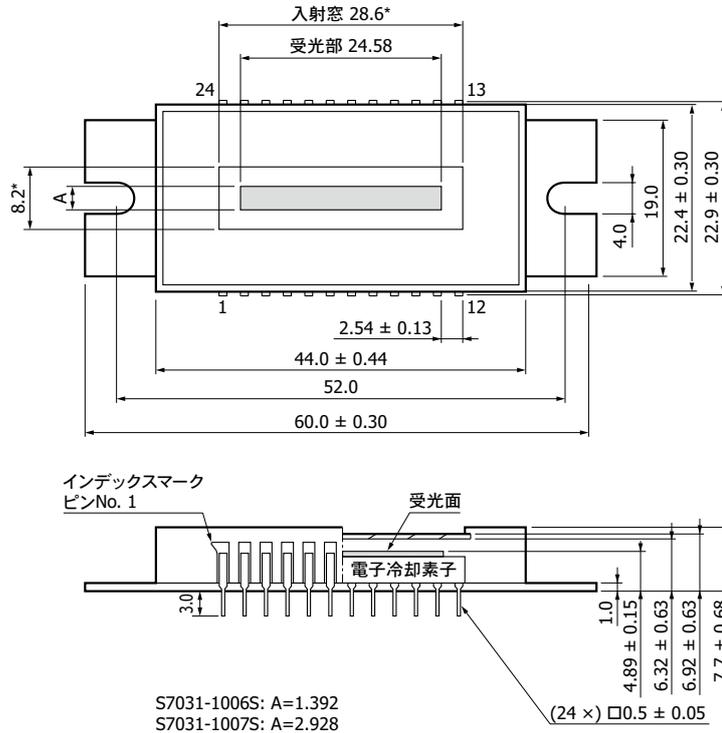
S7031-0906S/-0907S



*「窓材の分光感度特性」のグラフの透過率を保证するエリア

KMPDA0048JH

S7031-1006S/-1007S



*「窓材の分光感度特性」のグラフの透過率を保證するエリア

KMPDA0049JI

■ ピン接続

ピン No.	S7030シリーズ		S7031シリーズ		備考 (標準動作)
	記号	機能	記号	機能	
1	RD	リセットドレイン	RD	リセットドレイン	+12 V
2	OS	出カトランジスタソース	OS	出カトランジスタソース	RL=22 kΩ
3	OD	出カトランジスタドレイン	OD	出カトランジスタドレイン	+20 V
4	OG	出カゲート	OG	出カゲート	+3 V
5	SG	サミングゲート	SG	サミングゲート	P2Hと同タイミング
6	-		-		
7	-		-		
8	P2H	CCD水平レジスタ クロック-2	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	P1H	CCD水平レジスタ クロック-1	
10	IG2H	テストポイント (水平入カゲート-2)	IG2H	テストポイント (水平入カゲート-2)	-8 V
11	IG1H	テストポイント (水平入カゲート-1)	IG1H	テストポイント (水平入カゲート-1)	-8 V
12	ISH	テストポイント (水平入カソース)	ISH	テストポイント (水平入カソース)	RDに接続
13	TG*19	トランスファーゲート	TG*19	トランスファーゲート	P2Vと同タイミング
14	P2V	CCD垂直レジスタ クロック-2	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	P1V	CCD垂直レジスタ クロック-1	
16	-		Th1	サーミスタ	
17	-		Th2	サーミスタ	
18	-		P-	電子冷却素子 (-)	
19	-		P+	電子冷却素子 (+)	
20	SS	基板 (GND)	SS	基板 (GND)	GND
21	ISV	テストポイント (垂直入カソース)	ISV	テストポイント (垂直入カソース)	RDに接続
22	IG2V	テストポイント (垂直入カゲート-2)	IG2V	テストポイント (垂直入カゲート-2)	-8 V
23	IG1V	テストポイント (垂直入カゲート-1)	IG1V	テストポイント (垂直入カゲート-1)	-8 V
24	RG	リセットゲート	RG	リセットゲート	

*19: 垂直レジスタと水平レジスタ間の分離ゲート。標準動作ではTGにP2Vと同じパルスを入力してください。

■ 内蔵電子冷却素子の仕様 (Typ.)

項目	記号	条件	S7031-0906S/-0907S	S7031-1006S/-1007S	単位
内部抵抗	Rint	Ta=25 °C	2.5	1.2	Ω
最大電流*20	I _{max}	Tc*21=Th*22=25 °C	1.5	3.0	A
最大電圧	V _{max}	Tc*21=Th*22=25 °C	3.8	3.6	V
最大熱吸収*23	Q _{max}		3.4	5.1	W
放熱側の最高温度	-		70	70	°C

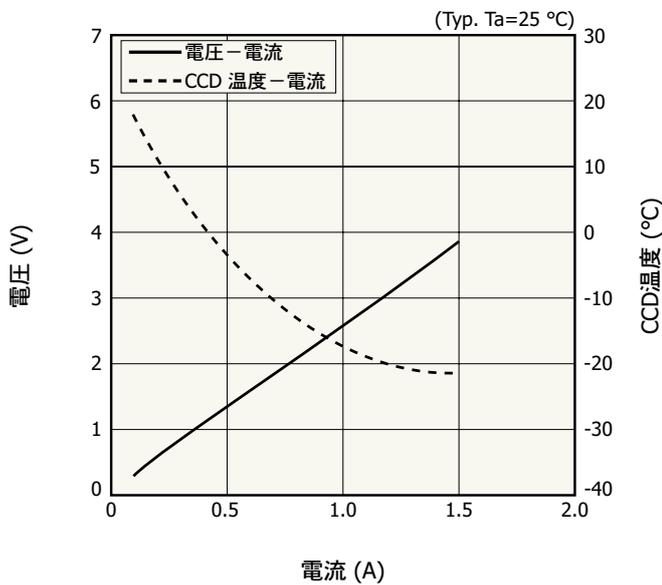
*20: 電流値がI_{max}以上になると、ジュール熱によって熱吸収率が低下し始めます。この最大電流I_{max}は冷却器を損なわないためのしきい値ではありませんので注意してください。電子冷却素子を保護し、安定した動作を維持するために、供給電流をこの最大電流の60%以下に設定してください。

*21: 電子冷却素子の冷却側の温度

*22: 電子冷却素子の放熱側の温度

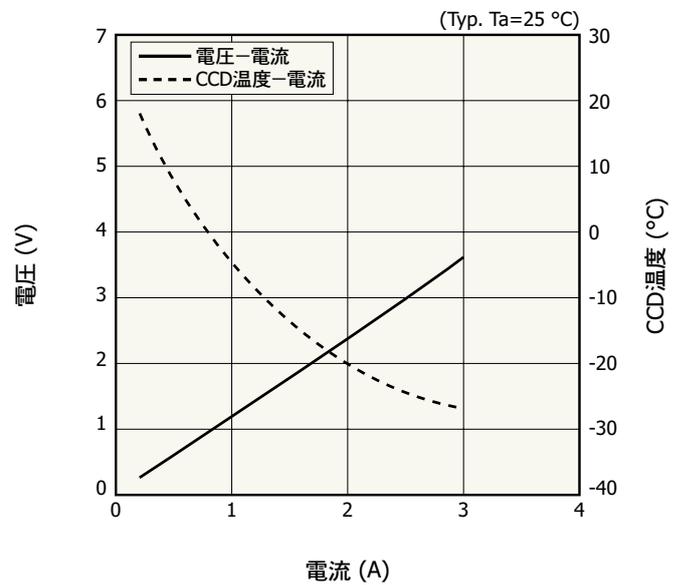
*23: 最大電流をセンサに供給したときに、電子冷却素子に生じる温度差を補正する理論的な熱吸収レベルです。

S7031-0906S/-0907S



KMPDB01783C

S7031-1006S/-1007S



KMPDB07163A

■ 内蔵温度センサの仕様

CCDチップと同じパッケージにサーミスタチップが内蔵されており、動作中のCCDチップ温度をモニタします。

このサーミスタの抵抗値と絶対温度の関係は次式で表されます。

$$RT_1 = RT_2 \times \exp \left(\frac{BT_1/T_2}{1/T_1 - 1/T_2} \right)$$

RT₁: 絶対温度T₁ [K]のときの抵抗値

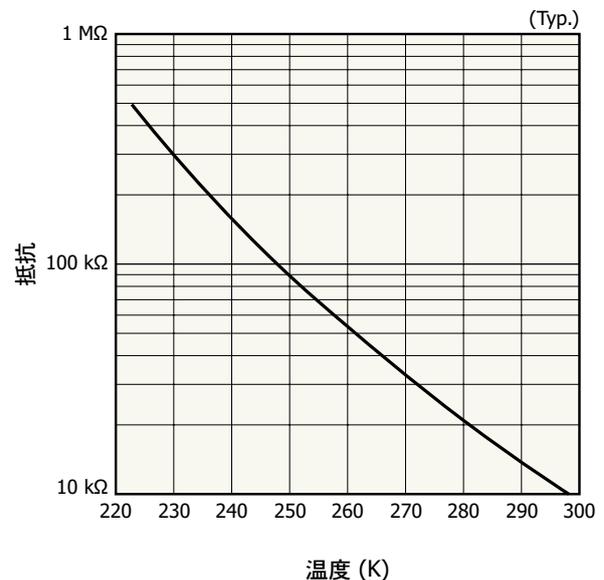
RT₂: 絶対温度T₂ [K]のときの抵抗値

BT₁/T₂: B定数 [K]

使用しているサーミスタの特性は以下のとおりです。

R₂₉₈=10 kΩ

B_{298/323}=3450 K



KMPDB01113B

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。さらに、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着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をとるようにしてください。

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

外付け冷却器で冷却する場合は、素子の冷却・昇温時の温度勾配速度を5 K/分以下になるように設定してください。

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

■ 技術資料

- ・CCDイメージセンサ

マルチチャンネル検出ヘッド C7040, C7041

特長

- C7040: S7030シリーズ用
C7041: S7031シリーズ用
- エリアスキャンまたはラインビニング動作
- 読み出し周波数: 250 kHz
- 読み出しノイズ: 20 e⁻rms
- ΔT=50 °C (ΔTは冷却方法により異なります。)



入力	記号	定格値
印加電圧	VD1	+5 Vdc, 200 mA
	VA1+	+15 Vdc, +100 mA
	VA1-	-15 Vdc, -100 mA
	VA2	+24 Vdc, 30 mA
	VD2	+5 Vdc, 30 mA (C7041)
	Vp	+5 Vdc, 2.5 A (C7041)
	VF	+12 Vdc, 100 mA (C7041)
マスタースタート	φms	HCMOSロジックコンパチブル
マスタークロック	φmc	HCMOSロジックコンパチブル, 1 MHz

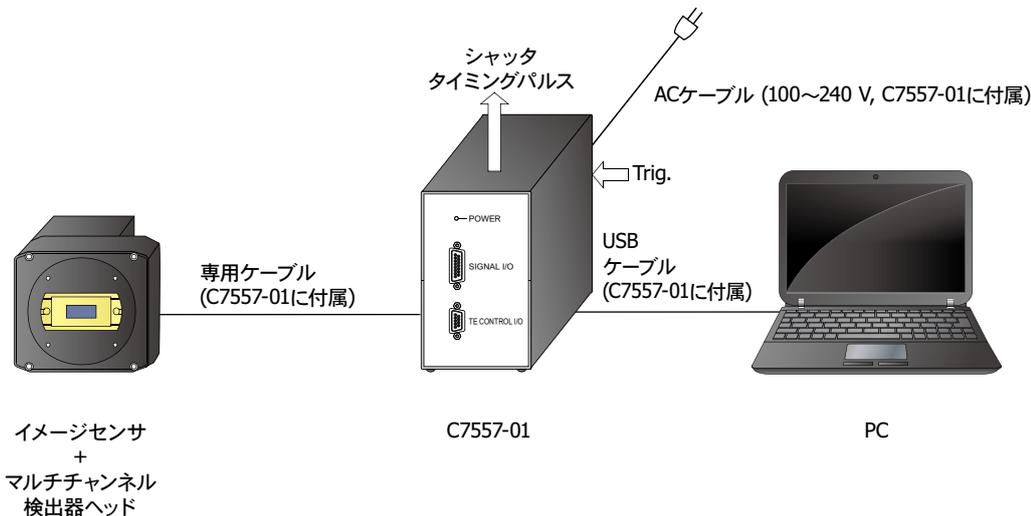
マルチチャンネル検出器ヘッド用コントローラ C7557-01

■ 特長

- マルチチャンネル検出器ヘッドの制御とデータ収集を行うためのコントローラ
- 付属のソフトウェアを使用することにより、USBインターフェースを通して簡単に制御およびデータ収集が可能



■ 接続図



イメージセンサ
+
マルチチャンネル
検出器ヘッド

C7557-01

PC

注) シャッタなどは用意していません。

KACCC0402JF

本資料の記載内容は、令和5年10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)
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)
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)
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)
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 (022) 267-0121 FAX (022) 267-0135
TEL (03) 6757-4994 FAX (03) 6757-4997
TEL (053) 459-1112 FAX (053) 459-1114
TEL (06) 6271-0441 FAX (06) 6271-0450
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