

S7033/S7034シリーズ

裏面入射型FFT-CCD

S7033/S7034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。S7033/S7034シリーズの水平CCDレジスタは大飽和電荷量を特長としています。ビ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。ビニング動作は、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。

S7033/S7034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 $12.288 \text{ (H)} \times 2.928 \text{ (V)} \text{ mm}^2$ (S7033-0907, S7034-0907S)と $24.576 \text{ (H)} \times 2.928 \text{ (V)} \text{ mm}^2$ (S7033-1007, S7034-1007S)を用意しています。

1段または2段電子冷却器を同一パッケージに内蔵したタイプも用意しています。室温で使用した場合、1段冷却型は $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ まで、2段冷却型は $-30 \text{ }^\circ\text{C}$ まで、ほかの補助冷却手段を使用することなくCCDを冷却することができます。CCDチップと電子冷却素子は気密封止されており、乾燥エアなどは不要なため、取り扱いが容易です。

特長

- ライン/ピクセルビニングが可能
- 量子効率: ピーク時90 %以上
- 広い分光感度特性
- 広いダイナミックレンジ
- MPP動作
- 電子冷却素子内蔵 (S7034/S7035シリーズ)

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	受光面サイズ [mm (H) × mm (V)]
S7033-0907	非冷却	532×128	512×122	12.288×2.928
S7033-1007		1044×128	1024×122	24.576×2.928
S7034-0907S	1段電子冷却	532×128	512×122	12.288×2.928
S7034-1007S		1044×128	1024×122	24.576×2.928

注) 2段電子冷却型のS7035シリーズも用意しています。

一般定格

項目	S7033シリーズ	S7034シリーズ
画素サイズ	$24 \text{ (H)} \times 24 \text{ (V)} \mu\text{m}$	
垂直クロック	2相	
水平クロック	2相	
出力回路	1段MOSFETソースフォロウ	
パッケージ	24ピン セラミックDIP (外形寸法図を参照)	
内蔵電子冷却素子	-	1段
窓材 *1	石英ガラス	反射防止コーティングサファイア

*1: 仮付け窓タイプ (例: S7033-0907N) も対応が可能です。

■ 絶対最大定格 (Ta=25 °C)

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
動作温度 *2	Topr	-50	-	+50	°C
保存温度	Tstg	-50	-	+70	°C
OD電圧	VOD	-0.5	-	+25	V
RD電圧	VRD	-0.5	-	+18	V
ISV電圧	VISV	-0.5	-	+18	V
ISH電圧	VISH	-0.5	-	+18	V
IGV電圧	VIG1V, VIG2V	-10	-	+15	V
IGH電圧	VIG1H, VIG2H	-10	-	+15	V
SG電圧	VSG	-10	-	+15	V
OG電圧	VOG	-10	-	+15	V
RG電圧	VRG	-10	-	+15	V
TG電圧	VTG	-10	-	+15	V
垂直クロック電圧	VP1V, VP2V	-10	-	+15	V
水平クロック電圧	VP1H, VP2H	-10	-	+15	V

*2: チップ温度

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 (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	
テストポイント (水平入力ソース)	VISH	-	VRD	-	V	
テストポイント (垂直入力ゲート)	VIG1V, VIG2V	-9	-8	0	V	
テストポイント (水平入力ゲート)	VIG1H, VIG2H	-9	-8	0	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*-0907(S)	CP1V, CP2V	-	1500	-	pF
	S703*-1007(S)		-	3000	-	
水平シフトレジスタ容量	S703*-0907(S)	CP1V, CP2V	-	260	-	pF
	S703*-1007(S)		-	300	-	
サミングゲート容量	CSG	-	30	-	pF	
リセットゲート容量	CRG	-	30	-	pF	
トランスファーゲート容量	S703*-0907(S)	CTG	-	60	-	pF
	S703*-1007(S)		-	80	-	
電荷転送効率 *3	CTE	0.99995	0.99999	-	-	
DC出力レベル*4	Vout	12	15	18	V	
出力インピーダンス *4	Zo	-	2	3	kΩ	
消費電力 *4 *5	P	-	13	14	mW	

*3: 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。

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

*5: 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	垂直	Fw	240	320	-	ke ⁻
	水平 *6		2700	3400	-	
変換効率		CE	0.5	0.6	-	μV/e ⁻
暗電流 *7	25 °C	DS	-	100	1000	e ⁻ /pixel/s
	0 °C		-	10	100	
読み出しノイズ *8		Nread	-	30	45	e ⁻ rms
ダイナミックレンジ *9	ラインビニング	Drange	60000	113300	-	-
	エリアスキャン		5333	10700	-	
感度不均一性 *10		PRNU	-	±3	±10	%
感度波長範囲		λ	-	200 ~ 1100	-	nm
キズ	ポイント欠陥 *11	-	-	-	0	-
	黒キズ		-	-	10	
	クラスタ欠陥 *12	-	-	3		
	コラム欠陥 *13	-	-	0		

*6: 直線性= ±1.5 %

*7: 暗電流は温度が5~7 °C上昇すると約2倍になります。

*8: 動作周波数=150 kHz

*9: ダイナミックレンジ = 飽和電荷量 / 読み出しノイズ

*10: 飽和出力の半分のときに測定。

$$\text{感度ユニフォミティ} = \frac{\text{固定パターンノイズ (peak to peak)}}{\text{信号}} \times 100 \text{ [%]}$$

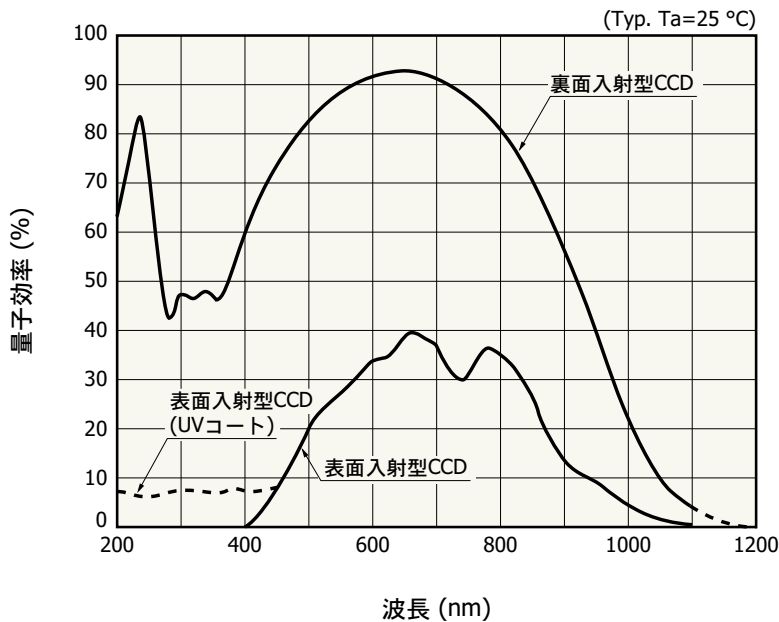
*11: 白キズ=冷却温度0 °Cで1秒間蓄積したときに、暗電流が1 ke⁻を超える画素

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)

*12: 2~9個の連続した画像欠陥

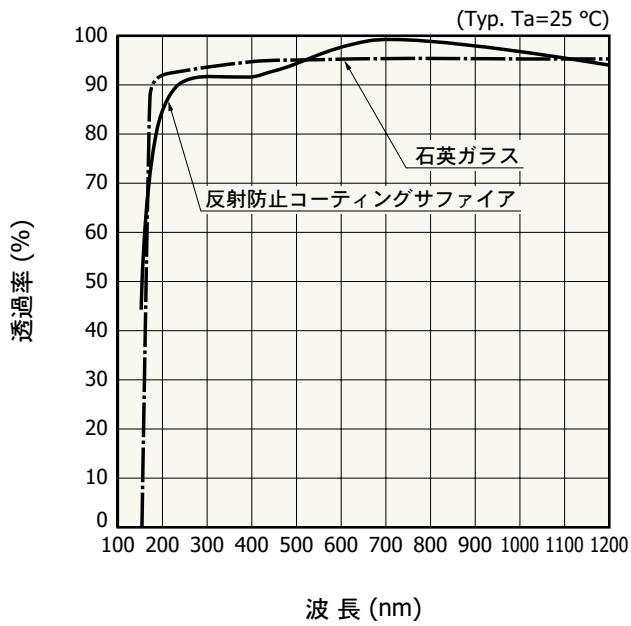
*13: 10個以上の連続した画像欠陥

■ 分光感度特性 (窓なし時) *14



*14: 石英ガラスまたは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



KMPDB0101JA

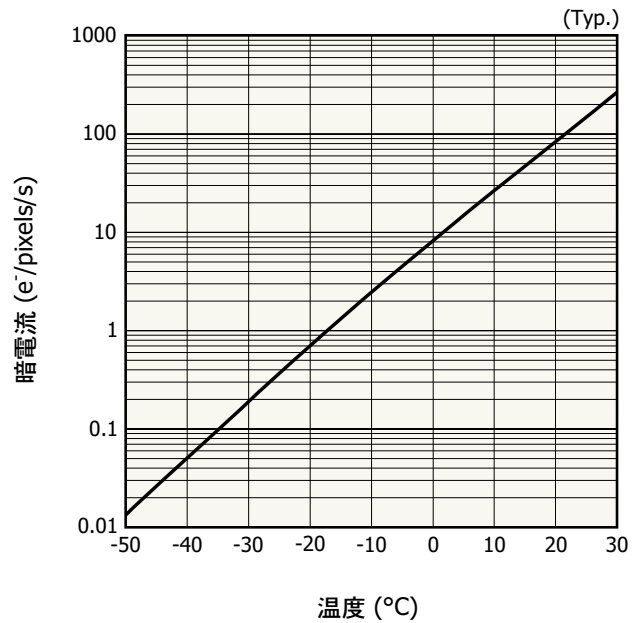
■ 窓材

型名	窓材
S7033シリーズ	石英ガラス *15 (オプション: 窓なし)
S7034シリーズ	反射防止コーティングサファイア *16 (オプション: 窓なし)
S7035シリーズ (2段電子冷却型)	反射防止コーティングサファイア *16 (オプション: 窓なし)

*15: 樹脂封止

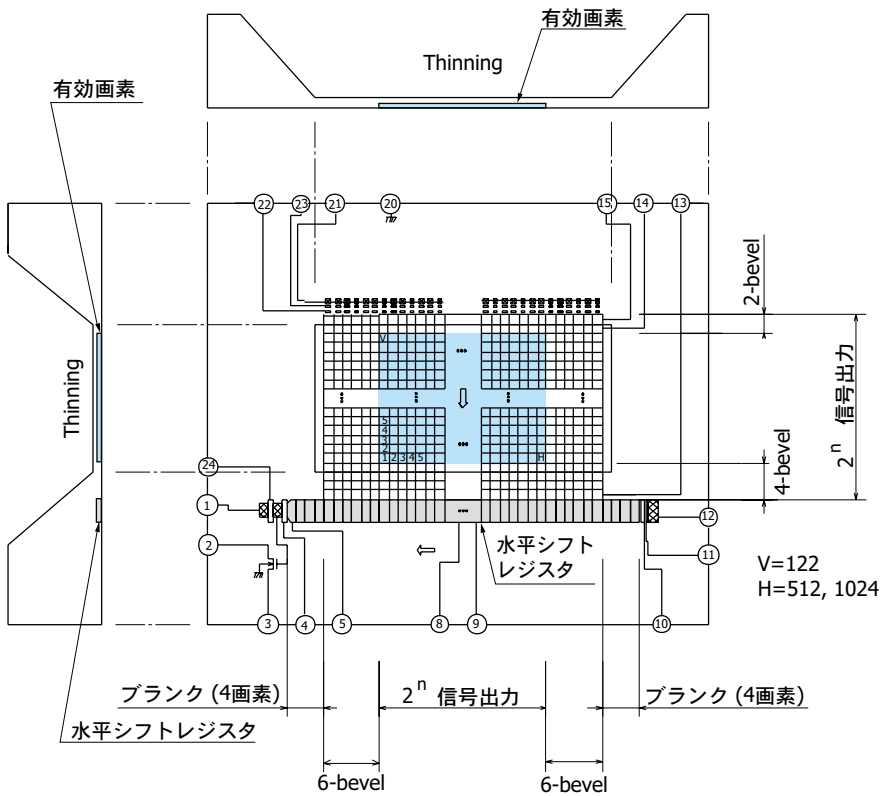
*16: 気密封止

■ 暗電流－温度



KMPDB0256JA

■ 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)

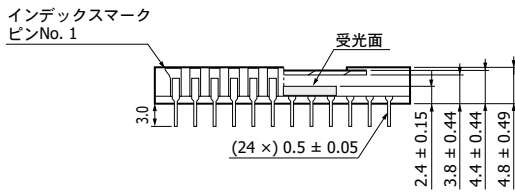
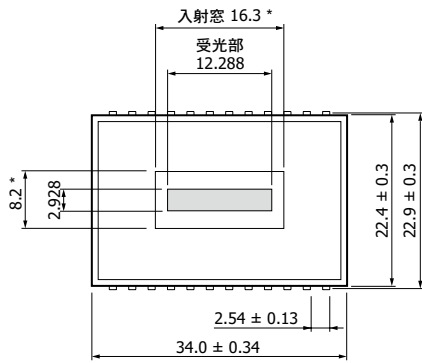


注) 光入射方向から見た場合、水平シフトレジスタはSiの厚い部分 (不感部分) で覆われていますが、長波長の光は不感部分のSiを透過し、水平シフトレジスタで受光される可能性があります。必要に応じて遮光などの対策を行ってください。

KMPDC00763B

外形寸法図 (単位: mm)

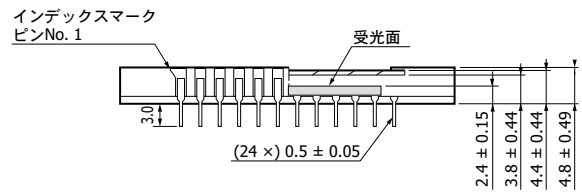
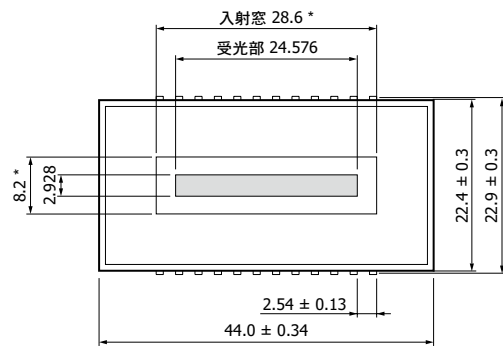
S7033-0907



* 「窓材の分光透過特性」のグラフの透過率を保证するエリア

KMPDA0080JC

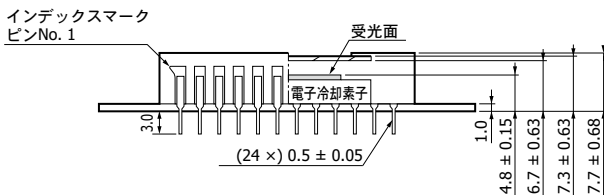
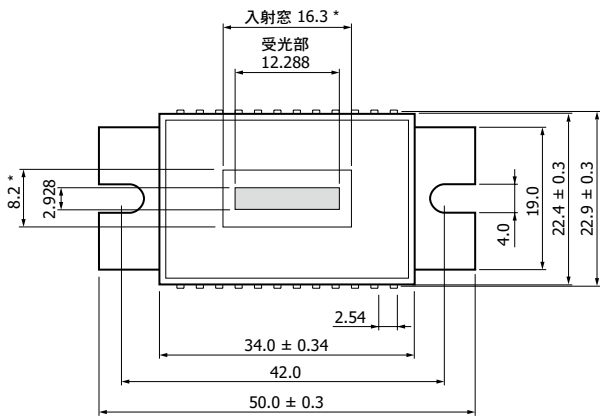
S7033-1007



* 「窓材の分光透過特性」のグラフの透過率を保证するエリア

KMPDA0081JC

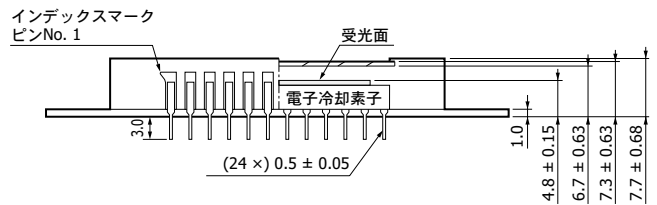
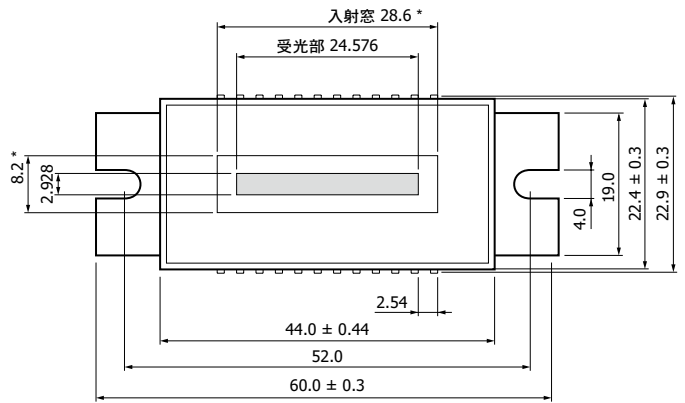
S7034-0907S



* 「窓材の分光透過特性」のグラフの透過率を保证するエリア

KMPDA0082JD

S7034-1007S



* 「窓材の分光透過特性」のグラフの透過率を保证するエリア

KMPDA0083JD

■ ピン接続

ピン No.	S7033シリーズ		S7034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	出力トランジスタソース	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	OD	出力トランジスタドレイン	+20 V
4	OG	出力ゲート	OG	出力ゲート	+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 (水平入力ゲート-2)	IG2H	テストポイント (水平入力ゲート-2)	-8 V
11	IG1H	テストポイント (水平入力ゲート-1)	IG1H	テストポイント (水平入力ゲート-1)	-8 V
12	ISH	テストポイント (水平入力ソース)	ISH	テストポイント (水平入力ソース)	RDに接続
13	TG *21	トランスファーゲート	TG *21	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 (垂直入力ソース)	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)	IG2V	テストポイント (垂直入力ゲート-2)	-8 V
23	IG1V	テストポイント (垂直入力ゲート-1)	IG1V	テストポイント (垂直入力ゲート-1)	-8 V
24	RG	リセットゲート	RG	リセットゲート	

*21: 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	S7034-0907S	S7034-1007S	単位
内部抵抗	Rint	Ta=25 °C	2.5	1.2	Ω
最大電流 *22	I _{max}	Tc *23=Th *24=25 °C	1.5	3.0	A
最大電圧	V _{max}	Tc *23=Th *24=25 °C	3.8	3.6	V
最大熱吸収 *25	Q _{max}		3.4	5.1	W
放熱側の最大温度	-		70	70	°C

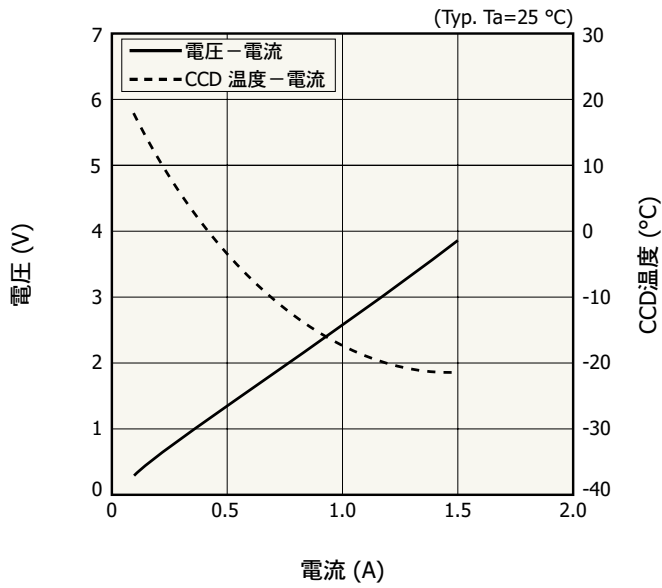
*22: 電流値がI_{max}以上になると、ジュール熱によって熱吸収率が低下し始めます。この最大電流 I_{max}は冷却器を損なわないための閾値ではありませんので注意してください。電子冷却素子を保護し、安定した動作を維持するために、供給電流をこの最大電流の60%以下に設定してください。

*23: 電子冷却素子の冷却側の温度

*24: 電子冷却素子の放熱側の温度

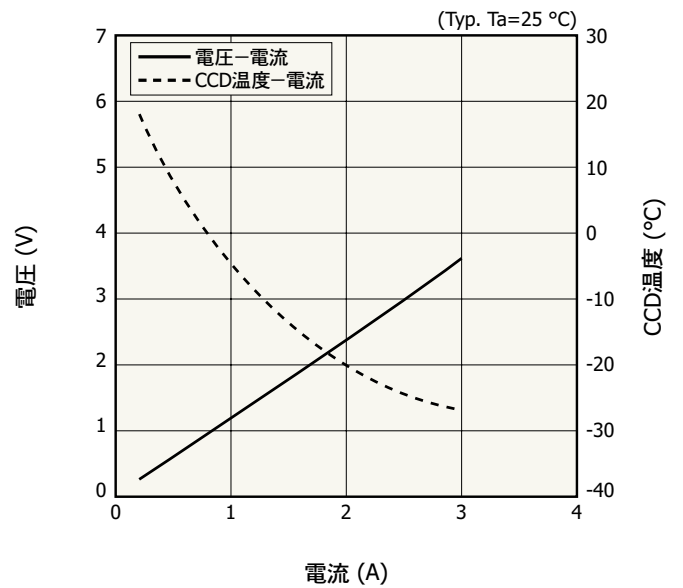
*25: 最大電流をセンサに供給したときに、電子冷却素子に生じる温度差を補正する理論的な熱吸収レベルです。

S7034-0907S



KMPDB01783C

S7034-1007S



KMPDB07163A

■ 内蔵温度センサの仕様

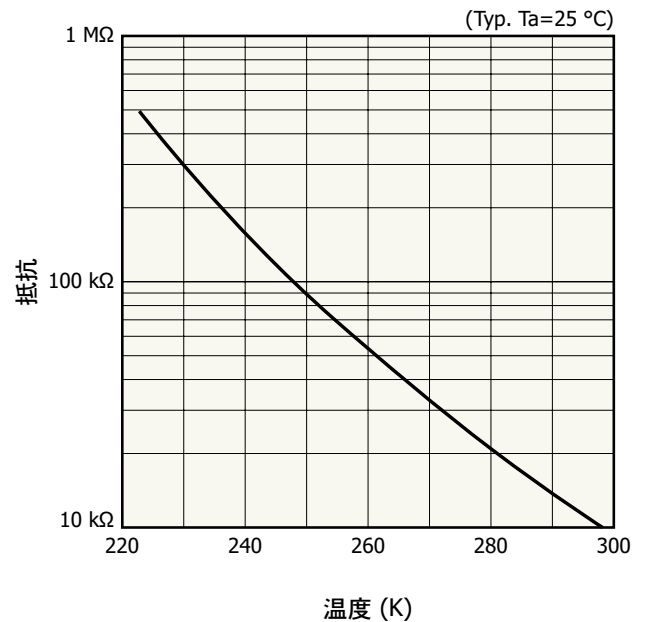
CCDチップと同じパッケージにサーミスタチップが内蔵されており、動作中のCCDチップ温度をモニタします。
このサーミスタの抵抗値と絶対温度の関係は次式で表されます。

$$RT1 = RT2 \times \exp \left(\frac{BT1/T2}{1/T1 - 1/T2} \right)$$

- 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
- B298/323=3450 K



KMPDB01113A

❖ 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付けて扱ってください。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を取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

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。

❖ 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

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)	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 浜松市東区市野町1126-1 TEL (053) 434-3311 FAX (053) 434-5184