

S8658-01/-01F



## X線イメージング用長尺型イメージセンサ

S8658-01は、X線イメージング用に開発された表面入射型FFT-CCDイメージセンサです。X線に感度をもつFOS (シンチレータ付ファイバオプティクプレート) をCCDチップにカップリングしており、高精度のX線イメージングが可能です。受光面は、3つのCCDチップが近接配置された長尺形状です (約220 mm)。

S8658-01の特長であるTDI動作を利用した場合、ベルトコンベアなどで動いている対象物のX線画像も鮮明に撮影することができ、非破壊X線検査などのX線検出に適しています。なお、シンチレータのないFOPタイプも用意しています (S8658-01F)。

### 特長

- 1536 × 128 画素 (× 3 チップ)
- 画素サイズ: 48 × 48 μm
- 3チップの近接配置構造により約220 mmの長尺イメージセンサを実現
- TDI (time delay integration)動作が可能
- 開口率: 100%
- 広ダイナミックレンジ
- 低暗電流
- MPP動作が可能

### 用途

- X線イメージング装置
- 非破壊X線検査装置
- 歯科用パノラマ/セファロX線撮影機器

### 仕様

項目	S8658-01	S8658-01F
CCD 構成	フルフレームトランスファーまたは TDI	
窓材	FOS (fiber optic plate with scintillator)	FOP (fiber optic plate)* <sup>1</sup>
受光面サイズ (H × V)	73.728 × 6.144 mm (× 3 チップ)	
X線検出エリア (H × V)	220 × 6 mm	-
画素サイズ (H × V)	48 × 48 μm	
総画素数 (H × V)	1536 × 128画素 (× 3 チップ)	
有効画素数 (H × V)	1536 × 128画素 (× 3 チップ)	
開口率	100%	
垂直クロック	2相, 2 ライン	
水平クロック	2相, 2 ライン	
出力回路	2段MOSFETソースフォロワ (負荷抵抗内蔵)	
X線解像度	4~6 Lp/mm (60 kVp, 20 μGy)	-
積算照射量	50 Gy max.	-
パッケージ	60 ピン セラミック	
冷却	非冷却	

\*1: X線検出に使用する場合は、ユーザー側で蛍光紙などを貼っていただく必要があります。

## ■ 絶対最大定格 (Ta=25 °C)

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
動作温度	Topr	0	-	+40	°C
保存温度	Tstg	-20	-	+70	°C
OD電圧	VOD	-0.5	-	+20	V
RD電圧	VRD	-0.5	-	+18	V
ISV電圧	VISV	-0.5	-	+18	V
IGV電圧	VIGV	-15	-	+15	V
IGH電圧	VIGH	-15	-	+15	V
SG電圧	VSG	-15	-	+15	V
OG電圧	VOG	-15	-	+15	V
RG電圧	VRG	-15	-	+15	V
TG電圧	VTG	-15	-	+15	V
垂直クロック電圧	VP1AV, VP2AV VP1BV, VP2BV	-15	-	+15	V
水平クロック電圧	VP1AH, VP2AH VP1BH, VP2BH	-15	-	+15	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 (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	12	15	18	V	
リセットドレイン電圧	VRD	12	13	14	V	
出力ゲート電圧	VOG	-0.5	2	5	V	
出力トランジスタグランド電圧	VSSA	-	0	-	V	
基板電圧	VSSD	-5	0	-	V	
テストポイント	垂直入力ソース	VISV	VRD	-	V	
	垂直入力ゲート	VIGV	0	-		
	水平入力ゲート	VIGH	0	-		
垂直シフトレジスタクロック電圧	High	VP1AVH, VP2AVH VP1BVH, VP2BVH	0	3	6	V
	Low	VP1AVL, VP2AVL VP1BVL, VP2BVL	-9	-8	-7	
水平シフトレジスタクロック電圧	High	VP1AHH, VP2AHH VP1BHH, VP2BHH	0	3	6	V
	Low	VP1AHL, VP2AHL VP1BHL, VP2BHL	-9	-8	-7	
サミングゲート電圧	High	VSGH	0	3	6	V
	Low	VSSL	-9	-8	-7	
リセットゲート電圧	High	VRGH	0	3	6	V
	Low	VRGL	-9	-8	-7	
トランスファーゲート電圧	High	VTGH	0	3	6	V
	Low	VTGL	-9	-8	-7	

## ■ 電気的特性 (Ta=25 °C)

項目	記号	備考	Min.	Typ.	Max.	単位
信号出力周波数	fc		-	2	4	MHz
リセットクロック周波数	frg		-	2	4	MHz
垂直シフトレジスタ容量	CP1AV, CP2AV CP1BV, CP2BV		-	15000	-	pF
水平シフトレジスタ容量	CP1AH, CP2AH CP1BH, CP2BH		-	500	-	pF
サミングゲート容量	CSG		-	15	-	pF
リセットゲート容量	CRG		-	10	-	pF
トランスファーゲート容量	CTG		-	500	-	pF
転送効率	CTE	*2	0.99995	0.99999	-	-
DC出力レベル	Vout	*3	5	8	11	V
出力インピーダンス	Zo	*3	-	500	-	Ω
消費電力	P	*3 *4	-	60	-	mW

\*2: 飽和電荷量の半分のときに測定した、1画素当たりの転送効率

\*3: VOD=15 V

\*4: オンチップアンプの消費電力 (1チップ当たり)

### 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	備考	Min.	Typ.	Max.	単位
飽和出力電圧		Vsat		-	Fw × Sv	-	V
飽和電荷量	垂直	Fw		600	1200	-	ke <sup>-</sup>
	水平			600	1200	-	
	サミング			600	1200	-	
CCD変換効率		Sv	*5	0.45	0.6	-	μV/e <sup>-</sup>
暗電流 (MPPモード)		DS	*6	-	8	24	ke <sup>-</sup> /pixel/s
読み出しノイズ	Ta=25 °C	Nr	*7	-	90	-	e <sup>-</sup> rms
	Ta=-40 °C			-	60	120	
ダイナミックレンジ		DR	*8	5000	20000	-	
X線感度不均一性 (S8658-01)		XRNU	*9	-	±10	±30	%
感度不均一性 (S8658-01F)		PRNU	*10				
キズ	画素欠陥*11	白キズ	-	-	-	10	-
		黒キズ		-	-	10	
	クラスタ欠陥	*12		-	-	0	
	コラム欠陥	*13		-	-	0	
X線解像度 (S8658-01)		ΔR		4	6	-	Lp/mm

\*5: VOD=15 V

\*6: 暗電流は、温度が5~7 °C上昇すると約2倍になります。

\*7: 動作周波数 2 MHz

\*8: ダイナミックレンジ = 飽和電荷量 / 読み出しノイズ

\*9: 60 kVpのX線を照射し、飽和電荷量の50%にて測定  
測定エリア: 220.0 mm (H) × 6.0 mm (V)の範囲内 (外形寸法図参照)

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

\*10: LED光 (ピーク波長: 565 nm)を用いて飽和出力の半分のときに測定

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

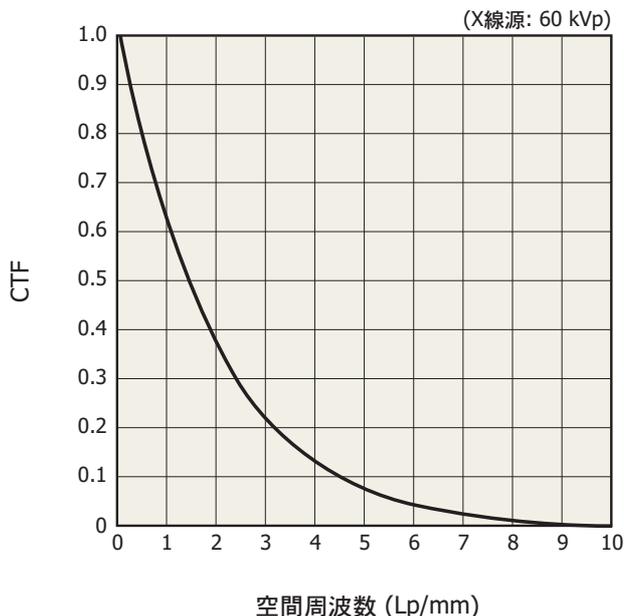
\*11: 白キズ= 暗電流の標準値 (8 ke<sup>-</sup>/pixel/s)の20倍以上の画素

黒キズ= 感度が隣接する画素の半分以下の画素 (測定条件: 飽和電荷量の1/2)

\*12: 2~9個の連続した画素欠陥

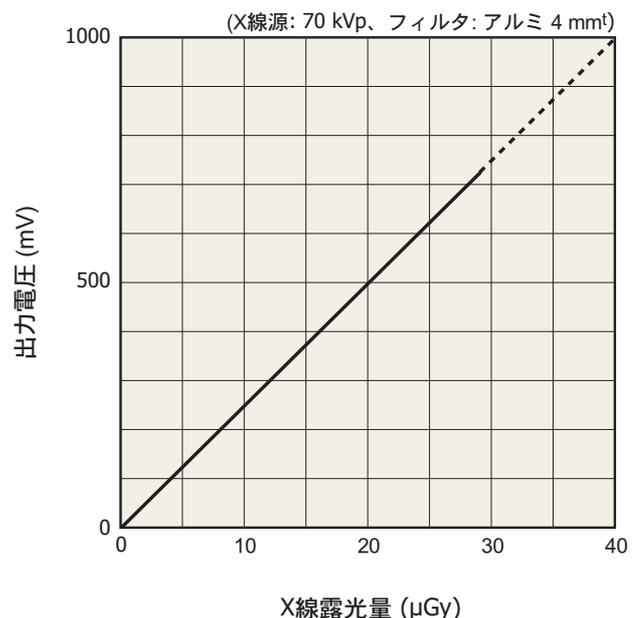
\*13: 10個以上の連続した画素欠陥

### 解像度 (S8658-01)



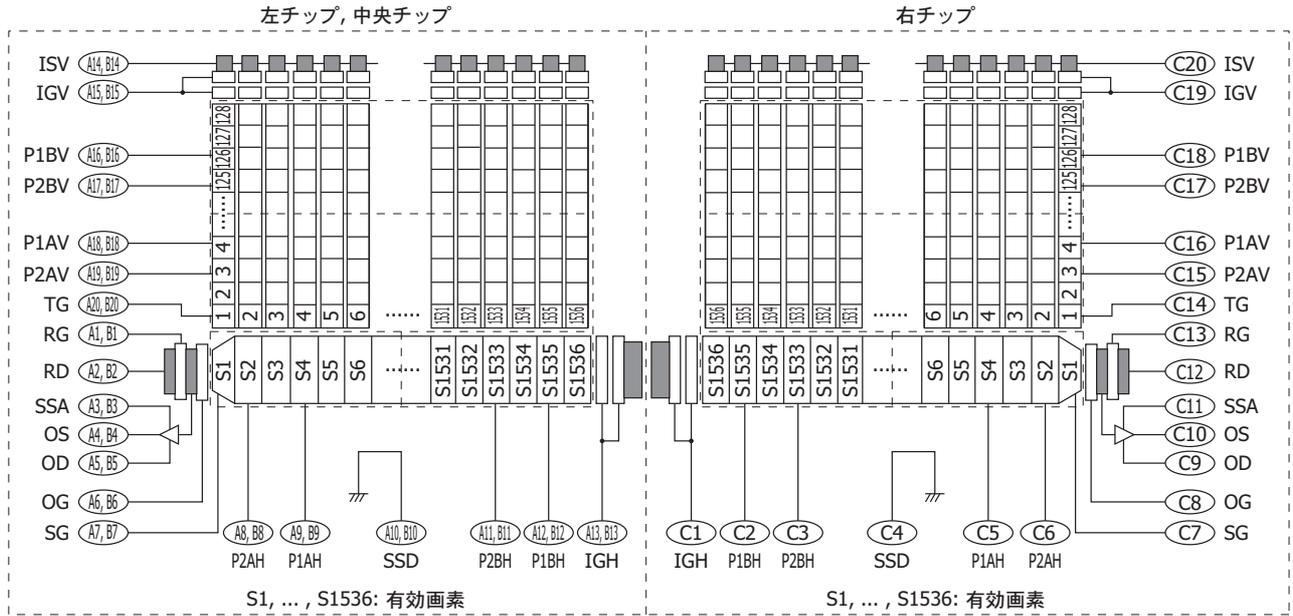
KMPDB0248JA

### 出力電圧—X線露光量 (S8658-01)



KMPDB0249JB

■ デバイス構造



KMPDC0143JA

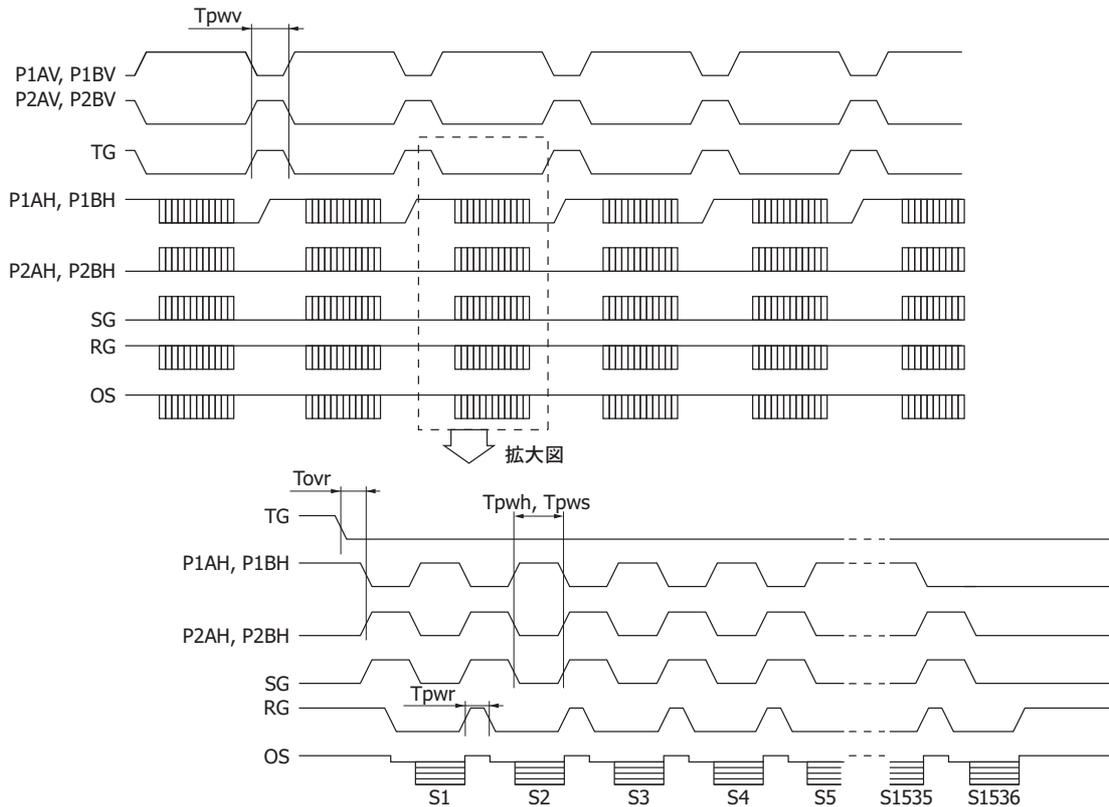
■ ピクセルフォーマット

左 ← 水平方向 → 右						
ブランク	光学的黒	アイソレーション	有効画素	アイソレーション	光学的黒	ブランク
0	0	0	1536	0	0	0

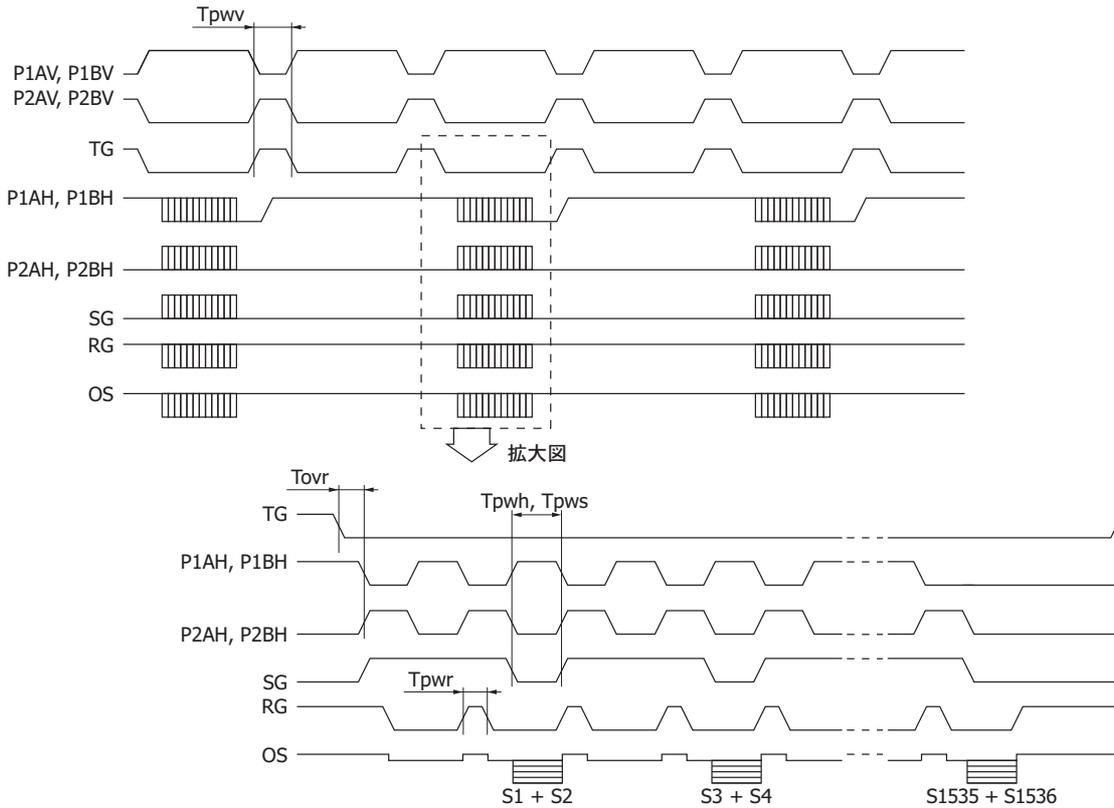
上 ← 垂直方向 → 下		
アイソレーション	有効画素	アイソレーション
0	128	0

■ タイミングチャート (TDI動作)



KMPDC0142JB

### ■ タイミングチャート (TDI動作, 2×2ピクセルビニング)



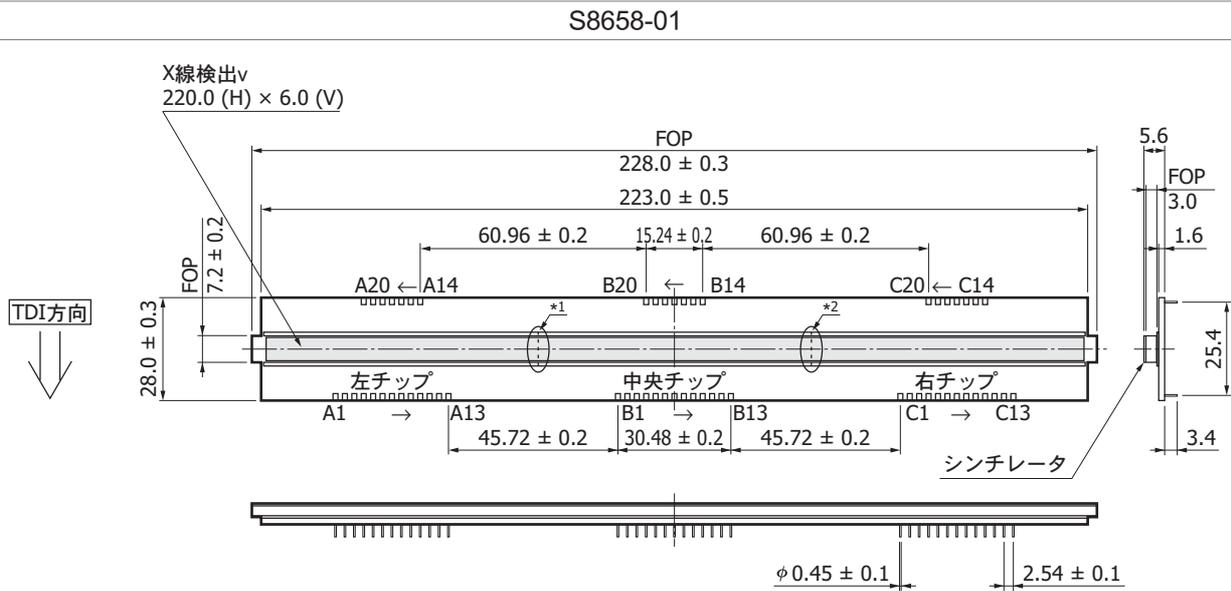
KMPDC0111JC

項目		記号	備考	Min.	Typ.	Max.	単位
P1AV, P1BV, P2AV, P2BV, TG	パルス幅	tpwv	*16 *17	30	60	-	μs
	上昇/下降時間	tprv, tpfv		200	-	-	ns
P1AH, P1BH, P2AH, P2BH	パルス幅	tpwh	*17	125	250	-	ns
	上昇/下降時間	tprh, tpfh		10	-	-	ns
	デューティ比	-		-	50	-	%
SG	パルス幅	tpws		125	250	-	ns
	上昇/下降時間	tprs, tpfs		10	-	-	ns
	デューティ比	-		-	50	-	%
RG	パルス幅	tpwr		10	50	-	ns
	上昇/下降時間	tpr, tprf		5	-	-	ns
TG-P1AH, P1BH	オーバーラップ時間	tovr		10	20	-	μs

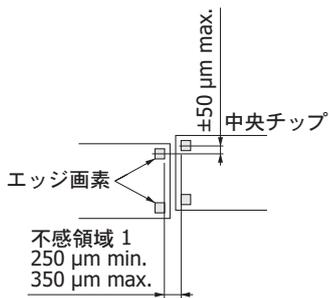
\*16: TG端子はP2AV端子に短絡しても構いません。

\*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。

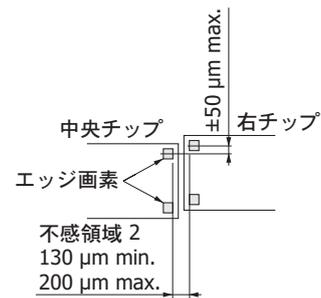
外形寸法図 (単位: mm)



\*1 拡大図



\*2 拡大図

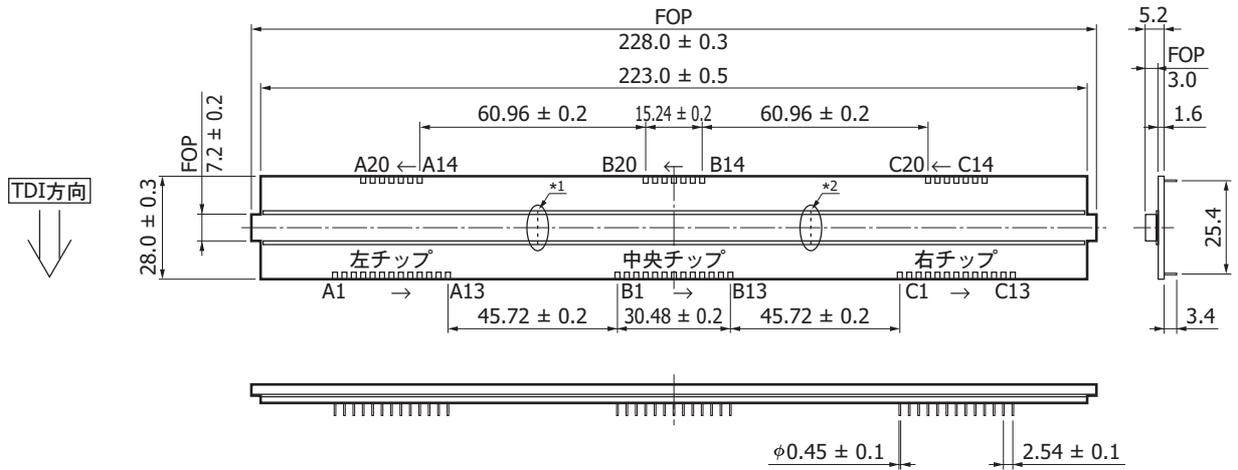


指示なき公差

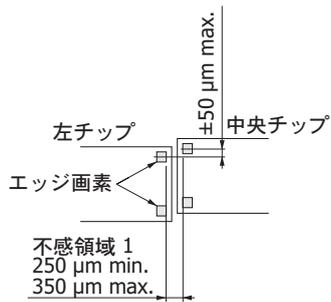
- < 1 mm: ±0.2 mm
- 1 ≤ ~ < 5 mm: ±0.5 mm
- 5 mm ≤ : ±1.0 mm

KMPDA0149JE

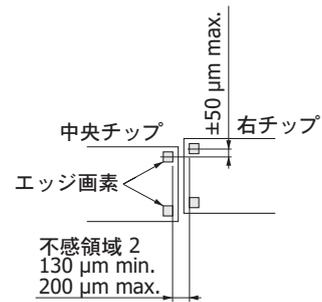
S8658-01F



\*1 拡大図



\*2 拡大図



指示なき公差

- < 1 mm: ±0.2 mm
- 1 ≤ ~ < 5 mm: ±0.5 mm
- 5 mm ≤ : ±1.0 mm

KMPDA0288JC

## ■ ピン接続

ピンNo.	記号	機能	備考
A1, B1	RG	リセットゲート	
A2, B2	RD	リセットドレイン	
A3, B3	SSA	アナロググランド	
A4, B4	OS	出カトランジスタソース	
A5, B5	OD	出カトランジスタドレイン	
A6, B6	OG	出力ゲート	
A7, B7	SG	サミングゲート	
A8, B8	P2AH	CCD水平レジスタクロック A-2	
A9, B9	P1AH	CCD水平レジスタクロック A-1	
A10, B10	SSD	デジタルグランド	
A11, B11	P2BH	CCD水平レジスタクロック B-2	P2AHと同タイミング
A12, B12	P1BH	CCD水平レジスタクロック B-1	P1AHと同タイミング
A13, B13	IGH	テストポイント (水平入力ゲート)	
A14, B14	ISV	テストポイント (垂直入力ソース)	RDに接続
A15, B15	IGV	テストポイント (垂直入力ゲート)	
A16, B16	P1BV	CCD垂直レジスタクロック B-1	P1AVと同タイミング
A17, B17	P2BV	CCD垂直レジスタクロック B-2	P2AVと同タイミング
A18, B18	P1AV	CCD垂直レジスタクロック A-1	
A19, B19	P2AV	CCD垂直レジスタクロック A-2	
A20, B20	TG	トランスファーゲート	
C1	IGH	テストポイント (水平入力ゲート)	
C2	P1BH	CCD水平レジスタクロック B-1	P1AHと同タイミング
C3	P2BH	CCD水平レジスタクロック B-2	P2AHと同タイミング
C4	SSD	デジタルグランド	
C5	P1AH	CCD水平レジスタクロック A-1	
C6	P2AH	CCD水平レジスタクロック A-2	
C7	SG	サミングゲート	
C8	OG	出力ゲート	
C9	OD	出カトランジスタドレイン	
C10	OS	出カトランジスタソース	
C11	SSA	アナロググランド	
C12	RD	リセットドレイン	
C13	RG	リセットゲート	
C14	TG	トランスファーゲート	
C15	P2AV	CCD垂直レジスタクロック A-2	
C16	P1AV	CCD垂直レジスタクロック A-1	
C17	P2BV	CCD垂直レジスタクロック B-2	P2AVと同タイミング
C18	P1BV	CCD垂直レジスタクロック B-1	P1AVと同タイミング
C19	IGV	テストポイント (垂直入力ゲート)	
C20	ISV	テストポイント (垂直入力ソース)	RDに接続

## ■ 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、静電防止服や静電防止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とるようにしてください。

上記の静電気対策は必ずしもすべて行う必要はありませんが、静電気によるセンサのダメージを避けるため、必要に応じて行ってください。

本資料の記載内容は、平成25年12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](http://www.hamamatsu.com)

仙台営業所	〒980-0011	仙台市青葉区上杉1-6-11 (日本生命仙台勾当台ビル2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D6街区8画地 (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4階)	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