

CCD リニアイメージセンサ CCD (Charge Coupled Device)

TCD1304AP

3648 画素、バーコード式スキャナ用

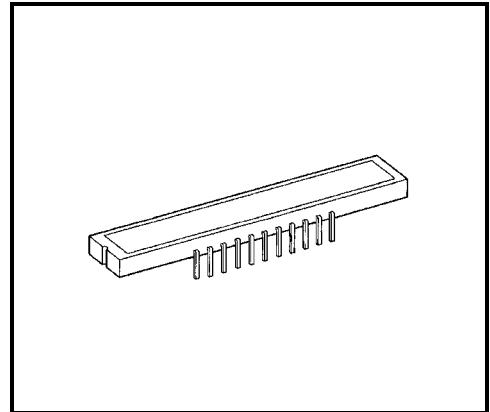
TCD1304AP は、感光部に新構造の低暗時出力 pn フォトダイオードを採用した 3648 画素のバーコードリーダ用超高感度 CCD リニアイメージセンサです。

CCD 駆動回路はロジック回路とクロックドライバから構成され 3V 単一電源により動作可能であり、従来必要とした周辺回路を大幅に削減できます。

また、積分クリア機能を付加していますので、センサ内部で発生する光電荷量をコントロールでき、光の強度によるセンサ出力を常に一定に保つことができます。

特 長

- 有効画素数 : 3648
- 画素サイズ : $8\mu\text{m} \times 200\mu\text{m}$ ($8\mu\text{m}$ ピッチ)
- 感光部 : 高感度・低暗時出力 pn フォトダイオード
- 駆動方式 : CCD 駆動回路内蔵
- 電源電圧 : 3V 単一電源 (MIN.)
- 付加機能 : 電子シャッタ機能
サンプルホールド回路
- パッケージ : 22Pin DIP



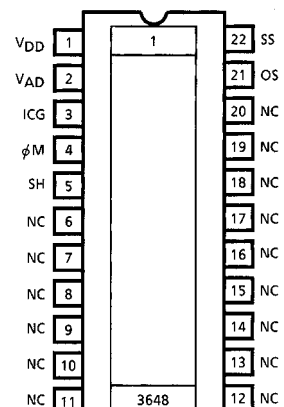
質量: 2.7g (標準)

最大定格 (注 1)

項目	記号	定格	単位
マスタクロックパルス電圧	$V_{\phi M}$	-0.3~7	V
シフトパルス電圧	V_{SH}		
ICGパルス電圧	V_{ICG}		
デジタル電源電圧	V_{DD}		
アナログ電源電圧	V_{AD}		
動作温度	T_{opr}	-25~60	°C
保存温度	T_{stg}	-40~100	°C

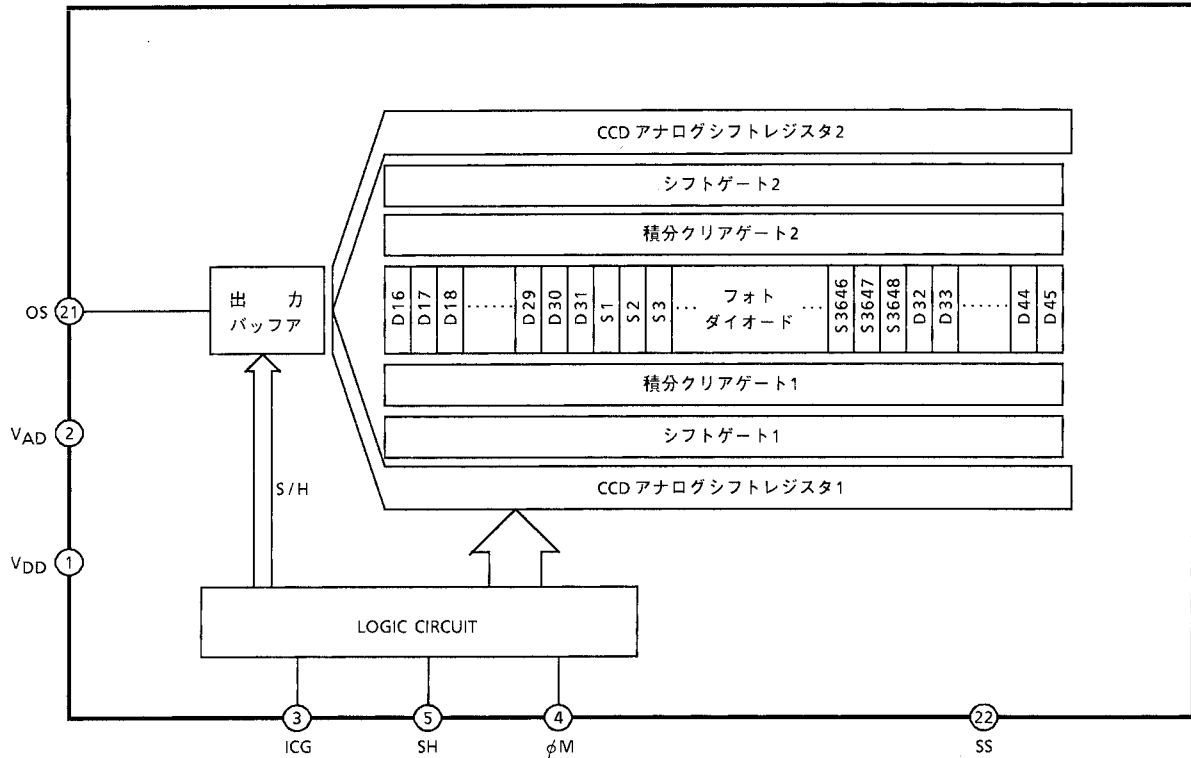
注 1: 最大定格電圧はすべて SS を基準とします。

ピン接続図



(TOP VIEW)

デバイス回路図



ピン名称

φM	マ ス タ ー ク ロ ッ ク
SH	シ フ ト ゲ ー ト
ICG	積 分 ク リ ア ゲ ー ト
VAD	ア ナ ロ グ 電 源
VDD	デ ジ タ ル 電 源
SS	グ ラ ウ ン ド
NC	無 接 続

電気・光学的特性

($T_a = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_{\phi} = 4.0\text{V}$ (パルス)、 $f_{\text{DATA}} = 0.5\text{MHz}$ 、光源 = 昼光色蛍光灯 (定常光)
 t_{INT} (光信号蓄積時間) = 10ms、負荷抵抗 = 100k Ω 、 $V_{\text{AD}} = V_{\text{DD}} = 4.0\text{V}$)

項目	記号	最小	標準	最大	単位	備考
感 度	R	110	160	—	V/lx · s	
感 度 不 均 一 性	PRNU	—	—	10	%	(注 2)
レ ジ ス タ イン バ ラ ンス	RI	—	—	3	%	(注 3)
飽 和 出 力 電 圧	V_{SAT}	450	600	—	mV	$V_{\text{OD}} = 3.0\text{V}$ (注 4)
暗 時 出 力 電 圧	V_{MDK}	—	2	5	mV	(注 5)
全 転 送 効 率	TTE	92	95	—	%	
ダ イ ナ ミ ッ ク レ ン ジ	DR	—	300	—	—	(注 6)
飽 和 露 光 量	SE	—	0.004	—	lx · s	(注 7)
直 流 消 費 電 力	PD	—	25	75	mW	
信 号 出 力 直 流 電 圧	V_{OS}	1.5	2.5	3.5	V	(注 8)
出 カ イン ピ ー ダ ンス	Z_o	—	0.5	1.0	k Ω	
捨 て 残 し 量	VLGICG	—	—	10	mV	$T_{\text{int}} = 100\mu\text{s}$

注 2: PRNU は感光面に照度が一様な光をあてたときに次式にて定義します。
 なお、入射光量は標準飽和露光量の 50% です。

$$\text{PRNU} = \frac{\Delta\chi}{\bar{\chi}} \times 100 (\%)$$

ただし、全有効画素の平均出力振幅値を $\bar{\chi}$ 、最大 (最小) 出力画素の出力振幅値と $\bar{\chi}$ との差の絶対値を $\Delta\chi$ とします。

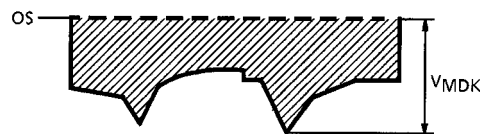
注 3: RI は感光面に照度が一様な光をあてたときに次式にて定義します。なお、入射光量は標準飽和露光量の 50% です。

$$\text{RI} = \frac{\sum_{n=1}^{3647} |\chi^n - \bar{\chi}|}{3647 \cdot \bar{\chi}} \times 100 (\%)$$

奇・偶数画素出力差の平均を全有効画素の平均出力振幅値を $\bar{\chi}$ で割ったものです。

注 4: 全有効画素の飽和出力電圧の最小値で規定します。

注 5: 全有効画素の暗時出力電圧の最大値で定義します。



注 6: ダイナミックレンジは次式にて定義します。

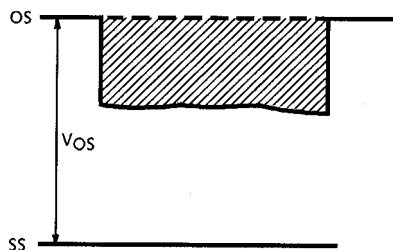
$$DR = \frac{VSAT}{VMDK}$$

暗時出力電圧は光信号蓄積時間に比例しますので、光信号蓄積時間が短い方がダイナミックレンジは広がります。

注 7: 飽和露光量は次式にて定義します。

$$SE = \frac{VSAT}{R}$$

注 8: 信号出力直流電圧とは下記の電圧値のことです。



推奨端子電圧

項目		記号	最小	標準	最大	単位
マスタクロックパルス電	“H”レベル	$V_{\phi M}$	3.0	4.0	5.5	V
	“L”レベル		0	0	0.44	
SH パルス電圧	“H”レベル	V_{SH}	3.0	4.0	5.5	V
	“L”レベル		0	0	0.44	
ICG パルス電圧	“H”レベル	V_{ICG}	3.0	4.0	5.5	V
	“L”レベル		0	0	0.44	
デジタル電源電圧		V_{DD}	3.0	4.0	5.5	V
アナログ電源電圧		V_{AD}	3.0	4.0	5.5	V

注： $V_{AD} = V_{DD}$ とします。

パルス電圧“H”レベルの最大値は $V_{DD} = V_{AD}$ とします。

パルス電圧“H”レベルの最小値は $V_{DD} - 0.5V = V_{AD} - 0.5V$ とします。

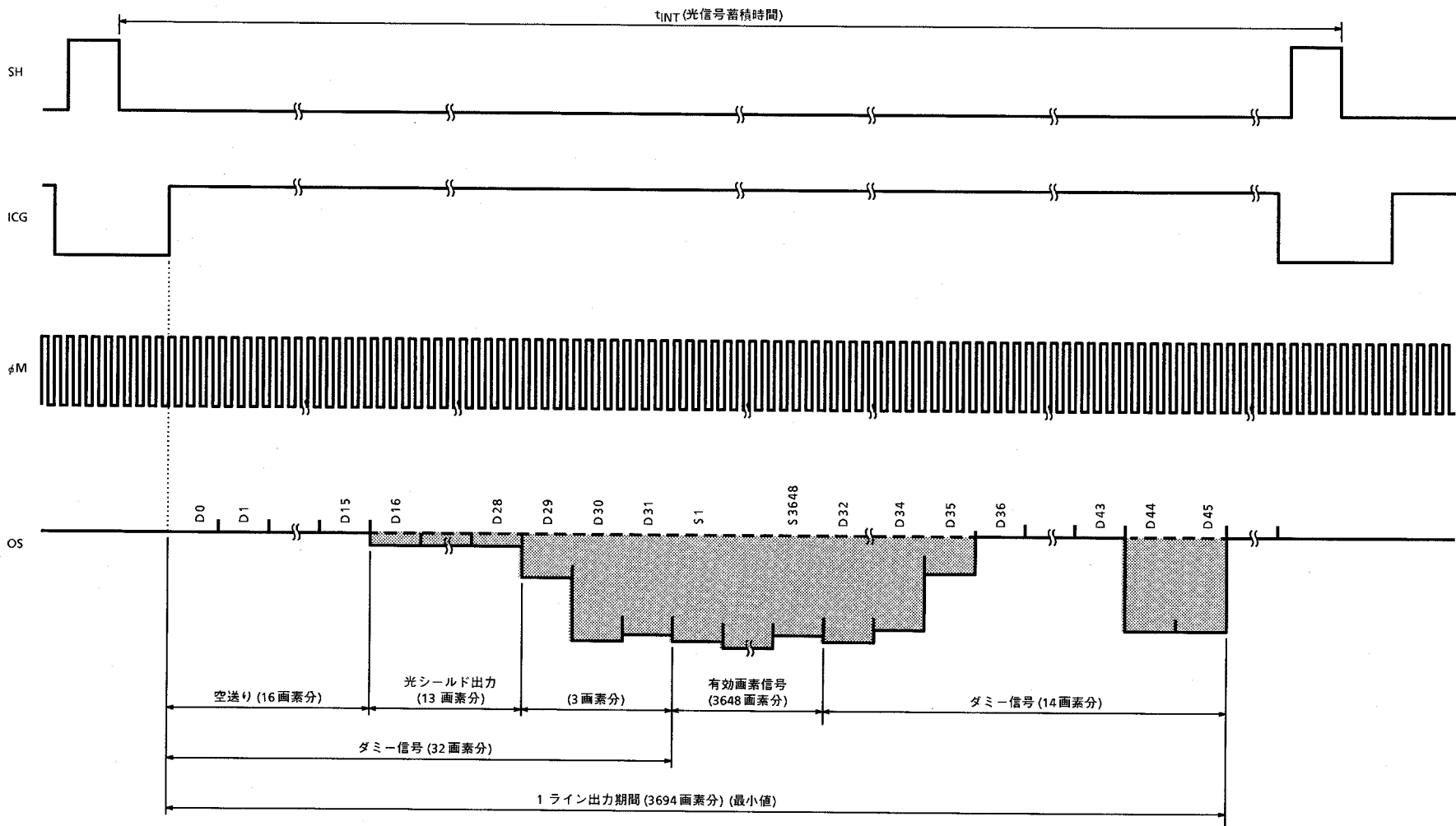
クロック特性 ($T_a = 25^\circ\text{C}$) ($V_{AD} = V_{DD} \geq 4.0V$)

項目	記号	最小	標準	最大	単位
クロックパルス周波数	$f_{\phi M}$	0.8	2	4	MHz
データレート	f_{DATA}	0.2	0.5	1	MHz
ϕM 入力端子容量	$C_{\phi M}$	—	10	—	pF
SH 入力端子容量	C_{SH}	—	600	—	pF
ICG 入力端子容量	C_{ICG}	—	250	—	pF

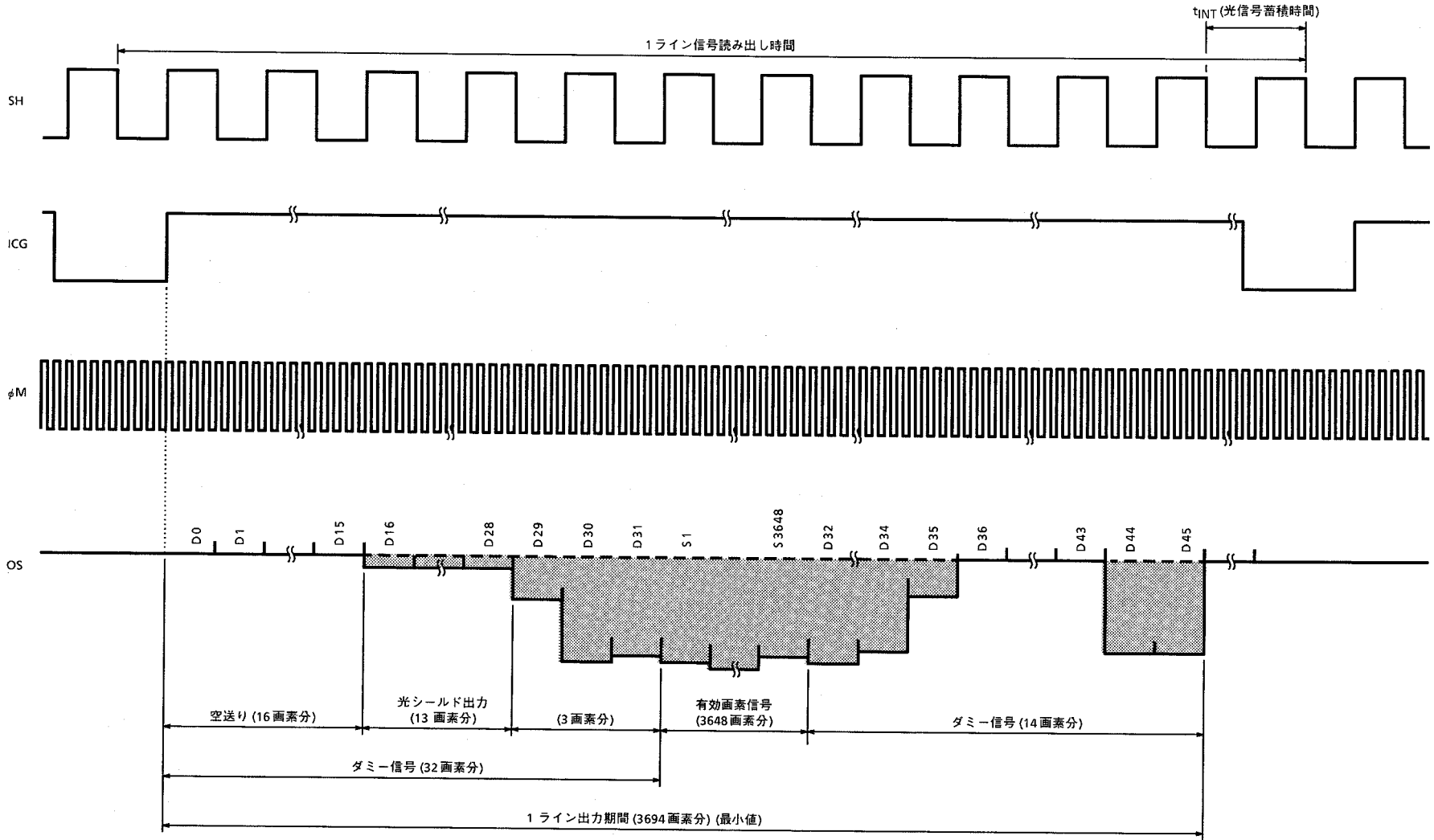
クロック特性 ($T_a = 25^\circ\text{C}$) ($4.0V > V_{AD} = V_{DD} \geq 3.0V$)

項目	記号	最小	標準	最大	単位
クロックパルス周波数	$f_{\phi M}$	0.8	2	2.4	MHz
データレート	f_{DATA}	0.2	0.5	0.6	MHz

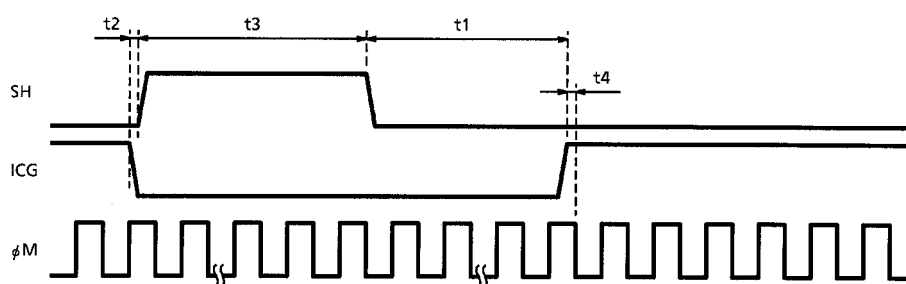
タイミング図



タイミング図 (電子シャッター使用例)



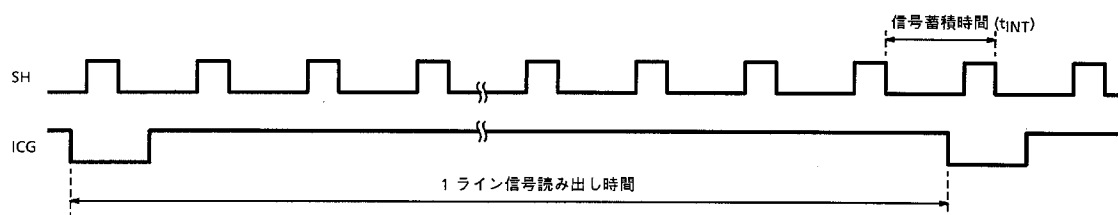
パルス波形条件



項目	記号	最小	標準	最大	単位
ICG パルス遅延期間	t1	1000	5000	—	ns
ICG・SH タイミング	t2	100	500	1000	ns
SH 幅	t3	1000	—	—	ns
ICG・φM タイミング	t4	0	20	*	ns

*: φMが“HIGH”の期間中に動作を行うこと。

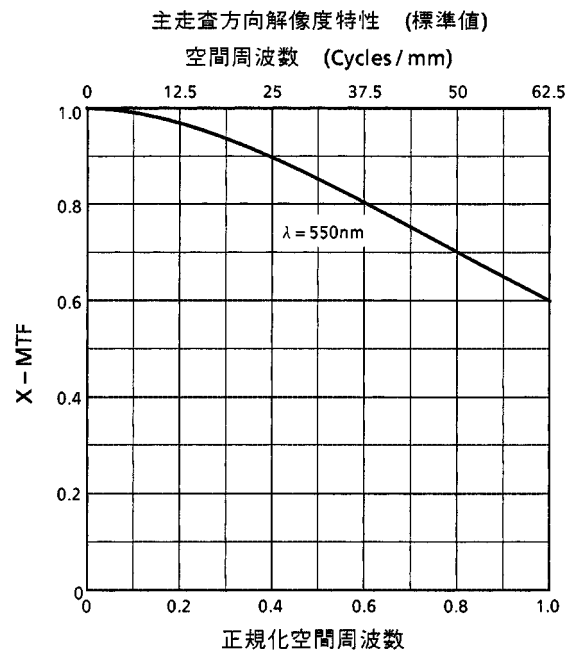
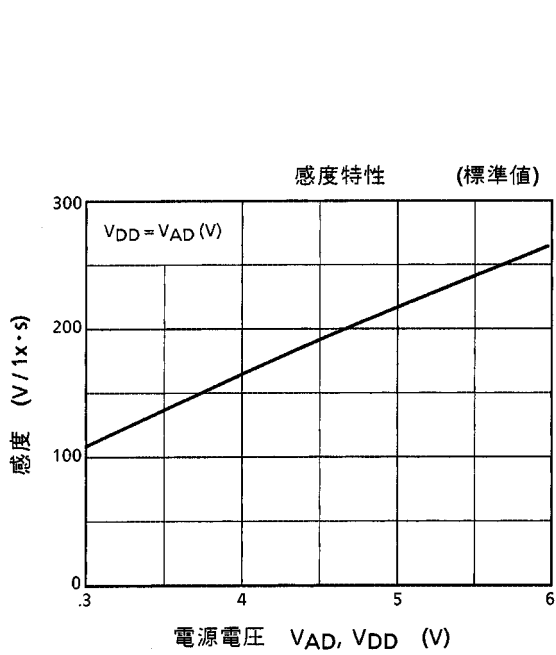
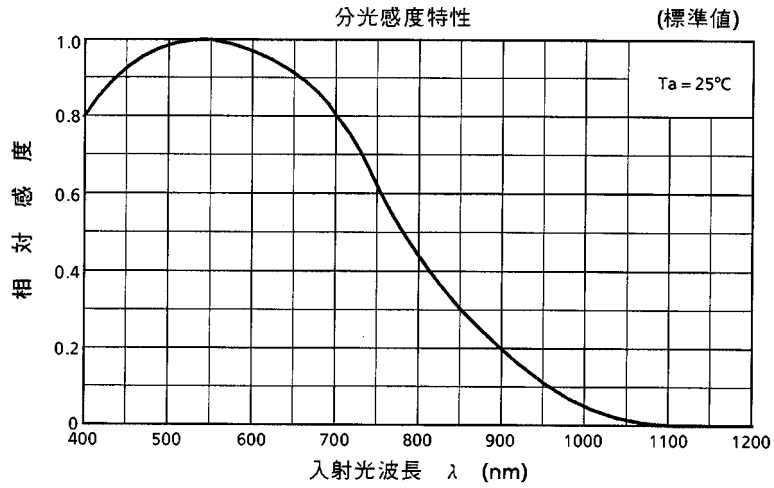
- 電子シャッタ使用時（シャッタを使う場所で“SH”パルスを high にしてください。）
SH-ICG パルスタイミング

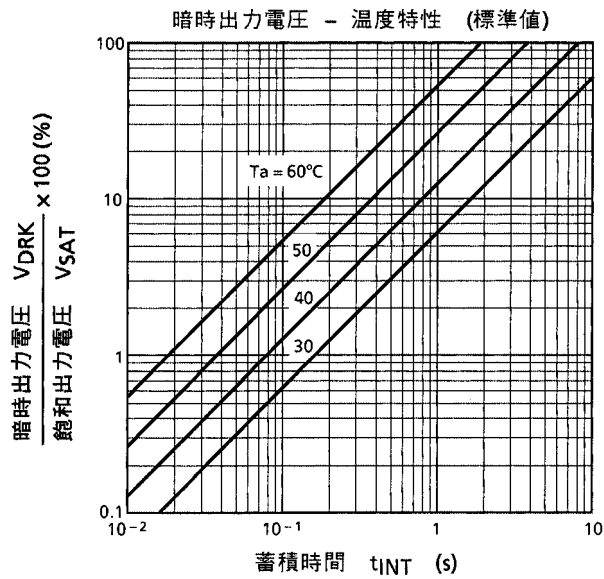
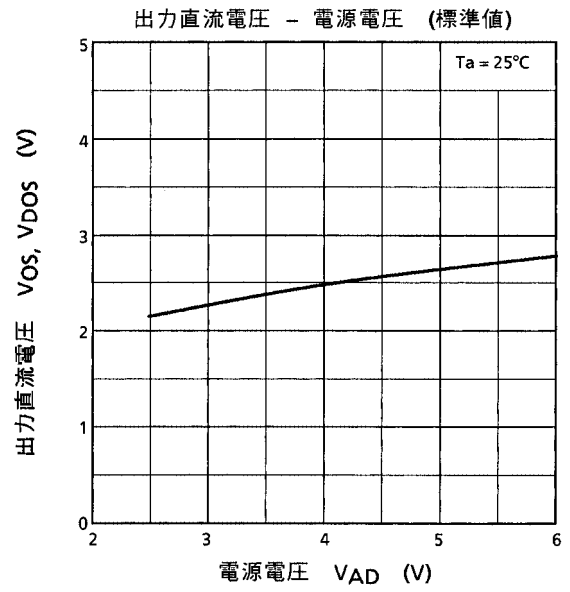
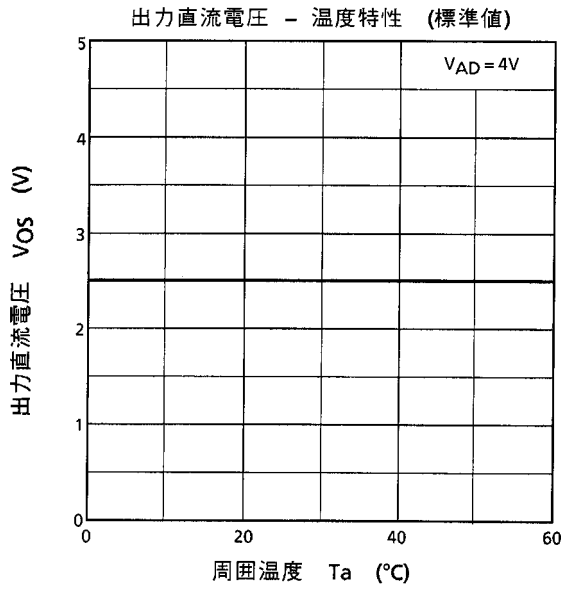


最小信号蓄積時間 (Tint) は $10\mu\text{s}$ です。

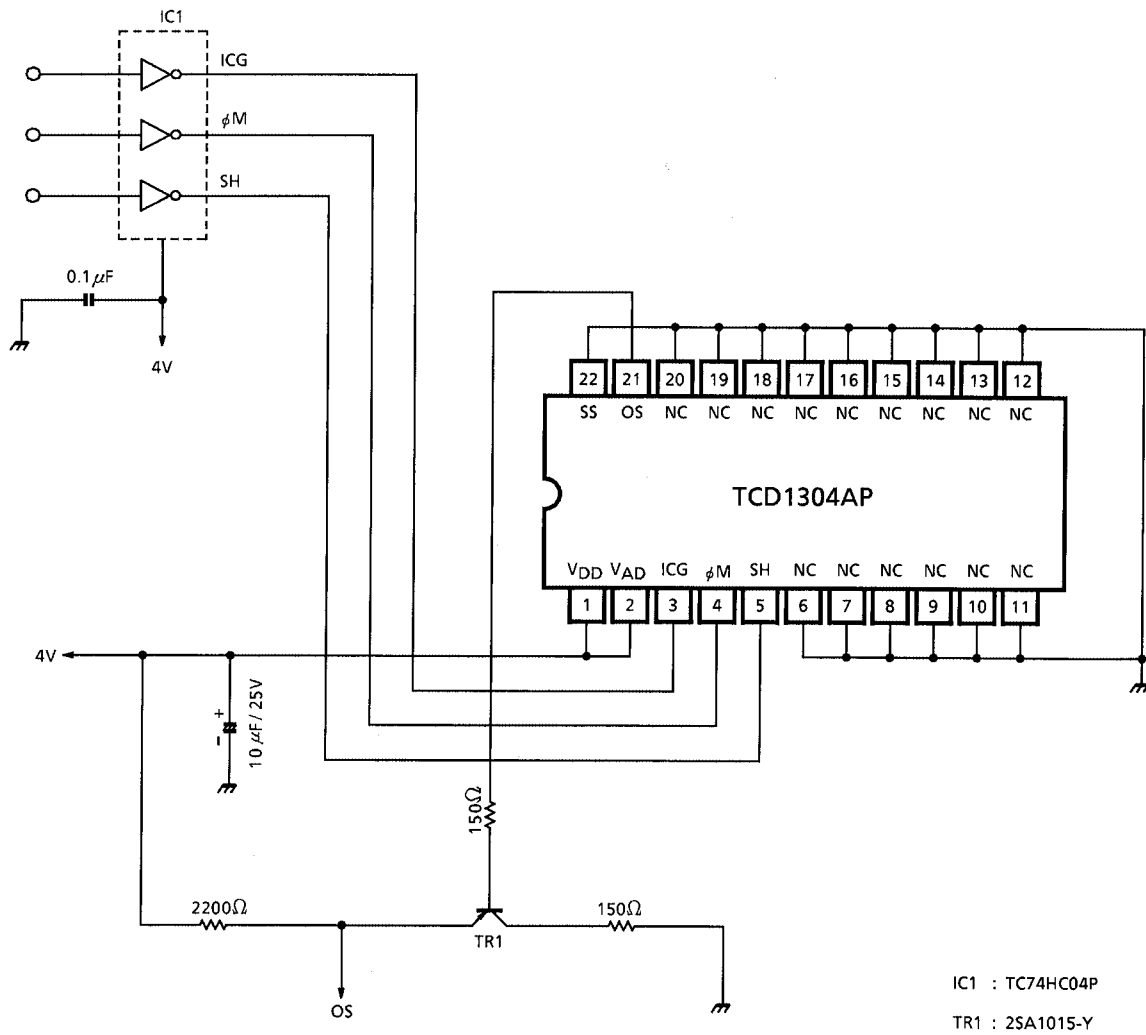
SHパルス幅は常に同じ幅 (t₃) のパルスを入力してください。

入射光は蓄積時間 10ms で使用した際の 1000 倍以下の強度の光源を使用してください。





周辺回路例 (標準クロックパルス周波数へ駆動する場合)



CCD イメージセンサ使用上の注意

1. 静電気対策

CCD イメージセンサには静電気に対する保護がなされていますが、静電気による破壊モード不良とみられるデバイスが発見される場合があります。デバイスの取り扱いに際しては静電気による製造システムの故障率増加を未然に防ぐために、次に掲げるような静電気防止対策を実施する必要があります。

- a. 作業は素手、または木綿の手袋を使用し、作業衣などは非常電性のものを着用し、摩擦による静電気発生を防止してください。
- b. 作業場などの床、扉、台などはアース板、またはアース線を設け、静電気を放電してください。
- c. はんだごて、ラジオペンチ、ピンセットなどの工具はアースしてください。

静電気に関する注意事項は必ずしも全部実施する必要はなく、故障率が規定範囲にあることを確認しつつ緩和することが肝要です。

2. ウインドガラス

ウインドガラスの表面にゴミや汚れが付着していますと、画像に黒キズとして現われますので、使用する際は必ずウインドガラス表面を清掃してください（たとえば、アルコールなどの有機溶液を少量含ませた柔らかい布または紙などでゴミ、汚れを拭き取ってください）。

また、デバイスを落下させたりウインドガラス表面に強い摩擦を与えますと、ウインドガラスが破損したり傷がつく恐れがありますので、デバイスの取り扱いには十分注意してください。

3. 入力光について

CCD イメージセンサ、光波長の広範囲帯域にて感度を有しますが、可視光領域外の長波長入力光にて使用した際には諸特性に大きな変化が生じる場合があります。

4. プリント基板への取り付け

本センサの外囲器は、リードフレームとセラミックを低融点ガラスで接着しているため、過大なストレスが加わった場合破損する危険があります。従いましてリードフォーミングは行わず、IC インサータなどを使用する実装方法をおすすめします。

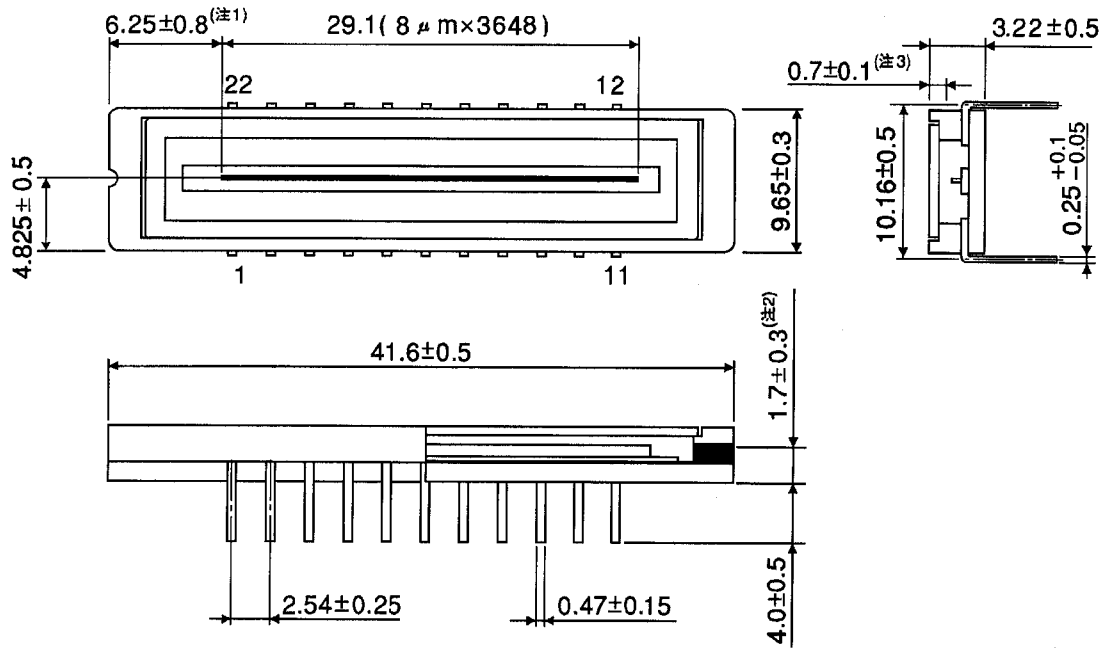
5. はんだ付け

CCD イメージセンサは、ウインドウガラスの汚れ防止および耐熱性の点からソルダーフロー方式によるはんだ付けは保証しておりません。

はんだごてによる作業は 260°C、10 秒以内または 350°C、3 秒以内でお願いします。

外形図

単位: mm



注 1: 外圍器端面から第一番目の画素 (S1) までの距離

注 2: 外圍器底面から受光面までの距離

注 3: ガラスの厚さ (屈折率 = 1.5)

質量: 2.7g (標準)

当社半導体製品取り扱い上のお願い

000629TBA

- 当社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、一般に半導体製品は誤作動したり故障することがあります。当社半導体製品をご使用いただく場合は、半導体製品の誤作動や故障により、生命・身体・財産が侵害されることのないように、購入者側の責任において、機器の安全設計を行うことをお願いします。
なお、設計に際しては、最新の製品仕様をご確認の上、製品保証範囲内でご使用いただくと共に、考慮されるべき注意事項や条件について「東芝半導体製品の取り扱い上のご注意とお願い」、「半導体信頼性ハンドブック」などをご確認ください。
- 本資料に掲載されている製品は、一般的電子機器（コンピュータ、パーソナル機器、事務機器、計測機器、産業用ロボット、家電機器など）に使用されることを意図しています。特別に高い品質・信頼性が要求され、その故障や誤作動が直接人命を脅かしたり人体に危害を及ぼす恐れのある機器（原子力制御機器、航空宇宙機器、輸送機器、交通信号機器、燃焼制御、医療機器、各種安全装置など）にこれらの製品を使用すること（以下“特定用途”という）は意図もされていませんし、また保証もされていません。本資料に掲載されている製品を当該特定用途に使用することは、お客様の責任でなされることとなります。
- 本資料に掲載されている製品は、外国為替および外国貿易法により、輸出または海外への提供が規制されているものです。
- 本資料に掲載されている技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社および第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。