

CCD リニアイメージセンサ CCD (charge coupled device)

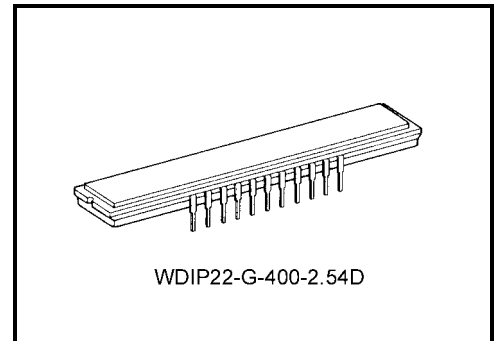
TCD1706D

7400 画素、複写機、ファクシミリ用

TCD1706D は、感光部に低暗時出力 pn フォトダイオードを採用した縮小型高感度・低暗時出力 CCD リニアイメージセンサです。
複写機や高解像度ファクシミリ用のセンサとして使用すると、A3 原稿を 24 本/mm の密度で読み取ることができます。

特 長

- 有効画素数 : 7400
- 画素サイズ : 4.7 μm \times 4.7 μm (4.7 μm ピッチ)
- 感光部 : 高感度・低暗時出力の pn フォトダイオード
- 駆動方式 : CMOS 5 V 直接駆動 (全入力パルス)
- 電源電圧 : 12 V 単一電源
- パッケージ : 22 pin Cerdip



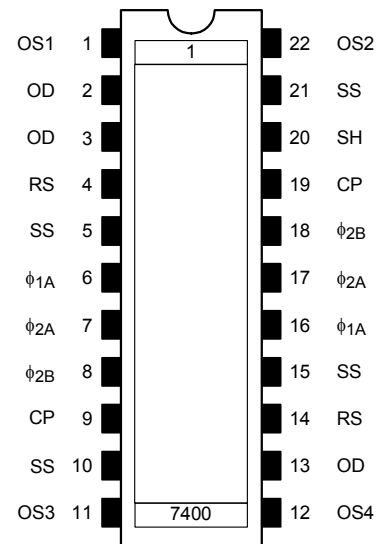
質量: 5.2 g (標準)

ピン接続図 (top view)

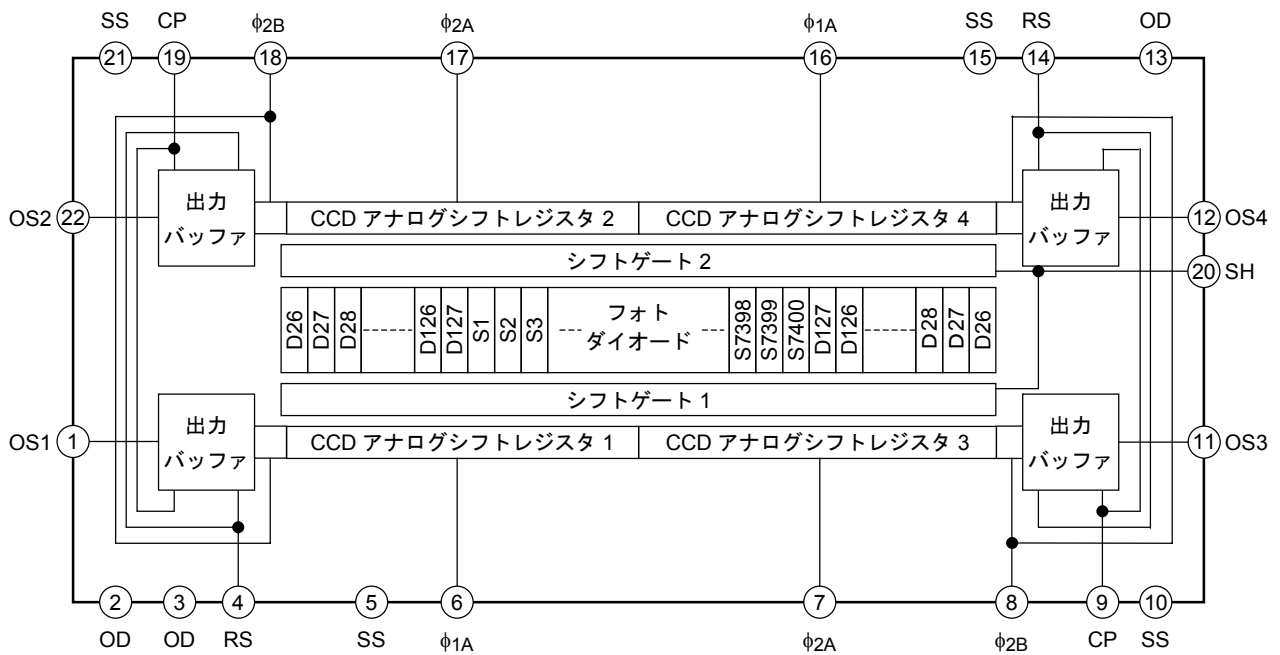
最大定格 (注 1)

| 項 目 | 記 号 | 定 格 | 単 位 |
|-------------------|------------|----------|--------------------|
| ク ロ ッ ク パ ル ス 電 圧 | V_{ϕ} | -0.3~8.0 | V |
| シ フ ト パ ル ス 電 圧 | V_{SH} | | |
| リ セ ッ ト パ ル ス 電 圧 | V_{RS} | | |
| ク ラ ンプ パ ル ス 電 圧 | V_{CP} | | |
| 電 源 電 圧 | V_{OD} | -0.3~15 | |
| 動 作 温 度 | T_{opr} | 0~60 | $^{\circ}\text{C}$ |
| 保 存 温 度 | T_{stg} | -25~85 | $^{\circ}\text{C}$ |

注 1: 最大定格電圧は、すべて SS を基準とします。



デバイス回路図



ピン名称

| | |
|-----|--------------|
| φ1A | 転送クロック (第1相) |
| φ2A | 転送クロック (第2相) |
| φ2B | 最終段転送クロック |
| SH | シフトゲート |
| RS | リセットゲート |
| CP | クランプゲート |
| OS1 | 信号出力 1 |
| OS2 | 信号出力 2 |
| OS3 | 信号出力 3 |
| OS4 | 信号出力 4 |
| OD | 電源 |
| SS | グラウンド |

電気・光学的特性

($T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{OD} = 12\text{ V}$, $V_\phi = V_{SH} = V_{RS} = V_{CP} = 5\text{ V}$ (パルス), $f_\phi = 1.0\text{ MHz}$,
 t_{INT} (光信号蓄積時間) = 10 ms, 光源 = 昼光色蛍光灯、負荷抵抗 = 100 k Ω)

| 項目 | 記号 | 最小 | 標準 | 最大 | 単位 | 備考 |
|-------------------|-----------------------|------|------|------|------------|--------|
| 感 度 | R | 12 | 15 | 18 | V/lx·s | — |
| 感 度 不 均 一 性 | PRNU | — | 3 | 10 | % | (注 2) |
| | PRNU (3) | — | 6 | 12 | mV | (注 8) |
| 飽 和 出 力 電 圧 | V_{SAT} | 1.5 | 2.0 | — | V | (注 3) |
| 飽 和 露 光 量 | SE | 0.08 | 0.13 | — | lx·s | (注 4) |
| 暗 時 出 力 電 圧 | V_{DRK} | — | 1.0 | 3 | mV | (注 5) |
| 暗 時 出 力 不 均 一 性 | DSNU | — | 4 | 10 | mV | (注 5) |
| 直 流 消 費 電 力 | P_D | — | 720 | 1200 | mW | — |
| 全 転 送 効 率 | TTE | 92 | 98 | — | % | — |
| 出 力 イ ン ピ ー ダ ン ス | Z_O | — | 0.2 | 1 | k Ω | — |
| ダ イ ナ ミ ッ ク レ ン ジ | DR | — | 2000 | — | — | (注 6) |
| 信 号 出 力 直 流 電 圧 | V_{OS} | 4.5 | 6 | 7.5 | V | (注 7) |
| 信 号 出 力 直 流 電 圧 差 | $ V_{OSX} - V_{OSY} $ | — | — | 300 | mV | (注 9) |
| ラ ン ダ ム ノ イ ズ | ND_σ | — | 1.0 | — | mV | (注 10) |

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。

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

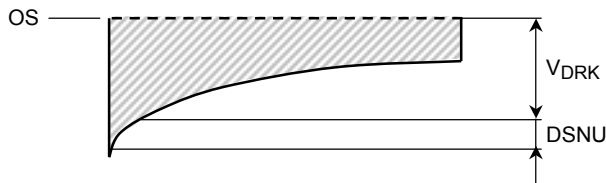
ただし、1850 画素(チャンネル 1) の平均出力振幅値を \bar{X} 、最大(最小) 出力画素の出力振幅値と \bar{X} との差の絶対値を ΔX とします。チャンネル 2、チャンネル 3、チャンネル 4 も同様。

注 3: 全有効画素の飽和出力電圧の最小値で規定します。

注 4: 飽和露光量は次式にて定義します。

$$SE = \frac{V_{SAT}}{R}$$

- 注 5: V_{DRK} :全有効画素の暗時出力電圧の平均値で定義します。
 $DSNU$:全有効画素の暗時出力電圧の最大値と平均値との差で定義します。

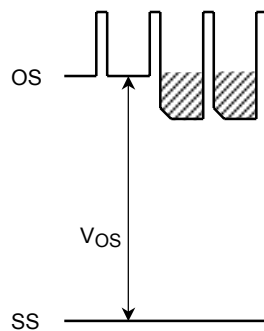


- 注 6: ダイナミックレンジは次式にて定義します。

$$DR = \frac{V_{SAT}}{V_{DRK}}$$

暗時出力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: 信号出力 (補償出力) 直流電圧とは下記の電圧値のことです。



- 注 8: 入射光量を標準飽和露光量の 5%としたとき、隣接画素の出力電圧差の最大値とします。

- 注 9: 信号出力直流電圧差は、次式にて定義します。

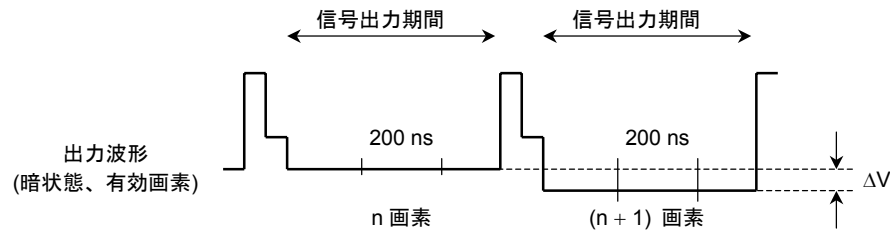
$$\text{信号出力直流電圧差} = |V_{OSx} - V_{OSy}|$$

V_{OSx} : OS1、OS2、OS3、OS4 の V_{OS} の最大値とします。

V_{OSy} : OS1、OS2、OS3、OS4 の V_{OS} の最小値とします。

注 10: ランダムノイズは、暗状態での隣接する有効画素 2 ビット間の出力レベル差の標準偏差値から以下のように定義します。

計算方法



- (1) 1 ライン内の隣接する有効画素 2 ビット (n 画素、(n+1) 画素) を測定点と定めます。
- (2) 両画素の出力レベルを信号出力期間内の 200 ns で平均化し、 V_n と $V(n+1)$ を求めます。
- (3) V_n から $V(n+1)$ を減じ、 ΔV を求めます。

$$\Delta V = V_n - V(n+1)$$

- (4) 上記 (2)、(3) を 30 回繰り返し、 ΔV の標準偏差 σ を求めます。

$$\overline{\Delta V} = \frac{1}{30} \sum_{i=1}^{30} |\Delta V_i| \quad \sigma = \sqrt{\frac{1}{30} \sum_{i=1}^{30} (|\Delta V_i| - \overline{\Delta V})^2}$$

- (5) 上記 (2)、(3)、(4) を 10 回繰り返し、 ΔV の標準偏差 σ を平均します。

$$\bar{\sigma} = \frac{1}{10} \sum_{j=1}^{10} \sigma_j$$

- (6) この $\bar{\sigma}$ は、グラウンドレベルを基準に観測される 1 画素のランダムノイズの標準偏差に比べて $\sqrt{2}$ 倍大きい値になります。従って、ランダムノイズを以下のとおり定義します。

$$ND\sigma = \frac{1}{\sqrt{2}} \bar{\sigma}$$

なお、ここで定義したランダムノイズを記号で “ND σ ” と定めます。

推奨端子電圧

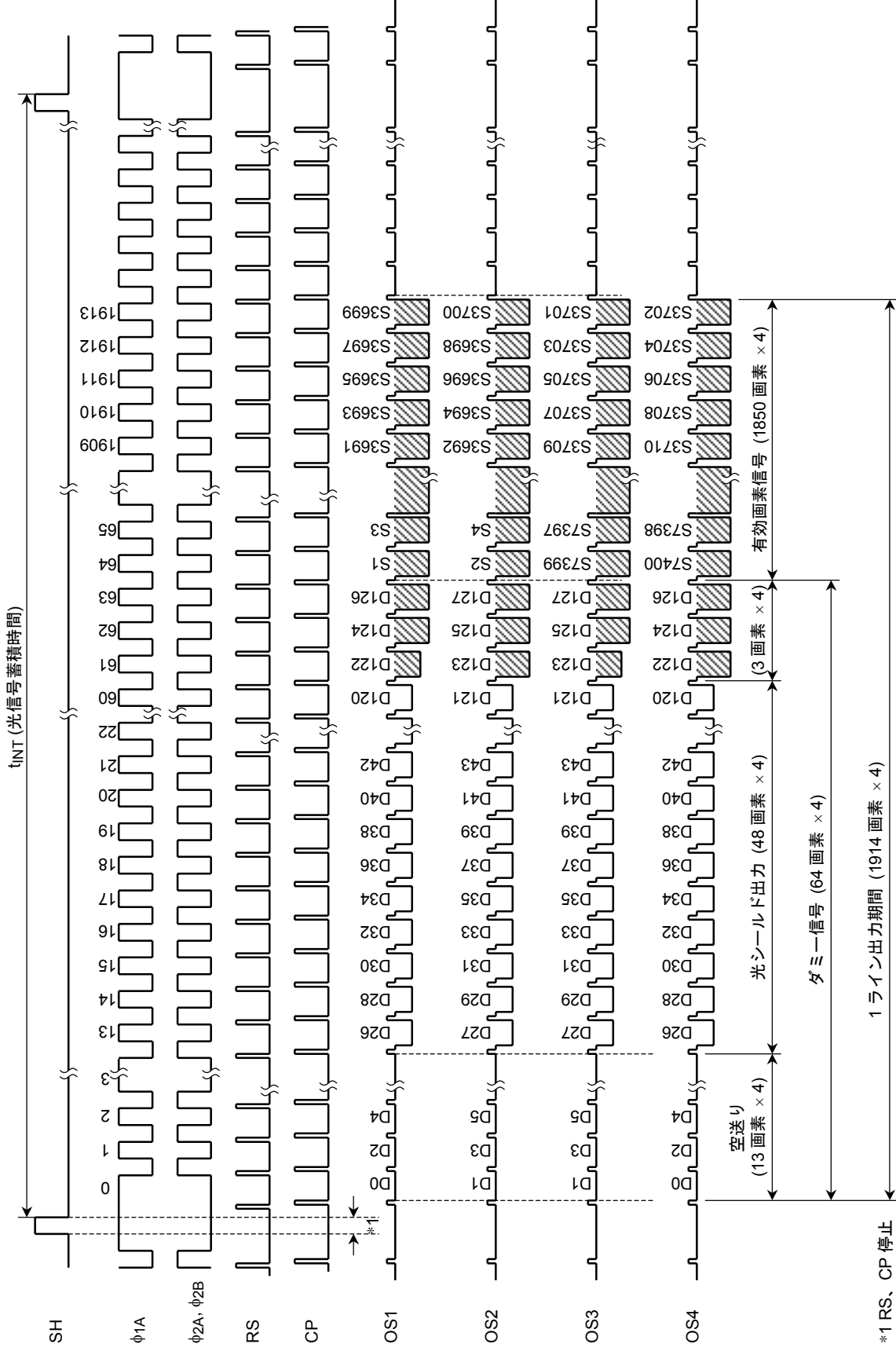
| 項 目 | | 記 号 | 最 小 | 標 準 | 最 大 | 単 位 |
|-------------------------|---------|--------------------------------|------|------|------|-----|
| ク ロ ッ ク パ ル ス 電 圧 | “H” レベル | $V_{\phi 1A}$ $V_{\phi 2A}$ | 4.5 | 5.0 | 5.5 | V |
| | “L” レベル | | 0 | — | 0.5 | |
| 最 終 段 ク ロ ッ ク パ ル ス 電 圧 | “H” レベル | $V_{\phi 2B}$ | 4.5 | 5.0 | 5.5 | V |
| | “L” レベル | | 0 | — | 0.5 | |
| シ フ ト パ ル ス 電 圧 | “H” レベル | V_{SH} | 4.5 | 5.0 | 5.5 | V |
| | “L” レベル | | 0 | — | 0.5 | |
| リ セ ッ ト パ ル ス 電 圧 | “H” レベル | V_{RS} | 4.5 | 5.0 | 5.5 | V |
| | “L” レベル | | 0 | — | 0.5 | |
| ク ラ ン プ パ ル ス 電 圧 | “H” レベル | V_{CP} | 4.5 | 5.0 | 5.5 | V |
| | “L” レベル | | 0 | — | 0.5 | |
| 電 源 電 圧 | | V_{OD} | 11.4 | 12.0 | 13.0 | V |

ク ロ ッ ク 特 性

| 項 目 | 記 号 | 最 小 | 標 準 | 最 大 | 単 位 |
|----------------------------|---------------|-----|-----|-----|-----|
| ク ロ ッ ク パ ル ス 周 波 数 | f_{ϕ} | — | 1 | 25 | MHz |
| リ セ ッ ト パ ル ス 周 波 数 | f_{RS} | — | 1 | 25 | MHz |
| ク ロ ッ ク 入 力 端 子 容 量 (注 11) | $C_{\phi 1A}$ | — | 300 | — | pF |
| | $C_{\phi 2A}$ | — | 300 | — | |
| 最 終 段 ク ロ ッ ク 入 力 端 子 容 量 | $C_{\phi B}$ | — | 20 | — | pF |
| シ フ ト ゲ ー ト 入 力 端 子 容 量 | C_{SH} | — | 50 | — | pF |
| リ セ ッ ト ゲ ー ト 入 力 端 子 容 量 | C_{RS} | — | 20 | — | pF |
| ク ラ ン プ ゲ ー ト 入 力 端 子 容 量 | C_{CP} | — | 20 | — | pF |

注 11: $V_{OD} = 12\text{ V}$ 印加時

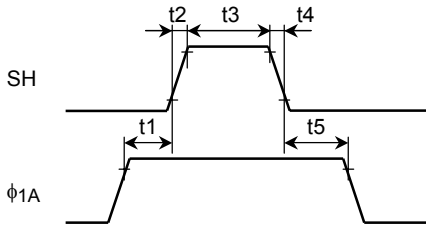
タイミング図



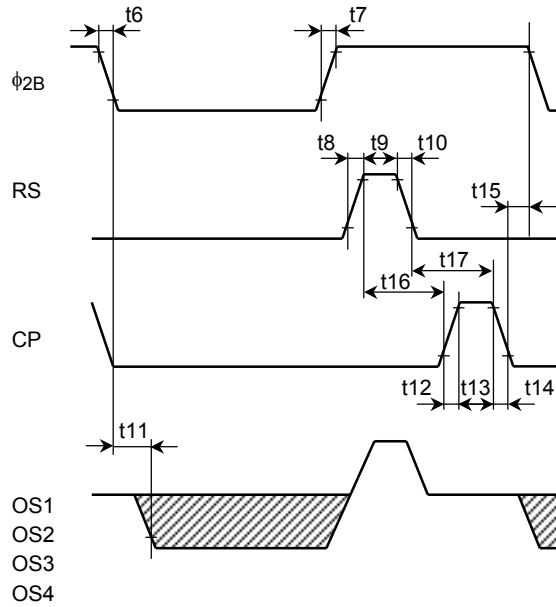
*1 RS、CP 停止

パルス波形条件

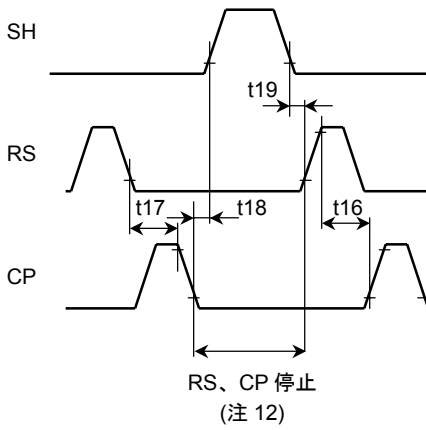
SH, ϕ_1 タイミング



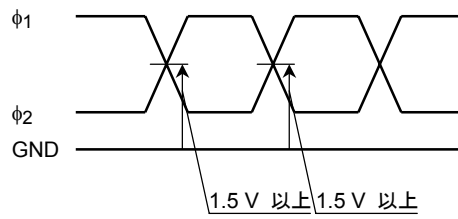
ϕ_2 , RS, CP, OS タイミング



SH, RS, CP タイミング



ϕ_1, ϕ_2 クロスポイント



注 12: RS, CP はこの期間停止させる必要があります。

パルス波形条件 (つづき)

| 項 目 | 記 号 | 最 小 | 標 準 (注 13) | 最 大 | 単 位 |
|----------------------------|----------|------|---------------|-----|-----|
| SH、 ϕ 1A パルスタイミング | t1, t5 | 200 | 500 | — | ns |
| SH パルス立ち上がり、立ち下がり時間 | t2, t4 | 0 | 50 | — | ns |
| SH パルス期間 | t3 | 1000 | 1500 | — | ns |
| ϕ 2B パルス立ち上がり、立ち下がり時間 | t6, t7 | 0 | 20 | — | ns |
| RS パルス立ち上がり、立ち下がり時間 | t8, t10 | 0 | 20 | — | ns |
| RS パルス期間 | t9 | 10 | 100 | — | ns |
| 信号出力遅延時間 (注 14) | t11 | — | 10 | — | ns |
| CP パルス立ち上がり、立ち下がり時間 | t12, t14 | 0 | 20 | — | ns |
| CP パルス期間 | t13 | 10 | 200 | — | ns |
| ϕ 2B、CP パルスタイミング | t15 | 0 | 50 | — | ns |
| RS、CP パルスタイミング | t16 | 0 | 0 | — | ns |
| | t17 | 10 | 100 | — | ns |
| SH、CP パルスタイミング | t18 | 200 | — | — | ns |
| SH、RS パルスタイミング | t19 | 200 | — | — | ns |

注 13: 標準は $f_{RS} = 1 \text{ MHz}$ のときの駆動例です。

注 14: 負荷抵抗は $100 \text{ k}\Omega$ とします。

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. プリント基盤への取り付け

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

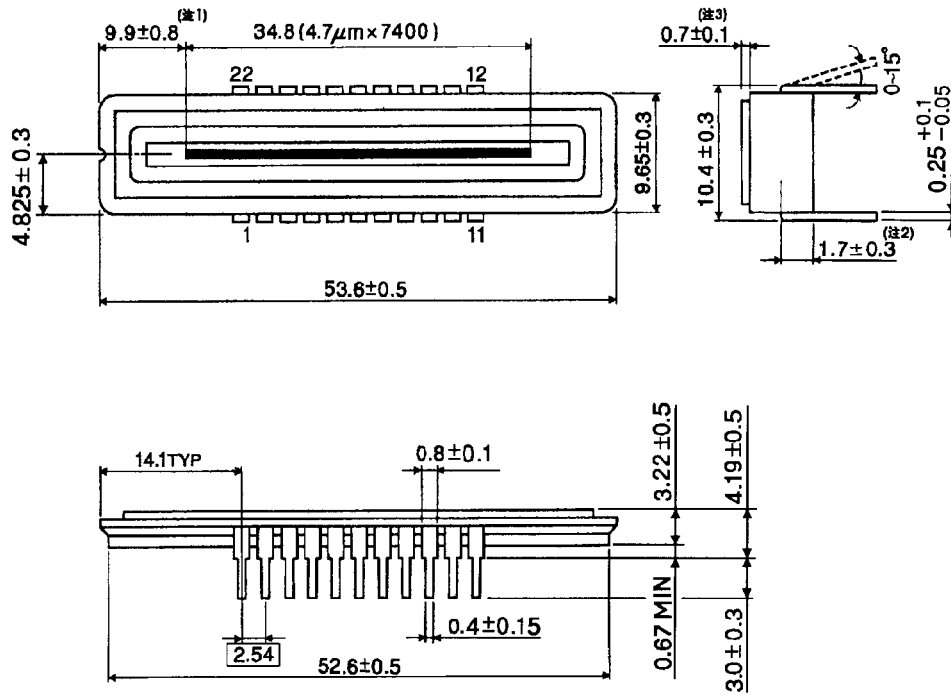
CCD イメージセンサは、ウインドウガラスの汚れ防止および耐熱性の点からソルダーフロー方式によるはんだ付けは保証しておりません。

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

WDIP22-G-400-2.54D(C)

Unit: mm



(注1) : 外囲器端面から第1番目の画素 (S1) までの距離

(注2) : 外囲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: 5.2 g (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。