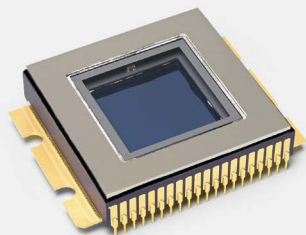


S12071



## 紫外域高感度、アンチブルーミング機能付き

裏面入射型構造により紫外から可視域にわたって高感度を持ち、高ダイナミックレンジ・低暗電流・アンチブルーミング機能を実現したCCDエリアイメージセンサです。

### 特長

- 紫外域で高感度
- 1段電子冷却型
- 低暗電流
- アンチブルーミング機能付き
- 用途に応じて読み出しポートを選択可能  
Tap A: 低ノイズアンプ (1 MHz max.)  
Tap B: 高速アンプ (10 MHz max.)
- 有効画素数: 1024 × 1024

### 用途

- ICP分光分析
- 科学計測機器
- 紫外イメージング

### 構成

| 項目              | 仕様   |
|-----------------|--|
| イメージサイズ (H × V) | 24.576 × 24.576 mm                                   |
| 画素サイズ (H × V)   | 24 × 24 μm   |
| 全画素数 (H × V)    | 1056 × 1032  |
| 有効画素数 (H × V)   | 1024 × 1024  |
| 垂直クロック          | 2相   |
| 水平クロック          | 2相   |
| 出力回路            | Tap A<br>1段MOSFETソースフォロワ<br>Tap B<br>3段MOSFETソースフォロワ |
| パッケージ           | 40ピン セラミックDIP  |
| 窓材              | 石英ガラス  |
| 冷却              | 1段電子冷却   |

## ■ 絶対最大定格 (Ta=25 °C)

| 項目              | 記号                       | Min. | Typ. | Max. | 単位 |
|-----------------|--------------------------|------|------|------|----|
| 動作温度*1 *2       | Topr                     | -50  | -    | +50  | °C |
| 保存温度*2          | Tstg                     | -50  | -    | +70  | °C |
| 出力トランジスタドレイン電圧  | VODA                     | -0.5 | -    | +30  | V  |
|                 | VODB                     | -0.5 | -    | +25  |    |
| リセットドレイン電圧      | VRDA, VRDB               | -0.5 | -    | +18  | V  |
| 出力アンプ帰還電圧       | Vret                     | -0.5 | -    | +18  | V  |
| オーバーフロードレイン電圧   | VOFD                     | -0.5 | -    | +18  | V  |
| ダンプドレイン電圧       | VDD                      | -0.5 | -    | +18  | V  |
| 垂直入力ソース電圧       | VISV                     | -0.5 | -    | +18  | V  |
| オーバーフローゲート電圧    | VOFG                     | -15  | -    | +15  | V  |
| ダンプゲート電圧        | VDG                      | -15  | -    | +15  | V  |
| 垂直入力ゲート電圧       | VIGV                     | -15  | -    | +15  | V  |
| サミングゲート電圧       | VSGA, VSGB               | -15  | -    | +15  | V  |
| 出力ゲート電圧         | VOGA, VOGB               | -15  | -    | +15  | V  |
| リセットゲート電圧       | VRGA, VRGB               | -15  | -    | +15  | V  |
| トランスファーゲート電圧    | VTG                      | -15  | -    | +15  | V  |
| 垂直シフトレジスタクロック電圧 | VP1V, VP2V               | -15  | -    | +15  | V  |
| 水平シフトレジスタクロック電圧 | VP1H, VP2H<br>VP3H, VP4H | -15  | -    | +15  | V  |
| 内蔵冷却素子の最大電流*3   | Imax                     | -    | -    | 4.0  | A  |
| 内蔵冷却素子の最大電圧     | Vmax                     | -    | -    | 3.4  | V  |

\*1: チップ温度

\*2: 結露なきこと

高温環境においては、製品とその周囲で温度差があると製品表面が結露しやすく、特性や信頼性に影響が及ぶことがあります。

\*3: 電流値がImax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 Imax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。

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。

高温環境において、製品とその周囲で温度差があると、製品表面が結露し電氣的／光学的特性と信頼性に影響を及ぼす可能性があります。

## ■ 動作条件 (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  | VODA       | 23                           | 24   | 25   | V  |
|                 | VODB       | 11                           | 12   | 13   |    |
| リセットドレイン電圧      | VRDA, VRDB | 14                           | 15   | 16   | V  |
| 出力アンプ帰還電圧*4     | Vret       | -                            | 1    | 2    | V  |
| オーバーフロードレイン電圧   | VOFD       | 11                           | 12   | 13   | V  |
| ダンプドレイン電圧       | VDD        | 11                           | 12   | 13   | 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                         | -9   | -8   |    |
| オーバーフローゲート電圧    | VOFG       | -10                          | -9   | -8   | V  |
| ダンプゲート電圧        | VDG        | -10                          | -9   | -8   | V  |
| サミングゲート電圧       | High       | VSGAH, VSGBH                 | 7    | 8    | V  |
|                 | Low        | VSGAL, VSGBL                 | -8   | -7   |    |
| 出力ゲート電圧         | VOGA, VOGB | 5                            | 6    | 7    | V  |
| リセットゲート電圧       | High       | VRGAH, VRGBH                 | 6    | 7    | V  |
|                 | Low        | VRGAL, VRGBL                 | -8   | -7   |    |
| トランスファーゲート電圧    | High       | VTGH                         | 4    | 5    | V  |
|                 | Low        | VTGL                         | -10  | -9   |    |
| 垂直シフトレジスタクロック電圧 | High       | VP1VH, VP2VH                 | 4    | 5    | V  |
|                 | Low        | VP1VL, VP2VL                 | -10  | -9   |    |
| 水平シフトレジスタクロック電圧 | High       | VP1HH, VP2HH<br>VP3HH, VP4HH | 7    | 8    | V  |
|                 | Low        | VP1HL, VP2HL<br>VP3HL, VP4HL | -8   | -7   |    |
| 基板電圧            | VSS        | -                            | 0    | -    | V  |
| 外部負荷抵抗          | RLA        | 8                            | 10   | 24   | kΩ |
|                 | RLB        | 2.0                          | 2.2  | 2.4  |    |

\*4: 出力アンプ帰還電圧は基板電圧に対して正電圧となりますが、電流はセンサから流れ出す方向に流れます。

## ■ 電気的特性 (指定のない場合はTa=25 °C, 動作条件: Typ.)

| 項目           | 記号                       | Min.    | Typ.    | Max. | 単位  |
|--------------|--------------------------|---------|---------|------|-----|
| 信号出力周波数*5    | Tap A                    | fca     | -       | 0.1  | MHz |
|              | Tap B                    | fcB     | -       | 2    |     |
| 垂直シフトレジスタ容量  | CP1V, CP2V               | -       | 15500   | -    | pF  |
| 水平シフトレジスタ容量  | CP1H, CP2H<br>CP3H, CP4H | -       | 100     | -    | pF  |
| サミングゲート容量    | CSGA, CSGB               | -       | 15      | -    | pF  |
| リセットゲート容量    | CRGA, CRGB               | -       | 15      | -    | pF  |
| トランスファーゲート容量 | CTG                      | -       | 160     | -    | pF  |
| 電荷転送効率*6     | CTE                      | 0.99995 | 0.99999 | -    | -   |
| DC出力レベル*5    | Tap A                    | Vout    | -       | 16   | V   |
|              | Tap B                    |         | -       | 8    |     |
| 出力インピーダンス*5  | Tap A                    | Zo      | -       | 3500 | Ω   |
|              | Tap B                    |         | -       | 170  |     |
| アンプ消費電流*5    | Tap A                    | Ido     | -       | 2    | mA  |
|              | Tap B                    |         | -       | 6    |     |
| 消費電力*5 *7    | Tap A                    | P       | -       | 45   | mW  |
|              | Tap B                    |         | -       | 70   |     |

\*5: Tap A: VODA=24 V, RLA=10 kΩ, Tap B: VODB=12 V, RLB=2.2 kΩ

\*6: 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

\*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, 動作条件: Typ.)

| 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     | 280      | 350        | -    | ke <sup>-</sup>         |
| 変換効率*8           | Tap A     | CE     | 4        | 5          | 6    | μV/e <sup>-</sup>       |
|                  | Tap B     |        | 4.5      | 5.5        | 6.5  |                         |
| 暗電流*9            | Td=25 °C  | DS     | -        | 100        | 1000 | e <sup>-</sup> /pixel/s |
|                  | Td=0 °C   |        | -        | 7          | 70   |                         |
| 読み出しノイズ*8 *10    | Tap A     | Nread  | -        | 9          | 18   | e <sup>-</sup> rms      |
|                  | Tap B     |        | -        | 50         | 100  |                         |
| ダイナミックレンジ*10 *11 | Tap A     | Drange | 15555    | 38888      | -    | -                       |
|                  | Tap B     |        | 2800     | 7000       | -    | -                       |
| 感度不均一性*12        |           | PRNU   | -        | ±3         | ±10  | %                       |
| 感度波長範囲           |           | λ      | -        | 165 ~ 1100 | -    | nm                      |
| アンチブルーミング        |           | AB     | Fw × 100 | -          | -    | -                       |
| キズ               | ポイント欠陥*13 | 白キズ    | -        | -          | 3    | -                       |
|                  |           | 黒キズ    | -        | -          | 10   | -                       |
|                  | クラスタ欠陥*14 | -      | -        | 3          | -    |                         |
|                  | コラム欠陥*15  | -      | -        | 0          | -    |                         |

\*8: Tap A: VODA=24 V, RLA=10 kΩ, Tap B: VODB=12 V, RLB=2.2 kΩ

\*9: 暗電流は、温度が5~7 °C低下すると1/2倍になります。

\*10: 信号出力周波数=100 kHz (Tap A), 2 MHz (Tap B)

\*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: 660 nm)を用いて飽和出力の半分のときに測定

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

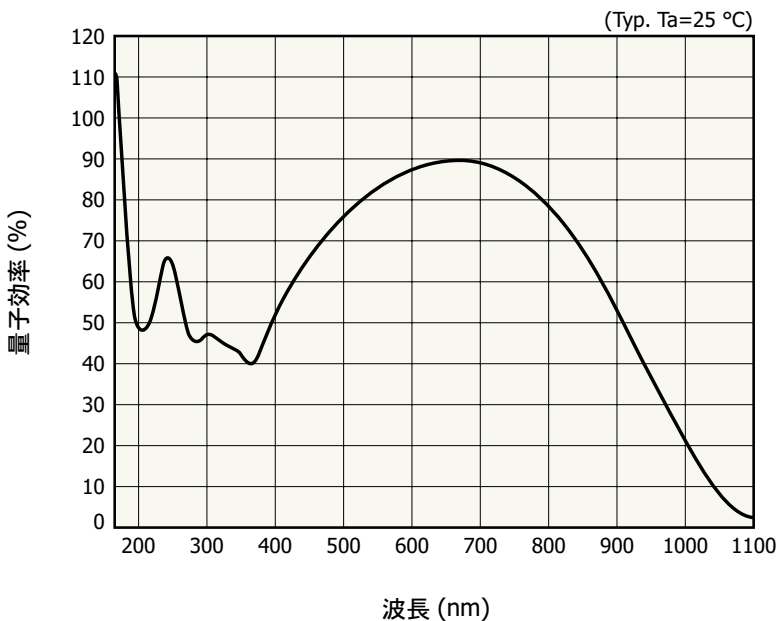
\*13: 白キズ=冷却温度 0 °Cで1秒間蓄積したときに、暗電流が1 ke<sup>-</sup>を超える画素

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

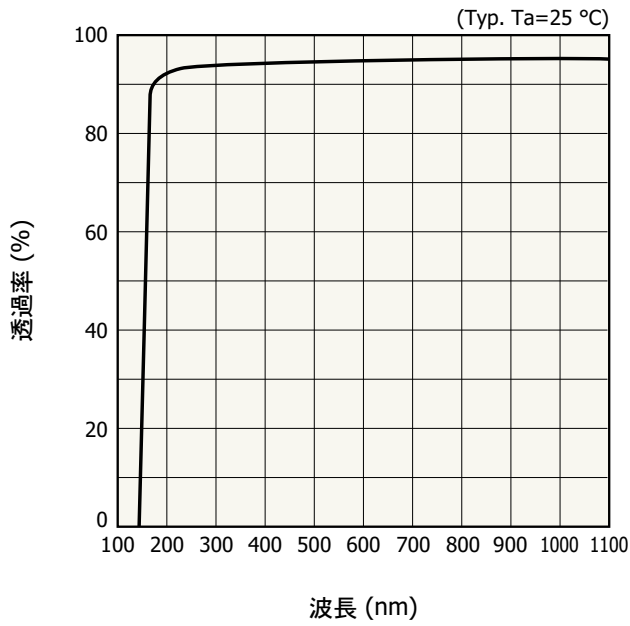
■ 分光感度特性 (窓なし時)\*16



KMPDB0373JB

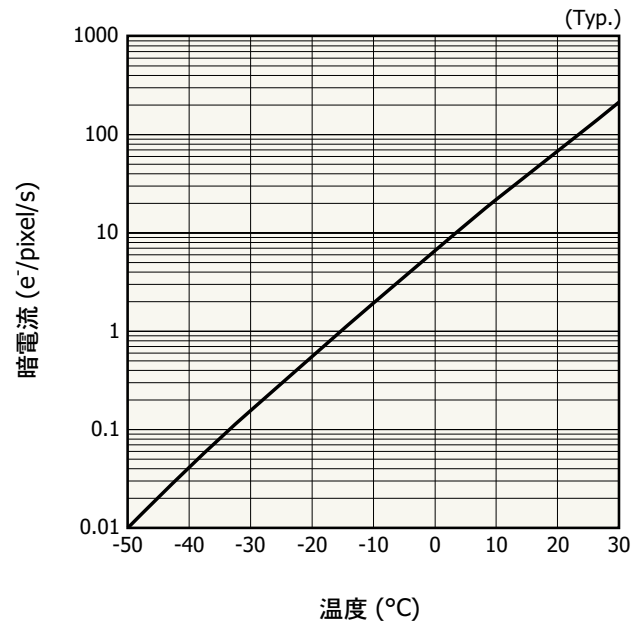
\*16: 窓材の透過率特性により分光感度は低下します。

窓材の分光透過特性



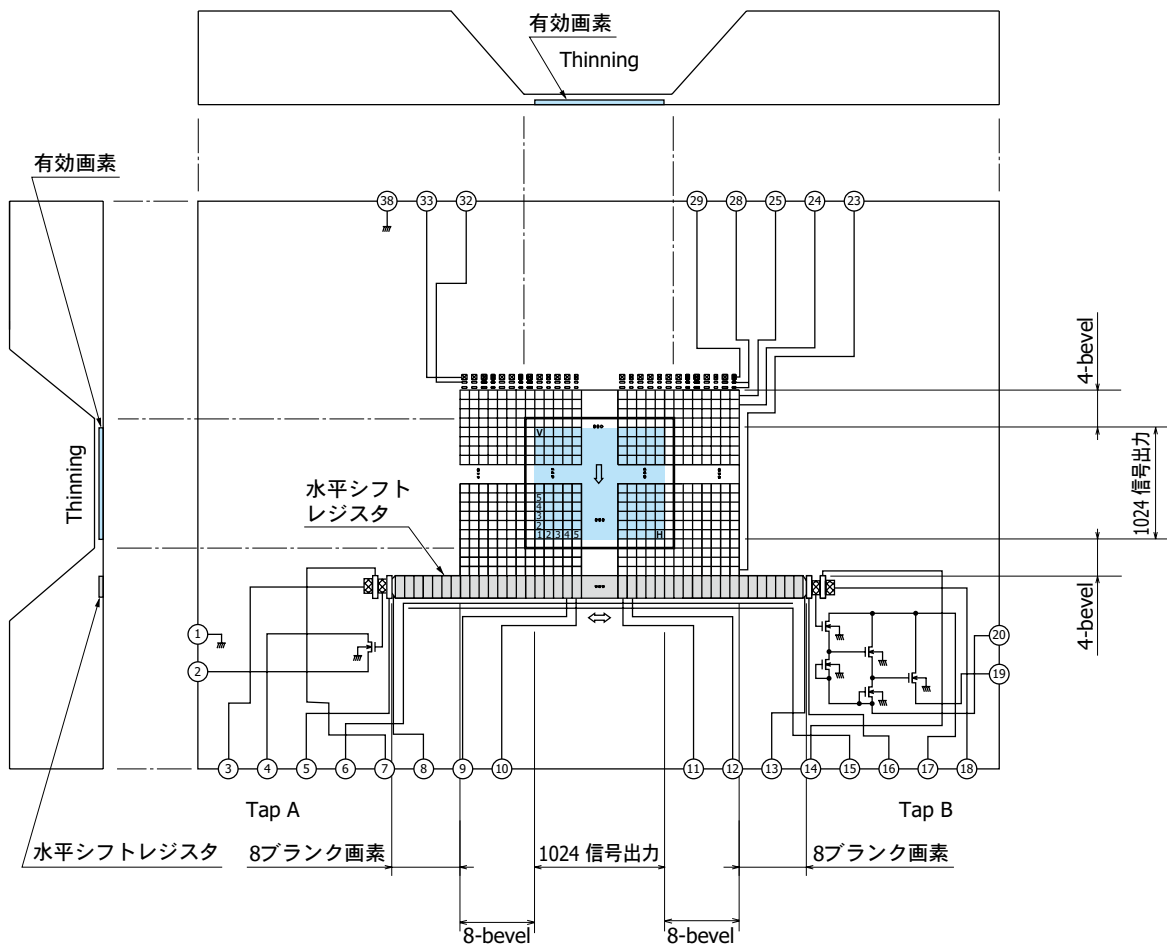
KMPDB0484JA

暗電流一温度



KMPDB0370JA

デバイス構造 (外形寸法図において上面からみた概念図)

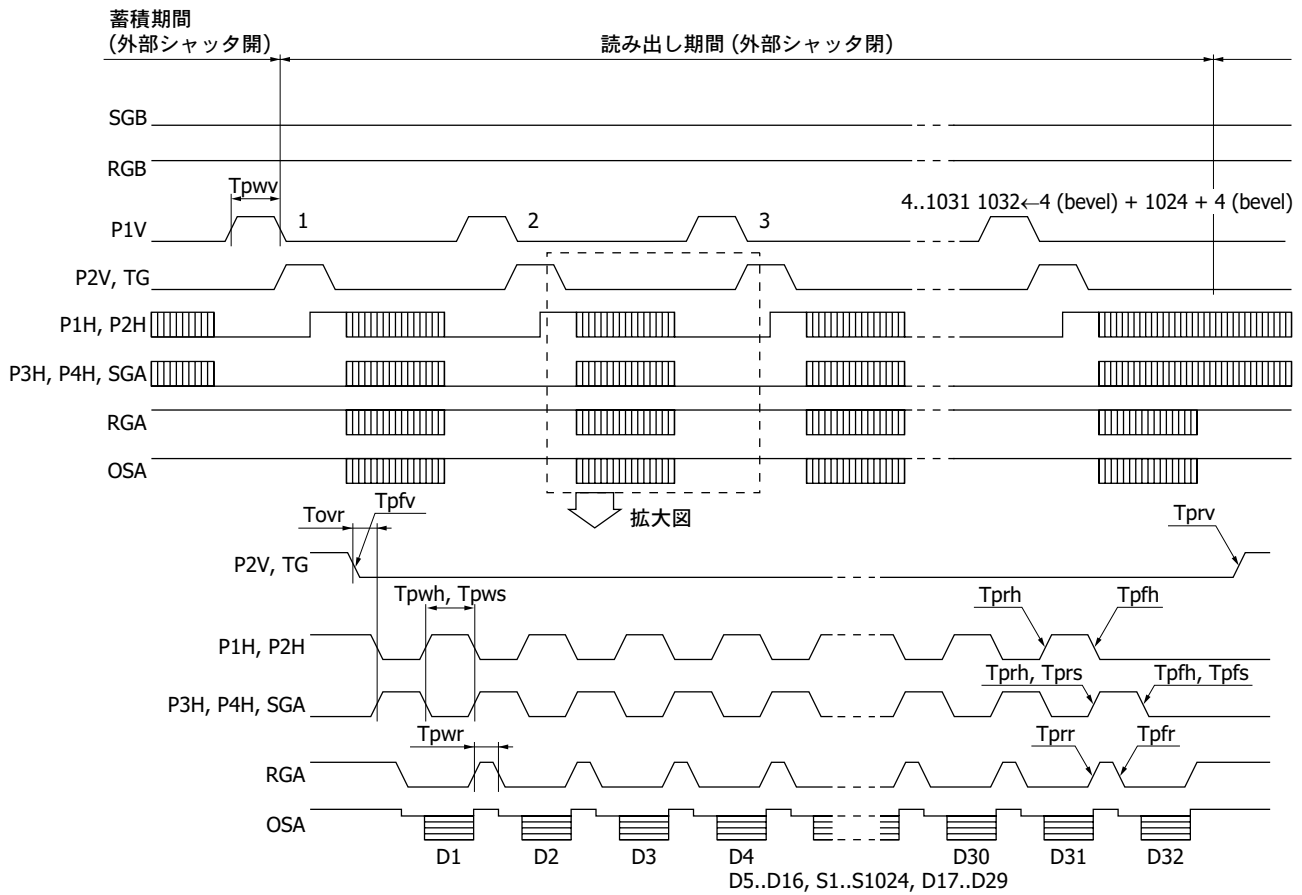


注) 光入射方向から見た場合、水平シフトレジスタはSiの厚い部分 (不感部分) で覆われていますが、長波長の光は不感部分のSiを透過し、水平シフトレジスタで受光される可能性があります。必要に応じて遮光などの対策を行ってください。

KMPDC0423JA

■ タイミングチャート

エリアスキャン (Tap A: 低速)

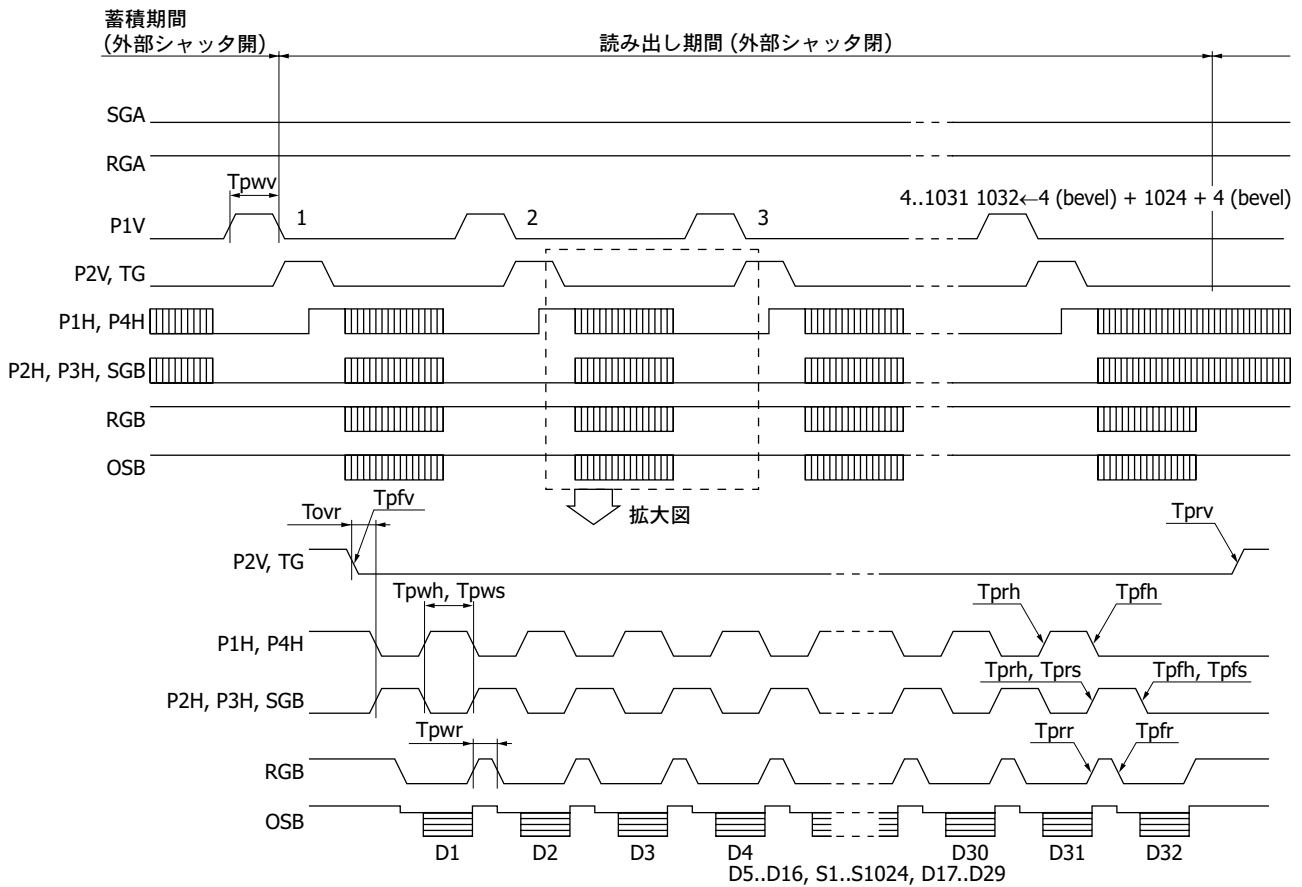


KMPDC0424JA

| 項目                    |           | 記号          | Min. | Typ. | Max. | 単位 |
|-----------------------|-----------|-------------|------|------|------|----|
| P1V, P2V, TG*17       | パルス幅      | Tpww        | 60   | 75   | -    | μs |
|                       | 上昇/下降時間   | Tprv, Tpfv  | 10   | -    | -    | ns |
| P1H, P2H, P3H, P4H*17 | パルス幅      | Tpwh        | 500  | 5000 | -    | ns |
|                       | 上昇/下降時間   | Tprh, Tprfh | 10   | -    | -    | ns |
|                       | デューティ比    | -           | 40   | 50   | 60   | %  |
| SGA                   | パルス幅      | Tpws        | 500  | 5000 | -    | ns |
|                       | 上昇/下降時間   | Tprs, Tprfs | 10   | -    | -    | ns |
|                       | デューティ比    | -           | 40   | 50   | 60   | %  |
| RGA                   | パルス幅      | Tpwr        | 10   | 500  | -    | ns |
|                       | 上昇/下降時間   | Tprr, Tprfr | 5    | -    | -    | ns |
| TG - P1H, P2H         | 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。

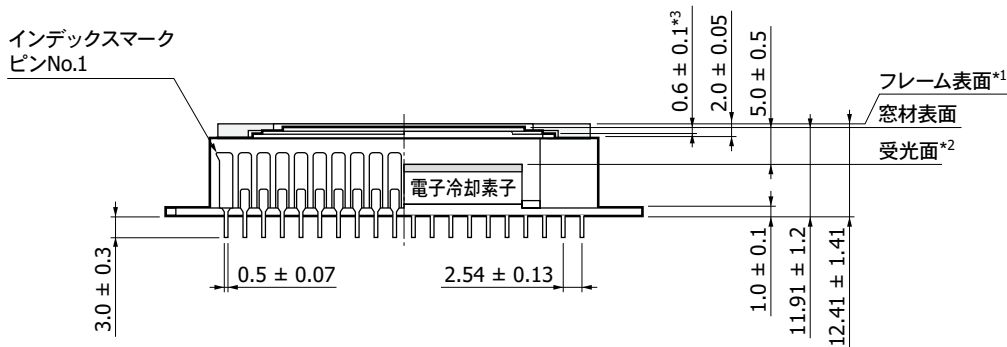
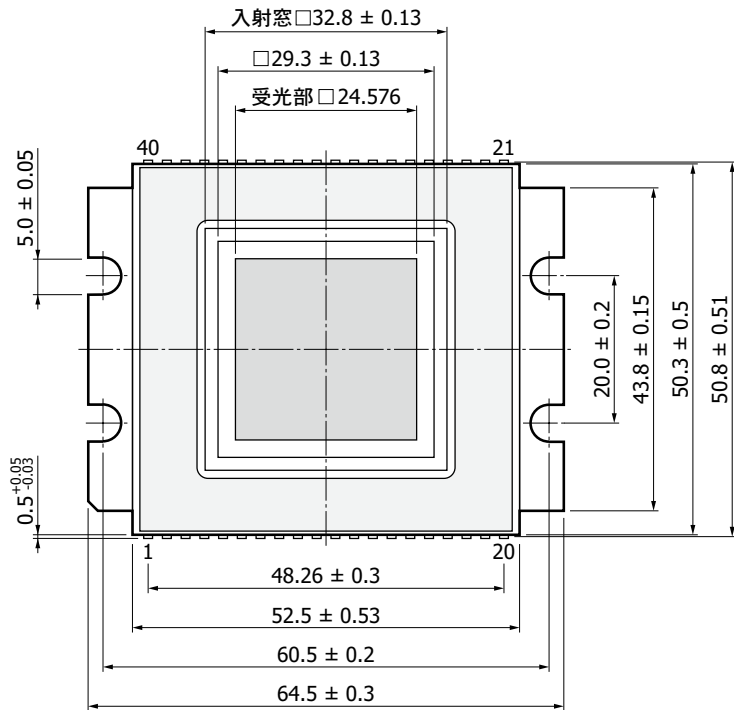
エリアスキャン (Tap B: 高速)



| 項目                    | 記号        | Min.                  | Typ. | Max. | 単位 |         |
|-----------------------|-----------|-----------------------|------|------|----|---------|
| P1V, P2V, TG*18       | パルス幅      | $T_{pww}$             | 60   | 75   | -  | $\mu s$ |
|                       | 上昇/下降時間   | $T_{prv}$ , $T_{pfv}$ | 10   | -    | -  | ns      |
| P1H, P2H, P3H, P4H*18 | パルス幅      | $T_{pwh}$             | 50   | 250  | -  | ns      |
|                       | 上昇/下降時間   | $T_{prh}$ , $T_{pjh}$ | 10   | -    | -  | ns      |
|                       | デューティ比    | -                     | 40   | 50   | 60 | %       |
| SGB                   | パルス幅      | $T_{pws}$             | 50   | 250  | -  | ns      |
|                       | 上昇/下降時間   | $T_{prs}$ , $T_{pfs}$ | 10   | -    | -  | ns      |
|                       | デューティ比    | -                     | 40   | 50   | 60 | %       |
| RGB                   | パルス幅      | $T_{pwr}$             | 5    | 25   | -  | ns      |
|                       | 上昇/下降時間   | $T_{prr}$ , $T_{pfr}$ | 5    | -    | -  | ns      |
| TG - P1H, P4H         | オーバーラップ時間 | $T_{ovr}$             | 3    | -    | -  | $\mu s$ |

\*18: 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: センサを基板などに挿入する際にフレームを押さないでください。フレームを押すと、窓材が剥離して気密性が損なわれる可能性があります。挿入の際には、センサ本体側面を持って取り扱ってください。また、パッケージ両端のねじ止め部を押して挿入することも可能ですが、強く押しすぎるとねじ止め部が折れる可能性がありますので無理に押し込まないでください。

\*2: 受光面にたわみ [PV (Peak to Valley)値: 約80~160 μm]があります。

\*3: 窓材の厚さ

KMPDA0296JD



## ■ ピン接続

| ピン No. | 記号   | 機能                | 備考 (標準動作) |
|--------|------|-------------------|-----------|
| 1      | SS   | 基板                | 0 V       |
| 2      | OSA  | 出力トランジスタソース-A     | RL=10 kΩ  |
| 3      | RDA  | リセットドレイン-A        | +15 V     |
| 4      | ODA  | 出力トランジスタドレイン-A    | +24 V     |
| 5      | OGA  | 出力ゲート-A           | +6 V      |
| 6      | DD   | ダンプドレイン           | +12 V     |
| 7      | RGA  | リセットゲート-A         | +7 V/-7 V |
| 8      | SGA  | サミングゲート-A         | +8 V/-7 V |
| 9      | P4H  | 水平シフトレジスタ クロック-4  | +8 V/-7 V |
| 10     | P3H  | 水平シフトレジスタ クロック-3  | +8 V/-7 V |
| 11     | P2H  | 水平シフトレジスタ クロック-2  | +8 V/-7 V |
| 12     | P1H  | 水平シフトレジスタ クロック-1  | +8 V/-7 V |
| 13     | SGB  | サミングゲート-B         | +8 V/-7 V |
| 14     | RGB  | リセットゲート-B         | +7 V/-7 V |
| 15     | DG   | ダンプゲート            | -9 V      |
| 16     | OGB  | 出力ゲート-B           | +6 V      |
| 17     | ODB  | 出力トランジスタドレイン-B    | +12 V     |
| 18     | RDB  | リセットドレイン-B        | +15 V     |
| 19     | OSB  | 出力トランジスタソース-B     | RL=2.2 kΩ |
| 20     | Vret | 出力アンプ帰還電圧         | +1 V      |
| 21     | P-   | 電子冷却素子 (-)        |           |
| 22     | P-   | 電子冷却素子 (-)        |           |
| 23     | TG   | トランスファーゲート        | +5 V/-9 V |
| 24     | P2V  | 垂直シフトレジスタ クロック-2  | +5 V/-9 V |
| 25     | P1V  | 垂直シフトレジスタ クロック-1  | +5 V/-9 V |
| 26     | NC   | 無接続               |           |
| 27     | NC   | 無接続               |           |
| 28     | IGV  | テストポイント (垂直入力ゲート) | -9 V      |
| 29     | ISV  | テストポイント (垂直入力ソース) | RDに接続     |
| 30     | TH   | サーミスタ             |           |
| 31     | TH   | サーミスタ             |           |
| 32     | OFD  | オーバーフロードレイン       | +12 V     |
| 33     | OFG  | オーバーフローゲート        | -9 V      |
| 34     | NC   | 無接続               |           |
| 35     | NC   | 無接続               |           |
| 36     | NC   | 無接続               |           |
| 37     | NC   | 無接続               |           |
| 38     | SS   | 基板                | 0 V       |
| 39     | P+   | 電子冷却素子 (+)        |           |
| 40     | P+   | 電子冷却素子 (+)        |           |

■ 内蔵電子冷却素子の仕様 (Typ.)

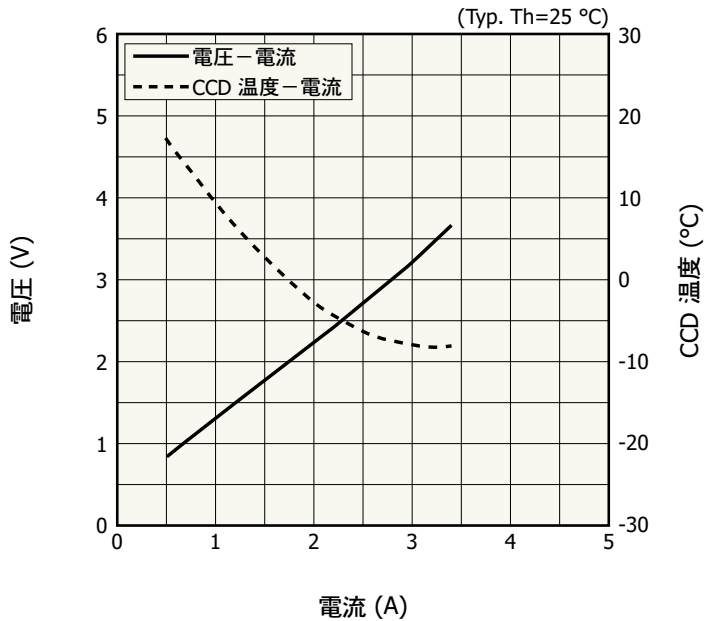
| 項目                              | 記号   | 条件       | 仕様          | 単位 |
|---------------------------------|------|----------|-------------|----|
| 内部抵抗                            | Rint | Ta=25 °C | 0.65 ± 0.13 | Ω  |
| 内蔵冷却素子の最大熱吸収 <sup>*19 *20</sup> | Qmax |          | 9.9         | W  |

\*19: 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。

\*20: Tc=Thのときの熱吸収です。

Tc: 電子冷却素子の冷却側の温度

Th: 電子冷却素子の放熱側の温度



KMPD80371JB

冷却面を0 °Cにするために、放熱側の温度を30 °C以下にする必要があります。放熱器の熱抵抗は、目安として1 °C/W以下のものを使用してください。

### 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。

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

RT1: 絶対温度 T1 [K]のときの抵抗値

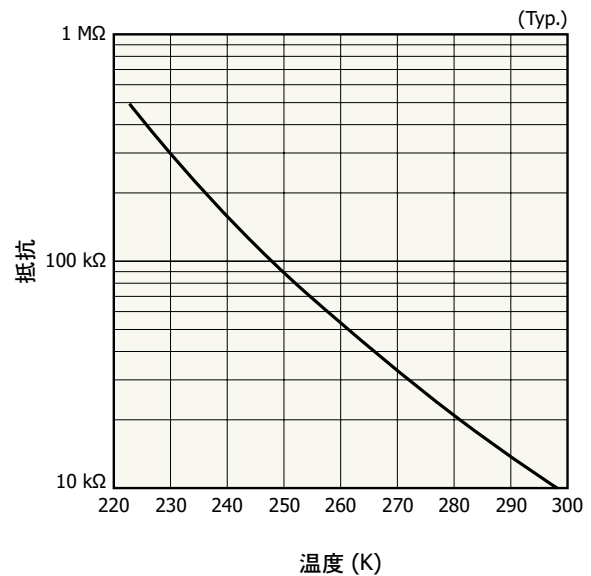
RT2: 絶対温度 T2 [K]のときの抵抗値

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



KMPDB01113B

### 使用上の注意 (静電対策)

- ・素手あるいは綿の手袋をはめてセンサを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線を接続してください。

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/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](http://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

本資料の記載内容は、令和6年2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  | 〒980-0021 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 浜松市中央区砂山町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 浜松市中央区市野町1126-1 TEL (053) 434-3311 FAX (053) 434-5184