

## 1. 製品概要

CPF233AL は BD/DVD/CD 用ピックアップのレーザーパワーを 1 つの IC で制御可能にするために開発されたフロントモニター用 OEIC です。

シリアルインターフェースを搭載しており、4 つのゲインモードの選択(ゲイン粗調)と  $\pm 4.7$  dB のゲイン調整(ゲイン微調)が可能です。また、ゲイン調整用の可変抵抗が不要なため部品点数を削減することができます。

PIN フォトダイオードに高速アンプを内蔵しているため、出力インピーダンスが低く安定した出力を得ることが出来ます。

COB-8PIN(2.4mm × 2mm)パッケージの採用により、小型、薄型ピックアップに最適です。

## 2. 特徴

- BD × 10 DVD-R/RW × 16 CD-R/RW × 48
- シリアルデータによるゲイン調整
  - 4 段ゲイン切り替え (Gain Step 7dB)
  - $\pm 4.7$  dB ゲイン調整 (ゲイン段数 64)
- シリアルデータによる OUTP, OUTN 出力基準電圧切替 1.9/2.1/2.3/2.5[V]
- シリアルデータによる Sleep 機能
- 周波数特性: 160[MHz]
- 高速アンプ内蔵  $T_r/T_f$ : 3[ns]
- 小型、薄型パッケージ (2.4mm × 2mm LCOB-8PIN)
- 光干渉防止特殊レジソ採用
- 半田リフロー対応

## 3. 最大定格

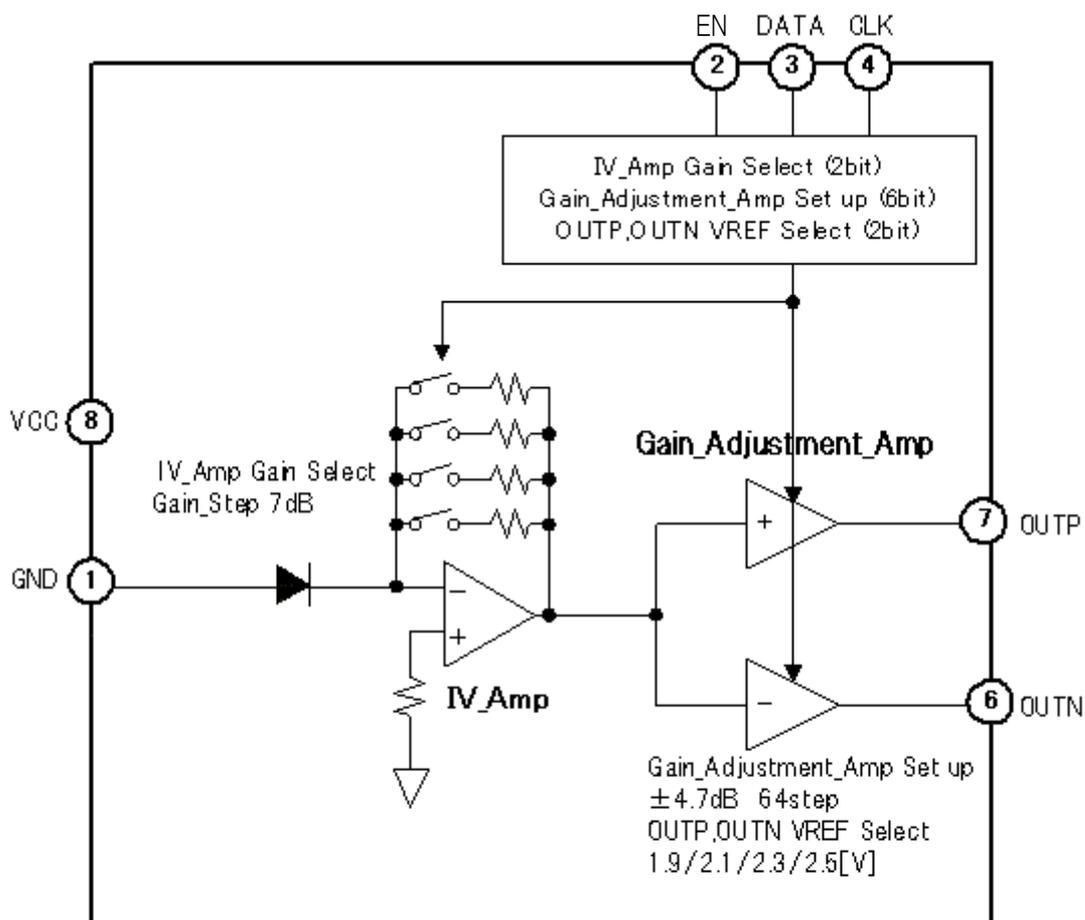
| 項目       | 記号    | 定格              | 単位 |
|----------|-------|-----------------|----|
| 電源電圧     | VCC   | 6.0             | V  |
| 許容損失     | Pd    | 240             | mW |
| 動作温度     | Topr  | -20~70          | °C |
| 保存温度     | Tstg  | -40~85          | °C |
| 端子印加電圧範囲 | Vimax | GND-0.3~Vcc+0.3 | V  |

## 4. 推奨動作条件

| 項目   | 記号  | 定格        | 単位 |
|------|-----|-----------|----|
| 電源電圧 | VCC | 5.0 ± 0.5 | V  |

注意: この資料に記載の情報は予告無く変更することがある為、ご検討の際は最新の資料にてご確認下さい。

5. ブロック図



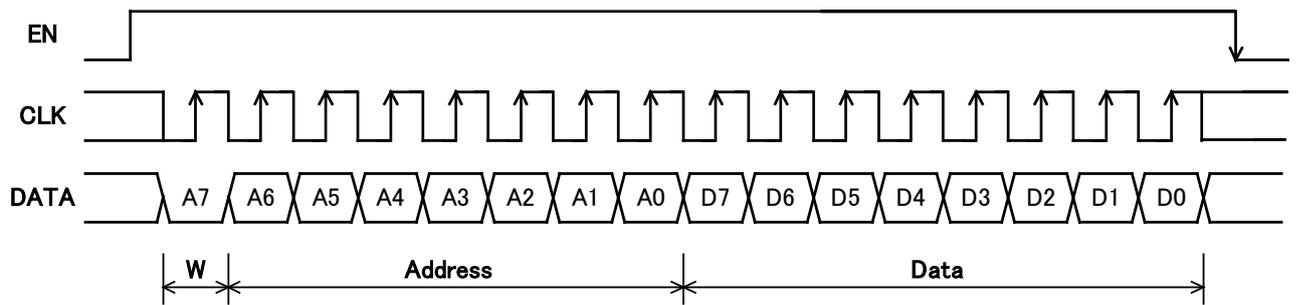
6. 端子機能, 端子等価回路図

| 端子番号   | 端子記号         | I/O | 端子機能                             | 等価回路図 |
|--------|--------------|-----|----------------------------------|-------|
| 8      | VCC          | —   | 電源端子                             |       |
| 1      | GND          | —   | GND 端子                           |       |
| 2      | EN           | I   | シリアルインターフェース<br>Data Enable 入力端子 |       |
| 3      | DATA         | I/O | シリアルインターフェース<br>Data 入出力端子       |       |
| 4      | CLK          | I   | シリアルインターフェース<br>Clock 入力端子       |       |
| 5      | NC           | —   | NCピン                             | —     |
| 6<br>7 | OUTN<br>OUTP | O   | —側差動出力端子<br>+側差動出力端子             |       |

7. シリアルインターフェース

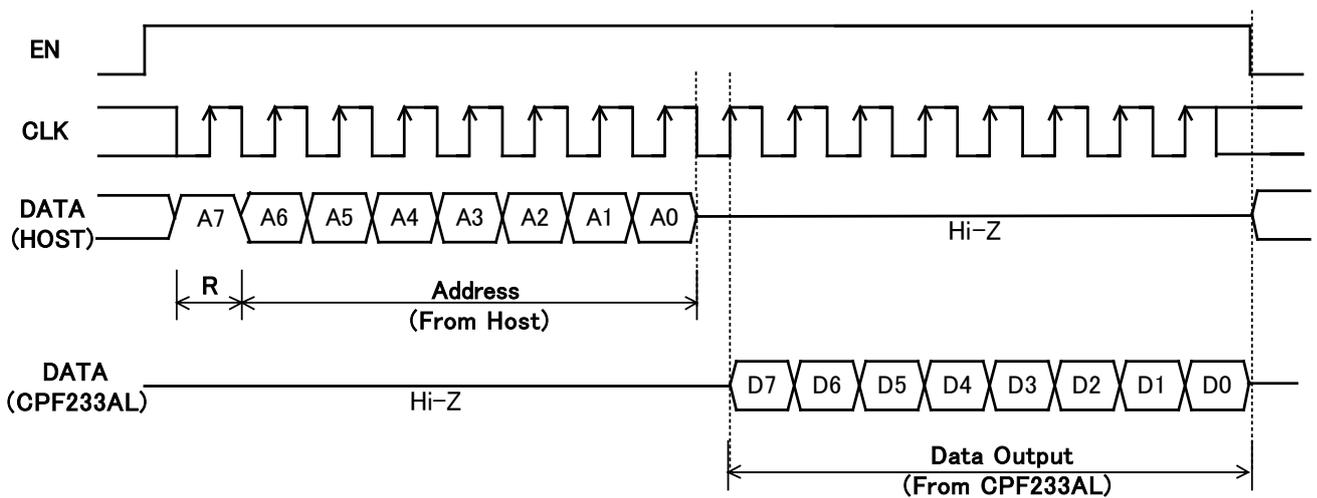
7.1 タイミングチャート

7.1.1 Write 時のタイミングチャート



各機能設定は EN の立下りのタイミングで切替ります

7.1.2 Read 時のタイミングチャート



## 7.2 データフォーマット

A7 : Read, Write 選択ビット 0:Write 1:Read

A6 to A0 : アドレスビット (A6:MSB, A0:LSB) D7 to D0 : データビット (D7:MSB, D0:LSB)

## 7.3 アドレスマップ

| Address (A6-A0) | Function  |
|-----------------|---|
| 71h             | [Gsel] IV_Amp Gain Select<br>[Gadj] Gain_Adjustment_Amp Gain Set up |
| 72h             | [Vsel] OUTP,OUTN VREF Select<br>[Sleep] Sleep Mode Select           |

## 7.4 ビットマップ

## 7.4.1 Address 71h

| D7    | D6    | D5    | D4    | D3    | D2    | D1    | D0    |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Gsel1 | Gsel0 | Gadj5 | Gadj4 | Gadj3 | Gadj2 | Gadj1 | Gadj0 |

## D7-D6 IV\_Amp Gain Select [Gsel]

| D7 | D6 | IV_Amp Gain Select |
|----|----|--------------------|
| 0  | 0  | HH (+21dB)         |
| 0  | 1  | HL (+14dB)         |
| 1  | 0  | LH (+7dB)          |
| 1  | 1  | LL (+0dB)          |

## D5-D0 Gain\_Adjustment\_Amp Set up [Gadj]

| D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 | Gain_Adjustment_Amp Gain |
|----|----|----|----|----|----|--------------------------|
| 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | +4.7dB                   |
|    |    |    |    |    |    | .....                    |
| 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0dB                      |
|    |    |    |    |    |    | .....                    |
| 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | -4.7dB                   |

## 7.4.2 Address 72h

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2    | D1    | D0    |
|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| —  | —  | —  | —  | —  | Vsel1 | Vsel0 | Sleep |

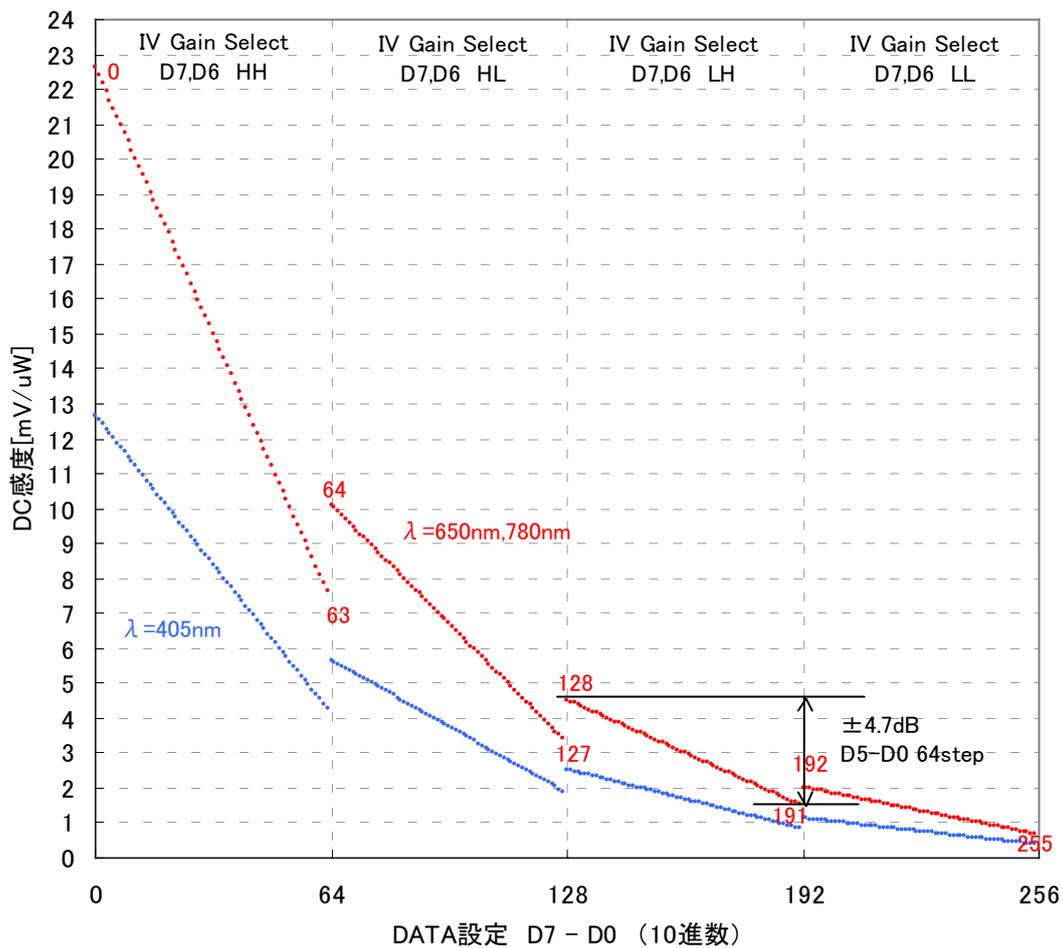
## D2-D1 OUTP,OUTN VREF Select [Vsel]

| D2 | D1 | OUTP,OUTN VREF |
|----|----|----------------|
| 0  | 0  | 2.5V           |
| 0  | 1  | 2.3V           |
| 1  | 0  | 2.1V           |
| 1  | 1  | 1.9V           |

## D0 Sleep Mode Select [Sleep]

| D0 | Mode                                   |
|----|--|
| 0  | Active                                 |
| 1  | Sleep(OUTP,OUTN become high impedance) |

7.5 DC 感度設定



7.6 ご使用上の注意事項

電源ON後は、スリープになる可能性があるためスリープを解除するレジスタ設定を行なって下さい。  
 また、ゲインが低い感度に設定されている場合はレーザーの破損に繋がる可能性があります。  
 レーザーをONする前に、ご希望のゲイン、出力基準電圧へのレジスタ設定を行なって下さい。

## 8. 電気、光学的特性

測定条件: VCC=5V, Ta=25°C, RL=10kΩ, CL=10pF

光源: 半導体レーザー 照射スポットサイズ: 200 μm 照射位置: PD 中心

## 8. 1 IV Amp, Gain Adjustment Amp

| 項目                                     | 記号   | IV_Amp Gain | Gain Adjustment Amp Gain | VREF | 条件   | MIN  | TYP  | MAX  | 単位    |
|--|------|-------------|--------------------------|------|--|------|------|------|-------|
| 消費電流                                   | ICC  | HH          | 0dB                      | 2.1  | 遮光時  | -25% | 19.9 | +25% | mA    |
|  |      | HL          |                          |      |  | -25% | 17.7 | +25% |       |
|  |      | LH          |                          |      |  | -25% | 17.2 | +25% |       |
|  |      | LL          |                          |      |  | -25% | 16.9 | +25% |       |
| スリープ時消費電流                              | ICCS | —           | —                        | —    | 遮光時  | —    | —    | 1.6  | mA    |
| OUTP, OUTN<br>出力基準電圧                   | VREF | LL~HH       | +4.7dB<br>0dB<br>-4.7dB  | 2.5  | 遮光時<br>GND 基準  | 2.41 | 2.50 | 2.59 | V     |
|  |      |             | +4.7dB<br>0dB<br>-4.7dB  | 2.3  |  | 2.21 | 2.30 | 2.39 |       |
|  |      |             | +4.7dB<br>0dB<br>-4.7dB  | 2.1  |  | 2.01 | 2.10 | 2.19 |       |
|  |      |             | +4.7dB<br>0dB<br>-4.7dB  | 1.9  |  | 1.81 | 1.90 | 1.99 |       |
| OUTP - OUTN<br>オフセット電圧                 | DVOF | LL~HH       | 0dB, -4.7dB              | 1.9  | 遮光時  | -15  | 0    | 15   | mV    |
|  |      |             | +4.7dB                   | 2.1  |  | -25  | 0    | 25   |       |
|  |      |             | 0dB, -4.7dB              | 2.3  |  | -20  | 0    | 20   |       |
|  |      |             | +4.7dB                   | 2.5  |  | -30  | 0    | 30   |       |
| OUTP - OUTN<br>オフセット温度ドリフト *1          | TVOF | LL~HH       | 0dB, -4.7dB              | 1.9  | 遮光時  | -60  | 0    | 60   | μV/°C |
|  |      |             | +4.7dB                   | 2.1  |  | -100 | 0    | 100  |       |
|  |      |             | 0dB, -4.7dB              | 2.3  |  | -60  | 0    | 60   |       |
|  |      |             | +4.7dB                   | 2.5  |  | -100 | 0    | 100  |       |
| OUTP - OUTN<br>周波数特性<br>(405nm) *1     | FC   | LL~HH       | +4.7dB<br>0dB<br>-4.7dB  | —    | λ=405nm<br>1MHz 基準 -3dB                                  | 110  | 160  | —    | MHz   |
| OUTP - OUTN<br>周波数特性<br>(650,780nm) *1 | FC   | LL          | +4.7dB<br>0dB<br>-4.7dB  | —    | λ=650,780nm<br>1MHz 基準 -3dB                              | 80   | 120  | —    | MHz   |
| OUTP - OUTN<br>応答特性<br>(405nm) *1      | Tr   | LL~HH       | +4.7dB<br>0dB            | 2.5  | 出力振幅 2V <sub>p-p</sub> 時<br>立上がり(立下がり)<br>時間 λ=405nm     | —    | 3    | 4    | ns    |
|  | Tf   |             | -4.7dB                   |      |  |      |      |      |       |
| OUTP - OUTN<br>応答特性<br>(650,780nm) *1  | Tr   | LL          | +4.7dB<br>0dB            | 2.5  | 出力振幅 2V <sub>p-p</sub> 時<br>立上がり(立下がり)<br>時間 λ=650,780nm | —    | 4.5  | 6.5  | ns    |
|  | Tf   |             | -4.7dB                   |      |  |      |      |      |       |
| OUTP 最大出力電圧 *1                         | MVP  | HH          | +4.7dB                   | —    | VCC 基準   | -1.1 | —    | —    | V     |
| OUTN 最大出力電圧 *1                         | MVN  | HH          | +4.7dB                   | —    | GND 基準   | —    | —    | 1.1  | V     |

| 項目                                | 記号   | IV_Amp Gain             | Gain Adjustment Amp Gain | VREF | 条件                               | MIN   | TYP  | MAX  | 単位       |
|-----------------------------------|------|-------------------------|--------------------------|------|----------------------------------|-------|------|------|----------|
| OUTP - OUTN<br>DC 感度 *1           | DCS  | HH                      | 0dB                      | -    | $\lambda = 405\text{nm}$         | -25%  | 7.33 | +25% | mV/uW    |
|                                   |      | HL                      |                          |      |                                  | -25%  | 3.28 | +25% |          |
|                                   |      | LH                      |                          |      |                                  | -25%  | 1.46 | +25% |          |
|                                   |      | LL                      |                          |      |                                  | -25%  | 0.65 | +25% |          |
|                                   | DCS  | HH                      | 0dB                      | -    | $\lambda = 650\text{nm}$         | -25%  | 13.1 | +25% | mV/uW    |
|                                   |      | HL                      |                          |      |                                  | -25%  | 5.86 | +25% |          |
|                                   |      | LH                      |                          |      |                                  | -25%  | 2.62 | +25% |          |
|                                   |      | LL                      |                          |      |                                  | -25%  | 1.17 | +25% |          |
|                                   | DCS  | HH                      | 0dB                      | -    | $\lambda = 780\text{nm}$         | -25%  | 13.1 | +25% | mV/uW    |
|                                   |      | HL                      |                          |      |                                  | -25%  | 5.86 | +25% |          |
|                                   |      | LH                      |                          |      |                                  | -25%  | 2.62 | +25% |          |
|                                   |      | LL                      |                          |      |                                  | -25%  | 1.17 | +25% |          |
| OUTP - OUTN<br>DC 感度<br>温度ドリフト *1 | TDCS | HH<br>HL<br>LH<br>LL    | 0dB                      | -    | $\lambda = 405/650/780\text{nm}$ | -0.15 | -    | 0.15 | %/°C     |
| Gain_Ajustment_Amp<br>ゲイン調整幅      | GAJ  | -                       | -                        | -    | -                                | ±4.2  | ±4.7 | ±5.2 | dB       |
| IV_Amp Gain Step                  | GS   | HH-HL<br>HL-LH<br>LH-LL | -                        | -    | -                                | 6.3   | 7    | 7.7  | dB       |
| ゲイン調整アンプの<br>ゲインstep 精度<br>*1     | DG   | -                       | -                        | -    | *2                               | -50   | 0    | 50   | %        |
| OUTP, OUTN<br>出力インピーダンス *1        | ZOUT | LL                      | 0dB                      | -    | -                                | 14    | 20   | 26   | $\Omega$ |

\*1: 設計保証項目

\*2:  $\text{Gain\_step} = \{ \text{Gain}(0) - \text{Gain}(63) \} / 63$        $\text{Gain}(0)$  : Gain\_Adjustment\_AMP Setup (D5-D0) >>>000000

Ex. Accuracy of Gain\_Step (between 31 to 32)

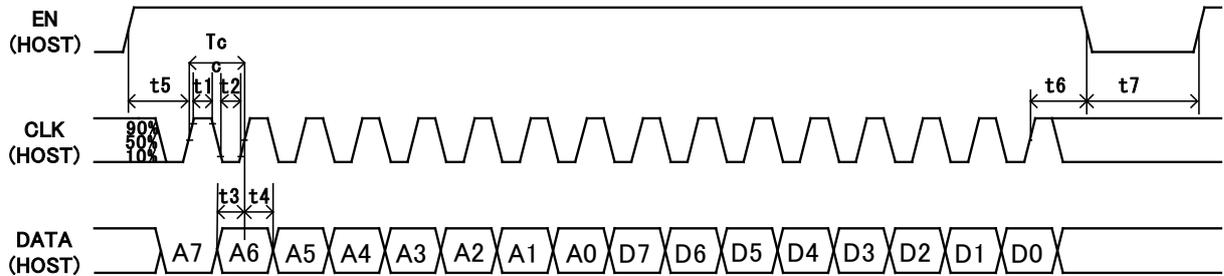
$\text{DG}(\text{between } 31 \text{ to } 32) = \{ \text{Gain}(31) - \text{Gain}(32) \} / \text{Gain\_step} - 1$

8.2 シリアルインターフェース(DC)

| 項目            | 記号               | MIN | TYP | MAX | 単位 | 条件            |
|---------------|------------------|-----|-----|-----|----|---------------|
| Highレベル入力電圧   | VIH              | 2.4 | —   | VCC | V  |               |
| Lowレベル入力電圧    | VIL              | 0   | —   | 0.6 | V  |               |
| Highレベル入力電流 1 | I <sub>IH1</sub> | 46  | 66  | 86  | μA | VIH=3.3V P2,4 |
| Highレベル入力電流 2 | I <sub>IH2</sub> | -10 | —   | 10  | μA | VIH=3.3V P3   |
| Lowレベル入力電流    | I <sub>IL</sub>  | -10 | —   | 10  | μA | VIL=0V        |
| Highレベル出力電圧 1 | VOH1             | 2.9 | 3.3 | 3.7 | V  | IOH=0mA       |
| Highレベル出力電圧 2 | VOH2             | 2.3 | —   | 3.7 | V  | IOH=1mA       |
| Lowレベル出力電圧    | VOL              | 0   | —   | 1   | V  | IOL=1mA       |

8.3 シリアルインターフェース(AC)

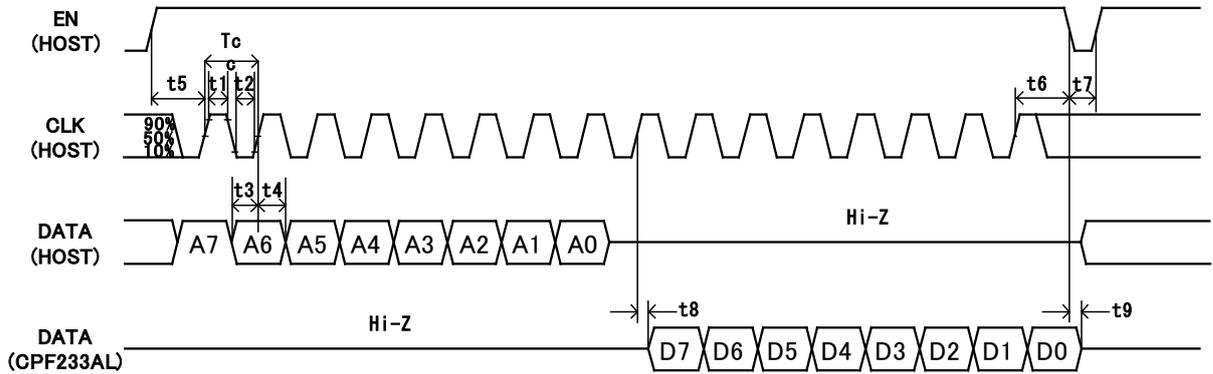
8.3.1 Write



| Symbol          | Item                  | MIN   | TYP | MAX | Unit |
|-----------------|-----------------------|-------|-----|-----|------|
| CLK             | CLK frequency *       | —     | —   | 20  | MHz  |
| T <sub>cc</sub> | CLK cycle *           | 50    | —   | —   | ns   |
| t <sub>1</sub>  | CLK "H" pulse width * | 15    | —   | —   | ns   |
| t <sub>2</sub>  | CLK "L" pulse width * | 15    | —   | —   | ns   |
| t <sub>3</sub>  | DATA setup time *     | 15    | —   | —   | ns   |
| t <sub>4</sub>  | DATA hold time *      | 15    | —   | —   | ns   |
| t <sub>5</sub>  | EN setup time *       | 15    | —   | —   | ns   |
| t <sub>6</sub>  | EN hold time *        | 1/CLK | —   | —   | s    |
| t <sub>7</sub>  | EN "L" time *         | 100   | —   | —   | ns   |

\* :設計保証項目

8. 3. 2 Read



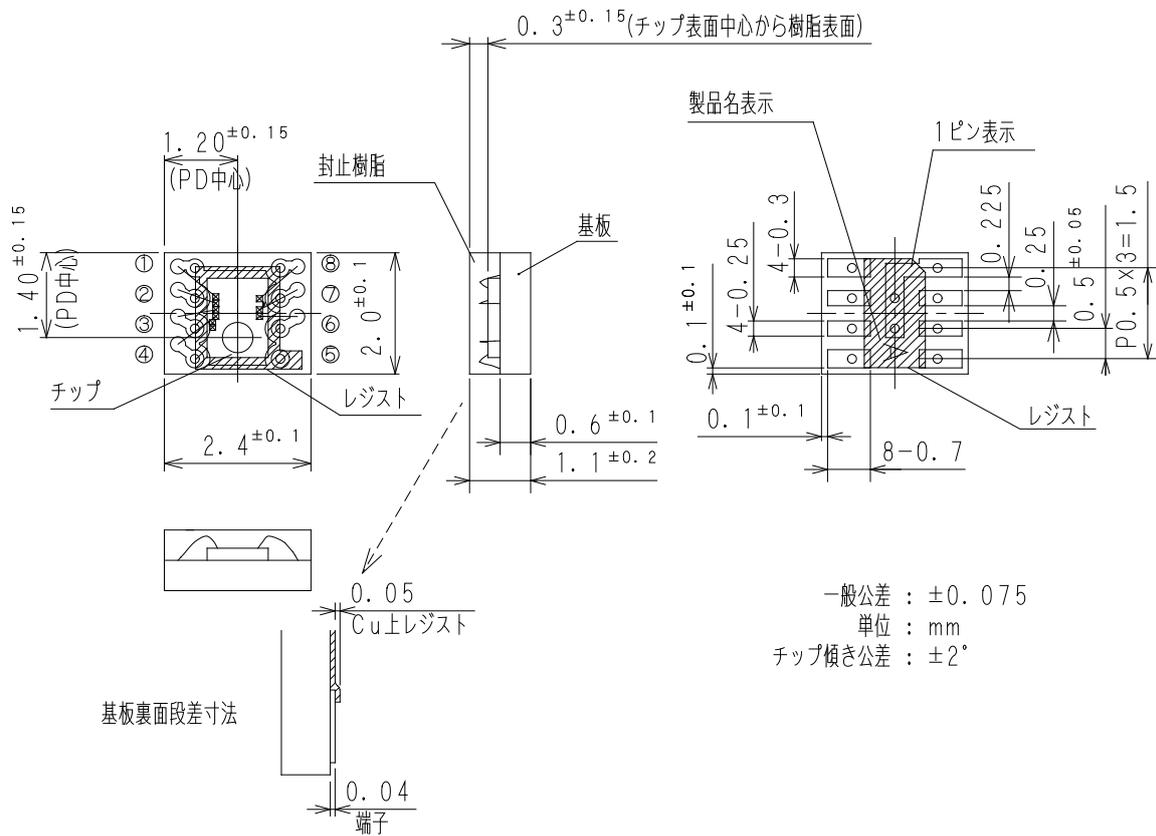
| Symbol          | Item                     | MIN   | TYP | MAX | Unit |
|-----------------|--------------------------|-------|-----|-----|------|
| CLK             | CLK frequency *          | —     | —   | 5   | MHz  |
| T <sub>cc</sub> | CLK cycle *              | 200   | —   | —   | ns   |
| t <sub>1</sub>  | CLK “H” pulse width *    | 90    | —   | —   | ns   |
| t <sub>2</sub>  | CLK “L” pulse width *    | 90    | —   | —   | ns   |
| t <sub>3</sub>  | DATA setup time *        | 90    | —   | —   | ns   |
| t <sub>4</sub>  | DATA hold time *         | 90    | —   | —   | ns   |
| t <sub>5</sub>  | EN setup time *          | 90    | —   | —   | ns   |
| t <sub>6</sub>  | EN hold time *           | 1/CLK | —   | —   | s    |
| t <sub>7</sub>  | EN “L” time *            | 100   | —   | —   | ns   |
| t <sub>8</sub>  | DATA output delay time * | —     | —   | 90  | ns   |
| t <sub>9</sub>  | DATA output hold time *  | —     | —   | 90  | ns   |

\* :設計保証項目

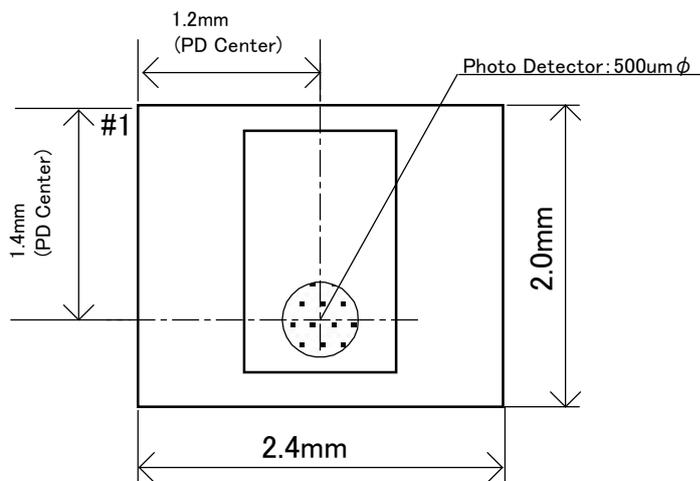
9. 外形寸法図

LCOB-8PIN(2.4mm×2.0mm) 端子ピッチ:0.5mm

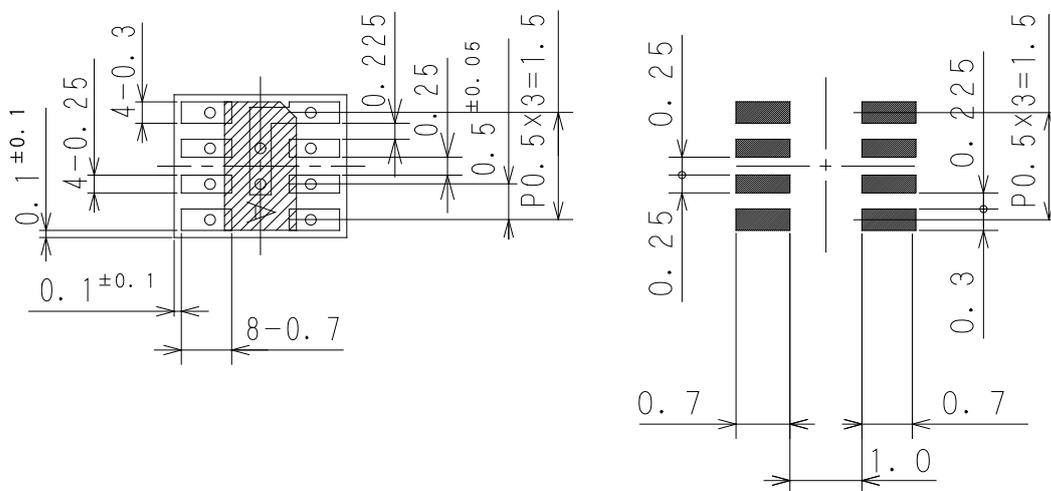
PD サイズ 500umφ



10. 受光部寸法図、配置図



11. 参考ランドパターン



## お客様へ

- \* 本資料に記載されている製品が、「外国為替および外国貿易法」に基づき規制されている貨物または技術に該当する場合には、本製品の輸出に際し同法に基づく許可が必要です。
- \* 本資料に記載された情報の使用に関して、弊社および第三者の知的財産権およびその実施権の許諾等をおこなうものではありません。また、本資料に記載された情報を使用したことによる第三者の知的財産権およびその他の権利の侵害に対し、弊社はその責任を負いません。
- \* 本資料に記載された回路やそれに付随する情報は、製品の動作例あるいは応用例を説明する目的であり、これらの情報をお客様の機器に使用される場合には、お客様の責任において機器設計をしていただくようお願いいたします。これらの情報の使用に起因するお客様もしくは第三者の損害に対して、弊社は一切責任を負いません。
- \* 半導体製品はある確率で故障が発生します。弊社半導体製品が故障しても、結果的に人身事故や火災事故、社会的な損害を生じさせないようお客様は、装置の冗長性、安全性、誤動作防止などに十分配慮した設計を行っていただくようお願いいたします。
- \* 医療機器など極めて高い信頼性が要求される用途への弊社製品の使用については、弊社営業窓口へご相談頂きますようお願いいたします。
- \* 本資料に記載された内容は、信頼性、設計の改良の理由により、予告無く変更することがあります。
- \* 本資料の全部若しくは一部を、弊社の許可無く転載、又は複製することを禁じます。

**YITOAマイクロテクノロジー株式会社**

営業部

住所：〒400-0053 山梨県甲府市大里町 465

TEL：055-241-8622

FAX：055-241-1902