

## 2回路入り低飽和出力電圧オペアンプ

### 特長 ( $V^+V^- = \pm 2.5V$ , 標準値)

|                             |                    |
|-----------------------------|--------------------|
| ●低ノイズ                       | 6.5nV/√Hz          |
| ●高スルーレート                    | 4V/μs              |
| ●利得帯域幅積                     | 12MHz              |
| ●低歪み                        | 0.002%             |
| ●動作電源電圧                     |                    |
| 両電源                         | ±1.1V to ±3.5V     |
| 単電源                         | 2.2V to 7V         |
| ●低飽和出力電圧 ( $R_L=2k\Omega$ ) | ±2.2V typ.         |
| ●動作温度範囲                     | -40°C to 125°C     |
| ●バイポーラ構造                    |                    |
| ●外形                         | DMP8, SSOP8, TVSP8 |

### 概要

NJM2740 は 2 回路入り低飽和出力電圧オペアンプです。6.5nV/√Hz のローノイズ特性と低飽和出力が特長です。

入力に適切なバイアス電圧を与えることで、単電源、両電源どちらでも動作可能です。

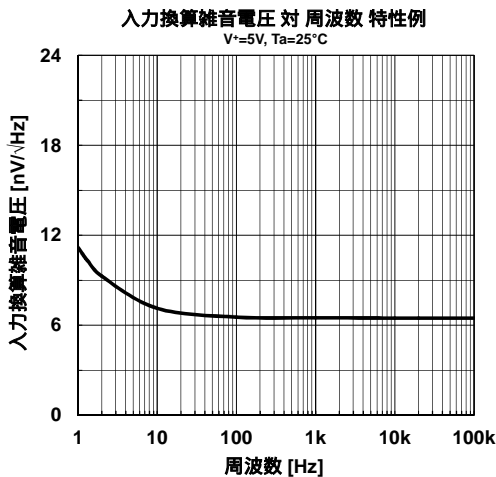
2.2V(±1.1V)からの低電圧動作と、低飽和出力特性はバッテリー動作機器や、ポータブルオーディオ機器など、低電圧・単電源動作を必要とする機器に最適です。

NJM2740 は 8 ピンの DMP パッケージ、SSOP パッケージ、TVSP パッケージがございます。

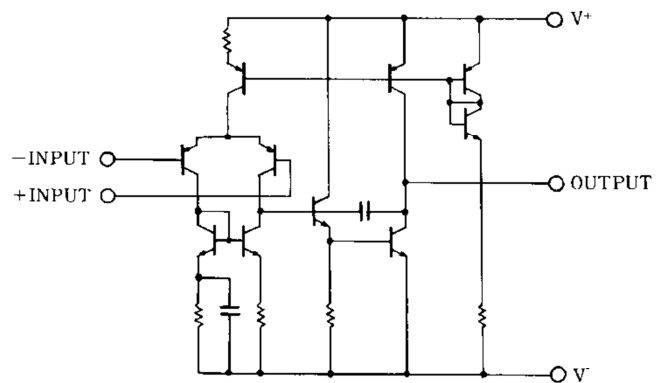
### アプリケーション

- ポータブルオーディオ
- PC オーディオ
- AD/DA コンバーターバッファ
- アクティブフィルタ

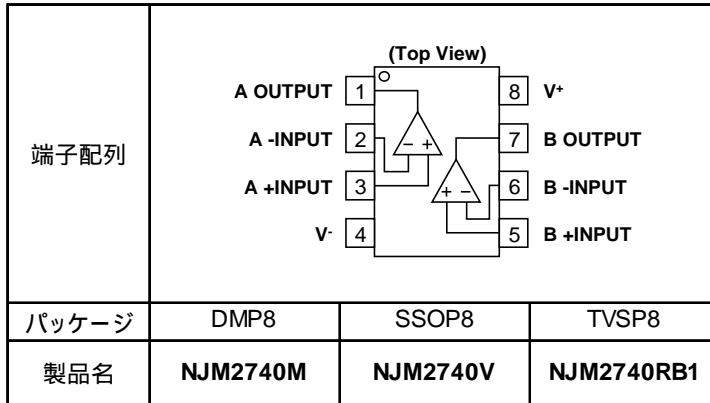
### 特性例



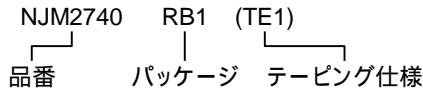
### 等価回路



## ■ 端子配置図



## ■ 製品名構成



## ■ オーダーインフォメーション

| 製品名        | パッケージ | RoHS | Halogen-Free | めっき組成 | マーキング | 製品重量 (mg) | 最低発注数量 (pcs) |
|------------|-------|------|--------------|-------|-------|-----------|--------------|
| NJM2740M   | DMP8  | ○    | ○            | Sn2Bi | 2740  | 95        | 2000         |
| NJM2740V   | SSOP8 | ○    | ○            | Sn2Bi | 2740  | 42        | 2000         |
| NJM2740RB1 | TVSP8 | ○    | ○            | Sn2Bi | 2740  | 18        | 2000         |

## ■ 絶対最大定格(Ta=25°C)

| 項目                       | 記号                             | 定格                  | 単位 |
|--------------------------|--------------------------------|---------------------|----|
| 電源電圧                     | V <sup>+</sup> /V <sup>-</sup> | ±4                  | V  |
| 入力電圧 <sup>(1)</sup>      | V <sub>IN</sub>                | ±4                  | V  |
| 差動入力電圧 <sup>(1)(2)</sup> | V <sub>ID</sub>                | ±8                  | V  |
| 入力電流 <sup>(3)</sup>      | I <sub>IN</sub>                | 1                   | mA |
| 消費電力 <sup>(4)</sup>      | P <sub>D</sub>                 | (2-Layer / 4-Layer) |    |
| DMP8                     |                                | 470 / 600           | mW |
| SSOP8                    |                                | 410 / 510           |    |
| TVSP8                    | 510 / 680                      |                     |    |
| 保存温度                     | T <sub>stg</sub>               | -40 to +150         | °C |

(1) 電源電圧が±4V(8V) 以下の場合は、電源電圧と等しくなります。

(2) 差動入力電圧は+INPUT 端子と-ININPUT 端子の電位差です。

(3) 電源電圧を超える入力電圧は ESD 保護ダイオードによってクランプされます。入力電圧が電源電圧を超える場合は、制限抵抗を用いて入力電流を 1mA 以下に抑えてください。

(4) 消費電力は Ta=25°C の時に IC で消費できる電力値で、JEDEC 標準規格に準拠して測定された値です。

2-Layer: 基板実装時 76.2×114.3×1.6mm(2 層 FR-4)で EIA/JEDEC 準拠による。

4-Layer: 基板実装時 76.2×114.3×1.6mm(4 層 FR-4)で EIA/JEDEC 準拠による(4 層基板内径:74.2×74.2mm)。

## ■ 熱特性

| パッケージ                                  | 記号            | 値                                                          | 単位                   |
|----------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------|----------------------|
| 接合部 - 周囲雰囲気間<br>DMP8<br>SSOP8<br>TVSP8 | $\Theta_{ja}$ | (2-layer / 4-Layer)<br>262 / 206<br>288 / 230<br>244 / 185 | $^{\circ}\text{C/W}$ |
| 接合部 - ケース表面間<br>DMP8<br>SSOP8<br>TVSP8 | $\Psi_{jt}$   | (2-layer / 4-Layer)<br>72 / 65<br>46 / 45<br>51 / 45       | $^{\circ}\text{C/W}$ |

## ■ 推奨動作条件( $T_a=25^{\circ}\text{C}$ )

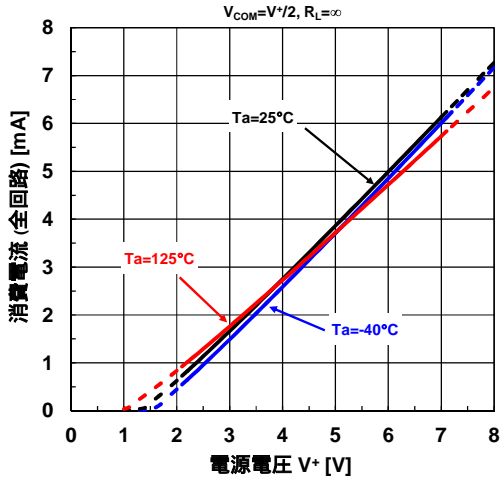
| 項目   | 記号                                    | 値                                  | 単位                 |
|------|---------------------------------------|------------------------------------|--------------------|
| 電源電圧 | 両電源<br>$V^+V^-$<br>単電源<br>$V^+ - V^-$ | $\pm 1.1$ to $\pm 3.5$<br>2.2 to 7 | V<br>V             |
| 動作温度 | $T_{opr}$                             | -40 to 125                         | $^{\circ}\text{C}$ |

## ■ 電気的特性( $V^+V^-=\pm 2.5\text{V}$ , $T_a=25^{\circ}\text{C}$ )

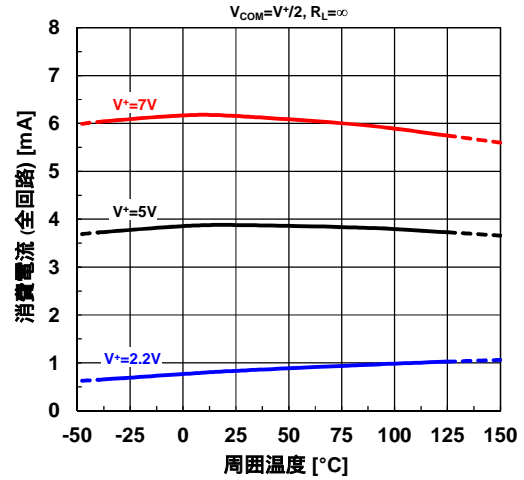
| 項目           | 記号           | 条件                                              | 最小            | 標準        | 最大  | 単位                     |
|--------------|--------------|-------------------------------------------------|---------------|-----------|-----|------------------------|
| <b>DC 特性</b> |              |                                                 |               |           |     |                        |
| 入力オフセット電圧    | $V_{IO}$     | $R_S \leq 10\text{k}\Omega$                     | -             | 1         | 6   | mV                     |
| 入力バイアス電流     | $I_B$        |                                                 | -             | 100       | 300 | nA                     |
| 入力オフセット電流    | $I_{IO}$     |                                                 | -             | 5         | 100 | nA                     |
| オープンループ電圧利得  | $A_V$        | $R_L \geq 10\text{k}\Omega$                     | 60            | 80        | -   | dB                     |
| 同相信号除去比      | CMR          |                                                 | 60            | 74        | -   | dB                     |
| 同相入力電圧範囲     | $V_{ICM}$    |                                                 | -1.4<br>/+1.5 | -         | -   | V                      |
| 最大出力電圧       | $V_{OM}$     | $R_L \geq 2.5\text{k}\Omega$                    | $\pm 2$       | $\pm 2.2$ | -   | V                      |
| 消費電流 (全回路)   | $I_{SUPPLY}$ | 無信号時, $R_L = \infty$                            | -             | 3.5       | 5   | mA                     |
| 電源電圧除去比      | SVR          | $V^+V^- = \pm 1.1\text{V}$ to $\pm 3.5\text{V}$ | 60            | 80        | -   | dB                     |
| <b>AC 特性</b> |              |                                                 |               |           |     |                        |
| スルーレート       | SR           | $A_V = 1$ , $V_{IN} = \pm 1\text{V}$            | -             | 4         | -   | V/ $\mu\text{s}$       |
| 利得帯域幅積       | GBW          | $f = 10\text{kHz}$                              | -             | 12        | -   | MHz                    |
| 全高調波歪率       | THD+N        | $f = 1\text{kHz}$ , $V_O = 1\text{Vrms}$        | -             | 0.002     | -   | %                      |
| 入力換算雑音電圧     | $e_n$        | $f = 1\text{kHz}$                               | -             | 6.5       | -   | nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ |

■ 特性例

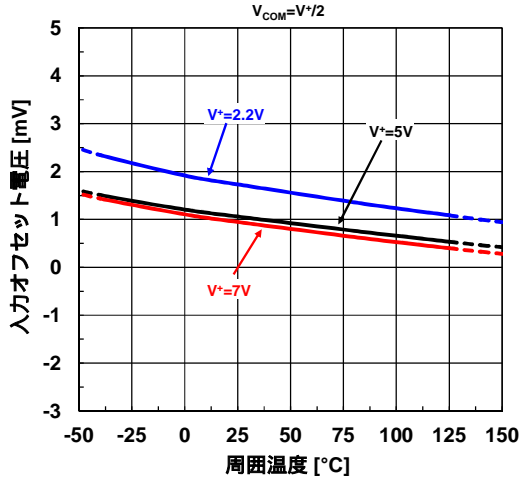
消費電流 (全回路) 対 電源電圧 特性例



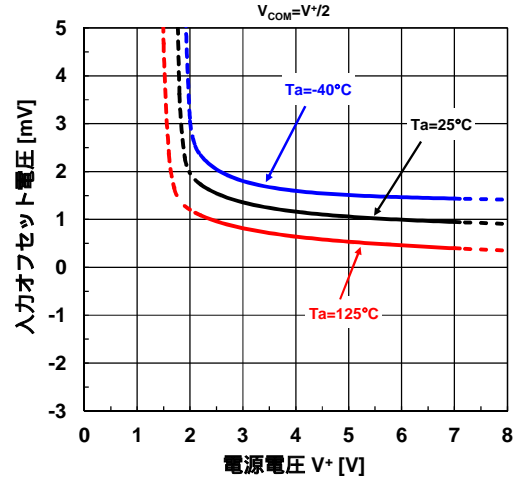
消費電流 (全回路) 対 周囲温度 特性例



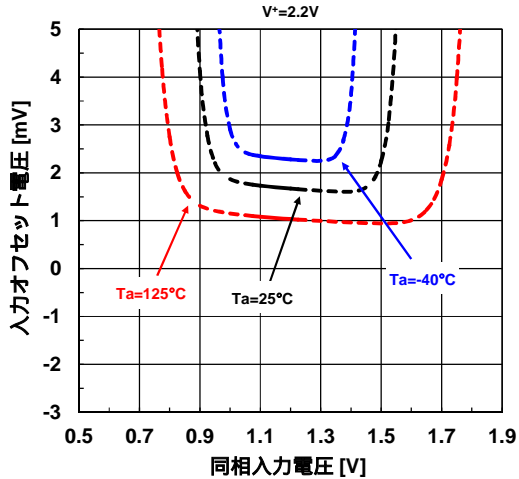
入力オフセット電圧 対 周囲温度 特性例



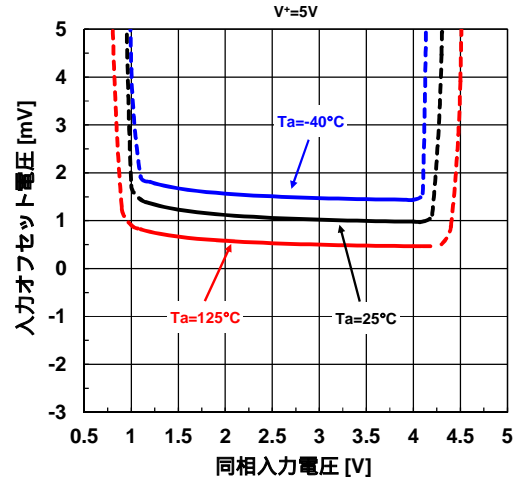
入力オフセット電圧 対 電源電圧 特性例



入力オフセット電圧 対 同相入力電圧 特性例

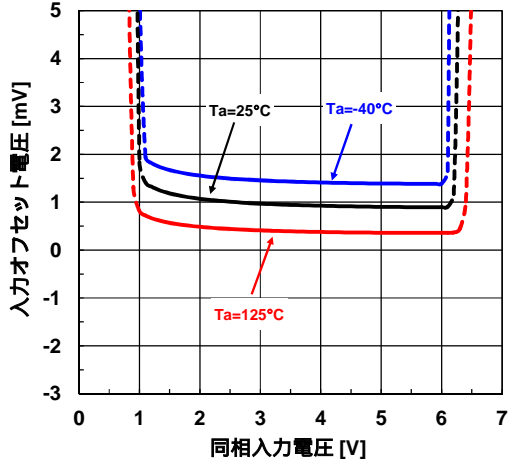


入力オフセット電圧 対 同相入力電圧 特性例

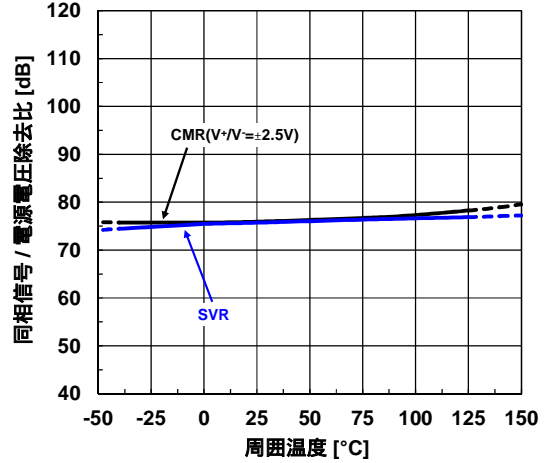


## ■ 特性例

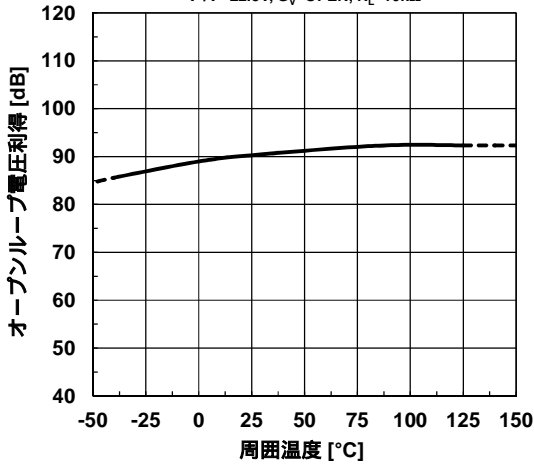
入力オフセット電圧 対 同相入力電圧 特性例  
 $V^+=7V$



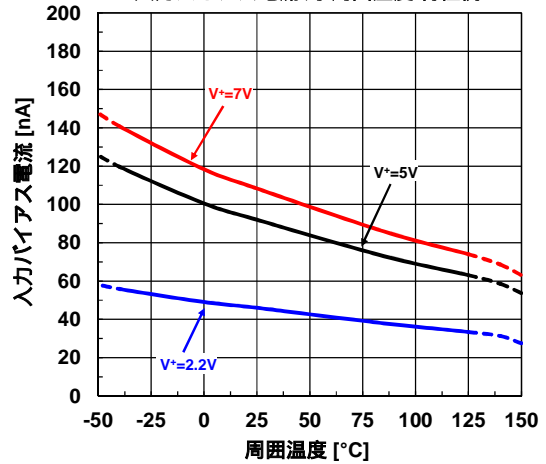
同相信号 / 電源電圧除去比 対 周囲温度 特性例



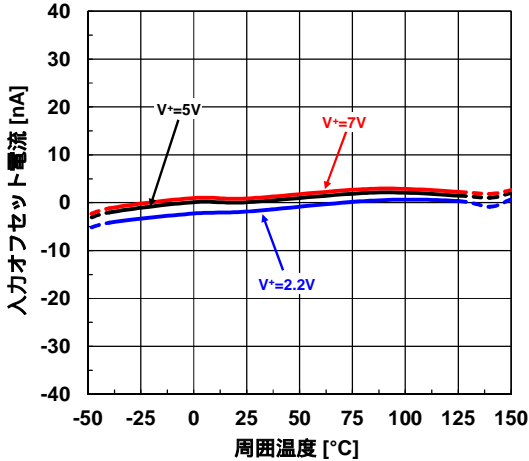
オープンループ電圧利得 対 周囲温度 特性例  
 $V^+/V^-=\pm 2.5V, G_V=OPEN, R_L=10k\Omega$



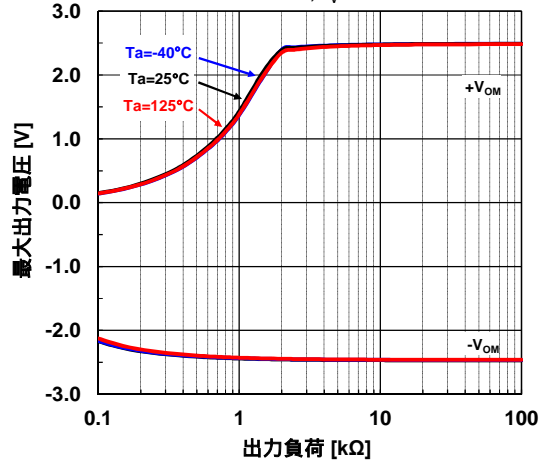
入力バイアス電流 対 周囲温度 特性例



入力オフセット電流 対 周囲温度 特性例

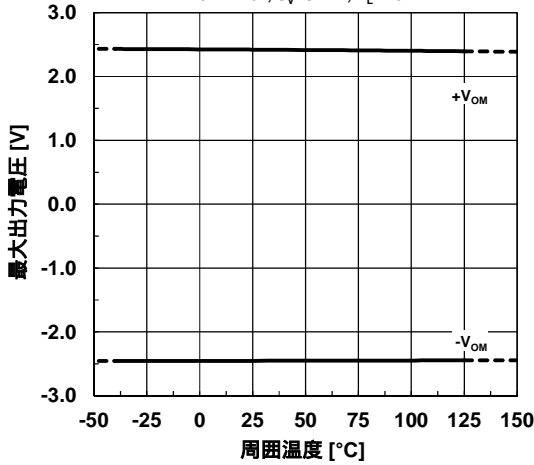


最大出力電圧 対 出力負荷 特性例  
 $V^+/V^-=\pm 2.5V, G_V=OPEN$

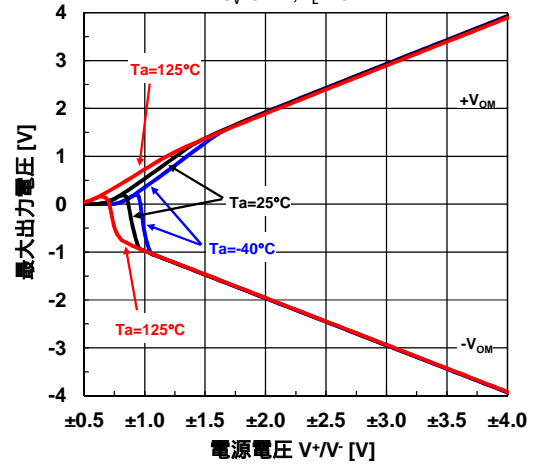


## ■ 特性例

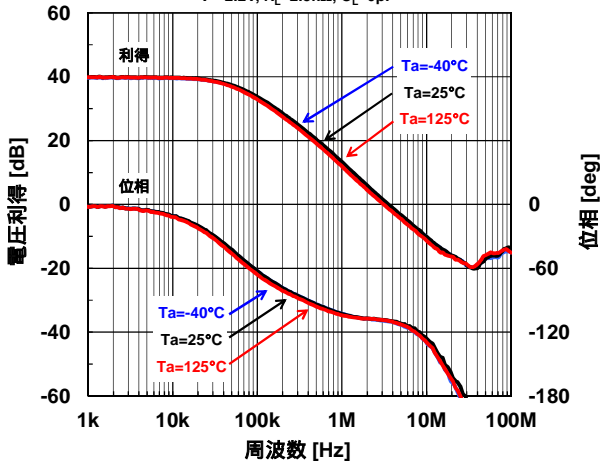
最大出力電圧 对 周囲温度 特性例  
 $V^+ / V^- = \pm 2.5V$ ,  $G_V = OPEN$ ,  $R_L = 2.5k\Omega$



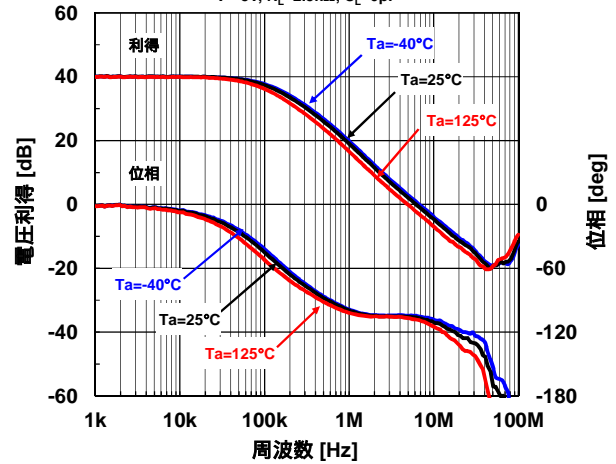
最大出力電圧 对 電源電圧 特性例  
 $G_V = OPEN$ ,  $R_L = 2.5k\Omega$



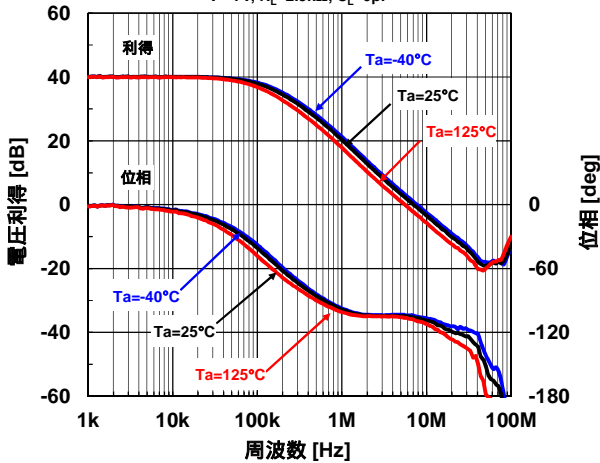
40dB 利得/位相 对 周波数 特性例  
 $V^+ = 2.2V$ ,  $R_L = 2.5k\Omega$ ,  $C_L = 0pF$



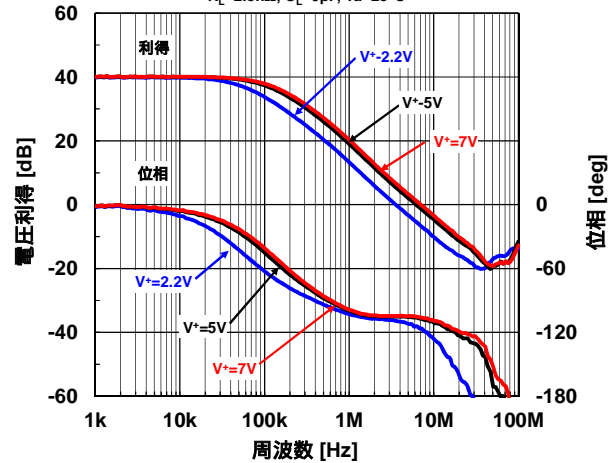
40dB 利得/位相 对 周波数 特性例  
 $V^+ = 5V$ ,  $R_L = 2.5k\Omega$ ,  $C_L = 0pF$



40dB 利得/位相 对 周波数 特性例  
 $V^+ = 7V$ ,  $R_L = 2.5k\Omega$ ,  $C_L = 0pF$



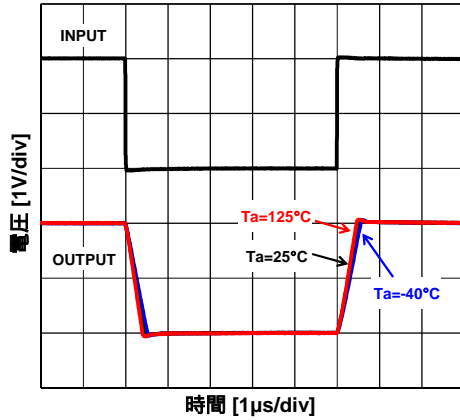
40dB 利得/位相 对 周波数 特性例  
 $R_L = 2.5k\Omega$ ,  $C_L = 0pF$ ,  $T_a = 25^\circ C$



## ■ 特性例

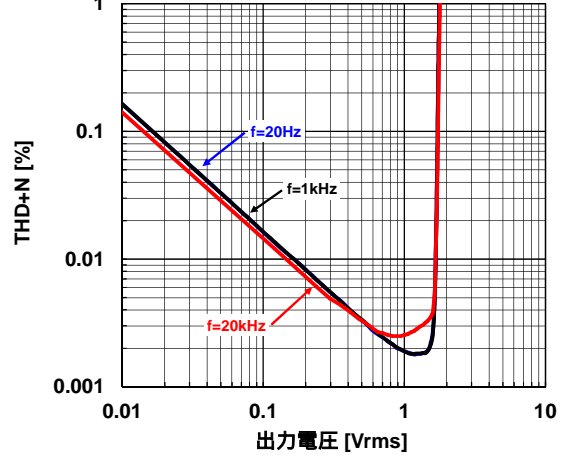
### 過渡応答 特性例

$V^+/V^- = \pm 2.5V$ , Gain=0dB,  $f=100kHz$ ,  $R_L=10k\Omega$ ,  $C_L=0pF$



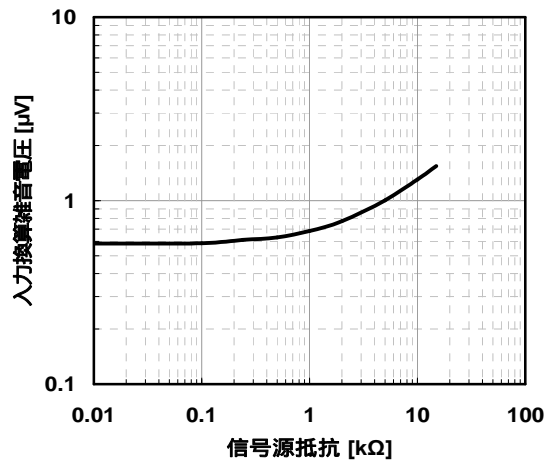
### THD+N 対 出力電圧 特性例

$V^+=5V$ ,  $G_v=10dB$ ,  $R_L=4.7k\Omega$ , Filter=10Hz~80kHz,  $T_a=25^\circ C$



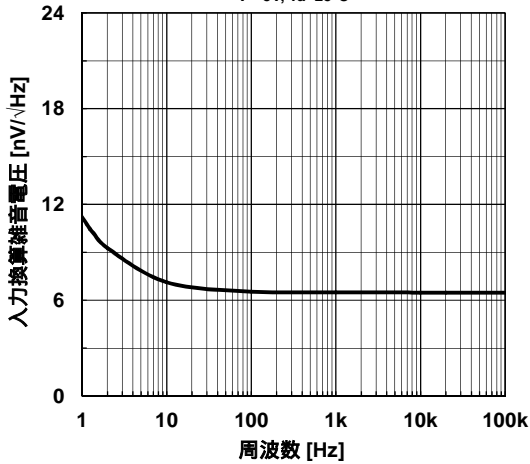
### 入力換算雑音電圧 対 信号源抵抗特性例

$V^+/V^- = \pm 3.0V$ ,  $R_F=100k\Omega$ ,  $R_G=100\Omega$ , JIS A,  $T_a=25^\circ C$



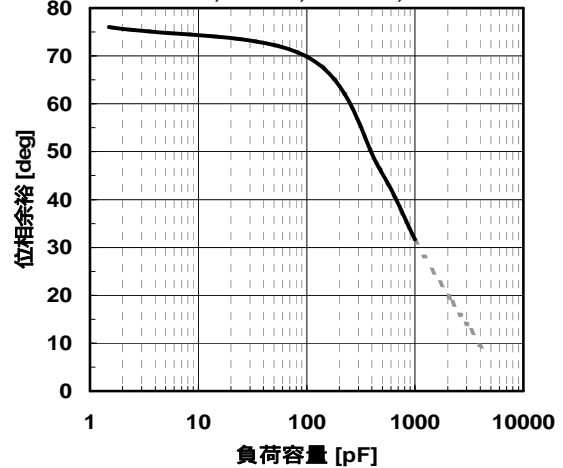
### 入力換算雑音電圧 対 周波数 特性例

$V^+=5V$ ,  $T_a=25^\circ C$



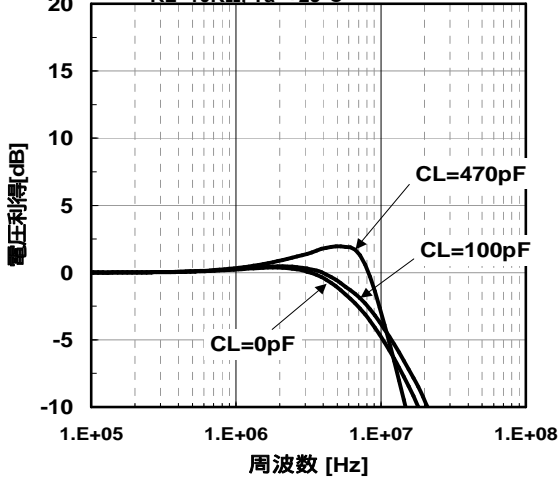
### 位相余裕 対 負荷容量特性例

$V^+/V^- = \pm 2.5V$ ,  $G_v=40dB$ ,  $R_F=100k\Omega$ ,  $R_G=1k\Omega$ ,  $R_L=2.5k\Omega$ ,  $T_a=+25^\circ C$



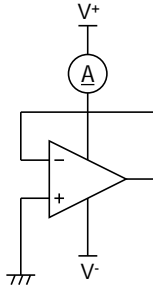
### ボルテージフォロアのピーク電圧利得特性例

$V^+/V^- = 2.5V$ ,  $G_v=0dB$ ,  $R_S=50\Omega$ ,  $R_L=10k\Omega$ ,  $T_a=+25^\circ C$



## ■ 測定回路

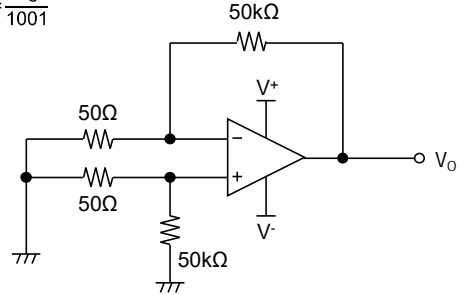
### ● 消費電流



### ● 入力オフセット電圧

$$V_{IO} = \frac{50}{(50+50k)} \times V_o$$

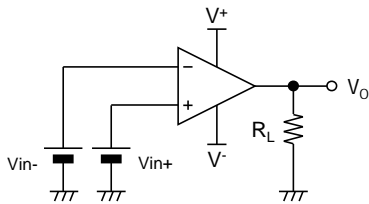
$$V_{IO} = \frac{V_o}{1001}$$



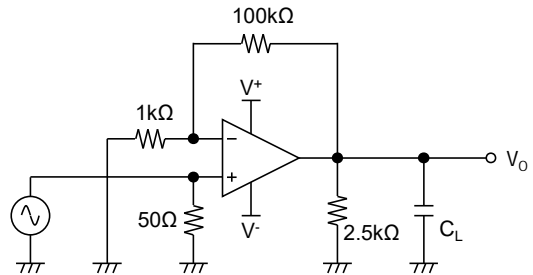
### ● 出力電圧

+Vom; Vin+ = 1V, Vin- = -1V

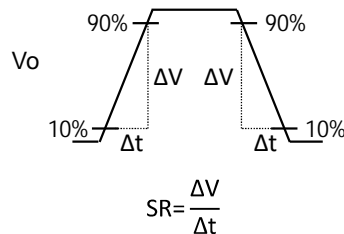
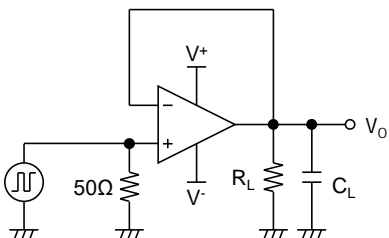
-Vom; Vin+ = -1V, Vin- = 1V



### ● GBW



### ● スルーレート





## ■ アプリケーションノート

### 電源電圧について

NJM2740 は(V<sup>+</sup>)-(V<sup>-</sup>)端子間に所定の電圧が印加されていれば単電源、両電源の区別なく動作いたします。動作電源電圧範囲は単電源時では V<sup>+</sup>-V<sup>-</sup>=2.2 to 7V, 両電源時では V<sup>+</sup>/V<sup>-</sup>=±1.1V to ±3.5V となります。

### 同相入力電圧範囲について

オペアンプの同相入力電圧範囲は電気的特性表に記載されておりますが、電源電圧が変動した際の目安は V<sub>ICM</sub> (typ.) = V<sup>+</sup>+1.1V to V<sup>+</sup>-1V (T<sub>a</sub>=25°C) となります。

温度特性については特性例をご参照ください。値はばらつきがございますので余裕をもってご設計ください。

### 最大出力電圧範囲について

オペアンプの最大出力電圧(V<sub>OM</sub>)は電気的特性表に記載されておりますが、電源電圧が変動した際の目安は V<sub>OM</sub> (typ.) = V<sup>+</sup>+0.3V to V<sup>+</sup>-0.3V (R<sub>L</sub>=2.5kΩ to V<sup>+</sup>/2, T<sub>a</sub>=25°C) となります。負荷抵抗、出力電流、温度などで最大出力電圧は変化いたしますので特性例をご参照ください。値はばらつきがございますので余裕をもってご設計ください。

### 電源電圧を超える入力電圧について

NJM2740 の入力端子は ESD 素子で保護されており(図 1)、電源電圧に対して約 300mV を超えると動作いたしますが、その時の電流値は 1mA まで許容されます。図 2 は簡単に構成できる入力端子保護回路です。入力電圧が電源電圧を超える場合は、図 2 のように制限抵抗(R<sub>LIMIT</sub>)を用いて入力電流を 1mA 以下に抑えてください。

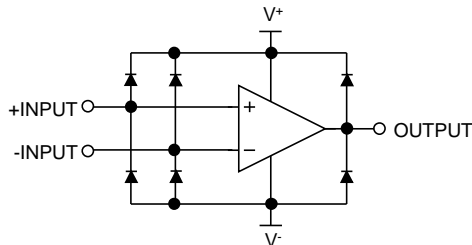


図 1. ブロック図

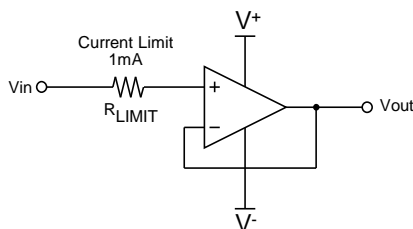


図 2. 入力端子保護

### 容量性負荷駆動

NJM2740 は、ボルテージフォロワアンプとして使用できませんが、この構成は容量性負荷から最も影響を受けやすい回路構成です。アンプ出力に接続されている容量性負荷とアンプの出力インピーダンスにより位相遅れが発生し、この結果負帰還回路の位相余裕度が減少するためステップ応答時にリングングや、オーバーシュートが発生します。NJM2740 は、1000pF の容量性負荷で 30°の位相余裕です。

NJM2740 で大きな容量性負荷を駆動する場合は図 3 に示すアイソレーション抵抗:R<sub>ISO</sub> を使用ください。R<sub>ISO</sub> の追加により高周波で抵抗性を示す出力負荷が形成され、帰還ループの位相余裕度が向上します。また、R<sub>ISO</sub> を高くすることで出力はより安定する方向となりますが、最大出力振幅範囲、出力電流、周波数帯域が低下します。

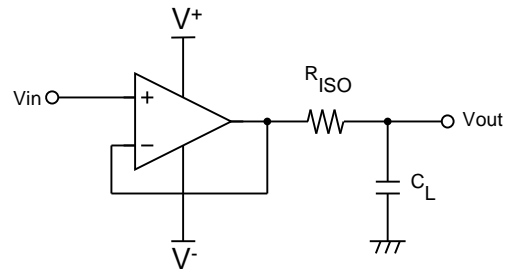
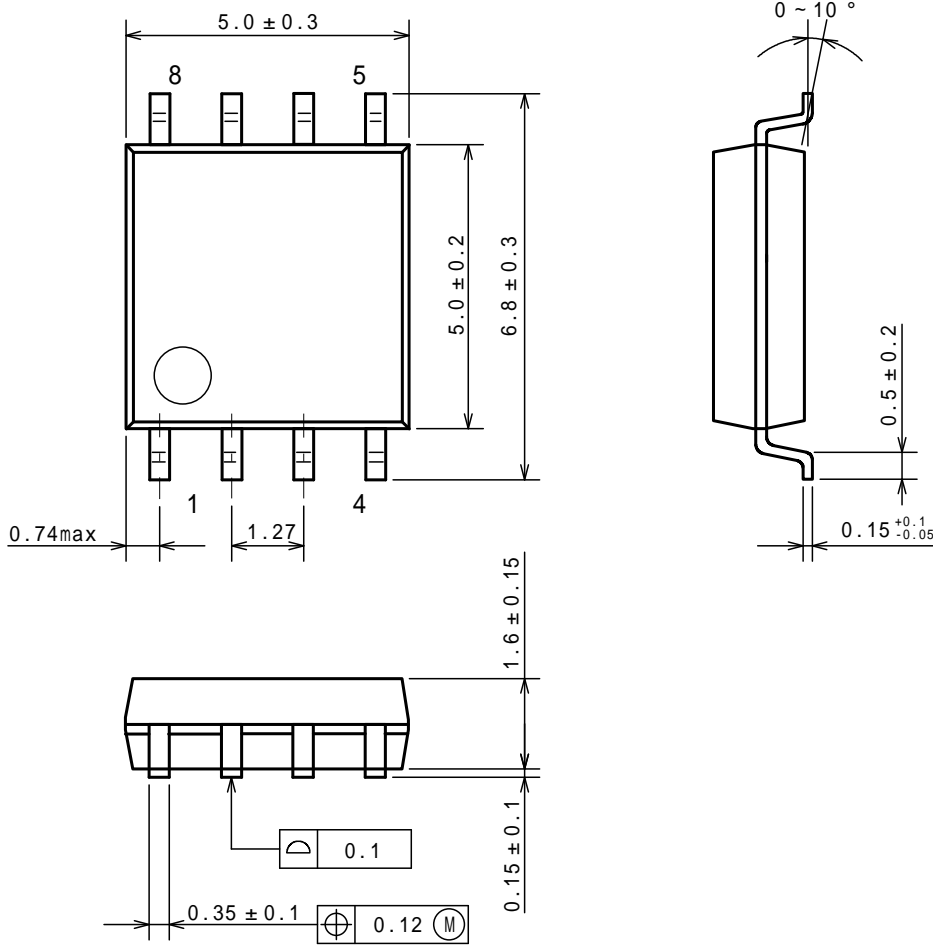


図 3. 容量性負荷のアイソレーション

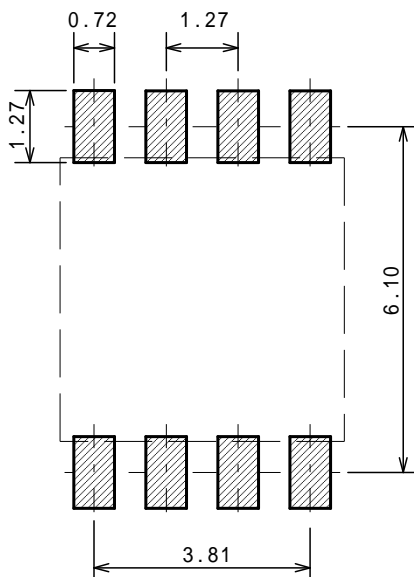
## DMP8

Unit: mm

### ■外形寸法図



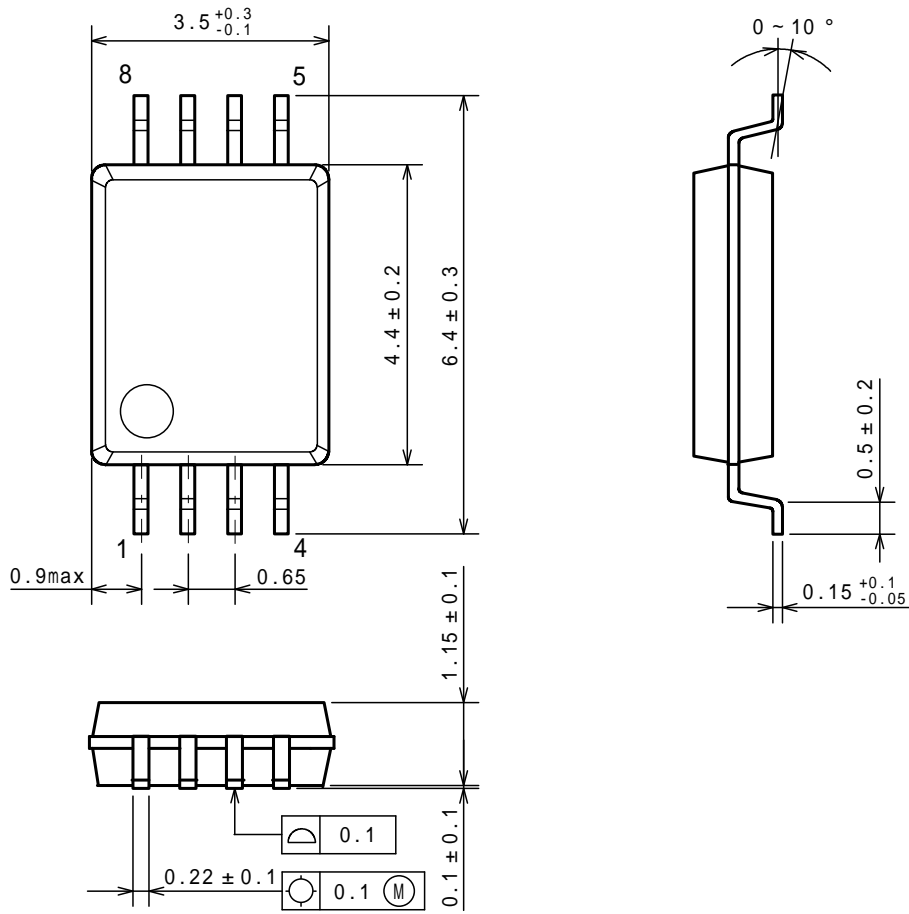
### ■フィットパターン



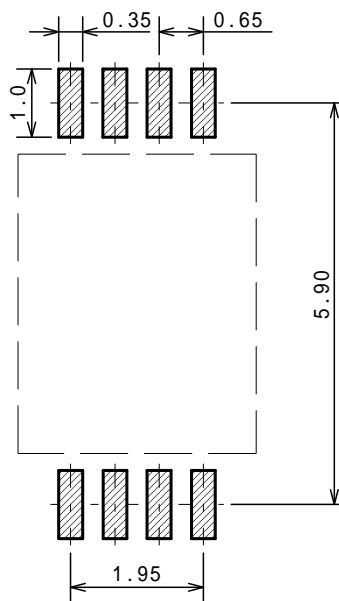
## SSOP8

Unit: mm

### ■外形寸法図



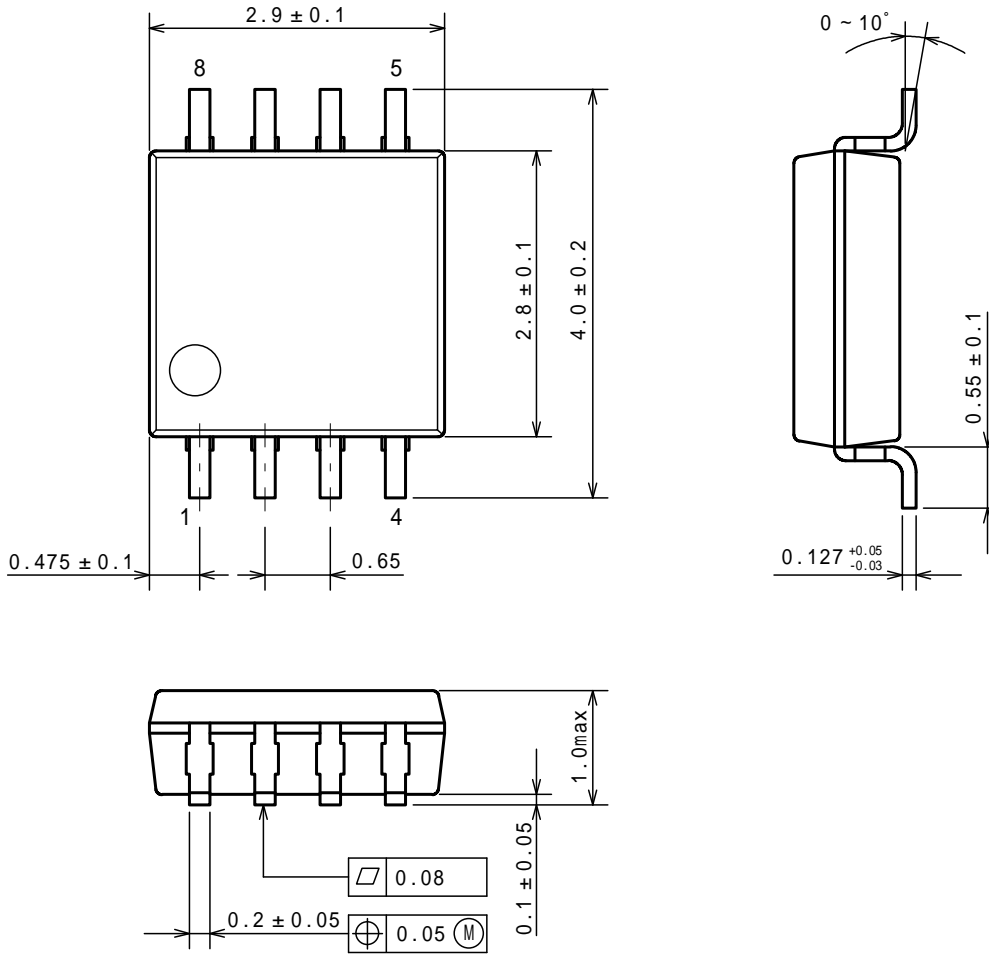
### ■フットパターン



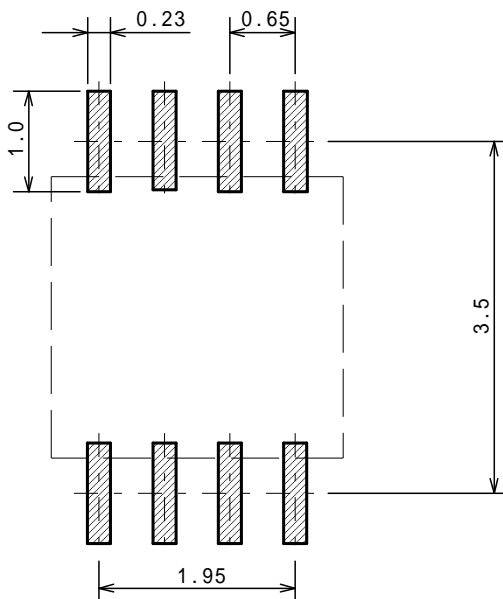
## TVSP8

Unit: mm

### ■外形寸法図



### ■フィットパターン

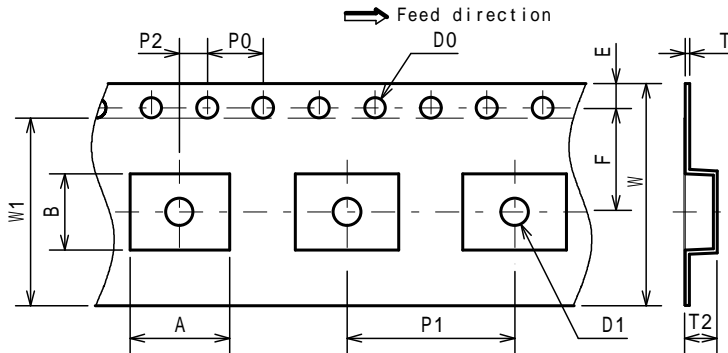


## DMP8

### ■包装仕様

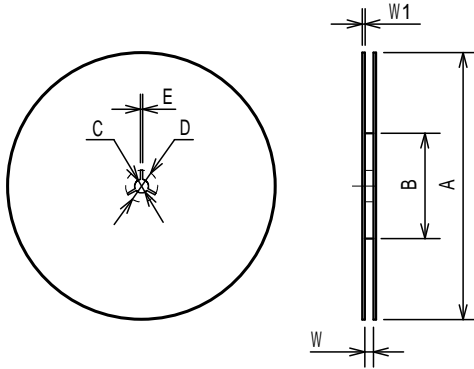
Unit: mm

#### テーピング寸法



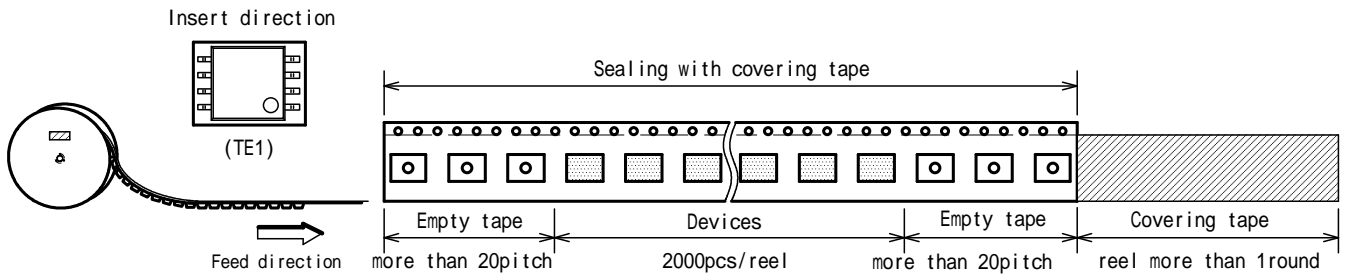
| SYMBOL | DIMENSION   | REMARKS          |
|--------|-------------|------------------|
| A      | 7.1         | BOTTOM DIMENSION |
| B      | 5.4         | BOTTOM DIMENSION |
| D0     | 1.55 ± 0.05 |                  |
| D1     | 2.05 ± 0.1  |                  |
| E      | 1.75 ± 0.1  |                  |
| F      | 7.5 ± 0.1   |                  |
| P0     | 4.0 ± 0.1   |                  |
| P1     | 12.0 ± 0.1  |                  |
| P2     | 2.0 ± 0.1   |                  |
| T      | 0.3 ± 0.05  |                  |
| T2     | 2.3         |                  |
| W      | 16.0 ± 0.3  |                  |
| W1     | 13.5        | THICKNESS 0.1max |

#### リール寸法

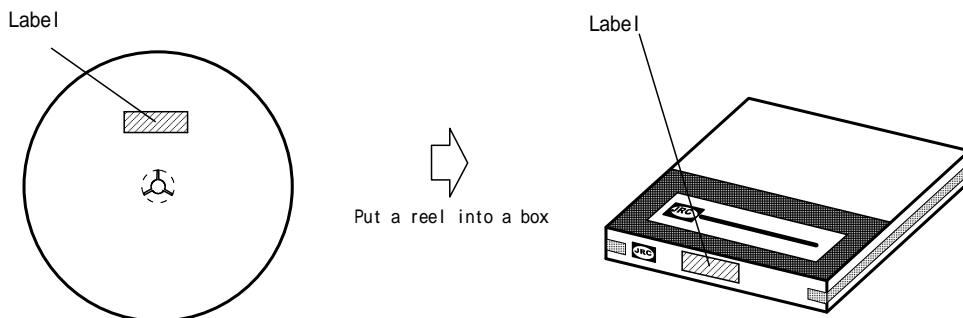


| SYMBOL | DIMENSION  |
|--------|------------|
| A      | 330 ± 2    |
| B      | 80 ± 1     |
| C      | 13 ± 0.2   |
| D      | 21 ± 0.8   |
| E      | 2 ± 0.5    |
| W      | 17.5 ± 0.5 |
| W1     | 2 ± 0.2    |

#### テーピング状態



#### 梱包状態



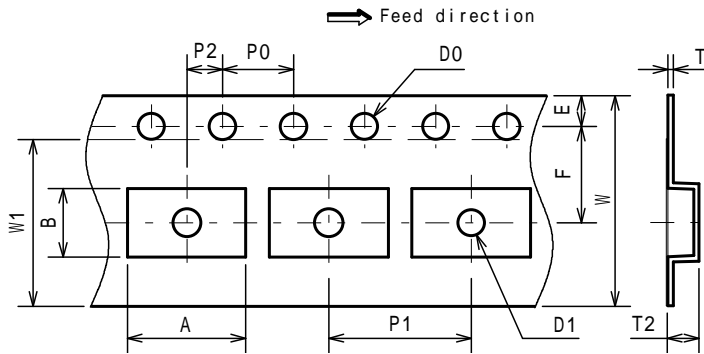
Put a reel into a box

## SSOP8

### ■包装仕様

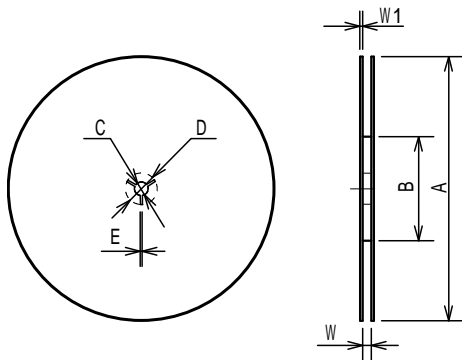
Unit: mm

#### テーピング寸法



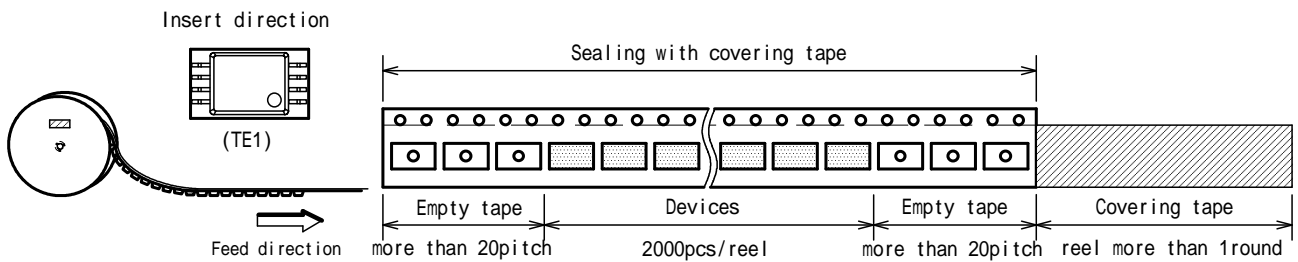
| SYMBOL | DIMENSION | REMARKS          |
|--------|-----------|------------------|
| A      | 6.7       | BOTTOM DIMENSION |
| B      | 3.9       | BOTTOM DIMENSION |
| D0     | 1.55±0.05 |                  |
| D1     | 1.55±0.1  |                  |
| E      | 1.75±0.1  |                  |
| F      | 5.5±0.05  |                  |
| P0     | 4.0±0.1   |                  |
| P1     | 8.0±0.1   |                  |
| P2     | 2.0±0.05  |                  |
| T      | 0.3±0.05  |                  |
| T2     | 2.2       |                  |
| W      | 12.0±0.3  |                  |
| W1     | 9.5       | THICKNESS 0.1max |

#### リール寸法

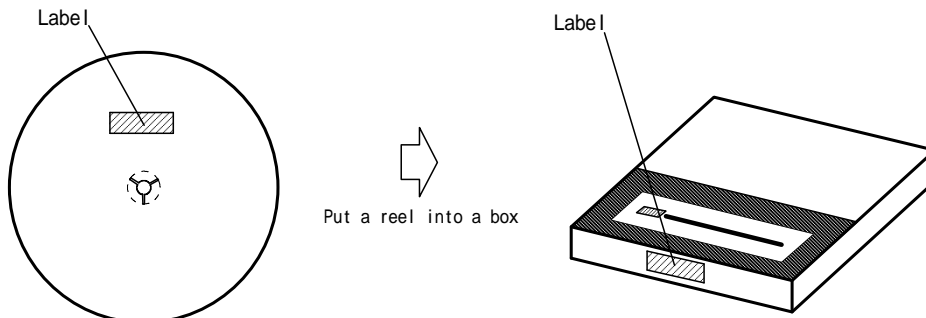


| SYMBOL | DIMENSION  |
|--------|------------|
| A      | 254 ± 2    |
| B      | 100 ± 1    |
| C      | 13 ± 0.2   |
| D      | 21 ± 0.8   |
| E      | 2 ± 0.5    |
| W      | 13.5 ± 0.5 |
| W1     | 2 ± 0.2    |

#### テーピング状態



#### 梱包状態

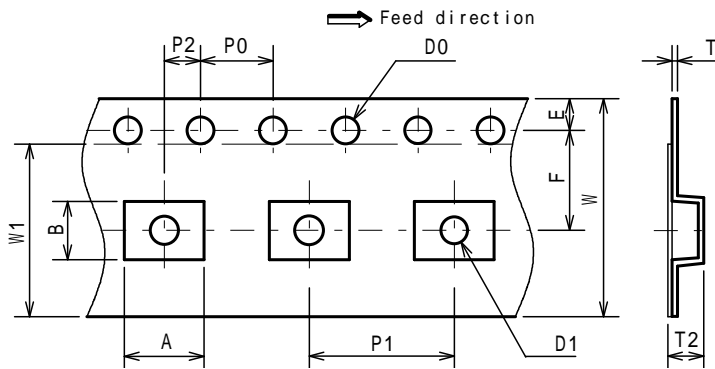


## TVSP8

### ■包装仕様

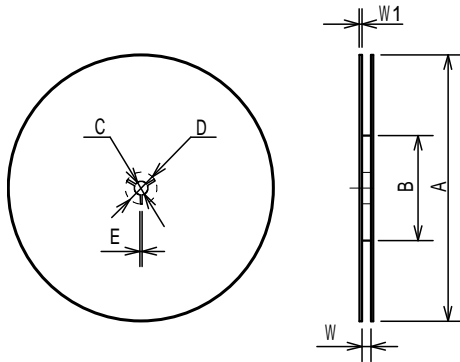
Unit: mm

#### テーピング寸法



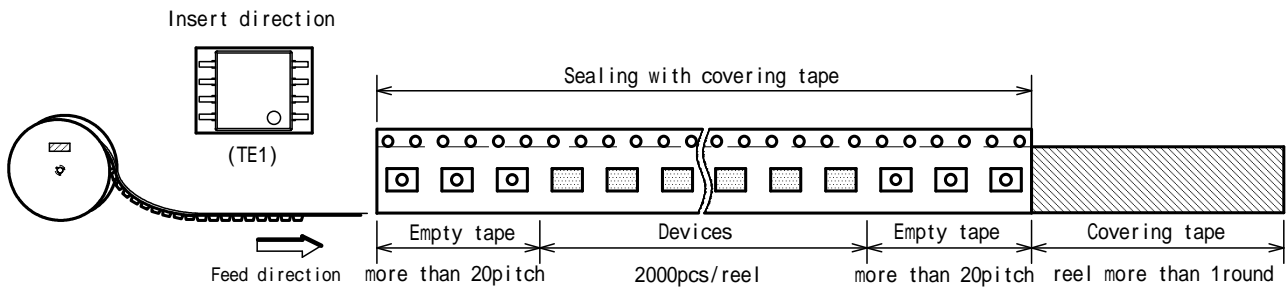
| SYMBOL | DIMENSION                        | REMARKS          |
|--------|----------------------------------|------------------|
| A      | 4.4                              | BOTTOM DIMENSION |
| B      | 3.2                              | BOTTOM DIMENSION |
| D0     | 1.5 <sup>+0.1</sup> <sub>0</sub> |                  |
| D1     | 1.5 <sup>+0.1</sup> <sub>0</sub> |                  |
| E      | 1.75 ± 0.1                       |                  |
| F      | 5.5 ± 0.05                       |                  |
| P0     | 4.0 ± 0.1                        |                  |
| P1     | 8.0 ± 0.1                        |                  |
| P2     | 2.0 ± 0.05                       |                  |
| T      | 0.30 ± 0.05                      |                  |
| T2     | 1.75 (MAX.)                      |                  |
| W      | 12.0 ± 0.3                       |                  |
| W1     | 9.5                              | THICKNESS 0.1max |

#### リール寸法

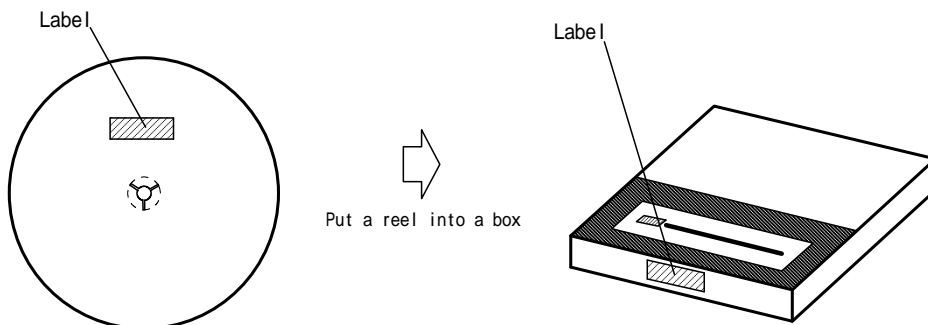


| SYMBOL | DIMENSION  |
|--------|------------|
| A      | 254 ± 2    |
| B      | 100 ± 1    |
| C      | 13 ± 0.2   |
| D      | 21 ± 0.8   |
| E      | 2 ± 0.5    |
| W      | 13.5 ± 0.5 |
| W1     | 2.0 ± 0.2  |

#### テーピング状態

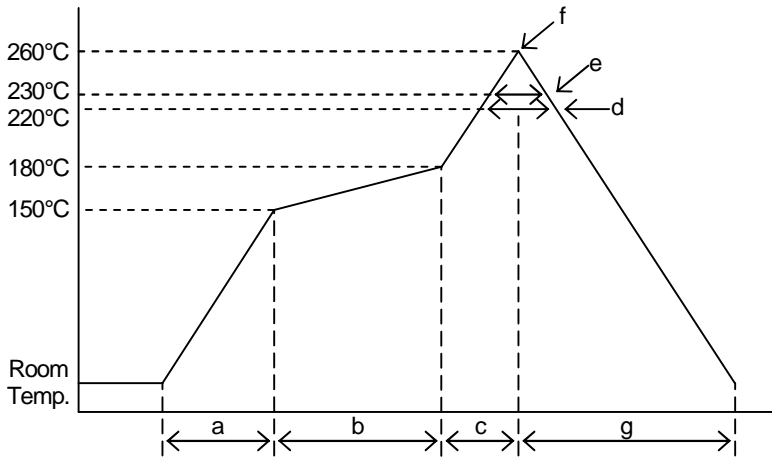


#### 梱包状態



## ■ 推奨実装方法

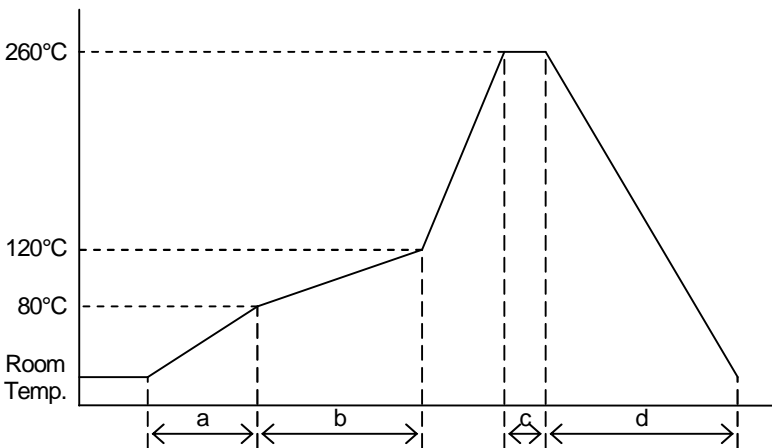
### リフロー温度プロファイル



|   |                  |                            |
|---|------------------|----------------------------|
| a | 温度上昇勾配           | 1 to 4°C/s                 |
| b | 予備加熱温度<br>予備加熱時間 | 150 to 180°C<br>60 to 120s |
| c | 温度上昇勾配           | 1 to 4°C/s                 |
| d | 実装領域 A 温度<br>時間  | 220°C<br>60s 以内            |
| e | 実装領域 B 温度<br>時間  | 230°C<br>40s 以内            |
| f | ピーク温度            | 260°C 以下                   |
| g | 冷却温度勾配           | 1 to 6°C/s                 |

温度測定点: パッケージ表面

### フロー温度プロファイル



|   |                  |                           |
|---|------------------|---------------------------|
| a | 温度上昇勾配           | 1 to 7°C/s                |
| b | 予備加熱温度<br>予備加熱時間 | 80 to 120°C<br>60 to 120s |
| c | ピーク温度<br>ピーク時間   | 260°C 以下<br>10s 以内        |
| d | 冷却温度勾配           | 1 to 7°C/s                |

温度測定点: パッケージ表面

### 手はんだ温度プロファイル

- 1 リード当り
- 銲先温度: 350°C 以下
- 時間: 3s 以内



## ■注意事項

1. 当社は、製品の品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生することがありますので、当社半導体製品の故障により結果として、人身事故、火災事故、社会的な損害等を生じさせることのないように、お客様の責任においてフェールセーフ設計、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計を行い、機器の安全性の確保に十分留意されますようお願いいたします。
2. このデータシートの掲載内容の正確さには万全を期しておりますが、掲載内容について何らかの法的な保証を行うものではありません。とくに応用回路については、製品の代表的な応用例を説明するためのものです。また、工業所有権その他の権利の実施権の許諾を伴うものではなく、第三者の権利を侵害しないことを保証するものでもありません。  
このデータシートに記載されている商標は、各社に帰属します。
3. このデータシートに掲載されている製品を、特に高度の信頼性が要求される下記の機器にご使用になる場合は、必ず事前に当社営業窓口までご相談願います。
  - ・ 航空宇宙機器
  - ・ 海底機器
  - ・ 発電制御機器 (原子力、火力、水力等)
  - ・ 生命維持に関する医療装置
  - ・ 防災/ 防犯装置
  - ・ 輸送機器 (飛行機、鉄道、船舶等)
  - ・ 各種安全装置
4. このデータシートに掲載されている製品の仕様を逸脱した条件でご使用になりますと、製品の劣化、破壊等を招くことがありますので、なさないように願います。仕様を逸脱した条件でご使用になられた結果、人身事故、火災事故、社会的な損害等を生じた場合、当社は一切その責任を負いません。
5. ガリウムヒ素(GaAs)の安全性について  
対象製品:GaAs MMIC、フォトリフレクタ  
ガリウムヒ素(GaAs)製品取り扱い上の注意事項  
この製品は、法令で指定された有害物のガリウムヒ素(GaAs)を使用しております。危険防止のため、製品を焼いたり、砕いたり、化学処理を行い気体や粉末にしないでください。廃棄する場合は関連法規に従い、一般産業廃棄物や家庭ゴミとは混ぜないでください。
6. このデータシートに掲載されている製品の仕様等は、予告なく変更することがあります。ご使用にあたっては、納入仕様書の取り交わしが必要です。

