



# 超低消費電力ゼロ・クロスオーバー、 レール・ツー・レールI/Oオペアンプ

## 特長

- ゼロ・クロスオーバー
- 低消費電流：1 $\mu$ A (Max)
- 低オフセット電圧：750 $\mu$ V (Max)
- 低電源電圧：+1.8V $\sim$ +5.5V
- 低オフセット・ドリフト：1.75 $\mu$ V/ $^{\circ}$ C (Max)
- microSIZEパッケージ
  - SC70-5, SOT23-8, MSOP-8

## アプリケーション

- 電池駆動機器
- 携帯機器
- 医用機器
- 試験装置

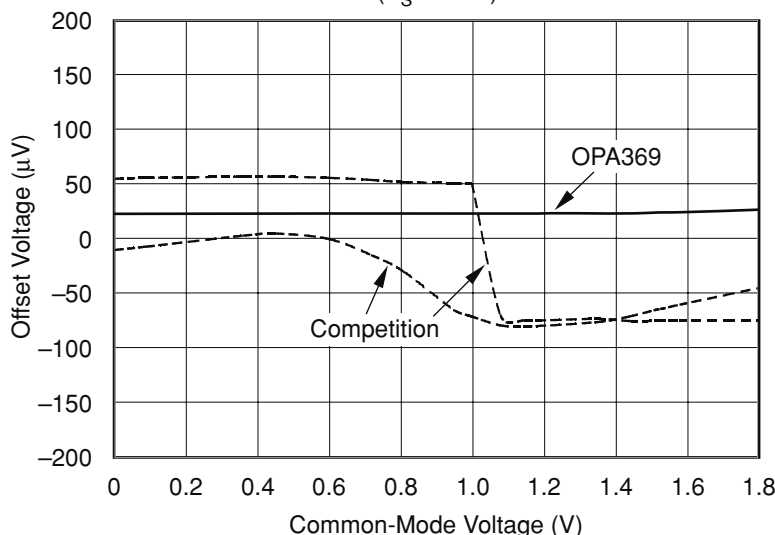
## 解説

OPA369およびOPA2369は、テキサス・インスツルメンツ社製の新しい低電力・低動作電圧のオペアンプであり、特に電池駆動アプリケーション向けに設計されています。

OPAx369は1.8Vの低電源電圧まで動作し、真のレール・ツー・レール動作を行うため、広範なアプリケーションで使用できます。また、ゼロ・クロスオーバー機能により、低電圧 (< 3V) およびレール・ツー・レール入力のアプリケーションにて非常に重要になる入力クロスオーバー歪みの問題が解決されます。

OPAx369は、microSIZEパッケージおよび非常に低い無信号時電流 (最大1 $\mu$ A) に加えて、12kHzの帯域幅、低オフセット・ドリフト (最大1.75 $\mu$ V/ $^{\circ}$ C) および0.1Hzから10Hz帯で低ノイズ (3.6 $\mu$ Vpp) を特長としています。

オフセット電圧対同相電圧  
( $V_S = 1.8V$ )



Gate Drive、PowerPADは、テキサス・インスツルメンツの商標です。

この資料は、Texas Instruments Incorporated (TI) が英文で記述した資料を、皆様のご理解の一助として頂くために日本テキサス・インスツルメンツ (日本TI) が英文から和文へ翻訳して作成したものです。  
資料によっては正規英語版資料の更新に対応していないものがあります。日本TIによる和文資料は、あくまでもTI正規英語版をご理解頂くための補助的参考資料としてご使用下さい。  
製品のご検討およびご採用にあたりましては必ず正規英語版の最新資料をご確認下さい。  
TIおよび日本TIは、正規英語版にて更新の情報を提供しているにもかかわらず、更新以前の情報に基づいて発生した問題や障害等につきましては如何なる責任も負いません。

OPA369は、SC70-5パッケージで提供します。また、OPA2369（デュアル版）は、MSOP-8およびSOT23-8の両パッケージで提供します。



## 静電気放電対策

静電気放電はわずかな性能の低下から完全なデバイスの故障に至るまで、様々な損傷を与えます。すべての集積回路は、適切なESD保護方法を用いて、取扱いと保存を行うようにして下さい。高精度の集積回路は、損傷に対して敏感であり、極めてわずかなパラメータの変化により、デバイスに規定された仕様に適合しなくなる場合があります。

### 絶対最大定格<sup>(1)</sup>

	定格	単位
電源電圧、 $V_S=(V_+)-(V_-)$	+7V	V
シングル入力端子	電圧 <sup>(2)</sup>	-0.5~(V+) +0.5
	電流 <sup>(2)</sup>	±10
出力短絡回路 <sup>(3)</sup>	連続	
動作温度、 $T_A$	-55~+125	°C
保存温度、 $T_A$	-65~+150	°C
ジャンクション温度、 $T_J$	+150	°C
ESD定格	HBM (Human Body Model)	4000
	CDM (Charged Device Model)	1000
	MM (Machine Model)	200

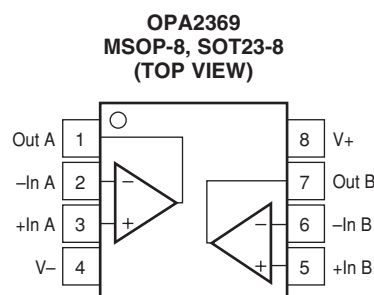
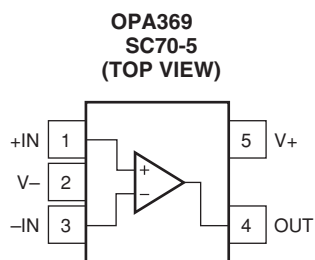
- (1) 絶対最大定格以上のストレスは、致命的なダメージを製品に与えることがあります。これはストレスの定格のみについて示しており、このデータシートの「推奨動作条件」に示された値を越える状態での本製品の機能動作は含まれていません。絶対最大定格の状態に長時間置くと、本製品の信頼性に影響を与えることがあります。
- (2) 入力端子は電源レールにダイオード・クランプされています。電源レールを0.5V以上超える振幅の入力信号は、10mA以下に電流制限してください。
- (3)  $V_S/2$ に短絡、パッケージあたり1アンペア。

### パッケージ情報<sup>(1)</sup>

製品名	パッケージ・リード	パッケージ名称	捺印
OPA369	SC70-5	DCK	CJS
OPA2369	MSOP-8	DGK	OCCQ
	SOT23-8	DCN	OCBQ

- (1) 最新のパッケージ情報と発注情報については、このデータシートの末尾にある「付録：パッケージ・オプション」を参照するか、[www.ti.com](http://www.ti.com)または[www.tij.co.jp](http://www.tij.co.jp)にあるTIのWebサイトを参照してください。

### ピン配置



電気的特性：V<sub>S</sub> = +1.8V~+5.5V

太字はT<sub>A</sub> = -40°C~+85°C

特記のない限り、T<sub>A</sub> = +25°C、R<sub>L</sub> = 100kΩでV<sub>S</sub>/2へ接続

パラメータ	測定条件	OPA369 <sup>(1)</sup> , OPA2369			単位
		MIN	TYP	MAX	
オフセット電圧					
入力オフセット電圧	V <sub>OS</sub>		250	750	μV
TA = -40°C~+85°C				1	mV
ドリフト	dV <sub>OS</sub> /dT		0.4	1.75	μV/°C
対電源電圧	PSRR	V <sub>S</sub> = 1.8V ~ 5.5V	5	20	μV/V
チャンネル分離		dc	0.1		μV/V
		f = 1kHz	120		dB
入力電圧範囲	V <sub>CM</sub>		(V-)	(V+)	V
同相電圧範囲	CMRR	(V-) ≤ V <sub>CM</sub> ≤ (V+)	100	114	dB
同相除去比		(V-) ≤ V <sub>CM</sub> ≤ (V+)	90		dB
TA = -40°C~+85°C					
入力バイアス電流	I <sub>B</sub>		10	50	pA
入力オフセット電流	I <sub>OS</sub>		10	50	pA
入力インピーダンス					
差動			10 <sup>13</sup>    3		Ω    pF
同相			10 <sup>13</sup>    6		Ω    pF
ノイズ					
入力電圧ノイズ		f = 0.1Hz ~ 10Hz	3.6		μV <sub>PP</sub>
入力電圧ノイズ密度		f = 100Hz	160		nV/√Hz
		f = 1kHz	120		nV/√Hz
電流ノイズ密度		f = 1kHz	1		fA/√Hz
大振幅電圧利得	A <sub>OL</sub>	100mV ≤ V <sub>O</sub> ≤ (V+)-100mV, R <sub>L</sub> = 100kΩ	114	134	dB
TA = -40°C~+85°C		100mV ≤ V <sub>O</sub> ≤ (V+)-100mV, R <sub>L</sub> = 100kΩ	100		dB
		500mV ≤ V <sub>O</sub> ≤ (V+)-500mV, R <sub>L</sub> = 10kΩ	114	134	dB
TA = -40°C~+85°C		500mV ≤ V <sub>O</sub> ≤ (V+)-500mV, R <sub>L</sub> = 10kΩ	90		dB
出力					
出力電圧スイング (レールまで)		R <sub>L</sub> = 100kΩ		10	mV
		R <sub>L</sub> = 10kΩ		25	mV
短絡電流	I <sub>SC</sub>		10		mA
容量性負荷	C <sub>LOAD</sub>		See Typical Characteristics		pF
周波数応答					
単一利得帯域幅	GBW		12		kHz
スルーレート	SR	G = +1	0.005		V/μs
過負荷回復時間		V <sub>IN</sub> × Gain > V <sub>S</sub>	250		μs
電源					
仕様電圧	V <sub>S</sub>		1.8	5.5	V
無信号時電流 (1アンプあたり)	I <sub>Q</sub>	I <sub>OUT</sub> = 0A	0.7	1	μA
TA = -40°C~+85°C				1.25	μA

(1) OPA369の仕様は予告版です。

電気的特性：V<sub>S</sub> = +1.8V~+5.5V

太字はT<sub>A</sub> = -40°C~+85°C

特記のない限り、T<sub>A</sub> = +25°C、R<sub>L</sub> = 100kΩでV<sub>S</sub>/2へ接続

パラメータ	測定条件	OPA369 <sup>(1)</sup> , OPA2369			単位
		MIN	TYP	MAX	
温度範囲					
仕様温度範囲	T <sub>A</sub>	-40		+85	°C
動作温度範囲	T <sub>A</sub>	-55		+125	°C
熱抵抗	θ <sub>JA</sub>				
SC70			250		°C/W
SOT23			223		°C/W
MSOP			252		°C/W

# 代表的特性

特記のない限り、 $T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $R_L = 100\text{k}\Omega$ で $V_S/2$ へ接続

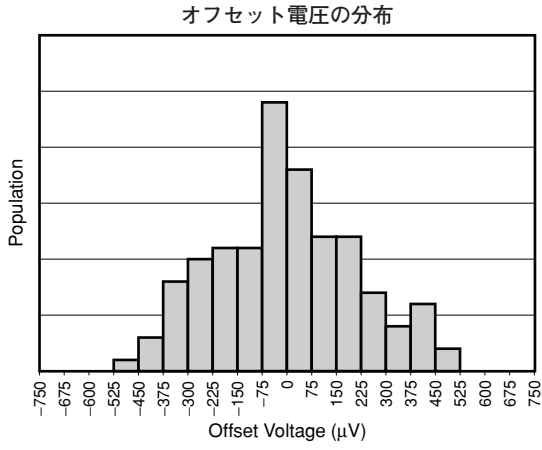


図1

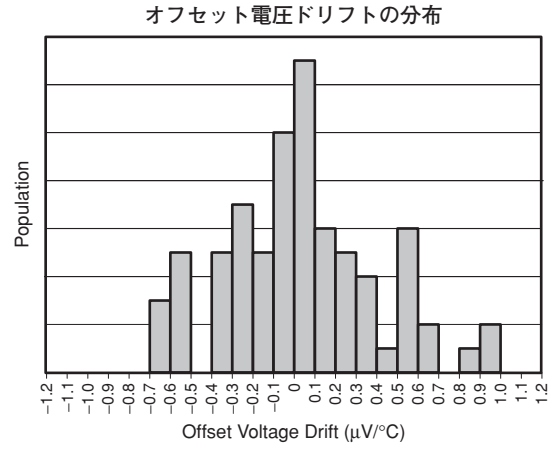


図2

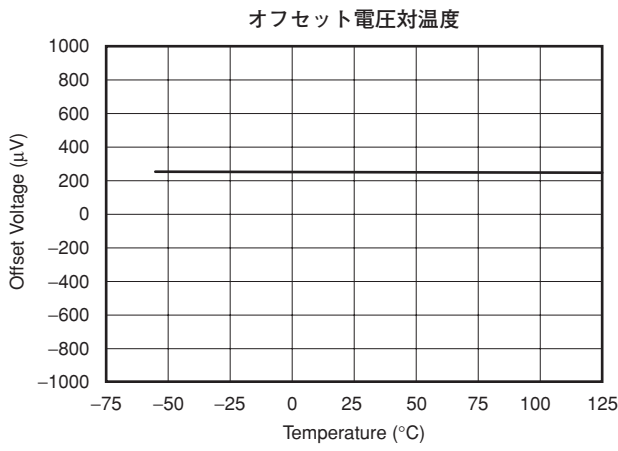


図3

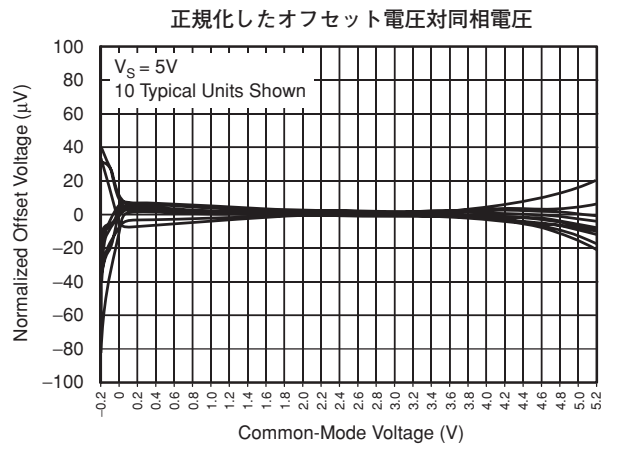


図4

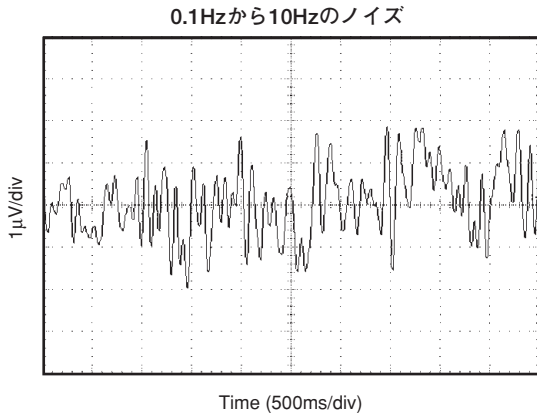


図5

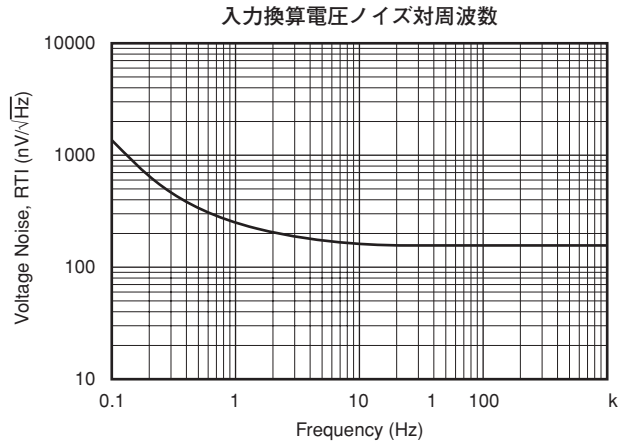


図6

## 代表的特性 (続き)

特記のない限り、 $T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $R_L = 100\text{k}\Omega$ で $V_S/2$ へ接続

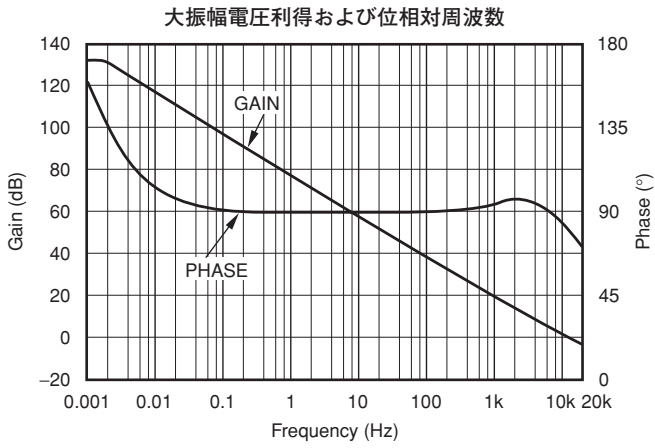


図7

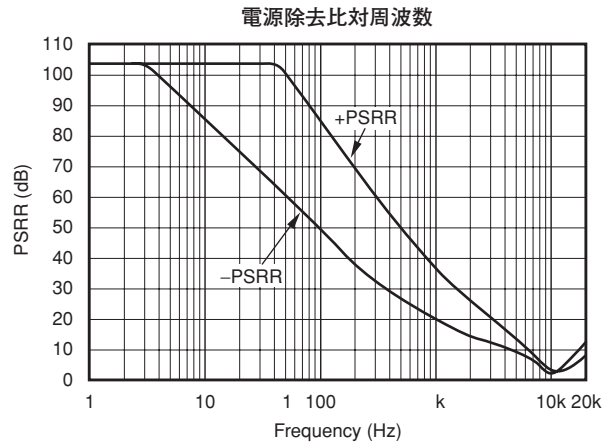


図8

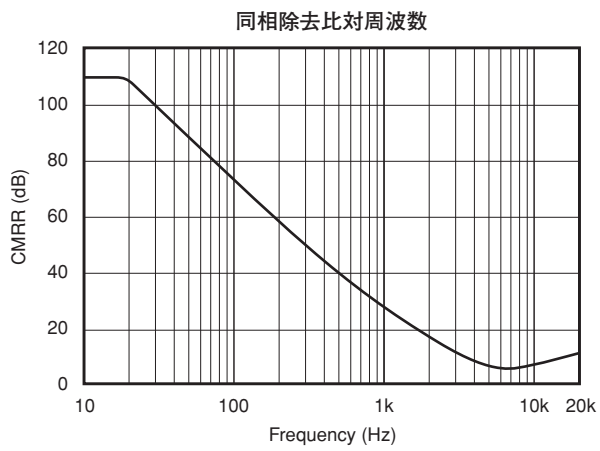


図9

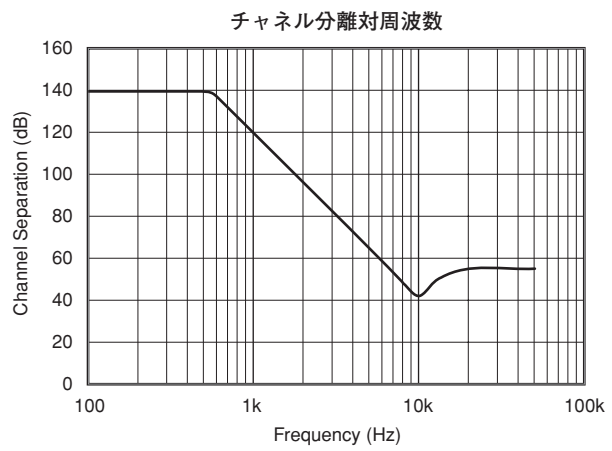


図10

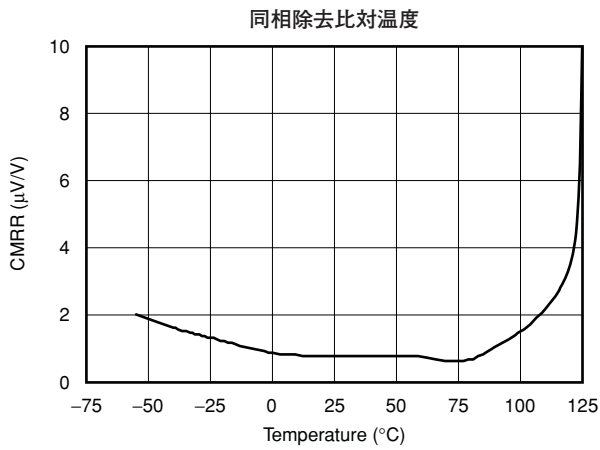


図11

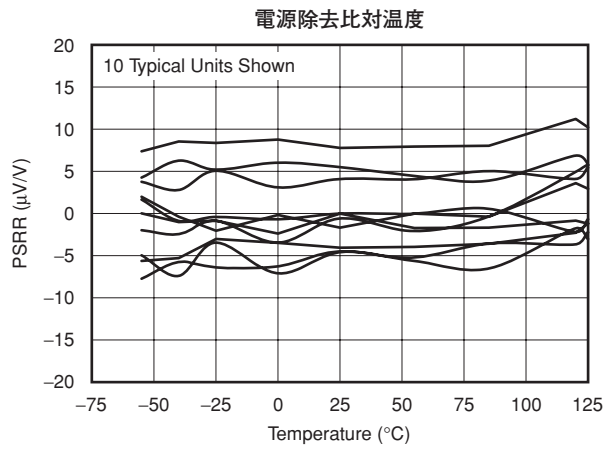


図12

## 代表的特性 (続き)

特記のない限り、 $T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $R_L = 100\text{k}\Omega$ で $V_S/2$ へ接続

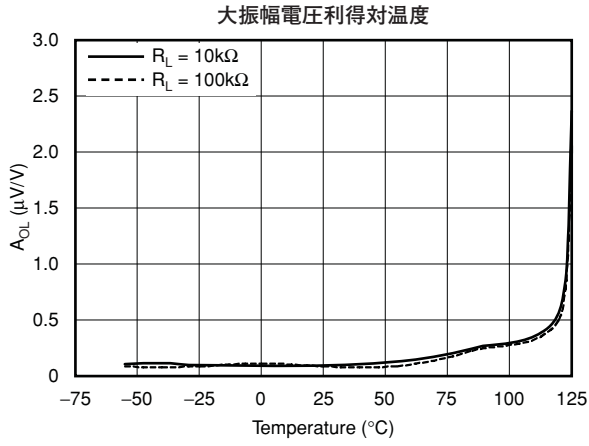


図13

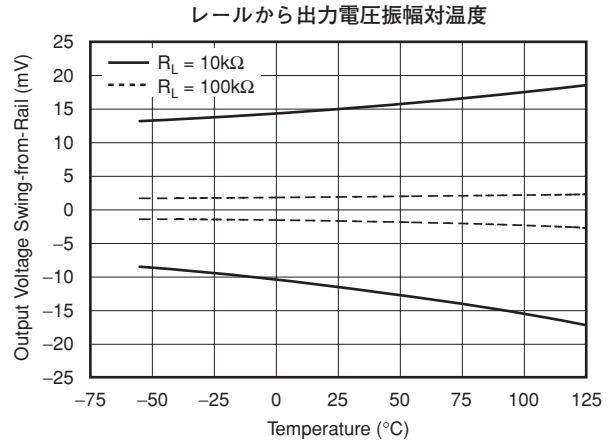


図14

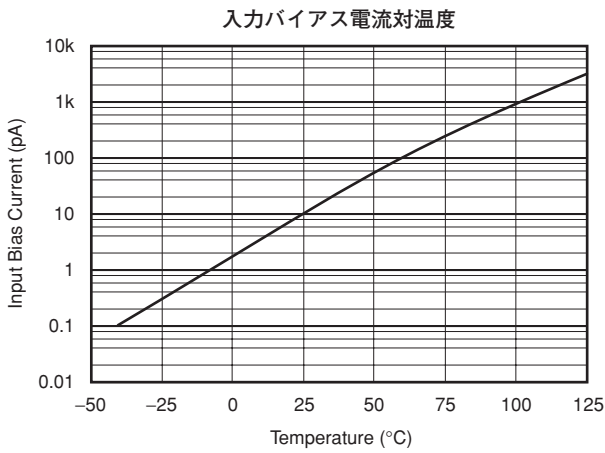


図15

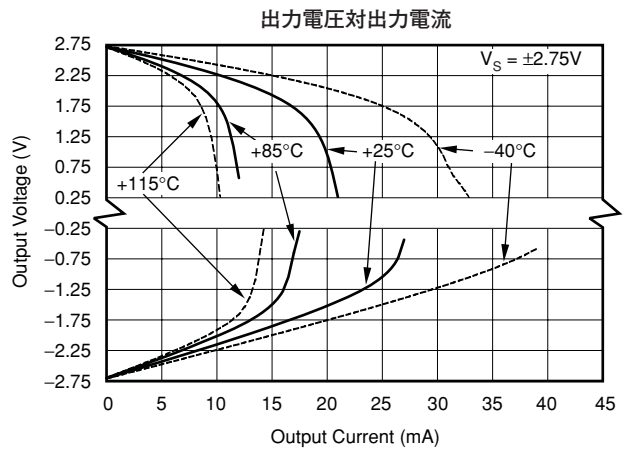


図16

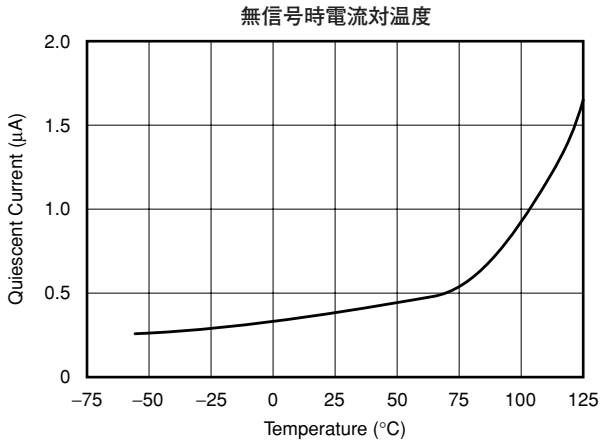


図17

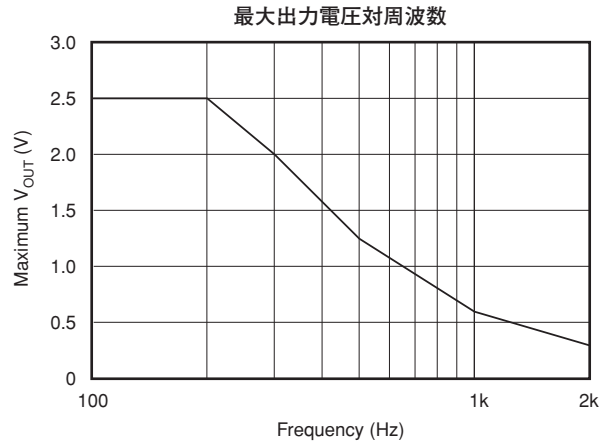


図18

## 代表的特性 (続き)

特記のない限り、 $T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $R_L = 100\text{k}\Omega$ で $V_S/2$ へ接続

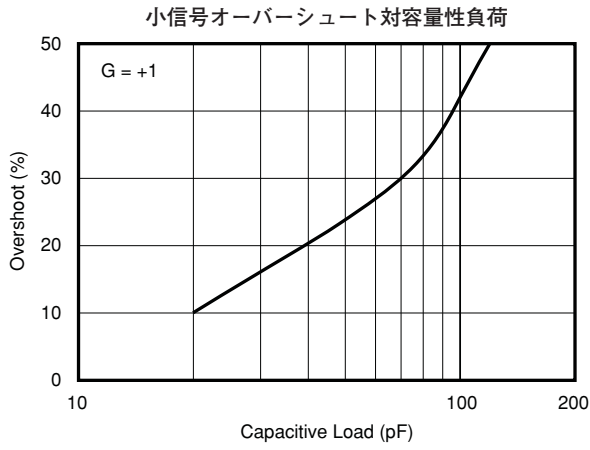


図19

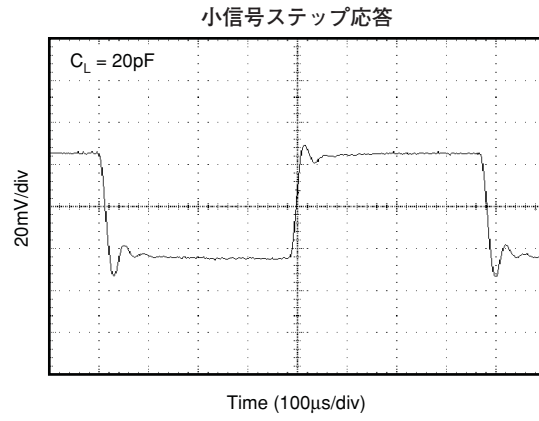


図20

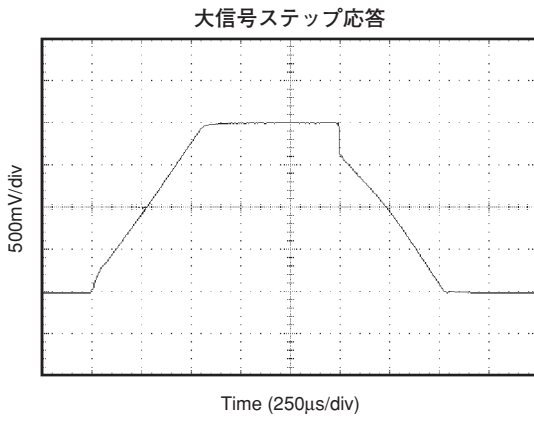


図21

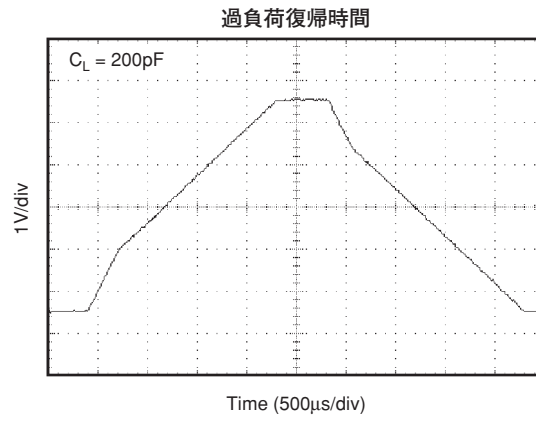


図22



## アプリケーション情報

オペアンプのOPA369ファミリーは電力消費が最小に抑えられ、1.8Vまでの低電源電圧で動作します。電源除去比 (PSRR)、同相除去比 (CMRR)、および大振幅電圧利得 (AOL) の標準値は、100dB以上になります。

極小電力の設計では、システム部品を注意深く選定してください。電流消費を最小にするために、抵抗には大きな値を選択します。しかし、大きな抵抗は回路の漂遊容量およびオペアンプの入力容量の影響を大きく作用させることに注意してください。すなわち、これらの寄生RCの組み合わせにより、システム全体の安定性が影響されます。安定性を確保し、オーバーシュートやゲイン・ピーキングを制限するには、フィードバックコンデンサが必要になります。

優れたレイアウトを行うこと、および0.1 $\mu$ Fのバイパス・コンデンサを電源端子にできるだけ近く配置することが不可欠になります。

## 動作電圧

OPA369シリーズのオペアンプは、+1.8Vから+5.5Vの範囲で規定および試験されています。電源電圧により著しく変動するパラメータについては、「代表的特性」の曲線で示してあります。

## 同相入力電圧範囲

OPA369ファミリーは、ほとんどレール・ツー・レールの相補型のオペアンプで一般的に存在する入力オフセット遷移領域を解消するように設計されています。この設計により、OPA369ファミリーは入力範囲全体にわたって優れた同相性能を提供することができます。

OPA369ファミリーの同相入力電圧範囲は、それぞれの電源レールまで到達しています。CMRRは負のレールから正のレールまでの範囲で規定されています。以上については、図4の「正規化したオフセット電圧 対 同相電圧」をご覧ください。

## 過電圧からの入力保護

入力電流は標準で10pAです。しかし、過電圧（電源レールを500mV以上超える入力）を入力に加えると、入力端子へ流入あるいは入力端子から流出する過剰電流を引き起こします。したがって、入力電圧を電源レール間に保つだけでなく、入力電流を10mA以下に制限することも重要です。この電流制限は、図23に示すような入力抵抗で容易に実現することができます。

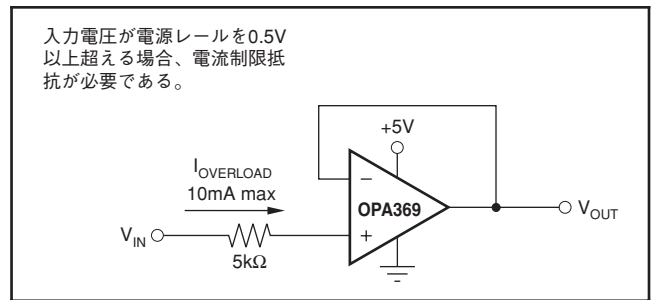


図23. 電源電圧を超える電圧による電流入力に対する入力保護

## ノイズ

マイクロパワー・アンプには往々にして大きな広帯域ノイズがありますが、OPA369シリーズは優れたノイズ特性を提供しています。OPA369シリーズの0.1Hzから10Hzのノイズおよび広帯域ノイズは、それぞれわずかに2.8 $\mu$ V<sub>PP</sub>および80nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ です。抵抗は主要なノイズ発生源になるため、注意深く選定します。

## 容量性負荷および安定性

およそ50pFを超える容量性負荷時のボルテージ・フォロワ構成では、出力信号に余分なオーバーシュートやリングングが発生します（図19参照）。ゲインを増加させると、アンプの容量性負荷のドライブ能力が強化されます。ユニティ・ゲイン構成では、図24に示すように小抵抗 $R_S$ （10 $\Omega$ から20 $\Omega$ ）を出力に直列に挿入すると、容量性負荷ドライブ能力を改善することができます。この抵抗は、純容量性負荷に対してDC特性を維持しつつ、リングングを著しく低減させます。しかし、容量性負荷と並列に抵抗性負荷があると、分圧回路が形成されて出力に誤差が発生し、わずかですが出力振幅が低減されます。発生した誤差は比率 $R_S/R_L$ に比例し、一般的に無視できるものです。

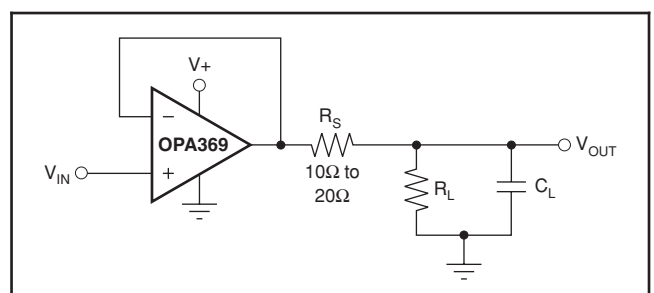


図24. ユニティ・ゲイン・バッファ構成における直列抵抗は、容量性負荷ドライブ能力を改善する

ユニティ・ゲイン・インバータ構成では、オペアンプの入力容量とゲイン設定抵抗の作用により位相余裕が減少します。したがって、最適な特性は小さめの抵抗を用いることで実現できます。しかし、より大きな抵抗の使用が不可避の場合は、図25に示すように小容量（4pFから6pF）のコンデンサ $C_{FB}$ をフィードバック回路に挿入します。この構成にすると、アンプの入力容量およびプリント基板（PCB）の寄生容量を含む容量 $C_{IN}$ の影響が補償され、オーバーシュートが大幅に低減されます。

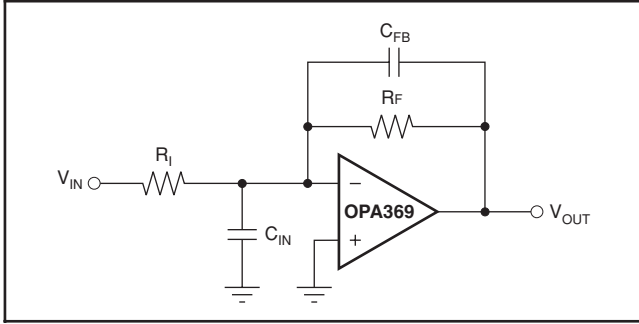


図25.  $R_F$ および $R_{IN}$ が大きい場合の安定性の改善

### バッテリー監視

OPA369シリーズは動作電圧および無信号時電流が低いので、図26に示すようなバッテリー監視アプリケーションに最適です。この回路では、バッテリー電圧が2Vより高いかぎり $V_{STATUS}$ は“High”になります。低電力のリファレンスを使用して、このトリップ・ポイントを設定します。抵抗値は次のように選定します。

1.  $R_F$ の選定： $R_F$ を流れる電流が、温度範囲における最大入力バイアス電流の大体1000倍になるように、 $R_F$ を選定します。すなわち、

$$\begin{aligned} R_F &= \frac{V_{REF}}{1000(I_{BMAX})} \\ &= \frac{1.2V}{1000(50pA)} \\ &= 24M\Omega \approx 20M\Omega \end{aligned} \quad (1)$$

2. ヒステリシス電圧 $V_{HYST}$ を選択します。バッテリー監視アプリケーションには50mVが適当です。
3.  $R_1$ を次のように計算します。

$$R_1 = R_F \left[ \frac{V_{HYST}}{V_{BATT}} \right] = 20M\Omega \left[ \frac{50mV}{2.4V} \right] = 420k\Omega \quad (2)$$

4.  $V_{IN}$ の立ち上がり時の閾値として $V_{THRS}=2.0V$ を選定します。
5.  $R_2$ を次のように計算します。

$$\begin{aligned} R_2 &= \frac{1}{\left[ \left( \frac{V_{THRS}}{V_{REF}} \right) \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_F} \right]} \\ &= \frac{1}{\left[ \left( \frac{2V}{1.2V \times 420k\Omega} \right) - \frac{1}{420k\Omega} - \frac{1}{20M\Omega} \right]} \end{aligned} \quad (3)$$

6.  $R_{BIAS}$ を計算します。この回路の最小電源電圧は1.8Vです。REF1112の電流条件は1.2 $\mu$ A（最大）です。そこで、REF1112に2 $\mu$ Aの電源電流を供給すると、適正な動作が保証されます。したがって、

$$R_{BIAS} = \frac{V_{BATTMIN} - V_{REF}}{I_{BIAS}} = \frac{1.8V - 1.2V}{2\mu A} = 0.3M\Omega \quad (4)$$

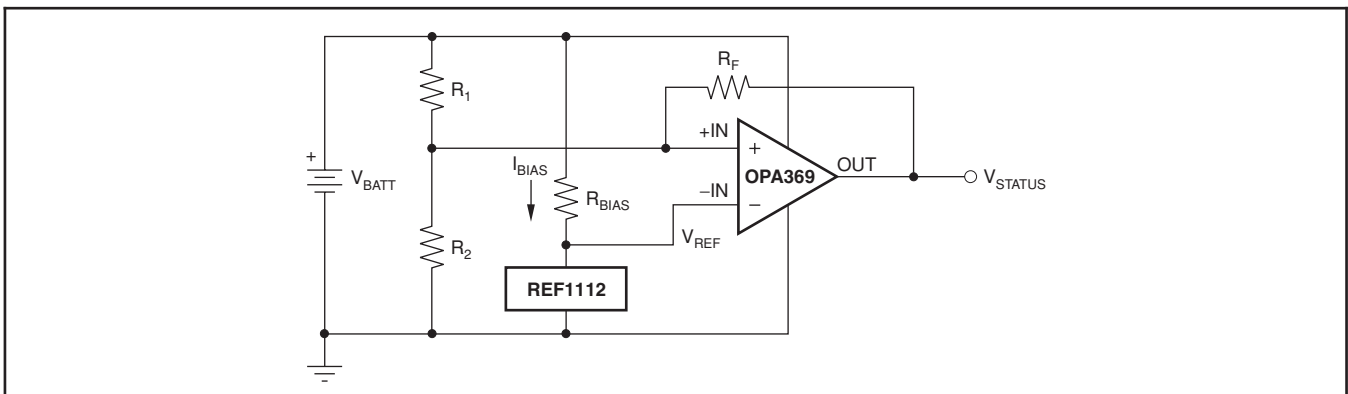


図26. バッテリー監視

## ウインドウ・コンパレータ

ウインドウ・コンパレータに使用したOPA2369を図27に示します。閾値は $V_H$ および $V_L$ で設定され、 $V_H > V_L$ です。 $V_{IN} < V_H$ の場合、A1の出力は“Low”になります。また、 $V_{IN} > V_L$ の場合、A2の出力が“Low”になります。したがって、 $V_{IN}$ が $V_H$ と $V_L$ の間であれば、両オペアンプの出力(A1, A2)は0Vです。この設定ではいずれのダイオードにも電流が流れず、Q1はベース電圧が0Vのためカットオフし、その結果 $V_{OUT}$ は“High”になります。

$V_{IN}$ が $V_L$ を下回る場合、A2の出力は“High”になり、電流がD2を流れ、 $V_{OUT}$ は“Low”になります。同様に、 $V_{IN}$ が $V_H$ を上回る場合、A1の出力は“High”になり、電流がD1を流れ、 $V_{OUT}$ は“Low”になります。このウインドウ・コンパレータの閾値は、下記のように設定されます。

$$V_H = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times 3V \quad (5)$$

$$V_L = \frac{R_4}{R_3 + R_4} \times 3V \quad (6)$$

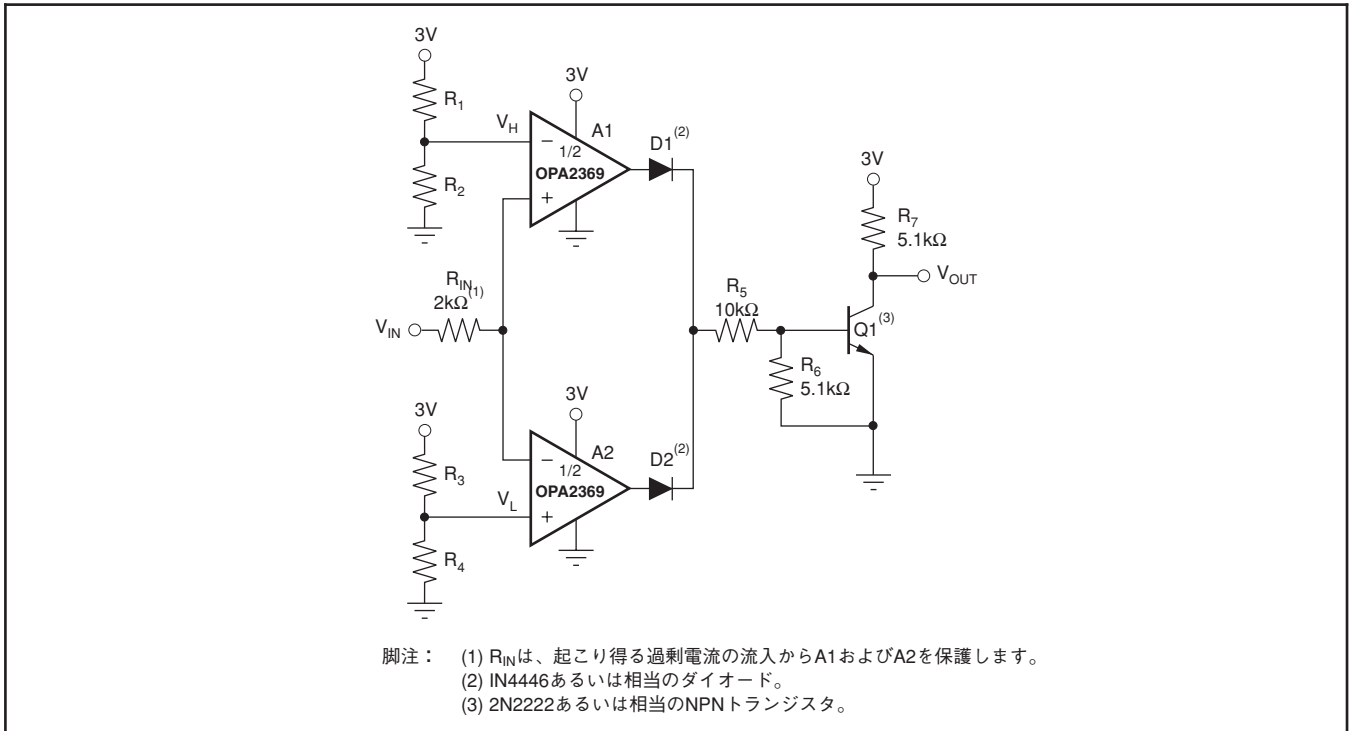


図27. ウインドウ・コンパレータとしてのOPA2369

## その他のアプリケーション例

図28から図32に、その他のアプリケーション例を示します。

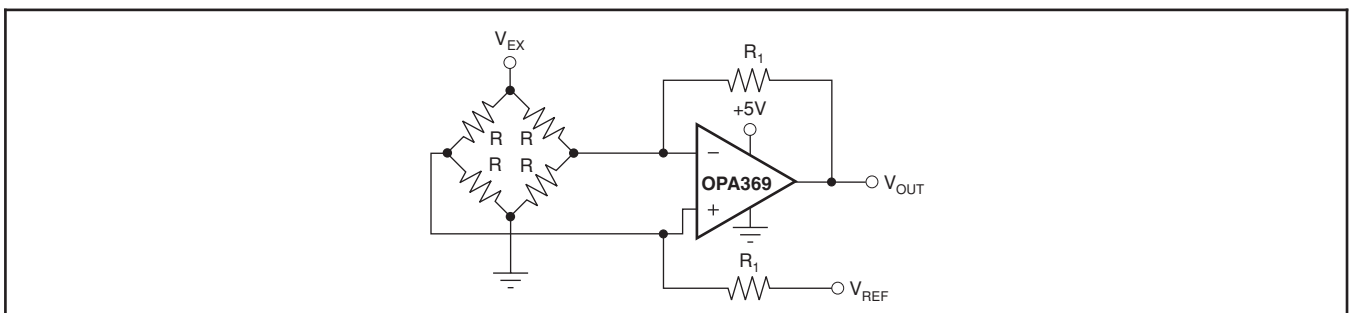


図28. 1個のオペアンプによるブリッジ・アンプ

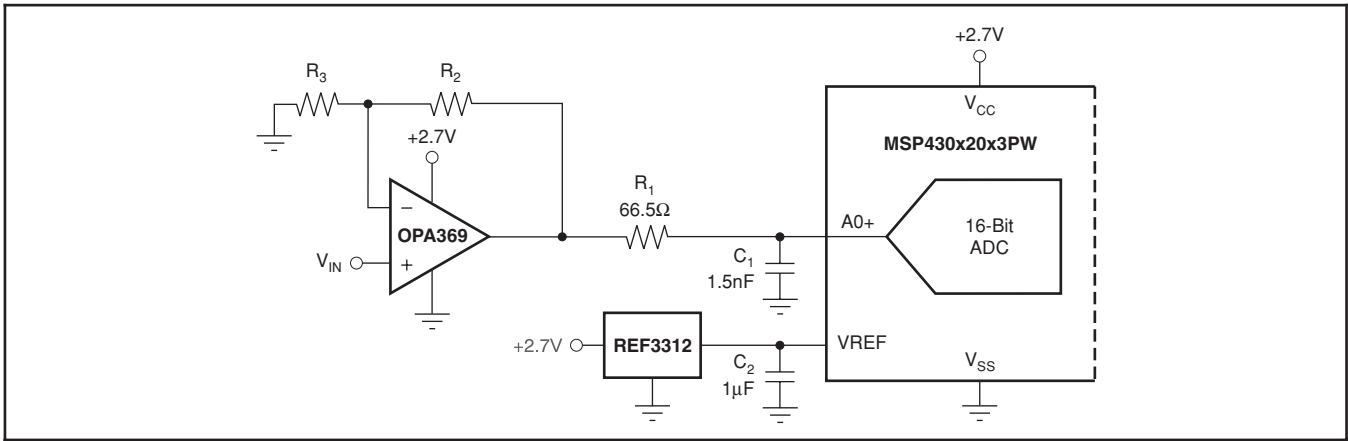


図29. 単極性の信号チェーン構造

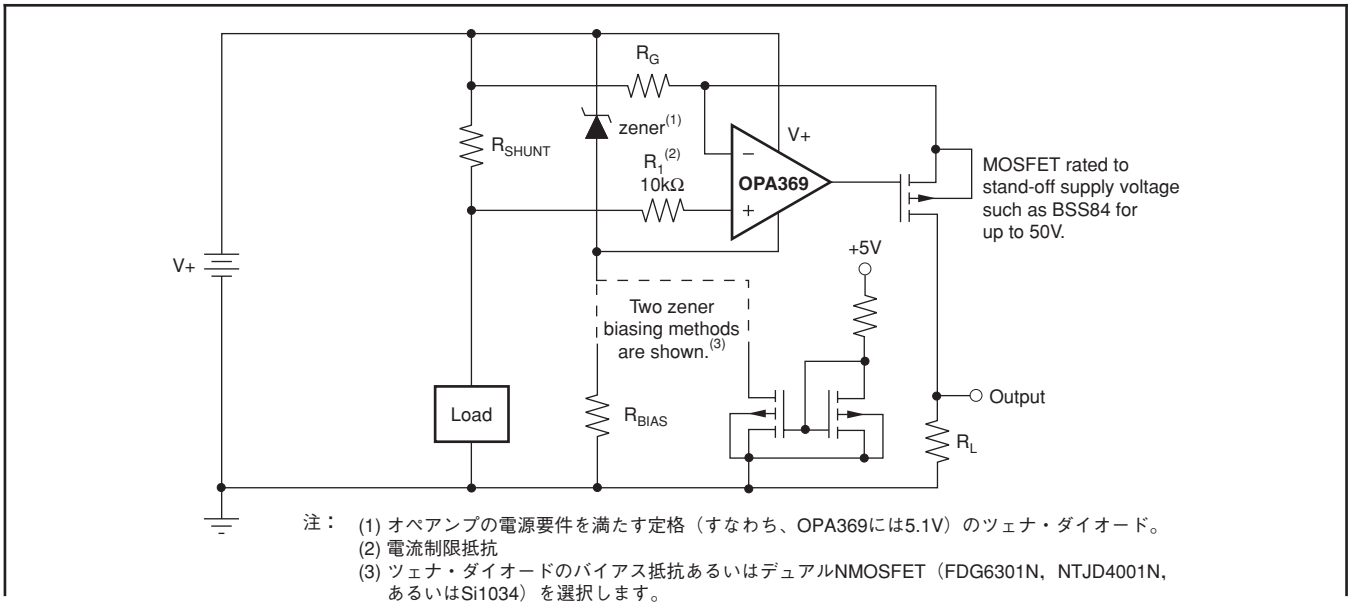


図30. ハイサイド電流監視

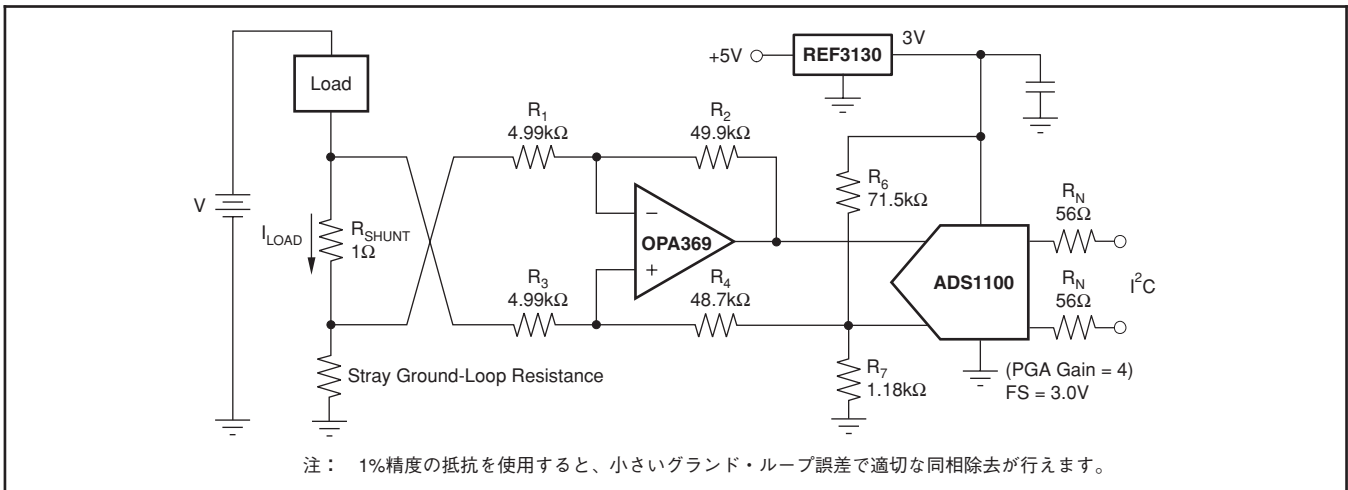


図31. ローサイド電流監視

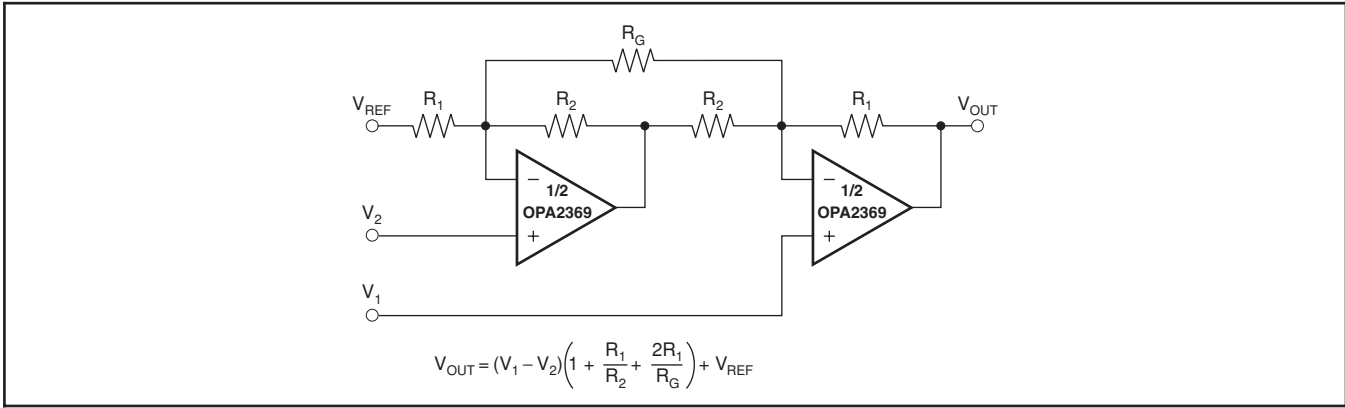


図32. 2個のオペアンプによる計測アンプ

## パッケージ情報

Orderable Device	Status <sup>(1)</sup>	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan <sup>(2)</sup>	Lead/Ball Finish	MSL Peak Temp <sup>(3)</sup>
OPA2369AIDCNR	ACTIVE	SOT-23	DCN	8	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR
OPA2369AIDCNRG4	ACTIVE	SOT-23	DCN	8	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR
OPA2369AIDCNT	ACTIVE	SOT-23	DCN	8	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR
OPA2369AIDCNTG4	ACTIVE	SOT-23	DCN	8	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR
OPA2369AIDGKR	ACTIVE	MSOP	DGK	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR
OPA2369AIDGKRG4	ACTIVE	MSOP	DGK	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR
OPA2369AIDGKT	ACTIVE	MSOP	DGK	8	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR
OPA2369AIDGKTG4	ACTIVE	MSOP	DGK	8	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR
OPA369AIDCKR	PREVIEW	SC70	DCK	5	3000	TBD	Call TI	Call TI
OPA369AIDCKT	PREVIEW	SC70	DCK	5	250	TBD	Call TI	Call TI

(1) マーケティング・ステータスは次のように定義されています。

**ACTIVE**：製品デバイスが新規設計用に推奨されています。

**LIFEBUY**：TIによりデバイスの生産中止予定が発表され、ライフタイム購入期間が有効です。

**NRND**：新規設計用に推奨されていません。デバイスは既存の顧客をサポートするために生産されていますが、TIでは新規設計にこの部品を使用することを推奨していません。

**PREVIEW**：デバイスは発表済みですが、まだ生産が開始されていません。サンプルが提供される場合と、提供されない場合があります。

**OBSOLETE**：TIによりデバイスの生産が中止されました。

(2) エコ・プラン - 環境に配慮した製品分類プランであり、Pb-Free (RoHS)、Pb-Free (RoHS Expert) およびGreen (RoHS & no Sb/Br) があります。最新情報および製品内容の詳細については、<http://www.ti.com/productcontent> でご確認ください。

**TBD**：Pb-Free/Green変換プランが策定されていません。

**Pb-Free (RoHS)**：TIにおける“Lead-Free”または“Pb-Free”(鉛フリー)は、6つの物質すべてに対して現在のRoHS要件を満たしている半導体製品を意味します。これには、同種の材質内で鉛の重量が0.1%を超えないという要件も含まれます。高温で半田付けするように設計されている場合、TIの鉛フリー製品は指定された鉛フリー・プロセスでの使用に適しています。

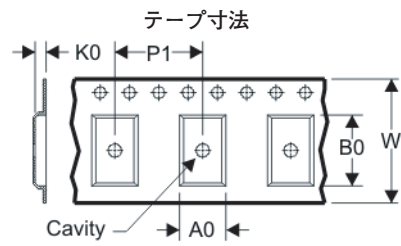
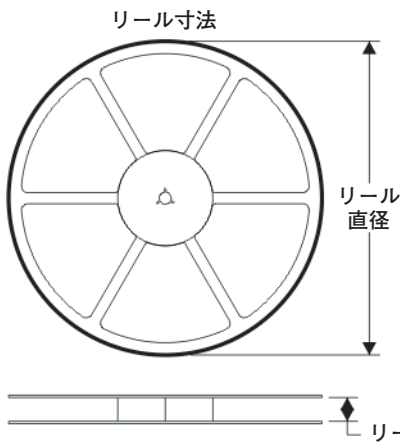
**Pb-Free (RoHS Exempt)**：この部品は、1) ダイとパッケージの間に鉛ベースの半田パンク使用、または2) ダイとリードフレーム間に鉛ベースの接着剤を使用、が除外されています。それ以外は上記の様にPb-Free (RoHS) と考えられます。

**Green(RoHS & no Sb/Br)**：TIにおける“Green”は、“Pb-Free”(RoHS互換)に加えて、臭素(Br)およびアンチモン(Sb)をベースとした難燃材を含まない(均質な材質中のBrまたはSb重量が0.1%を超えない)ことを意味しています。

(3) MSL、ピーク温度 -- JEDEC業界標準分類に従った耐湿性レベル、およびピーク半田温度です。

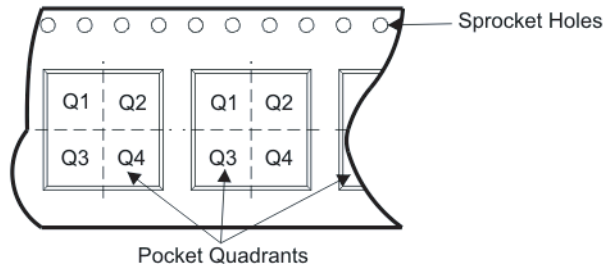
**重要な情報および免責事項**：このページに記載された情報は、記載された日付時点でのTIの知識および見解を表しています。TIの知識および見解は、第三者によって提供された情報に基づいており、そのような情報の正確性について何らの表明および保証も行わないものではありません。第三者からの情報をより良く統合するための努力は続けております。TIでは、事実を適切に表す正確な情報を提供すべく妥当な手順を踏み、引き続きそれを継続してゆきますが、受け入れる部品および化学物質に対して破壊試験や化学分析は実行していない場合があります。TIおよびTI製品の供給者は、特定の情報を機密情報として扱っているため、CAS番号やその他の制限された情報が公開されない場合があります。

## テープおよびリール・ボックス情報



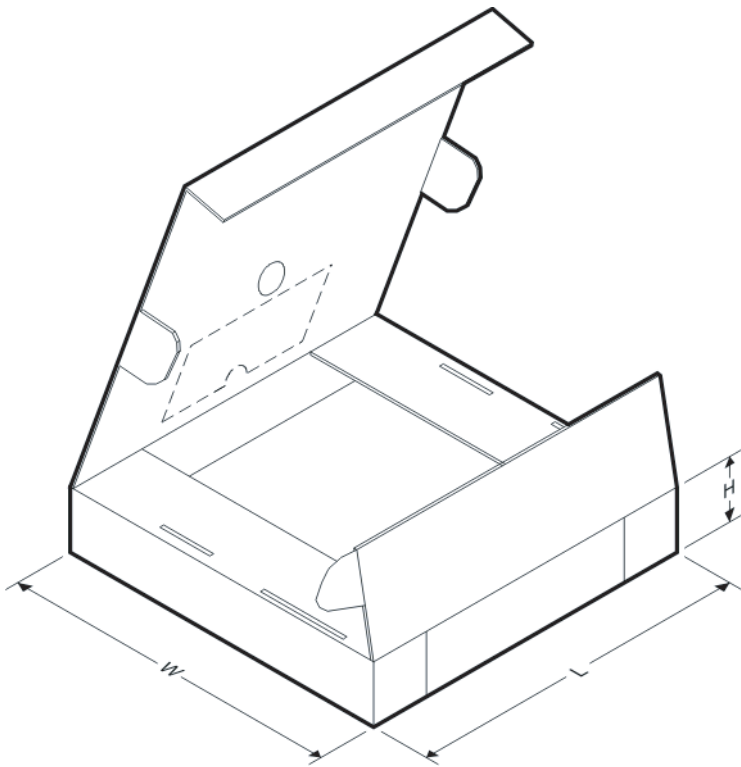
A0	部品幅に合わせて設計された寸法
B0	部品長に合わせて設計された寸法
K0	部品厚に合わせて設計された寸法
W	キャリア・テープの全体幅
P1	連続キャビティ中心間のピッチ

### テープ内の1ピン・オリエンテーションの象限配置



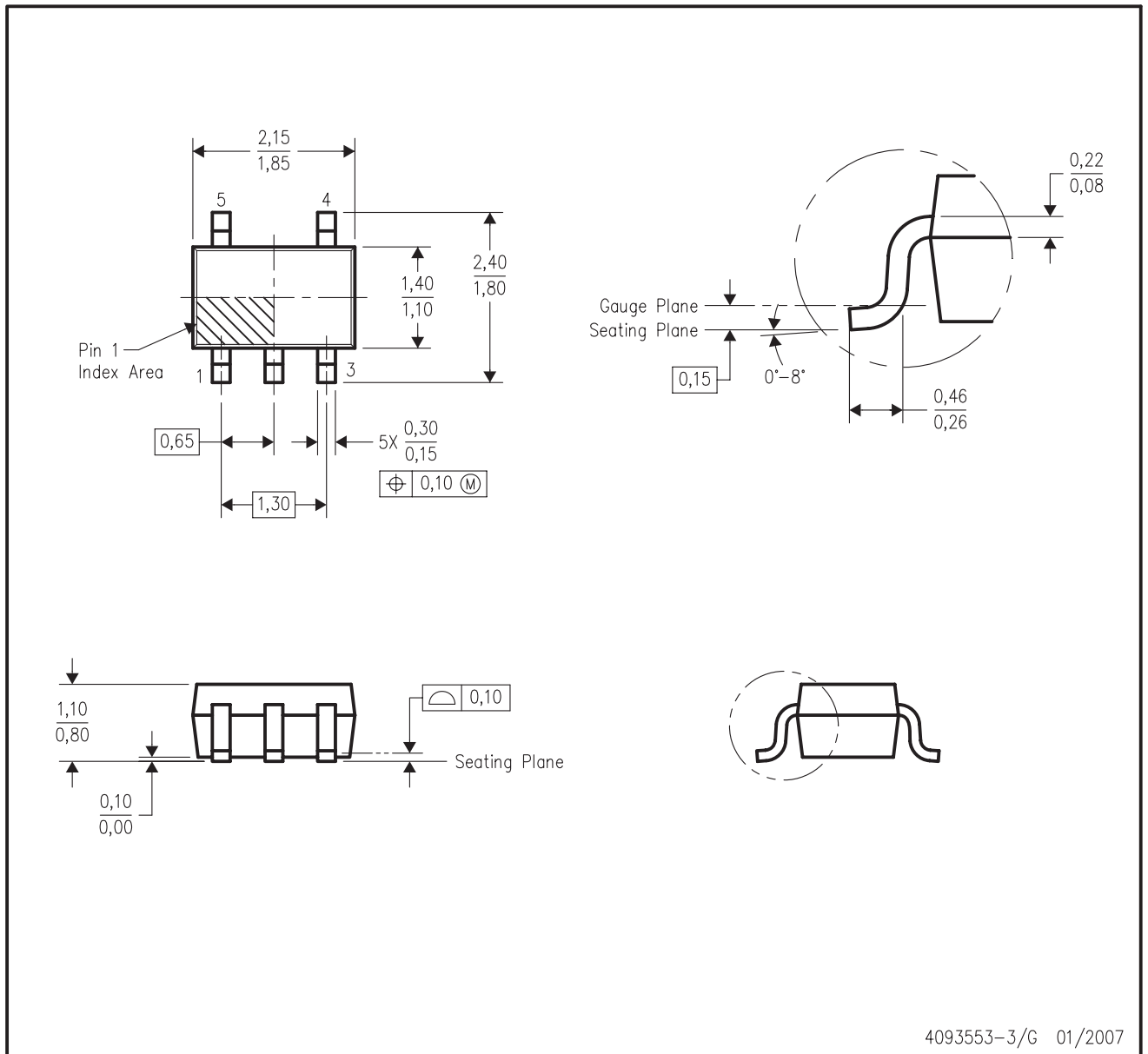
Device	Package	Pins	Site	Reel Diameter (mm)	Reel Width (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
OPA2369AIDCNR	DCN	8	SITE 48	179	8	3.2	3.2	1.4	4	8	Q3
OPA2369AIDCNT	DCN	8	SITE 48	179	8	3.2	3.2	1.4	4	8	Q3
OPA2369AIDGKR	DGK	8	SITE 41	330	12	5.3	3.4	1.4	8	12	Q1
OPA2369AIDGKT	DGK	8	SITE 41	180	12	5.3	3.4	1.4	8	12	Q1

テープおよびリール・ボックス情報



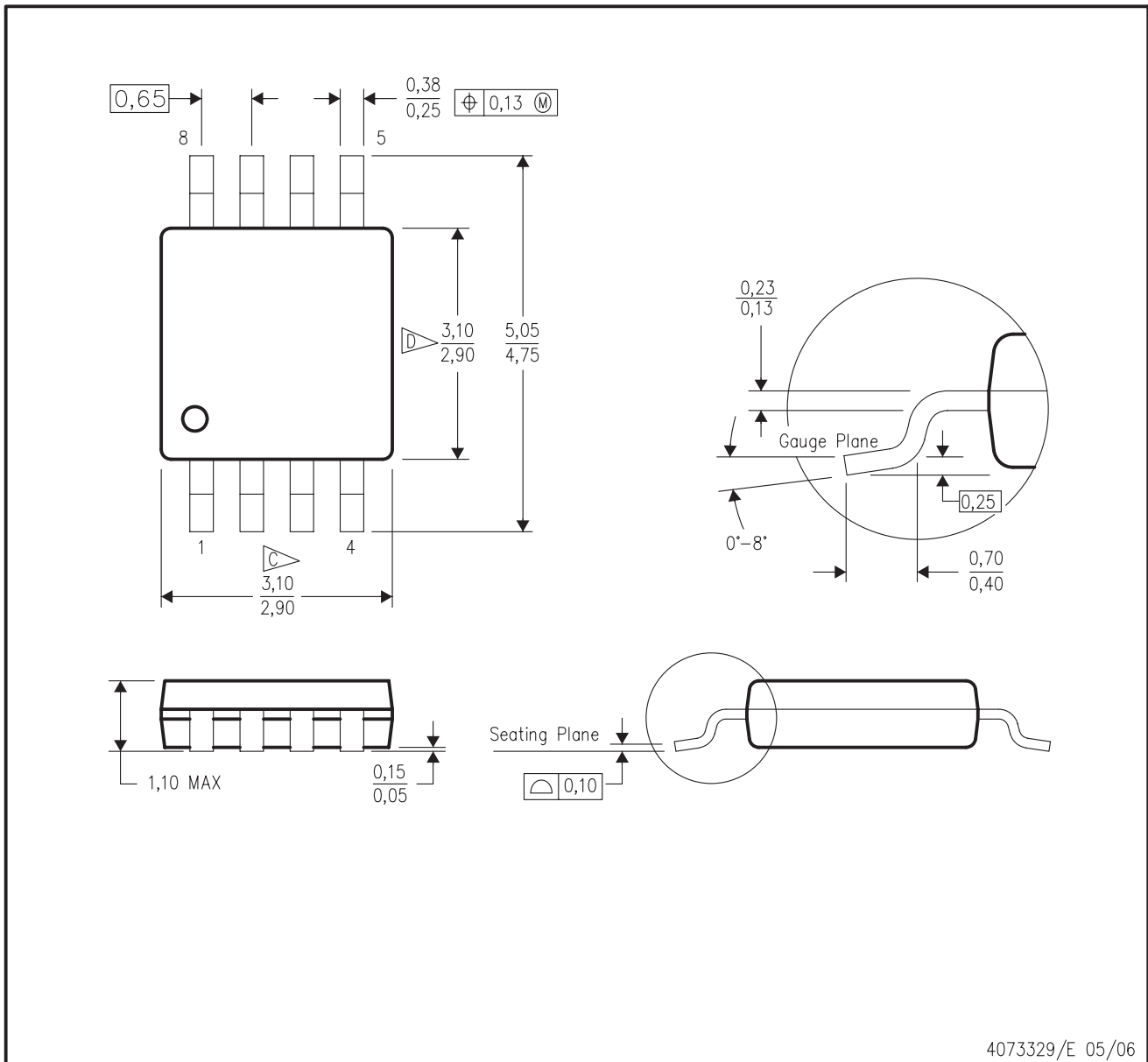
Device	Package	Pins	Site	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
OPA2369AIDCNR	DCN	8	SITE 48	195.0	200.0	45.0
OPA2369AIDCNT	DCN	8	SITE 48	195.0	200.0	45.0
OPA2369AIDGKR	DGK	8	SITE 41	346.0	346.0	29.0
OPA2369AIDGKT	DGK	8	SITE 41	190.0	212.7	31.75





注記:

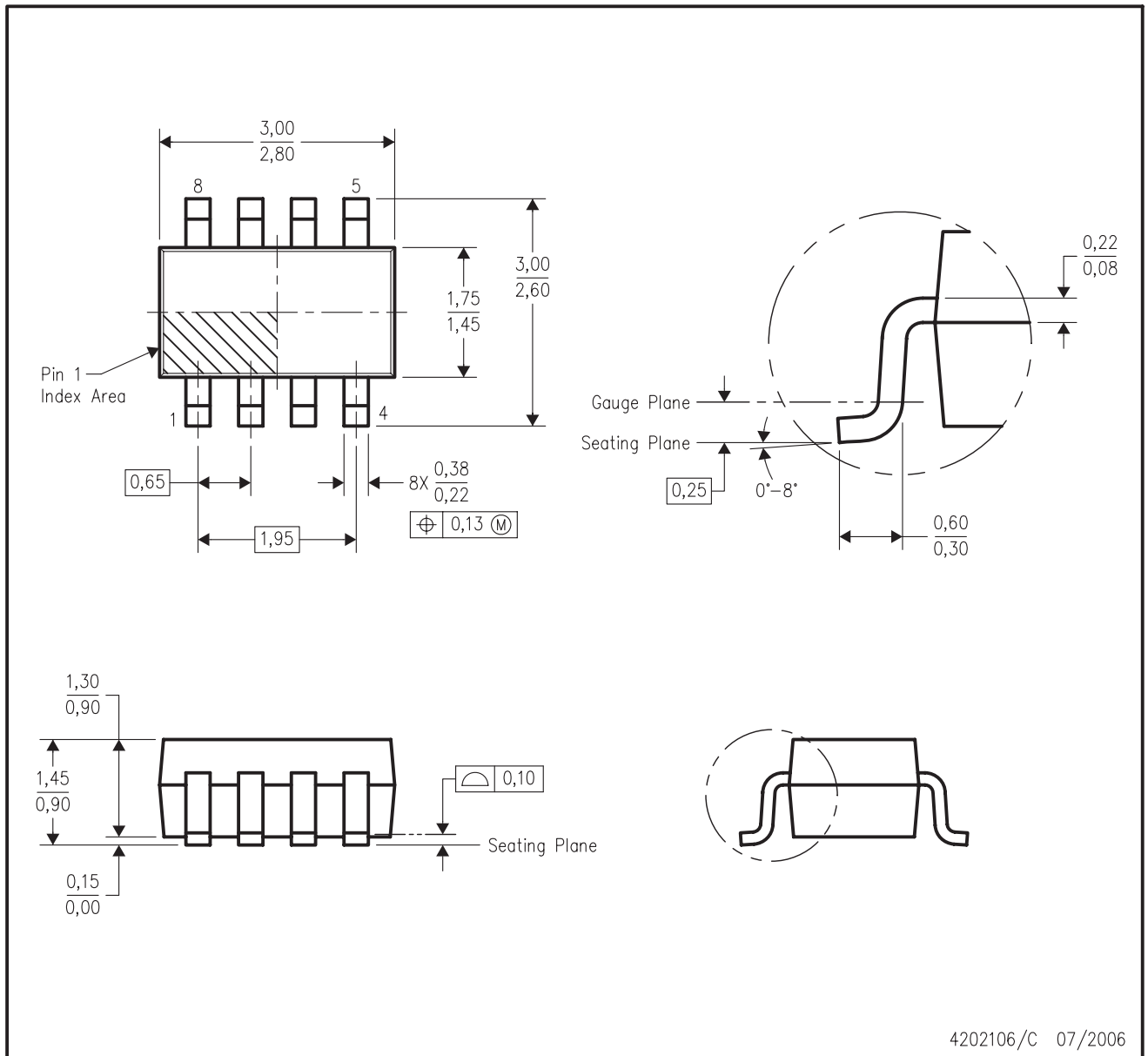
- A. 寸法はすべてミリメートルです。
- B. 本図は予告なく変更することがあります。
- C. ボディの寸法には、モールド・フラッシュや突起は含まれません。モールド・フラッシュおよび突起は、片側で0.15mmを超えることはありません。
- D. JEDEC MO-203SバリエーションAAに準拠します。



4073329/E 05/06

注記:

- A. 寸法はすべてミリメートルです。
- B. 本図は予告なく変更することがあります。
- C. ボディ長には、モールド・フラッシュや突起、ゲート・バーは含まれません。モールド・フラッシュや突起、ゲート・バーは、片側で0.15mmを超えることはありません。
- D. ボディ幅には、インターリード・フラッシュは含まれません。インターリード・フラッシュは、片側で0.50mmを超えることはありません。
- E. インターリード・フラッシュを除き、JEDEC MO-187バリエーションAAに準拠します。



4202106/C 07/2006

注記:

- A. 寸法はすべてミリメートルです。
- B. 本図は予告なく変更することがあります。
- C. パッケージ外形には、モールド・フラッシュ、メタル・バー、およびダンパーの突起/流入は含まれません。
- D. パッケージ外形には半田プレーティングが含まれます。
- E. 1ピン・インデックス領域に、ビジュアル・インデックスが位置すること。
- F. JEDEC MO-178バリエーションBAに準拠します。

# ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社(以下TIJといひます)及びTexas Instruments Incorporated(TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIといひます)は、その製品及びサービスを任意に修正し、改善、改良、その他の変更をし、もしくは製品の製造中止またはサービスの提供を中止する権利を留保します。従いまして、お客様は、発注される前に、関連する最新の情報を取得して頂き、その情報が現在有効かつ完全なものであるかどうかをご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間に取引契約が締結されている場合は、当該契約条件に基づき、また当該取引契約が締結されていない場合は、ご注文の受諾の際に提示されるTIJの標準販売契約約款に従って販売されます。

TIJは、そのハードウェア製品が、TIの標準保証条件に従い販売時の仕様に対応した性能を有していること、またはお客様とTIJとの間で合意された保証条件に従い合意された仕様に対応した性能を有していることを保証します。検査およびその他の品質管理技法は、TIが当該保証を支援するのに必要とみなす範囲で行なわれております。各デバイスの全てのパラメータに関する固有の検査は、政府がそれ等の実行を義務づけている場合を除き、必ずしも行なわれておりません。

TIJは、製品のアプリケーションに関する支援もしくはお客様の製品の設計について責任を負うことはありません。TI製部品を使用しているお客様の製品及びそのアプリケーションについての責任はお客様にあります。TI製部品を使用したお客様の製品及びアプリケーションについて想定される危険を最小のものとするため、適切な設計上および操作上の安全対策は、必ずお客様にてお取り下さい。

TIJは、TIの製品もしくはサービスが使用されている組み合わせ、機械装置、もしくは方法に関連しているTIの特許権、著作権、回路配置利用権、その他のTIの知的財産権に基づいて何らかのライセンスを許諾するということは明示的にも黙示的にも保証も表明もしていません。TIが第三者の製品もしくはサービスについて情報を提供することは、TIが当該製品もしくはサービスを使用することについてライセンスを与えるとか、保証もしくは承認をすることを意味しません。そのような情報を使用するには第三者の特許その他の知的財産権に基づき当該第三者からライセンスを得なければならない場合もあり、またTIの特許その他の知的財産権に基づきTIからライセンスを得て頂かなければならない場合もあります。

TIのデータ・ブックもしくはデータ・シートの中にある情報を複製することは、その情報に一切の変更を加えること無く、かつその情報と結び付けられた全ての保証、条件、制限及び通知と共に複製がなされる限りにおいて許されるものとします。当該情報に変更を加えて複製することは不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような変更された情報や複製については何の義務も責任も負いません。

TIの製品もしくはサービスについてTIJにより示された数値、特性、条件その他のパラメータと異なる、あるいは、それを超えてなされた説明で当該TI製品もしくはサービスを再販売することは、当該TI製品もしくはサービスに対する全ての明示的保証、及び何らかの黙示的保証を無効にし、かつ不正で誤認を生じさせる行為です。TIJは、そのような説明については何の義務も責任もありません。

TIJは、TIの製品が、安全でないことが致命的となる用途ないしアプリケーション(例えば、生命維持装置のように、TI製品に不良があった場合に、その不良により相当な確率で死傷等の重篤な事故が発生するようなもの)に使用されることを認めておりません。但し、お客様とTIの双方の権限有る役員が書面でそのような使用について明確に合意した場合は除きます。たとえTIJがアプリケーションに関連した情報やサポートを提供したとしても、お客様は、そのようなアプリケーションの安全面及び規制面から見た諸問題を解決するために必要とされる専門的知識及び技術を持ち、かつ、お客様の製品について、またTI製品をそのような安全でないことが致命的となる用途に使用することについて、お客様が全ての法的責任、規制を遵守する責任、及び安全に関する要求事項を満足させる責任を負っていることを認め、かつそのことに同意します。さらに、もし万一、TIの製品がそのような安全でないことが致命的となる用途に使用されたことによって損害が発生し、TIないしその代表者がその損害を賠償した場合は、お客様がTIないしその代表者にその全額の補償をするものとします。

TI製品は、軍事的用途もしくは宇宙航空アプリケーションないし軍事的環境、航空宇宙環境にて使用されるようには設計もされていませんし、使用されることを意図されていません。但し、当該TI製品が、軍需対応グレード品、若しくは「強化プラスチック」製品としてTIが特別に指定した製品である場合は除きます。TIが軍需対応グレード品として指定した製品のみが軍需品の仕様書に合致いたします。お客様は、TIが軍需対応グレード品として指定していない製品を、軍事的用途もしくは軍事的環境下で使用することは、もっぱらお客様の危険負担においてなされるということ、及び、お客様がもっぱら責任をもって、そのような使用に関して必要とされる全ての法的要求事項及び規制上の要求事項を満足させなければならないことを認め、かつ同意します。

TI製品は、自動車用アプリケーションないし自動車の環境において使用されるようには設計されていませんし、また使用されることを意図されていません。但し、TIがISO/TS 16949の要求事項を満たしていると特別に指定したTI製品は除きます。お客様は、お客様が当該TI指定品以外のTI製品を自動車用アプリケーションに使用しても、TIは当該要求事項を満たしていなかったことについて、いかなる責任も負わないことを認め、かつ同意します。

Copyright © 2009, Texas Instruments Incorporated  
日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

## 弊社半導体製品の取り扱い・保管について

半導体製品は、取り扱い、保管・輸送環境、基板実装条件によっては、お客様での実装前後に破壊/劣化、または故障を起こすことがあります。

弊社半導体製品のお取り扱い、ご使用にあたっては下記の点を遵守して下さい。

### 1. 静電気

素手で半導体製品単体を触らないこと。どうしても触る必要がある場合は、リストストラップ等で人体からアースをとり、導電性手袋等をして取り扱うこと。

弊社出荷梱包単位(外装から取り出された内装及び個装)又は製品単品で取り扱いを行う場合は、接地された導電性のテーブル上で(導電性マットにアースをとったもの等)、アースをした作業者が行うこと。また、コンテナ等も、導電性のものを使うこと。

マウンタやはんだ付け設備等、半導体の実装に関わる全ての装置類は、静電気の帯電を防止する措置を施すこと。

前記のリストストラップ・導電性手袋・テーブル表面及び実装装置類の接地等の静電気帯電防止措置は、常に管理されその機能が確認されていること。

### 2. 温・湿度環境

温度: 0~40、相対湿度: 40~85%で保管・輸送及び取り扱いを行うこと。(但し、結露しないこと。)

直射日光があたる状態で保管・輸送しないこと。

### 3. 防湿梱包

防湿梱包品は、開封後は個別推奨保管環境及び期間に従い基板実装すること。

### 4. 機械的衝撃

梱包品(外装、内装、個装)及び製品単品を落下させたり、衝撃を与えないこと。

### 5. 熱衝撃

はんだ付け時は、最低限260以上の高温状態に、10秒以上さらさないこと。(個別推奨条件がある時はそれに従うこと。)

### 6. 汚染

はんだ付け性を損なう、又はアルミ配線腐食の原因となるような汚染物質(硫黄、塩素等ハロゲン)のある環境で保管・輸送しないこと。はんだ付け後は十分にフラックスの洗浄を行うこと。(不純物含有率が一定以下に保証された無洗浄タイプのフラックスは除く。)

以上