

## 特長

- 利得帯域幅積: 6.5MHz
- $-3\text{dB}$ 帯域幅 ( $A_V = +1$ ): 4.5MHz
- 低消費電流: 65µA
- 最大100nFまでの容量負荷で安定
- オフセット電圧: 最大350µV
- レール・トゥ・レールの入力および出力
- 電源電圧範囲: 1.8V~5.25V
- 入力バイアス電流: 最大50nA
- CMRR/PSRR: 100dB/100dB
- シャットダウン電流: 最大7µA
- 動作温度範囲:  $-40^{\circ}\text{C}$ ~ $125^{\circ}\text{C}$
- シングル: 6ピンTSOT-23/パッケージ
- デュアル: 8ピンMS8、MS10、  
TSOT-23および2mm×2mm Thin DFNパッケージ
- クワッド: MS16/パッケージ

## アプリケーション

- マイクロパワーのアクティブ・フィルタ
- 携帯計測器
- バッテリ駆動またはソーラー駆動システム
- 車載電子機器

## 概要

LTC<sup>®</sup>6255/LTC6256/LTC6257は、レール・トゥ・レール入力/出力を備えた、低ノイズ、低消費電力、低電源電圧のシングル/デュアル/クワッド・オペアンプです。これらのデバイスは最大100nFの容量負荷に対してユニティゲインで安定します。利得帯域幅積が6.5MHz、スルーレートが1.8V/µsで、1.8V~5.25Vの電源電圧で動作し、アンプ当たりの消費電流はわずか65µAです。低消費電流、低電源電圧、高利得帯域幅積、低ノイズを兼ね備えたLTC6255ファミリーは、同等の消費電流のレール・トゥ・レール入力/出力オペアンプの中で独自の位置を占め、低消費電力で低ノイズのアプリケーションに最適です。

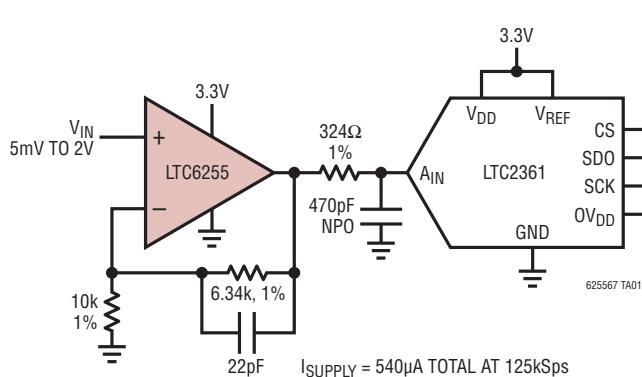
S6パッケージのLTC6255とMS10パッケージのLTC6256は消費電流を最大7µAに低減するシャットダウン・ピンを備えているので、パワーダウンを必要とするアプリケーションに対応できます。

LTC6255ファミリーは、市販されている多くのオペアンプのプラグイン互換品として使用可能で、消費電力を低減し、入力/出力範囲と性能を改善することができます。

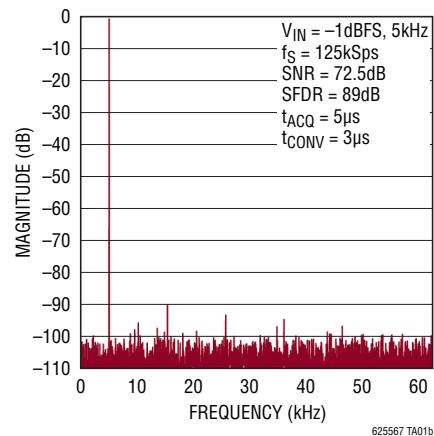
**LT**、**LT**、**LTC**、**LTM**、**Linear Technology**およびLinearのロゴはリニアテクノロジー社の登録商標です。Over-The-Topはリニアテクノロジー社の商標です。その他すべての商標の所有権は、それぞれの所有者に帰属します。

## 標準的応用例

### 低消費電力、低歪みADCドライバ



### LTC2361 ADCをドライブするLTC6255



# LTC6255/LTC6256/LTC6257

## 絶対最大定格

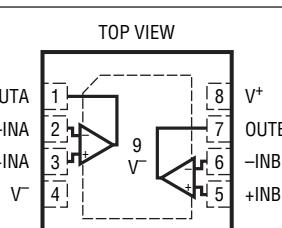
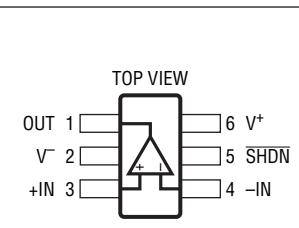
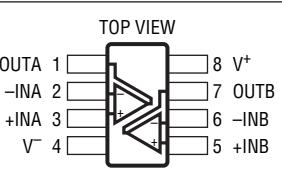
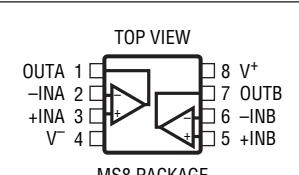
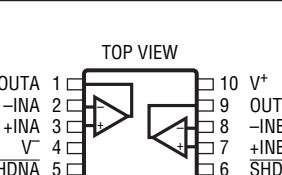
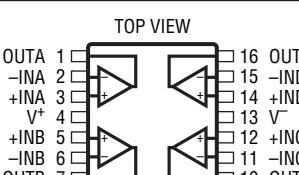
(Note 1)

電源電圧: $V^+ - V^-$ .....	5.5V
入力電圧 .....	$(V^- - 0.2) \sim (V^+ + 0.2)$
入力電流: $+IN, -IN, SHDN$ (Note 2) .....	$\pm 10mA$
出力電流: OUT .....	$\pm 20mA$
出力短絡時間 (Note 3) .....	無期限
動作温度範囲 (Note 4)	
LTC6255C/LTC6256C/LTC6257C .....	$-40^\circ C \sim 85^\circ C$
LTC6255I/LTC6256I/LTC6257I .....	$-40^\circ C \sim 85^\circ C$
LTC6255H/LTC6256H/LTC6257H .....	$-40^\circ C \sim 125^\circ C$

## 規定温度範囲 (Note 5)

LTC6255C/LTC6256C/LTC6257C .....	$0^\circ C \sim 70^\circ C$
LTC6255I/LTC6256I/LTC6257I .....	$-40^\circ C \sim 85^\circ C$
LTC6255H/LTC6256H/LTC6257H .....	$-40^\circ C \sim 125^\circ C$
最大接合部温度 .....	$150^\circ C$
保存温度範囲 .....	$-65^\circ C \sim 150^\circ C$
リード温度 (半田付け、10秒)	
S6, TS8, MS8, MSのみ .....	$300^\circ C$

## ピン配置

 <p>KC PACKAGE 8-LEAD (2mm x 2mm) PLASTIC UDFN <math>T_{JMAX} = 125^\circ C, \theta_{JA} = 89^\circ C/W</math> (NOTE 6) EXPOSED PAD (PIN 9) IS <math>V^-</math>, MUST BE SOLDERED TO PCB</p>	 <p>S6 PACKAGE 6-LEAD PLASTIC TSOT-23 <math>T_{JMAX} = 150^\circ C, \theta_{JA} = 192^\circ C/W</math> (NOTE 6)</p>
 <p>TS8 PACKAGE 8-LEAD PLASTIC TSOT-23 <math>T_{JMAX} = 150^\circ C, \theta_{JA} = 195^\circ C/W</math> (NOTE 6)</p>	 <p>MS8 PACKAGE 8-LEAD PLASTIC MSOP <math>T_{JMAX} = 150^\circ C, \theta_{JA} = 163^\circ C/W</math> (NOTE 6)</p>
 <p>MS PACKAGE 10-LEAD PLASTIC MSOP <math>T_{JMAX} = 150^\circ C, \theta_{JA} = 160^\circ C/W</math> (NOTE 6)</p>	 <p>MS PACKAGE 16-LEAD PLASTIC MSOP <math>T_{JMAX} = 150^\circ C, \theta_{JA} = 125^\circ C/W</math> (NOTE 6)</p>

625567fb

## 発注情報

## 鉛フリー仕様

テープアンドリール(ミニ)	テープアンドリール	製品マーキング*	パッケージ	温度範囲
LTC6255CS6#TRMPBF	LTC6255CS6#TRPBF	LTFFT	6-Lead Plastic TSOT-23	0°C to 70°C
LTC6255IS6#TRMPBF	LTC6255IS6#TRPBF	LTFFT	6-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 85°C
LTC6255HS6#TRMPBF	LTC6255HS6#TRPBF	LTFFT	6-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LTC6256CTS8#TRMPBF	LTC6256CTS8#TRPBF	LTFFW	8-Lead Plastic TSOT-23	0°C to 70°C
LTC6256ITS8#TRMPBF	LTC6256ITS8#TRPBF	LTFFW	8-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 85°C
LTC6256HTS8#TRMPBF	LTC6256HTS8#TRPBF	LTFFW	8-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 125°C
LTC6256CKC#TRMPBF	LTC6256CKC#TRPBF	DXYT	8-Lead (2mm × 2mm) Plastic UTDFN	0°C to 70°C
LTC6256IKC#TRMPBF	LTC6256IKC#TRPBF	DXYT	8-Lead (2mm × 2mm) Plastic UTDFN	-40°C to 85°C
鉛フリー仕様	テープアンドリール	製品マーキング*	パッケージ	温度範囲
LTC6256CMS8#PBF	LTC6256CMS8#TRPBF	LTDXW	8-Lead Plastic MSOP	0°C to 70°C
LTC6256IMS8#PBF	LTC6256IMS8#TRPBF	LTDXW	8-Lead Plastic MSOP	-40°C to 85°C
LTC6256CMS#PBF	LTC6256CMS#TRPBF	LTDXX	10-Lead Plastic MSOP	0°C to 70°C
LTC6256IMS#PBF	LTC6256IMS#TRPBF	LTDXX	10-Lead Plastic MSOP	-40°C to 85°C
LTC6257CMS#PBF	LTC6257CMS#TRPBF	6257	16-Lead Plastic MSOP	0°C to 70°C
LTC6257IMS#PBF	LTC6257IMS#TRPBF	6257	16-Lead Plastic MSOP	-40°C to 85°C
LTC6257HMS#PBF	LTC6257HMS#TRPBF	6257	16-Lead Plastic MSOP	-40°C to 125°C

さらに広い動作温度範囲で規定されるデバイスについては、弊社または弊社代理店にお問い合わせください。\*温度グレードは出荷時のコンテナのラベルで識別されます。  
非標準の鉛ベース仕様の製品の詳細については、弊社または弊社代理店にお問い合わせください。

鉛フリー仕様の製品マーキングの詳細については、<http://www.linear-tech.co.jp/leadfree/> をご覧ください。  
テープアンドリールの仕様の詳細については、<http://www.linear-tech.co.jp/tapeandreel/> をご覧ください。

## 5V電気的特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。 $V_{\text{SUPPLY}} = 5\text{V}$ 、 $V_{\text{CM}} = V_{\text{OUT}} = V_{\text{SUPPLY}}/2$ 、 $C_L = 10\text{pF}$ 、 $V_{\text{SHDN}}$ は未接続。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
$V_{\text{OS}}$	Input Offset Voltage	$V_{\text{CM}} = V^- + 0.3\text{V}$ (PNP Region)	-350 ● -700	100	350 700	$\mu\text{V}$ $\mu\text{V}$
		$V_{\text{CM}} = V^+ - 0.3\text{V}$ (NPN Region)	-350 ● -700	100	350 700	$\mu\text{V}$ $\mu\text{V}$
$V_{\text{OS TC}}$	Input Offset Voltage Drift	$V_{\text{CM}} = V^- + 0.3\text{V}$ , $V^+ - 0.3\text{V}$	●	1.5		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
$I_B$	Input Bias Current (Note 7)	$V_{\text{CM}} = V^- + 0.3\text{V}$	-50 ● -75	-5	50 75	$\text{nA}$ $\text{nA}$
		$V_{\text{CM}} = V^+ - 0.3\text{V}$	-50 ● -75	5	50 75	$\text{nA}$ $\text{nA}$
$I_{\text{OS}}$	Input Offset Current	$V_{\text{CM}} = V^- + 0.3\text{V}$	-20 ● -35	2	20 35	$\text{nA}$ $\text{nA}$
		$V_{\text{CM}} = V^+ - 0.3\text{V}$	-20 ● -35	2	20 35	$\text{nA}$ $\text{nA}$
$e_n$	Input Voltage Noise Density	$f = 1\text{kHz}$			20	$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
	Input Noise Voltage	$f = 0.1\text{Hz}$ to $10\text{Hz}$			2.5	$\mu\text{V}_{\text{P-P}}$
$i_n$	Input Current Noise Density	$f = 1\text{kHz}$ , $V_{\text{CM}} = 0\text{V}$ to $4\text{V}$ (PNP Input)			380	$\text{fA}/\sqrt{\text{Hz}}$
		$f = 1\text{kHz}$ , $V_{\text{CM}} = 4\text{V}$ to $5\text{V}$ (NPN Input)			850	$\text{fA}/\sqrt{\text{Hz}}$
$R_{\text{IN}}$	Input Resistance	Differential Common Mode			1	$\text{M}\Omega$
					10	$\text{M}\Omega$

625567fb

# LTC6255/LTC6256/LTC6257

## 5V電気的特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。 $V_{\text{SUPPLY}} = 5\text{V}$ 、 $V_{\text{CM}} = V_{\text{OUT}} = V_{\text{SUPPLY}}/2$ 、 $C_L = 10\text{pF}$ 、 $V_{\text{SHDN}}$ は未接続。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
$C_{\text{IN}}$	Input Capacitance	Differential Common Mode		0.4 0.3		pF pF
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{\text{CM}} = 0.3\text{V}$ to $3.5\text{V}$	75 71	100		dB dB
IVR	Input Voltage Range		●	-0.1	5.1	V
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_{\text{CM}} = 0.4\text{V}$ , $V_S$ Ranges from $1.8\text{V}$ to $5\text{V}$	●	82 78	100	dB dB
$A_V$	Large Signal Gain	$V_{\text{OUT}} = 0.5\text{V}$ to $4.5\text{V}$ , $R_{\text{LOAD}} = 100\text{k}$	●	50 28	200	V/mV V/mV
		$V_{\text{OUT}} = 0.5\text{V}$ to $4.5\text{V}$ , $R_{\text{LOAD}} = 10\text{k}$	●	25 8	50	V/mV V/mV
$V_{\text{OL}}$	Output Swing Low (Input Overdrive 30mV). Measured from $V^-$	No Load	●	6 35	25	mV mV
		$I_{\text{SINK}} = 100\mu\text{A}$	●	10 40	30	mV mV
		$I_{\text{SINK}} = 1\text{mA}$	●	30	75 95	mV mV
$V_{\text{OH}}$	Output Swing High (Input Overdrive 30mV). Measured from $V^+$	No Load	●	24 60	55	mV mV
		$I_{\text{SOURCE}} = 100\mu\text{A}$	●	30	80 90	mV mV
		$I_{\text{SOURCE}} = 1\text{mA}$	●	75	150 170	mV mV
$I_{\text{SC}}$	Output Short-Circuit Current		●	17 8	35	mA mA
$I_S$	Supply Current per Amplifier		●	57 42	65 100	$\mu\text{A}$ $\mu\text{A}$
	Supply Current in Shutdown		●	6	7 12	$\mu\text{A}$ $\mu\text{A}$
$I_{\text{SHDN}}$	Shutdown Pin Current	$V_{\text{SHDN}} = 0.6\text{V}$ $V_{\text{SHDN}} = 1.5\text{V}$	● ●	-1400 -900	-1000 -500	nA nA
$V_{\text{IL}}$	SHDN Input Low Voltage	Disable	●		0.6	V
$V_{\text{IH}}$	SHDN Input High Voltage	Enable	●	1.5		V
$t_{\text{ON}}$	Turn-On Time	SHDN Toggle from 0V to 5V			50	$\mu\text{s}$
$t_{\text{OFF}}$	Turn-Off Time	SHDN Toggle from 5V to 0V			20	$\mu\text{s}$
BW	-3dB Closed Loop Bandwidth	$A_V = 1$			4.5	MHz
GBW	Gain-Bandwidth Product	$f = 200\text{kHz}$	●	2.5 2	6.5	MHz MHz
$t_S$	Settling Time, 0.5V to 4.5V, Unity Gain	0.1% 0.01%			4 6	$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$
SR	Slew Rate	$A_V = -1$ , $V_{\text{OUT}} = 0.5\text{V}$ to $4.5\text{V}$ , $C_{\text{LOAD}} = 10\text{pF}$ , $R_F = R_G = 10\text{k}\Omega$	●	1.0 0.75	1.8	$\text{V}/\mu\text{s}$ $\text{V}/\mu\text{s}$
FPBW	Full Power Bandwidth (Note 8)	$4V_{\text{P-P}}$			140	kHz
THD+N	Total Harmonic Distortion and Noise	$f = 500\text{Hz}$ , $A_V = 2$ , $R_L = 4\text{k}\Omega$ , $V_{\text{OUTP-P}} = 1\text{V}$ $V_{\text{IN}} = 2.25\text{V}$ to $2.75\text{V}$			0.0022 93	% dB
$I_{\text{LEAK}}$	Output Leakage Current in Shutdown	$V_{\text{SHDN}} = 0\text{V}$ , $V_{\text{OUT}} = 0\text{V}$	●	-400	400	nA
		$V_{\text{SHDN}} = 0\text{V}$ , $V_{\text{OUT}} = 5\text{V}$	●	-400	400	nA

625567fb

## 1.8V電気的特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。 $V_{\text{SUPPLY}} = 1.8\text{V}$ 、 $V_{\text{CM}} = V_{\text{OUT}} = 0.4\text{V}$ 、 $C_L = 10\text{pF}$ 、 $V_{\text{SHDN}}$ は未接続。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
$V_{\text{OS}}$	Input Offset Voltage	$V_{\text{CM}} = V^- + 0.3\text{V}$	-350	100	350	$\mu\text{V}$
			● -700		700	$\mu\text{V}$
$V_{\text{OS TC}}$	Input Offset Voltage Drift	$V_{\text{CM}} = V^- + 0.3\text{V}, V^+ - 0.3\text{V}$	● -350	100	350	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
			● -700		700	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
$I_B$	Input Bias Current (Note 7)	$V_{\text{CM}} = V^- + 0.3\text{V}$	-50	-8	50	$\text{nA}$
			● -75		75	$\text{nA}$
$I_{\text{OS}}$	Input Offset Current	$V_{\text{CM}} = V^- + 0.3\text{V}$	-50	5	50	$\text{nA}$
			● -75		75	$\text{nA}$
$e_n$	Input Voltage Noise Density	$f = 1\text{kHz}, V_{\text{CM}} = 0.4\text{V}$			21	$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
	Input Noise Voltage	$f = 0.1\text{Hz}$ to $10\text{Hz}$			2.5	$\mu\text{V}_{\text{P-P}}$
$i_n$	Input Current Noise Density	$f = 1\text{kHz}, V_{\text{CM}} = 0\text{V}$ to $0.8\text{V}$ (PNP Input)			580	$\text{fA}/\sqrt{\text{Hz}}$
		$f = 1\text{kHz}, V_{\text{CM}} = 1\text{V}$ to $1.8\text{V}$ (NPN Input)			870	$\text{fA}/\sqrt{\text{Hz}}$
$R_{\text{IN}}$	Input Resistance	Differential			1	$\text{M}\Omega$
		Common Mode			10	$\text{M}\Omega$
$C_{\text{IN}}$	Input Capacitance	Differential			0.4	$\text{pF}$
		Common Mode			0.3	$\text{pF}$
$\text{CMRR}$	Common Mode Rejection Ratio	$V_{\text{CM}} = 0.2\text{V}$ to $1.6\text{V}$	● 74	90		$\text{dB}$
			● 67			$\text{dB}$
$\text{IVR}$	Input Voltage Range		● -0.1		1.9	$\text{V}$
$\text{PSRR}$	Power Supply Rejection Ratio	$V_{\text{CM}} = 0.4\text{V}, V_{\text{S}}$ Ranges from $1.8\text{V}$ to $5\text{V}$	● 82	100		$\text{dB}$
			● 78			$\text{dB}$
$A_V$	Large Signal Gain	$V_{\text{OUT}} = 0.5\text{V}$ to $1.3\text{V}, R_{\text{LOAD}} = 100\text{k}$	● 30	110		$\text{V}/\text{mV}$
			● 17			$\text{V}/\text{mV}$
$V_{\text{OL}}$	Output Swing Low (Input Overdrive 30mV), Measured from $V^-$	$V_{\text{OUT}} = 0.5\text{V}$ to $1.3\text{V}, R_{\text{LOAD}} = 10\text{k}$	● 15	50		$\text{V}/\text{mV}$
			● 5			$\text{V}/\text{mV}$
$V_{\text{OL}}$	Output Swing Low (Input Overdrive 30mV), Measured from $V^-$	No Load	● 6	35		$\text{mV}$
			● 40			$\text{mV}$
		$I_{\text{SINK}} = 100\mu\text{A}$	● 10	40		$\text{mV}$
$V_{\text{OL}}$	Output Swing Low (Input Overdrive 30mV), Measured from $V^-$		● 45			$\text{mV}$
		$I_{\text{SINK}} = 1\text{mA}$	● 30	75		$\text{mV}$
			● 90			$\text{mV}$

# LTC6255/LTC6256/LTC6257

## 1.8V電気的特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。 $V_{\text{SUPPLY}} = 1.8\text{V}$ 、 $V_{\text{CM}} = V_{\text{OUT}} = 0.4\text{V}$ 、 $C_L = 10\text{pF}$ 、 $V_{\text{SHDN}}$ は未接続。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
$V_{\text{OH}}$	Output Swing High (Input Overdrive 30mV), Measured from $V^+$	No Load	●	24	55	mV
		$I_{\text{SOURCE}} = 100\mu\text{A}$		30	65	mV
		$I_{\text{SOURCE}} = 1\text{mA}$		75	135	mV
$I_{\text{SC}}$	Output Short-Circuit Current		●	12 3	17	mA mA
$I_{\text{S}}$	Supply Current per Amplifier		●	53 35	60 83	$\mu\text{A}$ $\mu\text{A}$
	Supply Current in Shutdown			1.4	2.0 3.0	$\mu\text{A}$ $\mu\text{A}$
$I_{\text{SHDN}}$	Shutdown Pin Current	$V_{\text{SHDN}} = 0.5\text{V}$ $V_{\text{SHDN}} = 1.3\text{V}$	● ●	-480 -160	-350 -40	nA nA
$V_{\text{IL}}$	SHDN Input Low Voltage	Disable	●	0.5		V
$V_{\text{IH}}$	SHDN Input High Voltage	Enable	●	1.3		V
$t_{\text{ON}}$	Turn-On Time	SHDN Toggle From 0V to 1.8V		150		$\mu\text{s}$
$t_{\text{OFF}}$	Turn-Off Time	SHDN Toggle From 1.8V to 0V		50		$\mu\text{s}$
BW	-3dB Closed Loop Bandwidth	$A_V = 1$		4		MHz
GBW	Gain-Bandwidth Product	$f = 200\text{kHz}$	●	2.4 1.8	6	MHz MHz
$T_{\text{S}}$	Settling Time, 0.3V to 1.5V, Unity Gain	0.1% 0.01%		4 6		$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$
SR	Slew Rate	$A_V = -1$ , $V_{\text{OUT}} = 0.3\text{V}$ to $1.5\text{V}$ , $C_{\text{LOAD}} = 10\text{pF}$	●	0.9 0.75	1.5	$\text{V}/\mu\text{s}$ $\text{V}/\mu\text{s}$
FPBW	Full Power Bandwidth (Note 8)	$1.2V_{\text{P-P}}$		400		kHz
THD+N	Total Harmonic Distortion and Noise	$f = 500\text{Hz}$ , $A_V = 2$ , $R_L = 4\text{k}\Omega$ , $V_{\text{OUTP-P}} = 1\text{V}$ $V_{\text{IN}} = 0.25\text{V}$ to $0.75\text{V}$		0.006 84		% dB

**Note 1:**絶対最大定格に記載された値を超えるストレスはデバイスに永続的損傷を与える可能性がある。長期にわたって絶対最大定格条件に曝すと、デバイスの信頼性と寿命に悪影響を与える可能性がある。

**Note 2:**入力は各電源へのバック・トゥ・バック・ダイオードおよびESD保護ダイオードによって保護されている。差動入力電圧が3.6Vを超えるか、または入力が電源を500mVより大きく超える場合、入力電流を10mA未満に制限すること。

**Note 3:**出力が無期限に短絡されるときは、接合部温度を絶対最大定格以下に抑えるために、ヒートシンクが必要な場合がある。

**Note 4:**LTC6255C/LTC6256C/LTC6257CおよびLTC6255I/LTC6256I/LTC6257Iは-40°C～85°Cの温度範囲で動作することが保証されている。LTC6255H/LTC6256H/LTC6257Hは-40°C～125°Cの温度範囲で動作することが保証されている。

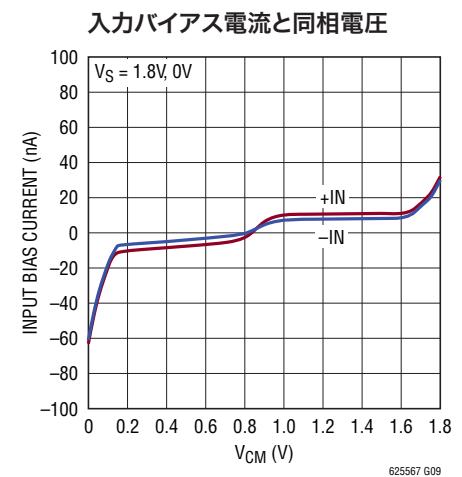
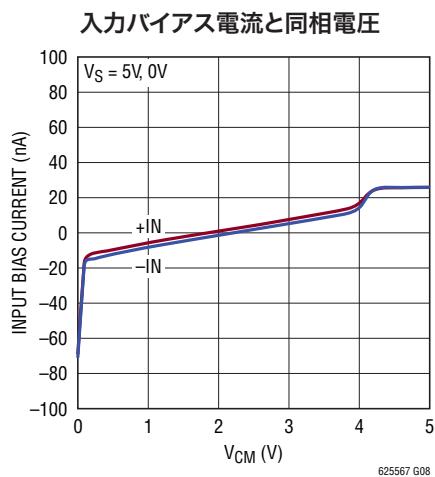
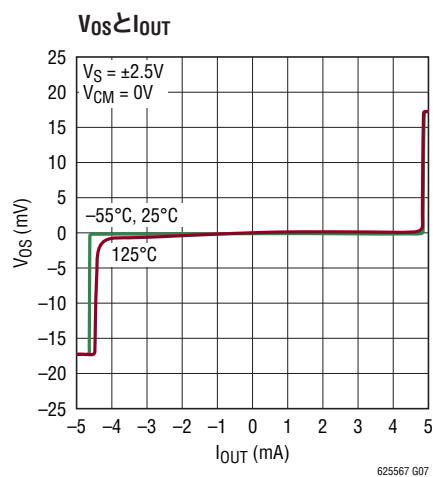
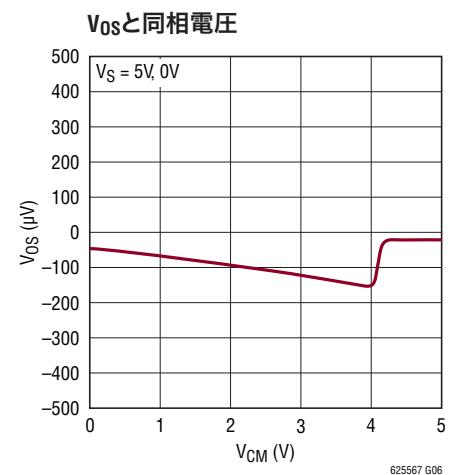
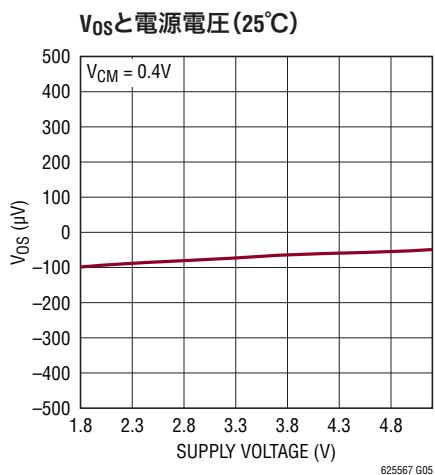
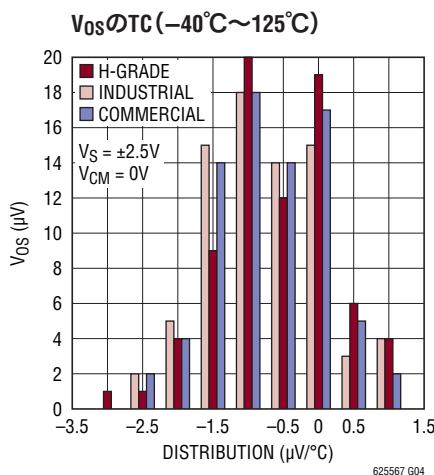
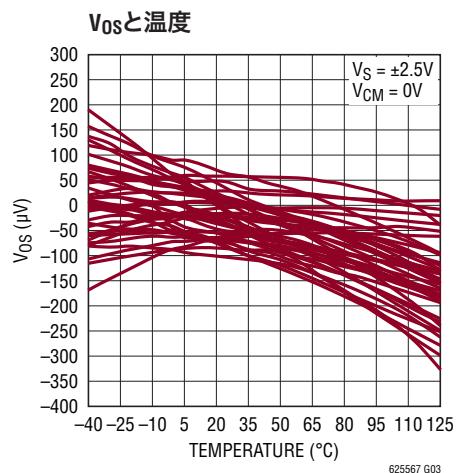
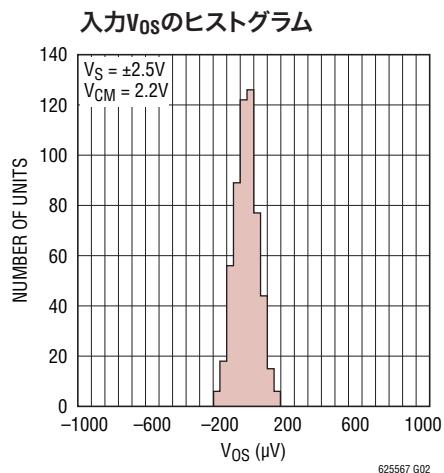
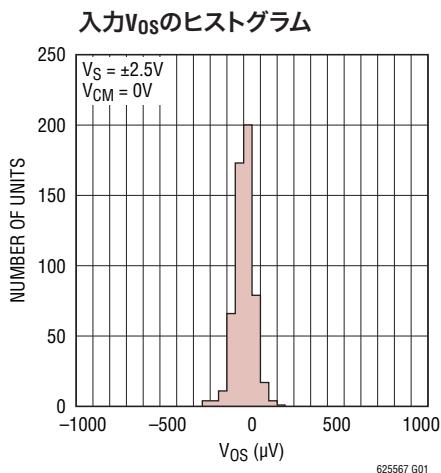
**Note 5:**LTC6255C/LTC6256C/LTC6257Cは0°C～70°Cの温度範囲で性能仕様に適合することが保証されている。LTC6255C/LTC6256C/LTC6257Cは-40°C～85°Cの温度範囲で性能仕様に適合するように設計され、特性が評価されており、性能仕様に適合すると予想されるが、これらの温度ではテストされないし、QAサンプリングも行われない。LTC6255I/LTC6256I/LTC6257Iは-40°C～85°Cの温度範囲で性能仕様に適合することが保証されている。LTC6255H/LTC6256H/LTC6257Hは-40°C～125°Cの温度範囲で性能仕様に適合することが保証されている。

**Note 6:**熱抵抗はパッケージに接続されたPCボードのメタル量に依存して変化する。規定値はリードに短いトレースが接続されている場合である。

**Note 7:**入力バイアス電流は正入力ピンと負入力ピンを流れる電流の平均である。

**Note 8:**フルパワー帯域幅はスルーレートから計算される( $\text{FPBW} = \text{SR} / \pi \cdot V_{\text{P-P}}$ )。

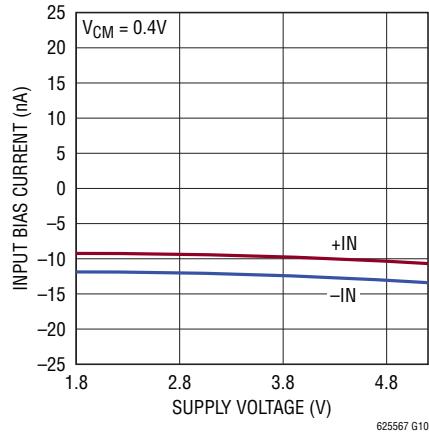
## 標準的性能特性



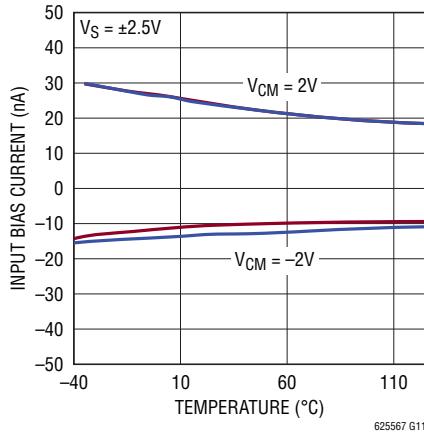
# LTC6255/LTC6256/LTC6257

## 標準的性能特性

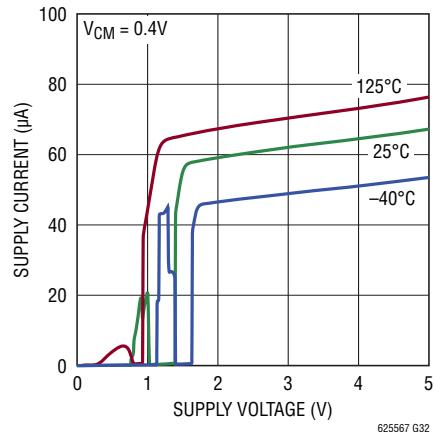
入力バイアス電流と電源電圧



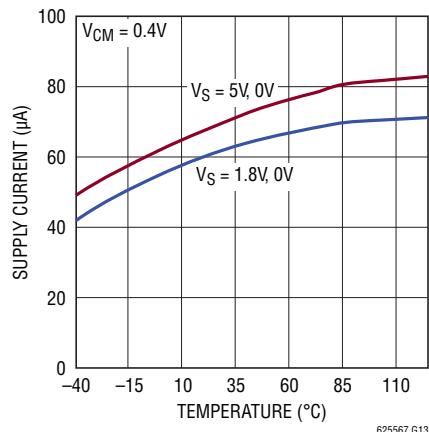
入力バイアス電流と温度



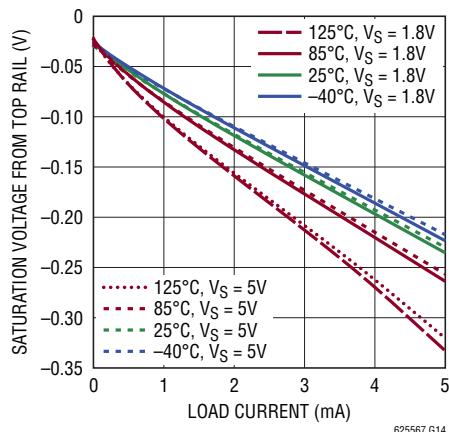
チャネル当たりの消費電流と電源電圧



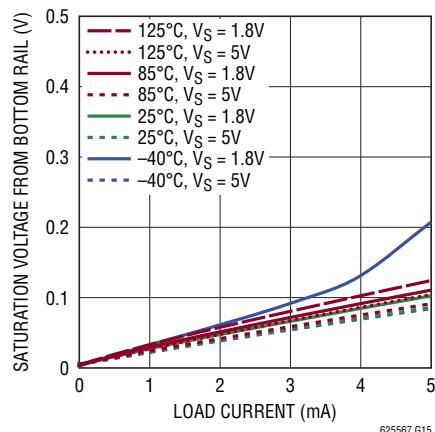
消費電流と温度



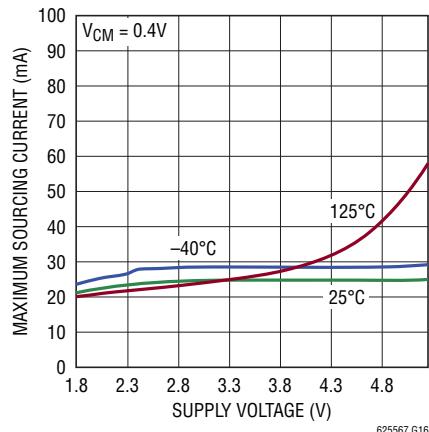
出力飽和電圧と負荷電流  
(出力は高)



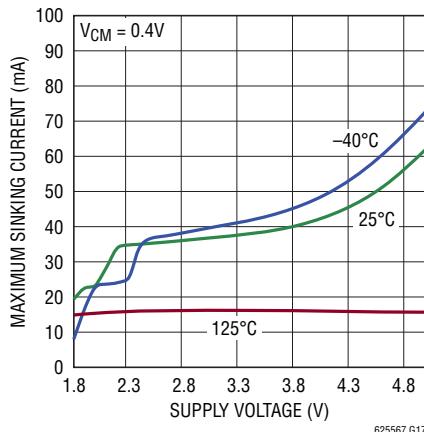
出力飽和電圧と負荷電流  
(出力は低)



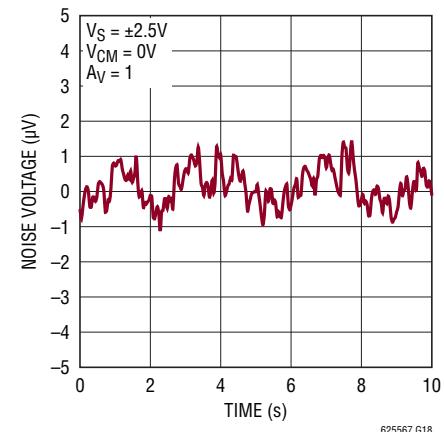
出力短絡電流と電源電圧  
(電流をソース)



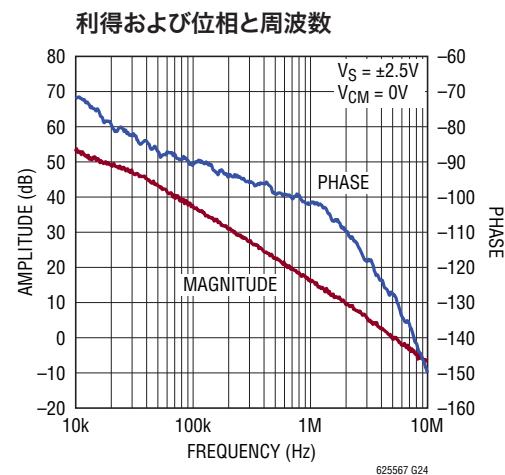
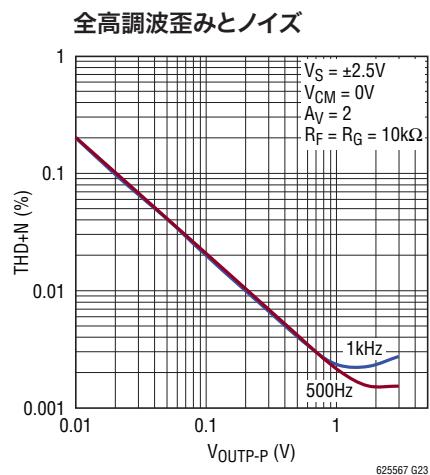
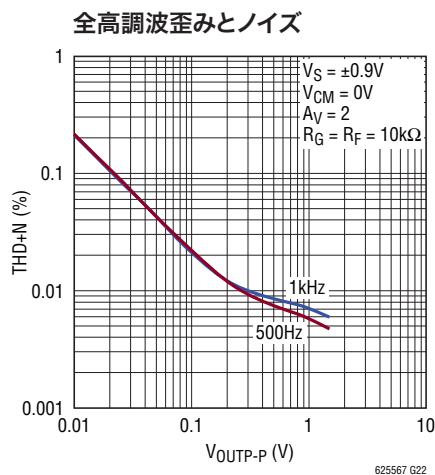
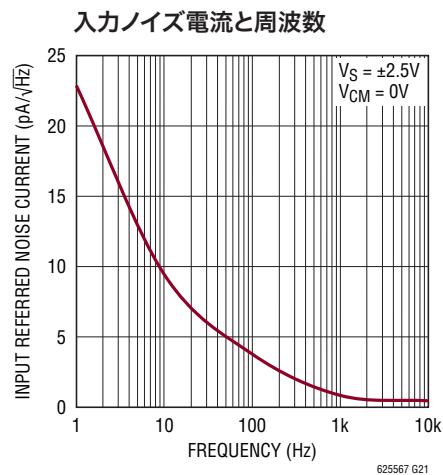
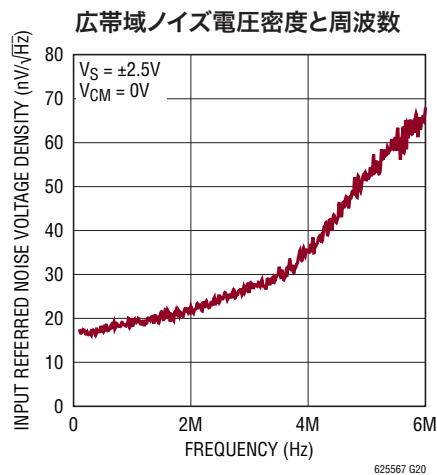
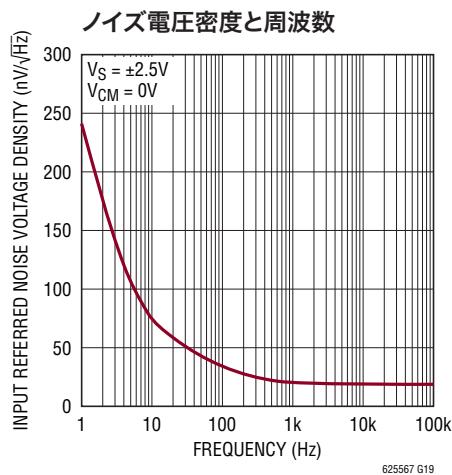
出力短絡電流と電源電圧  
(電流をシンク)



0.1Hz～10Hzの出力電圧ノイズ



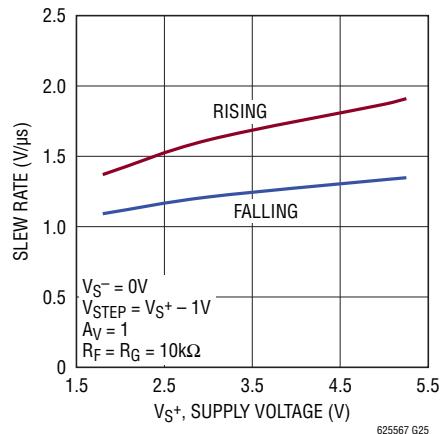
## 標準的性能特性



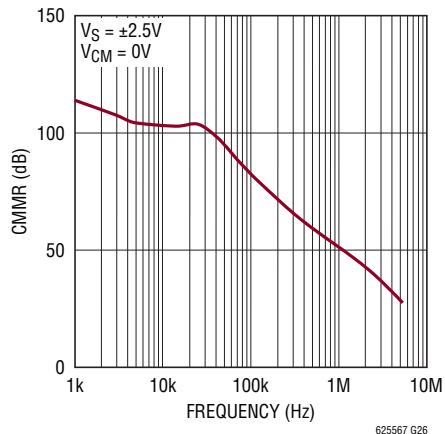
# LTC6255/LTC6256/LTC6257

## 標準的性能特性

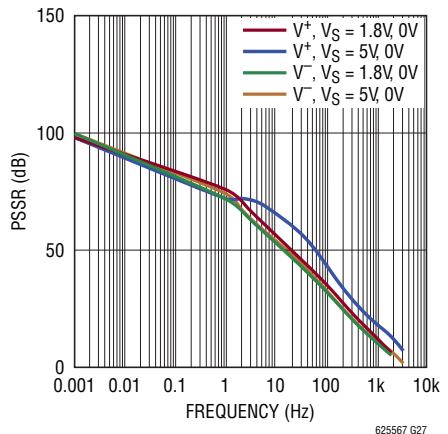
スルーレートと電源電圧



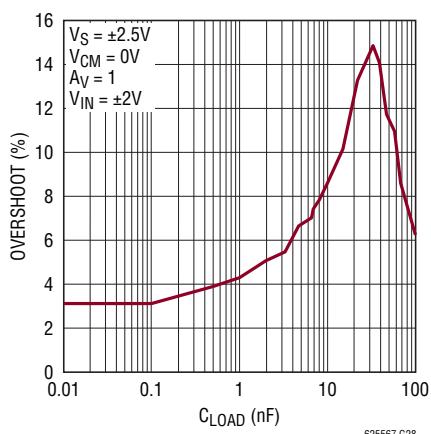
同相除去比と周波数



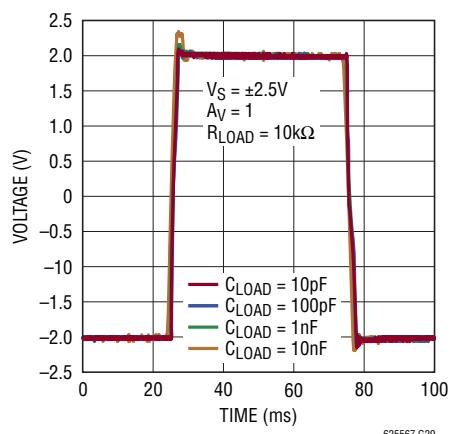
電源除去比と周波数



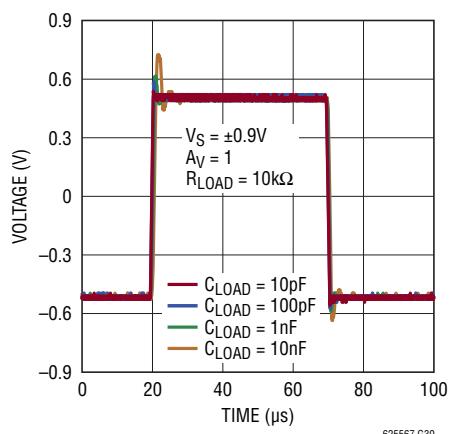
容量負荷を扱うときの  
オーバーシュートと容量負荷



大信号応答

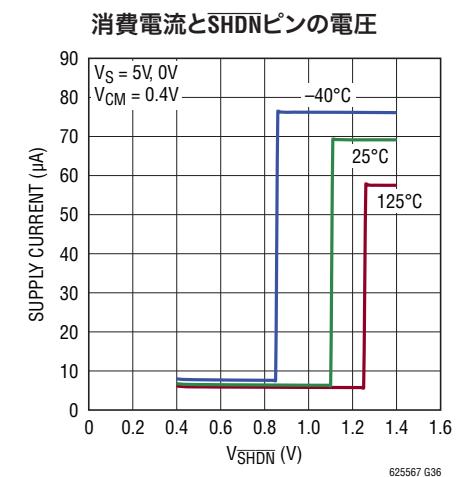
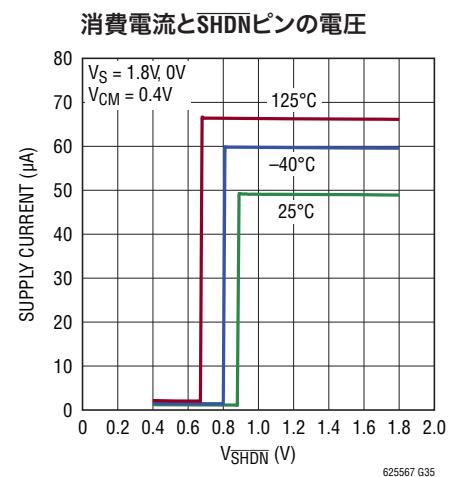
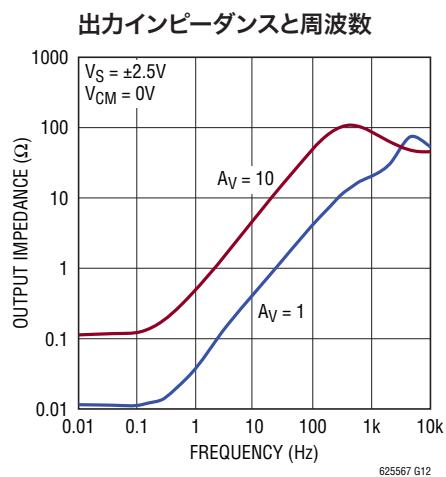
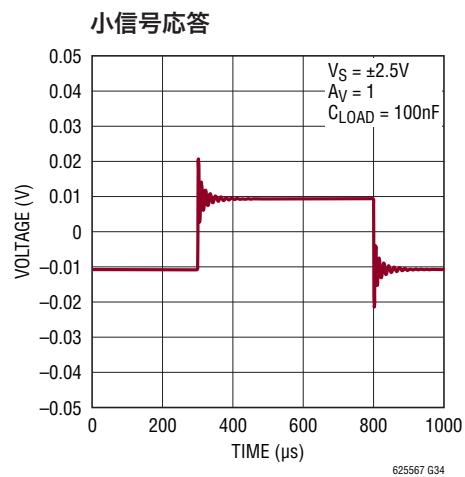
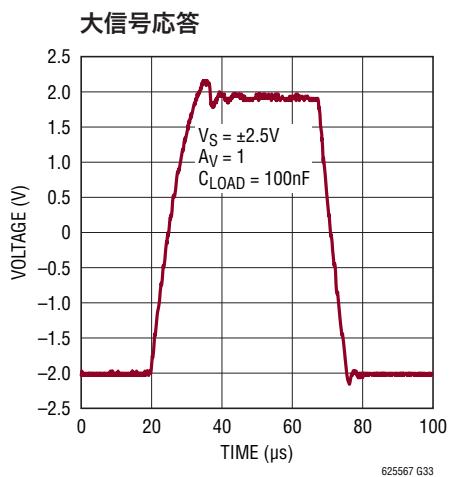
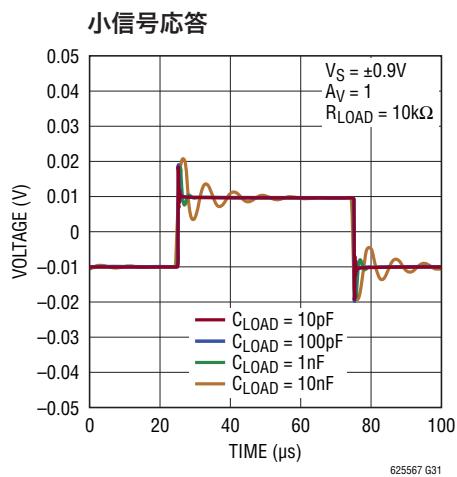


大信号応答



625567fb

## 標準的性能特性



# LTC6255/LTC6256/LTC6257

## ピン機能

**-IN:** アンプの反転入力。このピンの電圧範囲は  $V^- - 0.1V$  から  $V^+ + 0.1V$  までです。

**+IN:** アンプの非反転入力。このピンの電圧範囲は -IN と同じです。

**$V^+$ :** 正電源。一般にこの電圧は 1.8V ~ 5.25V です。 $V^+$  と  $V^-$  の間の電圧が 1.8V ~ 5.25V である限り、両電源にすることができます。0.1 $\mu$ F のバイパス・コンデンサをできるだけデバイスに近づけて電源ピン間または電源ピンとグランドの間に接続します。

**$V^-$ :** 負電源。これは通常グランドに接続されます。 $V^+$  と  $V^-$  の間の電圧が 1.8V ~ 5.25V である限り、これをグランド以外の電圧に接続することができます。これをグランドに接続しない場合、これをできるだけパッケージに近づけて 0.1 $\mu$ F のコンデンサでバイパスします。

**SHDN:** アクティブ“L”的シャットダウン。シャットダウン・スレッショルドは負レールの 0.6V 上です。未接続のままにしておくと、アンプがオンします。

**OUT:** アンプ出力。電圧範囲は各電源レールの数ミリボルト以内に達します。

## 簡略回路図

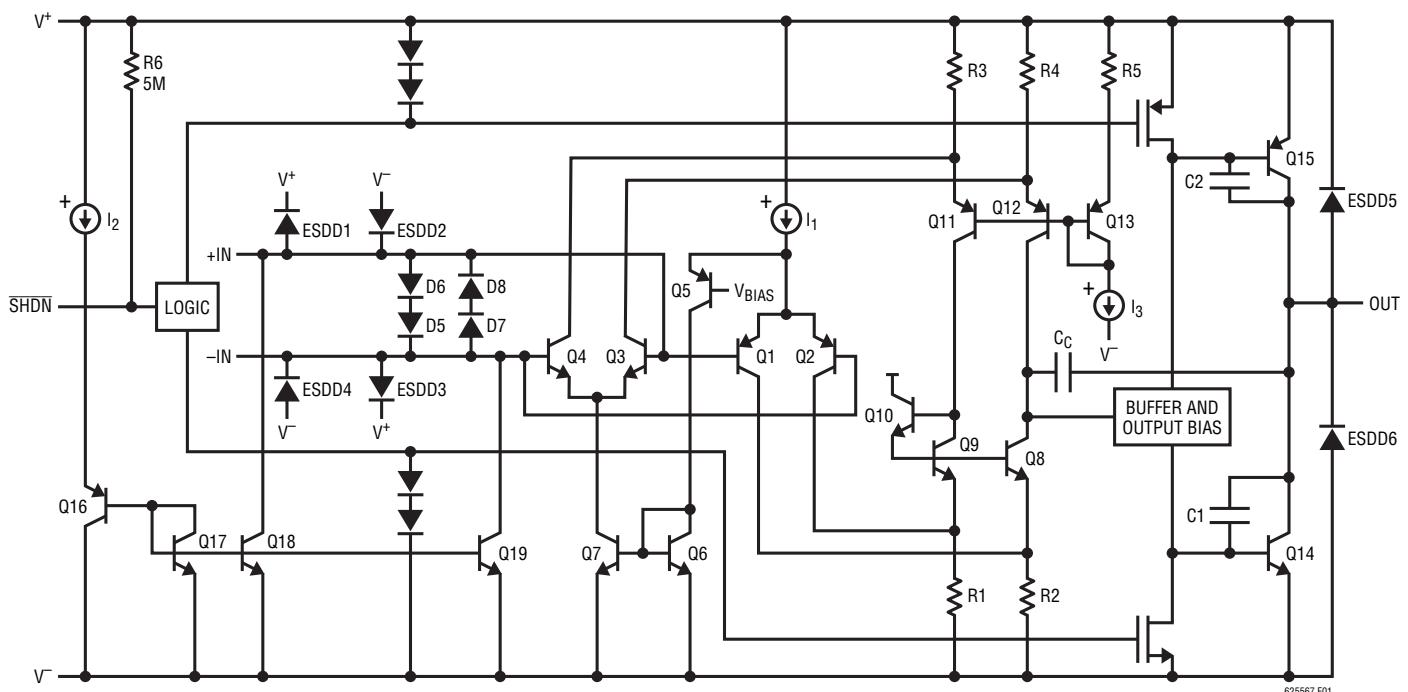


図1. LTC6255/LTC6256/LTC6257の簡略回路図

## 動作

LTC6255ファミリーの入力信号範囲は正負の電源を超えます。適切な外部プルダウン電流源を使えば、出力を負電源まで拡張することさえできます。このアンプの簡略回路を図1に示します。入力段は2個の差動アンプ(PNP段Q1/Q2およびNPN段Q3/Q4)によって構成されており、これらは異なった同相入力電圧範囲でアクティブになります。PNP段は負電源と正電源より約1V低い電圧の間でアクティブです。入力電圧が正電源に近づくにつれ、トランジスタQ5がテール電流 $I_T$ を電流ミラーQ6/Q7に振り向け、NPN差動ペアを作動させ、残りの入力同相範囲ではPNPペアは作動しなくなります。また、入力段で

は、デバイスQ17、Q18およびQ19が作動してPNP入力ペアのバイアス電流をキャンセルします。Q1/Q2がアクティブなとき、Q16の電流はQ1/Q2の電流と同じになるように制御されます。したがって、Q16のベース電流は入力デバイスQ1/Q2のベース電流に通常等しくなります。同様の回路が(示されていません)、Q3/Q4のベース電流をキャンセルするのに使われています。バッファと出力バイアス段は特殊な補償手法を使ってプロセス・テクノロジーの利点をフルに利用し、高容量負荷をドライブします。Q14/Q15のコモンエミッタ・テクノロジーにより、出力はレール・トゥ・レールで振幅することができます。

## アプリケーション情報

### 低電源電圧および低消費電力

LTC6255ファミリーのオペアンプは1.8V～5.25Vの電源電圧で動作することができます。各アンプには65 $\mu$ Aしか流れません。低電源能力と低消費電流は携帯型アプリケーションに最適です。

### 高い容量負荷ドライブ能力と広い帯域幅

LTC6255ファミリーは帯域幅が広く消費電力の低いアプリケーション向けに最適化されています。それらは利得帯域幅対電力の比が非常に高く、ユニティゲインで安定しています。負荷容量が増加すると、出力の増加した容量により、開ループ周波数応答の支配的でないポールが低い周波数に押しやられ、位相と利得のマージンが減少します。これらはユニティゲインの構成で最大100nFの容量負荷を直接ドライブするように設計されています(「標準的性能特性」の「容量負荷の扱い」を参照)。高利得構成は低利得構成に比べて閉ループ帯域幅が低く、従って位相マージンが大きいので、容量負荷のドライブ能力が改善されます。

### 低い入力換算ノイズ

LTC6255ファミリーの入力換算ノイズは低く、1kHzで20nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ です。ノイズ密度は広い帯域幅で周波数とともに徐々に増加します。3MHzの範囲にわたる平均ノイズ電圧密度は24nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ 未満です。LTC6255ファミリーは低ノイズで低消費電力の信号処理アプリケーションに最適です。

### 低入力オフセット電圧

LTC6255ファミリーのオフセット電圧は低く、最大350 $\mu$ Vです。これは高精度アプリケーションには不可欠です。オフセット電圧は独自のトリム・アルゴリズムを使ってトリムされており、同相電圧範囲全体にわたり低オフセット電圧が確実に実現されます。

### 低い入力バイアス電流

LTC6255ファミリーはバイアス電流キャンセル回路を使って入力過渡のベース電流を補償します。入力の同相電圧がどちらかの電源レールの200mV以内のとき、バイアス・キャンセル回路はアクティブではなくなります。

## アプリケーション情報

負電源の0.2V上から正電源の0.2V下までの範囲の同相電圧では入力バイアス電流が低いので、このアンプをソース抵抗が高いアプリケーションに使用することができます。

### グランド検出とレール・トゥ・レール出力

LTC6255ファミリーの出力ドライブ能力は優れており、10mAを超える出力ドライブ電流を供給します。出力段はレール・トゥ・レール・トポロジーで、両方の電源レールの30mV以内まで振幅します。負電源レールまでの出力振幅が必要であれば、負電源への外部プルダウン抵抗を追加することができます。5V/0Vのオペアンプ電源の場合、-2Vへの2.1kプルダウン抵抗により、「真のゼロ」出力振幅が可能です。この場合、出力は80dBの開ループ利得を維持したままボトムレールまで完全に振幅することができます。入力はどちらのレールも100mV超えることができるので、オペアンプは容易に「真のグランド」検出を行うことができます。

最大出力電流は合計電源電圧の関数です。アンプへの電源電圧が増加するにつれ、出力電流能力も増加します。出力が連続して短絡しているとき、ICの接合部温度を150°Cより下に保つように注意が必要です。アンプの出力には逆バイアスされたダイオードがあり、各電源に接続されています。出力がどちらかの電源を0.5V以上超えた電圧に強制されないようにします。そうでないと、これらのダイオードを通って電流が流れます。

### 入力の保護と出力のオーバードライブ

入力トランジスタのブレークダウンを防ぐため、2対のバック・トゥ・バック・ダイオードD5～D8によって、入力段は大きな差動入力電圧に対して保護されています。差動入力電圧が1.4Vを超える場合、これらのダイオードの電流を10mA未満に制限する必要があります。これらのアンプはコンパレータのような開ループのアプリケーション向けではありません。出力段がオーバードライブされると、内部の制限回路が作動してオーバードライブからの回復を改善します。アプリケーションによっては、この回路には1mAに達する消費電流が流れことがあります。

### ESD

LTC6255ファミリーの全ての入力と出力には、図1に示されているように、逆バイアスされたESD保護ダイオードが備わっています。

### 電源電圧のランプ

電源電圧が高速でランプすると、内部ESD保護回路に電流グリッチが生じることがあります。電源のインダクタンスに依存して、これが最大定格を超える電源電圧の過渡を生じる可能性があります。1msより長い電源のランプ時間を推奨します。

### フィードバック部品

帰還抵抗と反転入力の寄生容量によって形成されるポールによって安定性が低下しないように注意する必要があります。たとえば、10kの利得抵抗および帰還抵抗を使った+2の利得構成では、レイアウトが良くない回路基板の(デバイスおよびPCボードの)寄生容量がアンプの反転入力で5pFあると、3.2MHzにポールが生じて、アンプが発振します。図2に示されているように、5pFのコンデンサを帰還抵抗の両端に追加すると、リングングや発振が止まります。

### シャットダウン機能

シングルとデュアルのバージョンはSHDNピンを備えており、アンプをシャットダウンして消費電流を7μA未満にすることができます。アンプをシャットダウンするには、SHDNピンの電圧をV<sup>-</sup>の0.6V以内にする必要があります。シャットダウンの間、出力は高出力抵抗状態になるので、マルチプレクサ・アプリケーションに適しています。フロートさせたままになると、SHDNピンは内部で正電源にプルアップされ、アンプはイネーブル状態に保たれます。

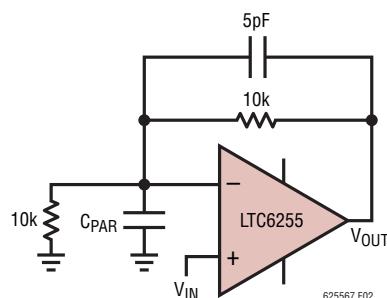


図2.

## 標準的応用例

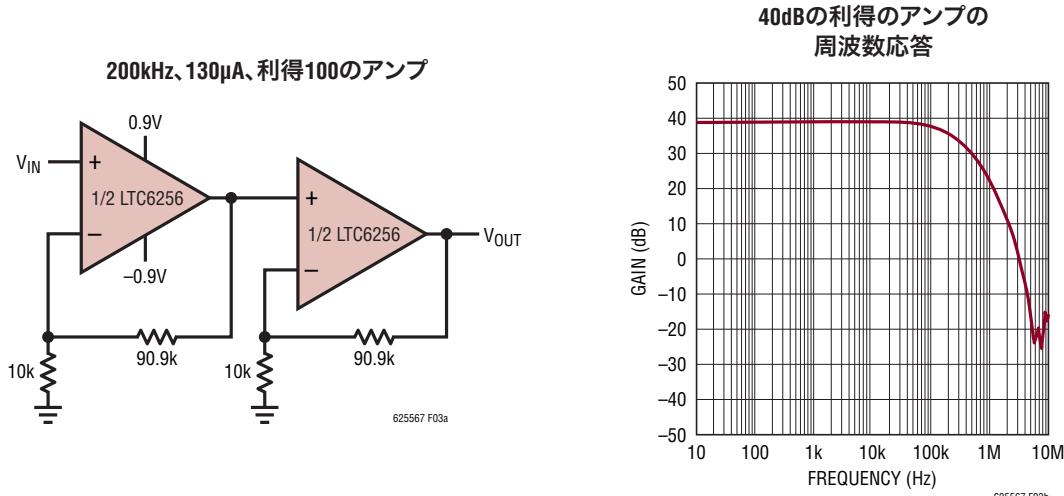


図3. 利得100のアンプ(130µAの消費電流で3dB帯域幅が200kHz)

**LTC6255を使った消費電力が非常に低い2次ローパス・フィルタ**  
図4に示されているLTC6256の回路は、2次、100kHz、バターワース・ローパス・フィルタです。フィルタの差動出力は、非常に電圧の低い動作でダイナミックレンジを最大化します。一般的な2次ローパス回路を図5に示します。バターワースまたはベッ

セル近似の最大100kHzのカットオフ周波数のRC部品を計算する式も与えられています(ベッセル・ローパス・フィルタの過渡応答のオーバーシュートは非常に低くなります)。さらに、2つのカスケード接続された2次セクションのRC部品を計算するために、4次ローパス・フィルタの式が与えられています。

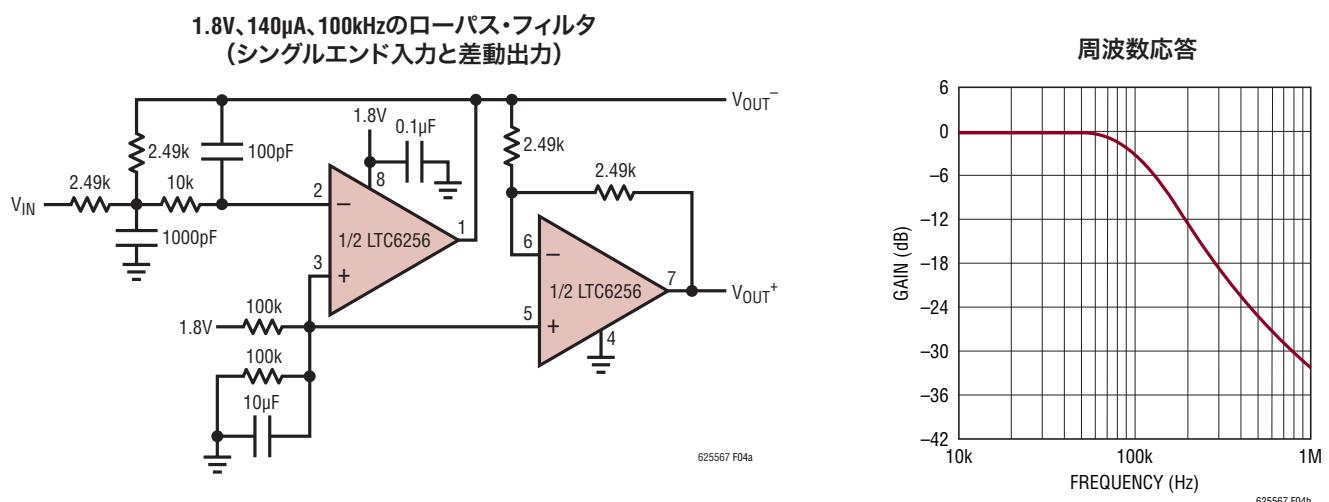
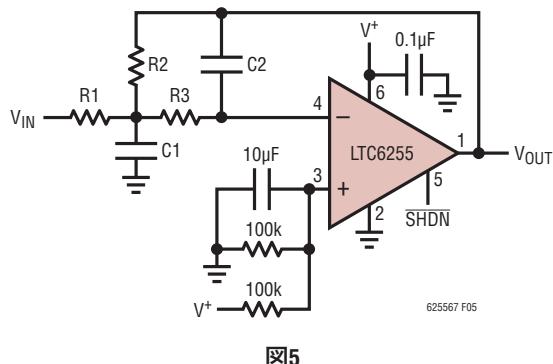


図4

## LTC6255/LTC6256/LTC6257

## 標準的應用例



## RC部品の式

$$R^2 = \frac{1 - \sqrt{\left(1 - 4Q^2[Gain + 1]\frac{C_2}{C_1}\right)}}{4\pi Q f_0 C_2}$$

$$R3 = \frac{1}{4 \pi^2 R2 C1 C2 f_0^2}$$

$$\text{利得} = \frac{R_2}{R_1}$$

$$R1 = \frac{R2}{\text{利得}}$$

$$C1 > 4 Q^2 (\text{利得} + 1) C2$$

最大 $f_{-3dB} = 100\text{kHz}$  および

$$\text{最大利得} = \frac{100\text{kHz}}{f_{3\text{dB}}}$$

表1

$f_0$ とQの値		
2次ローパス		
バターワース	$f_0 = f_{-3dB}$	$Q = 0.707$
ベッセル	$f_0 = 1.274 \cdot f_{-3dB}$	$Q = 0.577$
4th Order Lowpass		
バターワース	$f_0 = f_{-3dB}$ $f_0 = f_{-3dB}$	$Q = 0.541$ $Q = 1.307$
ベッセル	$f_0 = 1.419 \cdot f_{-3dB}$ $f_0 = 1.591 \cdot f_{-3dB}$	$Q = 0.522$ $Q = 0.806$

## 立ち上がり時間が2μsのアナログ1AパルスLED電流ドライバ

高速で効率のよいアナログLED電流ドライバに使用されたLTC6255を図6に示します。ハイパワーLEDは、ブレーキライトからビデオプロジェクタまで様々なアプリケーションに使用されます。ほとんどのLEDアプリケーションでは、最良の効率を得るためにLEDをパルス駆動し、多くのアプリケーションでは、パルス幅とアナログ電流振幅の両方の制御の利点を利用します。

回路の入力範囲を拡張して5V出力のDACに適応するため、入力電圧は最初R1:R2分割器によって50で分圧されます。減少したステップがLTC6255の非反転入力に与えられ、MOSFETのQ1～Q3がオンし始めるまでLTC6255の出力が上昇し、それらのドレンの電流が、したがってLEDの電流が増加します。電流量はR3で検出され、R5を介してLTC6255の反転入力にフィードバックされます。ループはR5とC1によって補償され、時間領域の最良の応答を得るため、R4はゲート容量をオペアンプの出力から引き離します。10mAから1Aへのパルスの10%から90%の立ち上がり時間の測定値は2μsでした。0電流から始まるとき、2.7μsの追加の遅延があります。

高電流LEDアプリケーションでマイクロパワー・オペアンプを使うのは奇妙に見えるかもしれません、LEDドライブ・アプリケーションで見られる低デューティ・サイクルにより正当化することができます。1AのLEDは、1%または0.1%のデューティ・サイクルでドライブされるときでさえ全く明るく輝き、これらはそれぞれ連続した10mAおよび1mAの平均電流レベルになり、その場合、オペアンプの消費電流は注目に値するようになります。LTC6255は、わずか65 $\mu$ Aの消費電流の制約内で、6.5MHzの利得帯域幅積と、1.8V/ $\mu$ sのスルーレートを組み合わせています。

## 標準的応用例

$V_{IN}$ が0Vのとき、オペアンプの消費電流は公称65 $\mu$ Aですが、450 $\mu$ Vの最大入力オフセットがR3の両端に現れ、LEDに4.5mAの電流が生じる可能性があります。アプリケーションによれば、 $V_{IN} = 0$ でゼロのLED電流を保証することが望まれ、これが $R_{UP}$ の目的です。 $R_{UP}$ はR5を流れる5 $\mu$ Aの逆電流を強制して、負の1.2mVの出力オフセットをR3に生じます。これによりゼロLED電流が保証されますが、出力段の内部保護回路

のため、オペアンプの消費電流がこの場合65 $\mu$ Aから依然として少ない650 $\mu$ Aに増加することに注意してください。電流を減らすため、LTC6255をシャットダウンすることができますが、出力が高インピーダンスになり、リーク電流によりハイになる可能性があり、そうなればMOSFETとLEDを完全にオンします。プルダウン抵抗RSDを追加すると、シャットダウンされたときLTC6255の出力は確実にローになります。

### 立ち上がり時間が2 $\mu$ sのアナログ1A/パルスLED電流ドライバ

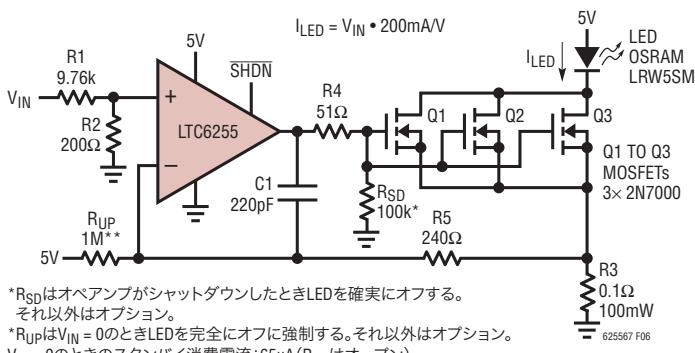


図6. 立ち上がり時間が2 $\mu$ sのLED電流ドライバとして使われたLTC6255

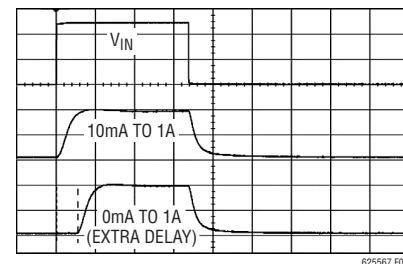
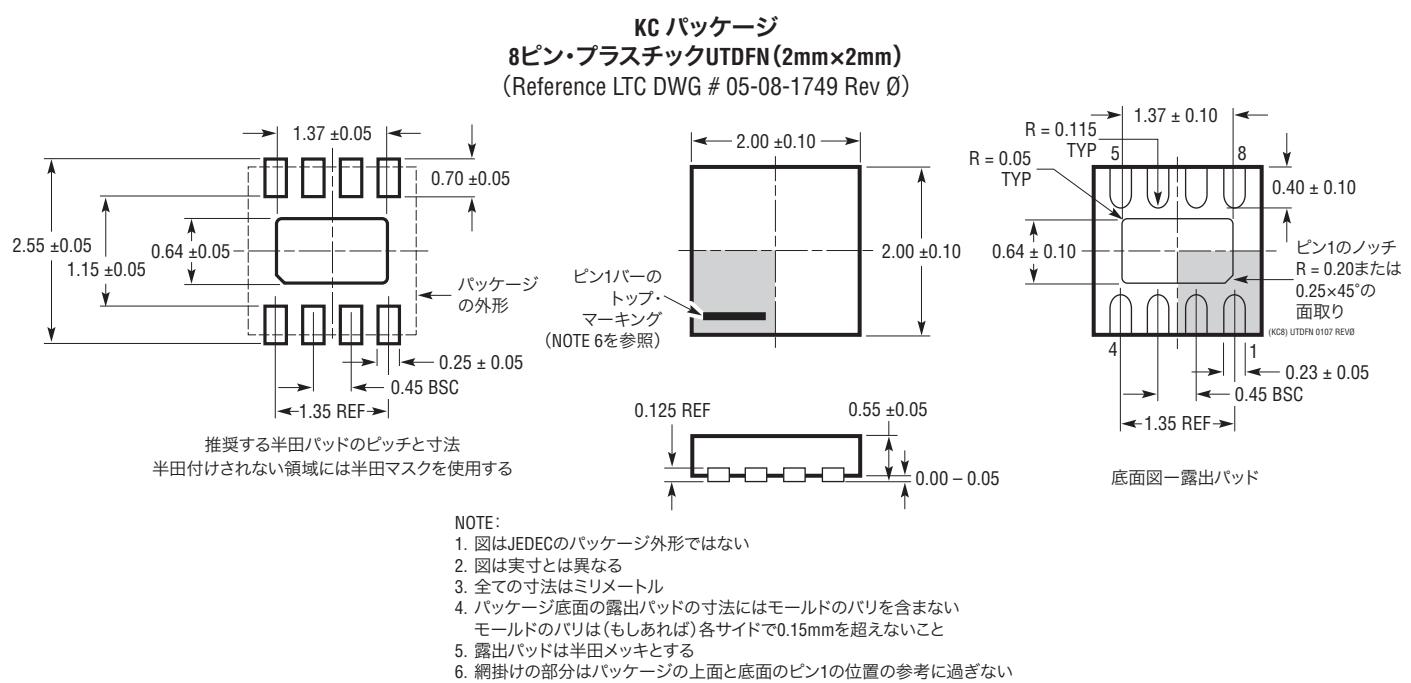


図7. 2 $\mu$ sの立ち上がり時間を示す時間領域の応答。  
上の波形は $V_{IN}$ 。真中の波形はR3で測定された10mAから1Aのステップ。次いで、0mAから1Aのステップで、0mAから回復するときの2.7 $\mu$ sの追加の遅延を示している。

## パッケージ

最新のパッケージ図面については、<http://www.linear-tech.co.jp/design-tools/packaging/> をご覧ください。

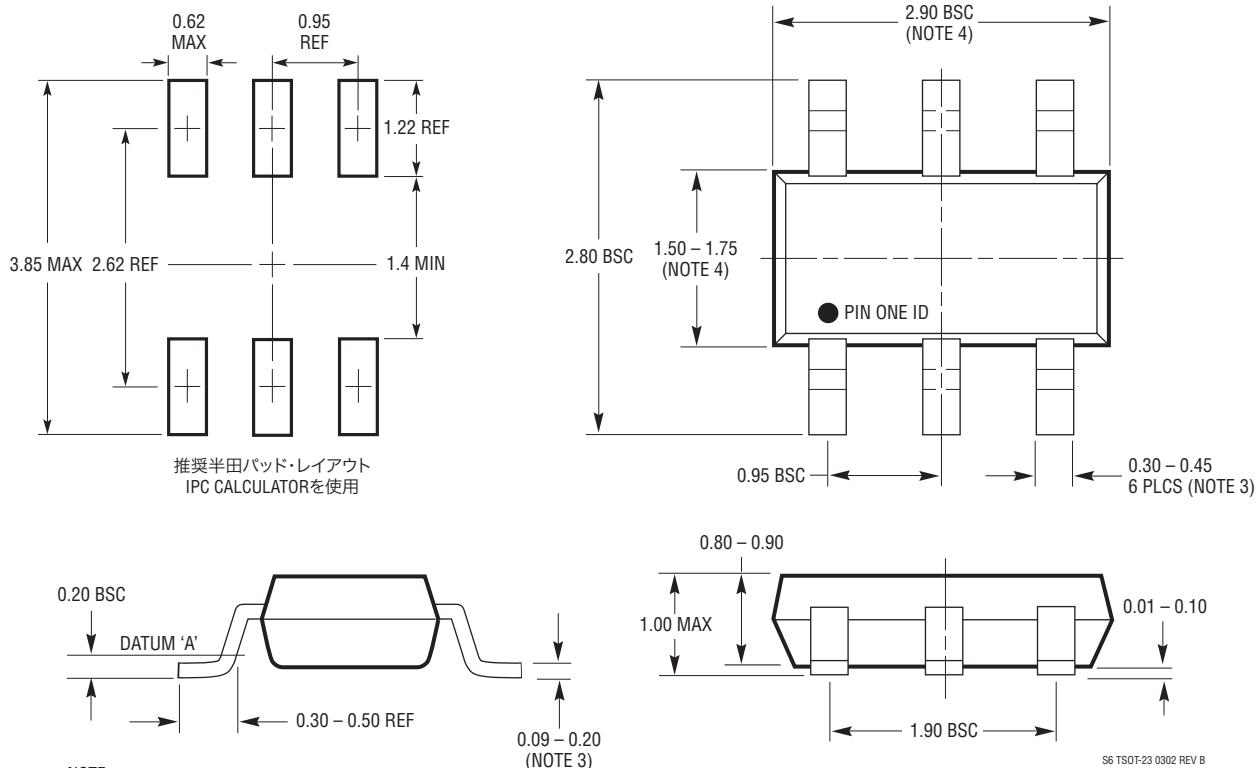


# LTC6255/LTC6256/LTC6257

## パッケージ

最新のパッケージ図面については、<http://www.linear-tech.co.jp/designtools/packaging/> をご覧ください。

**S6 パッケージ**  
**6 ピン・プラスチックTSOT-23**  
(Reference LTC DWG # 05-08-1636)

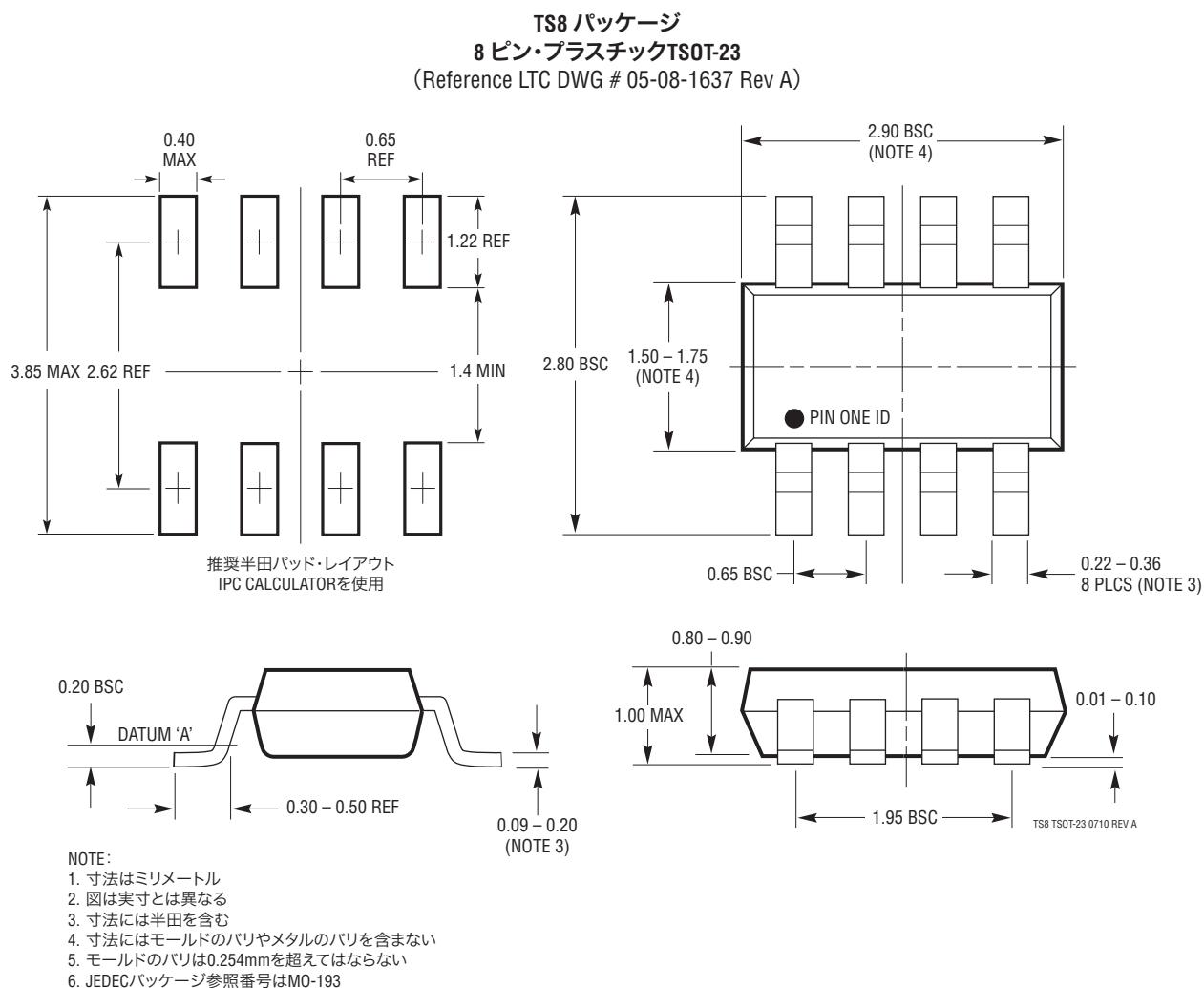


NOTE:

- 寸法はミリメートル
- 図は実寸とは異なる
- 寸法には半田を含む
- 寸法にはモールドのバリやメタルのバリを含まない
- モールドのバリは0.254mmを超えてはならない
- JEDECパッケージ参照番号はMO-193

## パッケージ

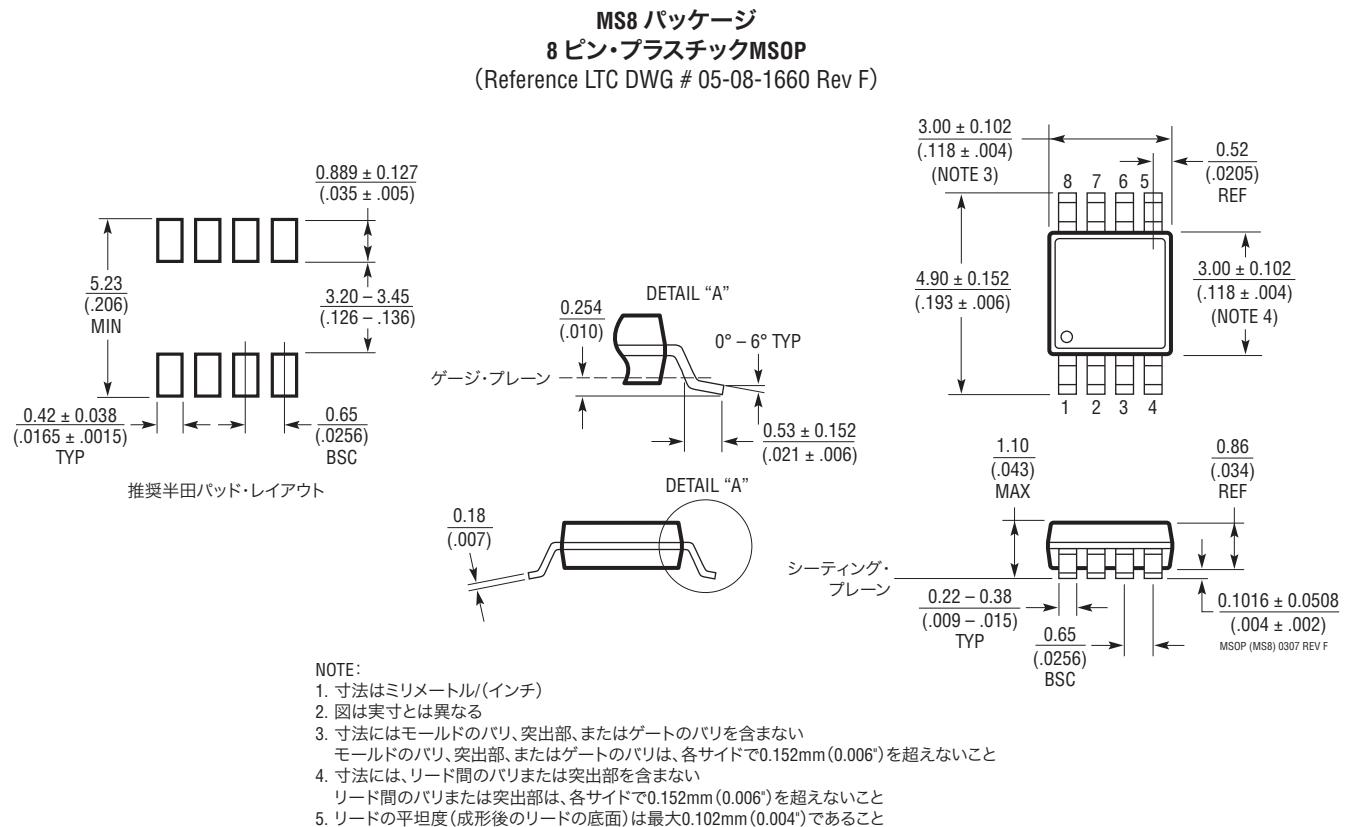
最新のパッケージ図面については、<http://www.linear-tech.co.jp/designtools/packaging/> をご覧ください。



# LTC6255/LTC6256/LTC6257

## パッケージ

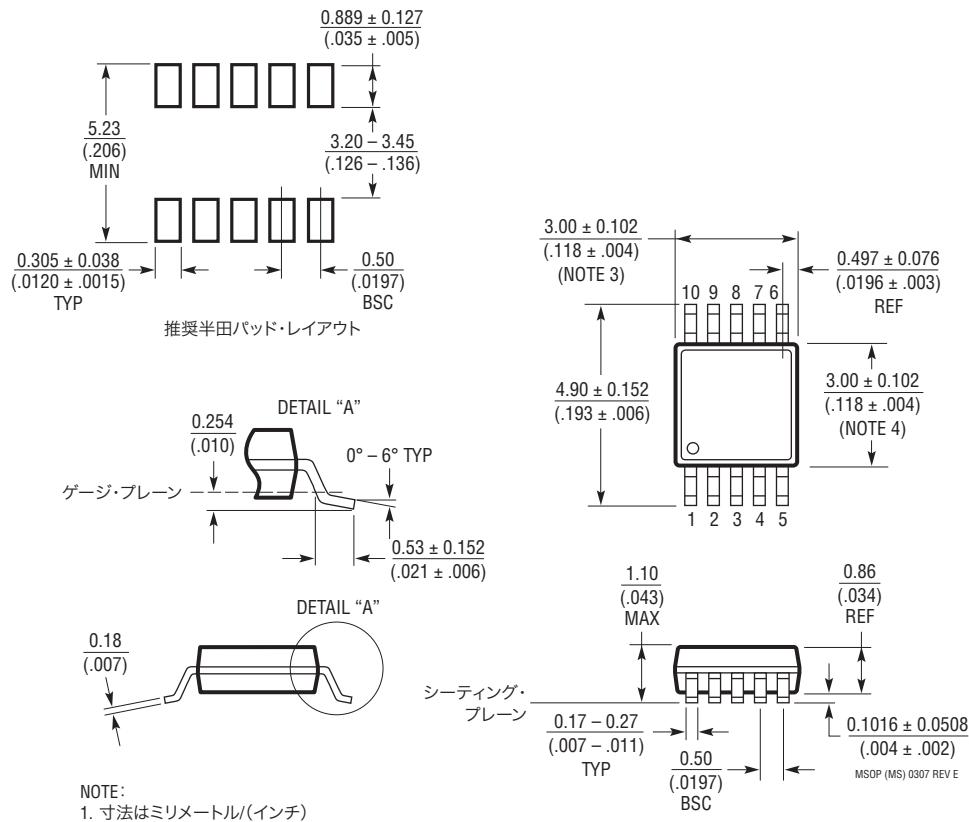
最新のパッケージ図面については、<http://www.linear-tech.co.jp/designtools/packaging/> をご覧ください。



## パッケージ

最新のパッケージ図面については、<http://www.linear-tech.co.jp/designtools/packaging/> をご覧ください。

MS パッケージ  
10 ピン・プラスチックMSOP  
(Reference LTC DWG # 05-08-1661 Rev E)

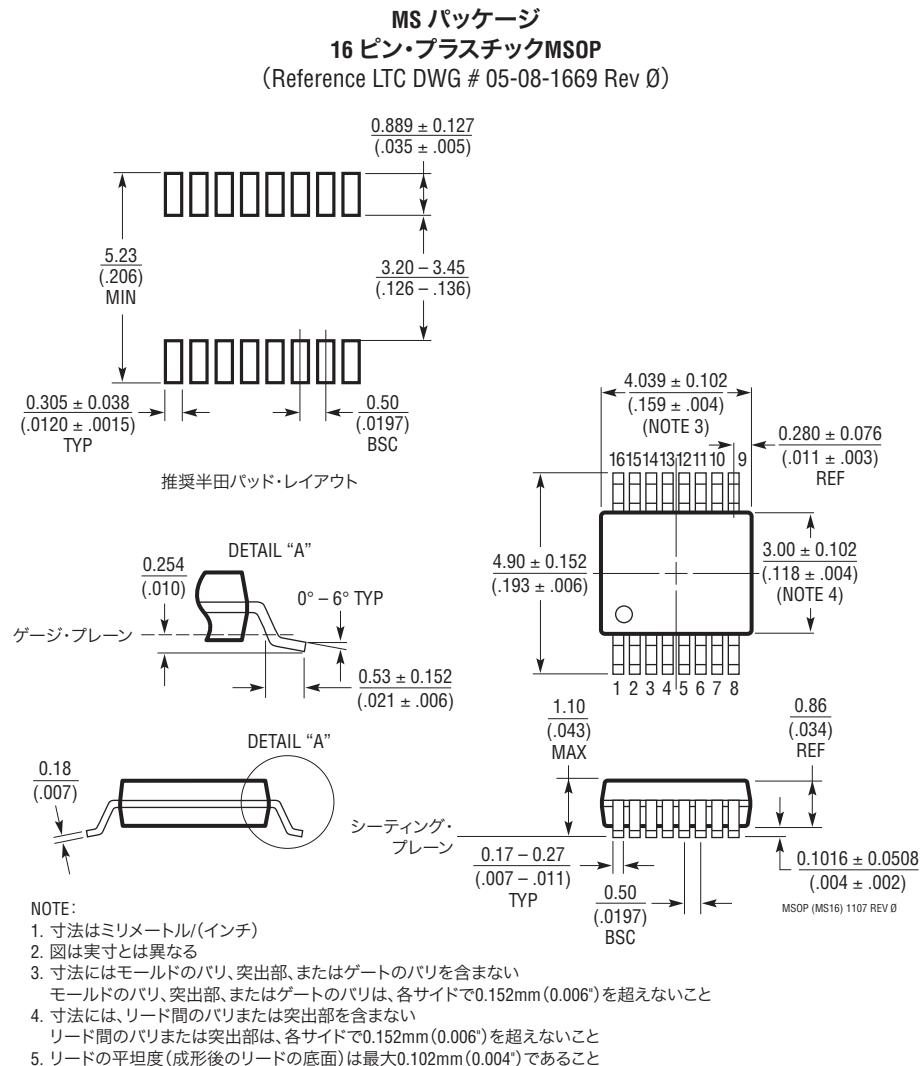


- NOTE: (0.019)  
1. 寸法はミリメートル/(インチ)  
2. 図は実寸とは異なる  
3. 寸法にはモールドのバリ、突出部、またはゲートのバリを含まない  
モールドのバリ、突出部、またはゲートのバリは、各サイドで0.152mm(0.006")を超えないこと  
4. 寸法には、リード間のバリまたは突出部を含まない  
リード間のバリまたは突出部は、各サイドで0.152mm(0.006")を超えないこと  
5. リードの平坦度(成形後のリードの底面)は最大0.102mm(0.004")であること

# LTC6255/LTC6256/LTC6257

## パッケージ

最新のパッケージ図面については、<http://www.linear-tech.co.jp/designtools/packaging/> をご覧ください。



## 改訂履歴

REV	日付	概要	ページ番号
A	9/10	「5V電気的特性」と「1.8V電気的特性」セクションのAv条件を改訂 「5V電気的特性」セクションのIs MAX条件を改訂 「1.8V電気的特性」セクションのIsc MIN条件を改訂	4, 5 4 6
B	9/11	「特長」と「概要」セクションの更新 「絶対最大定格」と「発注情報」セクションにC、H、Iグレードを追加 「5V電気的特性」および「1.8V電気的特性」セクションの更新 「標準的性能特性」セクションのグラフG32の改訂 「標準的応用例」セクションの図6の改訂 最終ページの「標準的応用例」の図を改訂	1 2, 3 3~6 8 17 24

