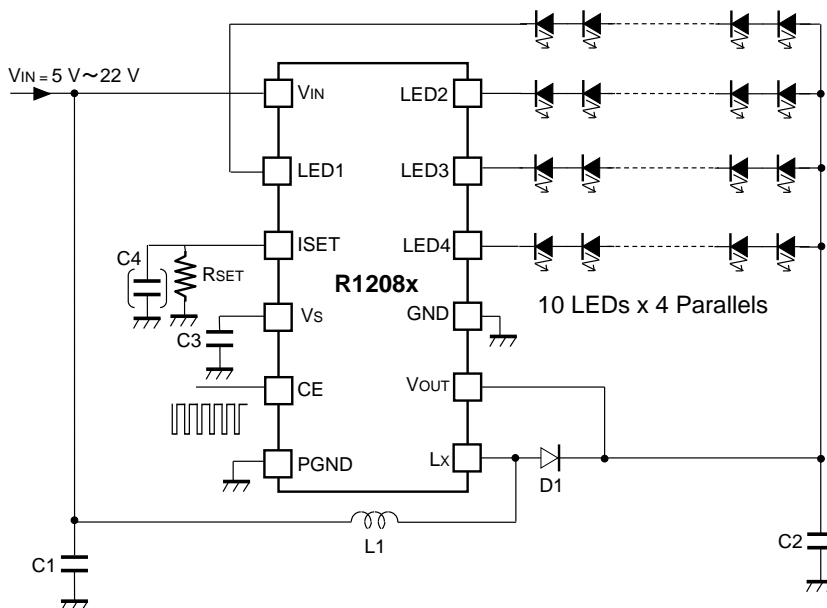
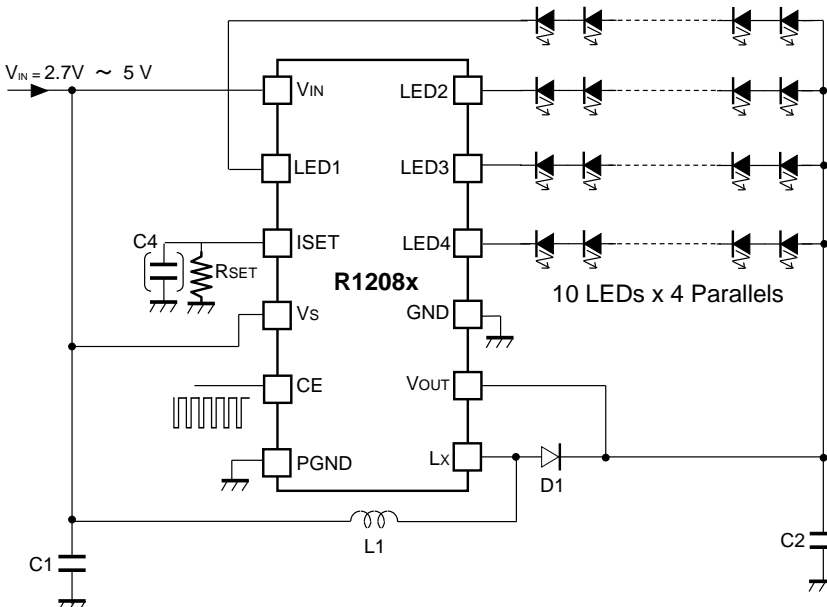


■ 基本回路例



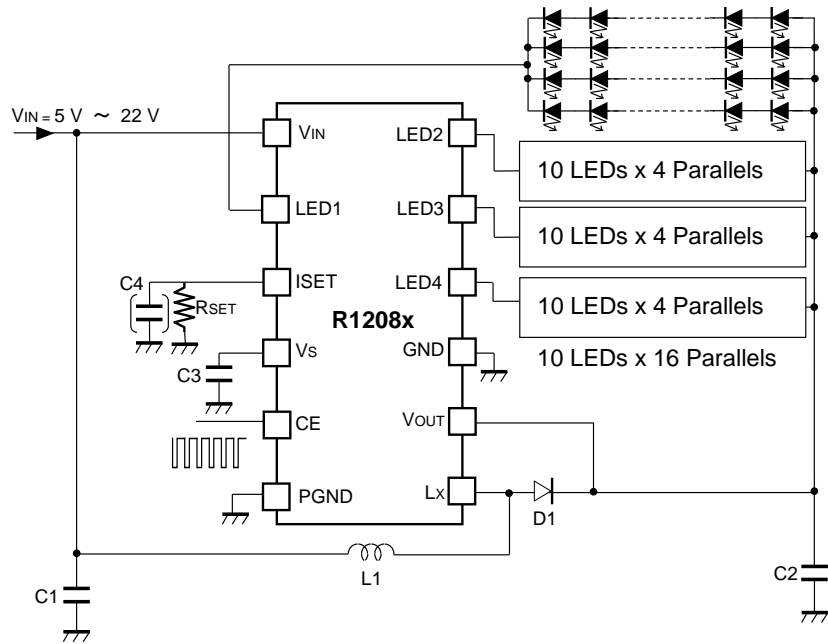
基本回路例 1.

5 V 以上の電源から 80 mA 以下の LED を 4 並列で駆動する場合、4 Ch 使用



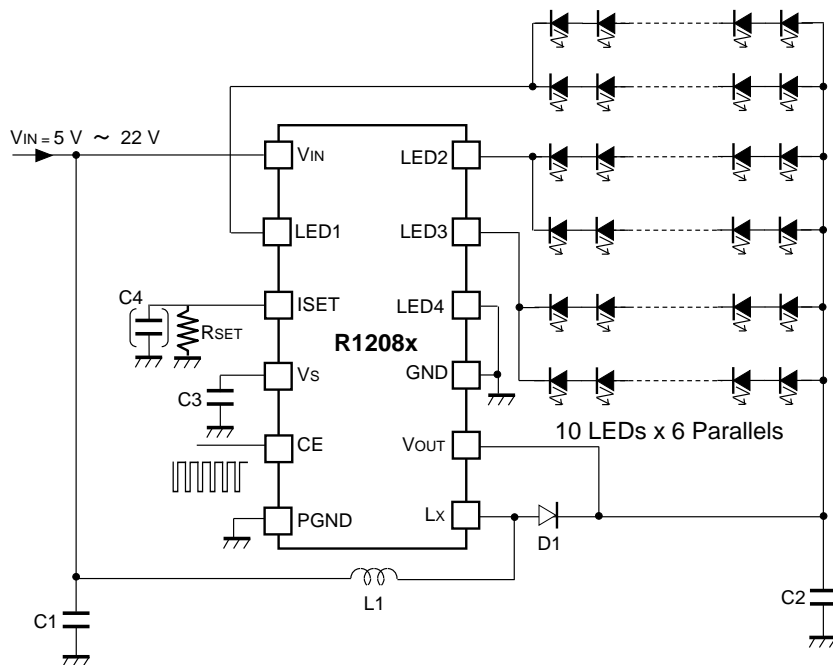
基本回路例 2.

5 V 未満の電源から 80 mA 以下の LED を 4 並列で駆動する場合、4 Ch 使用



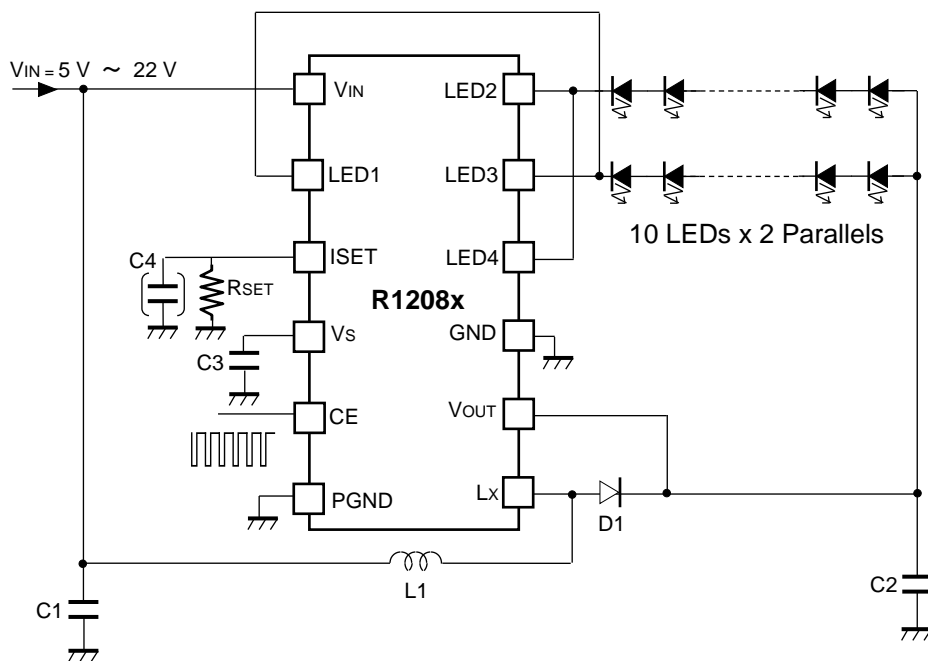
基本回路例 3.

5 V 以上の電源から 20 mA 以下の LED を 16 並列で駆動する場合、4 Ch 使用



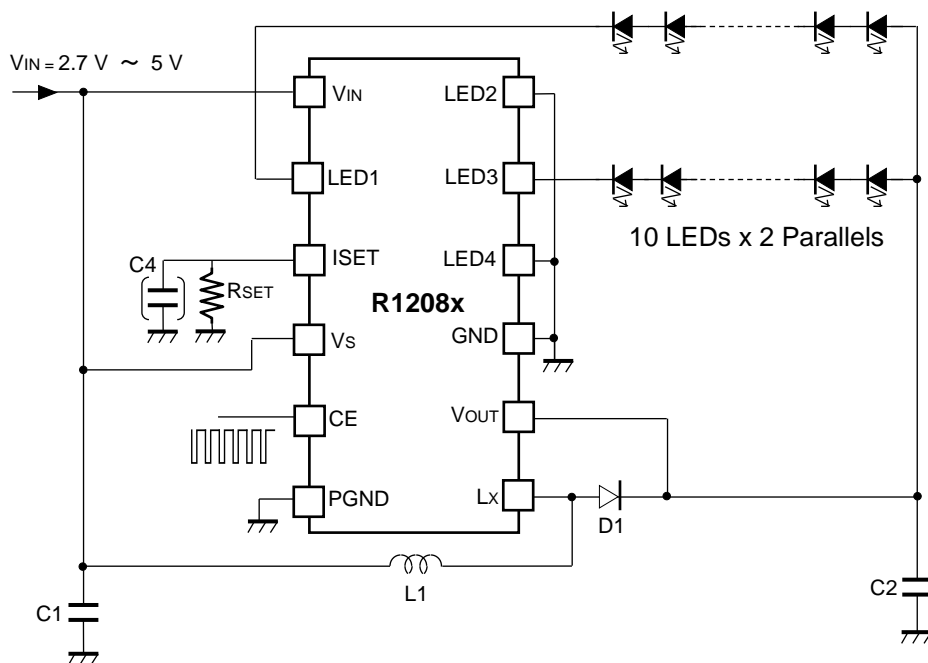
基本回路例 4.

5 V 以上の電源から 40 mA 以下の LED を 6 並列で駆動する場合、3 Ch 使用



基本回路例 5.

5 V 以上の電源から 160 mA 以下の LED を 2 並列で駆動する場合、4 Ch 使用



基本回路例 6.

5 V 未満の電源から 80 mA 以下の LED を 2 並列で駆動する場合、2 Ch 使用

R1208x

NO.JD-314-170330

■ 推奨部品例**推奨インダクタ例**

動作周波数 (kHz)	L1 (μH)	部品 No.	定格電流 (mA)	サイズ (mm)
750	10	VLS252010ET-100M	550	2.5 × 2.0 × 1.0
		VLF302512MT-100M	620	3.0 × 2.5 × 1.2
		VLF403212MT-100M	900	4.0 × 3.2 × 1.2
		VLF504012MT-100M	1320	5.0 × 4.0 × 1.2
450	22	VLF302512MT-220M	430	3.0 × 2.5 × 1.2
		VLF403212MT-220M	540	4.0 × 3.2 × 1.2
		VLF504012MT-220M	890	5.0 × 4.0 × 1.2
		VLS5045EX-220M	1800	5.0 × 5.0 × 4.5

推奨部品例

記号	定格電圧 (V)	部品 No.
D1	60	CRS12
	60	RB060M-60
C1	25	C3225JB1E475M
C2	50	C2012X5R1H225K
		C2012X5R1H105K ^{*1}
C3	25	C1608X5R1E224M
C4	6.3	CM105B105K06

^{*1} 750 kHzでILED = 80 mA 以下の時

■ 使用上の注意点

本製品を用いた電源回路の性能は周辺回路に大きく依存します。PCBに実装された周辺部品または本製品が、定格電圧値、定格電流値、定格電力値を超えないようにしてください。周辺回路の設計の際には、以下の注意点到十分に注意してください。

● インダクタの選定

定常動作時のインダクタのピーク電流は、下の式で見積もることができます。

$$I_{Lmax} = 1.25 \times I_{LED} \times V_{OUT} / V_{IN} + 0.5 \times V_{IN} \times (V_{OUT} - V_{IN}) / (L \times V_{OUT} \times f_{osc})$$

また起動時やCE端子での輝度調整をする際には過渡的にそれ以上の電流が流れます。その際ピーク電流がICの制限電流以下となるようにインダクタを選択して下さい。またピーク電流がインダクタの定格を超えないようなものを選択して下さい。10 μ H ~ 22 μ Hのインダクタを推奨します。

● コンデンサの選定

V_{IN} 端子とGND間に1 μ F以上のバイパスコンデンサ (C1) をICに最短距離で配置して下さい。

V_{OUT} - GND間にコンデンサ (C2) を配置して下さい。インダクタを10 μ H以下かつ、 $I_{LED} \leq 80$ mAの場合は1 μ F、それ以外の場合は、2.2 μ F以上のコンデンサを推奨します。

● $V_{IN} < 5$ V で使用する場合の V_S 端子の接続について

$V_{IN} < 5$ Vで使用する場合は、基本回路例 2、基本回路例 6の様に、 V_{IN} と V_S をショートして接続して、使用することを推奨します。その場合、 V_S 端子とGND間のコンデンサ (C3) は不要です。

V_{IN} と V_S を分離して使用する場合は、C3をつける必要があります。

● ダイオードの選定

整流ダイオードには、 V_F の低いショットキーダイオードを使用してください。逆方向電流が小さく、寄生容量の小さいものを推奨します。

● LED100%duty 電流設定

ISET 端子と GND 間に 10 kΩ の抵抗 (R_{SET}) を配置すると、CE 端子への PWM 信号が Duty = 100%の時の各 LED 端子の電流は 20 mA に設定されます。各 LED 端子の電流は R_{SET} により次の式の値に設定されます。

$$I_{LEDSET} = 0.103 \times R_{SET} / (41.5 \text{ k} + R_{SET})$$

R_{SET}は4.4 kΩ (10 mA) ~ 143 kΩ (80 mA) で設定して下さい。

各LED電流を80 mA以上流したい場合は、基本回路例 5の様に接続することで、160 mAまで設定することができます。また4chをあわせて駆動することで320mAまでを駆動することも可能です。

● LED 輝度調整

CE端子にPWM信号を入力することでLEDの輝度調整ができます。一定時間 (Typ. 12 ms (R1208KxxxA)) / 18 ms (R1208KxxxB)) 以上 “L” 電圧を入力することでスタンバイ状態となりLEDを消灯します。CE端子入力のPWM信号のDutyによりLEDの電流を制御することができます。CE入力のHigh-DutyをHdutyとします。LEDの電流は次の式で表されます。

$$I_{LED} = Hduty \times I_{LEDSET}$$

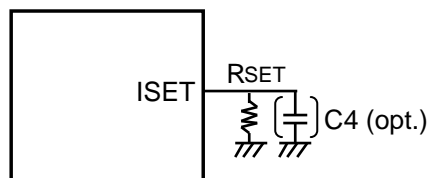
PWM信号の最小High-dutyは2.3% (Ta = 25°C) まで制御できます。

● PWM 輝度調整周波数

PWM 信号の周波数は 200 Hz ~ 300 kHz の範囲で使用して下さい。

ISET端子とGND間にコンデンサを配置せずに20 kHz以下のPWM信号で輝度調整する場合、インダクタ電流の増加・減少が可聴帯域の範囲となるため音として認識される場合があります。その場合には、ISET端子とGND間にコンデンサ (C4) を配置してください。

20 kHz以上の高い周波数のPWM信号で輝度調整する場合、C4は不要です。



● 未使用 LED 電流ソースの扱い

1～3 スtringの LED を駆動する場合などで、使用しない LED 端子がある場合は使用しない端子を GND に接続して下さい。3ch 使用、2ch 使用の場合、それぞれ下記の様に設定することを推奨します。

2ch使用の場合：LED2 = LED4 = GND (基本回路例 6)

3ch使用の場合：LED4 = GND (基本回路例 4)

● 基板上的電流経路

回路例での電流経路について図1と図2に昇圧DC/DCの例を示しています。MOSFETがONの時の経路を図1に、MOSFETがOFFの時の経路を図2に示しています。図1、図2に矢印で示した箇所では、MOSFETがONの時のみ、またはOFFの時のみ電流が流れます。この箇所の寄生インピーダンス、インダクタンスや寄生容量はDC/DCコンバータの安定性に影響し、またノイズを発生させますので、これらの寄生成分を最小にしてください。更に図1、図2に示された電流経路の配線は短く、太くしてください。

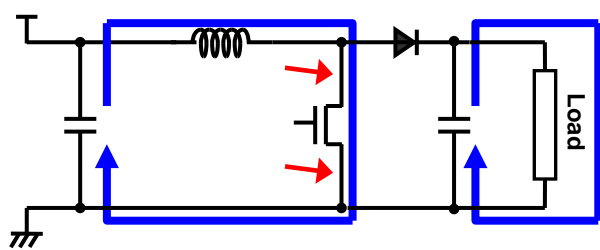


図 1. MOSFET-ON

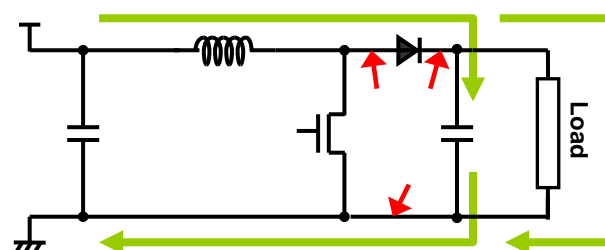
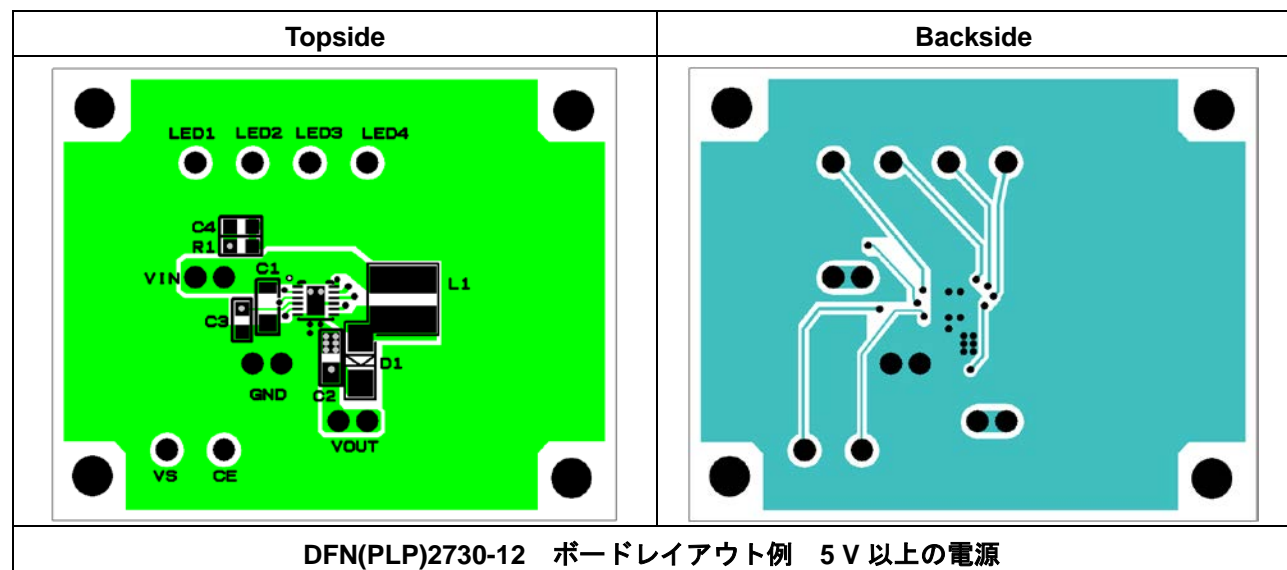
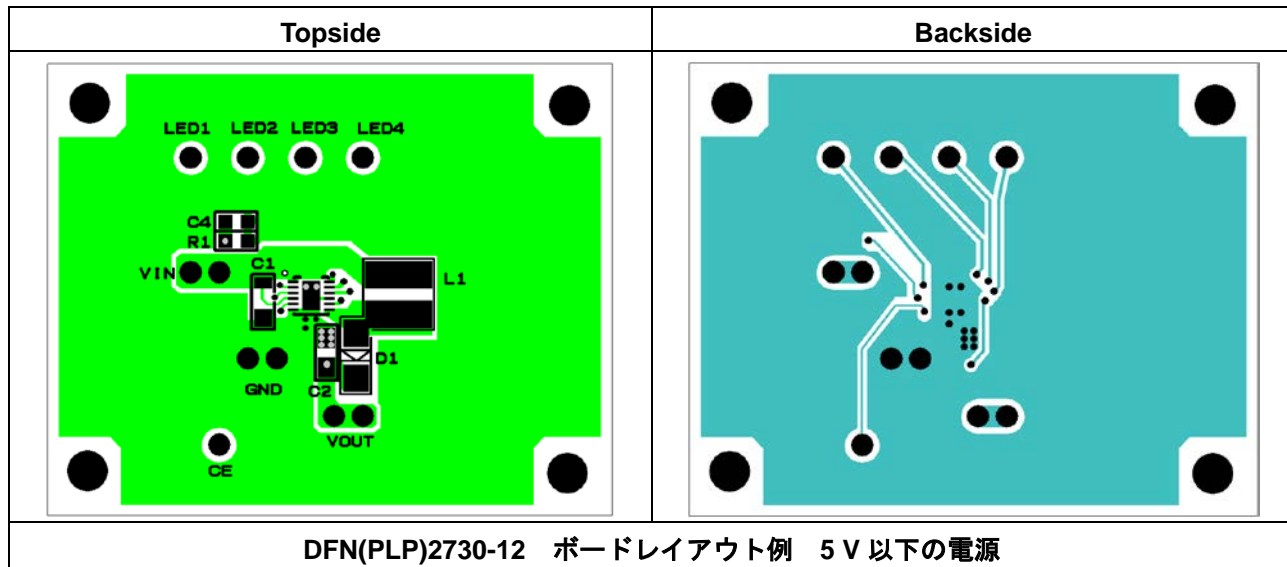


図 2. MOSFET-OFF

● ボードレイアウトの注意点

- ・入力コンデンサ (C1) は、 V_{IN} 端子と GND 端子間に最短距離で配置してください。GND 端子を基板の太い GND プレーンに接続してください。
- ・Lx のランドパターンを最少にしてください。
- ・Lx 端子、インダクタ、ダイオード間の配線を最短にしてください。出力コンデンサ (C2) は、ダイオードのカソードに最短で配置してください。
- ・C2 を GND 端子に最短で配置してください。

■ ボードレイアウト例





本ドキュメント掲載の技術情報及び半導体のご使用につきましては以下の点にご注意ください。

1. 本ドキュメントに記載しております製品及び製品仕様は、改良などのため、予告なく変更することがあります。又、製造を中止する場合がありますので、ご採用にあたりましては当社又は販売店に最新の情報をお問合せください。
2. 文書による当社の承諾なしで、本ドキュメントの一部、又は全部をいかなる形でも転載又は複製されることは、堅くお断り申し上げます。
3. 本ドキュメントに記載しております製品及び技術情報のうち、「外国為替及び外国貿易管理法」に該当するものを輸出される場合、又は国外に持ち出される場合は、同法に基づき日本国政府の輸出許可が必要です。
4. 本ドキュメントに記載しております製品及び技術情報は、製品を理解していただくためのものであり、その使用に関して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証、又は実施権の許諾を意味するものではありません。
5. 本ドキュメントに記載しております製品は、標準用途として一般的電子機器(事務機、通信機器、計測機器、家電製品、ゲーム機など)に使用されることを意図して設計されております。故障や誤動作が人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れのある特別な品質、信頼性が要求される装置(航空宇宙機器、原子力制御システム、交通機器、輸送機器、燃焼機器、各種安全装置、生命維持装置等)に使用される際には、必ず事前に当社にご相談ください。
6. 当社は品質、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します。故障の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ない冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等安全設計に十分ご注意ください。誤った使用又は不適切な使用に起因するいかなる損害等についても、当社は責任を負いかねますのでご了承ください。
7. 本ドキュメントに記載しております製品は、耐放射線設計はなされてございません。
8. X線照射により製品の機能・特性に影響を及ぼす場合があるため、評価段階で機能・特性を確認の上でご利用ください。
9. WLCSPパッケージの製品は、遮光状態でご利用ください。光照射環境下(動作、保管中含む)では、機能・特性に影響を及ぼす場合があるためご注意ください。
10. パッケージ捺印は、画像認識装置の仕様によって文字認識に差が生じることがあります。画像認識装置にて文字認識をする場合は、事前に弊社販売店または弊社営業担当者までお問い合わせください。
11. 本ドキュメント記載製品に関する詳細についてのお問合せ、その他お気付きの点がございましたら当社又は販売店までご照会ください。



弊社は地球環境保全の観点から環境負荷物質の低減に取り組んでいます。

2006年4月1日以降、弊社はRoHS指令に適合した製品を提供しています。また、2012年4月1日以降は、ハロゲンフリー製品を提供しています。

RICOH リコー電子デバイス株式会社

弊社デバイスに関する詳しい内容をお知りになりたい方は下記へアクセスしてください。

<http://www.e-devices.ricoh.co.jp/>

本ドキュメント掲載製品に関するお問い合わせは下記宛までお願いします。

- 東日本地区 〒140-8655 東京都品川区東品川3-32-3
03(5479)2854 (直) FAX 03(5479)0502
- 西日本地区 〒563-8501 大阪府池田市姫室町13-1
072(748)6262 (直) FAX 072(753)2120

●お問い合わせ・ご用命は・・・