

### EXPRESS CARD用パワースイッチIC

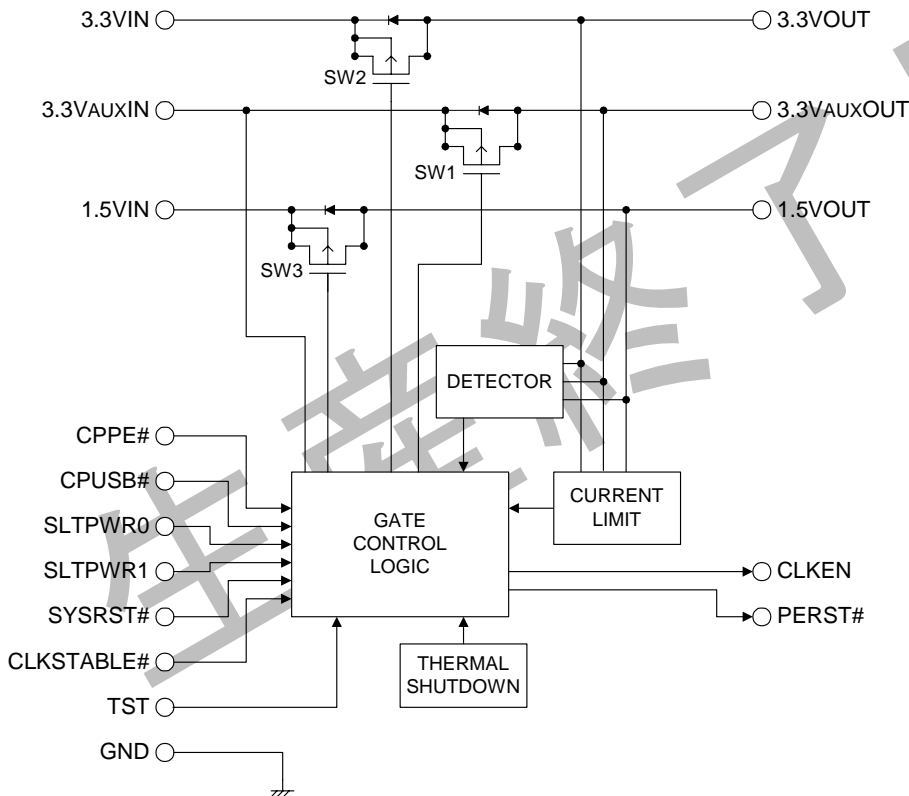
#### 概要

R5535V はシングルスロットの ExpressCard 用パワースイッチ IC で、ExpressCard 規格に求められるトータルのパワーマネジメント機能を実現できます。R5535V は電流制限回路、過熱保護回路を内蔵しており、3.3V 出力、3.3Vaux 出力、1.5V 出力を ExpressCard ソケットに供給します。

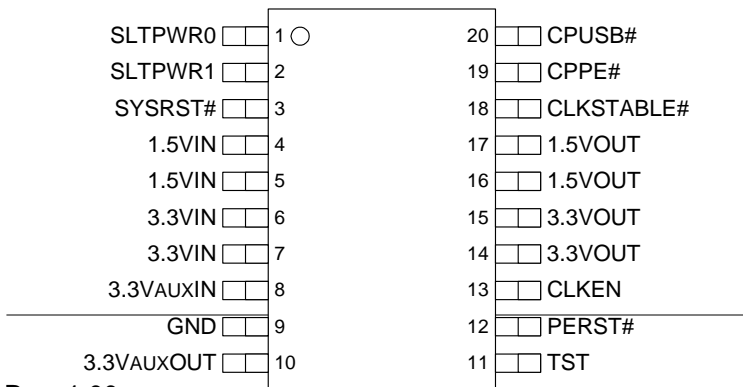
#### ■ 特長

- ExpressCard™ スタンダード準拠
- 過電流保護内蔵
- CLKEN 機能内蔵
- 3.3VAUXIN・3.3VIN シーケンス内蔵
- パッケージ SSOP-20

#### ブロック図



#### 外形図 (上面図)



(注)同一名称のピンはすべて接続して下さい。  
TST ピンは GND ピンと接続して下さい。

## 端子説明

端子名	機能
3.3VAUXIN	3.3VAUX 電源入力端子
3.3VIN	3.3V 電源入力端子
1.5VIN	1.5V 電源入力端子
GND	GND 端子
CPPE#	ロジック入力端子
CPUSB#	ロジック入力端子
SLTPWR0	ロジック入力端子
SLTPWR1	ロジック入力端子
SYSRST#	ロジック入力端子
CLKSTABLE#	ロジック入力端子
3.3VOUT	3.3V 出力端子
3.3VAUXOUT	3.3VAUX 出力端子
1.5VOUT	1.5V 出力端子
PERST#	ロジック出力端子
CLKEN	ロジック出力端子
TST	テスト入力端子

## 絶対最大定格

(GND=0V)

項目	記号	条件	定 格	単位
電源電圧 (3.3VAUX)	3.3VAUXIN		-0.3 ~ 5	V
電源電圧 (3.3V)	3.3VIN		-0.3 ~ 5	V
電源電圧 (1.5V)	1.5VIN		-0.3 ~ 2.5	V
ロジック入力電圧	V <sub>IN</sub>		-0.3 ~ 5	V
TST入力電圧	V <sub>TST</sub>		-0.3 ~ 5	V
ロジック出力電流	I <sub>LOGICOUT</sub>		-1 ~ 4	mA
出力電流	I <sub>3.3VOUT</sub>		> 1.3A、内部制限	
	I <sub>3.3VAUXOUT</sub>		> 400mA、内部制限	
	I <sub>1.5VOUT</sub>		> 650mA、内部制限	
許容損失	P <sub>D</sub>		内部制限	
動作周囲温度	T <sub>opt</sub>		-40 ~ +85	°C
保存温度	T <sub>stg</sub>		-55 ~ +125	°C

【注意】絶対最大定格とは、いかなる条件の下でも、瞬時たりとも超過してはならない限界値で、また、どの2つの項目も同時に達してはならない値を定めており、絶対最大定格を超えて使用した場合、劣化または破壊する可能性があるというもので、絶対最大定格内全てでの動作を保証するものではありません。

## 電気的特性

(T<sub>opt</sub>=25°C)

項目	記号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
電源電圧(3.3V <sub>AUX</sub> )	3.3V <sub>AUX</sub> IN		3.0	3.3	3.6	V
電源電圧(3.3V)	3.3VIN		3.0	3.3	3.6	V
電源電圧(1.5V)	1.5VIN		1.35	1.5	1.65	V
消費電流	I <sub>CCAUX</sub>	出力=オープン		45	90	μA
	I <sub>SLPAUX</sub>	スリープモード,出力=0V		0.3	10	μA
	I <sub>CC3.3V</sub>	出力=オープン		15	30	μA
	I <sub>SLP3.3V</sub>	スリープモード,出力=0V		0.2	10	μA
	I <sub>CC1.5V</sub>	出力=オープン		15	30	μA
	I <sub>SLP1.5V</sub>	スリープモード,出力=0V		0.5	70	μA
3.3V <sub>OUT</sub> スイッチ抵抗	R <sub>o3.3V</sub>	3.3VIN = 3.3V, I <sub>O</sub> UT = 1.3A		65		mΩ
		3.3V <sub>OUT</sub> = 0V 選択		500	3900	Ω
3.3V <sub>AUX</sub> OUTスイッチ抵抗	R <sub>o3.3V<sub>AUX</sub></sub>	3.3V <sub>AUX</sub> IN = 3.3V, I <sub>O</sub> UT = 400mA		170		mΩ
		3.3V <sub>AUX</sub> OUT = 0V 選択		500	3900	Ω
1.5V <sub>OUT</sub> スイッチ抵抗	R <sub>o1.5V</sub>	1.5VIN = 1.5V, I <sub>O</sub> UT = 650mA		70		mΩ
		1.5V <sub>OUT</sub> = 0V 選択		500	3900	Ω
ショート時制限電流	I <sub>3.3VSC</sub>	3.3V <sub>OUT</sub> = 0V	1.3	2.0		A
	I <sub>3.3V<sub>AUX</sub>SC</sub>	3.3V <sub>AUX</sub> OUT = 0V	0.4	0.7		A
	I <sub>1.5VSC</sub>	1.5V <sub>OUT</sub> = 0V	0.65	1.0		A
ロジック入力”H”電圧	V <sub>I</sub> H		2.0		3.9	V
ロジック入力”L”電圧	V <sub>I</sub> L		-0.3		0.8	V
ロジック入力電流	I <sub>I</sub> N	0V < V <sub>I</sub> N < 3.6V			±1	μA
ロジック出力”H”電圧	V <sub>O</sub> H	I <sub>O</sub> H = -500 μA	2.6			V
ロジック出力”L”電圧	V <sub>O</sub> L	I <sub>O</sub> L = 2mA			0.4	V
過熱保護温度	T <sub>SD</sub>			135		°C
3.3V <sub>OUT</sub> 検出電圧	V <sub>DET3.3</sub>	3.3V出力下降時	2.5	2.75	3.0	V
3.3V <sub>AUX</sub> OUT検出電圧	V <sub>DETAUX</sub>	3.3V <sub>AUX</sub> 出力下降時	2.5	2.75	3.0	V
1.5V <sub>OUT</sub> 検出電圧	V <sub>DET1.5</sub>	1.5V出力下降時	1.2	1.27	1.35	V

(Topt=25°C)

項目	記号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
3.3VAUXOUTターンオン遅延時間	t 1	0Vから10%まで		0.2	10	ms
3.3VOUTターンオン遅延時間	t 2	3.3VAUXOUT の90%から 3.3VOUT の10%まで	1	3	20	ms
1.5VOUTターンオン遅延時間	t 3	0Vから10%まで		1.8	10	ms
3.3VAUXOUT立上がり時間	t 4	10%から90%まで	0.1	1	10	ms
3.3VOUT立上がり時間	t 5	10%から90%まで	0.1	1.5	10	ms
1.5VOUT立上がり時間	t 6	10%から90%まで	0.1	1	20	ms
3.3VAUXOUTターンオフ遅延時間	t 7	3.3VOUT の10%から 3.3VAUXOUT のHi-Zまで	1	3	20	ms
3.3VOUTターンオフ遅延時間	t 8	3.3VからHi-Zまで		3	20	ms
1.5VOUTターンオフ遅延時間	t 9	1.5VからHi-Zまで		3	20	ms
3.3VAUXOUT立下がり時間	t 10	90%から10%まで	0.1	0.6	10	ms
3.3VOUT立下がり時間	t 11	90%から10%まで	0.1	0.6	10	ms
1.5VOUT立下がり時間	t 12	90%から10%まで	0.1	1	20	ms
OUTオン時PERST#立上がり遅延時間	t 20	すべての電源出力が規格内に達してから PERST#立上がりまで	1	2.5	10	ms
OUTオフまたはリセット時 PERST#立下がり遅延時間	t 21	ロジック入力の変化からPERST#立下がりまで		1	10	μs
YSRST#立上がり時PERST#遅延時間	t 22		110	400	1200	μs
OUTフェイル時PERST#遅延時間	t 23	いずれかの電源出力が規格外に低下してから PERST#立下がりまで		250	500	ns
PERST#"L"期間	t 24		100	400	1200	μs
CLKEN立上がり遅延時間	t 25			1	10	μs
CLKEN立下がり遅延時間	t 26		20	60	200	μs
CLKSTABLE#立下がり時 PERST#立上がり遅延時間	t 27		100	400	1200	μs
CLKSTABLE#立上がり時 PERST#立下がり遅延時間	t 28			1	10	μs

(注1)t2、t3、t5、t6、t8、t9、t11、t12測定条件:RL=10Ω

(注2)t1、t4、t7、t10測定条件:RL=40Ω

(注3)t7、t8、t9の期間に制限電流状態や過熱保護状態にならないようにして下さい。

(注4)t20、t21、t22、t23、t24、t25、t26、t27、t28 測定条件:CL=100pF

RICOH

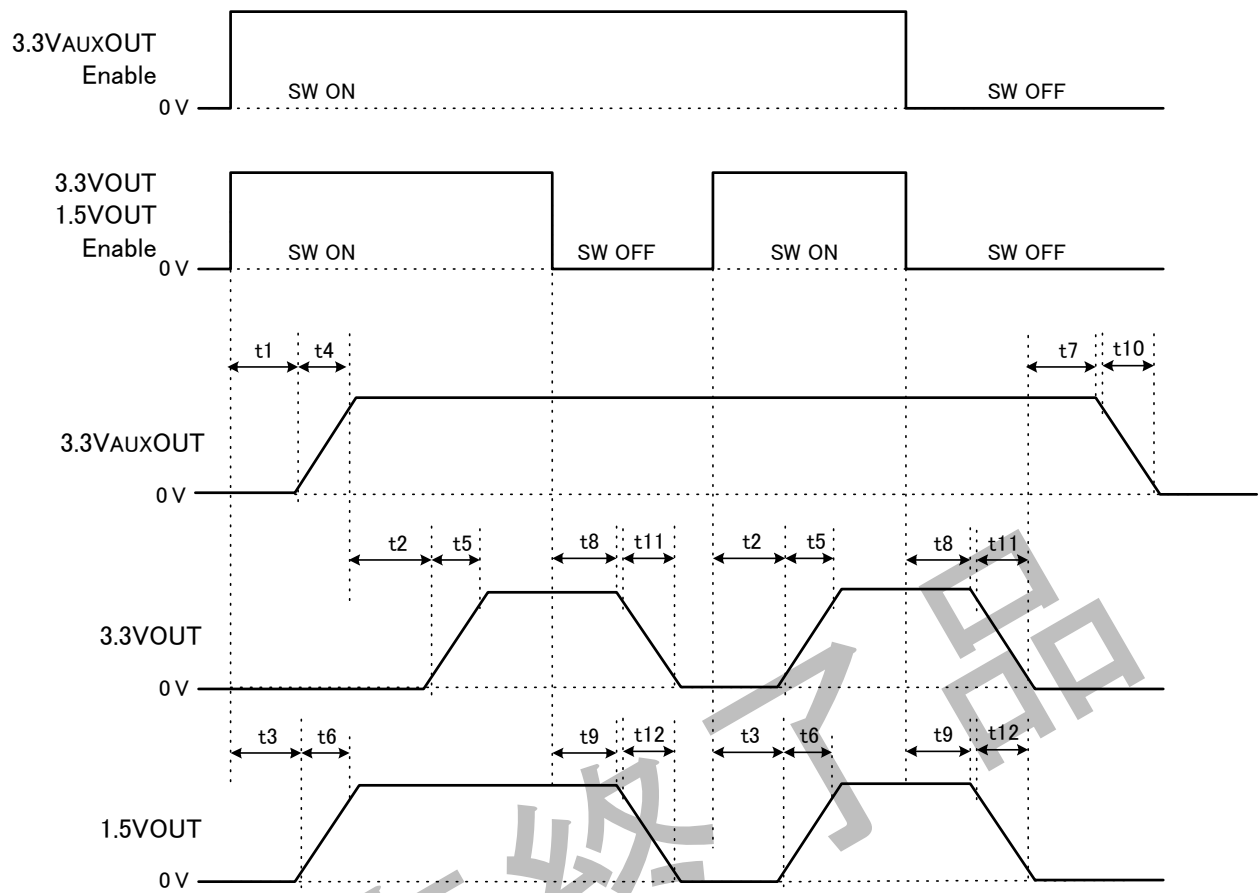


図1 OUTタイミング図

生産終了

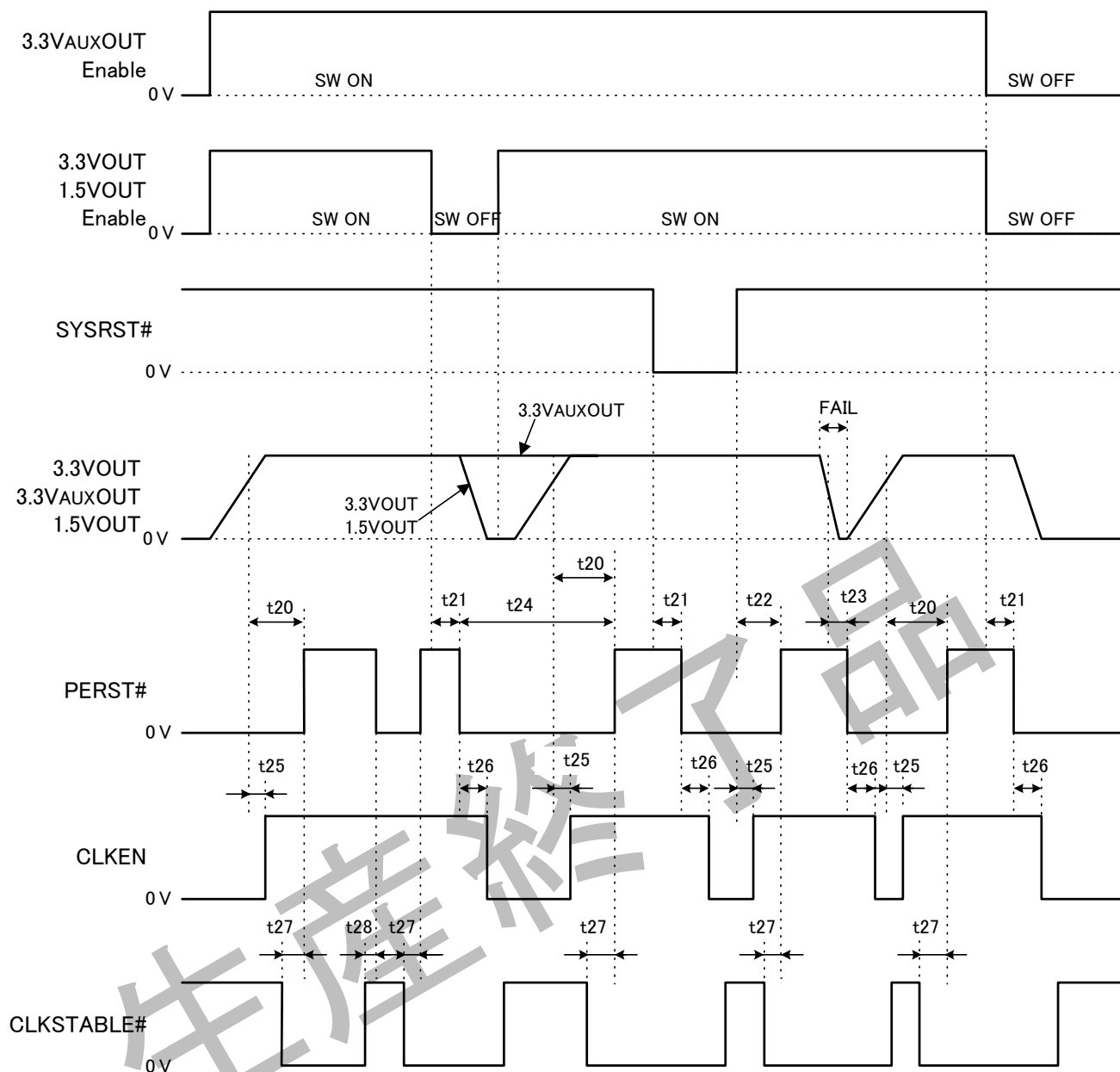


図2 PERST# , CLKEN , CLKSTABLE# タイミング図

R5535V-E2-FB 真理値表

システムパワーステート		CPUSB#	CPPE#	3.3VAUX OUT	3.3VOUT	1.5VOUT
SLTPWR1 (Primary)	SLTPWR0 (Auxiliary)					
0	0	X	X	0V	0V	0V
1	1	1	1	0V	0V	0V
1	1	1	0	3.3V	3.3V	1.5V
1	1	0	1	3.3V	3.3V	1.5V
1	1	0	0	3.3V	3.3V	1.5V
0	1	1	1	0V	0V	0V
0	1	1 (注1)	0 (注1)	3.3V	0V	0V
0	1	0 (注1)	1 (注1)	3.3V	0V	0V
0	1	0 (注1)	0 (注1)	3.3V	0V	0V
0	1	1 (注2)	0 (注2)	0V	0V	0V
0	1	0 (注2)	1 (注2)	0V	0V	0V
0	1	0 (注2)	0 (注2)	0V	0V	0V
1	0	X	X	0V	0V	0V

X: 1または0

(注1)このシステムパワーステートになる前に CPUSB#, CPPE# がアサートされた場合

(注2)このシステムパワーステートになった後に CPUSB#, CPPE# がアサートされた場合

#### 動作説明

- SLTPWR0 と SLTPWR1 が共に 0 の場合に IC はスリープモードに入り、消費電流は  $1 \mu\text{A}$  (TYP) に減少します。
- OUT が GND にショートした場合などで過電流制限状態が続くとチップ温度が大幅に上昇します。チップ温度が  $135$  (TYP) を超えるとスイッチトランジスタはオフします。その後チップ温度が約  $10$  下がればスイッチトランジスタはオンします。OUT 端子の異常が取り除かれるか、スイッチがディセーブルされない限り、スイッチトランジスタはオンとオフを繰り返します。
- ショート時制限電流は IC 内部で設定されています。過電流時の応答は次の 2 種類に分けられます。OUT 端子がショートした状態または大容量負荷が接続された状態でスイッチをイネーブルすると、スイッチはただちに定電流状態になります。定電流状態の電流値はショート時制限電流です。スイッチトランジスタがオンした状態で OUT 端子がショートしたり大容量負荷が接続された場合、電流制限回路が応答するまで大きな過渡電流が流れます。過渡電流は IC の供給元の電源回路から出力負荷までのインピーダンス、すなわち供給元電源回路の過渡特性、基板パターン、カードコネクタ等に依存します。電流制限回路が応答した後、ショート時制限電流が流れる定電流状態になります。
- CPPE# = " 1 " の場合は PERST# = " 0 " となります。
- PERST# の立上がり遅延時間は  $t_{20}$ ,  $t_{22}$ ,  $t_{27}$  の中で最も長い遅延時間で決まります。例えば CLKEN の立上がり と CLKSTABLE# の立ち下がりが同時の場合には  $t_{25} + t_{27} < t_{20}$  のため、PERST# の立上がり遅延時間は  $t_{20}$  となります。
- 3.3VOUT=0V の場合には 3.3VIN をオフにすることができます。



---

使用上の注意

- ・同一名称のピンは、すべて相互に接続して下さい。
- ・スイッチトランジスタのソース・ドレイン間に寄生ダイオードがあります（ブロック図参照）。そのためスイッチがディセーブルの状態でも、OUT の電圧が電源入力より高い場合には OUT から電源入力側へ電流が流れます。
- ・TST は GND と接続して下さい。
- ・3.3VIN と 3.3VAUXIN を接続して使うことができます。

生産終了品



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・・・