

TB9032FNG アプリケーションノート

はじめに

本資料は TB9032FNG をご使用になる技術者を対象にした製品の技術情報が記載されている参考資料です。主に TB9032FNG を応用するとき役に立つ事柄、注意事項などを記載しています。TB9032FNG をご使用になるときは必ず TB9032FNG のデータシート最新版のご参照をお願いします。

目次

1. 製品概要	3
2. 電源	3
2.1 正常動作範囲とファンクション動作	3
2.2 電源オン、オフのシーケンス	3
3. 異常検出機能	3
4. EMC、ESD	4
5. 熱抵抗	4
6. 端子 FMEA	5
7. 応用回路例	6
7.1 回路図	6
7.2 部品定数参考値	7
7.3 注意事項	7
8. 評価基板	8
8.1 評価基板外観写真	8
8.2 評価基板回路図	8
9. ランドパターン	10
9.1 ランドパターン図（ご参考）	10
9.2 注意事項	10
10. パッケージ実装ガイド	10
11. 記載内容の留意点	11
12. 使用上の注意事項	11
製品取り扱い上のお願い	12

1. 製品概要

TB9032FNG は、ISO 20794-4 に準拠した CXPI (Clock Extension Peripheral Interface) 通信ドライバーレーザーIC です。外部端子によりコマンダーノードとレスポンドナーノードの用途に切り替え可能です。スリープモード時は低消費電力で待機状態になります。また、低電圧検出、過熱検出などの異常検出機能を内蔵し、異常を検出したときは出力を停止します。

TB9032FNG をご使用になるときには必ず TB9032FNG のデータシート最新版のご参照をお願いします。次のホームページからダウンロードできます。

[TB9032FNG | 車載用デバイス | 東芝デバイス&ストレージ株式会社 | 日本 \(semicon-storage.com\)](#)

データシートに記載された内容は注釈を含め遵守をお願いします。

2. 電源

2.1 正常動作範囲とファンクション動作

- ・電源端子は BAT 端子と VIO 端子の二つがあります。
- ・それぞれの電源端子に正常動作範囲とファンクション動作があります。正常動作範囲で使用します。
- ・BAT の正常動作範囲とファンクション動作は次のとおりです。
 - ・正常動作範囲 $6\text{ V} \leq V_{\text{BAT}} \leq 18\text{ V}$
 - ・ファンクション動作(BAT 高電圧) $18\text{ V} < V_{\text{BAT}} \leq 27\text{ V}$
 - ・ファンクション動作(BAT 低電圧) $V_{\text{BAT_UV}} \leq V_{\text{BAT}} < 6\text{ V}$
- ・VIO の正常動作範囲とファンクション動作は次のとおりです。
 - ・正常動作範囲 $4.5\text{ V} \leq V_{\text{VIO}} \leq 5.5\text{ V}$
 - ・ファンクション動作(VIO 低電圧) $V_{\text{VIO_UV}} \leq V_{\text{VIO}} < 4.5\text{ V}$
- ・ファンクション動作の詳細は、データシート 9.動作範囲のご参照をお願いします。ファンクション動作は設計指標であり、電気的特性表の一部は保証対象外です。
- ・ $V_{\text{BAT_UV}}$ (BAT の低電圧検出)、 $V_{\text{VIO_UV}}$ (VIO の低電圧検出)の詳細について、データシート 表 10.1 IC 全般の特性のご参照をお願いします。
- ・電源電圧の絶対最大定格について、データシート 8.絶対最大定格のご参照をお願いします。

2.2 電源オン、オフのシーケンス

- ・電源オン、オフのシーケンスはデータシート 7.2.動作シーケンスに詳しく記載していますのでご参照をお願いします。

3. 異常検出機能

TB9032FNG は、次の異常検出機能があります。

- ・BAT 低電圧検出(BAT の UVLO)
- ・VIO 低電圧検出(VIO の UVLO)
- ・VIO 低電圧検出(POR)
- ・ドミナントタイムアウト
- ・過熱検出(TSD)

詳細はデータシート 7.1.異常検出機能のご参照をお願いします。

4. EMC、ESD

TB9032FNG は、EMI 低減、EMS 耐性、ESD 耐性を製品開発の上流工程から考慮に入れて開発しています。

後述の 7. 応用回路例の 7.2 部品定数参考値に示す参考部品、参考値のいくつかは、EMI、EMS、ESD 対策のためです。

量産をご検討の場合はお問い合わせいただければ、より詳細な EMC、ESD 関連情報をご案内いたします。

5. 熱抵抗

TB9032FNG のパッケージの熱抵抗は次のとおりです。

・基板込みの熱抵抗値

・ Θ_{JA} …… ジャクション～周囲温度間

$$\Theta_{JA} = 147.9 \text{ }^{\circ}\text{C/W}$$

・ Ψ_{JT} …… ジャクション～パッケージ上面中心

$$\Psi_{JT} = 5.6 \text{ }^{\circ}\text{C/W}$$

・基板条件

・1 層基板

・基板サイズ (FR-4) 114.3 mm × 76.2 mm × 1.57 mm t

1 層目 銅箔厚 : 70 μm

銅箔面積 : 1 L ランドパターン部 : Cu 50 %、配線部 : Cu 25 %
(実装ランドパターンと電極引き出し用配線の面積を想定)

6. 端子 FMEA

端子 FMEA は表 6.1 に示すとおりです。

表 6.1 端子 FMEA

端子番号	端子名称	端子説明	耐圧 (V)	I/O	5V 系 ショート	VBAT ショート	GND ショート	隣接ショート	端子オープン
1	RXD	BUS から受信した CXPI 信号の出力端子	6	O	問題なし。 IC 動作不能。	耐圧がオーバーし破壊。	問題なし。 IC 動作不能。	問題なし。 IC 動作不能。	問題なし。 IC 動作不能。
2	NSLP	ノーマルモード：H スリープモードまたはウエイクアップ送信モード：L	6	I	問題なし。 IC 一部動作不良。	耐圧がオーバーし破壊。	問題なし。 IC 一部動作不良。		問題なし。 IC 一部動作不良。
3	VIO	5V のインターフェース	6	(電源)	問題なし。	耐圧がオーバーし破壊。	問題なし。 IC 動作不能。	問題なし。 IC 動作不能。	
4	TXD	BUS に送信する CXPI 信号の入力端子	6	I	問題なし。 IC 動作不能。	耐圧がオーバーし破壊。	問題なし。 IC 動作不能。		問題なし。 IC 動作不能。
5	GND	GND	-	(GND)	問題なし。 IC 動作不能。	問題なし。 IC 動作不能。	問題なし。	問題なし。 IC 動作不能。	
6	BUS	CXPI 通信 BUS 端子	40	I/O	問題なし。 IC 動作不能。	問題なし。 IC 動作不能。	問題なし。 IC 動作不能。		問題なし。 IC 動作不能。
7	BAT	バッテリーと接続	40	(電源)	耐圧がオーバーし破壊。	問題なし。	問題なし。 IC 動作不能。	問題なし。 IC 一部動作不良。	
8	MS	コマンドモード：H レスポンスモード：L	40	I	問題なし。 IC 一部動作不良。	問題なし。 IC 一部動作不良。	問題なし。 IC 一部動作不良。		問題なし。 IC 一部動作不良。

上表で「問題なし」とは、発火、発煙、破壊などが無いことを含みます。

7. 応用回路例

7.1 回路図

・応用回路例の回路図を図 7.1 に示します。

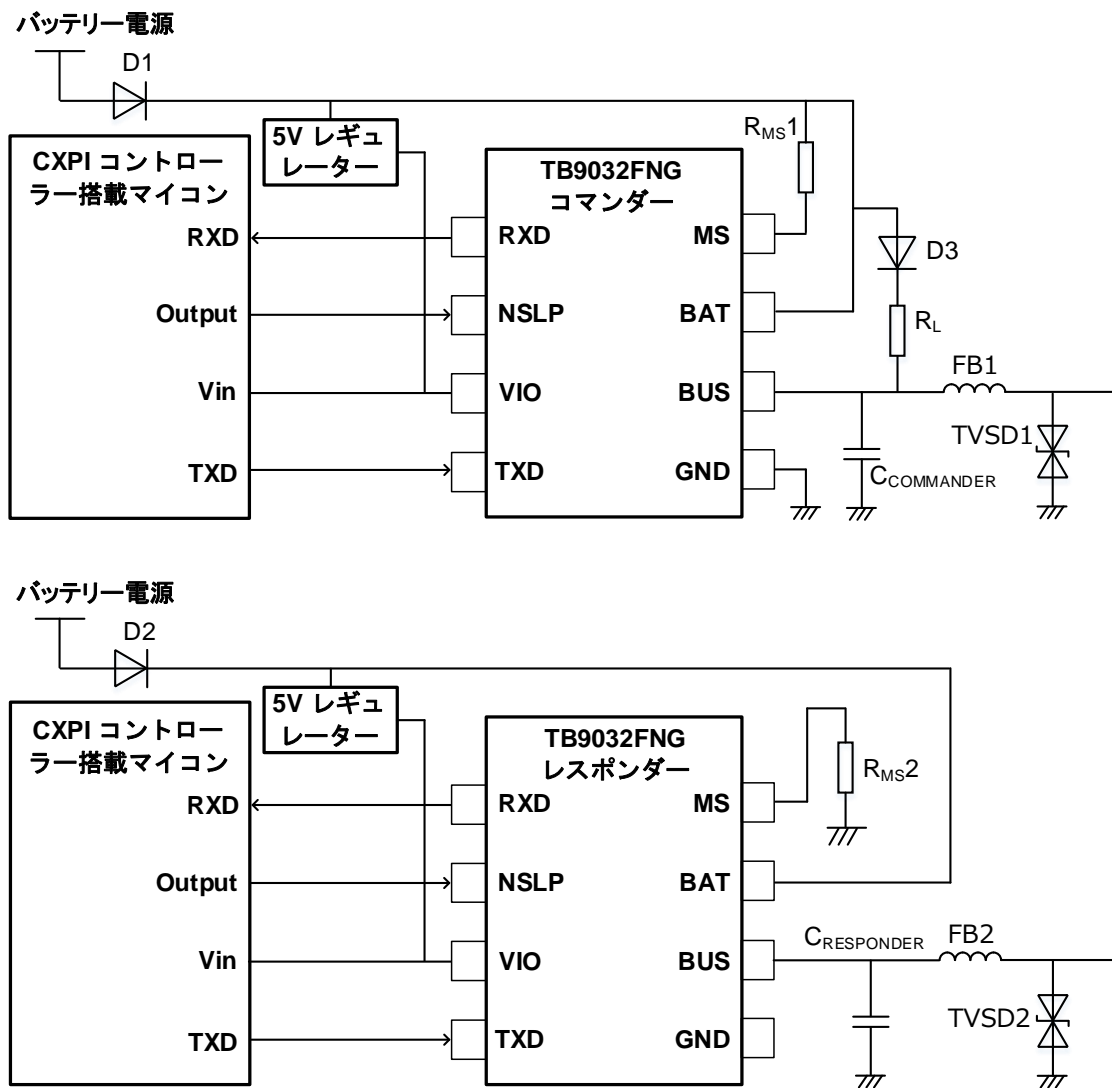


図 7.1 応用回路例の回路図

7.2 部品定数参考値

- ・応用回路例の部品定数参考値は表 7.2 のとおりです。

表 7.2 部品定数参考値

部品記号	参考部品、参考値
D1	CRG09A
D2	CRG09A
D3	LL4148 $V_F \leq 1.0 \text{ V}$
R _{MS1}	10k Ω
R _{MS2}	10k Ω
R _L	1k Ω
C _{COMMANDER}	220pF
C _{RESPONDER}	220pF
FB1	BLM18AG601SH1
FB2	BLM18AG601SH1
TVSD1	DF2B29FU
TVSD2	DF2B29FU

上記はご参考扱いの推奨値ですので、実回路基板で十分にご確認の上、量産のご判断をお願いします。

7.3 注意事項

- ・前ページの回路図は応用回路例であり、量産設計を保証するものではありません。
- ・外付け部品は一例です。他の外付け部品の選定も可能です。

8. 評価基板

8.1 評価基板外観写真

・図 8.1 に示す IC の機能確認用の評価基板を用意しております。

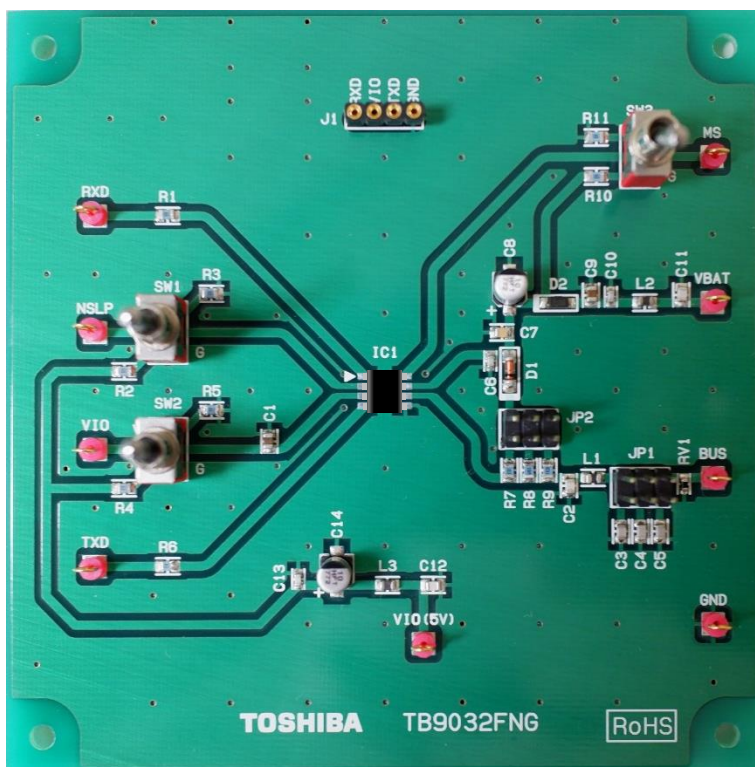


図 8.1 評価基板

8.2 評価基板回路図

・評価基板の回路図は図 8.2 のとおりです。

D1	LL4148
D2	CRG09A
L1	MMZ2012Y202B
L2	47 μ H
L3	47 μ H
RV1	AVRM1608C270KT221M

C1	100nF
C2	220pF
C3	820pF
C4	5nF
C5	10nF
C6	330pF
C7	56nF
C8	10 μ F
C9	0.1 μ F
C10	330pF
C11	1nF
C12	1nF
C13	330pF
C14	10 μ F

R1	1k Ω
R2	1k Ω
R3	1k Ω
R4	1k Ω
R5	1k Ω
R6	1k Ω
R7	1k Ω
R8	660 Ω
R9	500 Ω
R10	10k Ω
R11	1k Ω

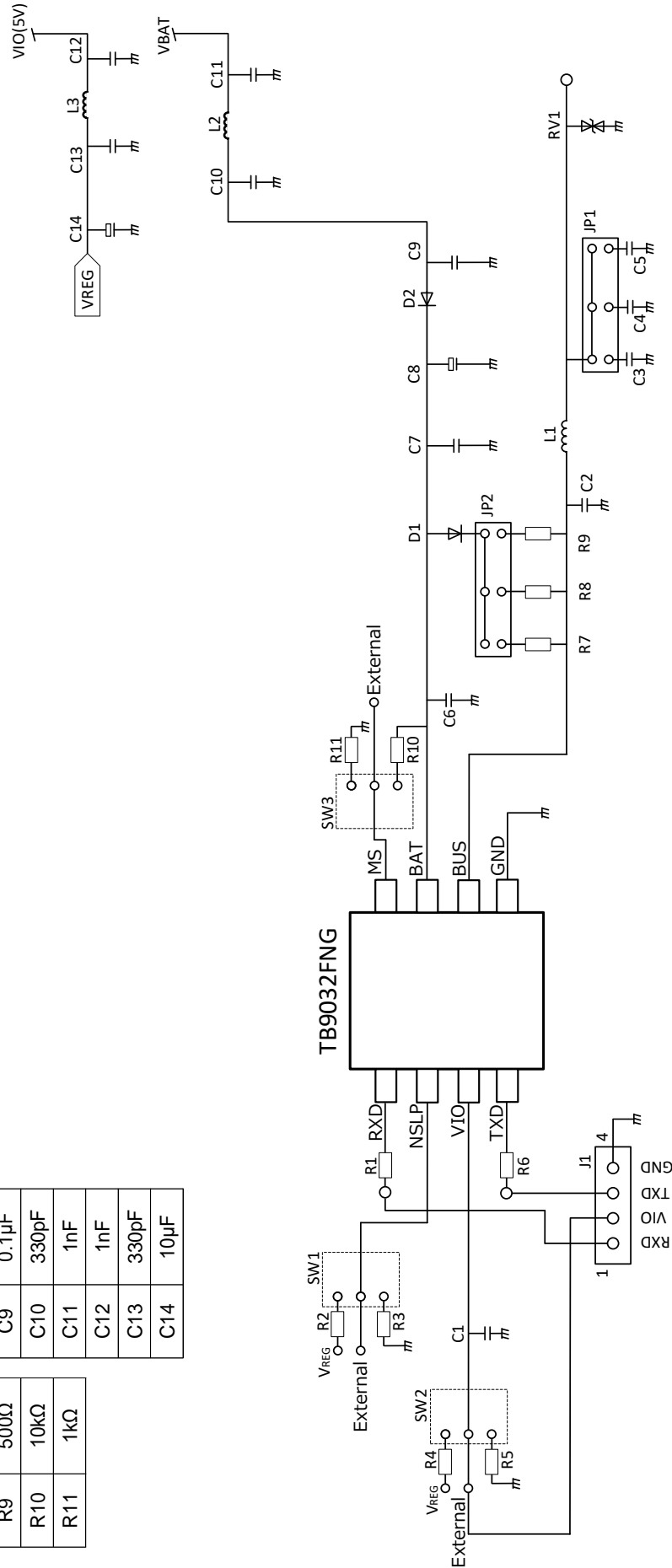


図 8.2 評価基板回路図

9. ランドパターン

9.1 ランドパターン図（ご参考）

- ・P-SOP8-0405-1.27-002 の参考ランドパターンは次の弊社ホームページから参照できます。

[P-SOP8-0405-1.27-002 | パッケージ/包装情報 | 東芝デバイス&ストレージ株式会社 | 日本 \(semicon-storage.com\)](#)

- ・図はご参考ランドパターンです。次の 9.2 注意事項のご確認をお願いします。

9.2 注意事項

- ・寸法数字の単位はミリメートルです。
- ・本資料は JEITA ET-7501 Level3 に準じた参照用の図です。図および情報の正確性、完全性に関して一切の保証をいたしません。
- ・ご使用者様にて各種条件(はんだ付け条件など)を十分評価し、ご使用者様の責任において調整を行ってください。
- ・本資料の図は実際の形状や寸法を正確に示すものではありません。図から採寸などで現品の寸法を見積もるなど、その値で設計しないでください。
- ・設計および使用に際して、本製品に関する最新の情報および本製品が使用される機器の取扱説明書などをご確認の上、これに従ってください。

10. パッケージ実装ガイド

- ・ご参考資料「パッケージ実装ガイド SOP/QFP 編」をご案内いたします。
- ・この資料は弊社ホームページ

[パッケージ/包装情報 | 東芝デバイス&ストレージ株式会社 | 日本 \(semicon-storage.com\)](#)

を開いていただき、下にスクロールして、「パッケージ実装ガイド」の中にある、「パッケージ実装ガイド SOP/QFP 編」をクリックしてダウンロードいただけるファイルです。

- ・回路基板設計手法や実装方法などを記載しています。実装基板で効率よく放熱することは、IC の性能を十分に引き出すために重要です。

11. 記載内容の留意点

1. ブロック図

ブロック図内の機能ブロック/回路/定数などは、機能を説明するため、一部省略・簡略化している場合があります。

2. 等価回路

等価回路は、回路を説明するため、一部省略・簡略化している場合があります。

3. タイミングチャート

タイミングチャートは機能・動作を説明するため、単純化している場合があります。

4. 応用回路例

応用回路例は、参考例であり、量産設計に際しては、十分な評価を行ってください。
また、工業所有権の使用の許諾を行うものではありません。

5. 測定回路図

測定回路内の部品は、特性確認のために使用しているものであり、応用機器の誤動作や故障が発生しないことを保証するものではありません。

12. 使用上の注意事項

- (1) 絶対最大定格は複数の定格の、どの一つの値も瞬時たりとも超えてはならない規格です。
複数の定格のいずれに対しても超えることができません。
絶対最大定格を超えると破壊、損傷および劣化の原因となり、破裂・燃焼による傷害を負うことがあります。
- (2) デバイスの逆差し、差し違い、または電源のプラスとマイナスの逆接続はしないでください。電流や消費電力が絶対最大定格を超え、破壊、損傷および劣化の原因になるだけでなく、破裂・燃焼により傷害を負うことがあります。なお、逆差しおよび差し違いのままに通电したデバイスは使用しないでください。
- (3) 過電流の発生や IC の故障の場合に大電流が流れ続けないように、適切な電源ヒューズを使用してください。IC は絶対最大定格を超えた使い方、誤った配線、および配線や負荷から誘起される異常パルスノイズなどが原因で破壊することがあり、この結果、IC に大電流が流れ続けることで、発煙・発火に至ることがあります。破壊における大電流の流出入を想定し、影響を最小限にするため、ヒューズの容量や溶断時間、挿入回路位置などの適切な設定が必要となります。
- (4) 異常検出機能は異常状態を一時的に検出または回避する機能であって、IC が破壊しないことを保証するものではありません。また、動作保証範囲外ではこれらの機能が動作せず、IC が破壊する恐れがあります。
- (5) 過熱検出回路は、どのような場合でも IC を保護するわけではありません。動作後は、速やかに過熱状態を解除するようお願いします。
絶対最大定格を超えて使用した場合など、ご使用法や状況により、過熱検出回路が正常に動作しなかったり、動作する前に IC が破壊したりすることがあります。
- (6) パワーアンプ、レギュレーター、ドライバーなどの、大電流が流出入する IC の使用に際しては、適切な放熱を行い、規定接合温度 (T_j) 以下になるように設計してください。これらの IC は通常使用時においても、自己発熱をします。IC 放熱設計が不十分な場合、IC の寿命の低下・特性劣化・破壊が発生することがあります。また、IC の発熱に伴い、周辺に使用されている部品への影響も考慮して設計してください。

製品取り扱い上のお願

株式会社東芝およびその子会社ならびに関係会社を以下「当社」といいます。
本資料に掲載されているハードウェア、ソフトウェアおよびシステムを以下「本製品」といいます。

- 本製品に関する情報等、本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。また、文書による当社の事前の承諾を得て本資料を転載複製する場合でも、記載内容に一切変更を加えたり、削除したりしないでください。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体・ストレージ製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。なお、設計および使用に際しては、本製品に関する最新の情報（本資料、仕様書、データシート、アプリケーションノート、半導体信頼性ハンドブックなど）および本製品が使用される機器の取扱説明書、操作説明書などをご確認の上、これに従ってください。また、上記資料などに記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を使用する場合は、お客様の製品単独およびシステム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。
- 本製品は、特別に高い品質・信頼性が要求され、またはその故障や誤作動が生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産損害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある機器（以下“特定用途”という）に使用されることは意図されていませんし、保証もされていません。特定用途には原子力関連機器、航空・宇宙機器、医療機器（ヘルスケア除く）などが含まれますが、本資料に個別に記載する用途は除きます。特定用途に使用された場合には、当社は一切の責任を負いません。なお、詳細は当社営業窓口まで、または当社Webサイトのお問い合わせフォームからお問い合わせください。
- 本製品を分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製等しないでください。
- 本製品を、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用することはできません。
- 本資料に掲載してある技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際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または実施権の許諾を行うものではありません。
- 別途、書面による契約またはお客様と当社が合意した仕様書がない限り、当社は、本製品および技術情報に関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をしておりません。
- 本製品、または本資料に掲載されている技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
- 本製品のRoHS適合性など、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問い合わせください。本製品のご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制するRoHS指令等、適用ある環境関連法令を十分調査の上、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は一切の責任を負いかねます。

東芝デバイス&ストレージ株式会社

<https://toshiba.semicon-storage.com/jp/>