

**車載向け CXPI 通信応用回路 C  
LED アンビエントライト駆動**

**リファレンスガイド**

**RD254C-RGUIDE-01**

---

**東芝デバイス&ストレージ株式会社**

## 目次

1. はじめに .....	3
2. 仕様 .....	4
2.1. 仕様 .....	4
2.2. ブロック図 .....	5
2.3. 外観 .....	5
2.4. 部品配置 .....	6
3. 回路図、部品表、PCB パターン図 .....	7
3.1. 回路図 .....	7
3.2. 部品表 .....	7
3.3. PCB パターン図 .....	7
4. 本デザインの説明 .....	9
4.1. コネクター、スイッチ .....	9
4.1.1. 電源供給コネクター (CON1) .....	9
4.1.2. CXPI BUS コネクター (CON2) .....	10
4.1.3. LED 電源コネクター (CON3) .....	10
4.1.4. LED アンビエントライトコネクター (CON4, CON5, CON6, CON7) .....	10
4.1.5. 初期ノードアドレス設定ジャンパー (JP1, JP2, JP3) .....	11
4.2. 操作方法 .....	11
4.2.1. 接続および設定手順 .....	11
4.2.2. 起動手順 .....	11
4.2.3. 通信 .....	11
4.2.4. 停止手順 .....	11

## 1. はじめに

本リファレンスガイドは、車載向け CXPI 通信応用回路 C LED アンビエントライト駆動 (以下、本デザイン) の仕様、使用方法、特性を記載したドキュメントです。

CXPI は、日本自動車技術会によって策定され、国際標準化機構 (ISO) により ISO 20794 : 2020 として標準化された次世代車載通信プロトコルです。この規格は、HMI (Human Machine Interface) 機器間の通信に伴うワイヤハーネスの増加を抑制し、車両の軽量化を目的として開発されました。

従来、車載ネットワークではドアミラーや LED 照明などの制御に LIN 通信が広く採用されてきました。一方、次世代の CXPI 通信は、低コストと高応答性を実現し、車載機能の効率的な制御に貢献します。本デザインでは、これらの応用シーンを想定して設計されています。

本デザインは、CXPI 通信におけるレスポンスノードの一例として、CXPI インターフェースを備えた LED アンビエントライト駆動基板です。CXPI インターフェース IC に、16 端子の GPIO をもつ [TB9033FTG](#) を使用しています。アンビエントライト LED 駆動には N チャンネル MOSFET [SSM3K341R](#) を使用しています。

## 2. 仕様

### 2.1. 仕様

表 2.1 に本デザイン RD254C ボードの仕様を示します。

本デザインでは、CXPI BUS の電圧が VBAT 電圧に依存しています。他の CXPI ノードと接続するときは、CXPI BUS の電位が揃うように適切な VBAT 電圧を供給してください。

このリファレンスガイドでは、VBAT 電圧 12V を想定して解説します。

表 2.1 RD254C ボード仕様

項目	条件	Min	Typ.	Max	単位
<b>電源</b>					
VBAT 電圧		6	12	16	V
VCC		4.8	5	5.2	V
<b>BUS</b>					
受信時のドミナント電圧	受信ノードが Low レベルと判断する電圧	-	-	$0.423 \times V_{BAT}$	V
受信時のレセツシブ電圧	受信ノードが High レベルと判断する電圧	$0.556 \times V_{BAT}$	-	-	V
ヒステリシス		-	-	$0.133 \times V_{BAT}$	V
<b>GPIO_xx : Digital Output (PWM)</b>					
出力 High 電圧	負荷電流 -2mA、VCC= 5V	4	-	-	V
出力 Low 電圧	負荷電流 2mA、VCC= 5V	-	-	1	V
<b>LED アンビエントライト駆動</b>					
LED 電源電圧		-	12	24	V
LED 駆動電流		-	-	3	A
<b>その他</b>					
基板層構成	FR-4, 2層 (貫通ビア), PCB 厚 1.6mm, Cu 厚 35 $\mu$ m (表層)				
基板サイズ	100mm x 100mm				

### 2.2. ブロック図

本デザインの機能動作を理解するためのブロック図を図 2.1 に示します。

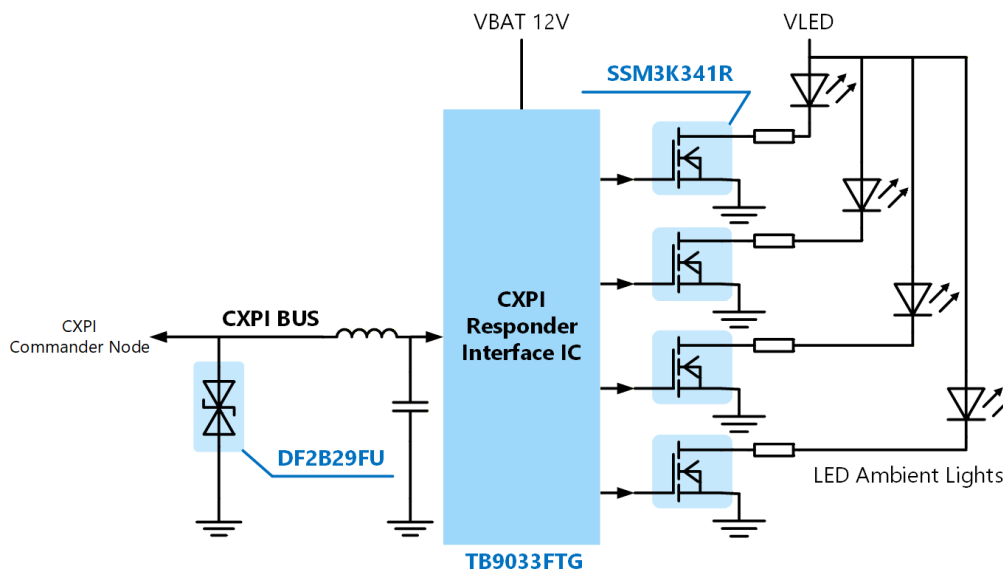


図 2.1 ブロック図

### 2.3. 外観

本デザインの外観を図 2.2 に示します。

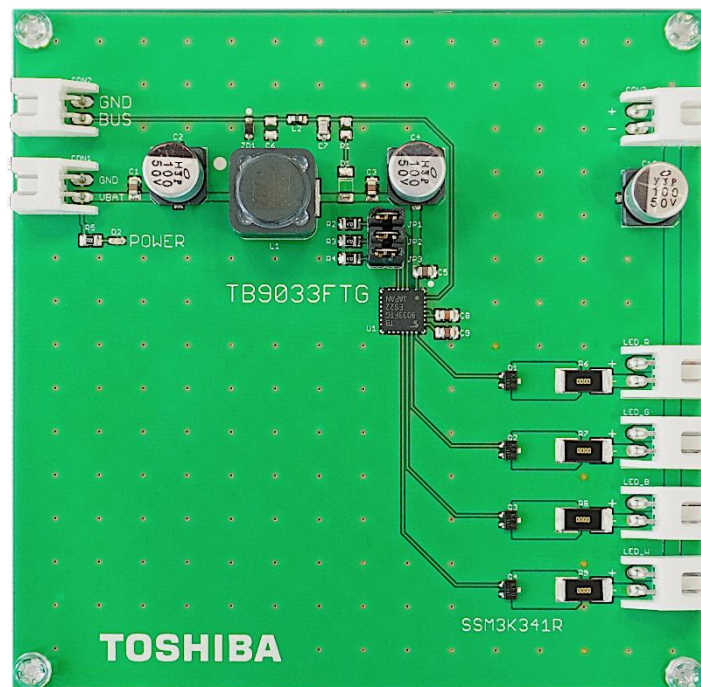
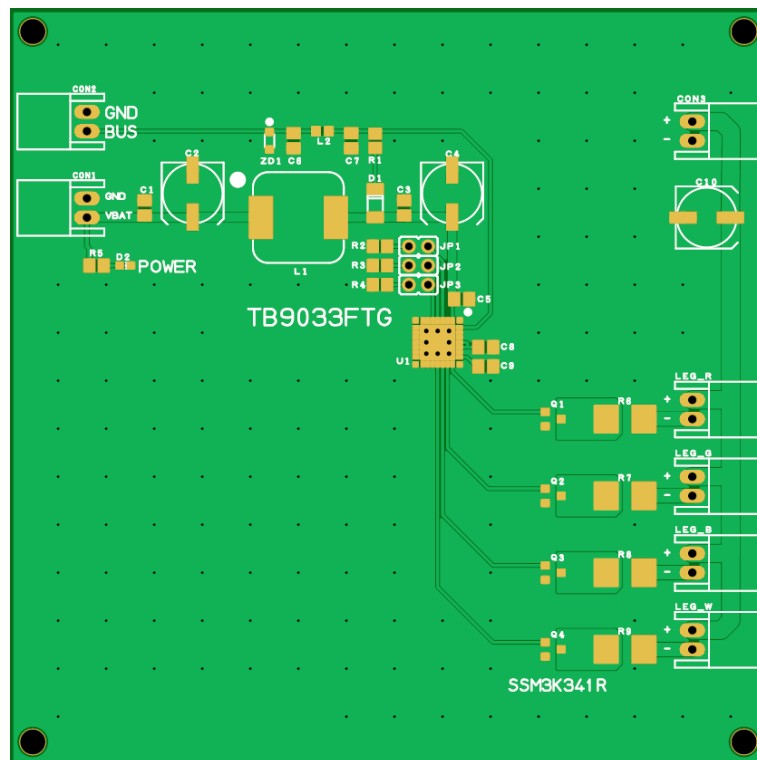


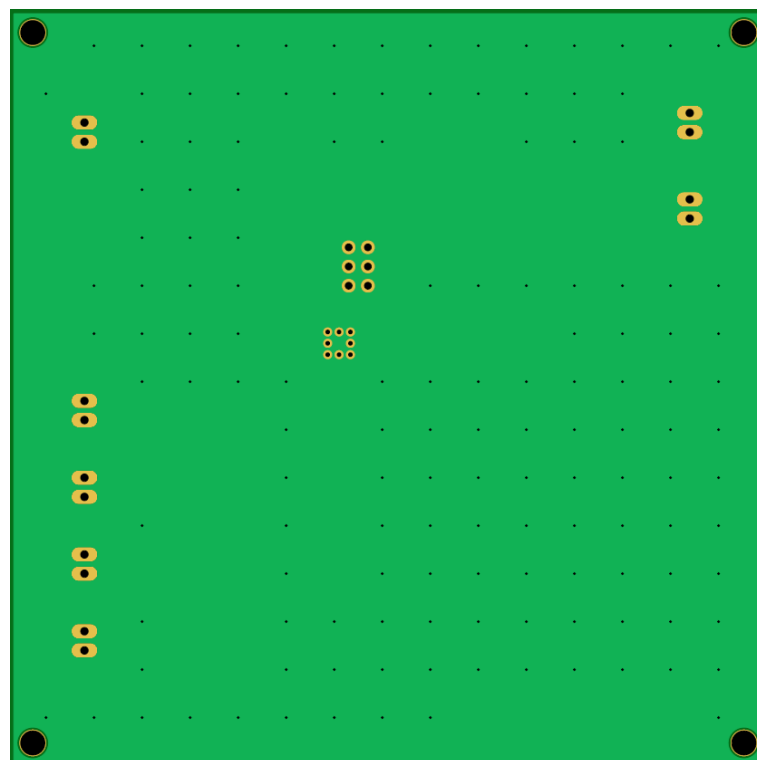
図 2.2 本デザイン外観

### 2.4. 部品配置

本デザインの部品配置を図 2.3 に示します。



<表面>



<裏面>

図 2.3 基板部品配置

### 3. 回路図、部品表、PCB パターン図

#### 3.1. 回路図

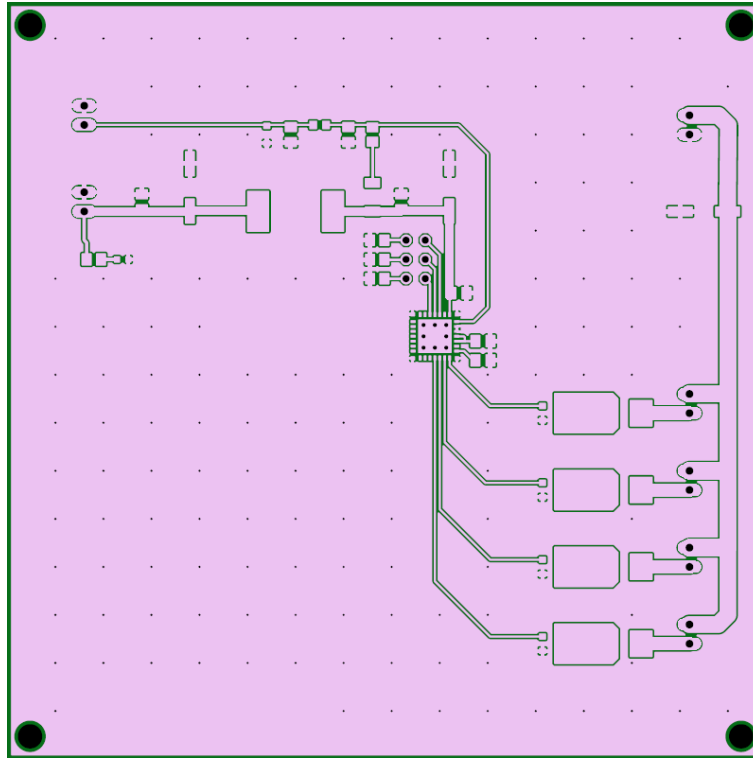
以下のファイルを参照ください。  
RD254C-SCHEMATIC-xx.pdf  
(xx はレビジョン番号)

#### 3.2. 部品表

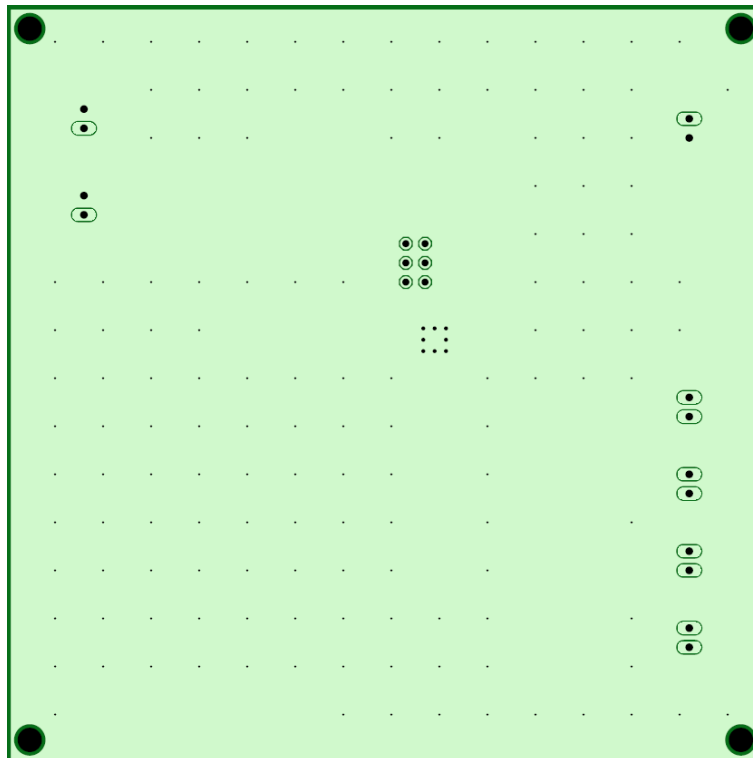
以下のファイルを参照ください。  
RD254C-BOM-xx.pdf  
(xx はレビジョン番号)

#### 3.3. PCB パターン図

本基板の PCB パターン図を図 3.1 に示します。  
以下のファイルも参照ください。  
RD254C-LAYER-xx.pdf  
(xx はレビジョン番号)



<L1 (Top Layer)>



<L2 (Bottom Layer)>

図 3.1 基板パターン図 (Top View)

### 4. 本デザインの説明

この章では本デザインにおける基板インターフェース各部の名称と機能を説明します。図 4.1 に各部の配置を示します。

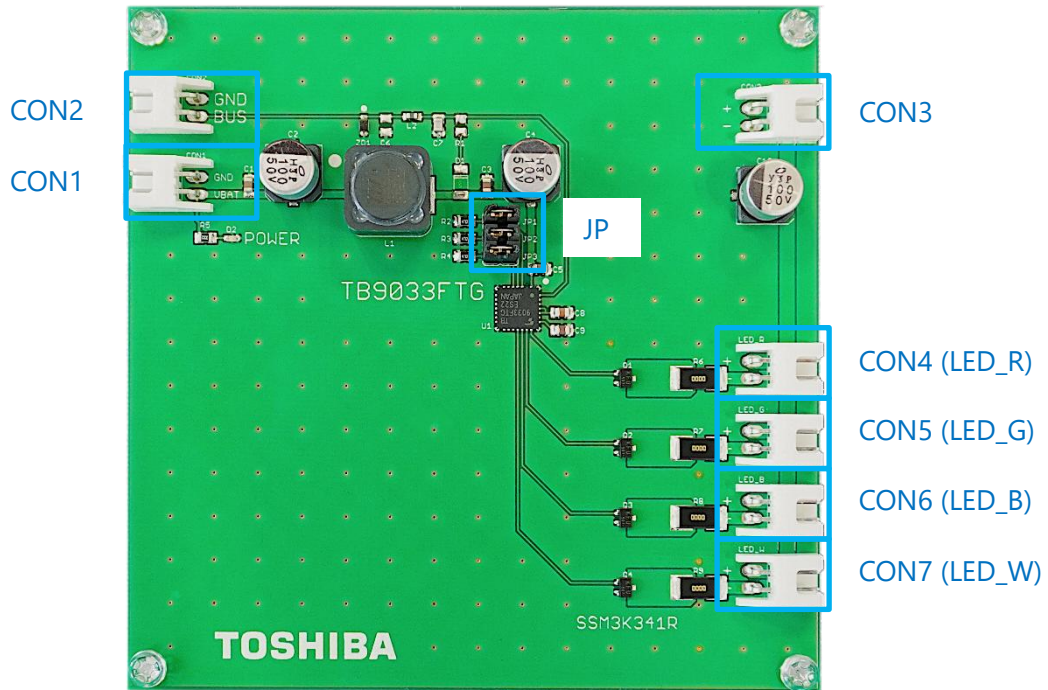


図 4.1 基板インターフェース配置

#### 4.1. コネクタ、スイッチ

本節では本デザインのコネクタやスイッチについて説明します。

##### 4.1.1. 電源供給コネクタ (CON1)

2ピンコネクタCON1は直流電源 (VBAT) を入力するコネクタです。通常 12V の直流電圧を印加します。VBAT ピンは各端子の最後に接続してください。

表 4.1 電源供給コネクタ説明

ピン番号	名称	説明
1	GND	直流電圧 (-) (GND)
2	VBAT	直流電圧 (+)

#### 4.1.2. CXPI BUS コネクター (CON2)

2ピンコネクターCON2はCXPI BUSに接続するコネクターです。BUSピンはCXPI インターフェース IC TB9033FTGのBUS端子に接続され、VBATにプルアップされています。詳細はデザインガイドを参照してください。

表 4.2 CXPI BUS コネクター説明

ピン番号	名称	説明
1	GND	GND
2	BUS	CXPI BUS に接続

#### 4.1.3. LED 電源コネクター (CON3)

2ピンコネクターCON3はLED用直流電源を入力するコネクターです。表 2.1の仕様範囲内で、対象LEDを点灯させるのに適当な電源を接続してください。

表 4.3 LED 電源コネクター説明

ピン番号	名称	説明
1	GND	GND
2	VLED	LED 用電源

#### 4.1.4. LED アンビエントライトコネクター (CON4, CON5, CON6, CON7)

並列された4個の2ピンコネクターCON4~CON7(注1)は、LEDアンビエントライトを接続するコネクターです。表 2.1の仕様に合ったLEDを接続し、必要に応じて制限抵抗(R6~R9)を交換してください。

表 4.4 LED アンビエントライトコネクター説明

ピン番号	名称	説明
1	GND	GND
2	LED	VBAT

(注 1): 基板上ではLED\_(色)と記載されていますが、接続するLEDの色に制限はありません。

#### 4.1.5. 初期ノードアドレス設定ジャンパー (JP1, JP2, JP3)

ジャンパーJP1~JP3でCXPIレスポンスノードとしての初期ノードアドレスを設定することができます。ジャンパーを短絡することで、ノードアドレス設定端子がプルダウンされます。詳細はデザインガイドを参照してください。

表 4.5 初期ノードアドレス設定ジャンパーピン説明

ピン番号	名称	説明
JP1	ADR0	短絡 0、オープン 1
JP2	ADR1	
JP3	ADR2	

## 4.2. 操作方法

### 4.2.1. 接続および設定手順

1. 本基板の電源を切ります。
2. 「4.1.5. 初期ノードアドレス設定ジャンパー (JP1, JP2, JP3)」を参照し、ノードアドレスを設定します。(初期設定時のみ)
3. 「4.1.4. LED アンビエントライトコネクタ (CON4, CON5, CON6, CON7)」を参照し、LED アンビエントライトを接続します。必要に応じて制限抵抗 R10 を付け替えます。
4. 「4.1.3. LED 電源コネクタ (CON3)」を参照し、CON3 に適切な DC 電源を接続します。
5. 「4.1.2. CXPI BUS コネクタ (CON2)」を参照し、CON2 に CXPI BUS を接続します。
6. 「4.1.1. 電源供給コネクタ (CON1)」を参照し、CON1 に直流電源を接続します。

### 4.2.2. 起動手順

1. 電源供給コネクタCON1に直流電源を投入し、本基板の電源をONにします。
2. LED用電源コネクタCON3にLED用直流電源を投入します。
3. CXPI コマンド側で通信初期化を実行し、BUS クロックを生成します。
4. CXPI BUS 上の通信を確立し、LED アンビエントライトを制御可能な状態にします。
5. CXPI コマンド側からLEDを点灯するメッセージを送信します。

### 4.2.3. 通信

詳細はお問い合わせください。

### 4.2.4. 停止手順

1. CXPI コマンド側からLEDを消灯するメッセージを送信し、全てのLEDが消灯していることを確認します。
2. コマンド側からCXPI BUSを通して、本基板にSleepメッセージを送信します。本基板CXPIインターフェースIC TB9033FTGはSleepメッセージを受信後、Sleepモードへ遷移します。
3. 電源供給コネクタCON1への電源供給を停止します。
4. LED用電源CON3への電源供給を停止します。

## 評価上の注意事項

以下の注意事項を必ず確認のうえ、安全に評価作業を実施してください。

### ● 感電防止に関する注意

- 電源を投入する前に、コネクタ・端子・配線の極性が正しいことを必ず確認してください。
- 基板には高電圧が印加される部分があります。通電中は基板や部品に直接触れないでください。
- 電源停止後もコンデンサーには残留電荷がある場合があります。基板へ触れる前にコンデンサーが完全に放電していることを確認してください。
- 電圧・電流波形を測定する際は感電防止に十分配慮し、安全距離を確保してください。

### ● 火傷防止 (高温部品) に関する注意

- MOSFET、ダイオード、インダクター、コイル、半導体素子などは動作中に高温になります。取り扱い時は火傷に注意してください。
- 高負荷時には発熱が大きくなるため、適切な空冷 (ファン等) を必ず使用してください。
- 電源オフ直後は部品温度が高いことがあります。十分に冷えてから触れてください。

### ● 評価環境に関する注意

- 動作確認時は、必要に応じて基板をアクリルケースなどの非導電性カバーで覆うなど、安全対策を実施してください。
- モーターやその他の可動部を使用する場合は、動作中の接触防止措置を行ってください。
- シャント設定やジャンパー設定があるデザインでは、動作前に設定が正しいか確認してください。

### ● その他の注意事項

- 出力端子に接続する負荷が発熱する場合があります。負荷の温度上昇に注意してください。
- 作業中は周囲の可燃物や導電物を遠ざけ、短絡・事故防止に努めてください。

## ご利用規約

本規約は、お客様と東芝デバイス&ストレージ株式会社（以下「当社」といいます）との間で、当社半導体製品を搭載した機器を設計する際に参考となるドキュメント及びデータ（以下「本リファレンスデザイン」といいます）の使用に関する条件を定めるものです。お客様は本規約を遵守しなければなりません。

### 第1条 禁止事項

お客様の禁止事項は、以下の通りです。

1. 本リファレンスデザインは、機器設計の参考データとして使用されることを意図しています。信頼性検証など、それ以外の目的には使用しないでください。
2. 本リファレンスデザインを販売、譲渡、貸与等しないでください。
3. 本リファレンスデザインは、高温・多湿・強電磁界などの対環境評価には使用できません。
4. 本リファレンスデザインを、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しないでください。
5. 本リファレンスデザインを、当社が定める注意事項に反する態様で使用しないでください。

### 第2条 保証制限等

1. 本リファレンスデザインは、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。
2. 本リファレンスデザインは参考用のデータです。当社は、データ及び情報の正確性、完全性に関して一切の保証をいたしません。
3. 半導体素子は誤作動したり故障したりすることがあります。本リファレンスデザインを参考に機器設計を行う場合は、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。また、使用されている半導体素子に関する最新の情報（半導体信頼性ハンドブック、仕様書、データシート、アプリケーションノートなど）をご確認の上、これに従ってください。
4. 本リファレンスデザインを参考に機器設計を行う場合は、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下さい。当社は、適用可否に対する責任を負いません。
5. 本リファレンスデザインは、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又は実施権の許諾を行うものではありません。
6. 当社は、本リファレンスデザインに関して、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。）をせず、また当社は、本リファレンスデザインに関する一切の損害（間接損害、結果的損害、特別損害、付随的損害、逸失利益、機会損失、休業損害、データ喪失等を含むがこれに限らない。）につき一切の責任を負いません。

### 第3条 契約期間

本リファレンスデザインをダウンロード又は使用することをもって、お客様は本規約に同意したものとみなされます。本規約は予告なしに変更される場合があります。当社は、理由の如何を問わずいつでも本規約を解除することができます。本規約が解除された場合は、お客様は本リファレンスデザインを破棄しなければなりません。さらに当社が要求した場合には、お客様は破棄したことを証する書面を当社に提出しなければなりません。

### 第4条 輸出管理

お客様は本リファレンスデザインを、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てはなりません。また、お客様は「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なければなりません。

### 第5条 準拠法

本規約の準拠法は日本法とします。

### 第6条 管轄裁判所

本リファレンスデザインに関する全ての紛争については、別段の定めがない限り東京地方裁判所を第一審の専属管轄裁判所とします。