

**300W 絶縁型 DC-DC コンバーター
(アップグレード版)**

リファレンスガイド

RD249-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. 動作手順.....	10
4.1. 外部機器との接続方法.....	10
4.2. 起動手順と停止手順	11
5. 評価上の注意事項	12
6. 電源特性.....	13
6.1. 効率	13

1. はじめに

本リファレンスガイドは 300W 絶縁型 DC-DC コンバーター (アップグレード版) (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。本デザインは既存デザインである 2018 年 8 月に公開した「300W 絶縁型 DC-DC コンバーター電源」を元に 2 次側スイッチング MOSFET を最新世代品へ変更するとともに回路最適化を行い、変換効率を向上させたデザインとなっています。

既存デザインと同様に入力電圧範囲は DC 36~75V と広く、DC 48V 系ラインが整備されている通信関連機器をはじめ、48V バッテリーに接続された産業用機器や、その他様々な用途への応用が可能です。リファレンスデザインとして各種設計情報を提供し、実際の仕様に応じた設計の省力化に貢献します。

DC-DC コンバーターの 1 次側、2 次側スイッチング素子に小型面実装パワー MOSFET を採用し、その他部品も小型面実装品を採用することで、汎用的な巻き線構造トランスを採用しながら、小型 (82mm x 82mm) ・高効率 (94.6%) を実現しました。巻き線構造トランスの採用により実応用への展開が容易であり、外付け電源モジュールによる電源構築に代わり各種機器の基板上に直接電源回路を構成することを可能にします。

2. 仕様

2.1. 仕様

表 2.1 に本デザインの仕様を示します。

表 2.1 本デザイン仕様

項目	条件	Min	Typ.	Max	単位
入力特性					
入力電圧		36	48	75	V
入力電流	$V_{in} = 48V, I_{out} = 25A$			12	A
出力特性					
出力電圧		11.4	12	12.6	V
出力電流				25	A
出力電力				300	W
出力リップル電圧				200	mV
スイッチング周波数			185		kHz
その他					
保護機能	入力低電圧保護、入力・出力過電圧保護、出力過電流保護、過熱保護				
基板層構成	FR-4, 6層 (貫通ビア), 1.6mm、 Cu厚 105 μ m (表層), 35 μ m (内層)				

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。

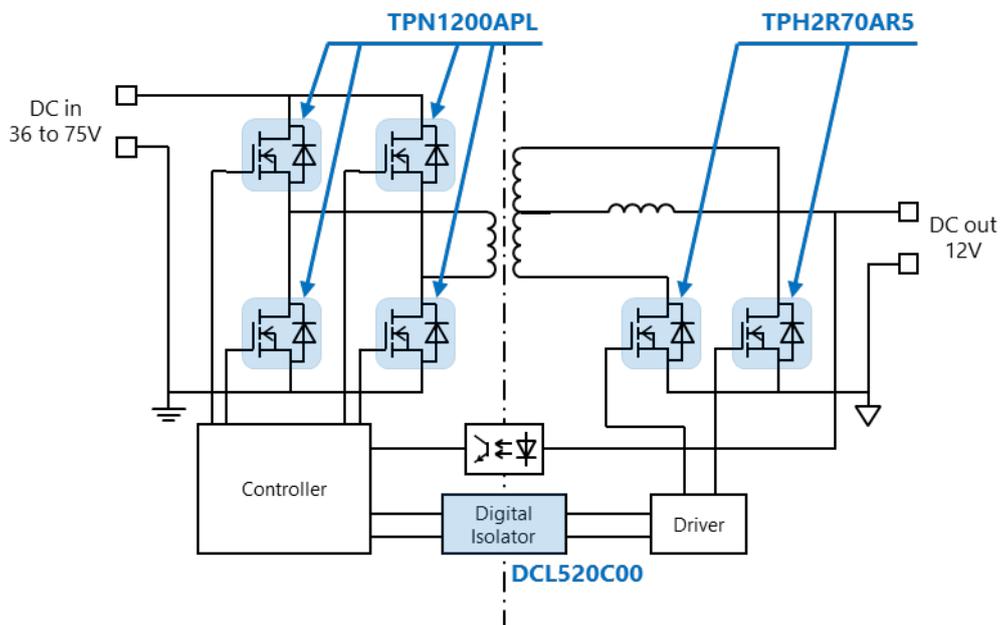


図 2.1 ブロック図

2.3. 外観

本デザインの外観を図 2.2 に示します。

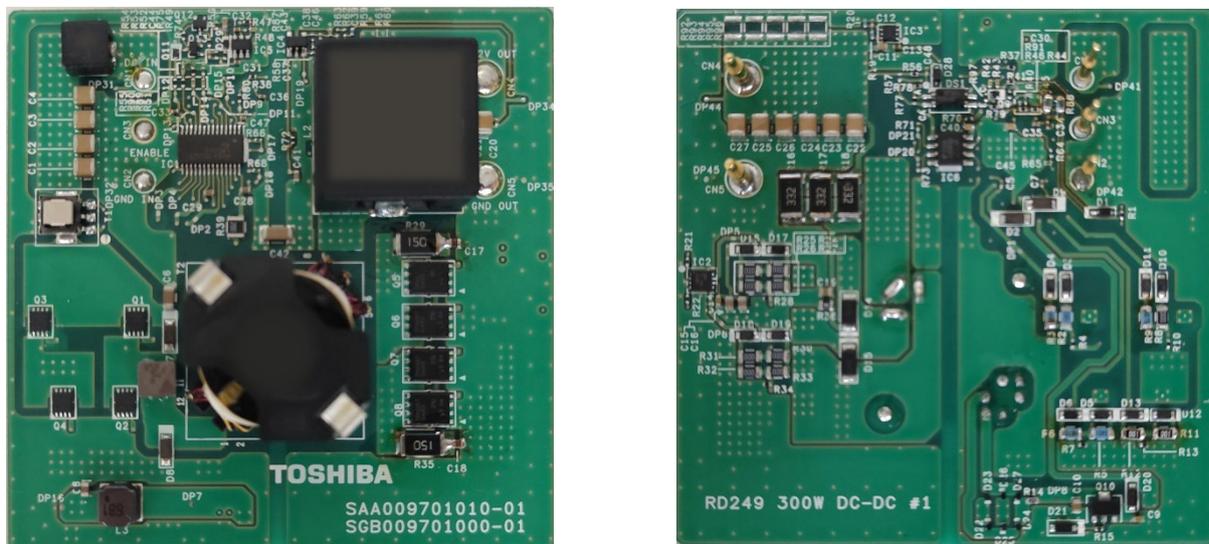
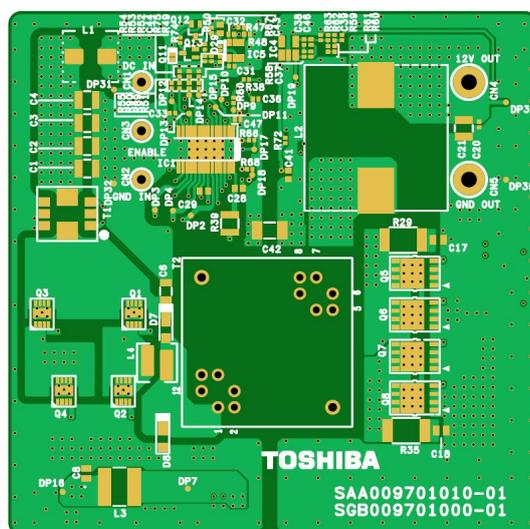


図 2.2 本デザイン外観

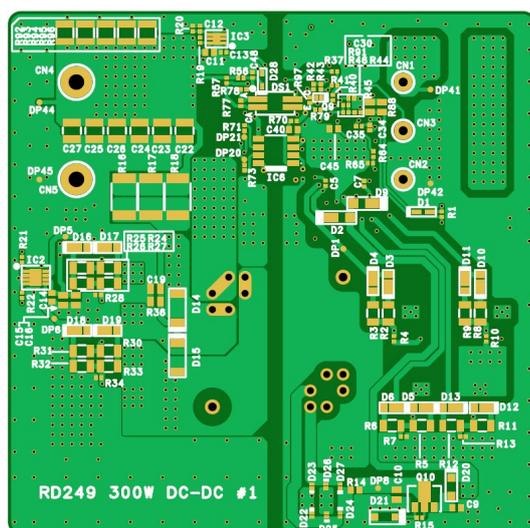
外形寸法 82mm x 82mm x 24mm

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。



<Front Side>



<Back Side>

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

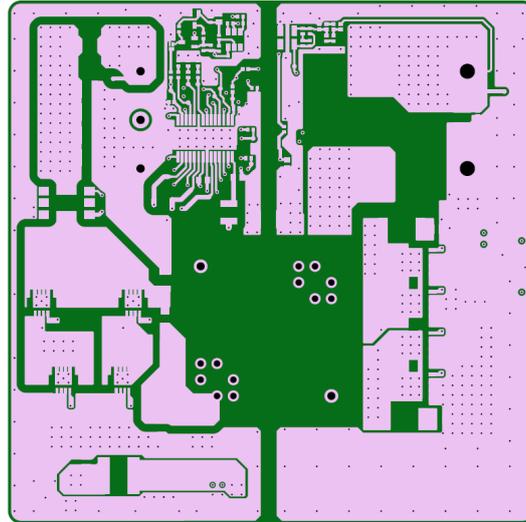
以下のファイルを参照ください。
RD249-SCHEMATIC-xx.pdf
(xx はレビジョン番号)

3.2. 部品表

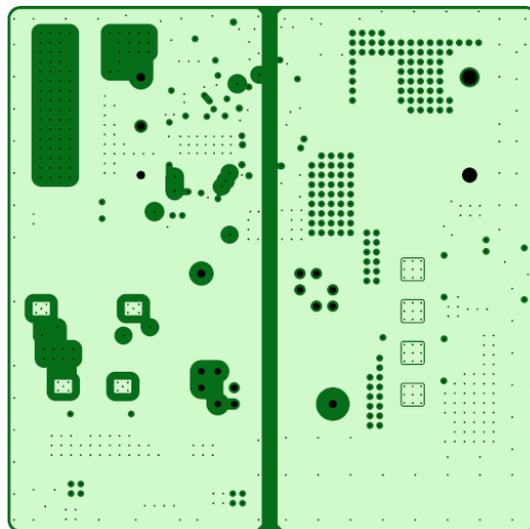
以下のファイルを参照ください。
RD249-BOM-xx.pdf
(xx はレビジョン番号)

3.3. PCB パターン図

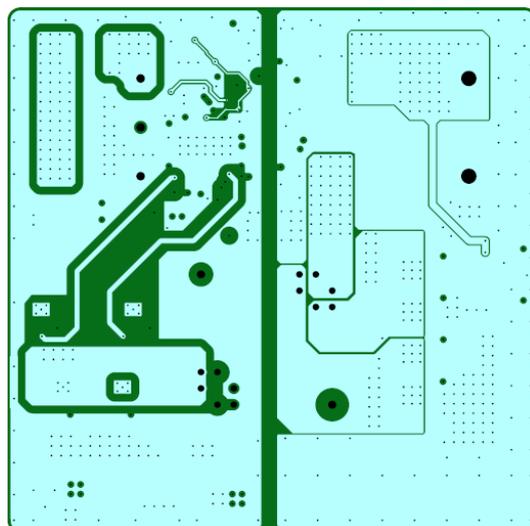
PCB パターン図を図 3.1 に示します。
以下のファイルも参照ください。
RD249-LAYER-xx.pdf
(xx はレビジョン番号)



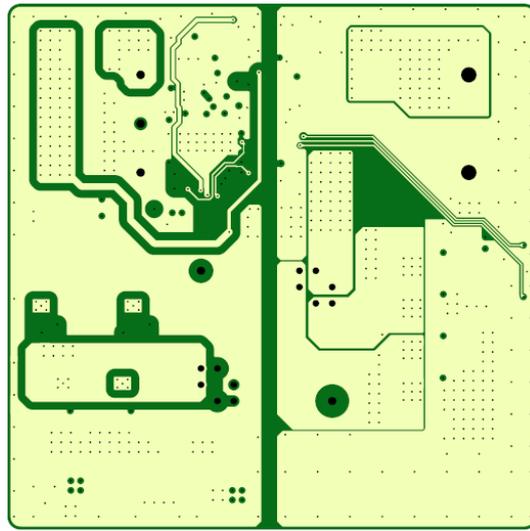
<L1 (Top Layer)>



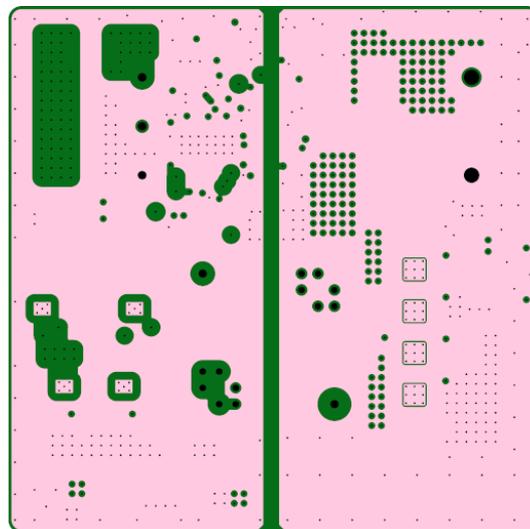
<L2>



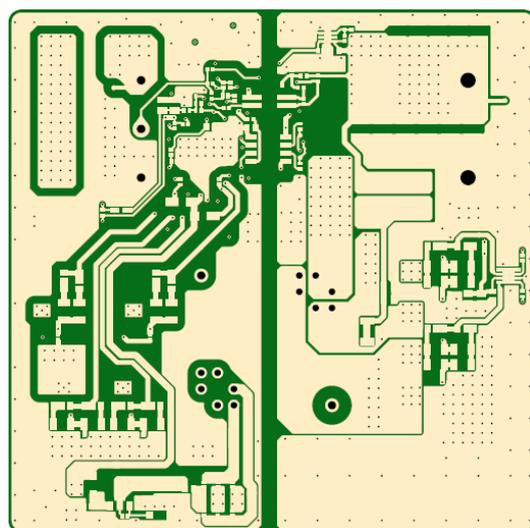
<L3>



<L4>



<L5>



<L6 (Bottom Layer)>

図 3.1 基板パターン図 (Top View)

4. 動作手順

本デザインの動作手順を説明します。

4.1. 外部機器との接続方法

図 4.1 に外部接続端子を示します。

朱色で囲んだ部分が入力端子です。Input (+) 端子と Input (-) 端子に直流安定化電源を接続してください。接続する電源・ケーブル・リード線・コネクタ類は表 2.1 本デザイン仕様を満たしてください。Enable 端子は本デザインの動作状態を決定します。停止する際はオープンに、起動する際は Input(-) 端子 (GND) にショートしてください。青色で囲んだ部分が出力端子です。

Output (+) 端子と Output (-) 端子に負荷装置を接続してください。接続する負荷装置・ケーブル・コネクタ類は表 2.1 本デザイン仕様を満たしてください。

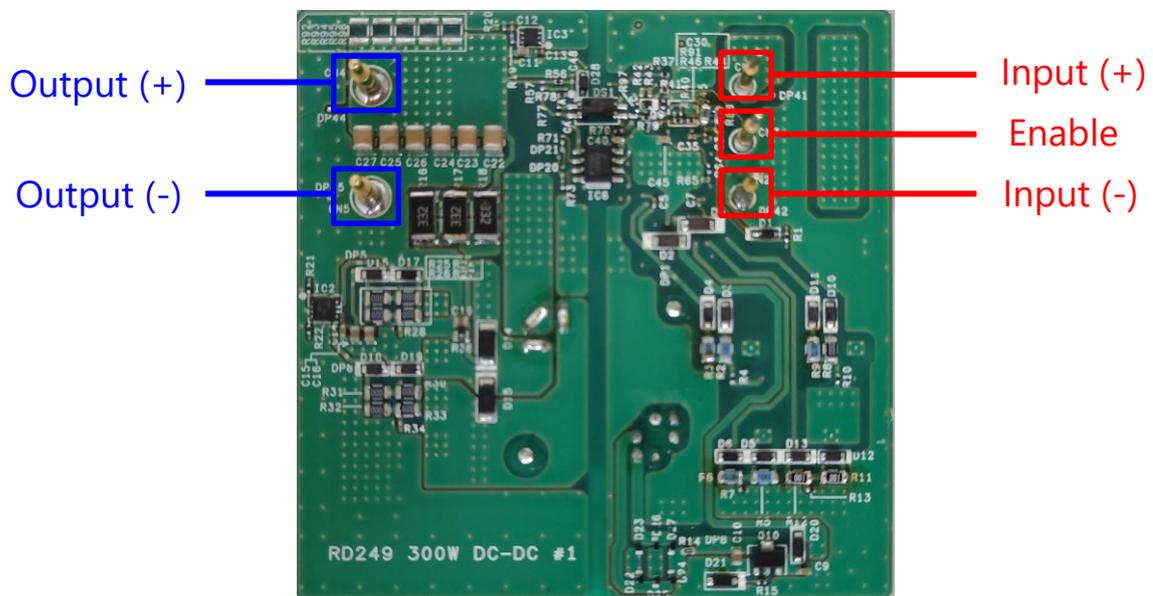


図 4.1 外部接続端子

4.2. 起動手順と停止手順

本デザインの起動前に以下の端子電圧が全て 0V であることを確認します。

— Input (+) 端子、Input (-) 端子、Output (+) 端子、Output (-) 端子

[起動手順] 手順毎の間隔を 500ms 以上確保してください。

1. 外部直流安定化電源の出力印加
2. Enable 端子を GND ピンに接続

[停止手順] 手順毎の間隔を 500ms 以上確保してください。

1. Enable 端子をオープン
2. 外部直流安定化電源の出力遮断

表 4.1 Enable 端子の接続

Enable 端子の接続	電源動作
Input (-)	動作可能
オープン	動作停止

5. 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、コネクター・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。

6. 電源特性

本デザインの電源効率測定結果を説明します。

6.1. 効率

図 6.1 効率測定結果、図 6.2 に既存デザインとの効率比較を示します。

図 6.1 効率測定結果では入力電圧を 36V、48V、75V に設定し測定しており、48V 入力 50%負荷時では 95.2%の高効率を実現しております。

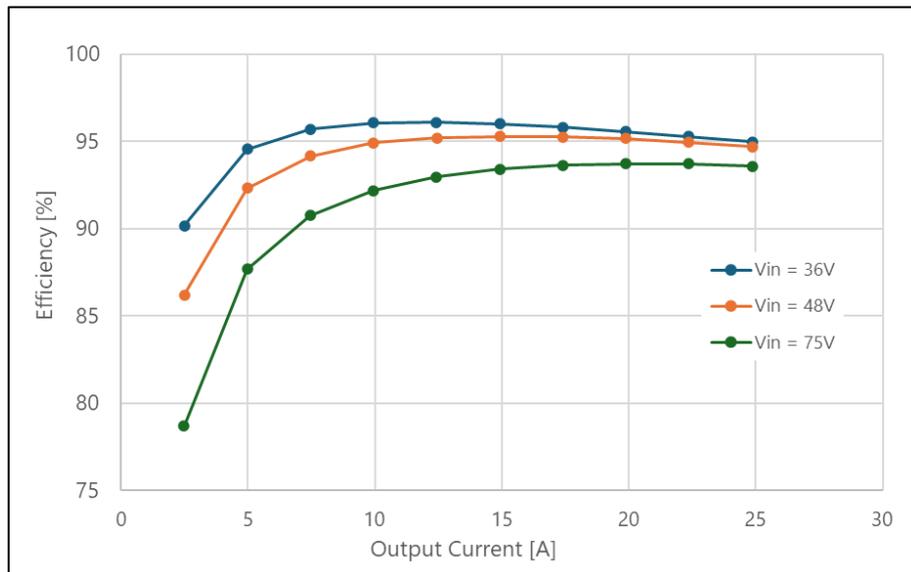


図 6.1 効率測定結果

図 6.2 では 48V 入力時の効率を比較しており、20%負荷時に 1.4%効率が向上しています。
(20%負荷時の効率：既存デザイン 90.9%、本デザイン 92.3%)

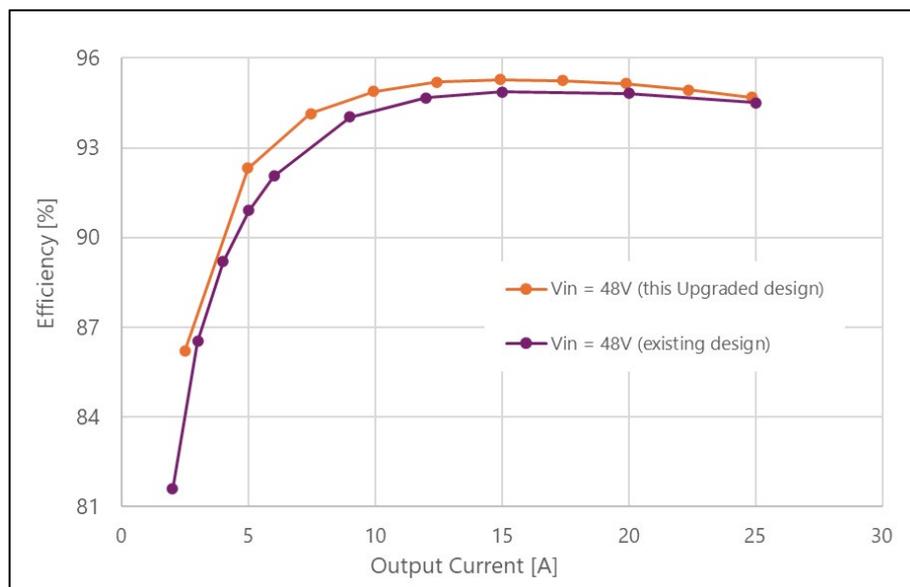


図 6.2 既存デザインとの効率比較

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。

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。