

マトリックス LED ヘッドライト

リファレンスガイド

RD209-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. 仕様と外観	4
2.1. 仕様.....	4
2.2. 回路ブロック図.....	4
2.3. 外観と部品配置	5
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. リファレンス回路の動作説明	12
4.1. 外部機器との接続.....	12
4.2. コネクタ仕様	13
4.3. 起動と停止	15
4.4. 使用時の注意事項.....	15

1. はじめに

本リファレンスガイド（以下、本ガイド）ではマトリクスLEDヘッドライトの仕様、動作手順について解説します。

自動車前方の歩行者などを検知し、前方の特定の領域のヘッドライト照度を動的に制御するアクティブマトリクスLEDの普及が進みつつあります。本マトリクスLEDヘッドライトリファレンス回路はヘッドライト電源基板（RD209-1）ならびにヘッドライトLED基板（RD209-2）の2枚で構成されており、これらの組み合わせでアクティブマトリクスLEDを実現する事が可能です。

ヘッドライト電源基板は12V電源を入力とし、定電流（最大500 mA）出力の非絶縁スイッチング昇圧回路 x 7ブロックにより、1ブロックあたり6個のLEDを駆動、合計42個のLEDを同時駆動する事ができます。外部よりディミング信号を入力する事で、各ブロック毎にLEDのディミング制御が可能です。またリア電源を搭載し、MCU等に5.0 V定電圧出力、最大1.0 Aを供給する事が可能です。システムへのロードスイッチ回路、逆接保護回路にパワーMOSFET [XPN3R804NC](#)、ならびにハイサイドパワーMOSFETドライバー [TPD7104AF](#)を使用しています。昇圧電源回路にパワーMOSFET [XPN2400ANC](#)、高速整流用ダイオード [CMF02A](#)、ツェナーダイオード [CUZ6V8](#)を使用しています。LEDディミング制御回路に小型・低オン抵抗MOSFET [SSM6K809R](#)を使用しています。5V定電圧電源として車載CPU用レギュレーター [TB9005FNG](#)、ならびにバイポーラトランジスター [TTA005](#)を使用しています。

ヘッドライトLED基板は基板上にLEDを42個マトリクス状に配置しており、外部からの制御信号によりこれらのLEDをすべて個別に点灯制御する事が可能です。LED点灯制御回路に小信号MOSFET [SSM6J808R](#)、複合抵抗内蔵型トランジスター [RN1907FE](#)、ならびにツェナーダイオード [XCUZ16V](#)を使用しています。

2. 仕様と外観

2.1. 仕様

表 2.1 に本リファレンス回路の主な仕様を記載します。

表 2.1 マトリクス LED ヘッドライトリファレンス回路仕様

項目	仕様
入力電圧	12 V
駆動 LED 数	42 個 (6 段×7 ブロック, 白色 6 ブロックならびにアンバー色 1 ブロック)
LED 駆動電流	最大 500 mA, 各ブロックごとにデミング制御可能
LED 用電源出力	定電流 500 mA × 7 ブロック
MCU 用電源出力	定電圧 5.0 V, 最大 1.0 A

2.2. 回路ブロック図

図 2.1 に本リファレンス回路のブロック図を記載します。

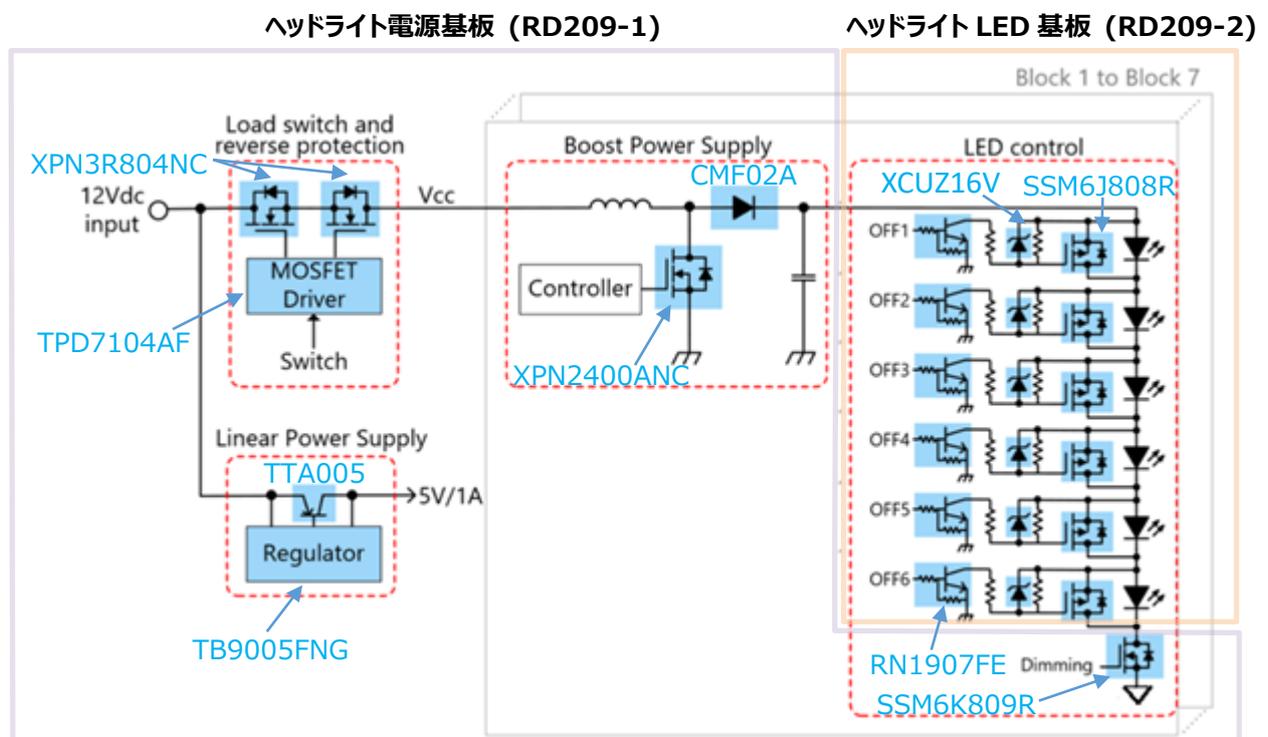
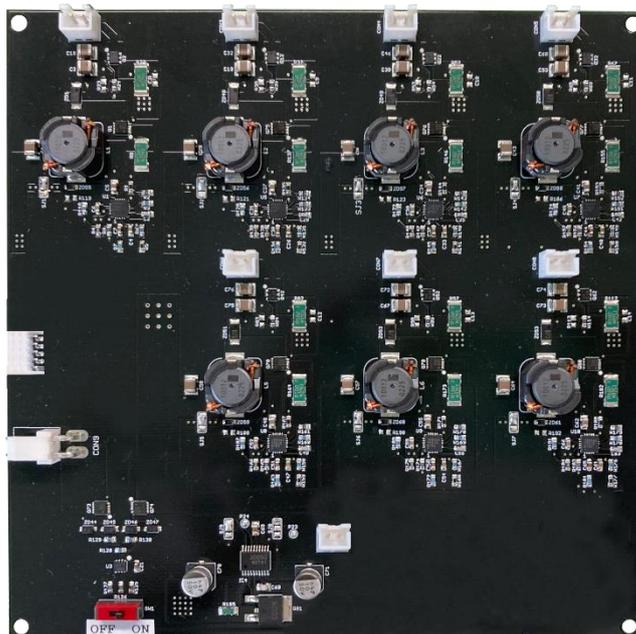


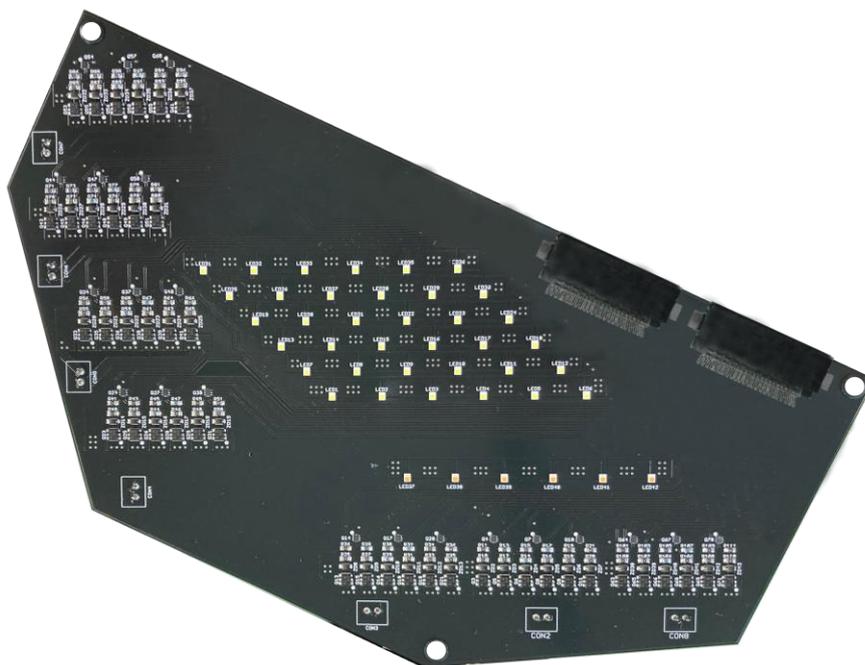
図 2.1 マトリクス LED ヘッドライトブロック図

2.3. 外観と部品配置

マトリクスLEDヘッドライト基板外観を図2.2に、主要な部品配置を図2.3にそれぞれ示します。



<ヘッドライト電源基板 RD209-1>



<ヘッドライトLED基板 RD209-2>

図 2.2 マトリクス LED ヘッドライト基板外観

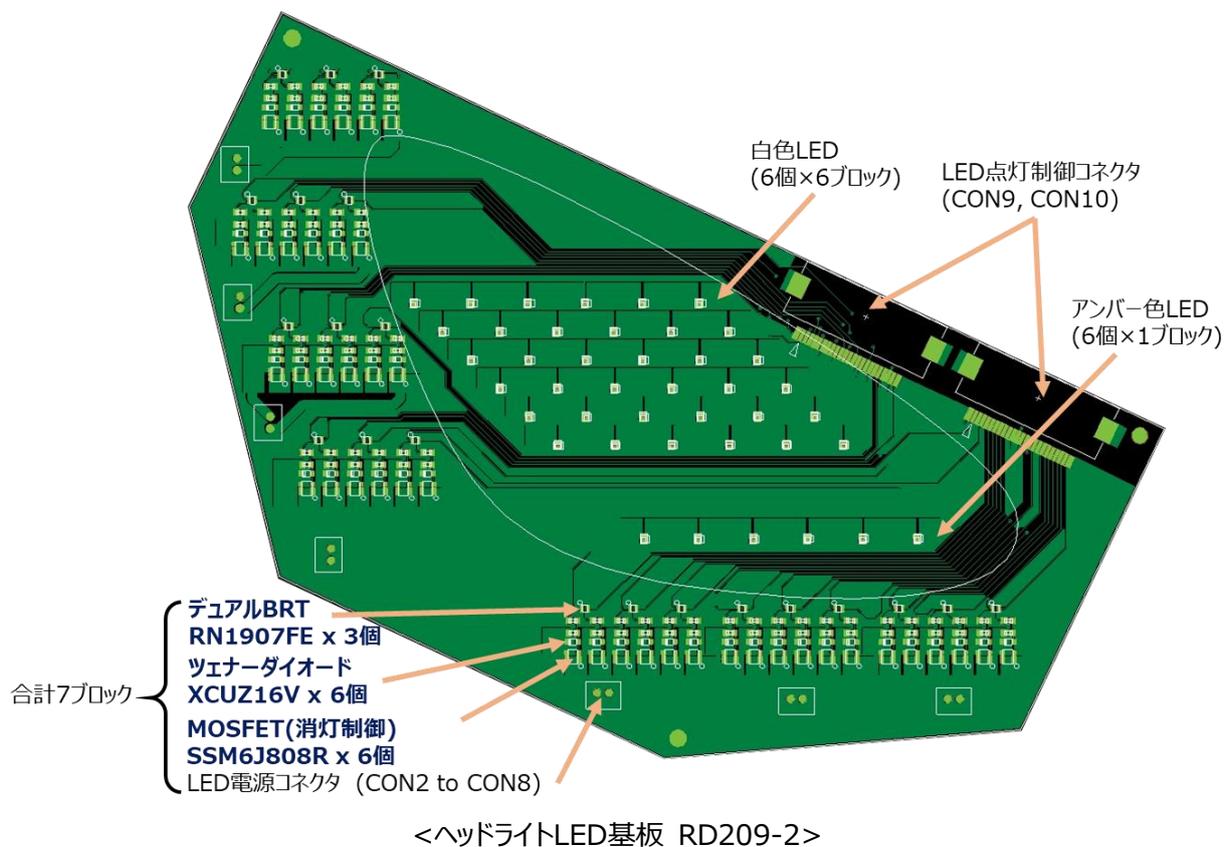
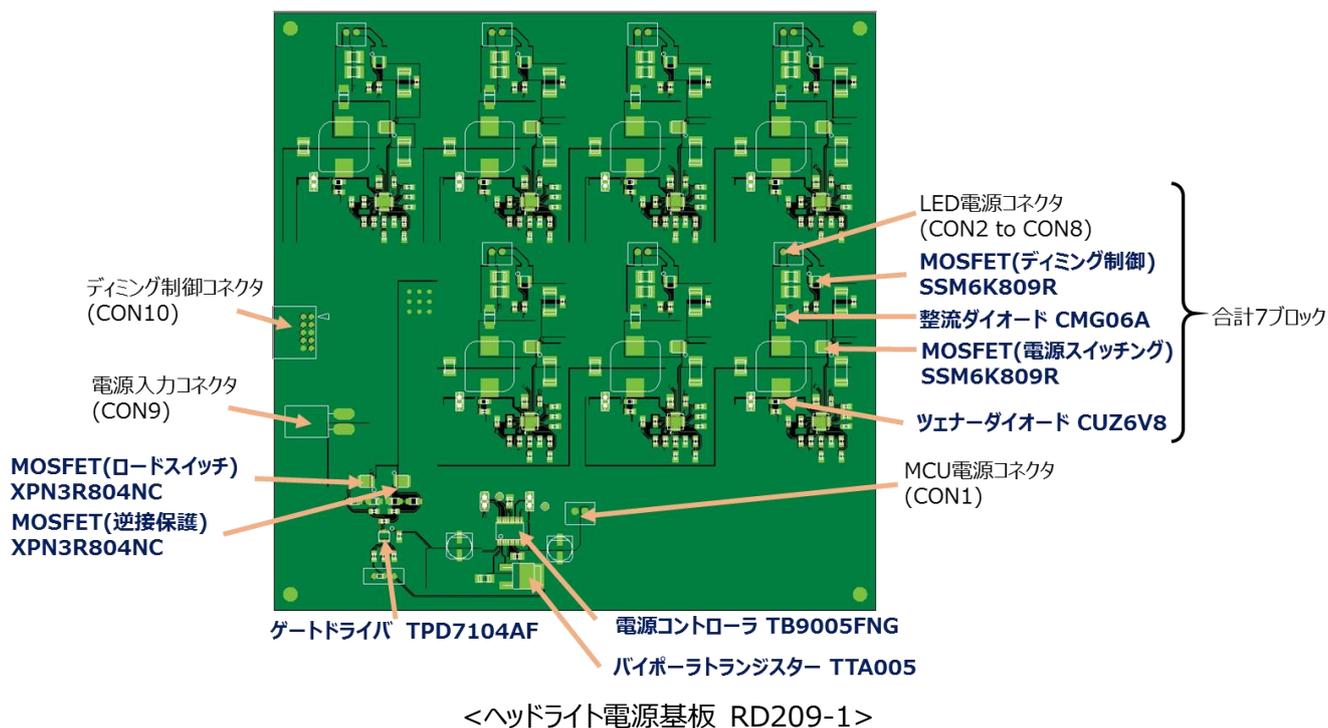


図 2.3 主要部品配置

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。

ヘッドライト電源基板 RD209-SCHEMATIC1-xx.pdf

ヘッドライトLED基板 RD209-SCHEMATIC2-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。

ヘッドライト電源基板 RD209-BOM1-xx.pdf

ヘッドライトLED基板 RD209-BOM2-xx.pdf

(xxはレビジョン番号)

3.3. PCB パターン図

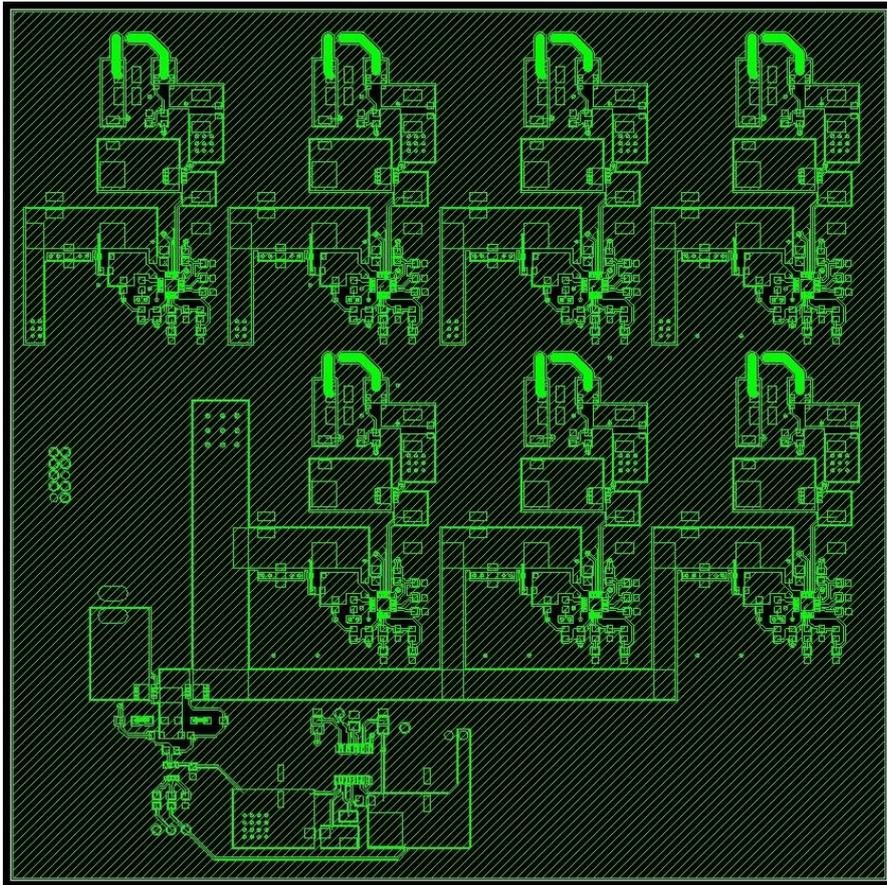
図3.1にヘッドライト電源基板のパターン図を、図3.2にヘッドライトLED基板のパターン図をそれぞれ示します。

以下のファイルも参照ください。

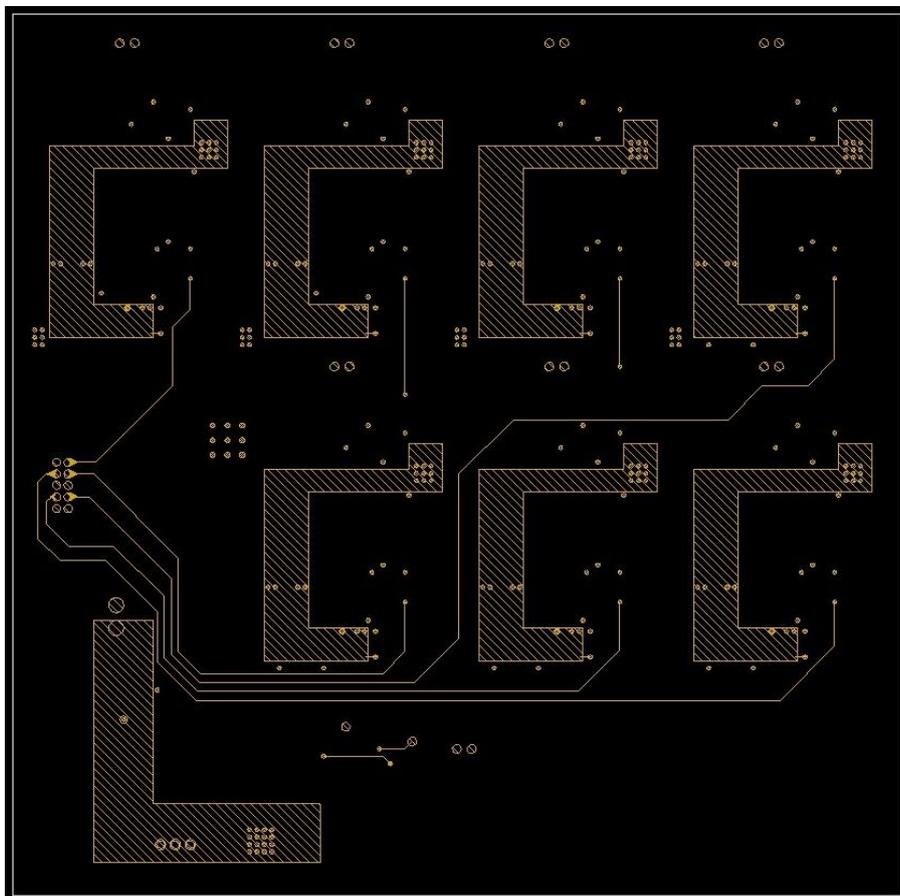
ヘッドライト電源基板 RD209-LAYER1-xx.pdf

ヘッドライトLED基板 RD209-LAYER2-xx.pdf

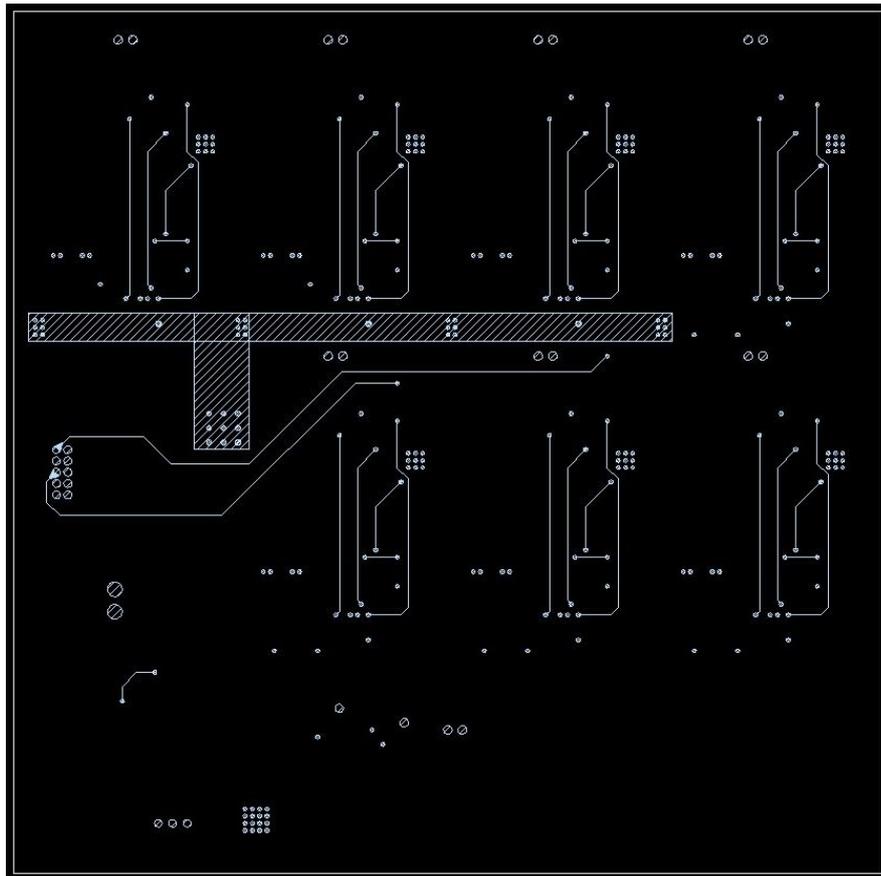
(xxはレビジョン番号)



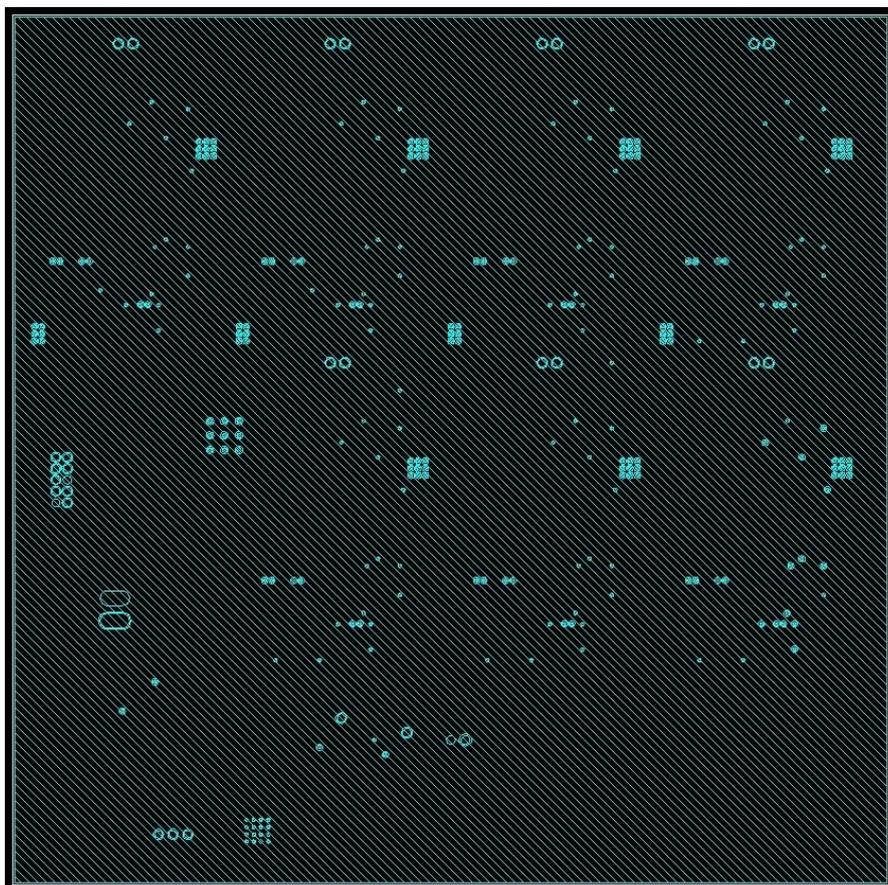
<LAYER1 TOP側>



<LAYER2>

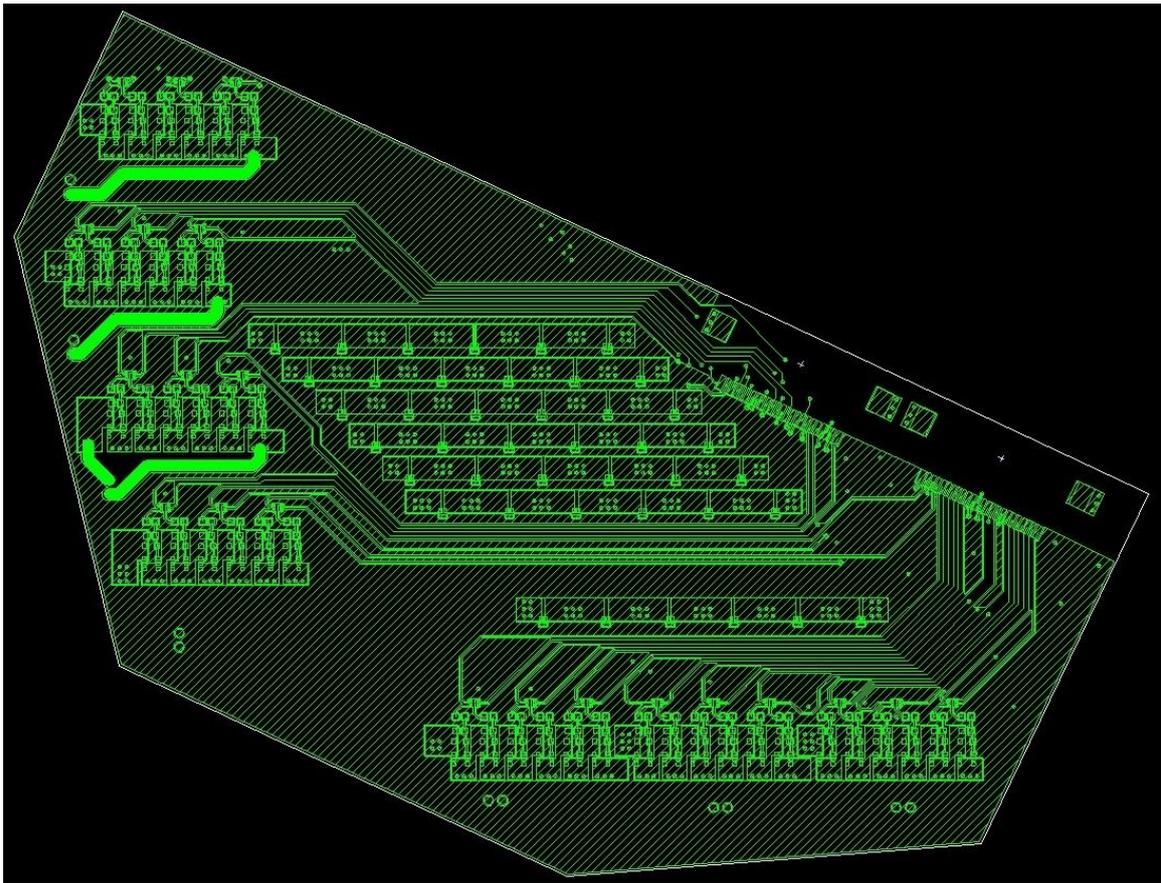


<LAYER3>

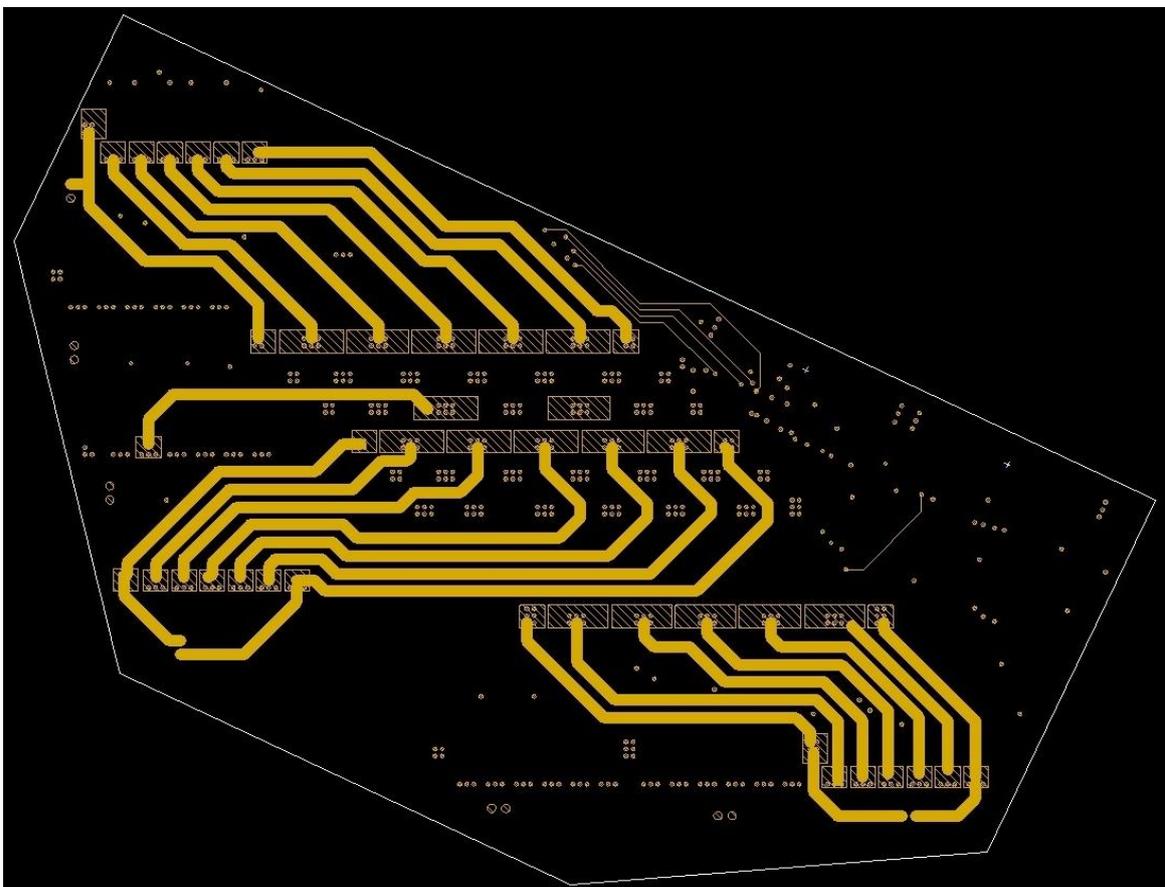


<LAYER4 BOTTOM側>

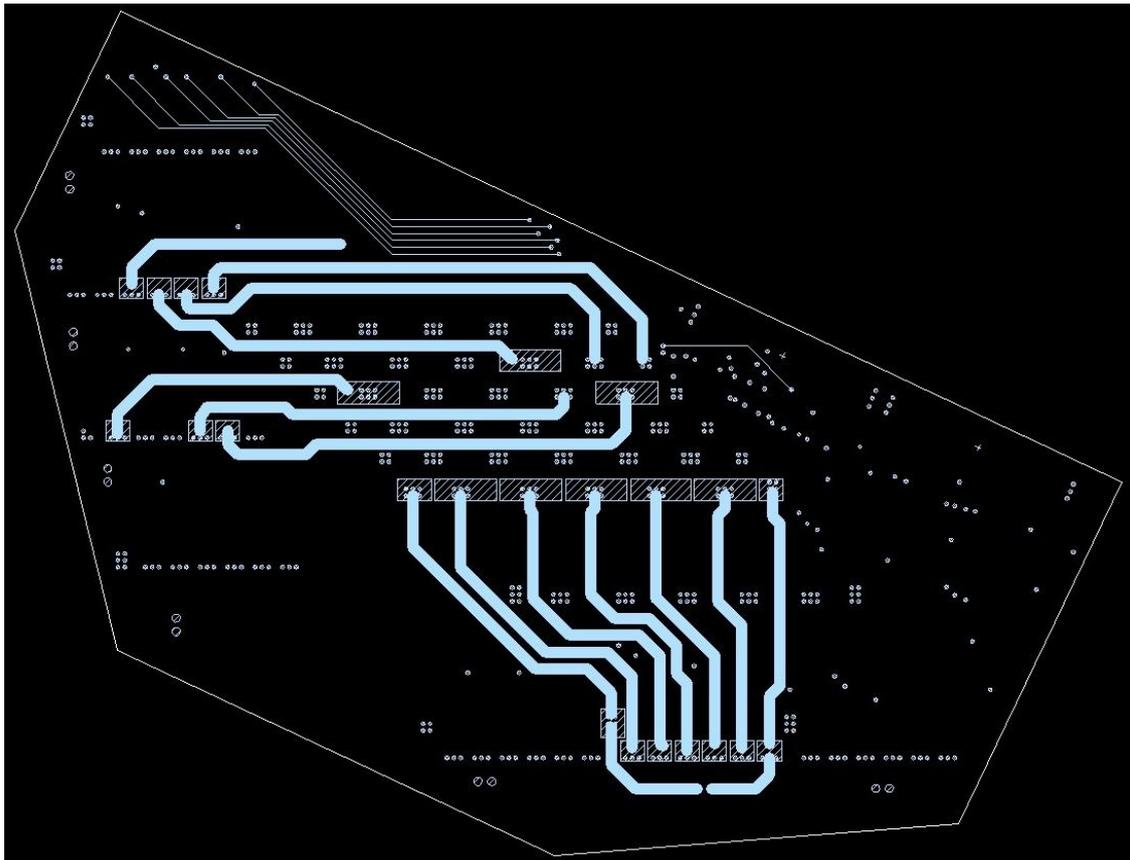
図3.1 基板パターン図 (ヘッドライト電源基板)



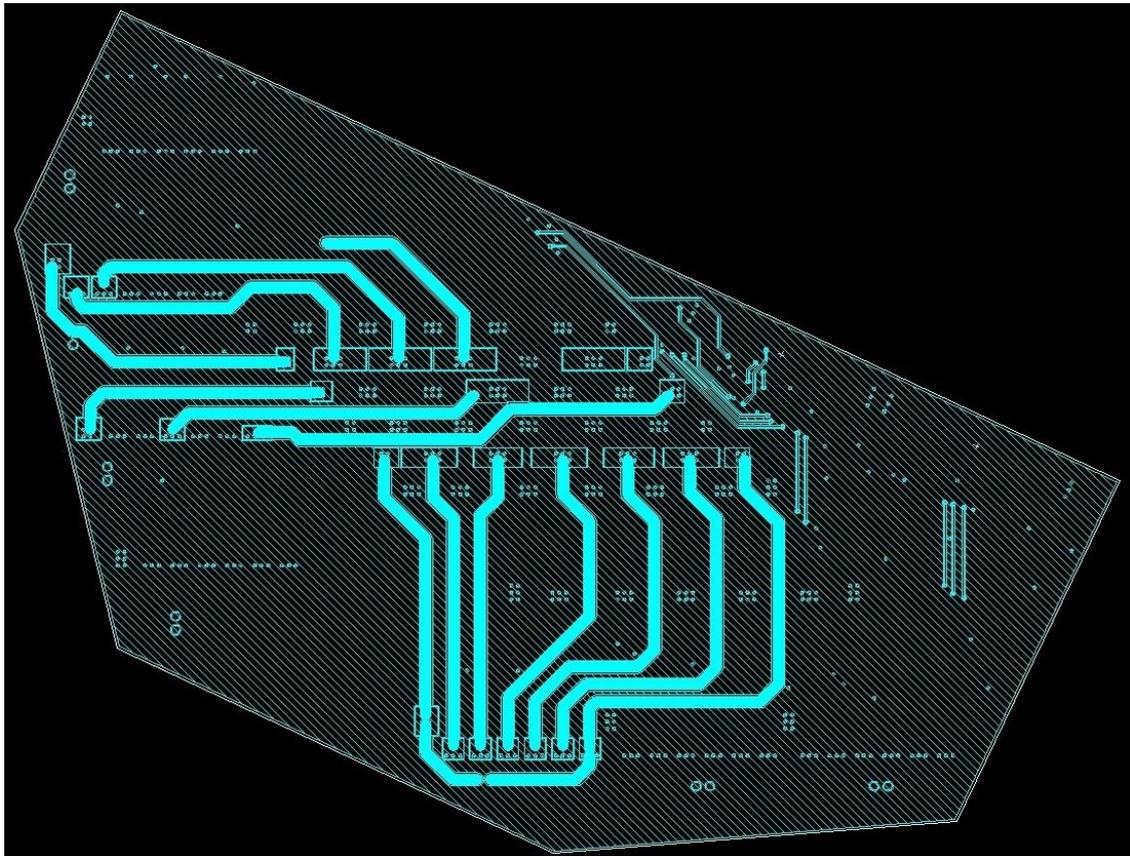
<LAYER1 TOP側>



<LAYER2>



<LAYER3>



<LAYER4 BOTTOM側>

図3.2 基板パターン図 (ヘッドライトLED基板)

4. リファレンス回路の動作説明

4.1. 外部機器との接続

図 4.1 のとおり外部機器と接続をしてください。

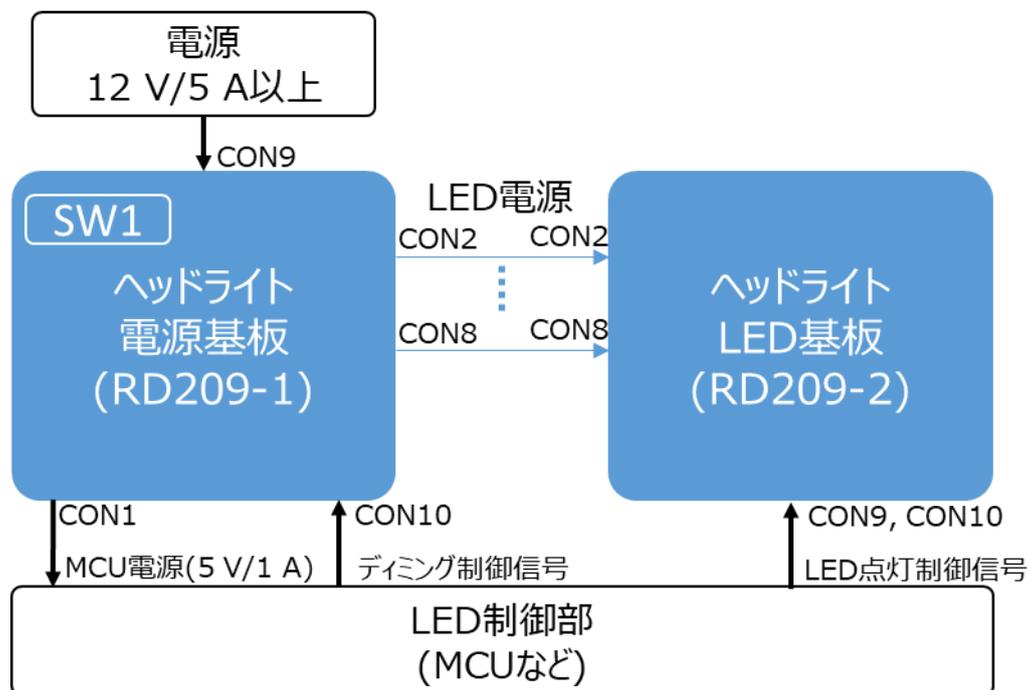


図 4.1 各基板と外部との接続

使用する電源にはできるだけノイズが少なく、動作が安定しているものを使用してください。

4.2. コネクタ仕様

本リファレンス回路のコネクタ仕様は以下の通りです。

表 4.1 ヘッドライト電源基板 (RD209-1) コネクタ仕様

Pin	Name	Description
1	+12V	power input (12 V)
2	GND	ground

CON9: Power In

Pin	Name	Description
1	LED-	LED power -
2	LED+	LED power +

CON2 to CON8: LED Power Out (Block 1 to Block 7)

Pin	Name	Description	Pin	Name	Description
1	PWMDIM1	LED dimming control (Block 1)	6	PWMDIM2	LED dimming (Block 2)
2	PWMDIM3	LED dimming (Block 3)	7	PWMDIM4	LED dimming (Block 4)
3	PWMDIM5	LED dimming (Block 5)	8	PWMDIM6	LED dimming (Block 6)
4	PWMDIM7	LED dimming (Block 7)	9	(n.c.)	-
5	GND	ground	10	GND	ground

CON10: LED Dimming Control

Pin	Name	Description
1	+5V	MCU power output (5 V)
2	GND	ground

CON1: MCU Power Out

表 4.2 ヘッドライト LED 基板 (RD209-2) コネクター仕様

Pin	Name	Description
1	LED-	LED power -
2	LED+	LED power +

CON2 to CON8: LED Power In (Block 1 to Block 7)

Pin	Name	Description	Pin	Name	Description
1	LED31	LED off control (Block 6, Step 6)	13	LED32	LED off control (Block 6, Step 5)
2	LED33	LED off control (Block 6, Step 4)	14	LED34	LED off control (Block 6, Step 3)
3	LED35	LED off control (Block 6, Step 2)	15	LED36	LED off control (Block 6, Step 1)
4	GND	ground	16	LED25	LED off control (Block 5, Step 6)
5	LED26	LED off control (Block 5, Step 5)	17	LED27	LED off control (Block 5, Step 4)
6	LED28	LED off control (Block 5, Step 3)	18	LED29	LED off control (Block 5, Step 2)
7	LED30	LED off control (Block 5, Step 1)	19	GND	ground
8	LED19	LED off control (Block 4, Step 6)	20	LED20	LED off control (Block 4, Step 5)
9	LED21	LED off control (Block 4, Step 4)	21	LED22	LED off control (Block 4, Step 3)
10	LED23	LED off control (Block 4, Step 2)	22	LED24	LED off control (Block 4, Step 1)
11	GND	ground	23	LED13	LED off control (Block 3, Step 6)
12	LED14	LED off control (Block 3, Step 5)	24	LED15	LED off control (Block 3, Step 4)

CON9: LED Control 1

Pin	Name	Description	Pin	Name	Description
1	LED16	LED off control (Block 3, Step 3)	13	LED17	LED off control (Block 3, Step 2)
2	LED18	LED off control (Block 3, Step 1)	14	GND	ground
3	LED7	LED off control (Block 2, Step 6)	15	LED8	LED off control (Block 2, Step 5)
4	LED9	LED off control (Block 2, Step 4)	16	LED10	LED off control (Block 2, Step 3)
5	LED11	LED off control (Block 2, Step 2)	17	LED12	LED off control (Block 2, Step 1)
6	GND	ground	18	LED1	LED off control (Block 1, Step 6)
7	LED2	LED off control (Block 1, Step 5)	19	LED3	LED off control (Block 1, Step 4)
8	LED4	LED off control (Block 1, Step 3)	20	LED5	LED off control (Block 1, Step 2)
9	LED6	LED off control (Block 1, Step 1)	21	GND	ground
10	LED37	LED off control (Block 7, Step 6)	22	LED38	LED off control (Block 7, Step 5)
11	LED39	LED off control (Block 7, Step 4)	23	LED40	LED off control (Block 7, Step 3)
12	LED41	LED off control (Block 7, Step 2)	24	LED42	LED off control (Block 7, Step 1)

CON10: LED Control 2

4.3. 起動と停止

本リファレンス回路を起動するときの標準的な手順は以下のとおりです。

1. 電源を投入します。この時 SW1 の状態にかかわらず、MCU 電源が出力されます。
2. LED 制御部から信号が出力された後、ヘッドライト LED 電源基板のスイッチ (SW1) を ON にしてください。
3. 必要な LED 制御に応じて LED 点灯制御信号、LED デイミング制御信号を制御してください。

停止は SW1 を OFF にした後に、電源をオフにします。

4.4. 使用時の注意事項

ヘッドライト電源基板で生成される電圧は 50 V 以上となる事があるため感電等に注意してください。

LED 等、主要部品の発熱に注意してください。

LED 輝度による網膜損傷等に注意してください。

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。本リファレンスデザインをダウンロードすることをもって、お客様は本規約に同意したものとみなされます。なお、本規約は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。またお客様が本規約に違反した場合は、お客様は、本リファレンスデザインを破棄し、その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。
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また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、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 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4条 準拠法

本規約の準拠法は日本法とします。