

## RL78 ファミリ

### SISを用いたDMX512通信サンプルソフトウェア

---

#### 要旨

本アプリケーションノートは、DMX512 Receive モジュール SIS (Software Integration System)を用いて DMX512 通信を行うサンプルアプリケーションについて説明します。

サンプルアプリケーションは Receive デバイスとして動作します。対応規格は以下のとおりです。

- USITT DMX512 / 1990

DMX512 通信規格の詳細については上記規格書を参照してください。

#### 動作確認デバイス

RL78/G24

## 目次

1. 仕様概要.....	3
2. 動作確認条件.....	4
3. ハードウェア説明.....	5
3.1 システム構成.....	5
3.2 使用端子一覧.....	6
4. ソフトウェア説明.....	7
4.1 環境構築.....	7
4.1.1 ソフトウェアインストール.....	7
4.1.2 ファームウェアの書き込み.....	8
4.1.3 サンプルアプリケーションのハードウェア接続方法.....	9
4.2 動作概要.....	10
4.2.1 通信仕様.....	11
4.2.2 アプリケーション動作仕様.....	13
4.2.2.1 LED調光動作.....	13
4.3 動作手順.....	13
4.4 機能概要.....	15
4.4.1 機能ブロック図.....	15
4.4.2 ドライバ層.....	15
4.4.2.1 調光ドライバ.....	15
4.4.3 SIS (Software Integration System).....	16
4.4.3.1 DMXRDRV (DMX512 Receive Driver).....	16
4.4.4 アプリケーション層.....	17
4.4.4.1 DMXRAPP (DMX512 Receive Application).....	17
4.5 ソフトウェア構成.....	18
4.5.1 フォルダ構成.....	18
4.5.2 オプション・バイトの設定一覧.....	19
5. 注意事項.....	20
6. 参考ドキュメント.....	20
改訂記録.....	21

## 1. 仕様概要

本アプリケーションノートは、DMX512 通信における Receive 機能を実現するサンプルアプリケーションについて記載しています。DMX512 とはデジタル・データ送信の為に有線通信プロトコルで、舞台照明や展示照明などの産業照明用途(調光器、スキャナ、移動ライト、ストロボなどを搭載した装置)で幅広く使用されています。

サンプルアプリケーション内の DMX512 通信プロトコルスタックについては DMX512 Receive モジュール SIS が使用されています。DMX512 Receive モジュール SIS の詳細情報については以下のドキュメントを参照してください。

- RL78 ファミリ DMX512 Receive モジュール Software Integration System (R01AN7213)

以下にサンプルアプリケーションの動作概要図を示します。サンプルアプリケーションは RL78/G24 DC/DC LED Control Evaluation Board にて動作します。ボード上の 3 つの LED を照明器に見立て、DMX512 にて受信したデータに応じて、LED の調光を行います。

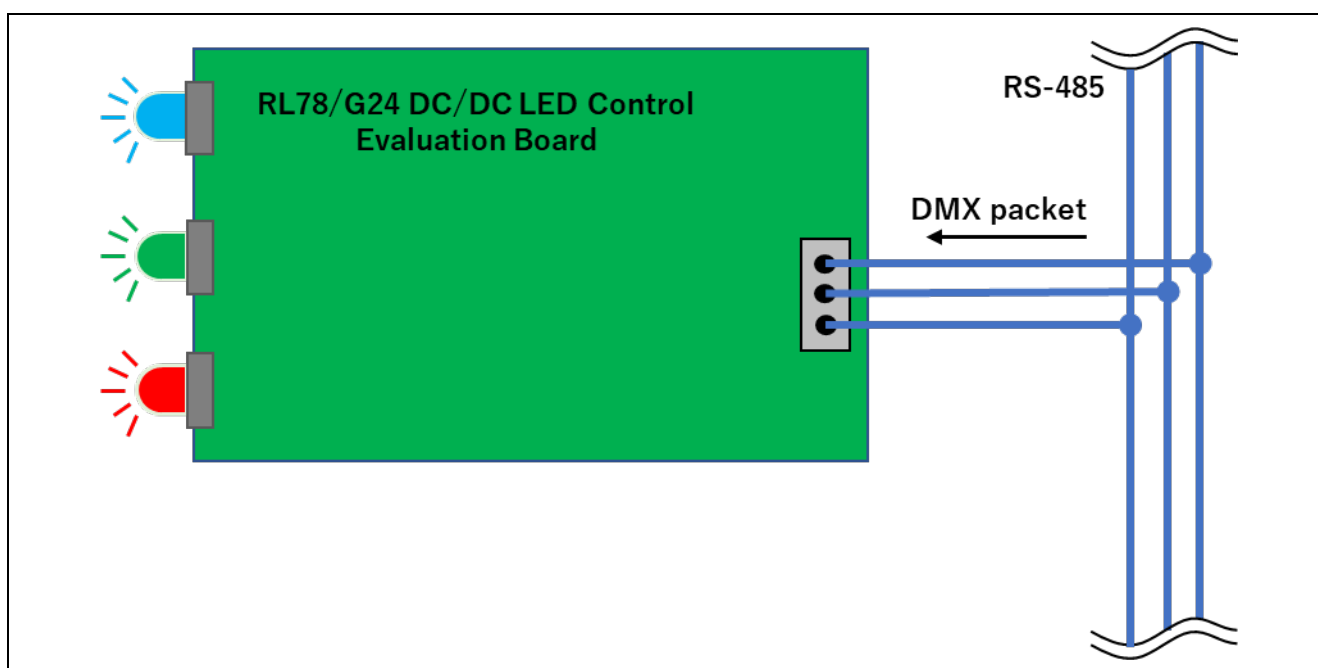


図 1-1 DMX512 Receive サンプルアプリケーション動作概要図

## 2. 動作確認条件

サンプルアプリケーションは以下の環境で動作確認をしております。

表 2-1 動作確認環境

項目	内容
使用マイコン	RL78/G24 (R7F101GLG2DFB)
使用ボード	ルネサスエレクトロニクス製 RL78/G24 DC/DC LD Control Evaluation Board
動作周波数	高速オンチップ・オシレータ・クロック( $f_{HOCO}$ ): 8MHz PLL クロック( $f_{PLL}$ ): 96MHz CPU / 周辺ハードウェア・クロック( $f_{CLK}$ ): 48MHz
動作電圧	5.0V
統合開発環境 (CS+)	ルネサスエレクトロニクス製 CS+ for CC 8.10.00
C コンパイラ (CS+)	ルネサスエレクトロニクス製 CC-RL V1.12.01
統合開発環境 (IAR)	IAR Systems 製 IAR Embedded Workbench IDE V5.10.3
C コンパイラ (IAR)	IAR Systems 製 IAR C/C++ Compiler for Renesas RL78 V5.10.3
スマート・コンフィグレータ (SC)	V1.8.0
エミュレータ	E2 エミュレータ Lite

### 3. ハードウェア説明

#### 3.1 システム構成

システムの構成を以下に示します。

本サンプルアプリケーションの対抗機として、コントロールデバイスを接続します。コントロールデバイスはRL78/G23 Lighting Communication Master Evaluation Board を、受信デバイスはRL78/G24 DC/DC LED Control Evaluation Board にて動作します。

コントロールデバイスと PC を USB ケーブルにて接続することで、DMX512 マスタコントローラ GUI による LED の調光指示を行うことができます。

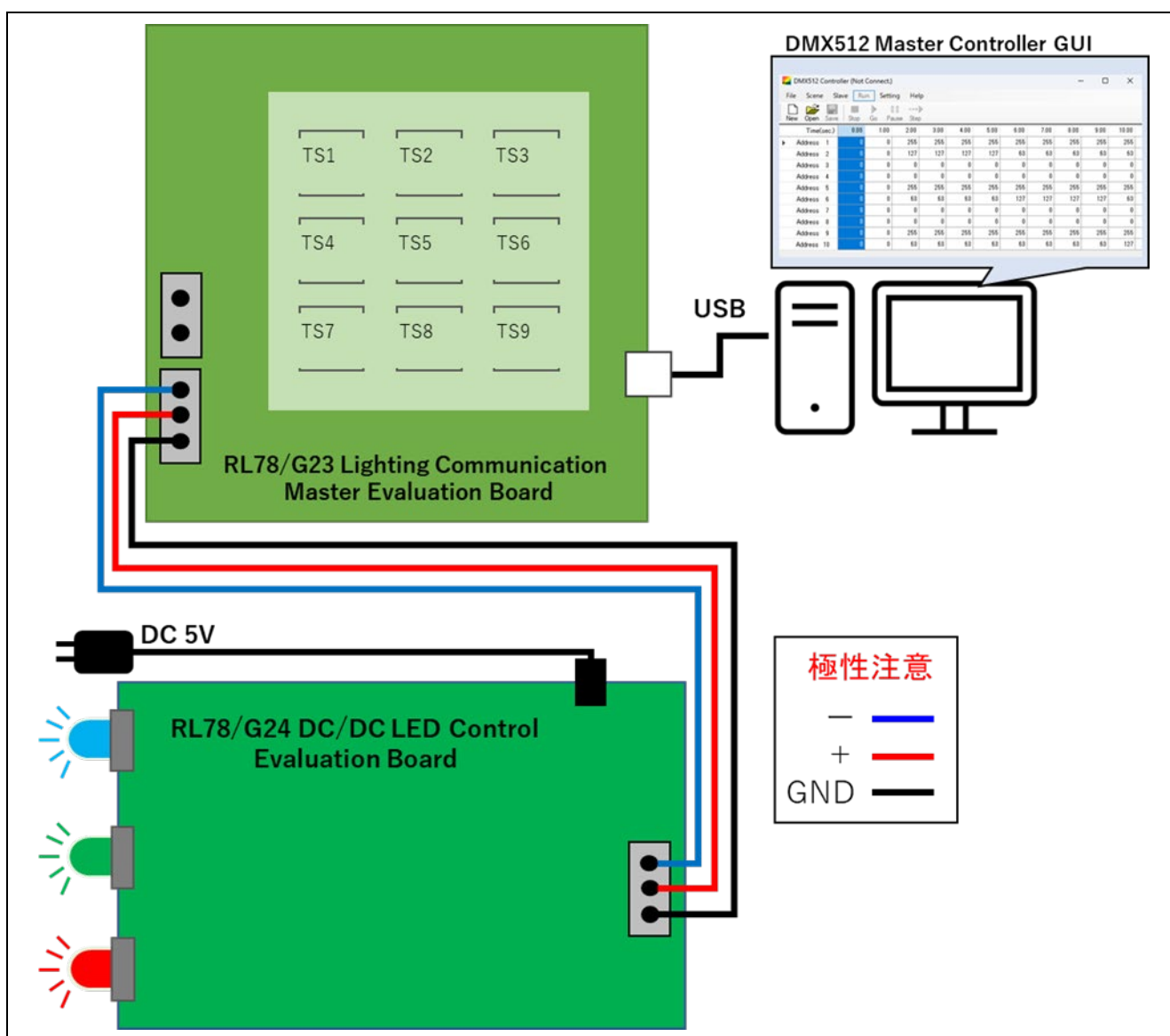


図 3-1 システム構成図

### 3.2 使用端子一覧

サンプルアプリケーションで使用する受信デバイスの端子と機能を以下に示します。

表 3-1 使用端子と機能

端子名	入出力	内容
P77 / TxD2	入出力	UART2 送信端子
P76 / RxD2	入出力	UART2 受信端子
P30	出力	Link common 端子(出力 Low 固定)
P31	入力	インプットキャプチャ入力端子

## 4. ソフトウェア説明

### 4.1 環境構築

#### 4.1.1 ソフトウェアインストール

サンプルアプリケーションの動作確認に通信 GUI が必要になります。インストールについての詳細は、下記ユーザーズマニュアルを参照してください。

- DMX512 マスタコントローラ GUI ユーザーズマニュアル (R01US0200)

また、ファームウェア書き込みを行うために、フラッシュ書き込みソフト Renesas Flash Programmer (以降、RFP と略します)が必要となります。ルネサスエレクトロニクスのホームページからダウンロードしてください。

RFP の基本操作については下記のユーザーズマニュアルを参照してください。

- Renesas Flash Programmer V3.13 フラッシュ書き込みソフトウェア ユーザーズマニュアル (R20UT5352)

#### 4.1.2 ファームウェアの書き込み

受信デバイスに対象のファームウェアを書き込みます。プロジェクトフォルダ内にモトローラ・Sタイプ・フォーマット形式のファイルが格納されておりますので、RFP を使用してフラッシュ書き込みを行ってください。格納フォルダについては、4.5.1フォルダ構成よりご確認ください。

RL78/G24 DC/DC LED Control Evaluation Board にファームウェアを書き込む際は接続方法に応じ、ボード上の SW1 の設定を行う必要があります。

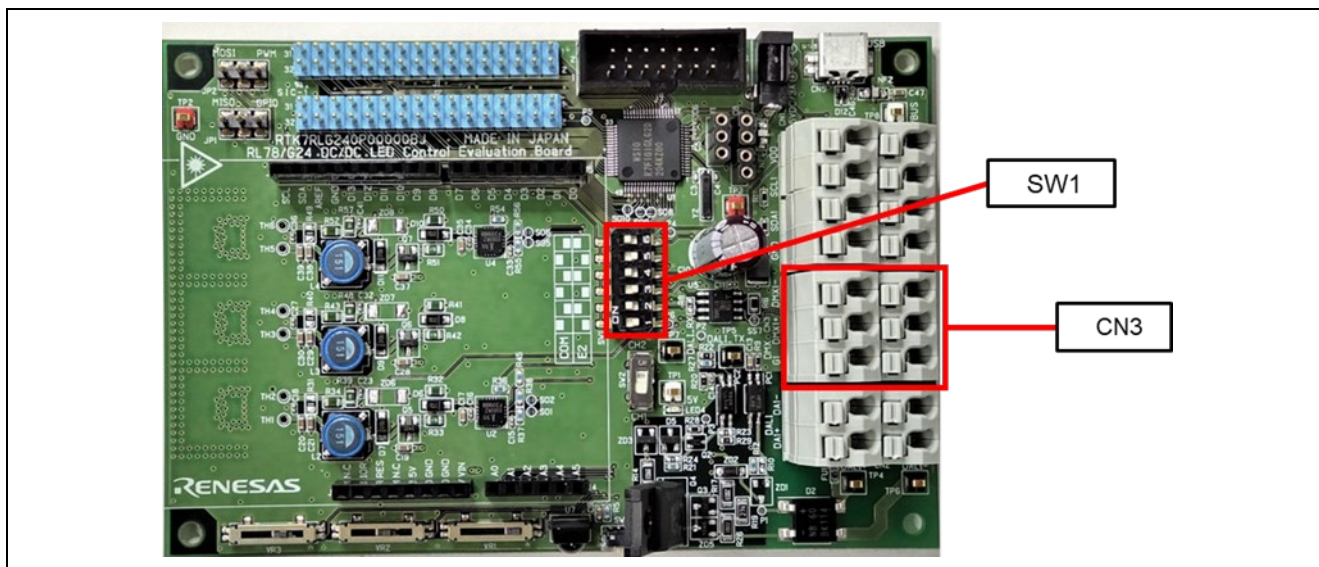


図 4-1 RL78/G24 DC/DC LED Control Evaluation Board 上の各端子

表 4-1 RL78/G24 DC/DC LED Control Evaluation Board SW1 設定

SW1	COM port	E2
1	ON	OFF
2	OFF	ON
3	ON	OFF
4	OFF	ON
5	ON	OFF
6	OFF	ON
7	ON	OFF
8	OFF	ON



#### 4.1.3 サンプルアプリケーションのハードウェア接続方法

ハードウェア接続方法について説明します。受信デバイス側には AC アダプタを接続し、電源供給を行ってください。コントロールデバイスはボード上の USB 端子と PC を接続することで、DMX512 マスタコントローラ GUI から点消灯・調光設定を行うことが可能です。

コントロールデバイスは RL78/G23 ユーザーズマニュアル照明通信マスタ評価ボード編 PC 接続動作 (DMX512 通信) 章を参考に動作を行える環境に整えてください。

- RL78/G23 照明通信マスタ評価ボード ユーザーズマニュアル (R20UT5072)

コントロールデバイスと受信デバイスの接続内容を以下に記載します。

表 4-2 ボード接続

項目	コントロールデバイス	受信デバイス
DMX (-)	CN3 DMX2 (-) または DMX1 (-)	CN3 DMX1 (-) または DMX2 (-)
DMX (+)	CN3 DMX2 (+) または DMX1 (+)	CN3 DMX1 (+) または DMX2 (+)
DMX GND	CN3 G2 または G1	CN3 G1 または G2

注 DMX512 通信プロトコルには極性があります。接続元・接続先の極性を確認し接続してください。

## 4.2 動作概要

本サンプルアプリケーションの動作概要を記載します。

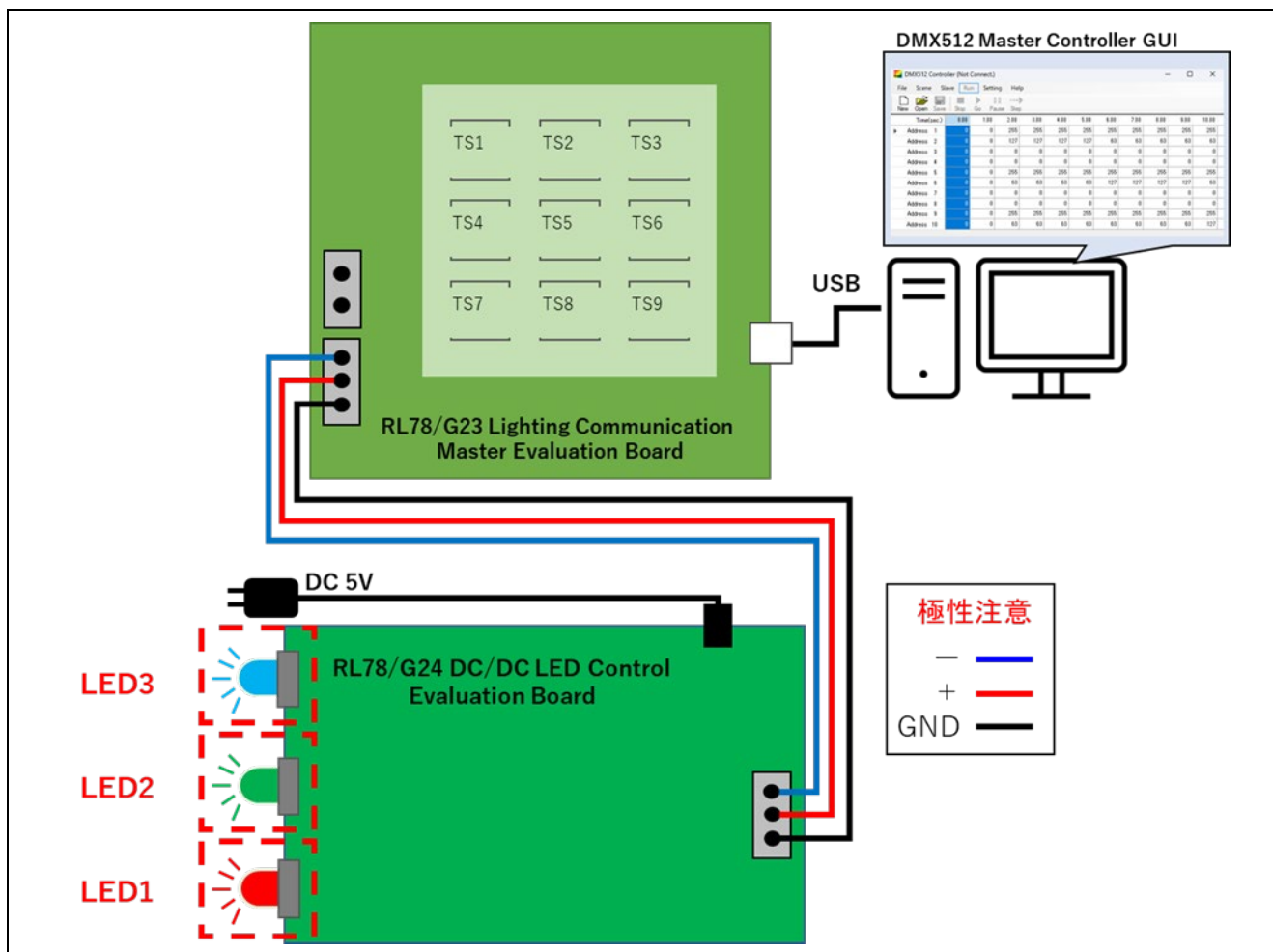


図 4-2 システム構成

受信デバイス上の3色のLED(赤、緑、青)を照明器に見立て、独立した調光指示を行う為に各LEDに対し開始アドレスを割り当てています。

DMX512 マスタコントローラ GUI では割り当てた開始アドレスをもとに調光指示値を設定します。調光指示はDMX512 マスタコントローラ GUI からコントロールデバイスを経由して送信され、受信デバイスはこれを受けて各LEDの調光レベルの切り替えを行います。

## 4.2.1 通信仕様

本サンプルアプリケーションにて使用する DMX512 規格のデータ構成について記載します。

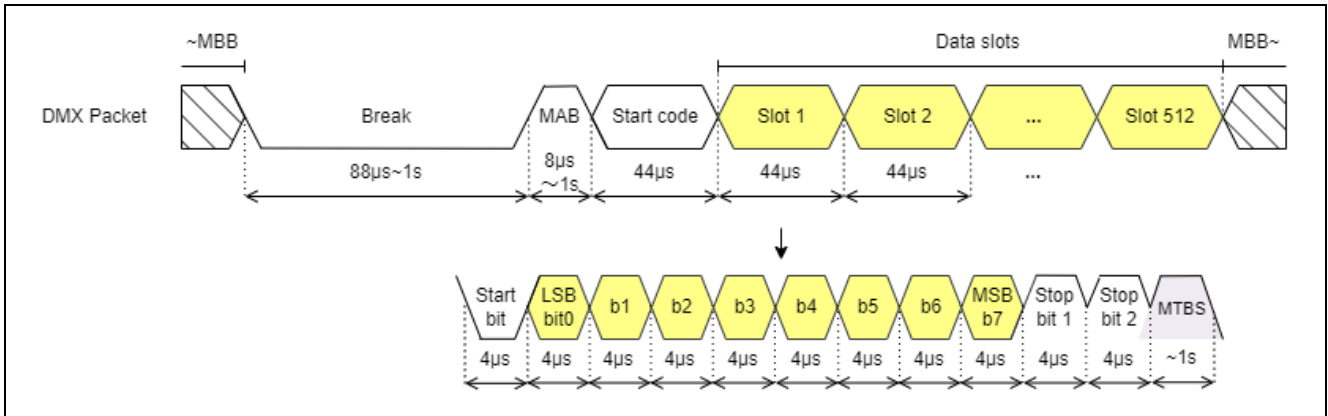


図 4-3 DMX512 通信データ構成図

各データの詳細：

MBB (Mark Before Break)

最後の Data slot から次の Break までの時間を示します。

MAB (Mark After Break)

Break と Start code を分割します。

MTBS (Mark Time Between Slots)

各 Data slots を分割します。

Break

新しいパケットの開始を示します。

Start code

MAB 後の最初の Slot で、Data slots にはどのようなデータが格納されているかを示します。

調光コマンドの場合は 0x00 が格納されます。

Data slots

各 Data slots は 1 start bit , 8bit data, 2 stop bit の構成で最大 512byte あり、調光レベルなどが格納されます。各 Data slots 間の時間は MTBS によって変動する場合があります。

複数のデバイスを個別に実行したい場合、一意の開始アドレスをデバイスに与える必要があります。

また、実行する内容がデバイスごとに異なる場合、目的に合わせた Data slot 数(4CH、8CH など)を設定する必要があります。割り当て例を以下に示します。

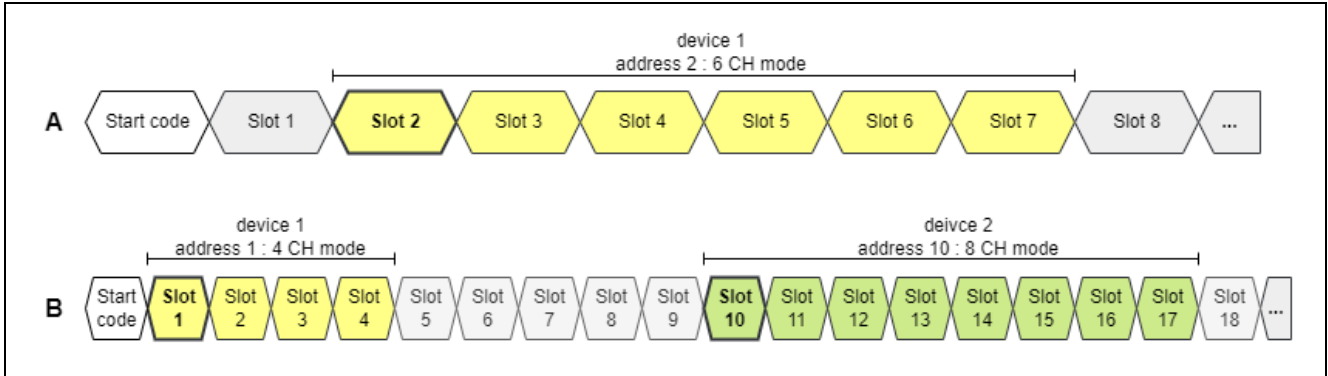


図 4-4 開始アドレスとチャンネル設定例

割り当て例の詳細

A : DMX 機器(受信)は 1 台  
 開始アドレスは Data slot の 2 に割り当て  
 機器は 6CH 分の情報で動作するため Slot2~Slot7 のデータを使用

B : DMX 機器(受信)は 2 台  
 機器 1 の開始アドレスは Data slot の 1 に割り当て  
 機器 1 は 4CH 分の情報で動作するため Slot1~Slot4 のデータを使用  
 機器 2 の開始アドレスは Data slot の 10 に割り当て  
 機器 2 は 8CH 分の情報で動作するため Slot10~Slot17 のデータを使用

本サンプルアプリケーションは独立した調光指示を行う為に各 LED に対し以下の割り当てを行っています。

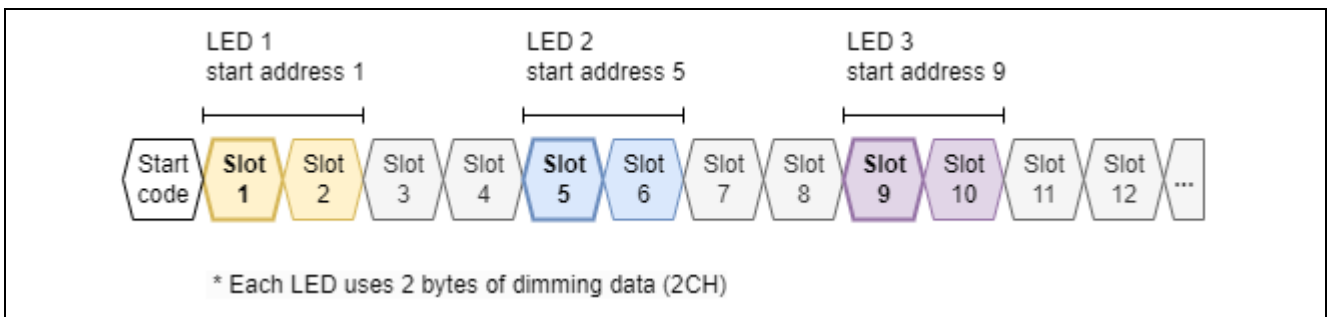


図 4-5 開始アドレスとチャンネル設定

## 4.2.2 アプリケーション動作仕様

本サンプルアプリケーションの動作仕様について説明します。

### 4.2.2.1 LED 調光動作

DMX512 マスタコントローラ GUI から受け取った調光指示値(2byte)を調光ドライバの指示値へ変換します。制御対象の LED の切り替えおよび LED 出力指示を行います。

## 4.3 動作手順

本アプリケーションの動作手順例を記載します。

1. 4.1 環境構築に従い、各ボードの接続や電源供給を行います。
2. PC 上で DMX512 マスタコントローラ GUI を起動してください。
3. サンプルアプリケーションにて割り当たっている開始アドレスを DMX512 マスタコントローラ GUI に登録します。「Slave」タブから「Select…」をクリックしてください。

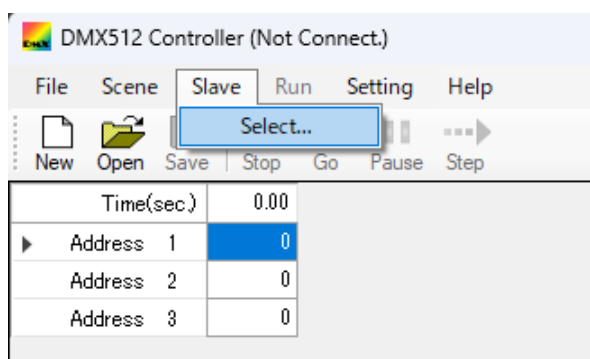


図 4-6 DMX512 マスタコントローラ GUI 画面(1/3)

4. 各 LED は 2byte の調光指示値にて動作するため、各開始アドレスと開始アドレス+1byte の Slave を選択し追加します。

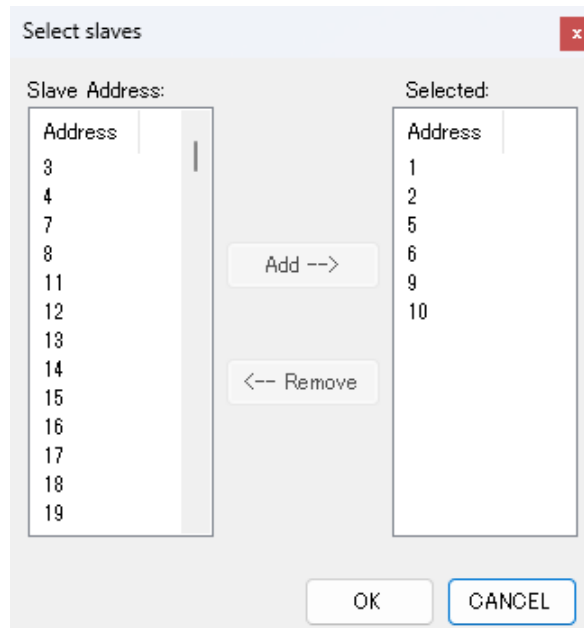


図 4-7 DMX512 マスタコントローラ GUI 画面(3/3)

5. 調光指示値を設定します。画像例指示値の場合 LED 出力は 50%で点灯します。

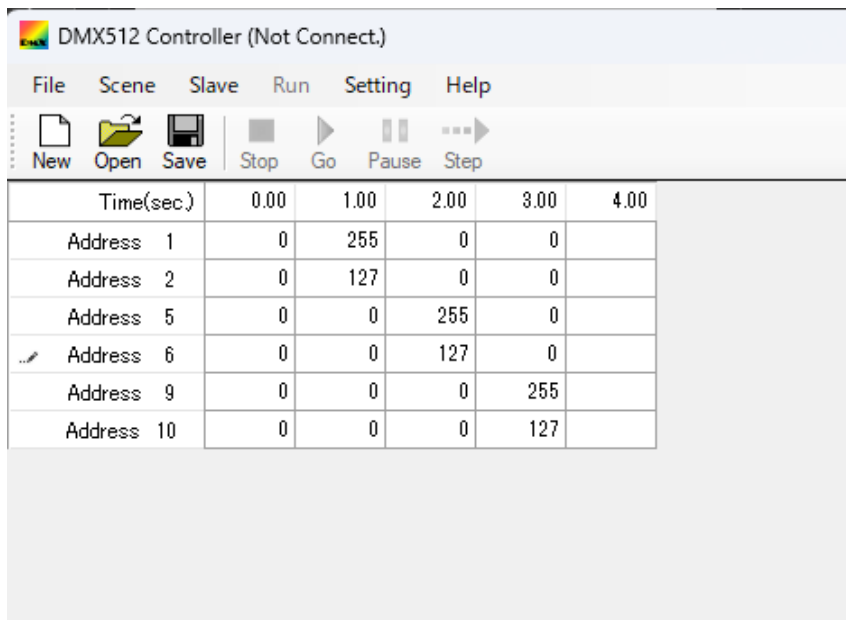


図 4-8 DMX512 マスタコントローラ GUI 画面(3/3)

6. 「Go」をクリックし指示値の送信を開始します。1 秒毎に LED の光量に変化することを確認します。その他、DMX512 マスタコントローラ GUI の操作はユーザーズマニュアルを参照してください。

## 4.4 機能概要

### 4.4.1 機能ブロック図

サンプルアプリケーションの機能ブロック図を以下に示します。

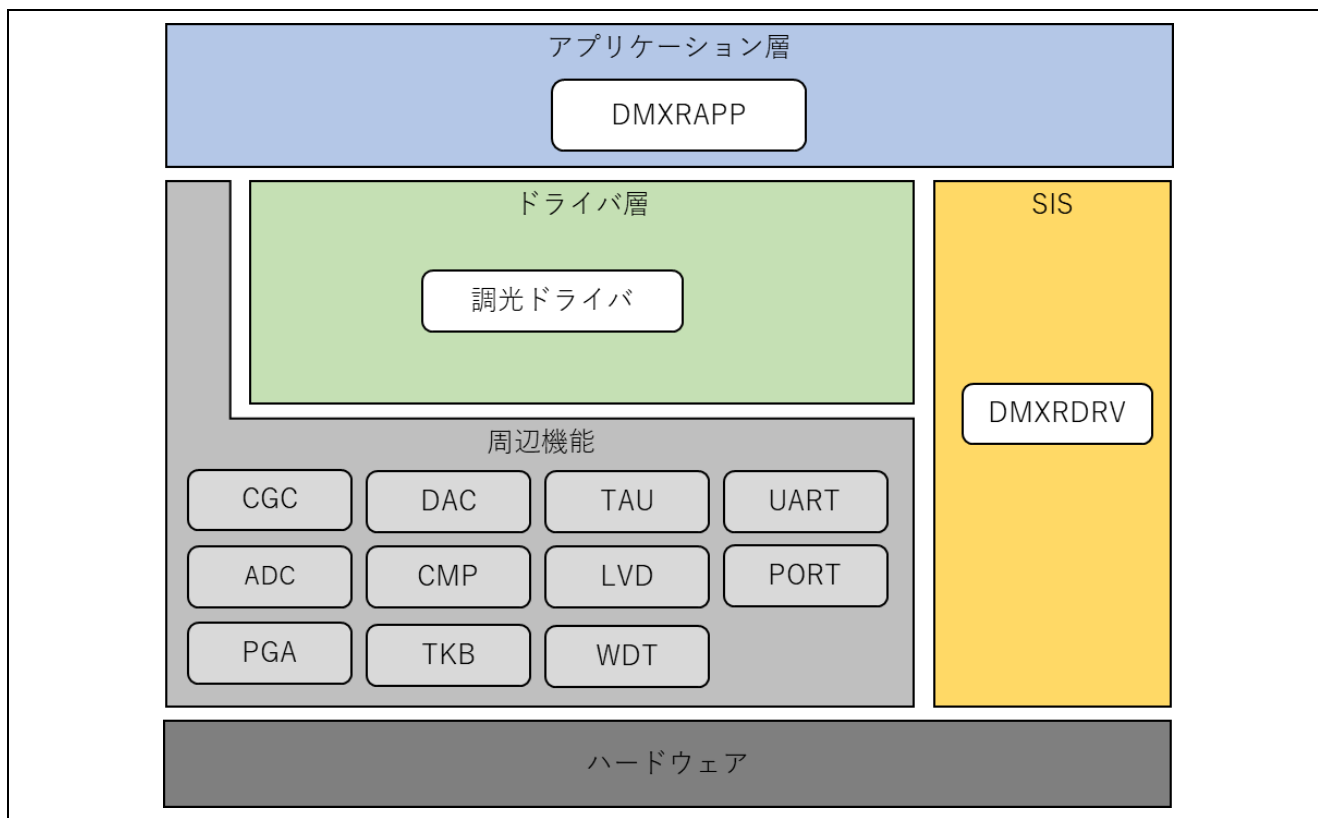


図 4-9 機能ブロック図

### 4.4.2 ドライバ層

#### 4.4.2.1 調光ドライバ

3色のLED(赤色、緑色、青色)を対象に調光を行うドライバです。

下記周辺機能を使用して各LEDの調光制御を行います。

- ADC
- PGA
- DAC
- CMP
- TKB

調光制御の詳細に関しては、下記ドキュメントを参照してください。

- RL78/G24によるLED制御 (R01AN6673)

## 4.4.3 SIS (Software Integration System)

## 4.4.3.1 DMXRDRV (DMX512 Receive Driver)

DMX512 Receive モジュール SIS のドライバ部です。シリアル・アレイ・ユニット SAU とタイマ・アレイ・ユニット TAU を利用して DMX512 の受信動作を実現します。

モジュールの詳細情報については下記ドキュメントを参照してください。

- RL78 ファミリ DMX512 Receive モジュール Software Integration System (R01AN7213)

本サンプルアプリケーションでのコンフィグレーション設定内容を以下に示します。

表 4-3 DMX512 Receive Driver 設定内容一覧

項目	設定値	説明
Number of receive device	3	制御する受信デバイス数を選択します。
Start address of receive device 1	1	デバイス 1 の開始アドレスを設定します。
Start address of receive device 2	5	デバイス 2 の開始アドレスを設定します。
Start address of receive device 3	9	デバイス 3 の開始アドレスを設定します。
Number of channel used by receive device 1	2	デバイス 1 が使用するチャンネル数を設定します。
Number of channel used by receive device 2	2	デバイス 2 が使用するチャンネル数を設定します。
Number of channel used by receive device 3	2	デバイス 3 が使用するチャンネル数を設定します。
UART channel	UART2	DMX512 通信を行うための UART リソースを選択します。
Timer resource for input capture	TAU0_3	Break 時間を計測するためのタイマリソースを選択します。
Timer resource for interval timer	TAU0_0	受信タイムアウトを計測するためのタイマリソースを選択します。
Interrupt level for INTSR	Level 3(Lowest)	INTSR2 の割り込み優先度を設定します。
Interrupt level for INTTM by input capture	Level 2	INTTM03 の割り込み優先度を設定します。
Interrupt level for INTTM by interval timer	Level 3(Lowest)	INTTM00 の割り込み優先度を設定します。
Pin for setting DMX512 Link common	P30	DMX512 Link Common に繋がる端子を設定します。



#### 4.4.4 アプリケーション層

##### 4.4.4.1 DMXRAPP (DMX512 Receive Application)

DMX512 通信機能におけるアプリケーション部です。受信データを解釈し、受信時の動作を行います。

###### (1) アプリケーションタスク処理

アプリケーションのタスク処理は以下の処理を行います。

###### (a) 受信データの取得

DMXRDRV より提供される API 関数”R\_DMXRDRV\_GetReceiveData”にて LED ごとの受信データを取得します。

###### (b) LED 目標値の設定

受信データを調光値に変換した後、調光ドライバに対し各 LED の目標値として反映します。

## 4.5 ソフトウェア構成

サンプルアプリケーションのソフトウェア構成を記載します。

### 4.5.1 フォルダ構成

本サンプルアプリケーションのフォルダ構成を以下に示します。

表 4-4 フォルダ構成

フォルダ、ファイル名	説明
DMXReceiver_Sample<DIR>	サンプルアプリケーションのフォルダ
\App<DIR>	アプリケーションプログラム格納フォルダ
r_main.c	メインソースファイル
r_dmrx_app.c	DMX512 Receive アプリケーションのソースファイル
r_dmrx_app.h	DMX512 Receive アプリケーションのヘッダファイル
\Driver<DIR>	ドライバプログラム格納フォルダ
r_led.c	調光ドライバのソースファイル
r_led.h	調光ドライバのヘッダファイル
r_led1.c	LED1(Red)用調光ドライバのソースファイル
r_led1.h	LED1(Red)用調光ドライバのヘッダファイル
r_led2.c	LED2(Green)用調光ドライバのソースファイル
r_led2.h	LED2(Green)用調光ドライバのヘッダファイル
r_led3.c	LED3(Blue)用調光ドライバのソースファイル
r_led3.h	LED3(Blue)用調光ドライバのヘッダファイル
\Utility<DIR>	共通プログラム格納フォルダ
r_timer16.c	タイマモジュールのソースファイル
r_timer16.h	タイマモジュールのヘッダファイル
r_usertype.h	タイプ定義ヘッダファイル
\src<DIR>	スマート・コンフィグレータ生成ファイル格納フォルダ
\smc_gen<DIR>	スマート・コンフィグレータ生成フォルダ (以下省略) ※配下に DMX512Receive モジュール SIS コードが生成されます
\DefaultBuild<DIR> (CC-RL)	プロジェクト出力ファイル格納フォルダ (CC-RL 開発環境のみ)
DMXReceiver_Sample.mot	ファームウェアへの書き込みに使用するモトローラ・S タイプ・フォーマット形式のファイル
\Release\Exe<DIR> (IAR)	プロジェクト出力ファイル格納フォルダ (IAR 開発環境のみ)
DMXReceiver_Sample.mot	ファームウェアへの書き込みに使用するモトローラ・S タイプ・フォーマット形式のファイル

#### 4.5.2 オプション・バイトの設定一覧

サンプルアプリケーションのオプション・バイト設定を以下に示します。

表 4-5 オプション・バイト設定一覧

アドレス	設定値	内容
000C0H / 010C0H	01110001B	ウォッチドッグ・タイマ動作許可 (リセット解除後、カウント開始)
000C1H / 010C1H	11111011B	LVD リセット・モード (立ち下がり : 2.97V 立ち上がり : 2.91V)
000C2H / 010C2H	11101010B	HS モード、高速オンチップ・オシレータ : 8MHz
000C3H / 010C3H	10000100B	オンチップ・デバッグ許可

## 5. 注意事項

- 本サンプルアプリケーションはボード RL78/G24 DC/DC LED Control Evaluation Board に合わせた構成・動作となっています。
- 本サンプルアプリケーションが提供する動作はあくまでもサンプルです。アプリケーション層は、使用目的に合わせた設計変更・評価を行ってください。

## 6. 参考ドキュメント

RL78/G24 ユーザーズマニュアル ハードウェア編 (R01UH0961)

RL78 ファミリ DMX512 Receive モジュール Software Integration System (R01AN7213)

RL78/G24 による LED 制御 (R01AN6673)

Renesas Flash Programmer V3.13 フラッシュ書き込みソフトウェア ユーザーズマニュアル (R20UT5352)

RL78/G23 照明通信マスタ評価ボード ユーザーズマニュアル (R20UT5072)

DMX512 マスタコントローラ GUI ユーザーズマニュアル(R01US0200)

(最新版をルネサスエレクトロニクスホームページから入手してください。)

テクニカルアップデート／テクニカルニュース

(最新版の情報をルネサスエレクトロニクスホームページから入手してください。)

DMX512 規格書

USITT DMX512 / 1990

## 改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2024.4.19	-	初版発行

## 製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

### 1. 静電気対策

CMOS製品の取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。CMOS製品は強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、当社が出荷梱包に使用している導電性のトレーやマガジンケース、導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。また、CMOS製品を実装したボードについても同様の扱いをしてください。

### 2. 電源投入時の処置

電源投入時は、製品の状態は不定です。電源投入時には、LSIの内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。

### 3. 電源オフ時における入力信号

当該製品の電源がオフ状態のときに、入力信号や入出力プルアップ電源を入れしないでください。入力信号や入出力プルアップ電源からの電流注入により、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。資料中に「電源オフ時における入力信号」についての記載のある製品は、その内容を守ってください。

### 4. 未使用端子の処理

未使用端子は、「未使用端子の処理」に従って処理してください。CMOS製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI周辺のノイズが印加され、LSI内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。

### 5. クロックについて

リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後に切り替えてください。リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。

### 6. 入力端子の印加波形

入力ノイズや反射波による波形歪みは誤動作の原因になりますので注意してください。CMOS製品の入力がノイズなどに起因して、 $V_{IL}$  (Max.) から  $V_{IH}$  (Min.) までの領域にとどまるような場合は、誤動作を引き起こす恐れがあります。入力レベルが固定の場合はもちろん、 $V_{IL}$  (Max.) から  $V_{IH}$  (Min.) までの領域を通過する遷移期間中にチャタリングノイズなどが入らないように使用してください。

### 7. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

リザーブアドレス（予約領域）のアクセスを禁止します。アドレス領域には、将来の拡張機能用に割り付けられている リザーブアドレス（予約領域）があります。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。

### 8. 製品間の相違について

型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。同じグループのマイコンでも型名が違っていると、フラッシュメモリ、レイアウトパターンの相違などにより、電気的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ幅射量などが異なる場合があります。型名が違う製品に変更する場合は、個々の製品ごとにシステム評価試験を実施してください。

## ご注意書き

1. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合、お客様の責任において、お客様の機器・システムを設計ください。これらの使用に起因して生じた損害（お客様または第三者いずれに生じた損害も含みます。以下同じです。）に関し、当社は、一切その責任を負いません。
2. 当社製品または本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害またはこれらに関する紛争について、当社は、何らの保証を行うものではなく、また責任を負うものではありません。
3. 当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
4. 当社製品を組み込んだ製品の輸出入、製造、販売、利用、配布その他の行為を行うにあたり、第三者保有の技術の利用に関するライセンスが必要となる場合、当該ライセンス取得の判断および取得はお客様の責任において行ってください。
5. 当社製品を、全部または一部を問わず、改造、改変、複製、リバースエンジニアリング、その他、不適切に使用しないでください。かかる改造、改変、複製、リバースエンジニアリング等により生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
6. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。

標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット等

高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通制御（信号）、大規模通信機器、金融端末基幹システム、各種安全制御装置等

当社製品は、データシート等により高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（宇宙機器と、海底中継器、原子力制御システム、航空機制御システム、プラント基幹システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、これらの用途に使用することは想定していません。たとえ、当社が想定していない用途に当社製品を使用したことにより損害が生じて、当社は一切その責任を負いません。

7. あらゆる半導体製品は、外部攻撃からの安全性を 100%保証されているわけではありません。当社ハードウェア/ソフトウェア製品にはセキュリティ対策が組み込まれているものもありますが、これによって、当社は、セキュリティ脆弱性または侵害（当社製品または当社製品が使用されているシステムに対する不正アクセス・不正使用を含みますが、これに限りません。）から生じる責任を負うものではありません。当社は、当社製品または当社製品が使用されたあらゆるシステムが、不正な改変、攻撃、ウイルス、干渉、ハッキング、データの破壊または窃盗その他の不正な侵入行為（「脆弱性問題」といいます。）によって影響を受けないことを保証しません。当社は、脆弱性問題に起因またはこれに関連して生じた損害について、一切責任を負いません。また、法令において認められる限りにおいて、本資料および当社ハードウェア/ソフトウェア製品について、商品性および特定目的との合致に関する保証ならびに第三者の権利を侵害しないことの保証を含め、明示または黙示のいかなる保証も行いません。
  8. 当社製品をご使用の際は、最新の製品情報（データシート、ユーザーズマニュアル、アプリケーションノート、信頼性ハンドブックに記載の「半導体デバイスの使用上の一般的な注意事項」等）をご確認の上、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他指定条件の範囲内でご使用ください。指定条件の範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障、誤動作の不具合および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
  9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は、データシート等において高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、耐放射線設計を行っておりません。仮に当社製品の故障または誤動作が生じた場合であっても、人身事故、火災事故その他社会的損害等を生じさせないよう、お客様の責任において、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
  10. 当社製品の環境適合性等の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合せください。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、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。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、一切その責任を負いません。
  11. 当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器・システムに使用することはできません。当社製品および技術を輸出、販売または移転等する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他日本国および適用される外国の輸出管理関連法規を遵守し、それらの定めるところに従い必要な手続きを行ってください。
  12. お客様が当社製品を第三者に転売等される場合には、事前に当該第三者に対して、本ご注意書き記載の諸条件を通知する責任を負うものいたします。
  13. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを禁じます。
  14. 本資料に記載されている内容または当社製品についてご不明な点がございましたら、当社の営業担当者までお問合せください。
- 注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサス エレクトロニクス株式会社およびルネサス エレクトロニクス株式会社が直接的、間接的に支配する会社をいいます。
- 注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

(Rev.5.0-1 2020.10)

## 本社所在地

〒135-0061 東京都江東区豊洲 3-2-24（豊洲フォレシア）

[www.renesas.com](http://www.renesas.com)

## 商標について

ルネサスおよびルネサスロゴはルネサス エレクトロニクス株式会社の商標です。すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

## お問合せ窓口

弊社の製品や技術、ドキュメントの最新情報、最寄の営業お問合せ窓口に関する情報などは、弊社ウェブサイトをご覧ください。

[www.renesas.com/contact/](http://www.renesas.com/contact/)