

# RL78 ファミリ

RTK7RLG240P00000BJ

RL78/G24 DC/DC LED Control Evaluation Board

ユーザーズ・マニュアル

本資料に記載の全ての情報は本資料発行時点のものであり、ルネサス エレクトロニクスは、予告なしに、本資料に記載した製品または仕様を変更することがあります。  
ルネサス エレクトロニクスのホームページなどにより公開される最新情報をご確認ください。

## 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づ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、脆弱性問題に起因した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、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といたします。
  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（豊洲フォレストシア）

[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、最寄り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/)

## 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、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、ノイズ輻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。

# このマニュアルの使い方

## 1. 目的と対象者

このマニュアルは、RL78/G24 マイクロコントローラで照明システムやデジタル電源システムを開発するユーザを対象としています。

本項では、本製品を安全にお使いいただくための注意事項について説明しています。製品をお使いになる前に必ずお読みください。

## 2. 表記の意味

本書では、製品を安全にお使い頂く為の項目を次のように記載しています。記載内容を守っていただけない場合、どの程度影響があるかを表しています。

 <b>危険</b>	使用者が死亡または重症を負うことが想定され、かつその切迫性が高い内容を示します。
 <b>警告</b>	使用者が死亡または重症を負うことが想定される内容を示します。
 <b>注意</b>	人が傷害を負うことが想定される。もしくは物理的損害の発生が想定される内容を示します。

傷害や事故の発生を防止する為の禁止事項は次のマークで表します。

 一般禁止 その行為を禁止します	 接触禁止 特定の場所に触れることで傷害を負う可能性を示します。	 分解禁止 分解することで感電や故障などの障害を負う可能性があります。
 水ぬれ禁止 水のかかる場所で使用すると故障や感電の可能性を示します。	 火気禁止 外部の火気によって製品が発火する可能性を示します。	 ぬれ手禁止 ぬれた手で扱うと故障や感電の可能性を示します。

害や事故の発生を防止するための注意事項は次のマークで表しています。

 一般注意 特定しない一般的な注意を示します。	 高温注意 高温による傷害の可能性を示します。
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------

本製品の警告表示

 <b>警告</b>	
	LED点灯時に、LED本体および周囲回路は高温になります。高温やけどにご注意ください。
	LEDの点灯制御を行う場合は点滅周期と光の強さにご注意ください。体質などにより強い光の刺激によっててんかんなどの症状が現われる場合があります。
	本製品は、実際の照明器具に要求される安全対策、不要輻射対策などは行われていません。マイクロコントローラの評価以外の目的では使用しないでください。
	本製品を火中に投下、加熱、あるいは端子をショートさせたりしないでください。故障、発熱、火災、破裂の原因になります。
	本製品を分解、改造しないでください。故障、発煙、火災、感電の原因になります。
	ぬれた手で触らないでください。本製品の電源が入っているとき、ぬれた手で触ると、感電の原因になります。
	本製品に搭載されている超高輝度LEDを直視しないでください。視力低下などの原因になります。
	本体を落としたり、強い衝撃を与えたりしないでください。破損して火災、感電の原因になります。
	ACアダプタ、インタフェース・ケーブル、ターゲット・システムとの接続が不十分な状態で電源を投入しないでください。故障、発熱、火災、感電の原因になります。
	本製品の電源が入った状態でコネクタやケーブルの抜き差しを行わないでください。故障、発熱、火災、破裂の原因になります。
	本製品を運搬、移動する際は、電源コード、ACアダプタ、その他ケーブル類を外してください。ケーブルなどが傷つき、故障、発熱、火災、感電の原因になります。
	使用時は必ず付属のスペーサを取り付けた状態で絶縁板の上でお使いください。ボード回路上に導体が接触すると、故障、発熱、火災、感電の原因になります。
	ACアダプタは、PSEなどの安全規格に適合しているものを使用してください。適合しないものを使用すると、故障、発煙、火災、感電の原因になります。
	指定されたACアダプタを使用してください。指定と異なるACアダプタを使用すると、故障、発煙、火災、感電の原因になります。
	ACアダプタのDCプラグ極性および外形は以下のものに合うものをお使い下さい。EIAJタイプ2（プラグ寸法外形寸法4.0mm、内径寸法1.7mm）  外形寸法が合わないものを接続すると故障、発熱、発熱、感電の原因になります。
	使用時は製品の近くにコンセントがあり、簡単に手が届くことを確認してください。
	万一、煙や異臭、異常な音、異常な発熱などが発生したときは、ACアダプタをコンセントから取り外すか、定電圧安定化電源装置が使われている場合は電源をOFFしてください。そのまま使用すると、火災、やけど、感電の原因になります。

## 警告

	長時間LEDを点灯状態にすると、本製品が高温になることがあります。 特に写真の中で点線口で囲まれた領域が高温となりますので、高温やけどにご注意ください。
	使用する時はLED装着面を下（裏）側にし、本製品に搭載されている超高輝度LEDを直視しないでください。 視力低下などの原因になります。
	指定されたACアダプタを使用してください。 指定と異なるACアダプタを使用すると、故障、発煙、火災、感電の原因になります。

## 注意

	本製品裏面に装着されているLEDのレンズ部分には直接触れないでください。 内部配線が損傷することによって故障の原因となる場合があります。
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------

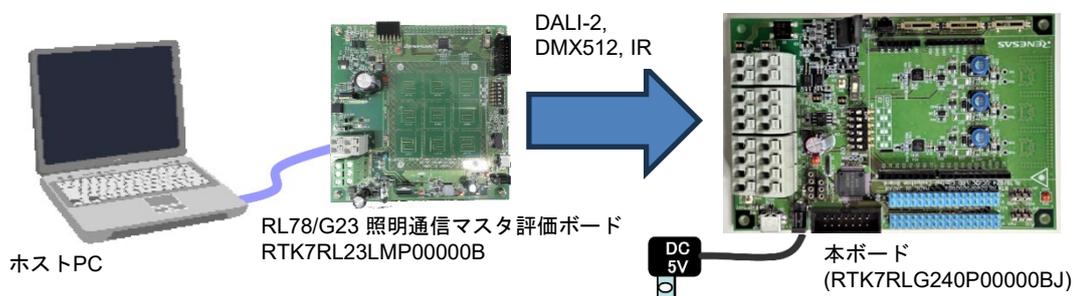
# 目次

1. 概要.....	1
1.1 本製品の構成.....	2
1.2 本製品の特徴.....	3
2. 仕様.....	4
2.1 スペック.....	4
2.2 電源.....	5
2.3 主要部品.....	6
2.4 機能.....	8
2.4.1 パワーLED.....	8
2.4.2 調光制御インターフェース.....	9
2.4.3 オンチップ・デバッグ機能.....	14
2.4.4 Arduino UNO R3 インターフェース・コネクタ J3~J6.....	17
2.4.5 外部コネクタ J1 , J2.....	18
3. クイックスタート.....	20
4. 回路図.....	23
5. 部品一覧.....	28

## 1. 概要

本ボードはRL78/G24 マイクロコントローラによるLED/DCDC制御および通信を評価するためのボードです。お客様でご用意頂く外部電源（所定のAC アダプタ）から供給されるDC 電圧（5V）により動作させることが可能です。

当社が提供する「RL78/G23照明通信マスタ評価ボード（RTK7RL23LMP00000B）」を用い、PC 上のGUIの操作によりDALI-2通信、DMX512 通信もしくは赤外線通信による制御を行うことが可能です。



※お客様でご用意いただくもの ACアダプタ・USBケーブル  
 下記のUSBケーブルおよびAC アダプタをご用意ください。

USBケーブル

- ・MINI-Bタイプでデータ通信が可能なもの

ACアダプタ

- ・出力電圧：DC5V
- ・出力電流：2A 以上
- ・コネクタ：EIAJ2 タイプ（プラグ寸法 外形寸法4.0mm、内径寸法1.7mm）



- ・回路方式：スイッチングレギュレート方式で過電流保護回路が入っているもの

注意. 古いAC アダプタでは、トランス、ダイオード、コンデンサだけで構成され、定格負荷条件のみ公称電圧が保証されるタイプの製品があります。このようなAC アダプタでは、無負荷時に公称電圧の2 倍程度の電圧が印加される場合がありますので、使用しないでください。

### 1.1 本製品の構成

本製品は、以下の構成です。

- RTK7RLG240P0000BJ基板 (RL78/G24 DC/DC LED 制御評価ボード)

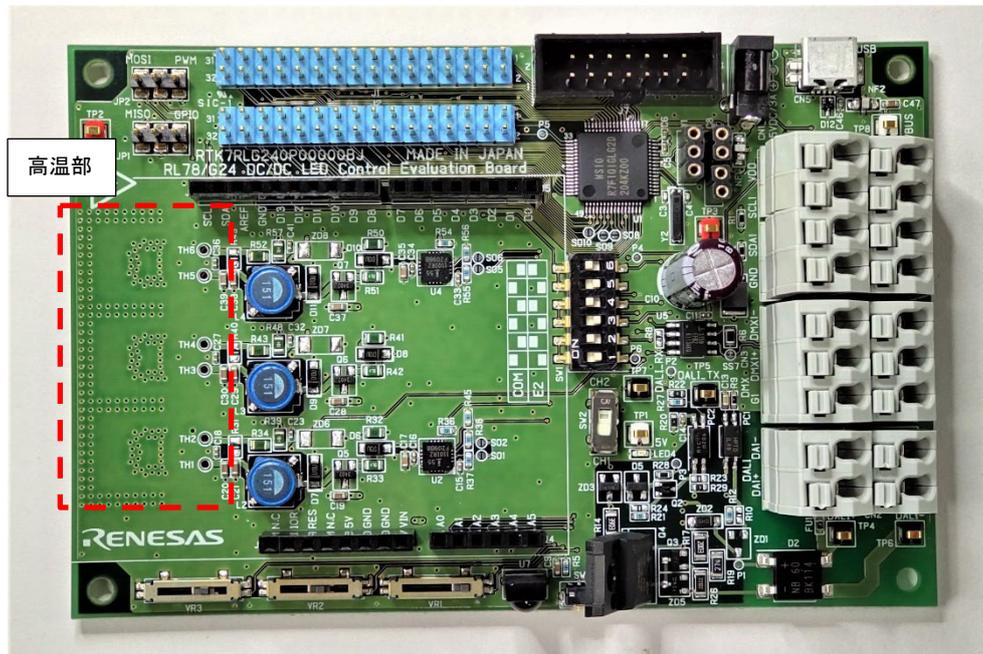


図 1-1 本体表面

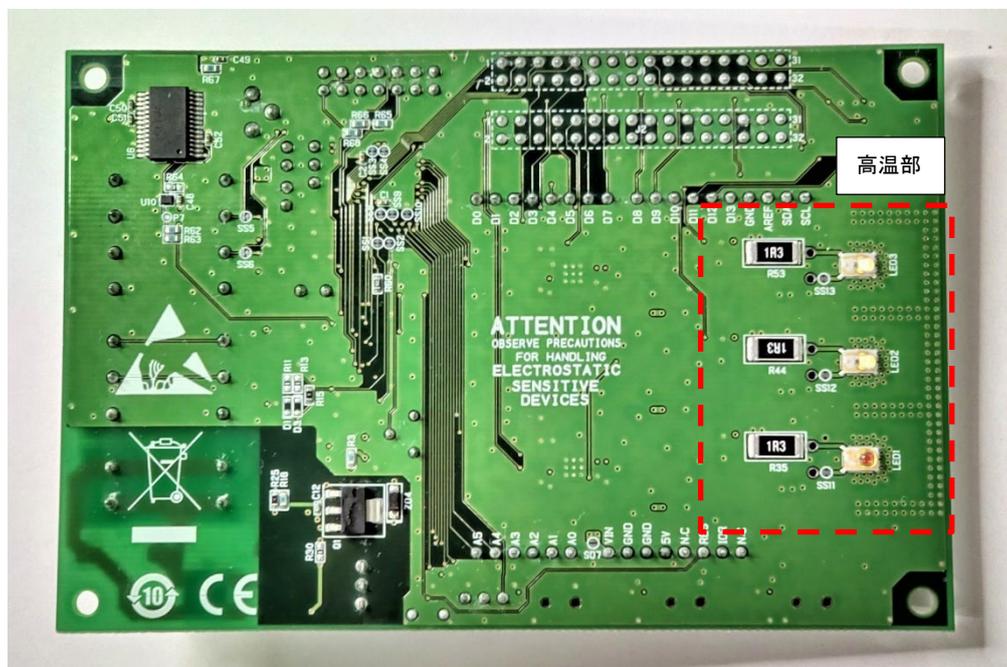


図 1-2 本体裏面

## 1.2 本製品の特徴

- LED 照明システム/DCDC コンバータ制御機能
- 電源制御用 PWM 出力端子 16 ビット・タイマ KB3n (n=0, 1, 2) による LED 定電流制御のデモンストレーション  
降圧式バックコンバータ  
最大 350mA × 3ch 定電流駆動
- 5 種類の制御インタフェースをサポート
  - DALI-2 プロトコル通信インタフェース
  - DMX512 プロトコル通信インタフェース (RDM-DMX としても使用可能)
  - SMBus/PMbus プロトコル通信インタフェース
  - IR リモート・コントロール・インタフェース
  - アナログ・ボリューム制御インタフェース (スタンドアロン評価用) × 3
- 使いやすいデモンストレーション機能  
本ボードには、リアル・タイム・クロック (RTC)、ADC、タイマ機能のほか、I/O ライン、UART シリアル・インタフェースなどの I/O 機能も簡単にデモンストレーションする機能を有しています。さらに、Arduino UNO R3 互換のインタフェースもあるため、様々な Shield を接続することが出来ます
- 電源  
本評価ボードには、DC 5V ジャック・コネクタを介して電力が供給されます。この電源は RL78/G24 および各部に電力を供給するために使用されます。
- オンボード・デバッグ機能  
本評価ボードは、デバッグ・ハードウェアを追加することなく、IDE を使用したオンボード・デバッグ機能に対応します。また、フラッシュ・プログラミングが可能であり、コード実行、ステップ実行、ソフトウェア・ブレークポイント、メモリ操作などの標準的なデバッグ機能もサポートします。E2 エミュレータ lite を使用してオンチップ・デバッグを実行することもできます。
- フラッシュ書き込み  
RFP (Renesas Flash Programmer)、フラッシュ・プログラミング・ソフトウェア Windows ベースのフラッシュ・プログラミング・ソフトウェアを使って評価用アプリケーション・プログラムを選択し、USB を介して本ボードにダウンロードできます。

## 2. 仕様

本章では本製品の仕様について記載します。

### 2.1 スペック

以下にスペック一覧表を示します。

表 2-1 スペック一覧表

項目	仕様			
製品名	RTK7RLG240P00000BJ (RL78/G24 DC/DC LED制御評価ボード)			
製品構成	製品本体	RTK7RLG240P00000BJ 1台		
	スペーサ	4個		
	ねじ	4本		
	添付品	ご使用上の注意事項		1通
MCU	RL78/G24 (型番: R7F101GLG2DFB)			
外部サブクロック	32.768KHz振動子			
インターフェース	パワーLED	LED1 (赤色)		1ch
		LED2 (緑色)		1ch
		LED3 (青色)		1ch
	調光制御	DALI		1ch
		DMX512		1ch
		SMBus/PMbus		1ch
		IRリモート・コントロール		1ch
		アナログ・ボリューム制御		3ch
	USB ※COM Portデバッグと排他使用	UART		1ch
	デバッグI/F	COM Portデバッグ		
		E2エミュレータ/ E2エミュレータLite		
	拡張コネクタ	外部コネクタ		
Arduino UNO R3 I/Fコネクタ				
寸法	140×90 [mm]			
重量	約80g			
電源入力	ACアダプタ	DC5V/2A		
消費電流	5V/1.1A [max.]	内訳	ボード消費 (パワーLED除く)	5V/0.05A [max.]
			パワーLED消費	5V/1.050A [max.]
動作環境条件	温度	0°C~+40°C		
	湿度	5%~95%RH(但し、結露無きこと)		

## 2.2 電源

以下に電源仕様を示します。

表 2-2 電源仕様

電源入力	電圧	電流	電源コネクタ	
ACアダプタ	5V	2A	DCジャック (CN1)	EIAJ-2

表 2-3 DC ジャック仕様

項目	説明	
メーカー	CUI	
型番	PJ-018H	
仕様	入力電圧/入力電流	+5V/2A 以上
	適合 AC アダプタプラグ	JEITA RC-5320A TYPE2
	極数	3 極
	極性	センタープラス $\ominus \oplus \oplus$
	外観/寸法	

### 警告



ACアダプタは、出力電圧/出力電流だけでなく、安全規格に適合しているものを使用してください。適合しないものを使用すると、故障、発煙、火災、感電の原因になります。



表 2-4 主要部品

リファレンス	名称	備考
U1	MCU (RL78/G24)	-
Y2	32.768KHz 水晶振動子	XT1 発振回路 (サブクロック) に接続
CN1	DC ジャック	+5V センタープラス EIAJ2
CN5	USB コネクタ	Mini-B type
LED4	電源投入 LED	黄緑
CN2	DALI 通信コネクタ	プッシュイン/カスケード用
CN3	DMX512 通信コネクタ	プッシュイン/カスケード用
CN4	SMbus/PMbus 通信コネクタ	プッシュイン/カスケード用
SW1	設定スイッチ	動作モード切替スイッチ
SW2	設定スイッチ	IR チャネル切替スイッチ
SW3	リセットスイッチ	MCU リセット用プッシュスイッチ
U7	赤外線検知器	-
VR1, VR2, VR3	ボリューム	10k $\Omega$ LED1, LED2, LED3 調光用
J1, J2	拡張コネクタ	-
J3, J4, J5, J6	Arduino UNO R3 インターフェース・コネクタ	-
J7	E2 エミュレータ Lite・コネクタ	-
LED1	パワーLED (赤)	-
LED2	パワーLED (緑)	-
LED3	パワーLED (青)	-

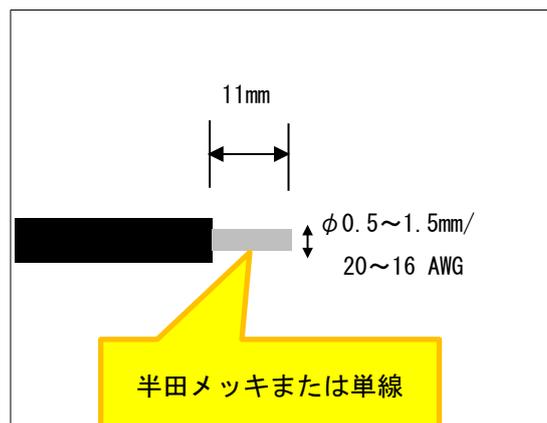


図 2-2 推奨通信ケーブル仕様

## 2.4 機能

各機能の説明を記載します。

### 2.4.1 パワーLED

LED1(赤), LED2(緑), LED3(青)の三色のパワーLEDを搭載しています。各LEDを制御するTKB0端子のPWM出力によりバックコンバータが動作し、点灯します。また、LED電流を各アナログ入力端子で検知することにより、フィードバックによる定電流制御を行う事ができます。なお、各LEDの電流値が350mAを超えないように定電流制御を行ってください。

注1：汎用出力ポートによるTKB0端子のHIGH出力固定は禁止です。過電流によりLEDが故障する可能性があります。

図 2-3 パワーLED制御ポート

項目	ポート	方向 (CPU側から)	説明
LED1 (赤)	P12/TKB000	Out	点灯制御用 PWM制御/HIGH時点灯
	P120/ANI19/IVCMP0/PGA10	In	電流検知用 アナログ入力
LED2 (緑)	P13/TKB001	Out	点灯制御用 PWM制御/HIGH時点灯
	P00/ANI29/IVCMP1/PGA11	In	電流検知用 アナログ入力
LED3 (青)	P14/TKB010	Out	点灯制御用 PWM制御/HIGH時点灯
	P01/ANI30/IVCMP2/PGA12	In	電流検知用 アナログ入力

表 2-5 パワーLED型番

項目	型番	メーカー
LED1 (赤)	LXM2-PD01-0050	Lumi leds
LED2 (緑)	LXML-PM01-0090	
LED3 (青)	LXML-PB01-0030	

## 2.4.2 調光制御インタフェース

本製品は以下の計5種類の調光制御インタフェースをサポートしています。各調光制御インタフェースの説明を記載します。

- ・ DALIプロトコル通信インタフェース
- ・ DMX512プロトコル通信インタフェース
- ・ SMBus/PMBusプロトコル通信インタフェース
- ・ IRリモート・コントロール・インタフェース
- ・ アナログ・ボリューム制御インタフェース（スタンドアロン評価用）

### 2.4.2.1 DALI プロトコル通信インタフェース

DALIプロトコル通信インタフェース用コネクタCN2を搭載し、DALIマスタとの通信を可能にします。コネクタは、カスケード接続を可能とするため、シルクに印字された信号がコネクタ内の手前（1段目）と奥（2段目）で同一信号として結線しています。

表 2-6 DALIプロトコル通信ポート

ポート	方向（GPU側から）	説明
P02/ (DALITxD0) 注1	Out	DALI送信信号
P03/ (DALIRxD0) 注1	In	DALI受信信号

注1：周辺I/Oリダイレクション設定が必要です。

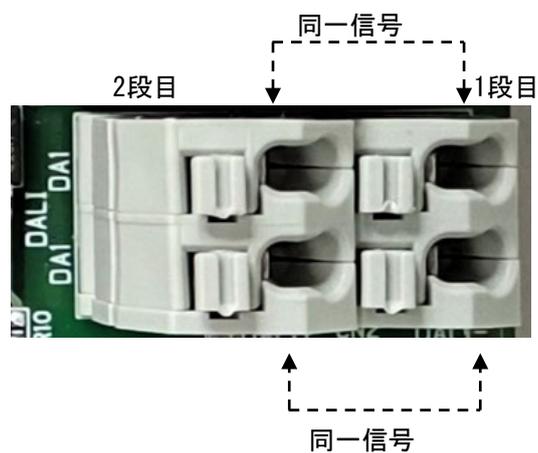


図 2-4 DALI通信用コネクタCN2

### 2.4.2.2 DMX512 プロトコル通信インタフェース

DMX512プロトコル通信インタフェース用コネクタCN3を搭載し、DMX512マスタとの通信を可能にします。コネクタは、カスケード接続を可能とするため、シルクに印字された信号がコネクタ内の手前（1段目）と奥（2段目）で同一信号として結線されています。

表 2-7 DMX512プロトコル通信ポート

ポート	方向 (CPU側から)	説明
P77/ (TxD2) 注1	Out	DMX512送信信号
P76/ (RxD2) 注1	In	DMX512受信信号
P31/TI03	In	DMX512受信信号
P30	Out	DMX512通信イネーブル信号 HIGH=送信イネーブル LOW=受信イネーブル

注1：周辺I/Oリダイレクション・レジスタx (PIORx) の設定が必要です。

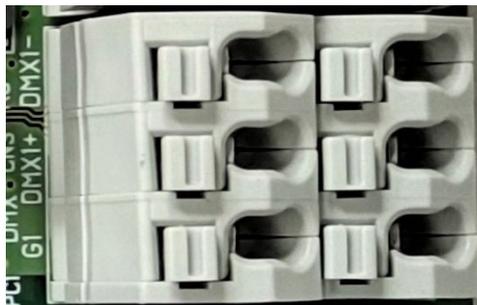


図 2-5 DMX512通信用コネクタCN3

### 2.4.2.3 SMbus/PMbus プロトコル通信インタフェース

SMbus/PMbusプロトコル通信インタフェース用コネクタCN4を搭載し、SMbus/PMbusマスタとの通信を可能にします。コネクタは、カスケード接続を可能とするため、シルクに印字された信号がコネクタ内の手前（1段目）と奥（2段目）で同一信号として結線されています。

表 2-8 SMbus/PMbusプロトコル通信ポート

ポート	方向（CPU側から）	説明
P60/SCLA0	In/Out	シリアルクロック入出力信号
P61/SDAA0	In/Out	シリアルデータ入出力信号

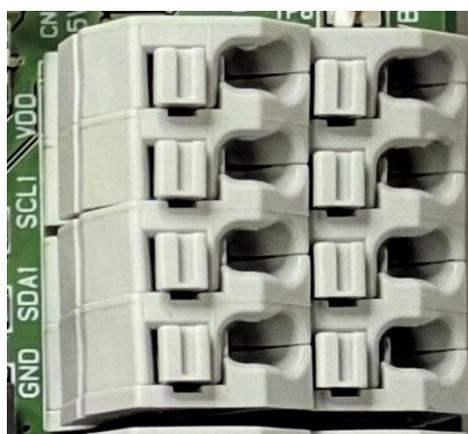


図 2-6 SMbus/PMbus通信用コネクタCN4

## 2.4.2.4 IR リモート・コントロール・インターフェース

赤外線（IR）検出器U7を使用し、コントローラ・デバイスとRL78/G24とのIR 通信を行うことができます。コントローラ・デバイスは、IR通信プロトコルを使用してRL78/G24マイクロコントローラにコマンドを送信できます。

表 2-9 IRリモート・コントロール・インターフェース制御ポート

ポート	方向（CPU側から）	説明
P17/TI02	In	赤外線検出ポート
P140/INTP6	In	赤外線チャンネル選択ポート

## ● 赤外線検出器 U7

赤外線検出器U7の基本スペックを示します。

表 2-10 赤外線検出器U7基本スペック

型番	メーカー	BPF中央周波数	受光角度
BRM-2508	American Bright Optoelectronics	38kHz (typ.)	45度 (typ.)

## ● 設定スイッチ SW2

設定スイッチSW2により、IRリモート・コントロール・チャンネルを選択します。設定は以下の通りです。

表 2-11 スイッチSW2設定表

設定	設定内容
CH1のシルク印字側に スライド設定	 CH1を選択
CH2のシルク印字側に スライド設定	 CH2を選択

2.4.2.5 アナログ・ボリューム制御インターフェース（スタンドアロン評価用）

3個のボリュームをスタンドアロン評価用に搭載しています。LED1（赤）、LED2（緑）、LED3（青）各LEDの輝度指示として使うことが可能です。ボリュームの操作方法は図 2-5に示します。

表 2-12 ボリューム接続ポート

ポート	方向（CPU側から）	説明
P22/ANI2	In	LED1（赤）輝度制御用（VR1）
P147/ANI18	In	LED2（緑）輝度制御用（VR2）
P146/ANI28	In	LED3（青）輝度制御用（VR3）



図 2-7 ボリュームVR1, VR2, VR3

ボリューム最小

ボリューム最大

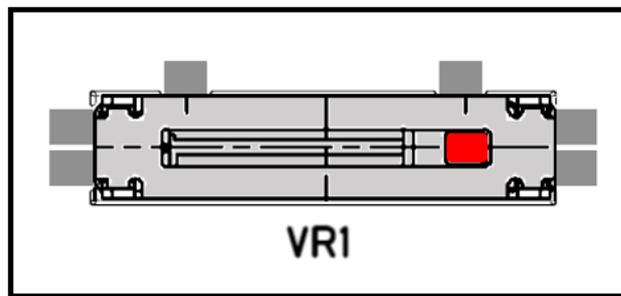
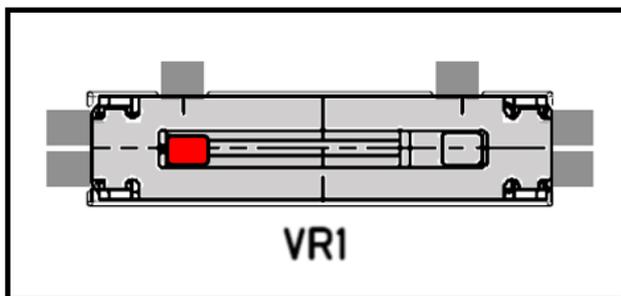


図 2-8 ボリューム制御の操作方法（赤印：スライドバー位置）

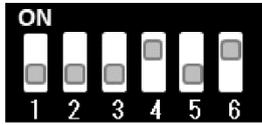
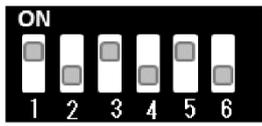
### 2.4.3 オンチップ・デバッグ機能

本製品は、COM Portデバッグ（2.4.3.2章）およびE2エミュレータ/ E2エミュレータLiteを使用したデバッグ（2.4.3.3章）の2種類のオンチップ・デバッグ方式をサポートしています。オンチップ・デバッグ方式の切り替えおよび通常動作モードへの切り替えは、設定スイッチSW1により行います。

#### 2.4.3.1 設定スイッチ SW1

各種動作モードを制御します。各動作モードと設定は以下の通りです。

表 2-13 スイッチSW1設定表

設定内容	設定	
通常動作モード時の設定		ビット4、6をON
COM Port デバッグモード時の設定		ビット1、3、5をON
E2エミュレータ/ E2エミュレータLite デバッグモード時の設定		ビット2、4、6をON

## 2.4.3.2 COM Port デバッグ / 仮想 UART 通信

COM Portデバッグは、RL78/G24デバイスに対するアプリケーション・ソフトウェアのデバッグまたはフラッシュ・プログラム書き込みをUSB接続により行う事ができる機能です。Mini-B USBコネクタ (CN5) を介してホスト・システムに接続します。

RL78/G24デバイス～USBコネクタ間は、USBシリアルコンバータ (FT232RL) を経由して接続しています。

なお、COM Portデバッグと仮想UARTインタフェースは制御ポートが共通のため、排他使用になります。

表 2-14 USBインターフェースポート

ポート	方向 (CPU側から)	説明
P51/T00LTxD	Out	COM Portデバッグ送信信号
P51/TxD0		仮想UART送信信号
P50/T00LRxD	In	COM Port デバッグ受信信号
P50/RxD0		仮想UART受信信号
RESET (Low有効)	In	リセット信号 ※COM Port デバッグ時のリセット制御はUSBシリアルコンバータのDTR制御にて行います。

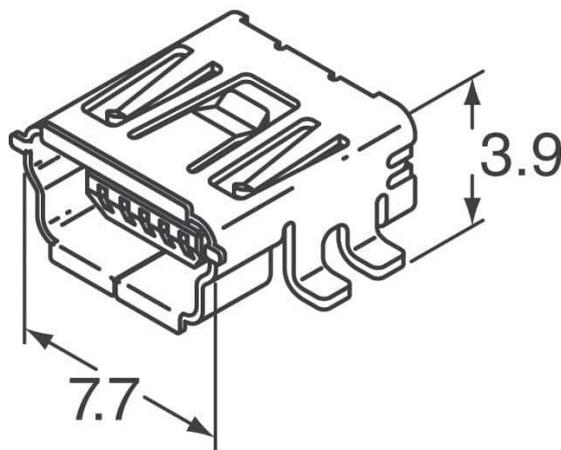


図 2-9 Mini-B USBタイプ・コネクタ端子外形

2.4.3.3 E2 エミュレータ/ E2 エミュレータ Lite デバッグ

E2エミュレータ/ E2エミュレータLite (ルネサスエレクトロニクス製) を介したオンチップ・デバッグおよびフラッシュ・プログラム書き込みを行う機能です。E2エミュレータLite付属品のユーザインタフェースケーブル(14pin)を本製品のデバッグコネクタ (J7) に接続し、ホスト・システムと接続します。本方式を使用すると、COM Portによる仮想シリアル通信とデバッグを同時に実行することが可能になります。

表2-15 デバッグコネクタ (J7) 仕様

極数	列数	ピッチ	コネクタタイプ	取り付けタイプ	型名	メーカー
14ピン	2	2.54mm	オス	スルーホール /ストレート	7614-6002	スリーエムジャパン

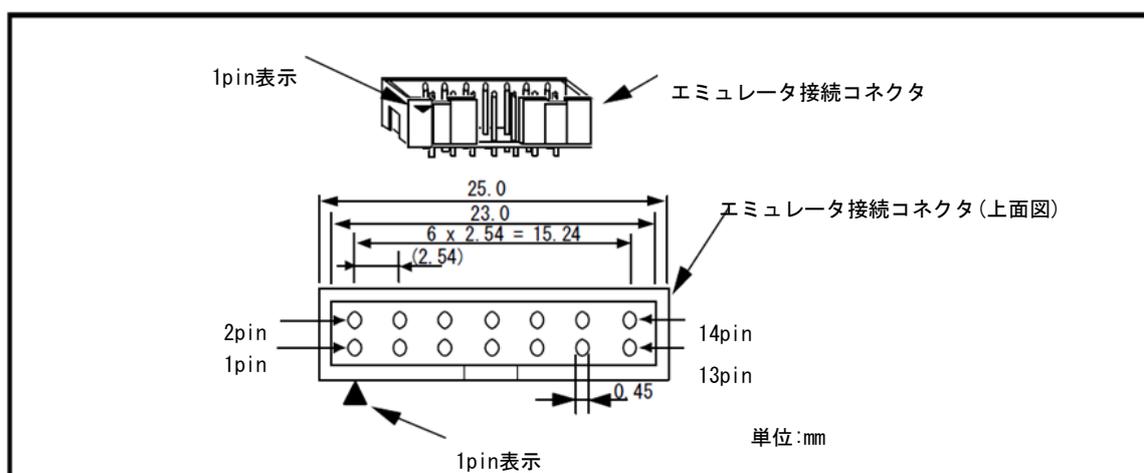


図 2-10 デバッグ用コネクタ

表2-16デバッグコネクタ (J7) ピンアサイン表

ピン番号	ピン名	方向※	機能
1	N. C	—	—
2	GND	—	—
3	N. C	—	—
4	N. C	—	—
5	TOOLO	In/Out	本製品からのコマンド、データ送受信端子
6	RESI	Out	本製品からエミュレータへのリセット
7	N. C	—	—
8	VDD	—	—
9	EVDD	In	—
10	RES0	In	エミュレータから本製品へのリセット
11	N. C	—	—
12	GND	—	—
13	RES0	In	エミュレータから本製品へのリセット
14	GND	—	—

※入力：本製品 ← エミュレータ, 出力：本製品 → エミュレータ

### 2.4.4 Arduino UNO R3 インターフェース・コネクタ J3~J6

J3~J6は、Arduino UNO R3インターフェース・コネクタです。2.54ピッチ、ストレート・ソケットが実装されています。使用可能な端子の電氣的仕様については、RL78/G24デバイスのユーザーズ・マニュアルを参照してください。図 2-7にピンアサインおよび使用時の注意事項を示します。

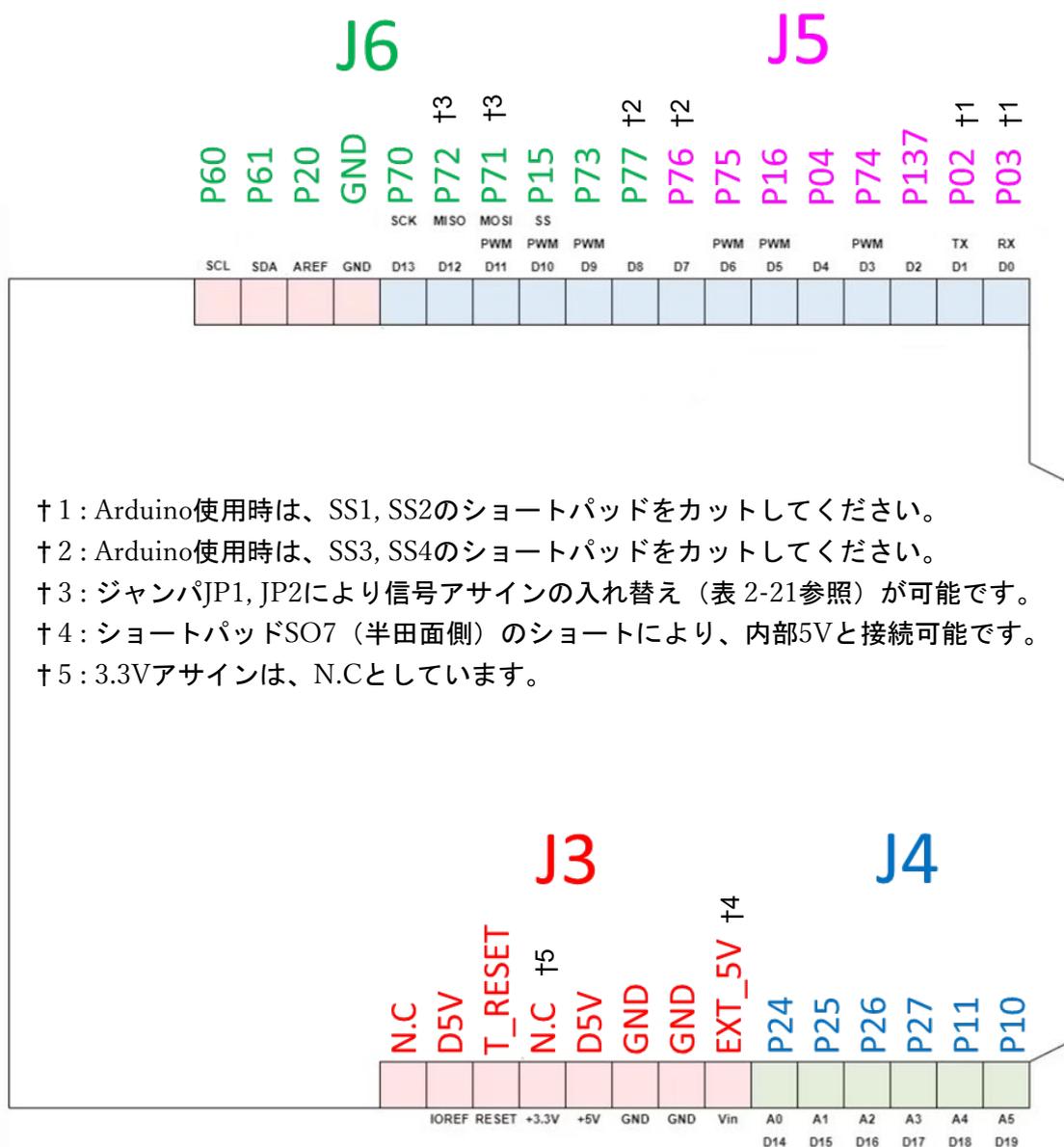


図 2-11 Arduino UNO R3インターフェース・コネクタJ3~J6ピンアサイン

表 2-17 ジャンパJP1, JP2設定表

ジャンパ	設定	J6ピン	信号アサイン
JP1	GPIO側 (1-2ショート)	J6-5 pin	P72
JP2	PWM側 (1-2ショート)	J6-4 pin	P71
JP1	MISO側 (2-3ショート)	J6-5 pin	P71
JP2	MOSI側 (2-3ショート)	J6-4 pin	P72

## 2.4.5 外部コネクタ J1 , J2

J1およびJ2は、外部ユーザー・ハードウェア用コネクタです。2.54ピッチ、ストレート・ヘッダが実装され、RL78/G24端子と接続されています。使用可能な端子の電氣的仕様については、RL78/G24デバイスのユーザーズ・マニュアルを参照してください。表 2-21、2-22にピンアサインを示します。

※外部コネクタのピン名がポート名単体の場合は、ボード内では未使用で、MCU に直結しています。

ピン名がポート名単体でない場合は、ボード内の回路に使用しています。

※Arduino UNO R3インターフェース・コネクタで使用されている端子は、青字で示しています。

表 2-18 外部コネクタJ1ピンアサイン一覧

外部コネクタ (J1)		MCU	
ピン番号	ピン名	端子番号	端子名
1	P120/ANI19/IVCMPO/PGAIO	1	P120/ANI19/IVCMPO/PGAIO/TRGIDZ/TRGTRG
2	P43	2	P43/(INTP9)
3	P42	3	P42/(INTP8)
4	P41	4	P41/(TRJIO0)
5	P40/TOOLO	5	P40/TOOLO
6	T_RESET	6	RESET
7	N.C	-	-
8	N.C	-	-
9	P137	9	P137/INTPO
10	N.C	-	-
11	N.C	-	-
12	N.C	-	-
13	GND	13, 14	VSS, EVSS
14	GND	13, 14	VSS, EVSS
15	D5V	15, 16	VDD, EVDD
16	D5V	15, 16	VDD, EVDD
17	P60/SCLA0	17	P60/CCD04/SCLA0
18	P61/SDAA0	18	P61/CCD05/SDAA0
19	P62	19	P62/CCD02/SSIO0
20	P63	20	P63/CCD03
21	P31	21	P31/TI03/TO03/INTP4/(TRJIO0)/(VCOUT0)/(PCLBUZO)
22	P77/(TxD2)	22	P77/KR7/INTP11/(TxD2)
23	P76/(RxD2)	23	P76/KR6/INTP10/(RxD2)
24	P75	24	P75/KR5/INTP9/SCK01/SCL01/(TRDIO1)
25	P74	25	P74/KR4/INTP8/SIO1/SDA01/(TRDIO1)
26	P73	26	P73/KR3/(RxD1)/(TRDIO1)/S001
27	P72	27	P72/KR2/S021/(TxD1)/(TRDIO1)
28	P71	28	P71/KR1/SI21/SDA21/(TI01)/(TO01)/(TRDIO0)
29	P70	29	P70/(TRDIO0)/KRO/SCK21/SCL21
30	P06_LED1PD	30	P06/(INTP11)/(TRJIO0)
31	P05_LED1EN	31	P05/(INTP10)
32	P30_DM512_EN	32	P30/INTP3/RTC1HZ/SCK00/SCL00/TRJ00/(VCOUT1)

表 2-19 外部コネクタJ2ピンアサイン一覧

外部コネクタ (J2)		MCU	
ピン番号	ピン名	端子番号	端子名
1	P50/RxD0/TOOLRxD	33	P50/INTP1/SI00/RxD0/TOOLRxD/DALIRxD0/SDA00/TRGIOA/(TRJ00)/(TI03)/(VCOUT3)
2	P51/TxD0/TOOLTxD	34	P51/INTP2/S000/TxD0/TOOLTxD/DALITxD0/TRGIOB/(VCOUT2)
3	P52_LED2EN	35	P52/(INTP1)
4	P53_LED2PD	36	P53/(INTP2)
5	P54_LED3EN	37	P54/(INTP3)
6	P55_LED3PD	38	P55/(PCLBUZ1)/(SCK00)/(INTP4)
7	P17/TI02	39	P17/CCD01/TI02/T002/TRDIOA0/TRDCLK/TKB021/(TxD0)/(TRGIOA)/ANI27/(S000)
8	P16	40	P16/ANI26/CCD00/TI01/T001/INTP5/TRDIOCO/TKB020/IVREF0/(RxD0)/(TRGIOB)/(SI00)
9	P15	41	P15/SCK20/SCL20/TRDIOB0/TKB011/VCOUT1/(SDAA0)/ANI25
10	P14/TKB010	42	P14/RxD2/SI20/SDA20/TRDIO0/TKB010/VCOUT0/(SCLA0)/ANI24
11	P13/TKB001	43	P13/ANI23/TxD2/S020/TRDIOA1/TKB001/(TRDIOCO)
12	P12/TKB000	44	P12/ANI22/S011/TRDIOB1/TKB000/IVREF1/(INTP5)/(TxD0_1)
13	P11	45	P11ANI21/PGA0/CCD07/SI11/SDA11/TRDIOC1/(T003)/(RxD0_1)/VCOUT3
14	P10	46	P10/ANI20/CCD06/SCK11/SCL11/TRDIO1/VCOUT2
15	P146/ANI28	47	P146/ANI28
16	P147/ANI18	48	P147/ANI18/AN02/IVCMP3/PGA13
17	P27	49	P27/ANI7
18	P26	50	P26/ANI6
19	P25	51	P25/ANI5
20	P24	52	P24/ANI4
21	P23/PGAGND	53	P23/ANI3/AN01/PGAGND
22	P22/ANI2	54	P22/ANI2/AN00/PGA14
23	P21/AVREFM	55	P21/ANI1/AVREFM/(INTP7)
24	P20/AVREFP	56	P20/ANI0/AVREFP/(INTP6)
25	P130	57	P130
26	P04	58	P04/SCK10/SCL10
27	P03/(DALIRxD0)	59	P03/ANI16/RxD1/(DALIRxD0)/(TI00)/SI10/SDA10
28	P02/(DALITxD0)	60	P02/ANI17/TxD1/(DALITxD0)/S010
29	P01/ANI30/IVCMP2/PGA12	61	P01/ANI30/IVCMP2/PGA12/T000/TRGCLKB/TRJ100
30	P00/ANI29/IVCMP1/PGA11	62	P00/ANI29/IVCMP1/PGA11/TI00/TRGCLKA/(TRJ00)
31	P141	63	P141/PCLBUZ1/INTP7
32	P140/INTP6	64	P140/PCLBUZ0/INTP6

### 3. クイックスタート

この章では、本ボードのプログラミングと実行について説明します。システムを起動し、プログラミング（消去、プログラム、ベリファイ）を行い、RL78/G24を動作させるまでの方法が記載されています。

この章で説明する一連の動作の条件は以下のとおりです。

本ボードのハードウェア構成

ボード： RTK7RLG240P00000BJ (RL78/G24 DC/DC LED制御評価ボード)

CPU： RL78/G24

対象デバイス： R7F101GL

電圧レベル： 5 V

RFP のソフトウェア構成

操作設定： 消去・書き込み・ベリファイ

ツール： COM port

インタフェース： 2 wire UART

速度： 115200 bps

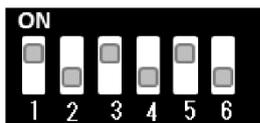
ツール詳細： COMx ( PC環境に依存 )

書き込みHEX ファイル： \*.hex, \*.mot

#### 1. 設定と接続

本ボードに電源を接続し、スイッチSW1を以下のように設定します。

表 3-1 COM Port Setting for Debug

設定内容	設定
COM Port デバッグモード時の設定	
	ビット1、3、5をON

本ボードをホスト・マシンに接続します。

#### 2. 起動

[スタート]メニューから以下のように選択してRFP を起動します。

[スタート] - [すべてのプログラム] - [Renesas Electronics Utilities] - [Renesas Flash Programmer V3.12]を選択します。

### 3. プロジェクトの作成

RFP 画面で[ファイル] - [新しいプロジェクト]を選択します。

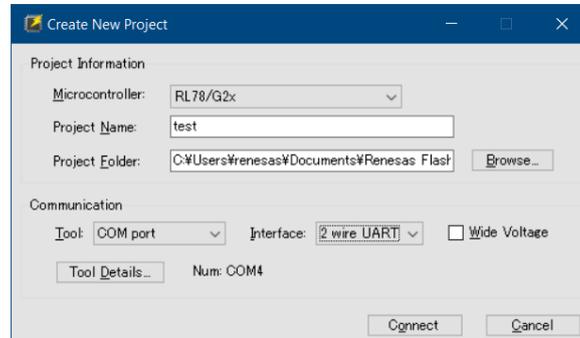


図 3-1 Create New Project

新しいプロジェクトの作成ウィンドウが開きます。

使用するターゲット・マイクロコントローラを選択し、「プロジェクト名」を入力します。

使用ツール (COM port)、インターフェース (2 wire UART)、[ツール詳細] で COMポート番号を選択します。

[接続] をクリックします。

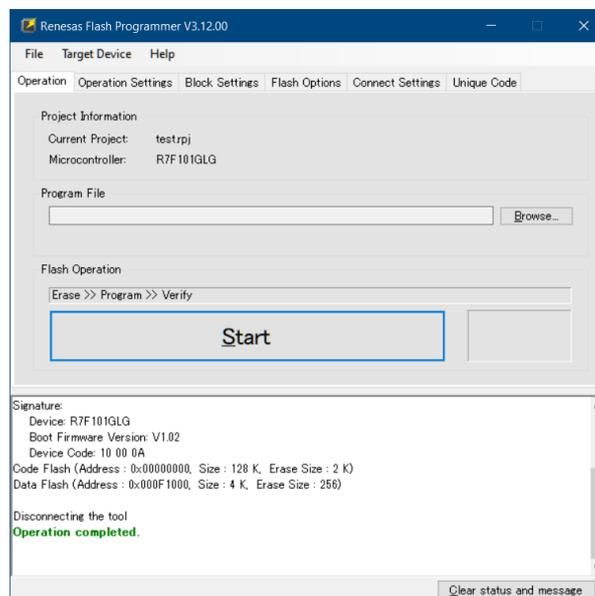


図 3-2 Connected

### 4. 実行

[ユーザ/データエリア]に書き込むプログラム・ファイルを選択してください。

[スタート]をクリックすると書き込みを開始します。

「正常終了」のメッセージを確認し実行画面を閉じます。

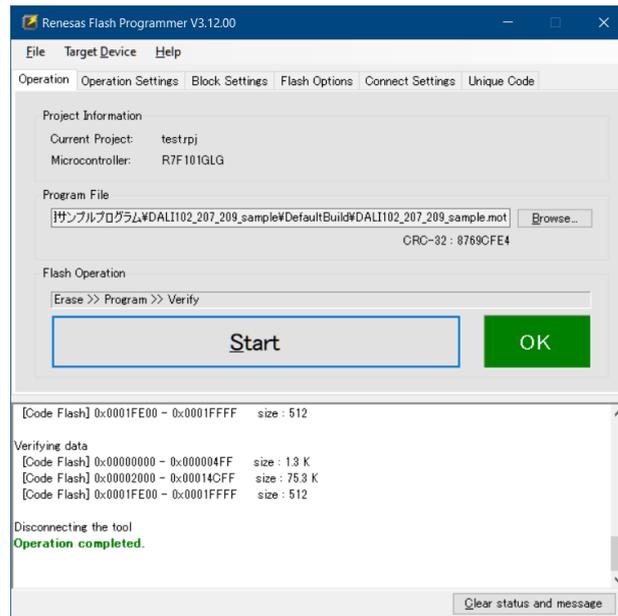


図 3-3 Complete Flash

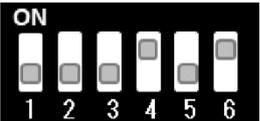
5. 終了

[ファイル] - [終了]を選択してRFP を終了します。

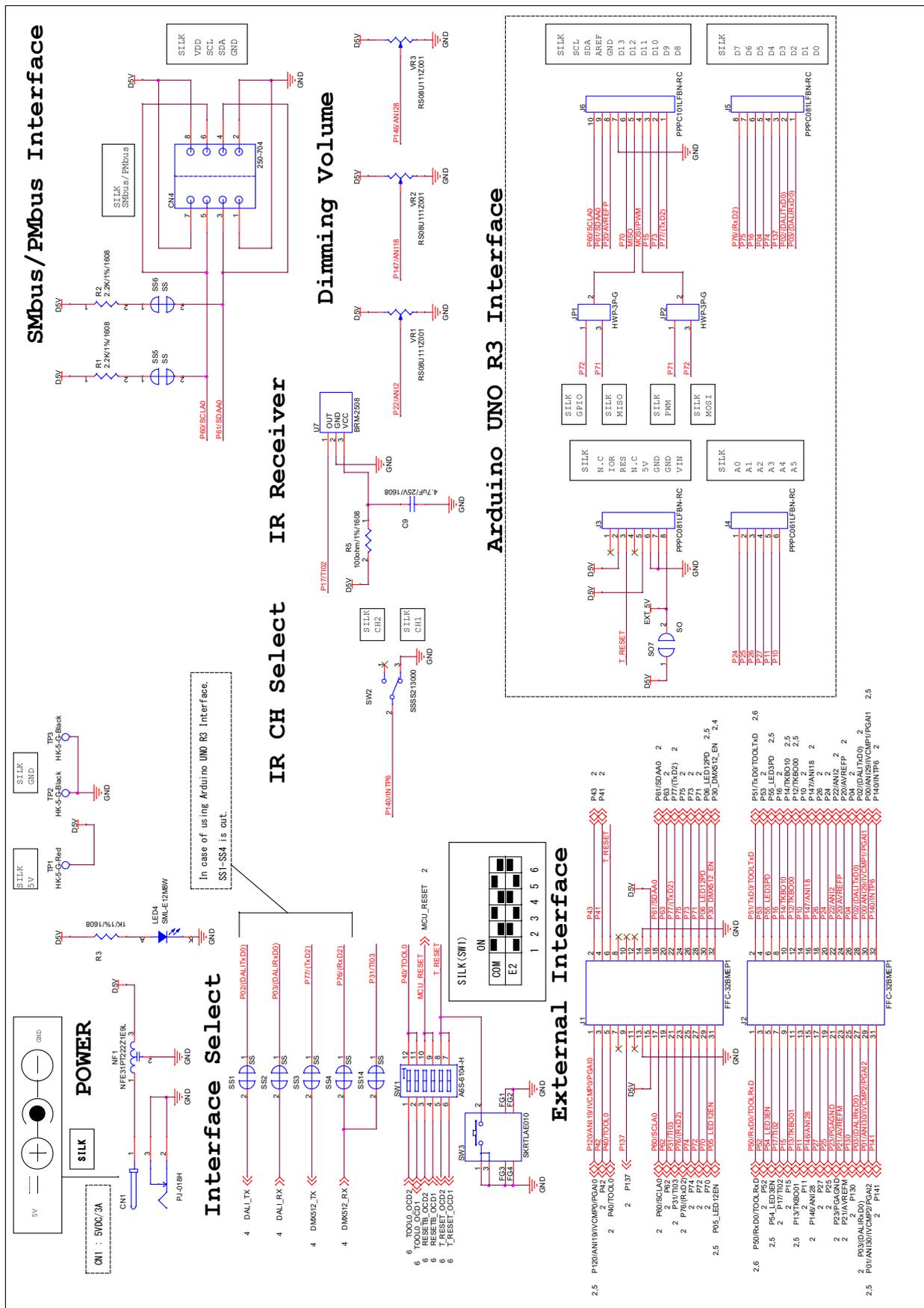
6. アプリケーションの実行

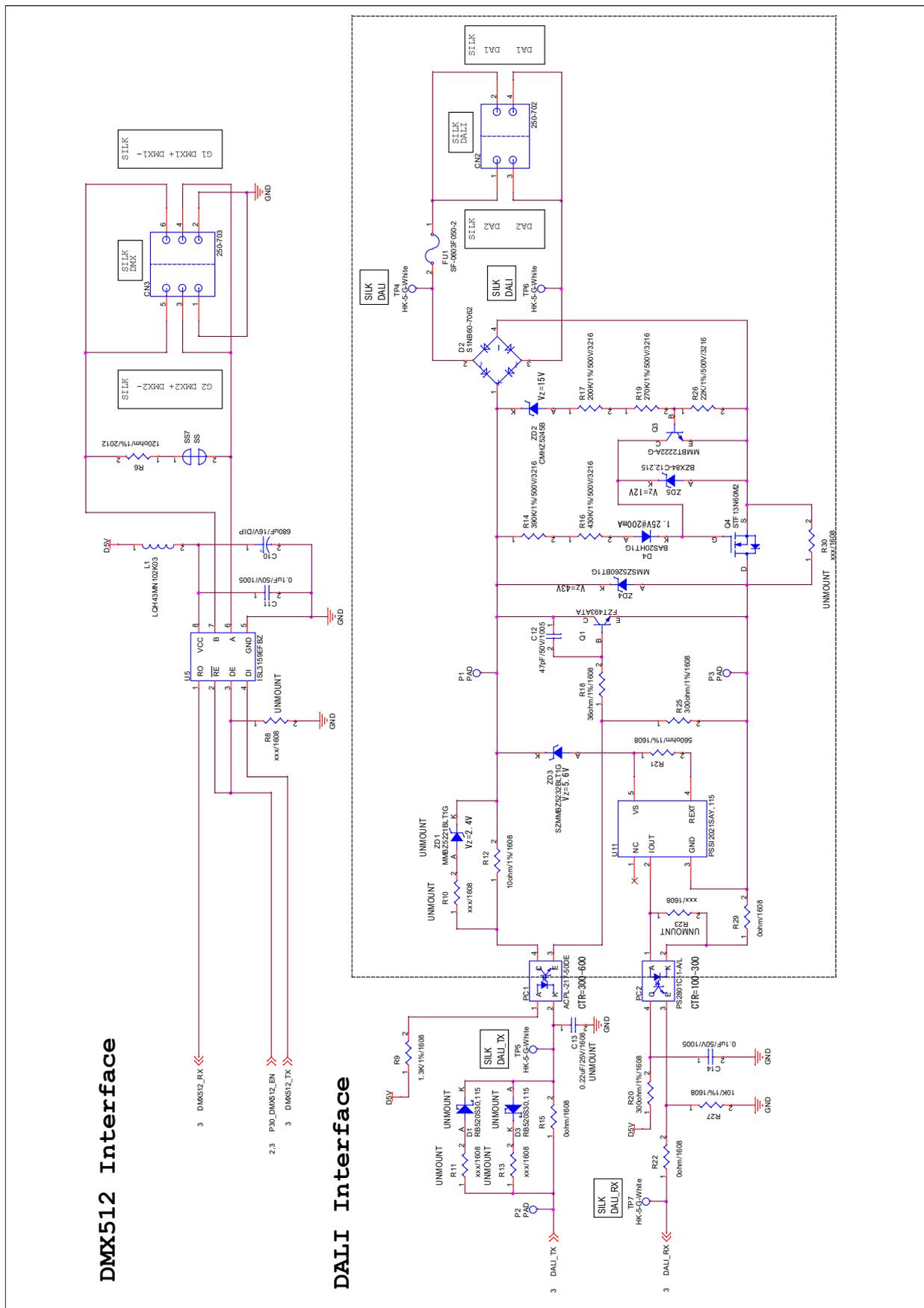
スイッチSW1を下表のように設定して、本ボードを通常動作モードに設定します。

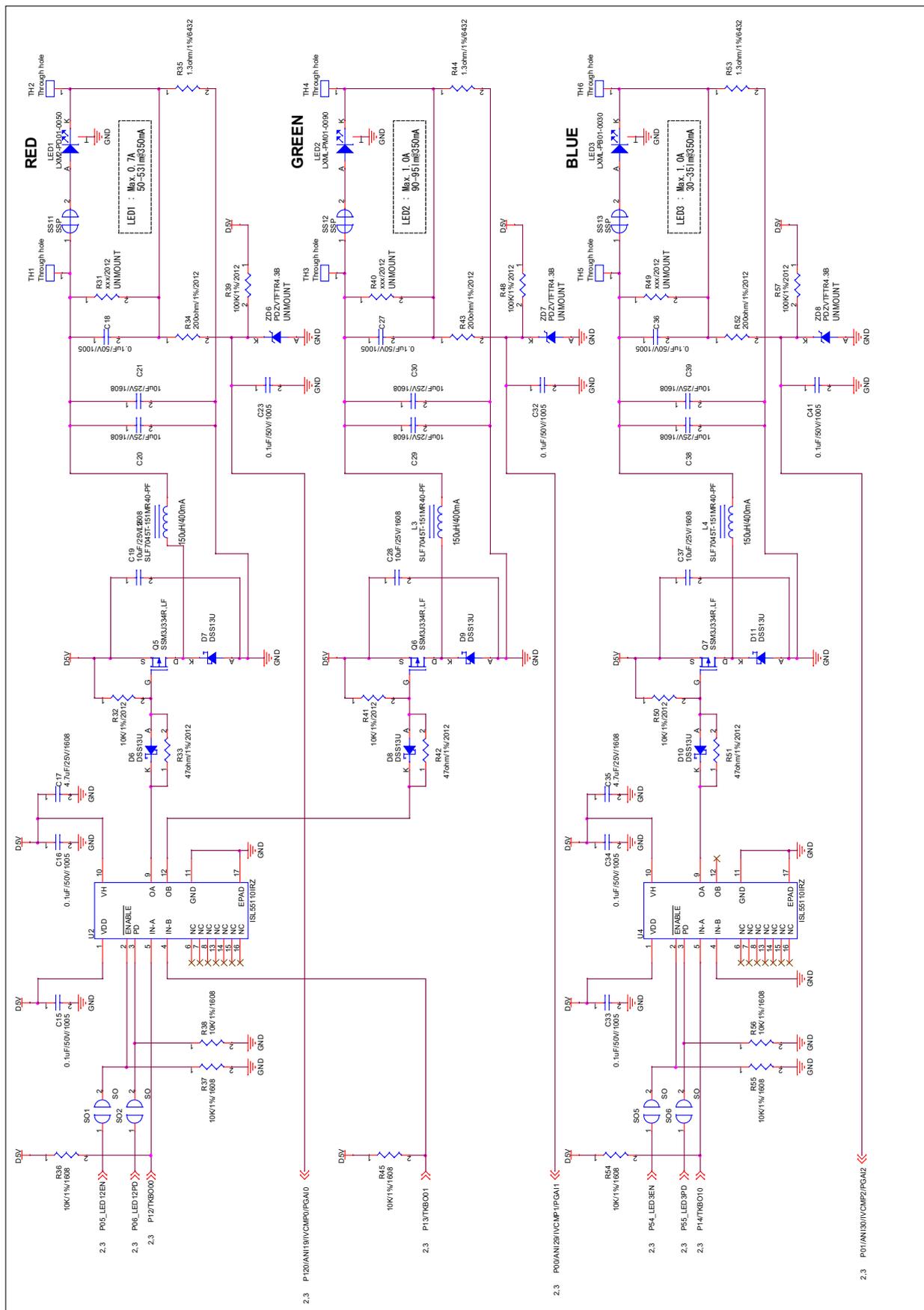
表 3-2 COM Port Setting for Normal Operation

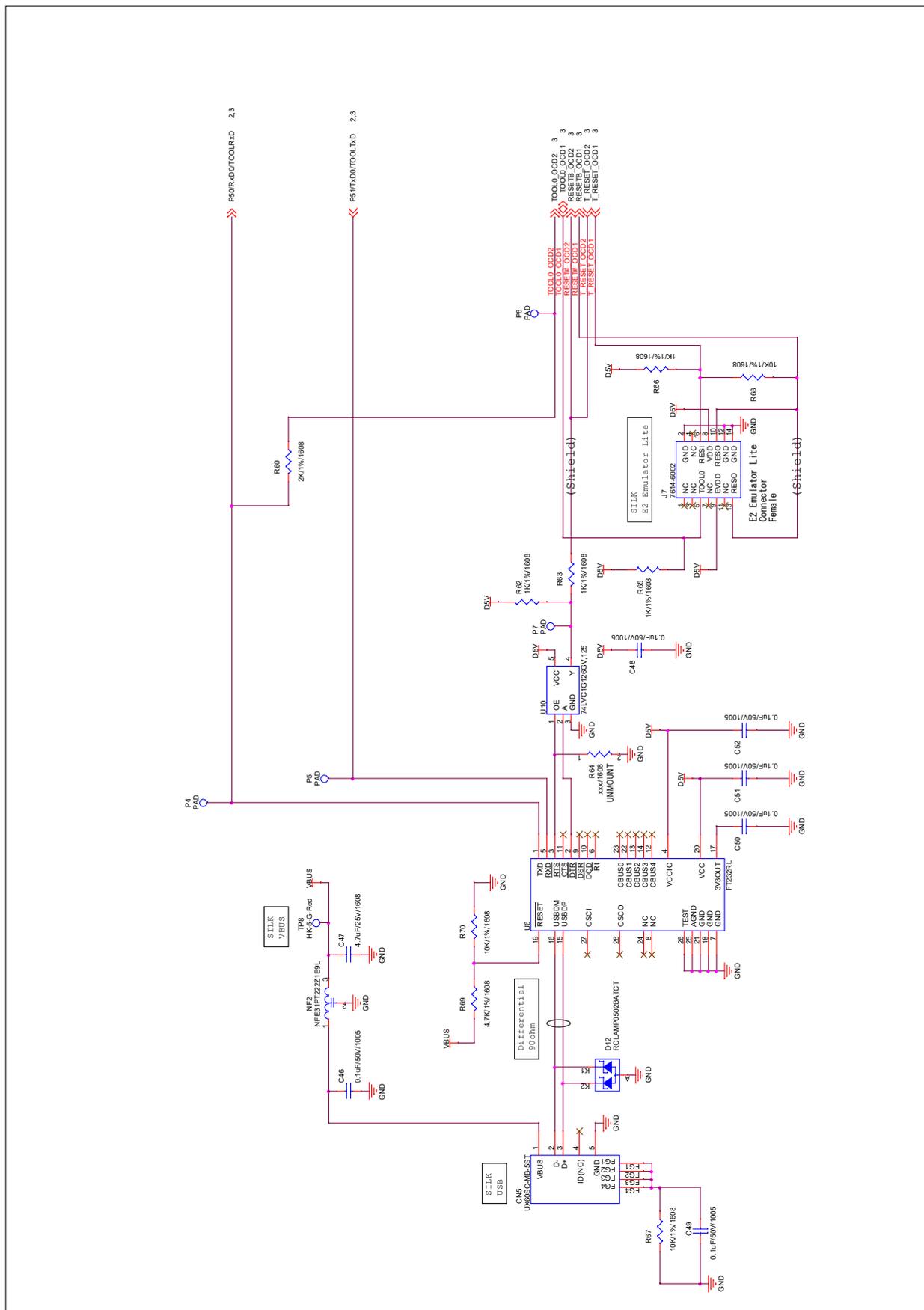
設定内容	設定	
通常動作モード時の設定		ビット4、6をON











## 5. 部品一覧

ItemNo	Quantity	Mount component reference	Unmount component reference	Schematic part name	Kind	Part name	Manufacture
1	1	CN1		PJ-018H	JACK	PJ-018H	CUI Devices
2	1	CN2		250-702	Terminal Block	250-702	WAGO
3	1	CN3		250-703	Terminal Block	250-703	WAGO
4	1	CN4		250-704	Terminal Block	250-704	WAGO
5	1	CN5		UX60SC-MB-5ST	USB Connector	UX60SC-MB-5ST	Hirose Electric
6	21	C1,C5,C6,C11,C14,C15,C16,C18,C23,C27,C32,C33,C34,C36,C41,C46,C48,C49,C50,C51,C52		0.1uF/50V/1005	CERAMIC CAPACITOR	GRT155R71H104KE01D	Murata Electronics
7	1	C2		0.47uF/50V/1005	CERAMIC CAPACITOR	GRM155R61H474KE11D	Murata Electronics
8	2	C4,C3		3.7pF/50V/1005	CERAMIC CAPACITOR	GCQ1555C1H3R7CB01D	Murata Electronics
9	2	C7,C8		xxxF/1005	Pin Socket	801-87-002-10-001101	Preci-Dip
10	4	C9,C17,C35,C47		4.7uF/25V/1608	CERAMIC CAPACITOR	GRM188R61E475KE11D	Murata Electronics
11	1	C10		680uF/16V/DIP	ALUMINUM CAPACITOR	UPW1C681MPD6	Nichicon
12	1	C12		47pF/50V/1005	CERAMIC CAPACITOR	GCM1555C1H470JA16J	Murata Electronics
13	0		C13	0.22uF/25V/1608	CERAMIC CAPACITOR	CC0603JRX7R8BB224	YAGEO
14	9	C19,C20,C21,C28,C29,C30,C37,C38,C39		10uF/25V/1608	CERAMIC CAPACITOR	GRM188R61E106KA73D	Murata Electronics
15	0		D3,D1	RB520S30,115	Schottky Diode	RB520S30,115	Nexperia USA
16	1	D2		S1NB60-7062	Bridge Rectifiers	S1NB60-7062	Shindengen
17	1	D4		BAS20HT1G	Diode	BAS20HT1G	onsemi
18	6	D6,D7,D8,D9,D10,D11		DSS13U	Schottky Diode	DSS13U	SMC Diode Solutions
19	1	D12		RCLAMP0502BATCT	TVS Diode	RCLAMP0502BATCT	Semtech
20	1	FU1		SF-0603F050-2	FUSE	SF-0603F050-2	Bourns
21	2	JP2,JP1		HWP-3P-G	Pin Header	HWP-3P-G	MAC8
22	2	J2,J1		FFC-32BMEP1	Pin Header	FFC-32BMEP1	Honda
23	2	J5,J3		PPPC081LFBN-RC	Pin Socket	PPPC081LFBN-RC	Sullins Connector Solutions
24	1	J4		PPPC061LFBN-RC	Pin Socket	PPPC061LFBN-RC	Sullins Connector Solutions
25	1	J6		PPPC101LFBN-RC	Pin Socket	PPPC101LFBN-RC	Sullins Connector Solutions
26	1	J7		7614-6002	Connector	7614-6002BL	3M
27	1	LED1		LXM2-PD01-0050	LED	LXM2-PD01-0050	Lumileds
28	1	LED2		LXML-PM01-0090	LED	LXML-PM01-0090	Lumileds
29	1	LED3		LXML-PB01-0030	LED	LXML-PB01-0030	Lumileds
30	1	LED4		SML-E12M8W	LED	SML-E12M8W	Rohm Semiconductor
31	1	L1		LQH43MN102K03	Inductor	LQH43MN102K03	Murata Electronics
32	3	L2,L3,L4		SLF7045T-151MR40-PF	Inductor	SLF7045T-151MR40-PF	TDK
33	2	NF2,NF1		NFE31PT222Z1E9L	Filter	NFE31PT222Z1E9L	Murata Electronics
34	1	PC1		ACPL-217-50DE	Photo Coupler	ACPL-217-50DE	Broadcom Limited
35	1	PC2		PS2801C-1-A/L	Photo Coupler	PS2801C-1-A/L	Renesas Electronics
36	0		P1 to P7	PAD	PAD		
37	1	Q1		FZT493ATA	Transistor	FZT493ATA	Diodes Incorporated
38	1	Q3		MMBT2222A-G	Transistor	MMBT2222A-G	Comchip Technology
39	1	Q4		STF13N60M2	Transistor	STF13N60M2	STMicroelectronics
40	3	Q5,Q6,Q7		SSM3J334R,LF	Transistor	SSM3J334R,LF	TOSHIBA
41	2	R1,R2		2.2K/1%/1608	Resistor	RK73H1JTDD2201F	KOA Speer Electronics
42	5	R3,R62,R63,R65,R66		1K/1%/1608	Resistor	RK73H1JTDD1001F	KOA Speer Electronics
43	11	R27,R36,R37,R38,R45,R54,		10K/1%/1608	Resistor	RK73H1JTDD1002F	KOA Speer Electronics

		R55,R56,R67,R68,R70					
44	1	R5		100ohm/1%/1608	Resistor	RK73H1JTDD1000F	KOA Speer Electronics
45	1	R6		120ohm/1%/2012	Resistor	RK73H2ATTD1200F	KOA Speer Electronics
46	0		R8,R10,R11,R13 R23,R30,R64	xxx/1608	Resistor		
47	1	R9		1.3K/1%/1608	Resistor	RK73H1JTDD1301F	KOA Speer Electronics
48	1	R12		10ohm/1%/1608	Resistor	RK73H1JTDD10R0F	KOA Speer Electronics
49	1	R14		390K/1%/500V/3216	Resistor	KTR18EZPF3903	Rohm Semiconductor
50	3	R15,R22,R29		0ohm/1608	Resistor	RK73Z1JTDD	KOA Speer Electronics
51	1	R16		430K/1%/500V/3216	Resistor	KTR18EZPF4303	Rohm Semiconductor
52	1	R17		200K/1%/500V/3216	Resistor	KTR18EZPF2003	Rohm Semiconductor
53	1	R18		36ohm/1%/1608	Resistor	RK73H1JTDD36R0F	KOA Speer Electronics
54	1	R19		270K/1%/500V/3216	Resistor	KTR18EZPF2703	Rohm Semiconductor
55	2	R20,R25		300ohm/1%/1608	Resistor	RK73H1JTDD3000F	KOA Speer Electronics
56	1	R21		560ohm/1%/1608	Resistor	RK73H1JTDD5600F	KOA Speer Electronics
57	1	R26		22K/1%/500V/3216	Resistor	KTR18EZPF2202	Rohm Semiconductor
58	0		R31,R40,R49	xxx/2012	Resistor		
59	3	R32,R41,R50		10K/1%/2012	Resistor	RK73H2ATTD1002F	KOA Speer Electronics
60	3	R33,R42,R51		47ohm/1%/2012	Resistor	RK73H2ATTD47R0F	KOA Speer Electronics
61	3	R34,R43,R52		200ohm/1%/2012	Resistor	RK73H2ATTD2000F	KOA Speer Electronics
62	3	R35,R44,R53		1.3ohm/1%/6432	Resistor	ERJ-1TRQF1R3U	Panasonic Electronic
63	3	R39,R48,R57		100K/1%/2012	Resistor	RK73H2ATTD1003F	KOA Speer Electronics
64	1	R60		2K/1%/1608	Resistor	RK73H1JTDD2001F	KOA Speer Electronics
65	0		SO1 to 10	SO	ShortPAD		
66	0		SS1 to SS14	SS	ShortPAD		
67	1	SW1		A6S-6104-H	Switch	A6S-6104-H	Omron Electronics
68	1	SW2		SSSS213000	Switch	SSSS213000	Alps Alpine
69	1	SW3		SKRTLAE010	Switch	SKRTLAE010	Alps Alpine
70	0		TH1 to TH6	Through hole	Through hole		
71	2	TP8,TP1		HK-5-G-Red	Test Pin	HK-5-G-Red	MAC8
72	2	TP3,TP2		HK-5-G-Black	Test Pin	HK-5-G-Black	MAC8
73	4	TP4,TP5,TP6,TP7		HK-5-G-White	Test Pin	HK-5-G-White	MAC8
74	1	U1		R7F101GLG2DFB	IC	R7F101GLG2DFB	Renesas Electronics
75	2	U2,U4		ISL55110IRZ	IC	ISL55110IRZ	Renesas Electronics
76	1	U5		ISL3159EFBZ	IC	ISL3159EFBZ	Renesas Electronics
77	1	U6		FT232RL	IC	FT232RL	FTDI
78	1	U7		BRM-2508	IC	BRM-2508	American Bright Optoelectronics
79	1	U10		74LVC1G126GV,125	IC	74LVC1G126GV,125	Nexperia
80	3	VR1,VR2,VR3		RS08U111Z001	Variable Resistor	RS08U111Z001	Alps Alpine
81	1	Y1		CSTLS20M0X51x	Pin Socket	801-87-003-10-001101	Preci-Dip
82	1	Y2		SSP-T7-FL 32.768KHz	CRYSTAL	SSP-T7-FL 32.768KHz	Seiko Instruments
83	0		ZD1	MMBZ5221BLT1G	Zener Diode	MMBZ5221BLT1G	onsemi
84	1	ZD2		CMHZ5245B	Zener Diode	CMHZ5245B	Central Semiconductor
85	1	ZD3		SZMMBZ5232BLT1G	Zener Diode	SZMMBZ5232BLT1G	onsemi
86	1	ZD4		MMSZ5260BT1G	Zener Diode	MMSZ5260BT1G	onsemi
87	1	ZD5		BZX84-C12,215	Zener Diode	BZX84-C12,215	Nexperia USA
88	0		ZD6,ZD7,ZD8	PDZVTFTR4.3B	Zener Diode	PDZVTFTR4.3B	Rohm Semiconductor
89	1	R69		4.7K/1%/1608	Resistor	RK73H1JTDD4701F	KOA Speer Electronics
90	1	U11		PSSI2021SAY,115	IC	PSSI2021SAY,115	Nexperia

改訂記録	RTK7RLG240P00000BJ ユーザーズ・マニュアル
------	--------------------------------

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	Sep.11.23	—	初版発行

---

RL78ファミリ RTK7RLG240P00000BJ ユーザーズ・マニュアル

発行年月日 2023年09月11日 Rev.1.00

発行 ルネサス エレクトロニクス株式会社  
〒135-0061 東京都江東区豊洲3-2-24 (豊洲フォレシア)

---

RL78 ファミリ

**RENESAS**

ルネサスエレクトロニクス株式会社

R20UT5371JJ0100