

RL78/G22 Multiwavelength Smoke Detector 評価ボード

マニュアル ハードウェア編

16 ビット・シングルチップ・マイクロコンピュータ

RL78 ファミリ

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

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/

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 マイクロコントローラで Multiwavelength Smoke Detector のアプリケーションを開発するユーザーを対象としています。このマニュアルを使用するには、電気回路、論理回路、マイクロコンピュータに関する基本的な知識が必要です。

このマニュアルは、大きく分類すると、製品の概要、仕様、使用上の注意で構成されています。

本マイコンは、注意事項を十分確認の上、使用してください。注意事項は、各章の本文中、各章の最後、注意事項の章に記載しています。

改訂記録は旧版の記載内容に対して訂正または追加した主な箇所をまとめたものです。改訂内容すべてを記録したものではありません。詳細は、このマニュアルの本文でご確認ください。

Multiwavelength Smoke Detector ソリューションでは次のドキュメントを用意しています。ドキュメントは最新版を使用してください。最新版はルネサス エレクトロニクスのホームページに掲載されています。

ドキュメントの種類	記載内容	資料名	資料番号
ユーザーズマニュアル ハードウェア編	ハードウェアの仕様（ピン配置、メモリマップ、周辺機能の仕様、電気的特性、タイミング）と動作説明 ※周辺機能の使用方法はアプリケーションノートを参照してください。	RL78/G22 Multiwavelength Smoke Detector 評価ボード マニュアル（ハードウェア編）	本ユーザーズマニュアル
ユーザーズマニュアル ソフトウェア編	CPU 命令セットの説明	RL78/G22 Multiwavelength Smoke Detector 評価ボード マニュアル（ソフトウェア編）	R01US0776
アプリケーションノート	周辺機能の使用法、応用例 参考プログラム C 言語によるプログラムの作成方法	ルネサス エレクトロニクスホームページに掲載されています。	
Renesas Technical Update	製品の仕様、ドキュメント等に関する速報		

目次

1. 導入.....	1
1.1 ルネサスコンポーネントの統合によるシステムの利点.....	2
1.2 アナログフロントエンド IC RAA23910X の特長.....	2
2. POC 基板構成.....	3
2.1 POC 基板の電源.....	3
2.1.1 電源仕様.....	3
2.1.2 内部回路の動作電圧.....	4
2.1.3 逆流防止回路.....	5
2.1.4 主電源 (Main PCB).....	6
2.1.5 USB 電源 (Add-On PCB).....	6
2.1.6 E2 Lite 電源 (Add-On PCB).....	7
2.1.7 ユーザシリアル電源 (Add-On PCB).....	8
2.1.8 デバッグ電源 (Main PCB).....	8
2.2 電流制限回路 (Conventional Type の Smoke Detector 向け).....	9
2.3 通知信号発生回路 (Conventional Type の Smoke Detector 向け).....	10
2.4 マイクロコントローラ(RL78/G22).....	11
2.4.1 マイクロコントローラのピン配置と機能.....	13
2.5 ADC 用アナログ基準電圧.....	14
2.6 ユーザボタン及びインジケータ LED.....	15
2.6.1 ユーザボタン.....	15
2.6.2 インジケータ LED.....	16
2.7 アナログフロントエンド IC RAA23910X.....	17
2.8 光電検出コンポーネント (送信光用 LED, フォトダイオード).....	19
2.8.1 送信 (送信光用 LED).....	19
2.8.2 受信 (フォトダイオード).....	20
2.9 RL78/G22 デバッグ用エミュレータインターフェース.....	21
2.10 ユーザシリアルインターフェース.....	22
3. BOM (部品表).....	23
3.1 主要部品.....	23
3.2 煙検出のための部品.....	23
3.3 実装部品一覧.....	24
3.4 未実装部品.....	25
4. POC 基板レイアウト.....	26

4.1	POC 基板構造	26
4.2	POC 基板仕様	26
4.3	表面(L1層)/裏面(L4層)レイアウト (透過ビュー)	27
4.4	表面レイアウト (L1層: 部品実装面)	28
4.5	裏面レイアウト (L4層: センサ部品実装面)	29
4.6	光電センサ及びスモークチャンバーの取付け	30
5.	POC 基板写真.....	32
5.1	表面 (L1層: 部品実装面)	32
5.2	裏面 (L4層: LED 及びフォトダイオード実装面)	33
5.3	主要部品の配置	34
6.	用語.....	35
7.	参考.....	36

RL78/G22

Multiwavelength Smoke Detector 評価ボードマニュアル(ハードウェア編)

1. 導入

このユーザーズマニュアル（ハードウェア編）は RL78/G22 マイコンと AFE（Analog Front-End IC）を使用した Multiwavelength Smoke Detector POC 基板(以下、POC 基板)の機能について説明することを目的としています。

本件対象のハードウェア及びサンプルソフトウェアはあくまで開発の為の参考用途であり、弊社が製品としての動作を保証するものではありません。ハードウェア及びサンプルソフトウェアを使用する場合は、適切な環境で十分な評価をした上で御使用ください。

動作確認デバイス

サンプルソフトウェアは Multiwavelength Smoke Detector 内に実装している下記のデバイスで動作を確認しています。

- ・ RTK7RL22SMD00000BJ （Smoke Detector 基板）
- ・ R7F102GBE2DNP#YJ1 （基板内 MCU）
- ・ RAA23910X （基板内 AFE）

1.1 ルネサスコンポーネントの統合によるシステムの利点

- Smoke Detector 用低電力アナログフロントエンド IC の RAA23910X には、2xLED ドライバ、プログラマブルゲイントランスインピーダンスアンプを備えた 2x Photodiode 入力、ADC + DAC、MCU 電源用リニアレギュレータ、3.3V または 9V の動作を各備えておりディスクリート設計と比較して、部品数、基板スペース、及びシステム全体のコストを大幅に削減できます。
- 高度に統合された AFE により、異なる IR 波長の光検出に使用できるため、Smoke Detector の精度が大幅に向上し、UL217 または UL268 準拠の Multiwavelength Smoke Detector システムの検討が可能になります。
- 小ピン・低コストの RL78/G22 マイコン搭載の DataFlash で、アラームカウンタ、稼働時間計などの不揮発性データストレージの実現が可能です。
- 最小の BOM 数と小さなソリューションサイズの実現が可能です。

1.2 アナログフロントエンド IC RAA23910X の特長

高集積 RAA23910X は、主に住宅用煙探知器の設計に焦点を当てた Multiwavelength Smoke Detector システムに必要なすべての周辺機器と機能が含まれています。したがって、MCU + AFE の 2 つの主要コンポーネントのみで Multiwavelength Smoke Detector に対応した電子回路を実現することが容易です。

- 8 ビット DAC 調整可能な電流(45mA~300mA、または 90mA~600mA)
- 光検出器 TIA アンプ+ PGA(最大 160MV/A のプログラマブルゲイン)
- 光検出器入力用の 10 ビット ADC
- 汎用 I/O - 単線 TX/RX インターフェース
- マイコン電源用 LDO
- SPI インターフェース

この AFE は、すべての統合機能と柔軟なパラメータ化機能(LED 電流選択、PGA ゲイン設定等)を備えており、さまざまなシステム・アプローチを解決するための柔軟な実装を可能にします。

2. POC 基板構成

2.1 POC 基板の電源

POC 基板は、幅広い電源入力を提供します。以下各電源の仕様を記載します。

2.1.1 電源仕様

表 2-1 に各電源の電圧及び電流の仕様を示します。

表 2-1 入力電源及び電流の仕様

用途	名称	想定する接続機器	入力電圧	電流制限	詳細
通常動作用	主電源	受信器(P 型 2 級等)	24~40V	max.160uA	2.1.4
デバッグ用	USB 電源	USB ホスト機器 (MicroB)	5V±5%	なし	2.1.5
	E2 Lite 電源	E2 Lite	3.3V±5%		2.1.6
	ユーザシリアル電源	USB シリアル変換器	5V±5% または 3.3V±5%		2.1.7
	本体基板側デバッグ電源	安定化直流電源 (もしくはジャンプワイヤを介した E2 Lite エミュレータ及び USB シリアル変換器等)	5V±5% または 3.3V±5%		2.1.8

2.1.2 内部回路の動作電圧

POC 基板はショートパッドを半田ショートすることで、内部回路の動作電圧の変更が可能です。各動作電圧モードにおけるショートパッドの設定は表 2-2 を参照してください。

ショートパッドの半田ショートは、5V モードまたは 9V(2.7V)モードに必ず設定してください。(設定を誤った場合、異常動作や基板及び部品の破壊を引き起こす可能性があります)

主電源から電源供給する場合は 5V 及び 9V(2.7V)のどちらのモードにおいても動作可能ですが、デバッグ電源から電源供給する場合は 5V モードで動作します。

表 2-2 内部回路の動作電圧ショートパッド設定表

動作電圧モード	デフォルト設定 (出荷状態)	内部回路の動作電圧		ショートパッド設定 (S: ショート / O: オープン)									
		AFE(送信光用 LED/PD 含む)	MCU	SP 1	SP 2	SP 6	SP 10	SP 11	SP 12	SP 13	SP 14	SP 15	SP 9
5V モード	デフォルト	5V	5V	S	O	S	S	O	O	S	O	S	O
9V (2.7V) モード	-	9V	2.7V	O	S	O	O	S	S	O	S	O	O

また、各ショートパッドの位置は図 2-または基板のシルク印字を参照してください。

切り離し箇所 (TH によるミシン目)

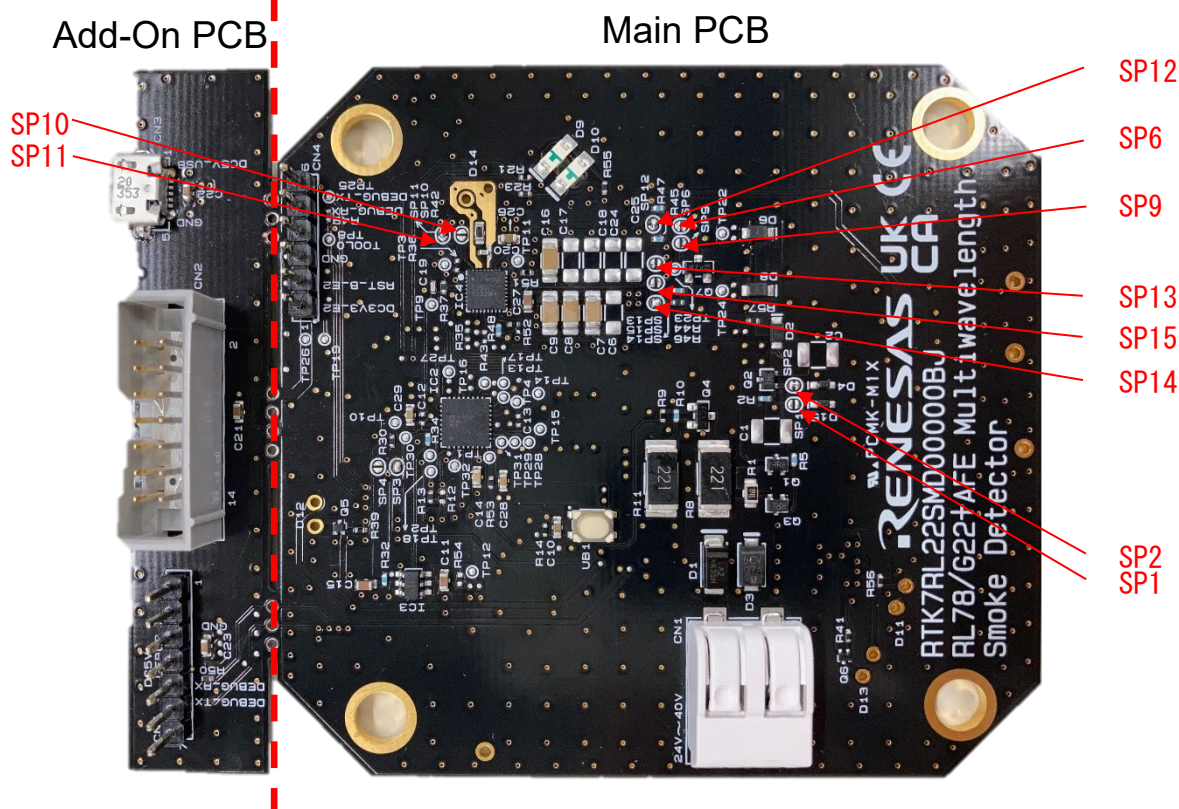


図 2-1 ショートパッド位置

本基板は、Main PCB と Add-On PCB の切り離しが可能です。

2.1.3 逆流防止回路

POC 基板の電源部にはダイオード OR 回路が実装されており、複数の電源装置から同時に電源を供給した場合でも逆電圧が発生しないように保護します。(図 2-1 参照)

ただし、E2 Lite 電源についてはエミュレータの電圧検出機能を使用できるようにダイオード OR 回路を経由しない構成としているため、内部回路の動作電圧変更時に 1.1.1 項と異なるショートパッドを設定する場合は注意が必要です。(E2 Lite 電源の詳細は 2.1.6 項を参照)

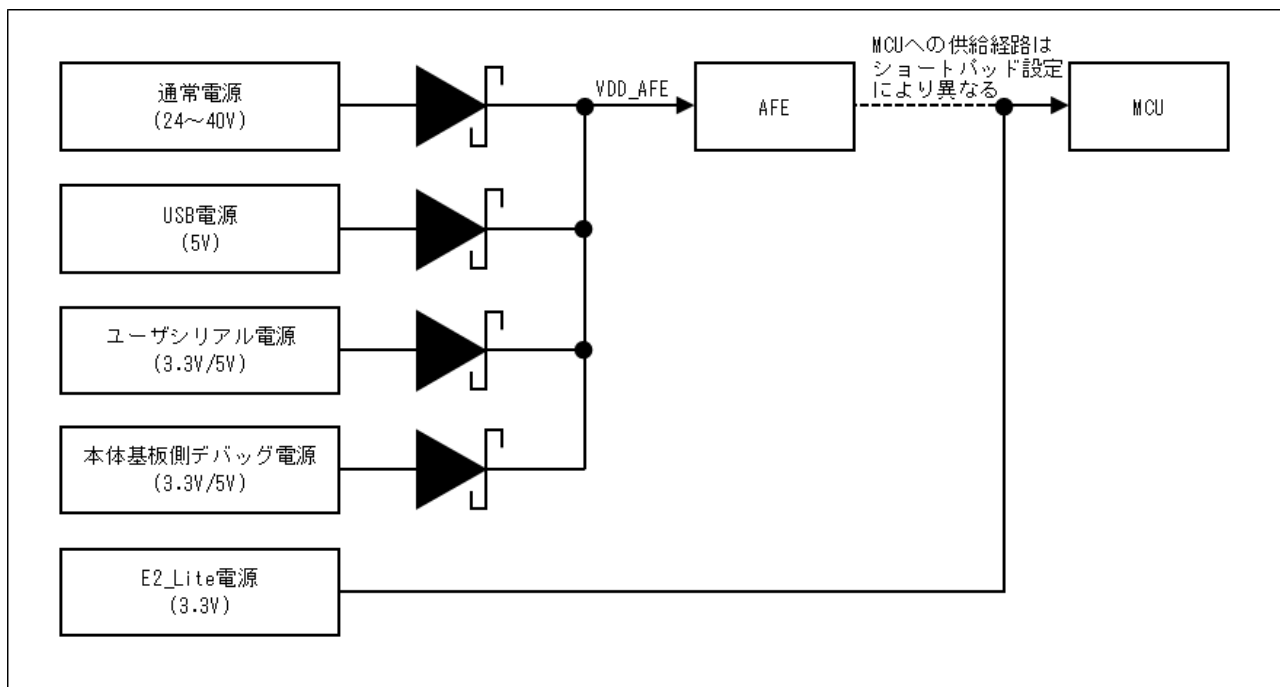


図 2-1 電源ダイオード OR 回路図

2.1.4 主電源 (Main PCB)

受信器接続用の電源ポートを想定しており 24~40V を入力します。本ポートの後段には電流制限回路(2.2 項参照)が実装されているため、受信器からの入力電流は通常 max.160uA に制限されています。ただし、MCU の GPIO により通知信号発生回路(2.3 項参照)を駆動させることで、受信器から min.52mA の電流を引込む(継続消費させる)ことが可能です。

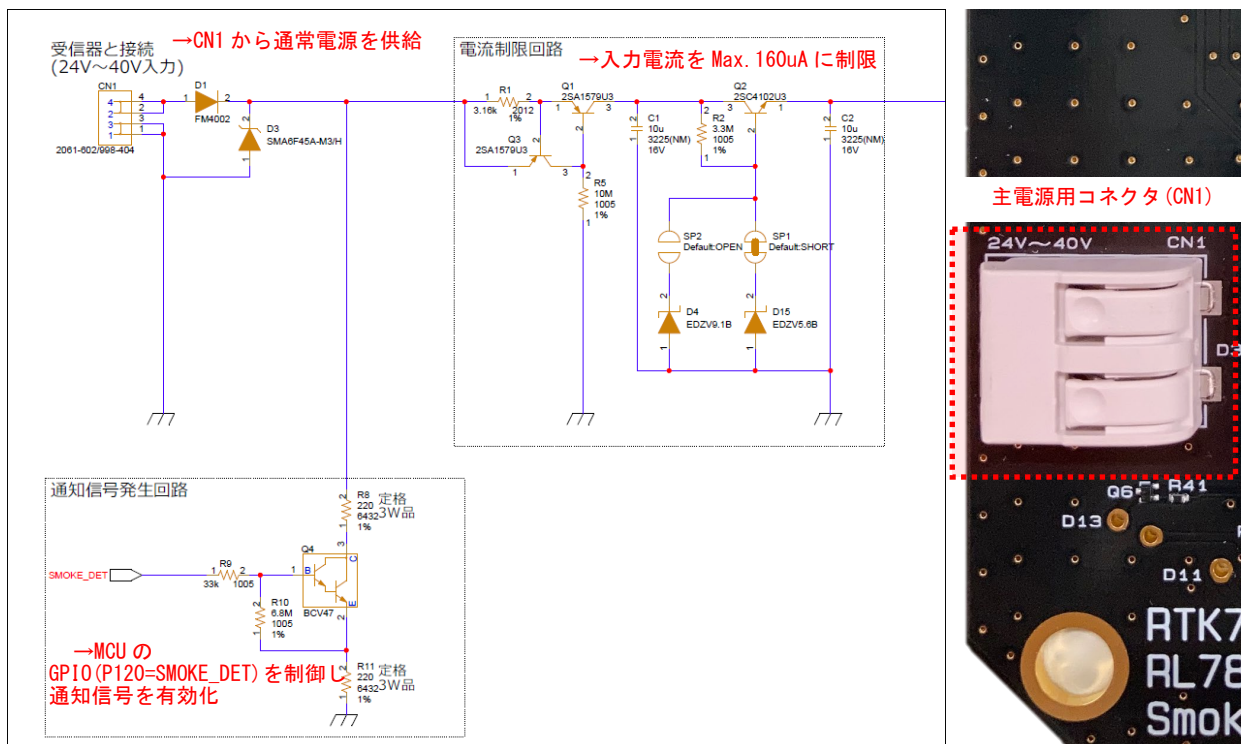


図 2-2 主電源回路図

2.1.5 USB 電源 (Add-On PCB)

USB Micro-B 端子(PC 等の USB ホスト機器)接続用の電源ポートで 5V の供給が可能です。本ポートは電源供給に使用されるもので、USB 通信及びネゴシエーション機能はありません。また、本ポートからの電源ラインは電流制限回路を経由しないため、max.160uA の電流制限を受けずに電源供給が可能です。

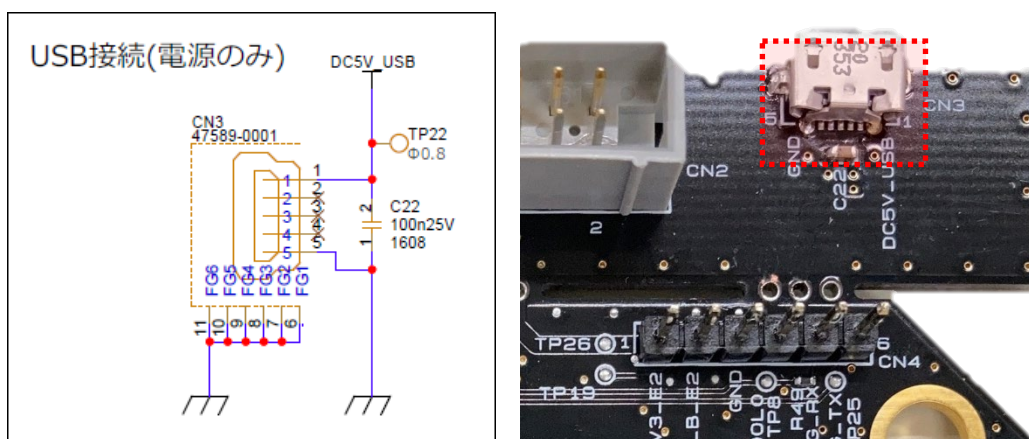


図 2-3 microUSB による給電

2.1.6 E2 Lite 電源 (Add-On PCB)

E2 Lite エミュレータ接続用のポートで、3.3V の供給が可能です。通常、本ポートからの電源は MCU にのみ供給されるため、AFE 及送信光用 LED 及び PD は動作しません。

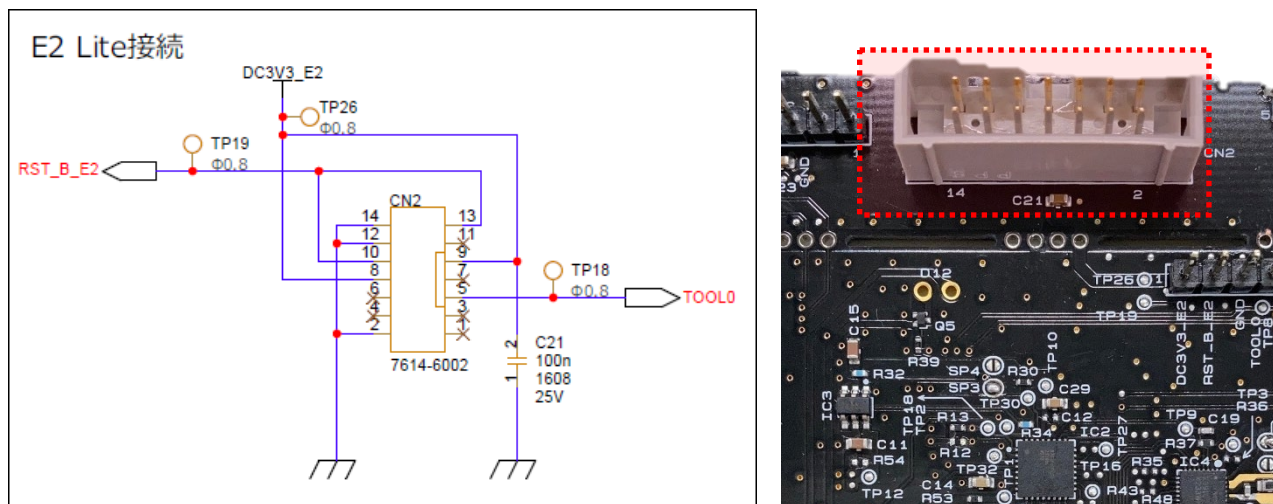


図 2-4 E2 Lite による電源供給

ただし、ショートパッドの設定を以下の通り変更することで AFE にも供給することが可能ですが、送信光用 LED については動作しない可能性があるため注意が必要です。

表 2-3 E2 Lite 使用 AFE 動作ショートパッド設定表

ショートパッド設定 (S : ショート / O : オープン)							
SP 1	SP 2	SP 6	SP 10	SP 11	SP 14	SP 15	SP 9
S	O	S	S	O	O	O	S

SP1 及び SP2 の設定は E2 Lite 電源の動作に直接関係しませんが、誤って主電源から同時に電源供給した場合に E2 Lite エミュレータへ逆電圧が印加されないように、上記の通りに設定して下さい。

また、本ポートからの電源ラインは電流制限回路を経由しないため、max.160uA の電流制限を受けずに電源供給が可能です。

E2 Lite エミュレータを使用して AFE 及び送信光用 LED 及びフォトダイオードを動作させる場合は、E2 Lite からの電源供給ではなく、主電源やユーザーシリアルポート等から 5V 電源を供給してください。

2.1.7 ユーザシリアル電源 (Add-On PCB)

USB シリアル変換器接続用の電源ポートで、5V もしくは 3.3V の供給が可能です。ただし、3.3V 供給の場合は、送信光用 LED が動作しない可能性があるため注意が必要です。また、本ポートからの電源ラインは電流制限回路を経由しないため、max.160uA の電流制限を受けずに電源供給が可能です。

ユーザシリアル機能については 2.10 項を参照してください。

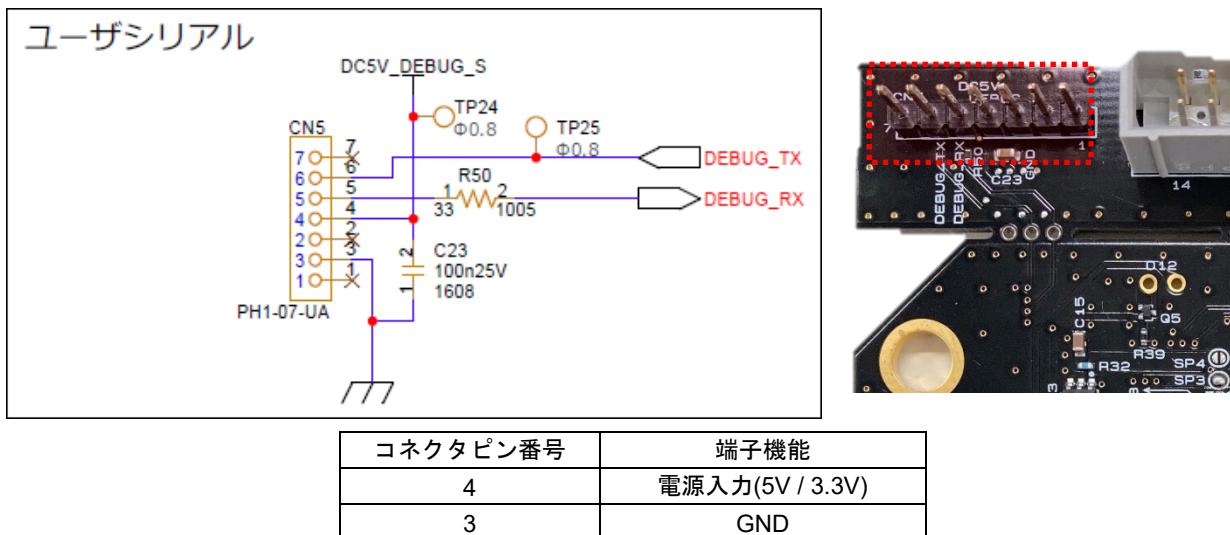


図 2-5 ユーザシリアルインターフェース接続詳細図

2.1.8 デバッグ電源 (Main PCB)

安定化直流電源(またはジャンプワイヤを介した E2 Lite 及び USB シリアル変換器等)を接続し、5V もしくは 3.3V を供給することが可能です。ただし、3.3V 供給時は送信光用 LED が動作しない可能性があるため注意が必要です。また、本ポートからの電源ラインは電流制限回路を経由しないため、max.160uA の電流制限を受けずに電源供給が可能です。

E2 Lite エミュレータによるデバッグ機能については 2.9 項を、ユーザシリアル機能については 2.10 項を参照してください。

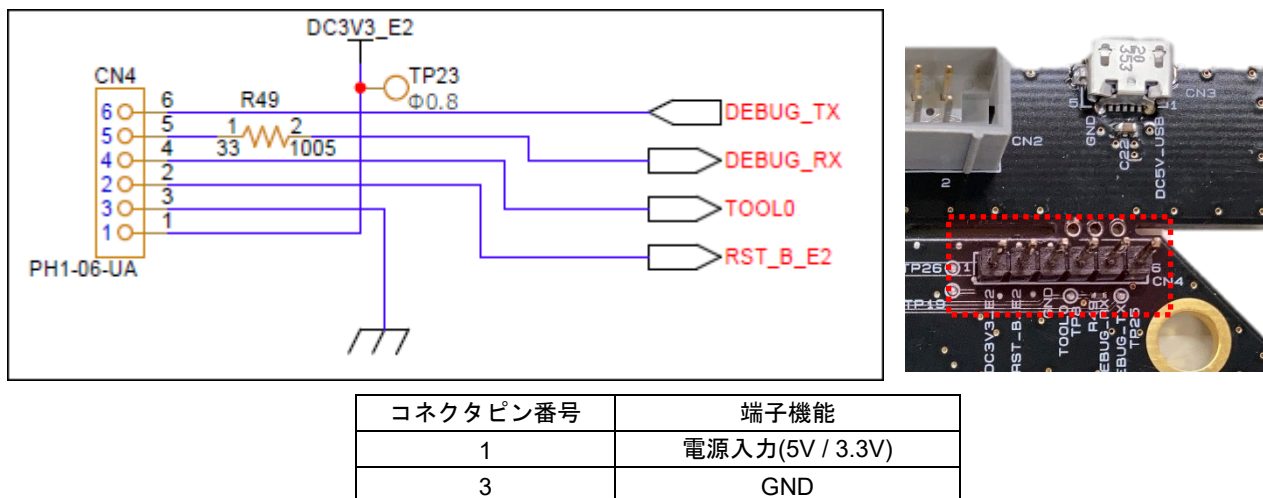


図 2-6 デバッグ電源詳細図

2.2 電流制限回路（Conventional Type の Smoke Detector 向け）

POC 基板は主電源の後段に電流制限回路を持っています。これは受信器からの給電時（主電源給電）に入力電流を $160\mu\text{A}$ 以下に制限するため実装された回路です。一方、デバッグ用(USB / E2 Lite / ユーザシリアル / 本体基板側デバッグ)電源に対して電流は制限されません。

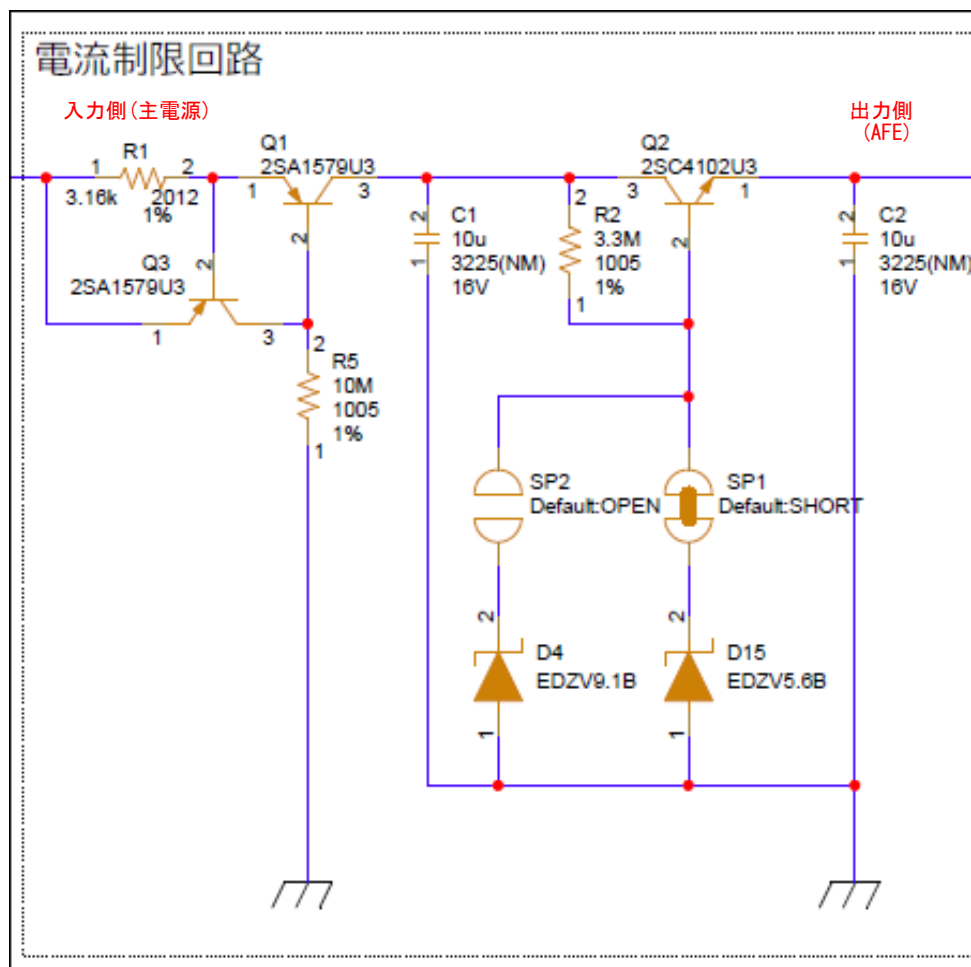
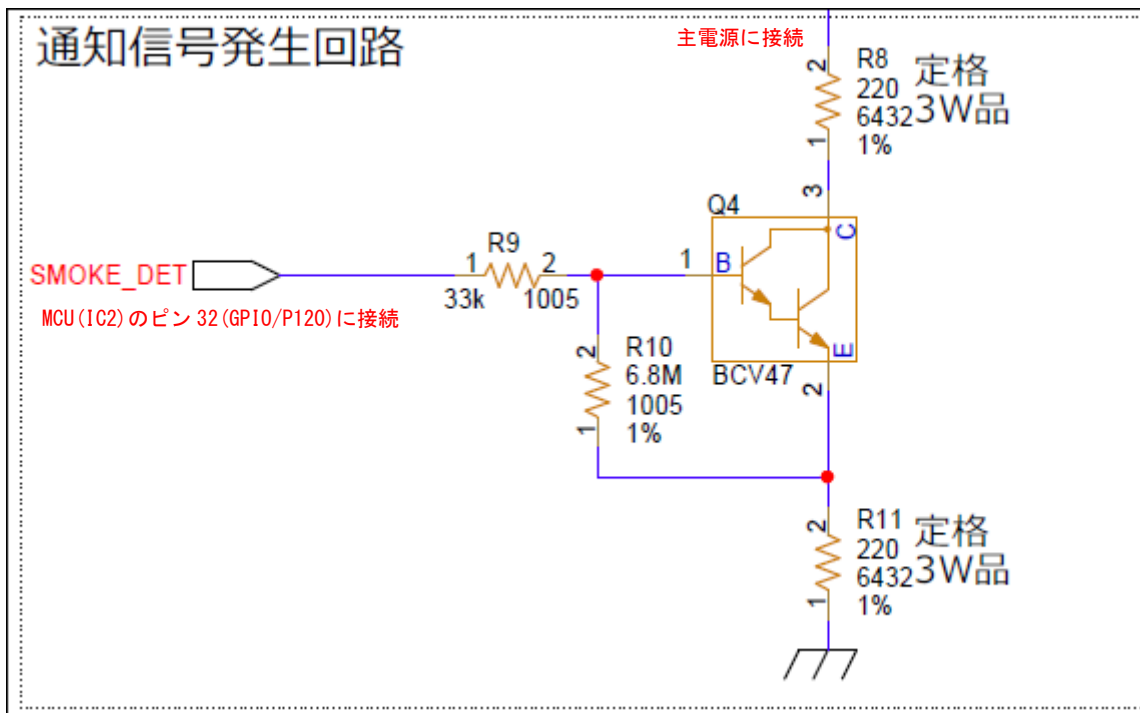


図 2-7 電流制限回路図

また電流制限回路内にはツェナーダイオードが2個実装されており、ショートパッド(SP1 / SP2)の半田ショートを切替えることで電流制限回路の出力(VDD_AFE)電圧を変更することが可能です。その場合は、電流制限回路の後段回路に対しても適宜切替える必要があるため、1.1.1 項参照の上、各ショートパッドの状態を変更してください。

2.3 通知信号発生回路 (Conventional Type の Smoke Detector 向け)

POC 基板は主電源(受信器)に対して通知信号を発生させる回路を持っています。通知信号とは、主電源(受信器)からの入力電流を強制的に min.52mA 以上引込む動作のことで、通知信号の有効及び無効は MCU の GPIO 端子(ポート P120)によって制御が可能です。



通知信号の有無	GPIO(P120) 出力レベル
通知無効	Low
通知有効 (主電源から min.52mA 引込)	High

図 2-8 通知信号発生回路図

2.4 マイクロコントローラ(RL78/G22)

POC 基板は MCU としてルネサス製 RL78/G22 を実装しています。図 2-9 に MCU 部分の回路図を示します。

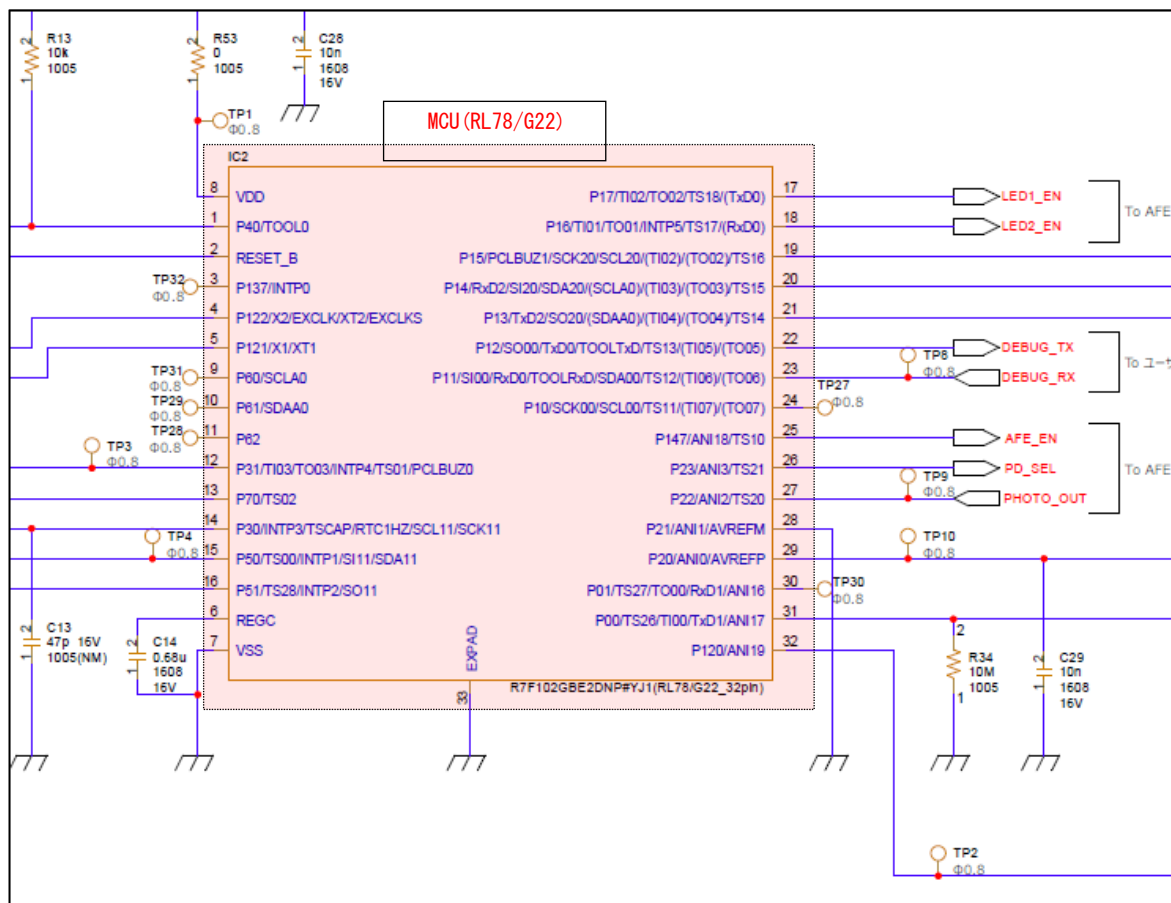


図 2-9 MCU (RL78/G22) 部回路図

MCU の主な機能を以下に抜粋します。

- CPU: RL78 core(max.32MHz)
- 電源: 1.8V to 5.5V
- メモリ: Code Flash 32 or 64KB(本書で扱う MCU は 64KB) / SRAM 4KB / Data Flash 2KB
- タイマ: 16-bit タイマ x8ch / ウォッチドッグ x1ch /
インターバルタイマ 32-bit x1ch モード、16-bit x2ch モード、8-bit x4ch モード
- アナログ入力: 8/10-bit A/D コンバーター x10ch (本書で扱う MCU は 8ch)
- オンチップオシレータ : 32.768kHz~32MHz(High-Speed / Middle-Speed / Low-Speed)

主電源による電源供給の場合、MCU の電源は電流制限回路(2.2 項参照)を通して供給されるため主に低電力による動作が前提となります。

非低電力で動作させる場合は、低電力中に基板内の電源コンデンサ(C6~9/C16~18/C24~25)に電荷を事前チャージする必要があります。図 2-10 に示す様に、非低電力時の動作時間や動作内容に応じて容量を選定し電源コンデンサを追加実装してください。尚、本ボードでは C7~C9、C16 に 10uF の電源コンデンサが標準実装されています。

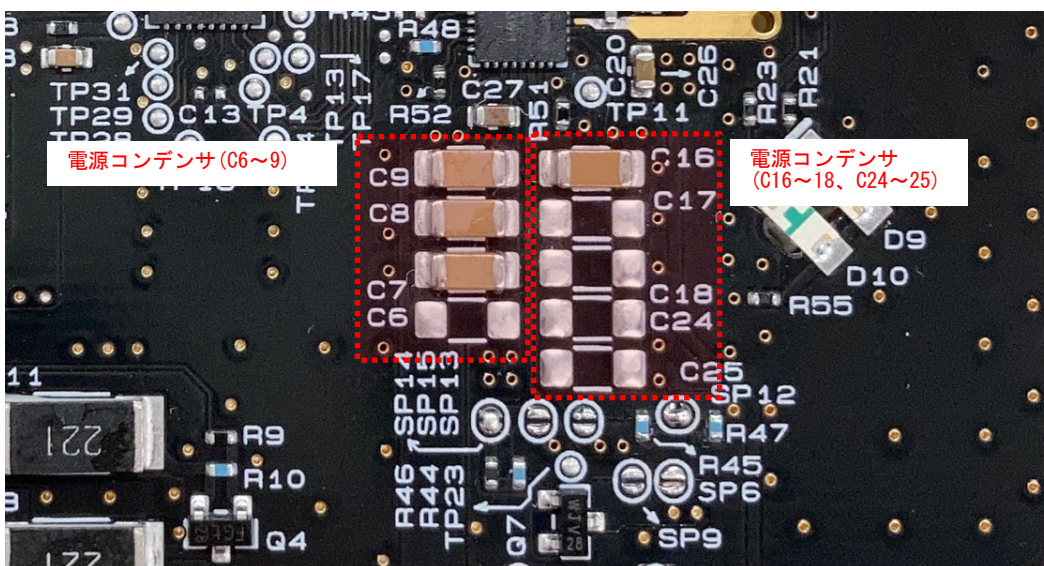
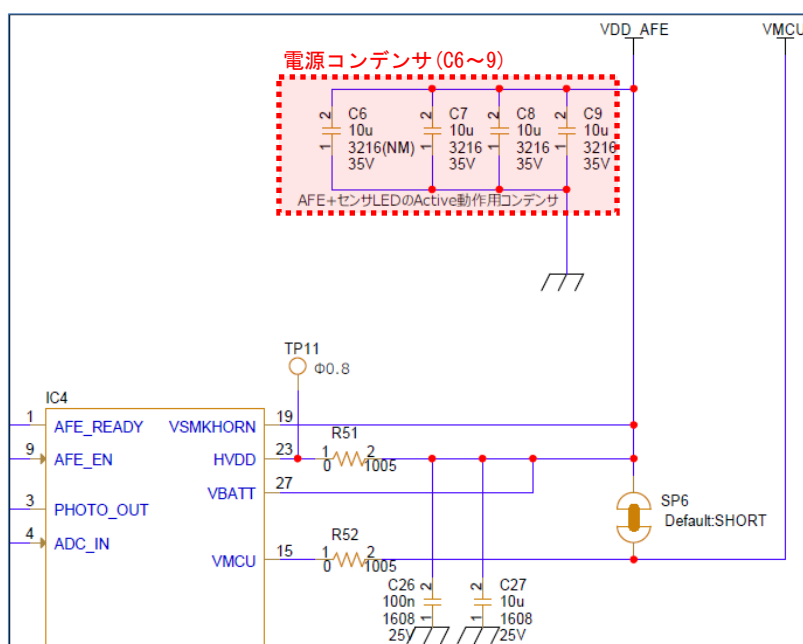
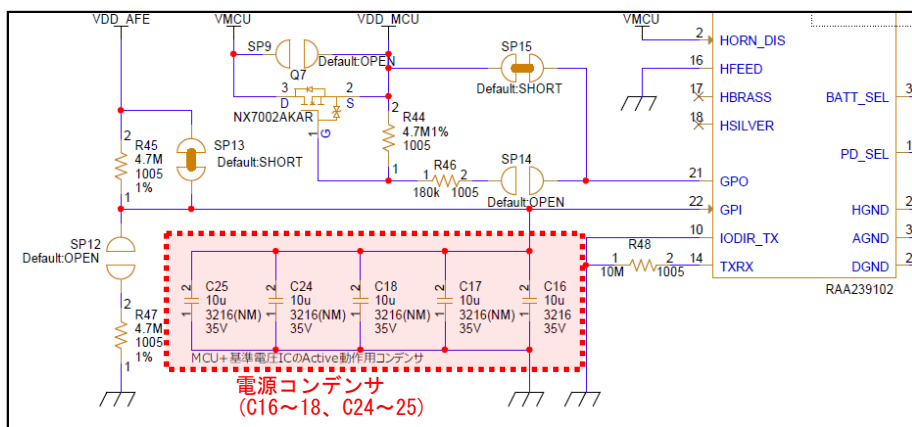


図 2-10 電源コンデンサの実装

2.4.1 マイクロコントローラのピン配置と機能

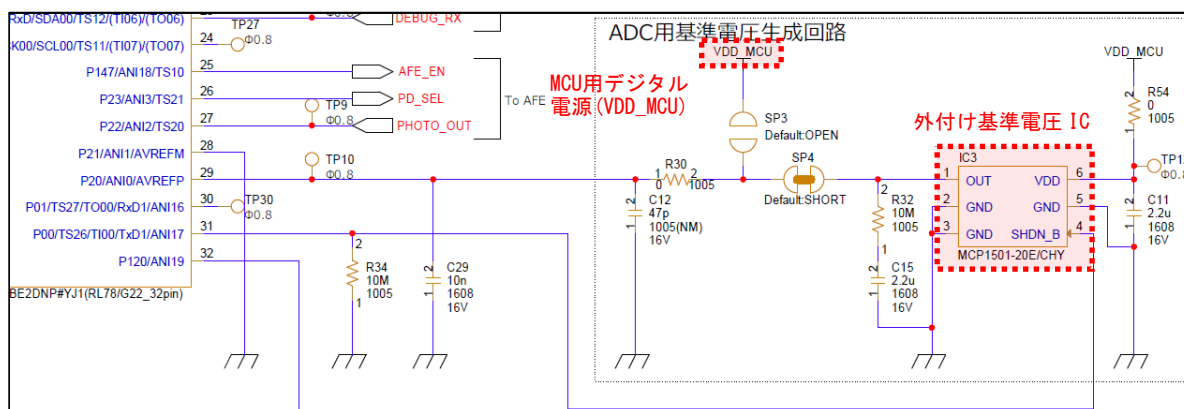
表 2-4 マイクロコントローラピン配置と機能

ピン	PORT	機能 / 内容
1	P40	TOOL0/E2 Lite デバッグ用
2	-	nRESET デバッグ用
3	P137	INTP0
4	P122	煙検出用 LED 切り替え 1_ON
5	P121	煙検出用 LED 切り替え 2_ON
6	-	REGC
7	-	VSS (GND)
8	-	VDD (VDD_MCU:5V or 3.3V)
9	P60	(未使用)
10	P61	(未使用)
11	P62	(未使用)
12	P31	AFE_RDY
13	P70	SPI_CS
14	P30	SPI_SCK
15	P50	SPI_MISO
16	P51	SPI_MOSI
17	P17	煙検出用 LED1_EN
18	P16	煙検出用 LED2_EN
19	P15	USER ボタン
20	P14	インジケータ LED (緑)
21	P13	インジケータ LED (赤) アラーム用
22	P12	DEBUG_TX (ユーザシリアル用)
23	P11	DEBUG_RX (ユーザシリアル用)
24	P10	(未使用)
25	P147	AFE_EN
26	P23	PD_SEL
27	P22	PHOTO_OUT
28	P21	(GND)
29	P20	VREFP (基準電圧入力)
30	P01	(未使用)
31	P00	SHDN (基準電圧 IC シャットダウン用)
32	P120	SMOKE_DET (通信信号発生回路用)

2.5 ADC 用アナログ基準電圧

本基板は MCU のアナログ基準電圧を、以下の 2 つの電圧源から選択することが可能です。

- 外付け基準電圧 IC
- MCU 用デジタル電源 (VDD_MCU)



選択する電圧源	基準電圧レベル(精度)	ショートパッド設定 (S : ショート / O : オープン)	
		SP	SP
外付け基準電圧 IC	2.048V(±1%)	O	S
MCU 用デジタル電源 (VDD_MCU)	5V モード時 : 5V(※) 9V モード時 : 2.7V(±5%)	S	O

【注】※5V モード時の電圧精度については主電源供給の場合は 4.63~5.05V です。デバッグ電源供給時は供給源の精度に依存します。

図 2-11 ADC 用アナログ基準電圧電源選択図

各電圧源はショートパッドによって切り替えが可能で、図 2-11 に示す設定で選択が可能です。

ショートパッドのオープン及びショートの場合には、SP3 及び SP4 を同時にショート状態にしないようご注意ください。(これに従わず通電した場合、異常動作や基板/部品の破壊を引き起こす可能性があります)

また、外付け基準電圧 IC を使用する場合は、MCU の GPIO(P00 ピン 31)から外付け基準電圧 IC の SHDN_B 端子を制御する必要があります。SHDN_B 端子はプルダウン抵抗(10MΩ)によりデフォルト Low(シャットダウン)状態のため、使用時にユーザプログラムで High(シャットダウン解除)へ制御してください。

ただし、主電源による電源供給時(電流制限回路を介しての電源供給時)にシャットダウン解除を継続した場合、電源コンデンサ(2.4 項参照)が放電され MCU 電源電圧が低下し MCU 停止に至る可能性があります。したがって外付け基準電圧 IC を使用する際は電源コンデンサ(2.4 項参照)の電荷チャージ量に応じたシャットダウン解除期間に設定するか、デバッグ電源から電源を供給してください。

2.6 ユーザボタン及びインジケータ LED

POC 基板は図 2-12 のユーザインターフェース周辺回路を持っており、ユーザプログラムでユーザボタンによる動作制御及びインジケータ LED の発光制御が可能です。

Ref.番号	名称	対応する GPIO(ピン番号)
UB1	ユーザボタン	P15(ピン 19)
D9	インジケータ用 LED(緑)	P14(ピン 20)
D10	インジケータ用 LED(赤)	P13(ピン 21)

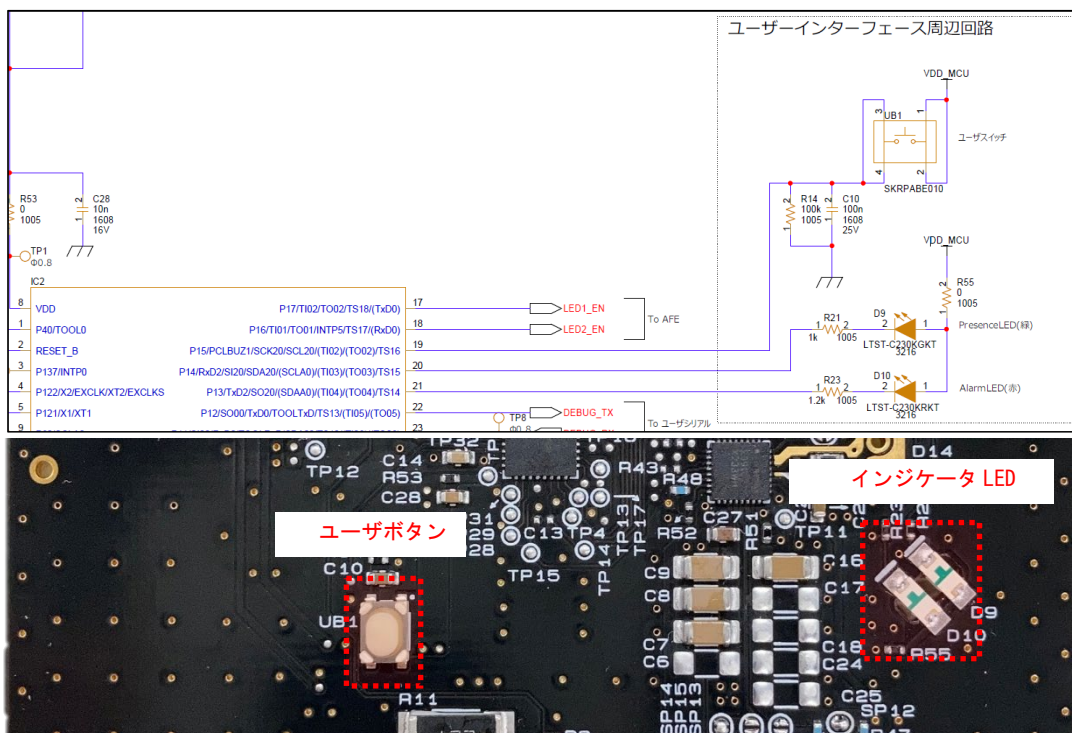


図 2-12 ユーザボタン及びインジケータ LED

2.6.1 ユーザボタン

ユーザボタンの押下状態及び非押下状態と MCU の端子状態との関係を図 2-13 に示します。

ボタンの状態	GPIO P15 端子状態
押下中	High(VDD_MCU 電圧レベル)
非押下中	Low(GND レベル)

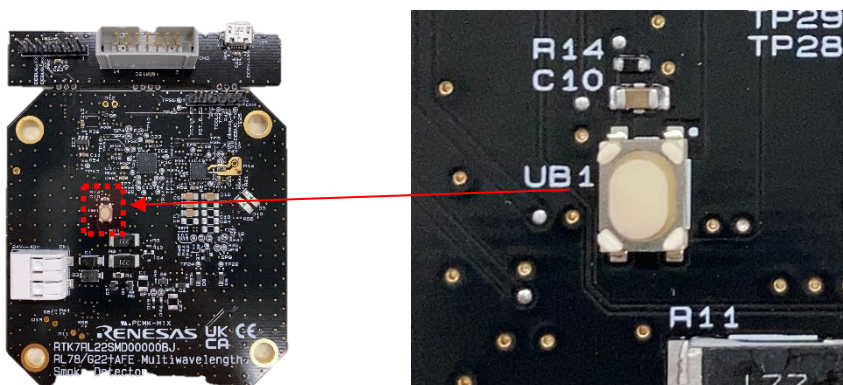


図 2-13 ユーザボタン

本ボタン押下中は常に 100k Ω を介して VDD_MCU 電源及び GND 間がショートします。そのため、主電源による電源供給時(電流制限回路を介しての電源供給時)に本ボタンを押下し続けた場合、電源コンデンサ(2.4 項参照)が放電されるため MCU の電源電圧が低下し、MCU が停止もしくは起動しなくなる可能性があります。

したがって、ユーザボタンを使用する際は電源コンデンサ(2.4 項参照)の電荷チャージ量に応じた押下時間に設定するか、デバッグ電源から電源を供給してください。

2.6.2 インジケータ LED

各インジケータ LED と GPIO ポートの対応を図 2-14 に示します。インジケータ LED(緑及び赤)は、MCU の GPIO を Low 駆動することで点灯状態となります。また、インジケータ LED は図 2-14 の基板位置に実装されています。

Ref. 番号	名称	対応する GPIO(ピン番号)
D9	インジケータ用 LED(緑)	P14(ピン 20)
D10	インジケータ用 LED(赤)	P13(ピン 21)

GPIO 制御	LED の状態
High	消灯
Low	点灯

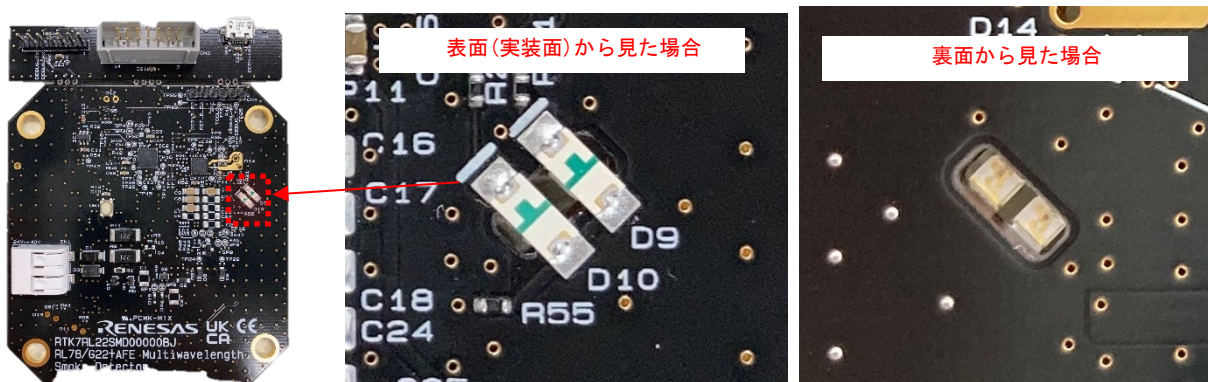


図 2-14 インジケータ LED

本 LED 点灯中は常に 1k Ω を介して VDD_MCU 電源及び GND 間がショートします。そのため、主電源による電源供給時(電流制限回路を介しての電源供給時)に LED を点灯し続けた場合、電源コンデン(2.4 項参照)が放電されるため MCU 電源電圧が低下し、MCU が停止もしくは起動しなくなる可能性があります。

したがって、インジケータ LED を使用する際は電源コンデンサ(2.4 項参照)に応じた点灯時間に収めるか、デバッグ電源から電源を供給してください。

2.7 アナログフロントエンド IC RAA23910X

POC 基板はアナログフロントエンド IC として RAA23910X を搭載しています。

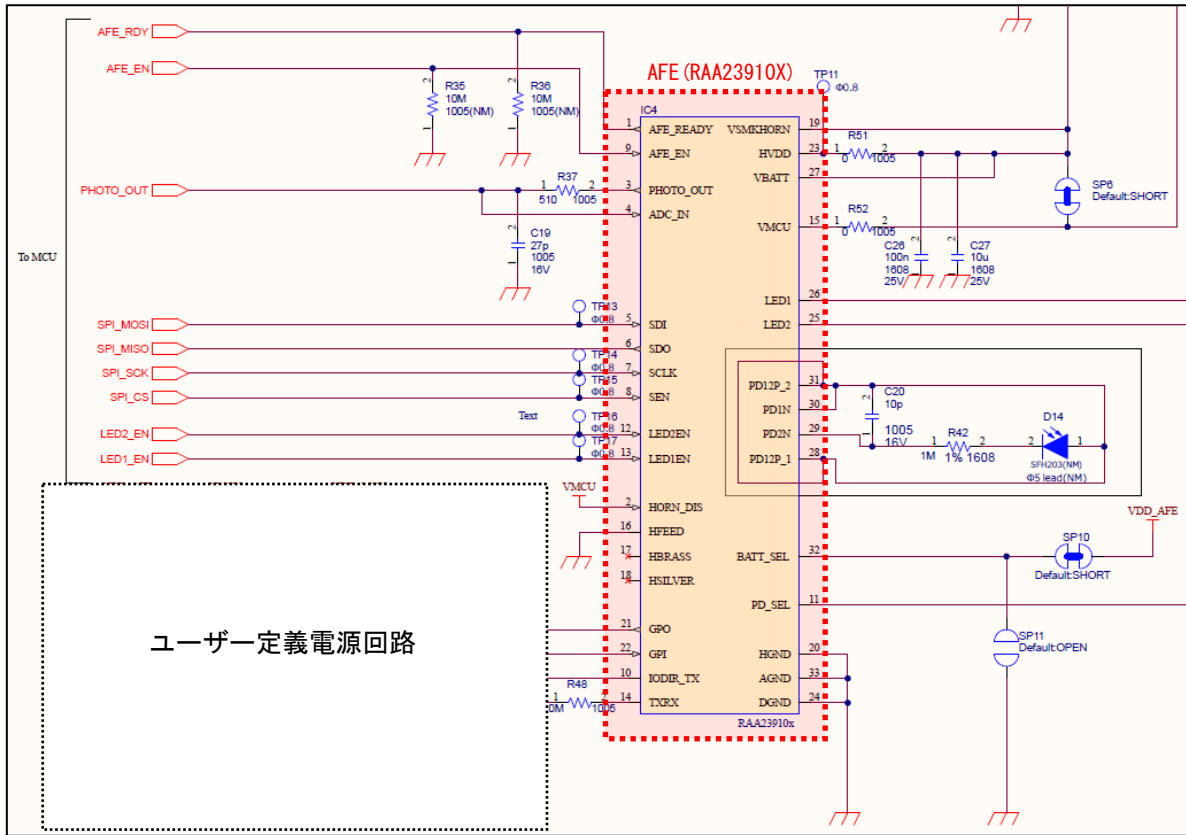


図 2-15 アナログフロントエンド IC (RAA23910X)

AFE の主な機能を以下に示します。

- 選択可能な IC 電源及び LDO 出力
3-5V または 9V の電源電圧に対応します。また 9V 供給時には 2.7V の LDO 出力が利用可能です。
- SPI インターフェース
SPI プロトコル(4MHz)を介してアクセス可能な 31 個の揮発性レジスタを持っています。
- LED ドライバ(8bitDAC/2ch)
ドライブ電流が調整可能(45mA~300mA または 90mA~600mA)な LED 駆動用 8bit DAC を 2ch 持っています。本基板では MCU から LED 切替え回路を制御することで合計 2ch の LED 駆動が可能です。(2.8.1 項参照)
- 光検出回路(10bitADC/TIA/PGA/1ch)
光検出器アンプ(TIA/、PGA)及び光検出用 10bitADC を持っています。光検出器アンプの出力電圧は AFE 内部で AD 変換し内部レジスタへ値を格納する他、PHOTO_OUT 端子から直接出力することが可能です。POC 基板においては、PHOTO_OUT 端子を MCU の ADC 入力(ANI2 ピン 27)と接続しているため、MCU 側の ADC を利用した変換が可能です。(2.8.2 項参照)
- ユーザー定義の電源回路
Conventional Type の Smoke Detector 開発でルネサスマイコンを使う場合は、ユーザーが定義する電源回路にはこのような回路が必要です。
外部 IC リセット信号を生成するためのスイッチング回路を持っています。リセット解除動作としては、GPI 入力>3.5V のとき GPO が出力オン(GPO=VSMKHORN 電圧)となり、その後 GPI 電圧が 3.0V を下回るまでは GPO 出力を維持します($t_r=3.5/t_f=3.0$ のヒステリシスを持ちます)。GPO 出力オフ時はフローティング(内部プルダウンなし)状態です。本基板では、AFE は MCU 電源 (VDD_MCU)の電源経路にバイパスしており、VDD_AFE 電圧の立ち上がり後に VDD_MCU 電圧が供給されるよう機能します。

2.8 光電検出コンポーネント（送信光用 LED, フォトダイオード）

POC 基板は送信光用 LED 及びフォトダイオードの各実装用スルーホール(以下、TH)を持っており、LED は 3 個まで実装が可能です。詳細についてはそれぞれ送信側と受信側に分けて記載します。送信光用 LED 及びフォトダイオードの基板上的位置（ボード裏面）を図 2-16 に示します。

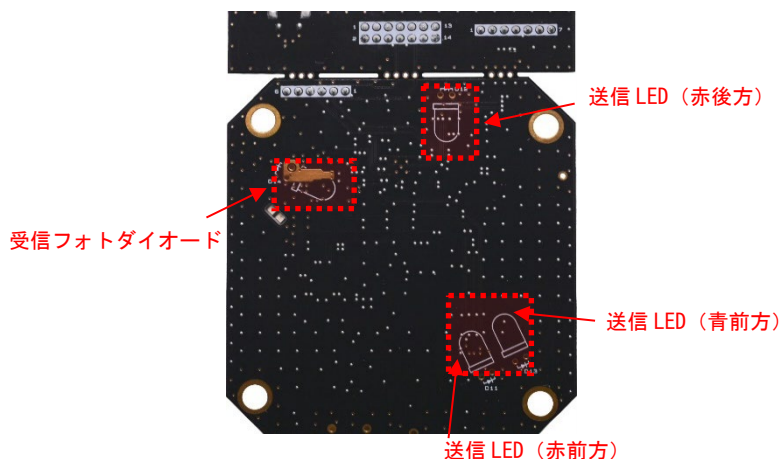
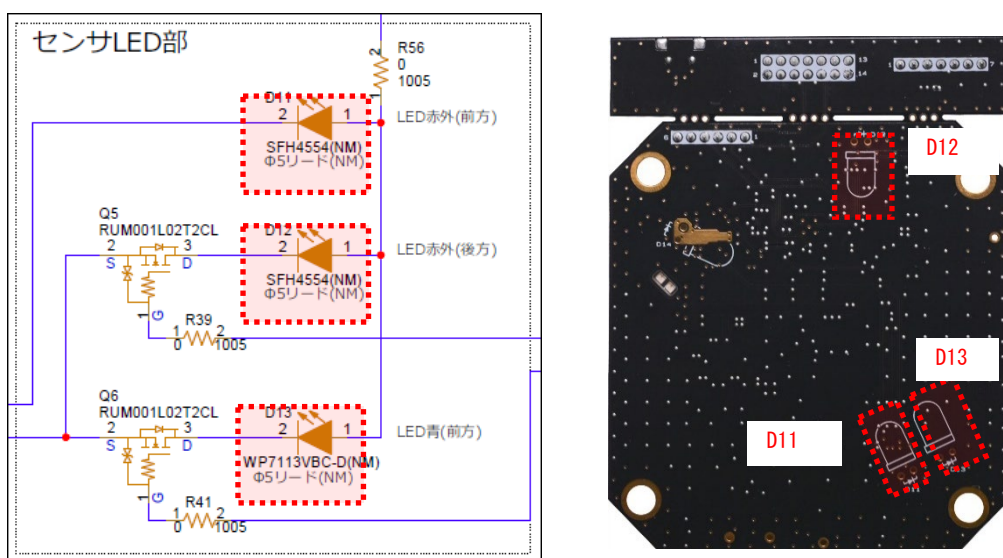


図 2-16 送信光用 LED 及びフォトダイオード

2.8.1 送信（送信光用 LED）

本基板は送信光用 LED が実装可能な TH を 3ch 持っています。回路図と実装箇所の対応を図 2-17 に示します。（アノード及びカソードの向きは、TH 付近の基板シルクを参照してください。）

送信光用 LED 部には切替え回路があり、対応する MCU の GPIO を High 駆動することで D12 もしくは D13 のどちらかを AFE の LED2 端子に接続するかについて選択が可能です。LED のドライブ電流等は AFE 側で制御が可能です。詳細は AFE(RAA23910X)のデータシートを参照してください。



Ref.番号	切替え用 GPIO 端子	接続 AFE 端子
D11	なし(切替え不可、常に有効)	LED1(ピン 26)
D12	P122(High で接続)	LED2(ピン 25)
D13	P121(High で接続)	

図 2-17 LED 回路図及び実装箇所

2.8.2 受信（フォトダイオード）

本基板は赤外線受光用フォトダイオードを実装するための TH を 1ch 持っています。回路図と実装箇所の対応を図 2-18 に示します。(アノード及びカソードの向きは、TH 付近の基板シルクを参照してください。)

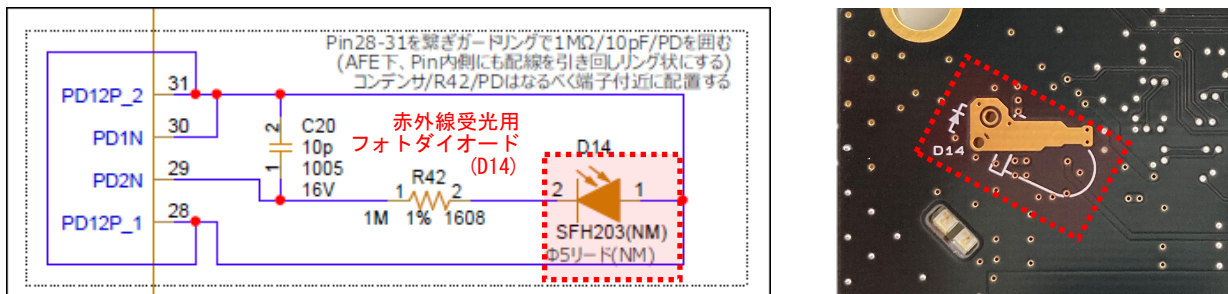


図 2-18 フォトダイオード回路図及び実装箇所

フォトダイオードの受光信号は AFE 内蔵の受光アンプ(TIA/PGA)に接続されており、アンプの設定は AFE のレジスタより設定が可能です。詳細は AFE(RAA23910X)のデータシートを参照してください。

また、アンプの出力電圧は AFE 内部で AD 変換し内部レジスタへ値を格納するほか、図 2-19 に示す PHOTO_OUT 端子から直接出力することが可能です。本基板においては、PHOTO_OUT 端子を MCU の ADC 入力(ANI2 ピン 27)と接続しているため、MCU 側の ADC を利用した変換が可能です。(MCU アナログ基準電圧源については 2.5 項を参照)

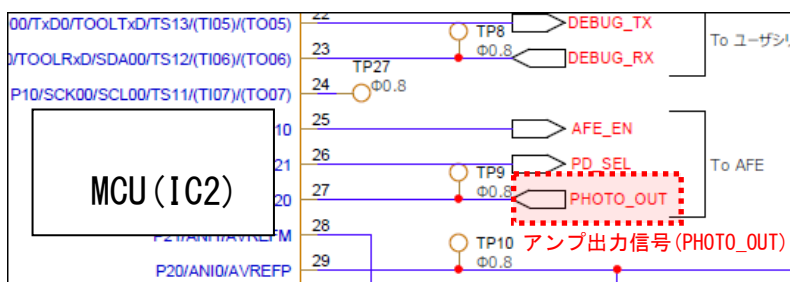


図 2-19 PHOTO_OUT 信号出力

2.9 RL78/G22 デバッグ用エミュレータインターフェース

POC 基板の Add-On PCB は、図 2-21 に示す E2 Lite エミュレータ 14 ピンコネクタを持っており、これを介してプログラムのインストールが可能です。

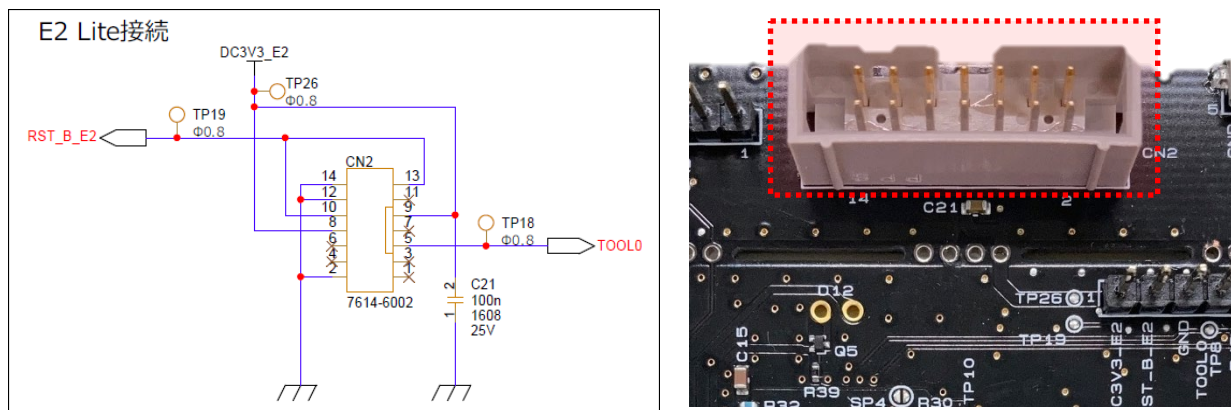


図 2-20 E2 Lite エミュレータインターフェース 14 ピンコネクタ

ただしデバッグ時の電源供給を E2 Lite から行う場合、供給電圧の都合上、基板内の一部機能が動作しません(2.1.6 項参照)。したがって、デバッグ時には USB 電源(2.1.5 項参照)から電源供給することを推奨します。

POC 基板は Main PCB に図 2-21 に示すデバッグコネクタを持っており、Add-On PCB を切り離した後もプログラムのインストールが可能です。ただし本体側デバッグコネクタは、2.54 ピッチのピンヘッダであるためデバッグツール(E2 Lite 等)を接続する際は、別途ジャンパ線等が必要となります。

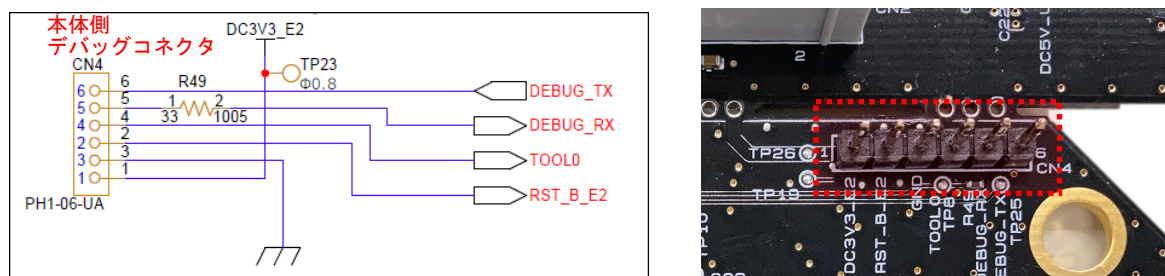


図 2-21 デバッグコネクタ

2.10 ユーザシリアルインターフェース

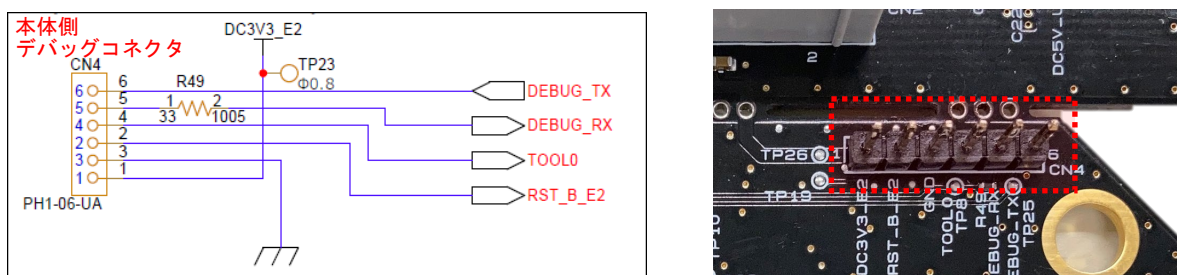
POC 基板は Add-On PCB にさまざまなユースケースで利用が可能な

図 2-22 のシリアル通信端子を持っています。

ポート(GPIO/UART)	ユーザシリアルコネクタ ピン番号
P12/TxD0	6
P11/RxD0	5
GND	3

図 2-22 ユーザシリアルコネクタ

また Main PCB に図 2-24 のデバッグコネクタを持っており、Add-On PCB を切り離した場合でもシリアル通信が可能です。



ポート(GPIO/UART)	本体側デバッグコネクタ ピン番号
P12/TxD0	6
P11/RxD0	5
GND	3

図 2-23 デバッグコネクタ

その他、本コネクタは電源供給機能を持つ USB シリアル変換器との接続を想定しており、基板に対して電源供給が可能です。(2.1.8 項参照)

3. BOM（部品表）

本章では、基板で使用される部品について記載します。

3.1 主要部品

POC 基板の主要部品を表 3-1 主要部品表に示します。

表 3-1 主要部品表

品名	型名	詳細
MCU	R7F102GBE2DNP#YJ1 (RL78/G22)	CPU 動作時 : 37.5 uA/MHz、STOP(4KB の SRAM 保持)時 : 200nA の業界最小レベルの低消費電流に加え、豊富な静電容量タッチチャネルを搭載したマイクロコントローラです。
AFE	RAA23910X	UL217 または UL268 準拠の光電式煙探知機用の低電力アナログフロントエンド IC です。最小限の外部コンポーネントと組合せて、煙検出機能を実現します。

3.2 煙検出のための部品

煙検出の為に送信光用 LED、フォトダイオード及びスモークチャンバーが必要となります。

3.3 実装部品一覧

本基板の実装部品を表 3-2～表 3-3 に示します。

表 3-2 実装部品一覧表(1/2)

品名	Ref.	員数	型名	定数	パッケージ
コネクタ	CN1	1	2061-602/998-404	-	-
コネクタ	CN2	1	7614-6002BL	-	-
コネクタ	CN3	1	47589-0001	-	-
コネクタ	CN4	1	PH1-06-UA	-	-
コネクタ	CN5	1	PH1-07-UA	-	-
キャパシタ	C7,C8,C9,C16	4	GRM319R6YA106MA12D	10uF	3216
キャパシタ	C10,C21,C22, C23,C26	5	GCJ188R71E104KA12D	100nF	1608
キャパシタ	C11,C15	2	GRM188C71C225KE11D	2.2uF	1608
キャパシタ	C14	1	GRM188C71C684KA12D	0.68uF	1608
キャパシタ	C19	1	GJM1555C1H270FB01D	27pF	1005
キャパシタ	C20	1	GCM1555C1H100JA16D	10pF	1005
キャパシタ	C27	1	GRM188R61E106KA73J	10uF	1608
キャパシタ	C28,C29	2	GCM188R71H103KA37J	10nF	1608
ダイオード	D1	1	FM4002	-	DO-214AC
ダイオード	D2,D6,D8	3	RB160VAM-60TR	-	SOD-323HE
ダイオード	D3	1	SMA6F45A-M3/H	-	DO-221AC (SlimSMA)
ダイオード	D4	1	EDZVT2R9.1B	-	1608
ダイオード	D9	1	LTST-C230KGKT	-	3216
ダイオード	D10	1	LTST-C230KRKT	-	3216
ダイオード	D15	1	EDZVT2R5.6B	-	-
MCU	IC2	1	R7F102GBE2DNP#YJ1	-	HWQFN-32
基準電圧 IC	IC3	1	MCP1501-20E/CHY	-	SOT-23
AFE	IC4	1	RAA23910X	-	QFN-32
トランジスタ	Q1,Q3	2	2SA1579U3T106R	-	SOT-323
トランジスタ	Q2	1	2SC4102U3T106R	-	SOT-323
ダーリントン トランジスタ	Q4	1	BCV47,215	-	TO-236AB
NchMOSFET	Q5,Q6	2	RUM001L02T2CL	-	VMT3
NchMOSFET	Q7	1	NX7002AKAR	-	SOT-23-3

表 3-3 実装部品一覧表(2/2)

品名	Ref.	員数	型名	定数	パッケージ
抵抗	R1	1	ESR10EZPF3161	3.16k Ω	2012
抵抗	R2	1	RK73H1ETTP3304F	3.3M Ω	1005
抵抗	R5	1	RK73H1ETTP1005F	10M Ω	1005
抵抗	R8,R11	2	3522220RJT	220 Ω	6432
抵抗	R9	1	ERJ-2RKF3302X	33k Ω	1005
抵抗	R10	1	RK73H1ETTP6804F	6.8M Ω	1005
抵抗	R12,R13	2	ERJ-2RKF1002X	10k Ω	1005
抵抗	R14	1	ERJ-2RKF1003X	100k Ω	1005
抵抗	R21	1	ERJ-2RKF1001X	1k Ω	1005
抵抗	R23	1	ERJ-2RKF1201X	1.2k Ω	1005
抵抗	R30,R39,R41,R51, R52,R53,R54,R55, R56,R57	10	ERJ-2GE0R00X	0 Ω	1005
抵抗	R32,R34,R48	3	RK73H1ETTP1005F	10M Ω	1005
抵抗	R37	1	ERJ-2RKF5100X	510 Ω	1005
抵抗	R42	1	ERJ-3EKF1004V	1M Ω	1608
抵抗	R44,R45,R47	3	RK73H1ETTP4704F	4.7M Ω	1005
抵抗	R46	1	ERJ-2RKF1803X	180k Ω	1005
抵抗	R49,R50	2	ERJ-2RKF33R0X	33 Ω	1005
タクタイル スイッチ	UB1	1	SKRPABE010	-	SMD SW
赤外 LED	D11,D12	2	SFH 4554	850nm	リード品 (砲弾型 Φ 5mm)
青色 LED	D13	1	HLMP-CB3A-UV0DD	470nm	リード品 (砲弾型 Φ 5mm)
フォト ダイオード	D14	1	SFH 203	400- 1100nm	リード品 (砲弾型 Φ 5mm)

3.4 未実装部品

表 3-4 の部品は各種調整用のため、ユースケースに応じて実装してください。

表 3-4 未実装部品

品名	Ref.	員数	型名	定数	パッケージ
キャパシタ	C1, C2	2	-	10uF	3225
キャパシタ	C6, C17, C18, C24, C25	5	-	10uF	3225
キャパシタ	C12, C13	2	-	47pF	1005
抵抗	R35, R36	2	-	10M Ω	1005
抵抗	R43	1	-	10k Ω	1005

4. POC 基板レイアウト

POC 基板の仕様及びレイアウトについて記載します。

4.1 POC 基板構造

POC 基板はデバッグ用にコネクタ類の実装位置を分けており、境界部分で基板を切り離すことが可能です。（図 4-1 参照）

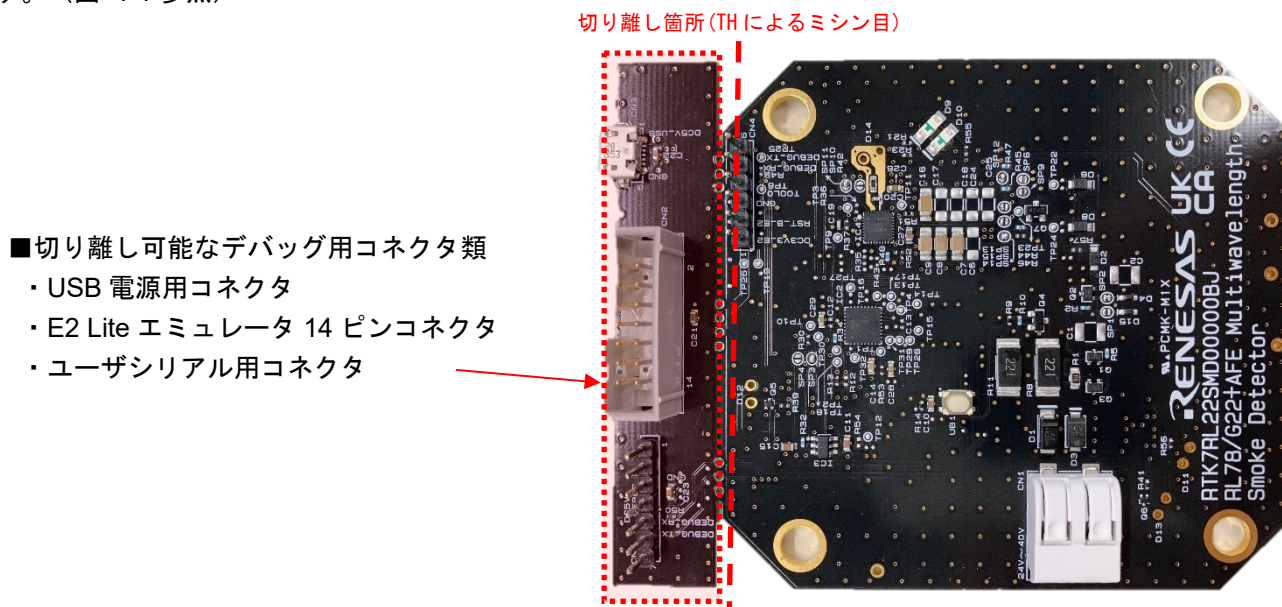


図 4-1 POC 基板の切り離し

本基板のスモークチャンバーとの設置や筐体への組み込みなど、用途に応じて上記コネクタは切り離してください。

4.2 POC 基板仕様

POC 基板仕様を表 4-1 に示します。

表 4-1 POC 基板仕様

項目	仕様
基板サイズ	75.50mm × 縦 95.50mm
基板仕様	4 層貫通
板厚	1.6mm
材質	FR-4(ガラスエポキシ)
表層銅箔厚	18um
内層銅箔厚	35um
表面処理	無電解金
レジスト(両面)	黒(ツヤあり)
シルク(両面)	白

4.3 表面(L1層)/裏面(L4層)レイアウト (透過ビュー)

POC 基板のレイアウトを表面及び裏面を合成した透過ビューで図 4-2 に示します。

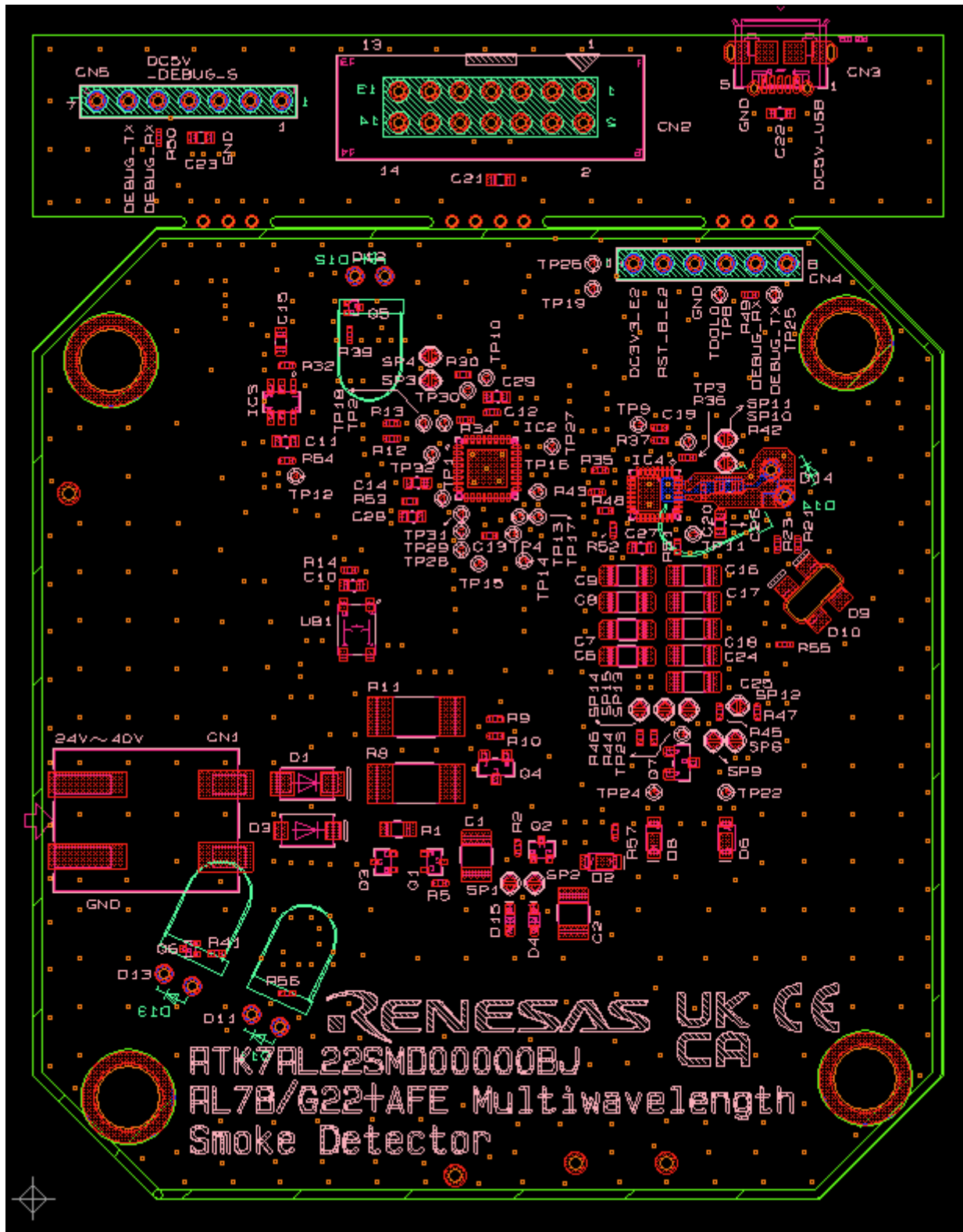


図 4-2 表面及び裏面レイアウト (透過ビュー)

4.4 表面レイアウト (L1層：部品実装面)

POC 基板の表面レイアウトを図 4-3 に示します。

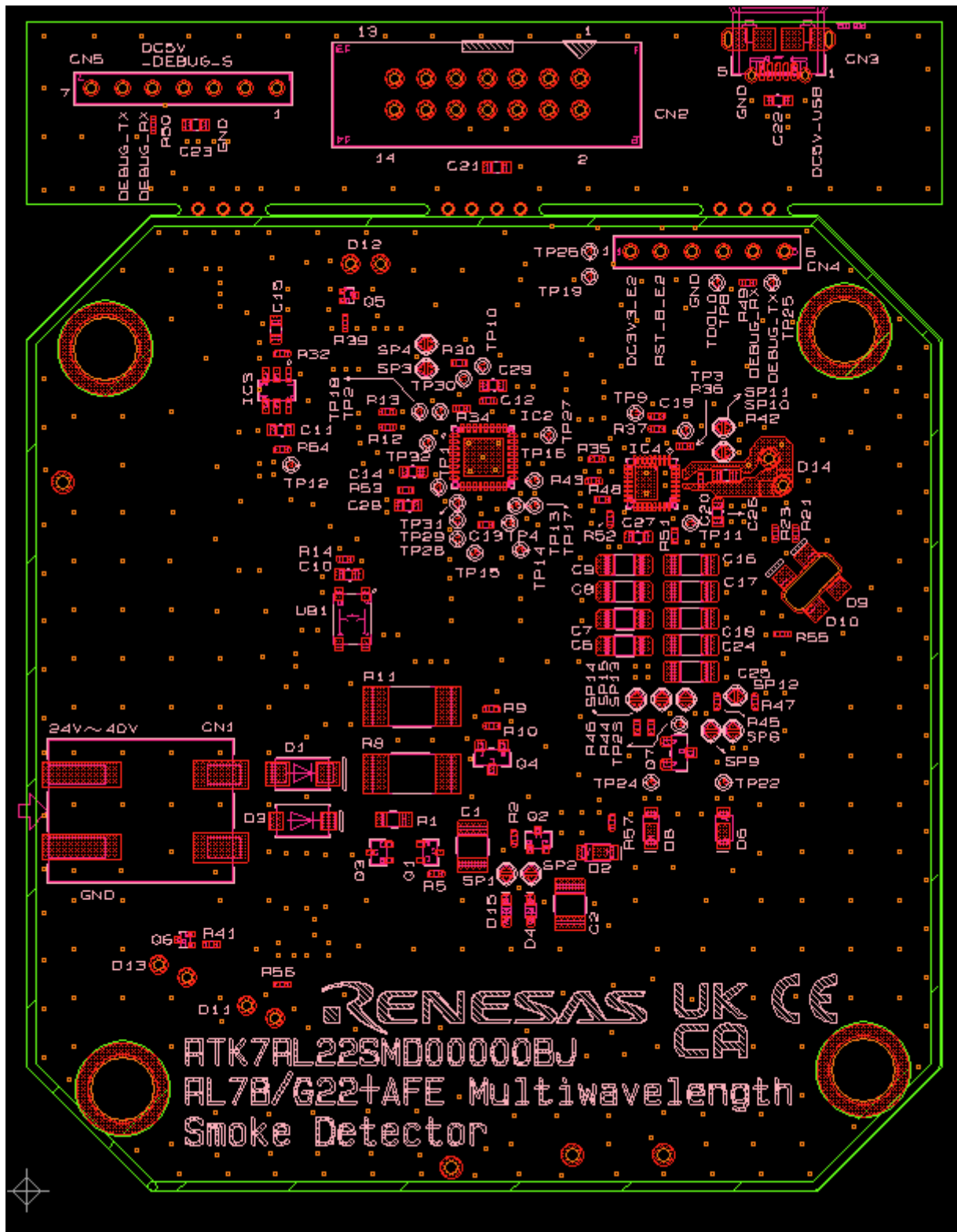


図 4-3 表面レイアウト

4.5 裏面レイアウト（L4層：センサ部品実装面）

POC 基板の裏面レイアウトを図 4-4 に示します。送信光用 LED とフォトダイオードの実装が可能です。

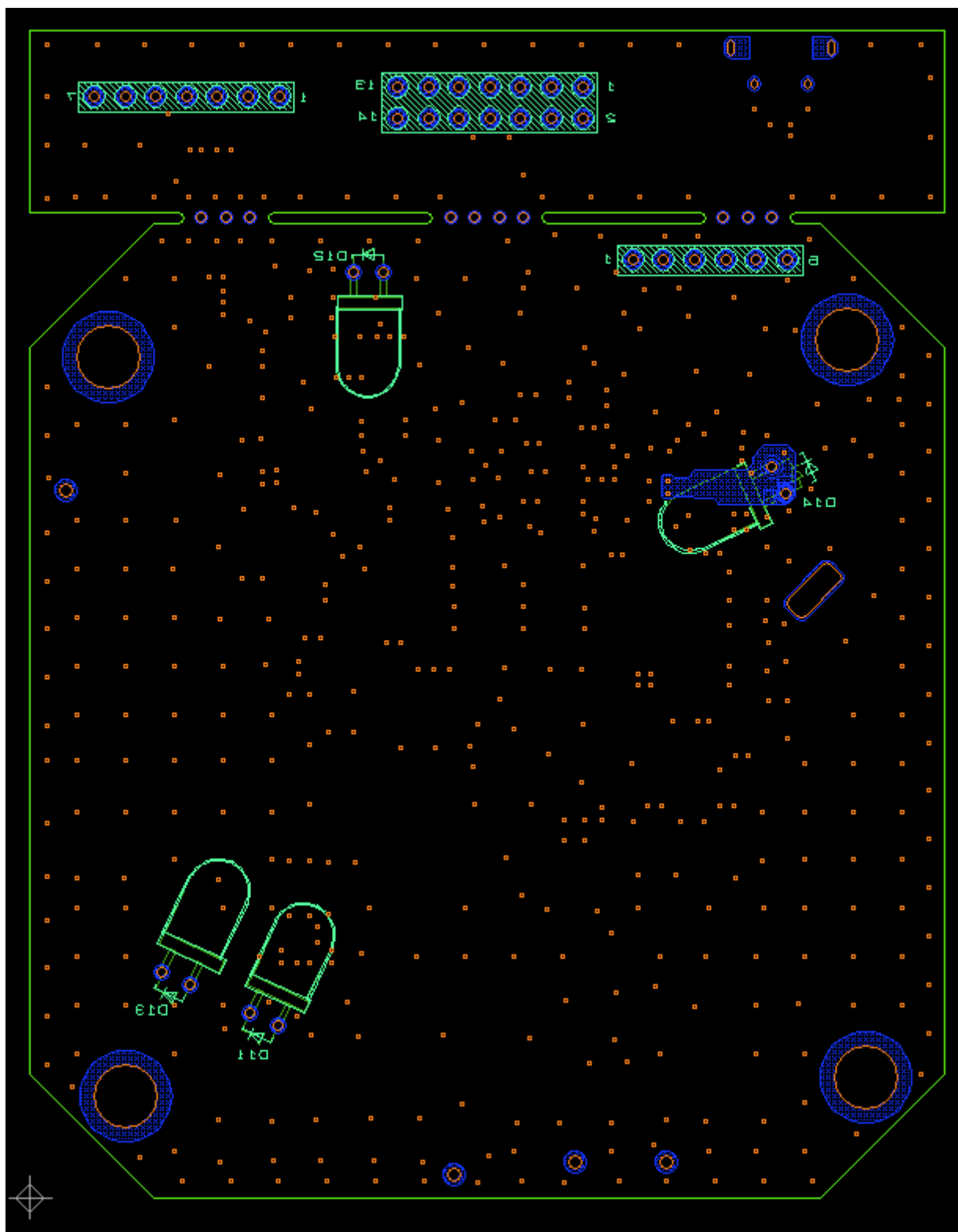


図 4-4 裏面レイアウト

4.6 光電センサ及びスモークチャンバーの取付け

POC 基板は、スモークチャンバーの取付け及び基板裏面(センサ部品実装面)に送信光用 LED 及びフォトダイオードの配置が可能です。スモークチャンバーの固定位置を図 4-5 に LED 及びフォトダイオードの位置を図 4-6 に示します。チャンバーの詳細情報は、ルネサス営業担当者にお問い合わせください。

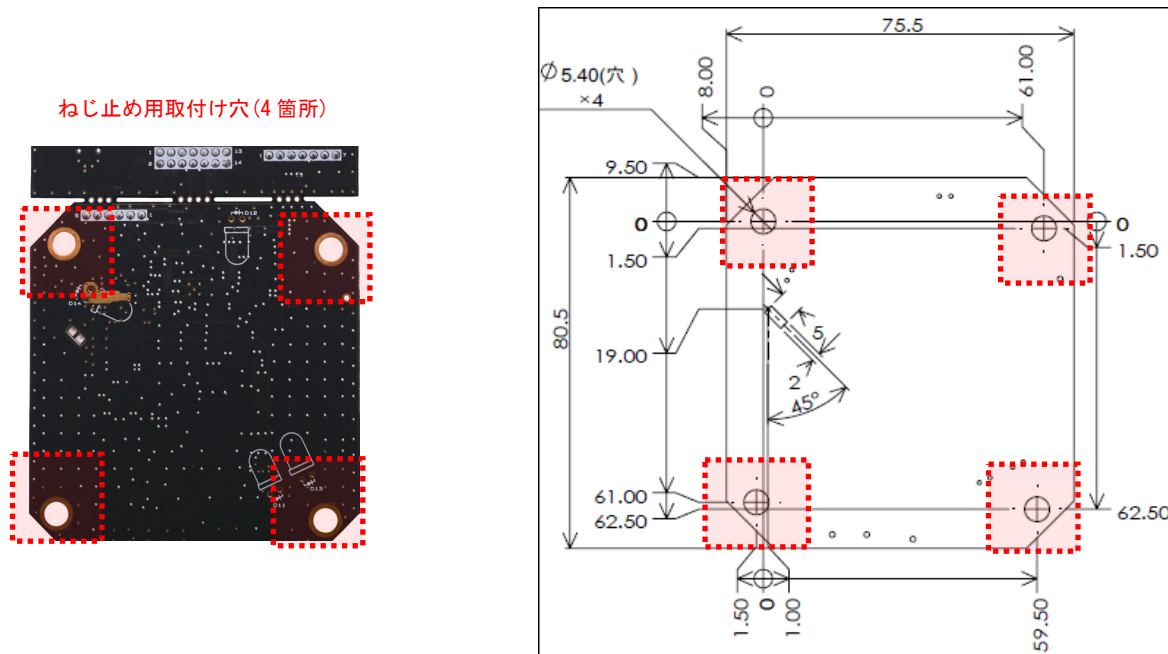


図 4-5 POC 基板固定位置図

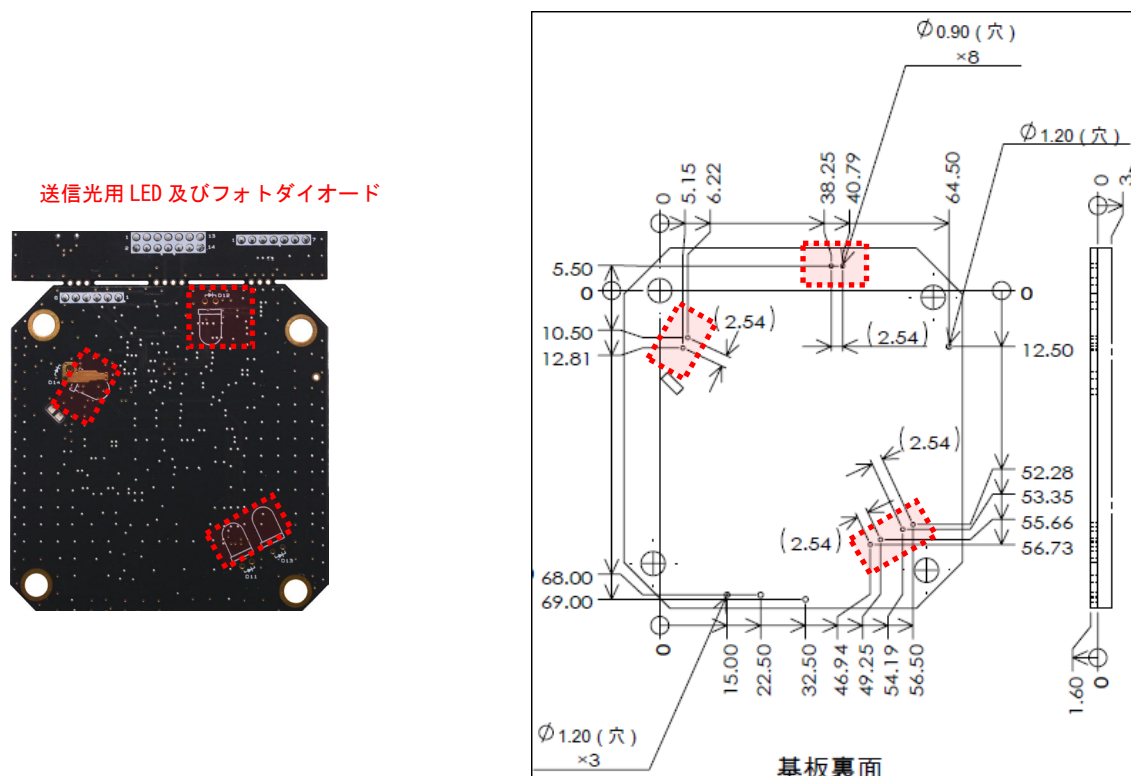


図 4-6 送信光用 LED 及びフォトダイオード位置図

ただし、本基板の Main PCB のみ使用し Smoke Detector のケース内に組込む場合は、主電源コネクタ (CN1)及び本体デバッグコネクタ (CN4)を活用ください。

- ・ 主電源用コネクタ (CN1)
- ・ 本体側デバッグコネクタ (CN4)

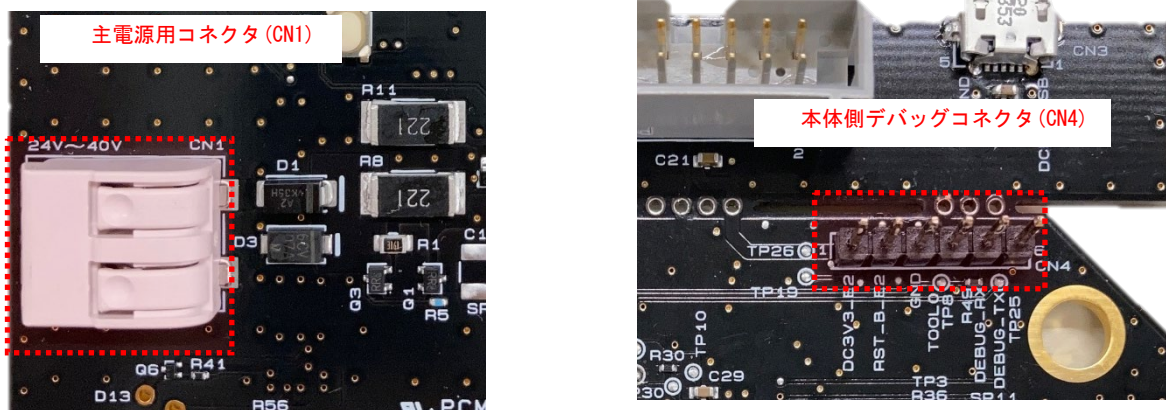


図 4-7 要干渉防止ケーブル取り出し口

5. POC 基板写真

POC 基板の外観及び主要部品の配置について記載します。

5.1 表面 (L1 層 : 部品実装面)

図 5-1 に POC 基板の表面写真を示します。

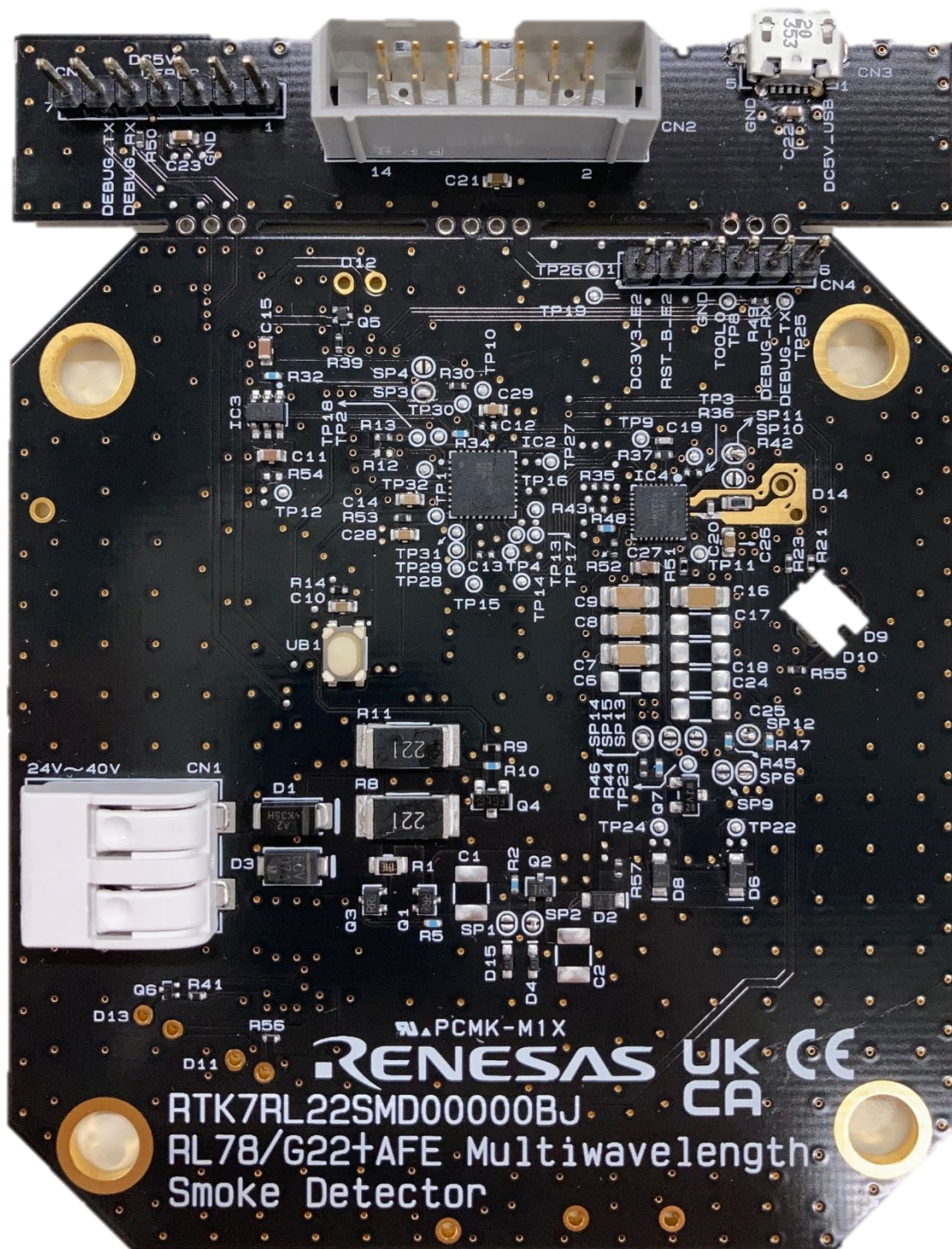


図 5-1 基板表面写真

5.2 裏面（L4層：LED及びフォトダイオード実装面）

図 5-2 に POC 基板の裏面写真を示します。

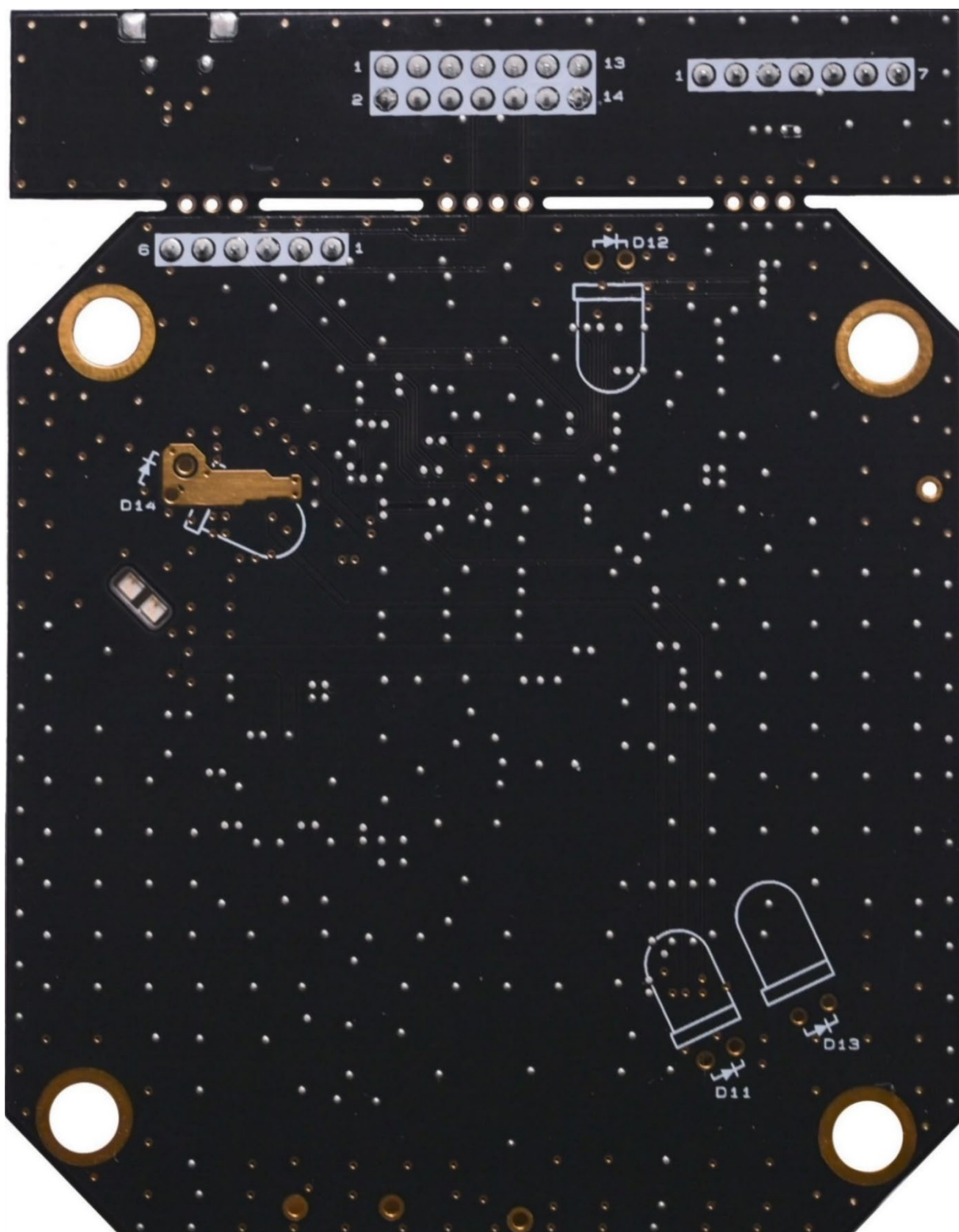
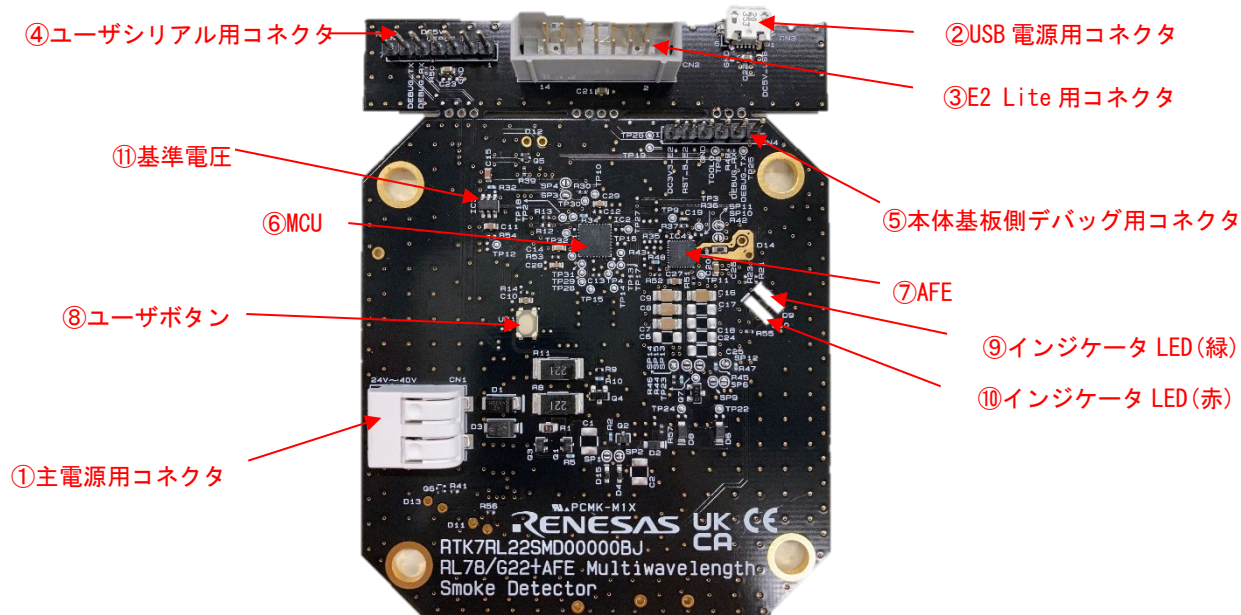


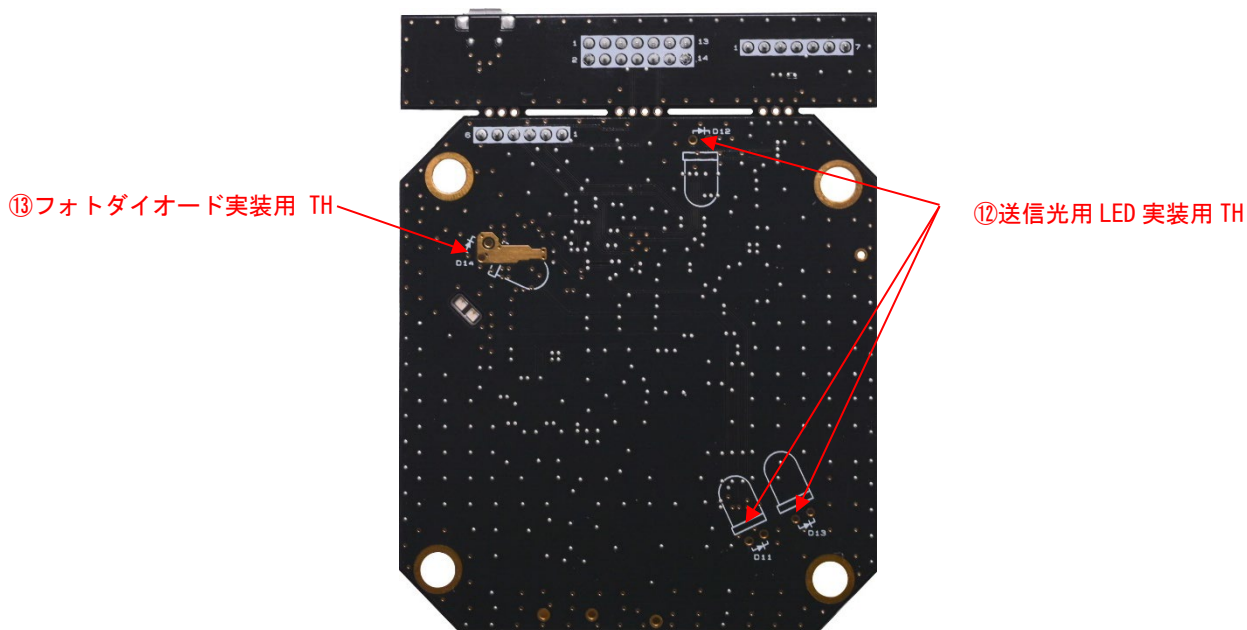
図 5-2 基板裏面写真

5.3 主要部品の配置

図 5-3 に主要部品の配置を示します。



a) 表面 (L1 層 : 部品実装面) 主要部品配置



b) 裏面 (L4 層 : センサ部品実装面) 主要部品配置

- | | |
|------------------|-------------------|
| ① 主電源用コネクタ | ⑧ ユーザボタン |
| ② USB 電源用コネクタ | ⑨ インジケータ LED (緑) |
| ③ E2 Lite 用コネクタ | ⑩ インジケータ LED (赤) |
| ④ ユーザシリアル用コネクタ | ⑪ 標準電圧 IC |
| ⑤ 本体基板側デバッグ用コネクタ | ⑫ 送信光用 LED 実装用 TH |
| ⑥ MCU | ⑬ フォトダイオード実装用 TH |
| ⑦ AFE | |

図 5-3 主要部品配置図

6. 用語

- IC 集積回路
- POC 実証実験
- SW ソフトウェア
- HW ハードウェア
- MCU マイクロコントローラ
- CPU 中央処理装置
- AFE アナログフロントエンド
- LED 発光ダイオード
- PD フォトダイオード
- IR 赤外線
- TIA トランスインピーダンス入力アンプ
- PGA プログラマブル・ゲイン・アンプ
- DAC D/A コンバーターまたはデジタル-アナログコンバーター
- ADC A/D コンバーターまたはアナログ-デジタルコンバーター
- SPI シリアル・ペリフェラル・インターフェース
- UART ユニバーサル・エイシンクロナス・レシーバー・トランスミッター
- ROM リードオンリーメモリ
- RAM ランダムアクセスメモリ
- DC 直流
- AC 交流
- LDO 低ドロップアウト電圧レギュレータ
- GPIO 汎用入出力
- TX 送信
- RX 受信
- USB ユニバーサルシリアルバス
- PCB ポリ塩化ビフェニル
- PC パーソナルコンピュータ
- SINI システムの初期化
- APP アプリケーション
- IDE 統合開発環境
- UL アメリカ保険業者安全試験所

7. 参考

- [1] RL78/G22 ユーザーズマニュアル ハードウェア編 (R01UH0978)
- [2] RL78/G22 Multiwavelength Smoke Detector 評価ボードマニュアル(ソフトウェア編) (R01US0776)
- [3] RL78/G22 Multiwavelength Smoke Detector Reference Design (R12AN0141)
- [4] SCHEMATIC DIAGRAM SMOKE DETECTOR
(RENESAS_SMOKEDETECTOR_R1_20230309.pdf)
- [5] MCP1501 High-Precision Buffered Voltage Reference (Datasheet)
(MCP1501_Data_Sheet_DS20005474-3499863.

改訂記録	RL78/G2 Multiwavelength Smoke Detector 評価ボード マニュアル(ハードウェア編)
------	--

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	Feb.20.25	-	初版発行
1.01	Apr.09.26		下記の内容を変更 : ・タイトル ・参照資料

RL78/G22 Multiwavelength Smoke Detector評価ボード
マニュアル(ハードウェア編)

発行年月日 2026年4月9日 Rev.1.01

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