

RM-110-RFB-2

(BLE 組込無線モジュール)

ユーザーズ・マニュアル

第 1 版

※必ず以下についてお守り下さい※

マニュアルに反した使い方をした場合、弊社は責任を負いかねます。

- 日本国内の法規に準拠して設計しています。サポートは日本国内限定とします。
弊社では、海外での保守・技術サポートなど行っておりません。
- 医療、原子力、航空宇宙、輸送など、人命に関わる設備や機器、および高度な信頼性を必要とする設備や機器などへは組み込まないで下さい。
人身事故、財産損害などが生じても、弊社はいかなる責任も負いかねます。
- 本製品は、無分別の一般ごみと一緒に廃棄しないで下さい。
お客様の責任で、別途、認可された収集リサイクル施設に委託して、使用済みの機器を正しく廃棄して下さい。

* 本マニュアルに記載の全ての情報は発行時点のものであり、予告なしに仕様を変更することがあります。最新情報は弊社ホームページをご確認下さい。

NAITO DENSEI MACHIDA MFG. CO., LTD.

<http://sys.ndk-m.com/>

目次

目次	2
1. はじめに	3
2. 安全にお使いいただくために	4
3. 製品仕様	8
3.1. 基本仕様	8
3.2. 外観図	9
3.3. コネクタ (CN1)	10
3.4. 外部拡張端子 (TH)	11
3.5. 回路図	13
3.6. 電池ホルダ	15
4. プログラミング、デバッグ	16
5. 参考資料	17
5.1. アンテナ放射パターン (指向性)	17
5.2. 通信距離特性	18
6. 保証	19
6.1. 保証期間	19
6.2. 製品保証	19
6.3. 修理	19
7. 改定履歴	20

RM-110-RFB-2 (BLE 組込無線モジュール)	2018/12/11	SDAA-160002-02	3/20
ユーザーズ・マニュアル			

1. はじめに

この度は、RM-110-RFB-2 (BLE 組込無線モジュール) をご購入いただき、誠にありがとうございました。

ご使用前に本マニュアルをよくお読みのうえ、正しく使用して下さい。

製品がお手元に届きましたら、まず動作の確認をお願いします。

万が一、製品が正常に動作しない場合は修理・交換させていただきますので、購入元へご連絡をお願いします。

本製品は、ルネサスエレクトロニクス株式会社製マイコン RL78/G1D 内蔵の BLE モジュールの評価のほか、お客様の基板に組み込み、コイン電池やエナジー ハーベストを電源に、センサと組み合わせたセンサネットワークの構築などにもご使用できます。

本マニュアルでは、RM-110-RFB-2 を使用するための準備や使用方法について説明します。以下、RM-110-RFB-2 は「本製品」と記述します。

2. 安全にお使いいただくために

本製品は、安全に十分配慮して設計されています。しかし、誤った使い方をすると、火災や感電などにより人身事故になることがあります危険です。事故を防ぐために次のことを必ずお守り下さい。

表記の意味

本製品を安全にお使いいただくため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。

 警告	人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。
 注意	人が傷害を負うことが想定される内容、および、物的損害の発生が予想される内容を示します。

傷害や事故の発生を防止するための禁止事項は次のマークで表しています。

 禁止	してはいけないことの内容を示します。
---	--------------------

傷害や事故の発生を防止するための指示事項は次のマークで表しています。

 厳守	必ず行っていただきたい事項の内容を示します。
---	------------------------

警告事項



警告



禁止

- 分解・改造はしないで下さい。
感電・漏電・故障・火傷・火災・発熱の原因となります。
- 近くで、喫煙や飲食をしないで下さい。
感電・漏電・故障・火傷・火災・発熱の原因となります。
- 落としたり、強い衝撃を与えたりしないで下さい。
感電・漏電・故障・火傷・火災・発熱の原因となります。
- 次のような場所では使用、保管しないで下さい。
 - ・ 屋外など直射日光が当たる場所
 - ・ 湯気、塵、油煙などの多い場所
 - ・ 静電気や電磁気的なノイズが発生しやすい場所
 - ・ 振動するような場所
 - ・ 不安定な場所
 - ・ 腐食性ガスが発生するような場所
 - ・ 水がかかる場所
 - ・ 結露した状態感電・漏電・故障・火傷・火災・発熱の原因となります。
- 薬品の近くで使用や保管はしないで下さい。
溶けたり、変形したり、故障の原因となります。
- 過電圧での使用、保証温湿度範囲外での使用や保管はしないで下さい。
感電・漏電・故障・火傷・火災・発熱の原因となります。
- 火中へ投下したり、熱いものに近づけたり、加熱しないで下さい。
故障・火傷・火災・発熱の原因となります。
- 電源が入った状態で、本製品に触らないで下さい。また、電源が切れていても、ぬれた手で触らないで下さい。
故障・発熱・火災・破裂・感電の原因となります。
- 端子をショートさせないで下さい。
感電・故障の原因となります。
- 埋め込み型心臓ペースメーカーや医療電気機器の近く、航空機内や病院内など、電波が周辺の機器に影響を与える場所や無線機器の使用が禁止されている場所では、電源を入れないで下さい。
電波によりそれらの装置・機器に影響を与える恐れがあります。人身事故、財産損害などが生じて、弊社はいかなる責任も負いかねます。

注意事項



注意

 禁止	• 何らかの異常に気が付いた場合は直ちに使用を中止して下さい。 故障の原因となります。 • 本製品を踏んだり、本製品の上に物を置いたりしないで下さい。 故障の原因となります。 • 本製品(プリント基板)へのねじれ・たわみ・衝撃等のストレスは故障の原因になります。また取扱いの際には、静電気対策を行った上で、基板端を持ち直接部品に触れないよう注意して下さい。 怪我・故障の原因となります。 • 本製品を有機溶剤で拭いたり、可燃性ガスを含んだスプレーを吹き付けたりしないで下さい。 故障の原因となります。 • 本製品が洗剤や殺虫剤などの液体に浸った場合は、使用を中止して下さい。 絶縁不良、金属の腐食等が発生し大変危険です。
 厳守	• 日本国内の電波法に基づき設計・製造され、電気通信事業法に基づく端末機器の技術基準適合認定「特定無線設備の種別:第2条第1項第19号の無線設備 2.4GHz 帯高度化小電力データ通信システム」を取得しています。必ず次のことを守ってご使用下さい。 違法な改造や改造した本製品を使用しないで下さい。違法な改造や使用に関しては、弊社はいかなる責任も負いかねます。 万一、有害な電波干渉の事例が発生した場合には速やかに使用周波数を変更するか、または電波の発射を停止した上、混信回避のための処置などを行って下さい。 機器に組み込む際は、電波法表記および ARIB STD-T66 で使用されている現品表示内容を記載して下さい。 • 他の電波を発する機器(無線 LAN、BLE 機器、デジタルコードレス電話、電子レンジなど)から電波干渉を受けることがあります。 混信回避のための処置を行って下さい。 • 最終製品として使用する場合は、システム上で十分な安全設計をお願いします。 人身事故、財産損害などが生じてても、弊社はいかなる責任も負いかねます。 • 「外国為替及び外国貿易管理法」および「米国商務省輸出管理規定」などに基づく戦略物質および技術に該当するものがあります。該当製品を輸出する場合には、同法に基づく日本国政府の輸出許可が必要となりますので、その申請手続きをお取り下さい。 必要な許可を取得せずに輸出すると同法により罰せられます。 弊社はいかなる責任も負いかねます。

RM-110-RFB-2 (BLE 組込無線モジュール)	2018/12/11	SDAA-160002-02	7/20
ユーザーズ・マニュアル			



注意

 厳守	- 海外でのご使用の場合は、お客様の機器にて仕向け国の関連法規の認証を取得して下さい。輸出に際しての許可の可否については、ご購入元にお問い合わせ下さい。 - 必要な認証を取得せずに輸出すると仕向け国内法により罰せられます。 - 弊社はいかなる責任も負いかねます。
---	---

3. 製品仕様

3.1. 基本仕様

本製品の製品仕様は以下のとおりです。

表 3-1 製品仕様

項目		仕様
無線通信仕様	規格	BLE ^{※1}
	通信帯域	2402MHz～2480MHz
	通信距離	見通し約 10m (使用環境により変わります)
搭載モジュール		RL78/G1D Module (RY7011A0000DZ00) ^{※1}
電源電圧		DC1. 6～3. 6V ^{※2}
RF 動作送信電流 (TYP.)		4. 3mA (3. 0V/MCU 部 : STOP)
RF 動作受信電流 (TYP.)		3. 5mA (3. 0V/MCU 部 : STOP)
RF 動作スリープ (TYP.)		0. 3 μ A (POWER_DOWN モード)
搭載部品		評価用拡張基板 ^{※3} 用コネクタ (CN1) 外部拡張端子 (TH) サブ・クロック (32. 768kHz) ジャンパ ^{※4}
使用環境 ^{※5}		-25～+75℃ 20～80%RH
保存環境 ^{※5}		-40～+85℃ 20～80%RH
外形寸法 ^{※6}		40mm × 19mm × 12mm
質量		約 2. 6g
対応規格		電波法技術基準適合証明、RoHS 対応

※1 詳細は、ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com/ja-jp.html>) のマニュアルを参照して下さい。

※2 電源電圧は、モジュールの動作周波数、フラッシュメモリへの書き込み、オンチップデバッグなど、使用状況により異なります。RL78/G1D Module (RY7011A0000DZ00) のマニュアルを参照して下さい。

※3 評価用拡張基板は、ルネサスエレクトロニクス株式会社製 RL78/G1D 評価ボード (RTK0EN0001D01001BZ) です。ご購入する際は販売特約店にお問い合わせ下さい。

※4 UART 2 線分岐接続方式を使用する場合、ショートして下さい。使用しない場合は、オープンにしてください。

※5 結露なきこと。

※6 突起物を除く。

3.2. 外観図

本製品の外観および外形寸法は以下のとおりです。

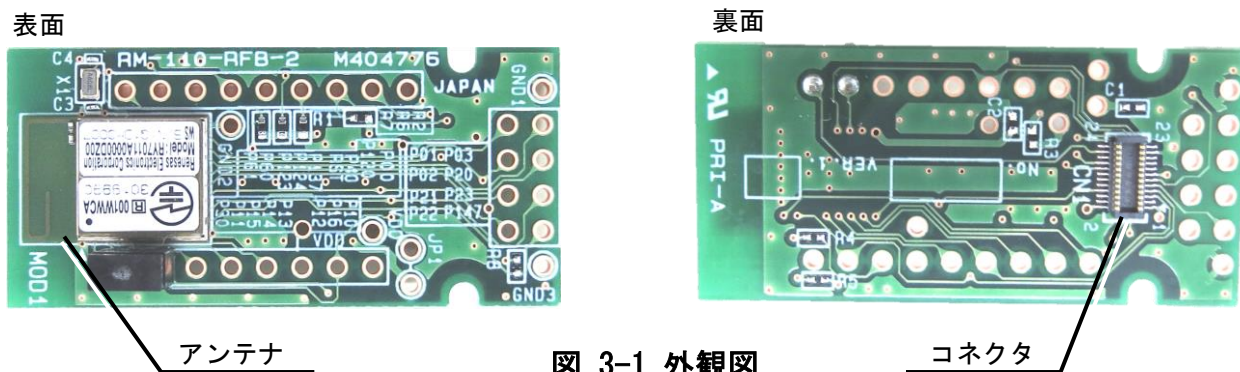


図 3-1 外観図

単位 : mm

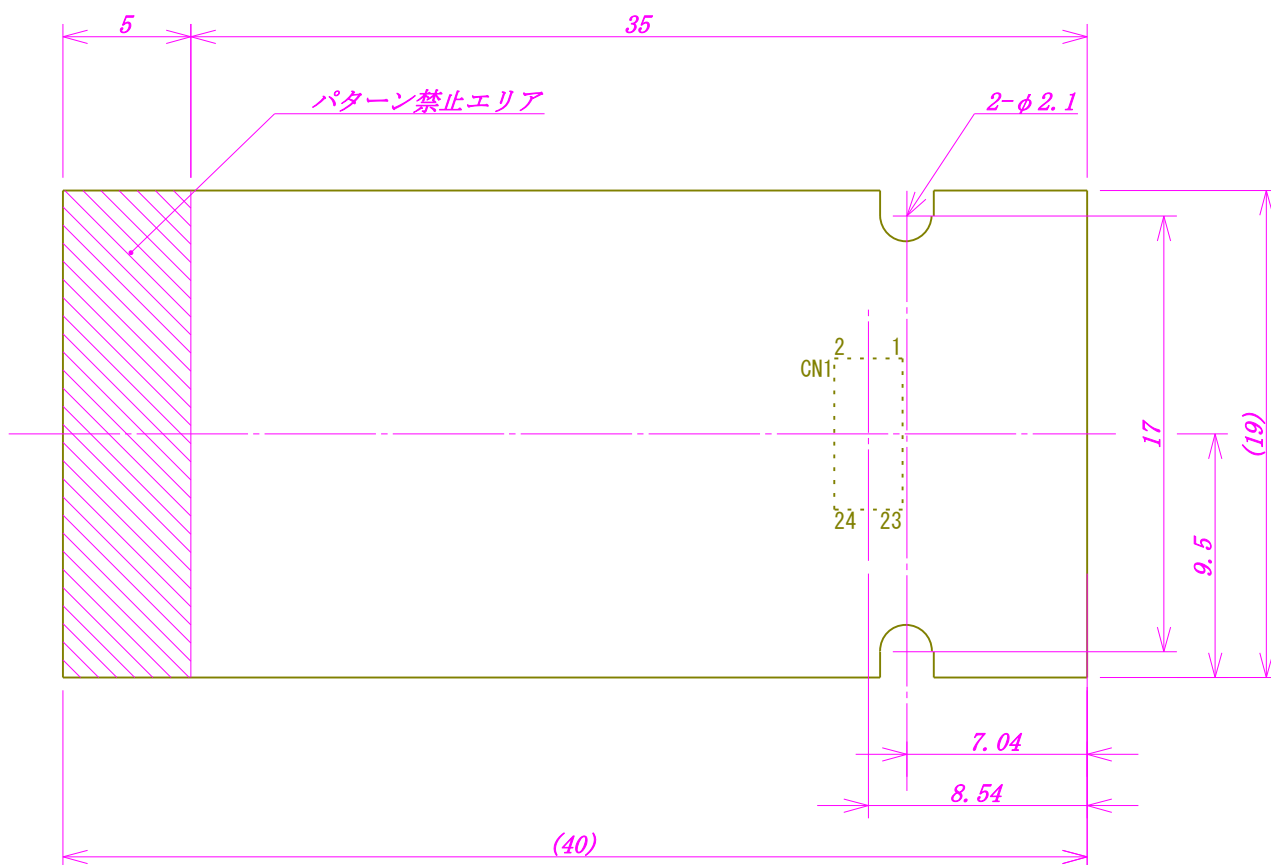


図 3-2 外形寸法図（表面視）

3.3. コネクタ (CN1)

評価用拡張基板 (RTK0EN0001D01001BZ) の CN1 に接続可能なコネクタ (CN1) をご用意しております。

本製品を固定するネジとスペーサ、ナットは評価用拡張基板 (RTK0EN0001D01001BZ) 購入時に添付されております。

お客様設計基板をご用意する場合は、以下を参照して下さい。

本製品の裏面にあるコネクタ (CN1) のピンアサインは以下の通りです。

コネクタ型名 : 14 5602 024 000 829H+ (京セラコネクタプロダクツ株式会社製)

表 3-2 コネクタのピンアサイン

ピン番	信号名	ピン番	信号名
1	VSS_1	2	VDD_2
3	P40/T00L0	4	未接続
5	RESET	6	未接続
7	P60/SCLA0	8	P61/SDAA0
9	P03/ANI16/RXD	10	P11/SI00/RXD0/T00LRXD/SDA00
11	P147/ANI18	12	P12/S000/TXD0/T00LTXD
13	P02/ANI17/SI0/TXD1	14	P10/SCK00/SCL00
15	TXSELH_RF/GPI00	16	P22/ANI2
17	TXSELL_RF/GPI01	18	P23/ANI3
19	未接続	20	P16/T10/T001/INTP5
21	VSS_21	22	P30/INTP3/RTC1HZ
23	P120/ANI19	24	未接続

※ 信号機能などについては、RL78/G1D Module (RY7011A0000DZ00) のマニュアルを参照して下さい。

※ お客様基板側のコネクタは以下をご用意下さい。

コネクタ型名 : 24 5602 024 000 829H+ (京セラコネクタプロダクツ株式会社製)

本製品をコネクタで接続しただけでは不安定ですので、下記のように固定して下さい。

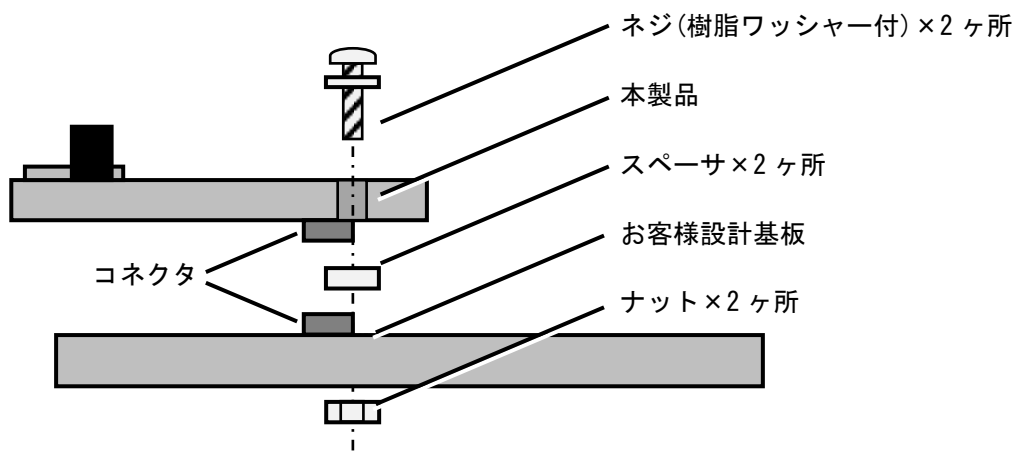


図 3-3 本製品の固定方法

表 3-3 推奨留め具

品名	型名	数量	メーカー
ネジ(樹脂ワッシャー付)	PC-0208-T	2 個	廣杉計器
スペーサ	CT-2001.5	2 個	廣杉計器
ナット	PCNT-02	2 個	廣杉計器

※ 留め具はお客様にてご用意下さい。

3.4. 外部拡張端子 (TH)

モジュールの端子の拡張用にスルーホール (TH) をご用意しております。

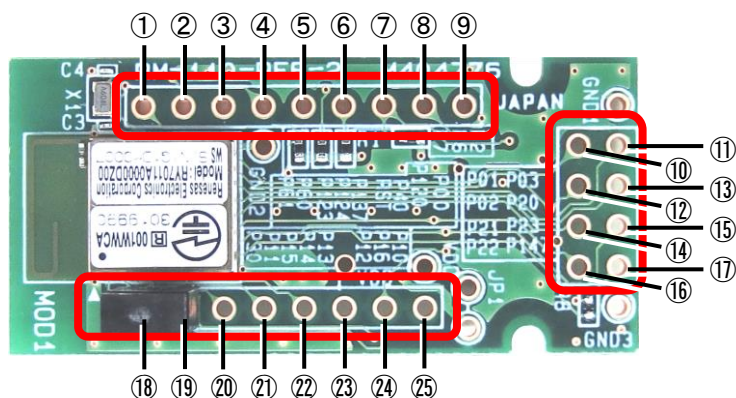


図 3-4 外部拡張端子 位置

本製品のスルーホールのピンアサインは以下の通りです。

表 3-4 外部拡張端子のピンアサイン

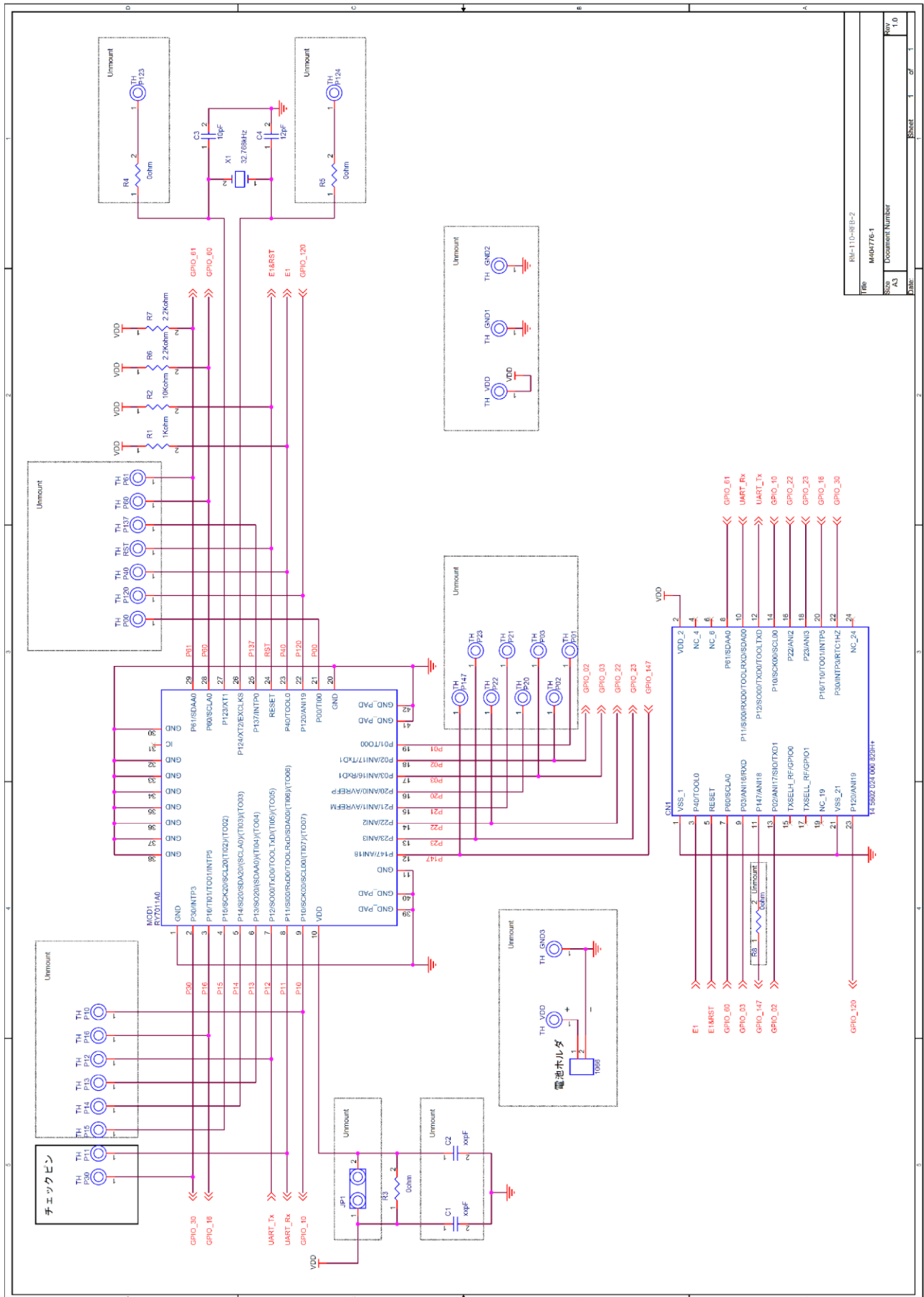
No.	TH	信号名
①	P61	P61/SDAA0
②	P60	P60/SCLA0
③	P123	P123/XT1
④	P124	P124/XT2/EXCLKS
⑤	P137	P137/INTP0
⑥	RST	RESET
⑦	P40	P40/T00L0
⑧	P120	P120/ANI19
⑨	P00	P00/TI00
⑩	P01	P01/T000
⑪	P03	P03/ANI16/RxD1
⑫	P02	P02/ANI17/TxD1
⑬	P20	P20/ANI0/AVREFP
⑭	P21	P21/ANI1/AVREFM
⑮	P23	P23/ANI3
⑯	P22	P22/ANI2
⑰	P147	P147/ANI18
⑱	P30	P30/INTP3
⑲	P11	P11/SI00/RxD0/T00LRxD/SDA00/(TI06)/(T006)
⑳	P15	P15/SCK20/SCL20(TI02)/(T002)
㉑	P14	P14/SI20/SDA20/(SCLA0)/(TI03)/(T003)
㉒	P13	P13/S020/(SDAA0)/(TI04)/(T004)
㉓	P12	P12/S000/TxD0/T00LTxD/(TI05)/(T005)
㉔	P16	P16/TI01/T001/INTP5
㉕	P10	P10/SCK00/SCL00/(TI07)/(T007)

※ () 内の機能は、周辺 I/O リダイレクション・レジスタ (PIOR) の設定により、割り当て可能です。信号機能などについては、RL78/G1D Module (RY7011A0000DZ00) のマニュアルを参照して下さい。

RM-110-RFB-2 (BLE 組込無線モジュール)	2018/12/11	SDAA-160002-02	13/20
ユーザーズ・マニュアル			

3.5. 回路図

次ページに本製品の回路図を示します。



3.6. 電池ホルダ

本製品に電池ホルダをはんだ付けし、単体で動作させることができます。
本製品にセンサなどを接続し、センサネットワークの実証実験などに活用できます。

使用するコイン電池は CR2032 です。

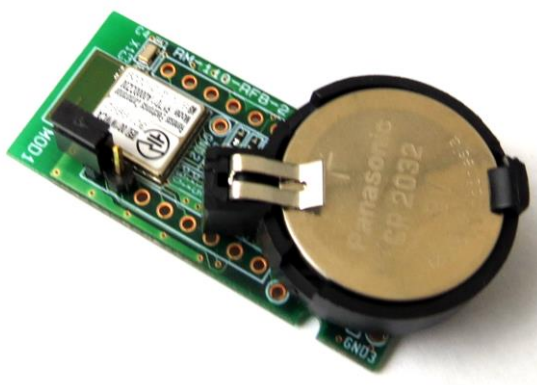


図 3-5 接続イメージ

電池ホルダは以下をご用意下さい。
コネクタ型名：1066（KEYSTONE 製）

接続箇所を以下に示します。

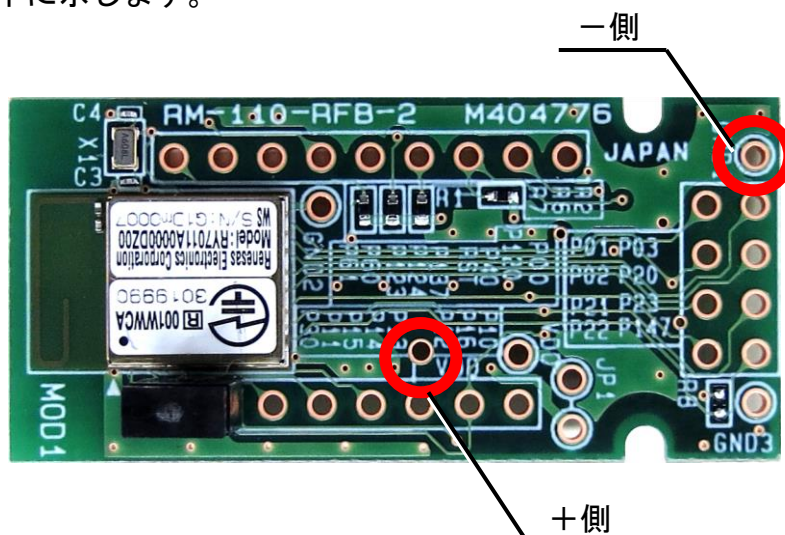


図 3-6 接続箇所

4. プログラミング、デバッグ

プログラムをオンボードプログラミング^{*1}にて本製品に書き込む場合、または、E1 エミュレータ^{*2}や総合開発環境 CS+^{*3}を利用してプログラムをデバッグする場合には、お客様の基板にデバッガを接続するための回路を搭載する必要があります。

また、お客様の基板開発前における評価用として、評価用拡張基板 (RTK0EN0001D01001BZ) に本製品を搭載することで、プログラムの本製品への書き込み、総合開発環境によるプログラムのデバッグが可能です。

- *1 本製品をターゲットボード上に実装した状態で書き込みする方法です。
- *2 E1 エミュレータは、ルネサスエレクトロニクス株式会社製オンチップデバッグエミュレータです。ご購入の際は販売特約店にお問い合わせ下さい。
- *3 CS+は、ルネサスエレクトロニクス株式会社製統合開発環境です。ご購入の際は販売特約店にお問い合わせ下さい。

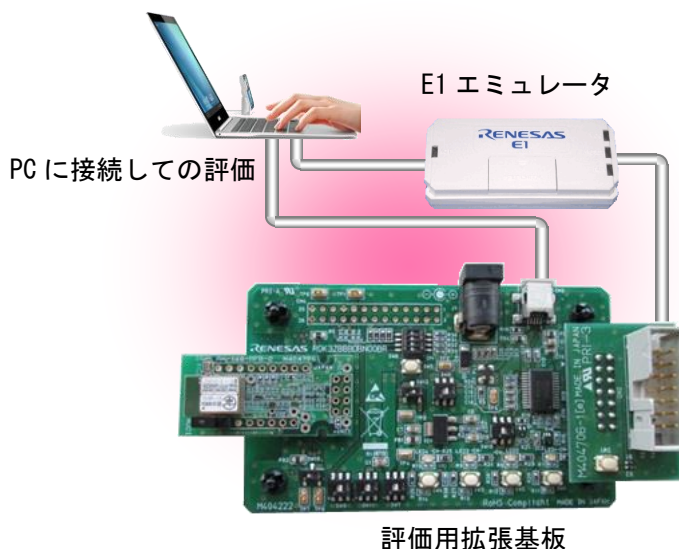


図 4-1 評価用拡張基板 (RTK0EN0001D01001BZ) によるデバッグ

- ※ 本製品に搭載可能なプログラムは、ルネサスエレクトロニクス株式会社より提供しています。
- ※ 本製品出荷時には、動作確認用の出荷時書き込みソフトウェアが書き込まれています。詳細は、ルネサスエレクトロニクス株式会社の RL78/G1D Module ファームウェア ユーザーズマニュアルを参照して下さい。
- ※ プログラムを書き込む場合は、以下について十分注意して下さい。
コード・フラッシュの 0x0003FC00-0x0003FFFF (ブロック 255) は消去しないで下さい。
この範囲には、BLE Device Address が書き込まれています。

5. 参考資料

5.1. アンテナ放射パターン(指向性)

評価用拡張基板 (RTK0EN0001D01001BZ) に本製品を実装し、2440MHz でパケット送信したときのアンテナ放射パターン(指向性)について記載します。

なお、このアンテナ放射パターンは目安です。ご使用になる基板や周囲の環境により異なります。

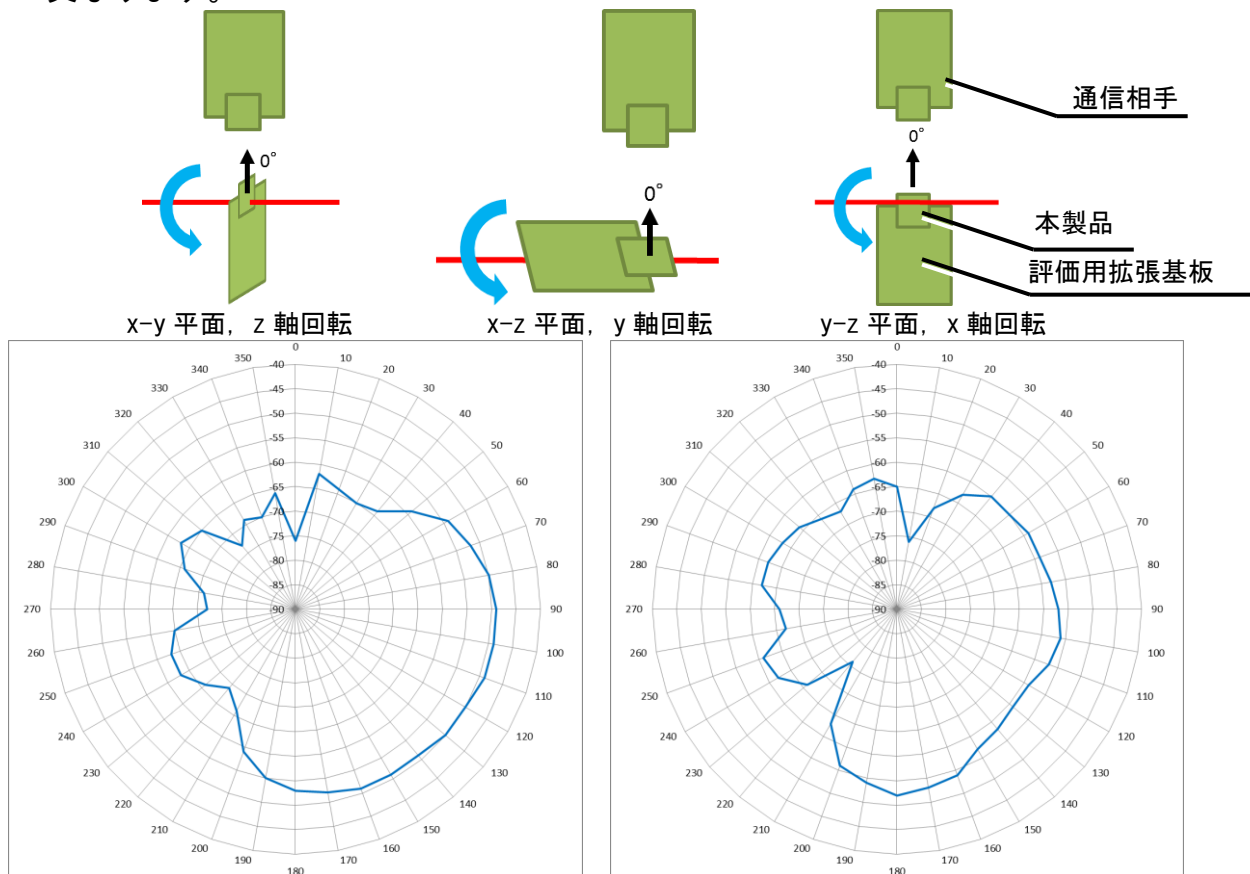


図 5-1 アンテナ放射パターン(z 軸回転)

図 5-2 アンテナ放射パターン(y 軸回転)

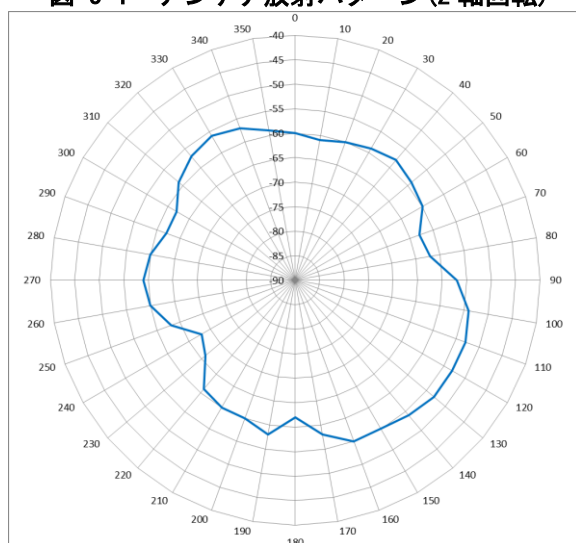


図 5-3 アンテナ放射パターン(x 軸回転)

5.2. 通信距離特性

評価用拡張基板 (RTK0EN0001D01001BZ) に本製品を実装し、パケット送信したときの通信距離による特性について記載します。

なお、この特性は目安です。ご使用になる基板や周囲の環境により異なります。

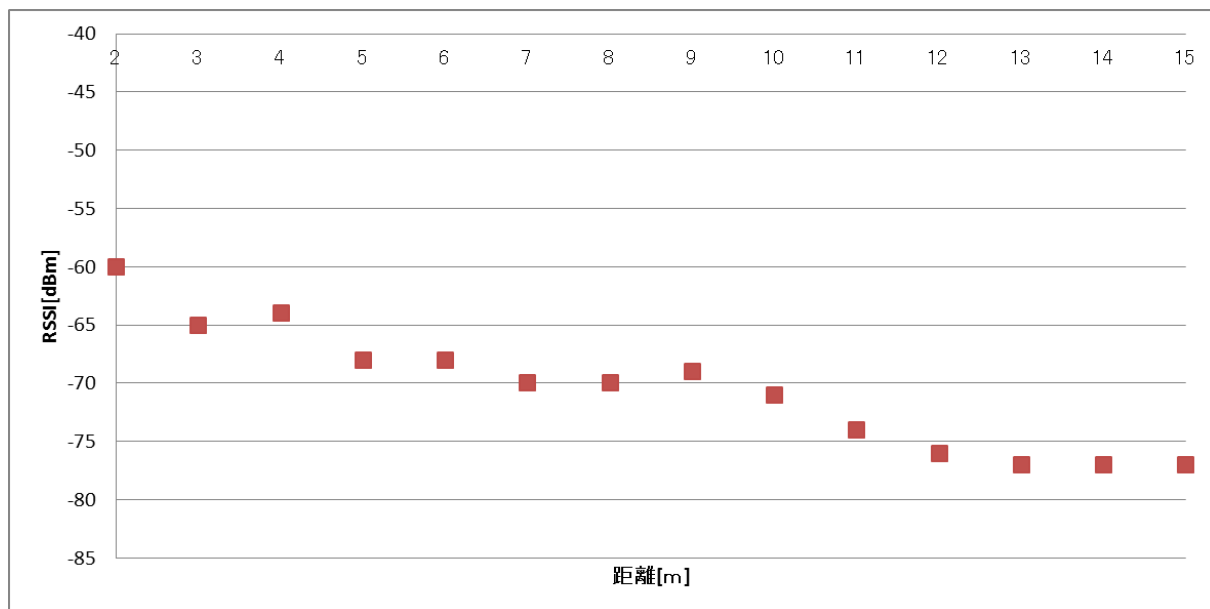


図 5-4 通信測定 (RSSI 値)

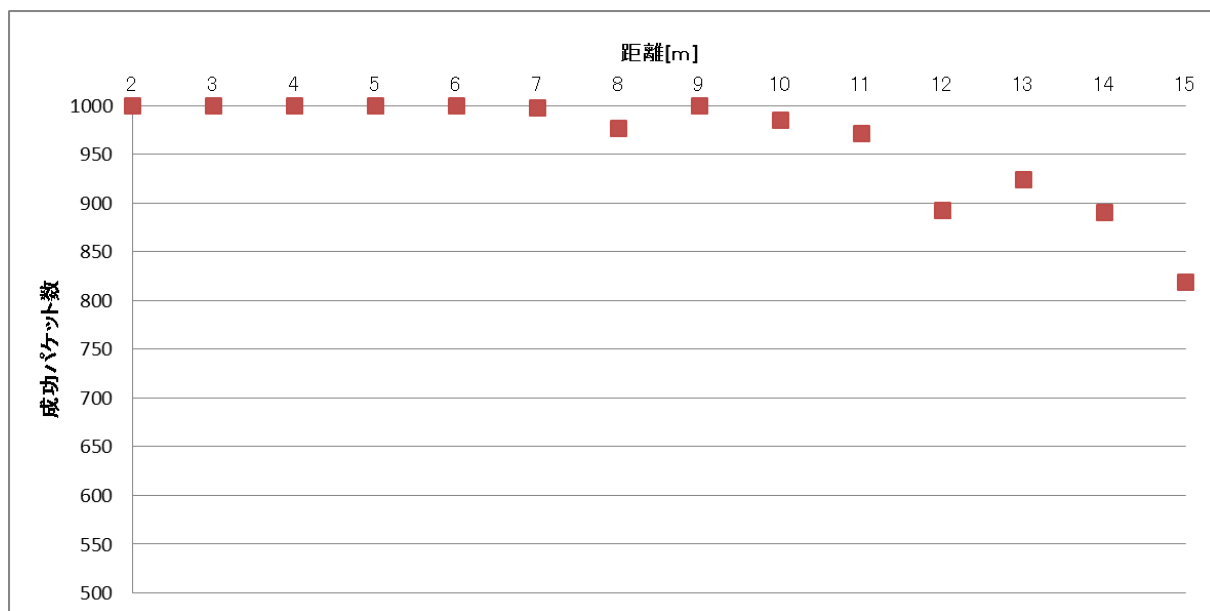


図 5-5 通信測定 (パケット数)

6. 保証

6.1. 保証期間

本製品の保証期間は、弊社製品出荷後 1 年間とさせていただきます。

6.2. 製品保証

- ・保証範囲は本マニュアルに記載されている RM-110-RFB-2 本体とさせていただきます。RM-110-RFB-2 を使用したことによる二次的損害、機会損失につきましてはいかなる責任も負いかねます。
- ・本製品の保証は国内での使用に限定します。
- ・弊社の責任と考えられる不具合で本製品が故障、破損した場合、保証期間内においては無償で修理または交換させていただきます。ただし、以下の場合是有償とさせていただきます。

- ご購入後の輸送時の落下衝撃等、お客様の取り扱い不具合により生じた故障、破損
- 本マニュアルの使用方法に反する取扱いによる故障、破損
- 火災・地震・風水害・落雷及びその他の天災、公害、塩害、ガス害（硫化ガスなど）、異常電圧や指定外の電源使用などによる故障、損傷
- 弊社以外で修理または改造した場合

6.3. 修理

保証期間が過ぎている場合には、有償にて修理または交換致します。
ご購入元までご連絡下さい。

RM-110-RFB-2 (BLE 組込無線モジュール)	2018/12/11	SDAA-160002-02	20/20
ユーザーズ・マニュアル			

7. 改定履歴

版数	日付	内容
1 版	2016/6/15	新規作成
2 版	2018/12/11	一部修正

※記載の製品名、社名は各社の商標または登録商標です。