

RM-100-RFZ-2
ユーザーズ・マニュアル
第5版

* 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。

* 本マニュアルに記載の製品名、社名は一般に各社の商標または登録商標です。

目次

はじめに.....	3
安全にお使いいただくために.....	3
表記の意味.....	3
警告事項.....	4
注意事項.....	5
1. 製品仕様.....	7
1.1. 基本仕様.....	7
1.2. 外観図.....	8
1.3. コネクタ仕様.....	9
2. プログラミング、デバッグ.....	12
3. 注意事項.....	13
4. アンテナ放射パターン（指向性）.....	14
改定履歴.....	15

はじめに

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 R8C/3MQ に、RF4CE 等のプロトコル・スタックを実装することのできる 2.4GHz 帯無線モジュール（IEEE802.15.4 準拠）です。アンテナや AFE（アナログ・フロント・エンド）など、無線通信に必要な機能をすべて搭載しています。



本書では、本製品（RM-100-RFZ-2）を使用するための準備や方法について説明します。以下、本製品は「モジュール」と記述します。

安全にお使いいただくために


モジュールは、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ください。

表記の意味


モジュール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	<ul style="list-style-type: none">不安定な状態で使わないでください。また、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・感電の原因となります。分解・改造はしないでください。 故障・発煙・火災・感電の原因となります。火中への投下、過熱、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存はしないでください。 故障・発熱・火災・破裂の原因となります。結露した状態での使用や保存はしないでください。 故障・発熱・火災・破裂・感電の原因となります。電源が入った状態で、モジュールに触らないでください。また、電源が切れていても、ぬれた手で触らないでください。 故障・発熱・火災・破裂・感電の原因となります。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ください。 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。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、電源を入れないでください。 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も、弊社はいかなる責任も負いかねます。
 厳守	<ul style="list-style-type: none">電源はDC1.8V~3.6Vを使用してください。異なる電圧で使用すると、感電、発煙、火災の原因になります。 故障・発煙・火災・破裂・感電の原因となります。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、すぐに電源を切ってください。 そのまま使用すると、火災・やけど・感電の原因となります。

注意事項

 注意

 禁止	<ul style="list-style-type: none">• 次のような場所では使用、保管しないでください。<ul style="list-style-type: none">・ 湯気、塵、油煙などの多い場所・ 直射日光が当たる場所・ 静電気や電磁気的なノイズが発生しやすい場所感電・故障の原因となります。• ビニール袋をかぶせたままにしたり、輪ゴムなどを置いたままにしたりしないでください。 表面が変質する原因となります。• 薬品を近くで使用しないでください。 溶けたり、変形したりすることがあります。• 近くで、喫煙や飲食をしないでください。 故障の原因となります。
 厳守	<ul style="list-style-type: none">• 日本国内の法規に準拠して設計しています。日本国内限定とします。 弊社では、原則、海外での保守・技術サポートなど行っておりません。海外での保守・技術サポートなどをご希望の場合は、事前に購入元へご相談ください。• 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ください。<ul style="list-style-type: none">・ 違法な改造や改造したモジュールを使用しないでください。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ください。・ 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ください。• 他の電波を発する機器（無線 LAN、Bluetooth 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ください。• 品質・信頼性の向上に努めておりますが、部品の性格上、ある確率の欠陥・故障が回避できると考えられます。このような故障が生じても直接人命を脅かしたり、身体または財産に危惧を生じさせたりしないよう、装置や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も、弊社はいかなる責任も負いかねます。

 **注意** **厳守**

- 「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ください。
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。
- 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ください。輸出に際しての許可の要否については、ご購入元にお問い合わせください。
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。

1. 製品仕様

1.1. 基本仕様

モジュールの製品仕様は以下のとおりです。

表 1-1 製品仕様

項目	仕様	
無線通信仕様	変調方式	4 値 0-QPSK 変調
	周波数帯	2405~2480MHz
	通信速度	250kbps
	送信電力	1mW
	通信距離	見通し約 20m (使用環境により変わります)
電源電圧	DC1.8~3.6V*1	
搭載 CPU	R5F213MCQNNP (R8C/3MQ : ROM112K, RAM7.5K)	
消費電流 (Typ.)	送信時 : 18mA (動作電源=3.0V) 受信時 : 25mA (動作電源=3.0V)	
動作温度	0~50°C	
動作湿度	20~80%RH	
外形寸法	22mm × 17mm × 3.6mm	
質量	約 1g	
環境	RoHS 対応	
電波法	国内電波法認証済み	

*1 電源電圧は、R8C/3MQ 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。ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://japan.renesas.com/>) 製 R8C/3MQ のデータシート、ユーザーズ・マニュアルを参照してください。

1.2.外観図

モジュールの外観および外形寸法は以下のとおりです。

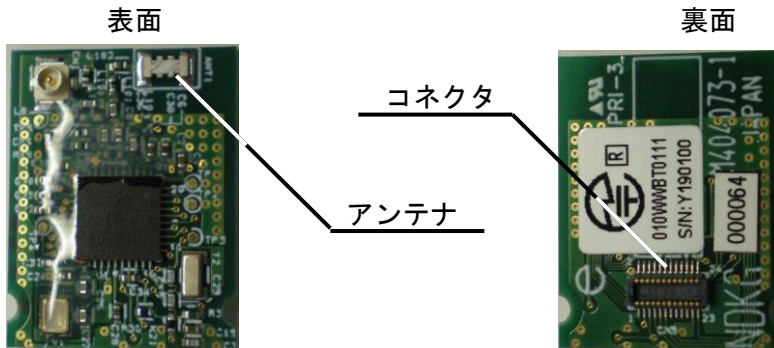


図 1-1 外観図

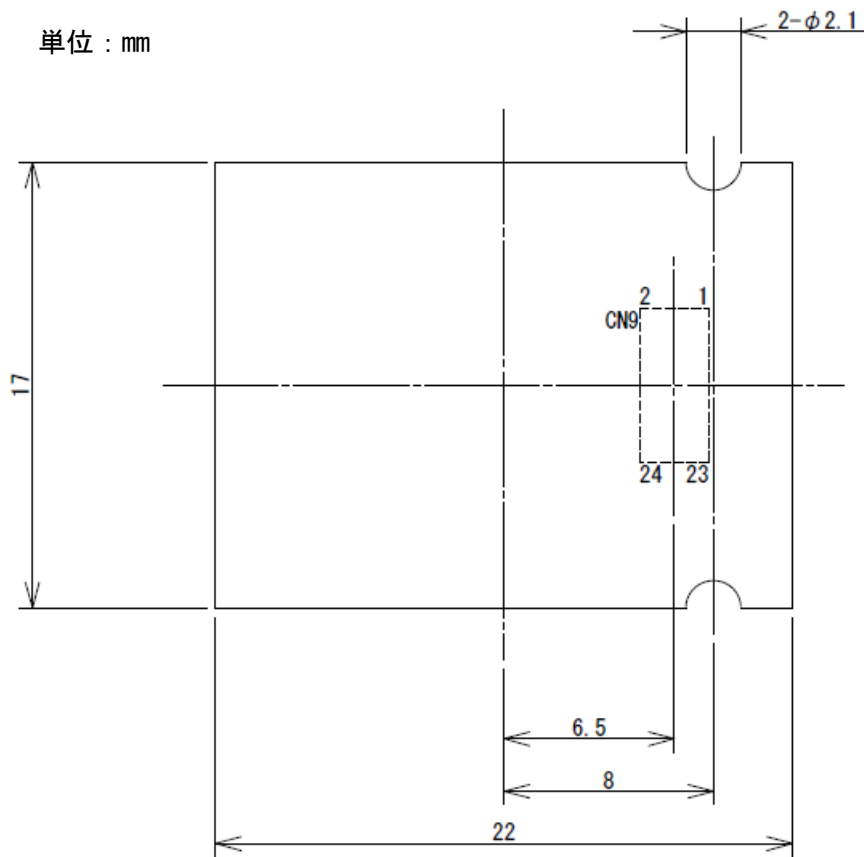


図 1-2 外形寸法図（表面視）

1.3.コネクタ仕様

モジュールの裏面にあるコネクタのピンアサインは以下のとおりです。

ロケーション : CN9

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 (<http://www.kyocera-elco.com/jp/>) 製

ピンアサイン : 表 1-2 参照

表 1-2 コネクタのピンアサイン

ピン番	信号名	ピン番	信号名
1	グランド	2	VCC
3	MODE	4	未接続
5	RESET	6	未接続
7	P3_7/SDA/SS0/TRAO	8	P3_1 (/TRB0)
9	P3_5/SCL/SSCK (/TRCIOD)	10	P1_5/KI5 (/INT1/RXD0/TRAI0)
11	P3_4/SSI (/TRCIOC)	12	P1_4/KI4 (/TXD0/TRCLK)
13	P1_3/KI3/TRB0 (/TRCIOC)	14	P1_0/KI0 (/TRCIOD)
15	P1_2/KI2 (/TRCIOB)	16	P4_5/INT0
17	P1_1/KI1 (/TRCIOA/TRCTRG)	18	P3_3/INT3/SCS (/TRCLK)
19	P1_6/KI6 (/CLK0)	20	P1_7/KI7/INT1 (/TRAIO)
21	グランド	22	P3_0 (/TRA0)
23	PO_4/TRE0 (/TRCIOB)/ASW	24	VCCRF

※信号機能などについては、ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://japan.renesas.com/>) 製 R8C/3MQ のデータシート、ユーザーズ・マニュアルを参照してください。

※()の機能はプログラムで端子に配置できます。

お客様が設計された基板へモジュールを実装する場合、お客様側の基板は以下のように設計してください。

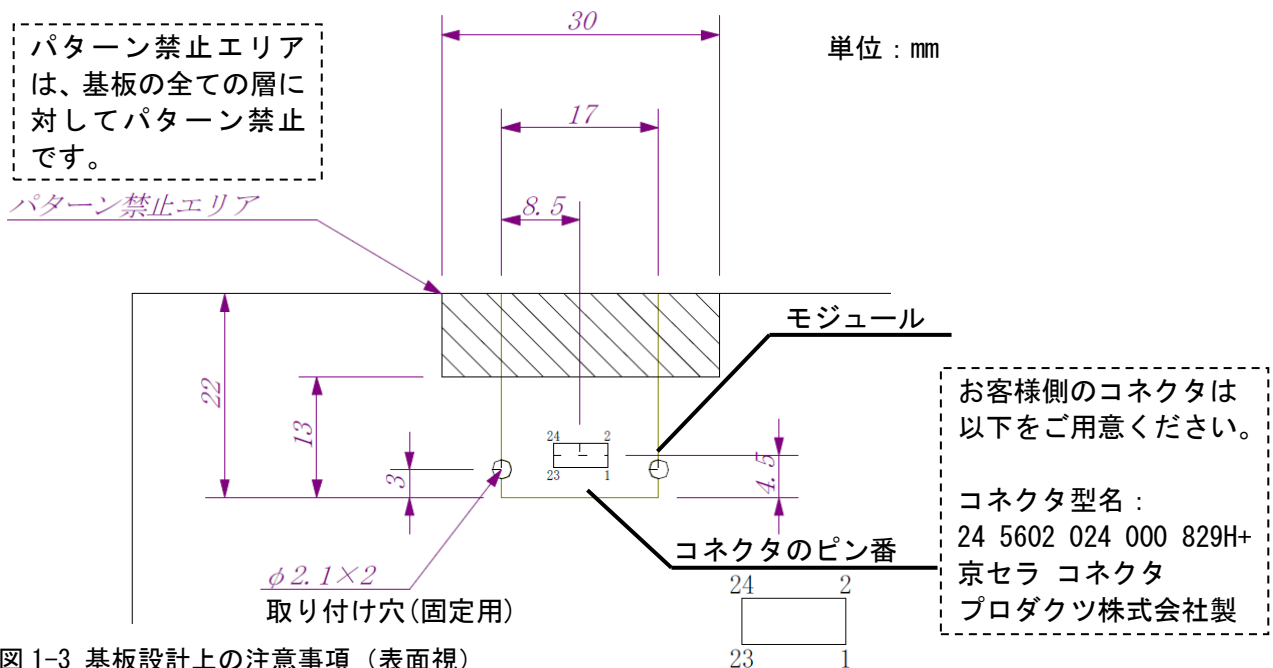


図 1-3 基板設計上の注意事項 (表面視)

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ください。

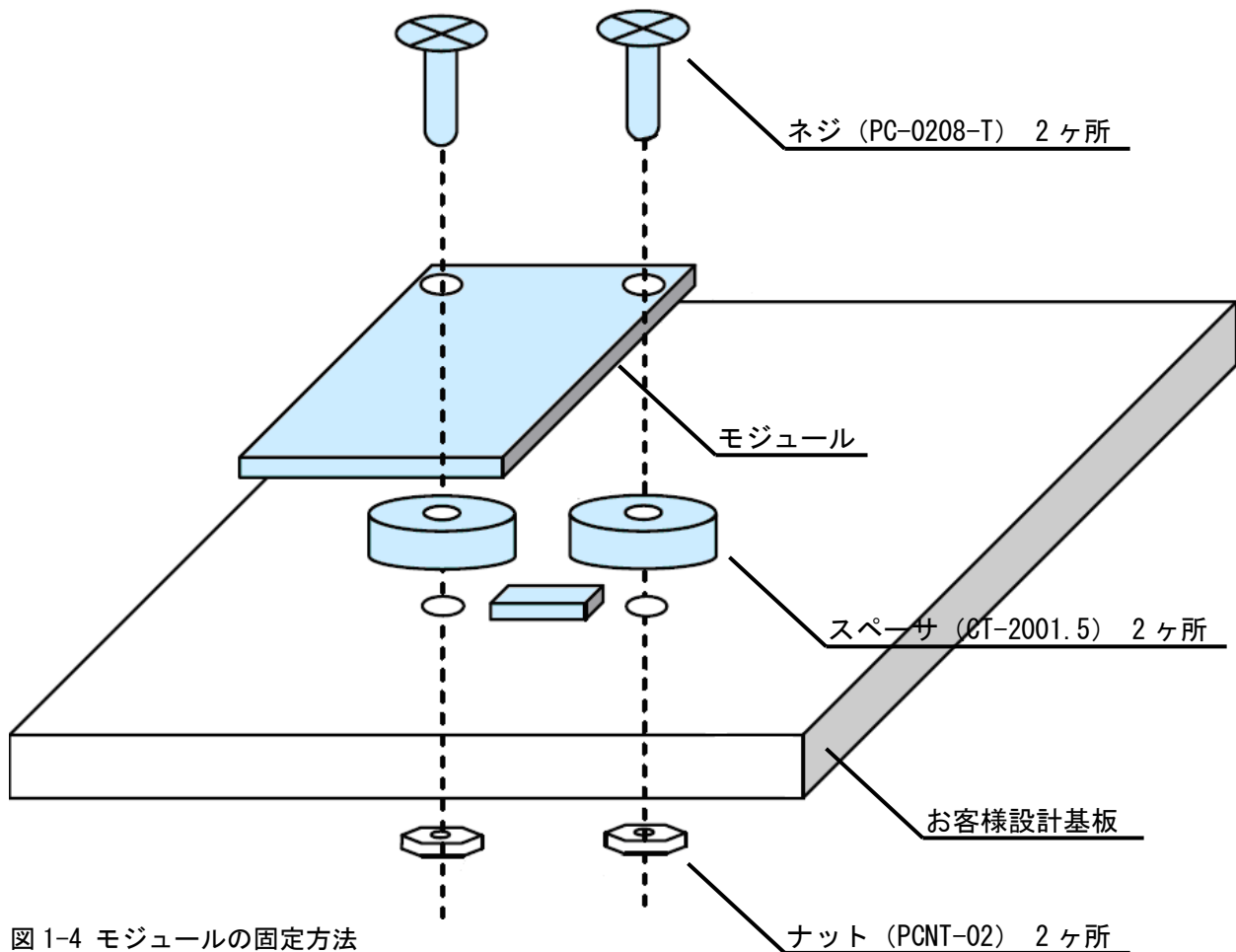


図 1-4 モジュールの固定方法

表 1-3 推奨留め具

品名	型名	数量	メーカー
ネジ	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ください。

コネクタに出ている信号の等価回路は以下のとおりです。

a) VCC/VCCRF

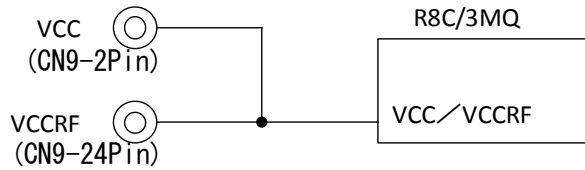


図 1-5 VCC/VCCRF 端子の等価回路

b) MODE

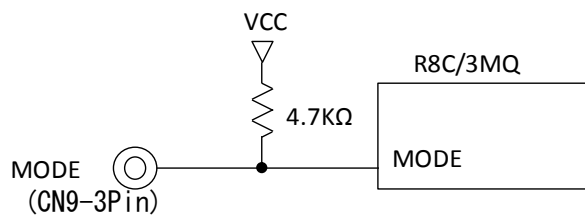


図 1-6 MODE 端子の等価回路

c) $\overline{\text{RESET}}$

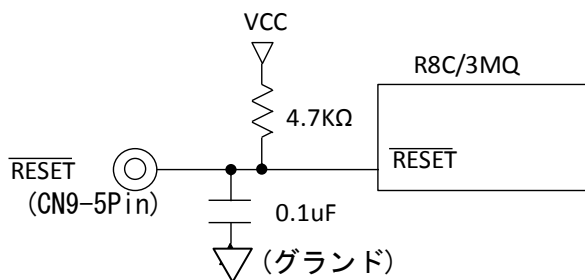


図 1-7 $\overline{\text{RESET}}$ 端子の等価回路

d) その他

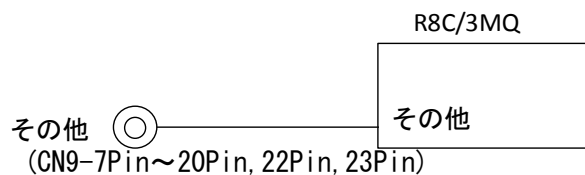


図 1-8 その他の端子の等価回路

2. 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)にてモジュールに書き込む場合、または、総合開発環境(*2)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グ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、ZigBee 評価用拡張基板(*3)にモジュールを搭載することで、プログラムのモジュールへの書き込み、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) モジュール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) ルネサスエレクトロニクス株式会社製：High-performance Embedded Workshop

(*3) ルネサスエレクトロニクス株式会社製：ROK3ZBBR1D900BR

※モジュール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。

※モジュール出荷時には、検査用プログラムが書き込まれていますので、ご利用になる前に、必ずお客様にてアプリケーションプログラムの書き込みを行ってください。

※MAC アドレスはマイコンのデータフラッシュ領域の開始アドレス 0x3000 番地から 8 バイト分が割り当てられています。データフラッシュの該当するブロックは消去しないでください。

3. 注意事項

「安全にお使いいただくために」の警告事項・注意事項のほかに、モジュールをお取り扱いいただく上での注意事項や性能を引き出すための注意事項などについて記載します。

- CPUの送信出力パワーレジスタ (BBTXOUTPWR)の値は0x1Fに設定してください。
上記値以外に設定する場合は、電波法に定められた技術基準適合認定の範囲外となります。弊社はいかなる責任も負いかねます。
- MACアドレスはマイコンのデータフラッシュ領域の開始アドレス0x3000番地から8バイト分が割り当てられています。
データフラッシュの該当するブロックは消去や書き換えをしないでください。
- モジュールの周囲を金属などの電波を遮断する素材で囲まないように設計してください。
モジュールの通信感度、アンテナパターン（指向性）などに大きく影響します。
- モジュールを電源回路などのノイズ発生源に近づけないように設置してください
モジュールの通信感度、アンテナパターン（指向性）などに大きく影響します。
- モジュールが動かないように、2点の取り付け穴を利用して固定してください。
固定の方法は「1.3. コネクタ仕様」をご参照ください。
- 静電気に弱い部品や、衝撃に弱い部品も使用しております。モジュールを機器に組み込む際には、静電気対策を講じたうえで、落下などの衝撃にも十分ご注意くださいお取り扱いください。
- 電波法に定められた技術基準にしたがい、無線回路の改造ができないように封止しています。封止してある箇所を剥がしたり、改造をしたりしないでください。
封止箇所を剥がしたり改造したりした場合、弊社はいかなる責任も負いかねます。
- 電波法に定められた技術基準適合認定（工事設計認証）を取得した無線設備です。工事設計認証のマークや認定番号が記載されているラベルは絶対に剥がさないでください。
ラベルを剥がされると、技術基準適合認定を取得していない無線設備となります。
- 改良等のため、予告なく変更される場合があります。

4. アンテナ放射パターン（指向性）

ルネサスエレクトロニクス株式会社から販売されている ZigBee 評価用拡張基板 (R0K3ZBBR1D900BR) にモジュールを実装し、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、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。

回転角度	受信P (dBm)
0	-57.6
22.5	-59.2
45	-58.2
67.5	-61.9
90	-62
112.5	-55.5
135	-53.1
157.5	-53.9
180	-62.7
202.5	-58.2
225	-56
247.5	-58.8
270	-62
292.5	-59.1
315	-57
337.5	-55.8

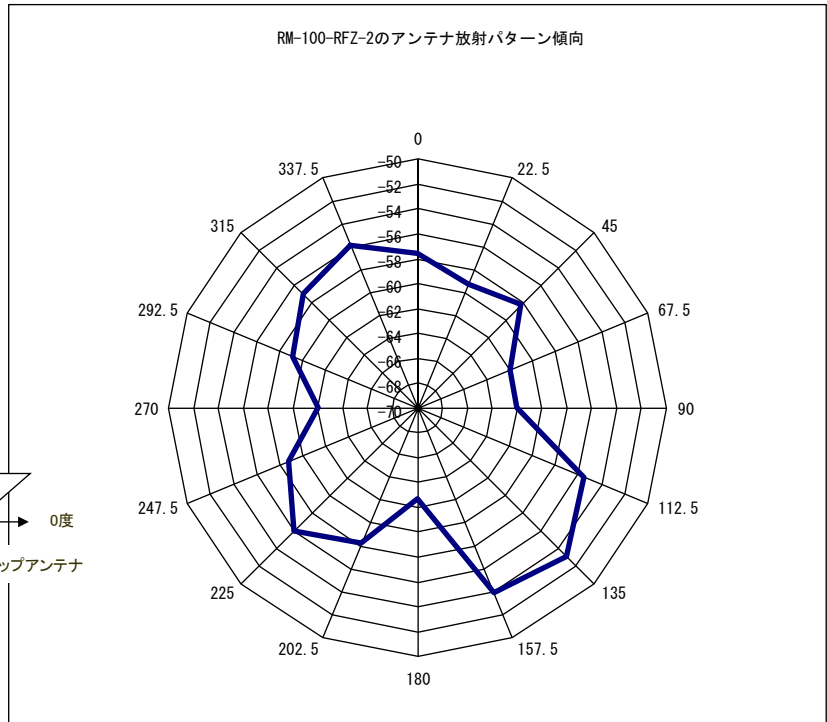
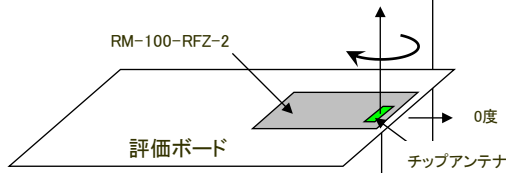


図 4-1 アンテナ放射パターン (X-Y 平面パターン, Z 軸回転)

回転角度	受信P (dBm)
0	-59.4
22.5	-64.1
45	-65.2
67.5	-63.6
90	-66.4
112.5	-71.8
135	-71.2
157.5	-62.9
180	-58.8
202.5	-59.5
225	-57.5
247.5	-60.8
270	-59.2
292.5	-56.3
315	-55.6
337.5	-56.1

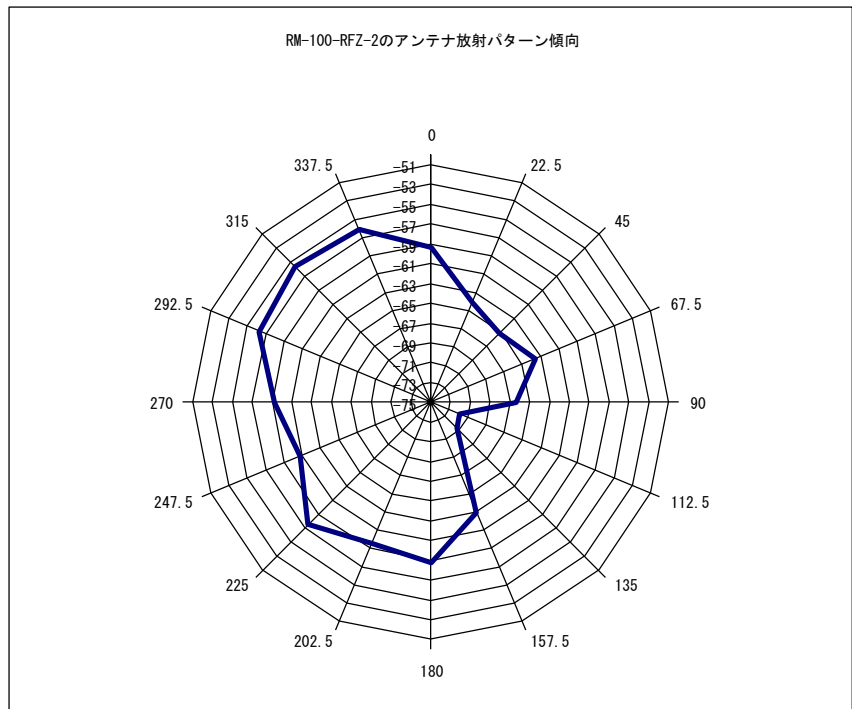
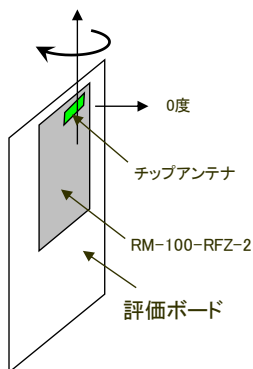


図 4-2 アンテナ放射パターン (Z-Y 平面パターン, X 軸回転)

改定履歴

版数	日付	内容
1 版	2011 年 11 月 22 日	新規作成
2 版	2012 年 5 月 21 日	搭載 CPU の ROM 容量を修正
3 版	2012 年 12 月 20 日	システム機器事業部 HP を新 HP に修正
4 版	2015 年 7 月 21 日	ZigBee 評価用拡張基板の型番修正、コネクタの記載を修正
5 版	2019 年 2 月 22 日	誤記修正