

## LPWA サブギガ通信モジュール (920MHz 帯無線)

RM-92X シリーズ(RM-92A / RM-92C / RM-92C1 / RM-92C2/RM-92ASD)

# 製品仕様書



Version 4.0.9

## 改版履歴

Rev.	日付	作成者	Page	内 容
1.0.0	2015/2/10	小林		新規作成
1.0.1	2015/6/22	小林	13	PIN アサイン表修正
		小林	11,12	モジュール仕様修正
2.0.0	2015/11/14	黄	3	CONTENTS 修正
		小林	旧 6～9	開発ボードページ削除（取説へ移行）
		小林	6	最大転送速度修正、受信感度修正、外部インターフェイス (GPIO 最大数)修正、重量修正
		小林	7	最大転送速度修正、変調方式修正、外部インターフェイス(GPIO 最大数)修正
		小林	10	メモリマップ変更
		小林	11	LoRa モード通信速度一覧表追加
		小林	12～14	920MHz 伝搬特性追加
2.0.1	2016/1/20	小林	12～14	LoRa モード通信速度一覧表追加
2.0.2	2016/10/7	小林	6～7	動作周囲温度変更
			12～14	転送時間変更
2.0.3	2016/11/10	黄	8	PIN アサイン表更新
2.0.4	2016/11/28	黄	8	PIN アサイン表誤記修正
2.0.5	2017/4/6	黄	8	PIN アサイン表に未使用 PIN に対する処置方法を追記
2.0.6	2017/8/10	小林	6	消費電流値表記変更
2.0.7	2018/12/20	小林	8	PIN アサイン表 リセット端子、PC13 への補足説明追加
2.0.8	2019/4/10	小林	6	消費電力を RF+CPU の合算値に修正
2.0.9	2020/7/14	小林	12～14	LoRa 特性グラフ追加
			15～22	LoRa 通信速度表に 228byte 送信時のデータを追加
2.0.10	2021/2/7	小林	12	LoRa 通信速度一覧表を別ドキュメントに移動
3.0.00	2022/9/3	小林	10	RM-92C と RM-92C2 の差異表を追加
4.0.00	2023/1/10	小林	9	外形図修正
			6	基本仕様修正
4.0.01	2023/3/20	小林	11,12	技適シール説明追加
			13	型式番号一覧表追加
4.0.02	2023/7/19	小林	8,9	図形表記調整
4.0.03	2023/7/31	小林	15	RM-92C と RM-92C1 の差分についての説明を追加
			7	PIN アサイン表で CTS と RTS の入出力の向きの誤記修正
4.0.04	2023/10/16	小林	4,7,12,13,15	RM-92ASD 製品追加
			4,7,10,13,15	RM-92AW 製品情報追加
4.0.05	2023/10/23	小林	9,10,11,12	RM-92A、RM-92C、RM-92C1、RM-92C2、RM-92ASD の外形図の外形寸法、交差を修正
4.0.06	2023/10/24	小林	13以降	章項目番号の重複を修正
4.0.07	2023/10/27	小林	4,9,10,11,	技適マーク説明文の修正
			14,15,16	型式名称とモデル名称の定義を入れ替え
				外形寸法の数値修正
4.0.08	2024/5/13	小林	10	ワイヤアンテナ長の公差を追記
4.0.09	2024/6/17	小林	6～7	RM-92C2 と RM-92AW の受信限界電力値の修正

# CONTENTS

CONTENTS.....	3
1.製品概要 .....	4
2.アプリケーション .....	4
3.型式名称とモデル名称、及び技適番号 .....	4
4.機能ブロック図 .....	5
5. H/W 仕様.....	6
5.1 基本仕様 .....	6
5.2 PIN アサイン表(全製品共通) .....	8
5.3 RM-92AS / RM-92AWS 外形図 .....	9
5.4 RM-92AN/ RM-92AWSN 外形図 .....	10
5.5 RM-92C/RM-92C1/RM-92C2 外形図 .....	11
5.6 RM-92ASD の外形図 .....	12
5.7 RM-92ASD_lp の外形図 .....	13
5.8 技適シール説明 .....	14
5.8.1 各部の説明～RM-92A/RM-92AW/RM-92ASD .....	14
5.8.2 各部の説明～RM-92C/RM-92C1/RM-92C2.....	15
5.8.3 メーカー管理型式記号一覧表 .....	16
5.9 RM-92C/RM-92C1 と RM-92C2 の性能差と国内技適下における制限について .....	17
5.10 RM-92C と RM-92C1 との差分について .....	18
6.メモリマップ .....	19
7.LoRa モード時の通信速度について .....	20
8. 920MHz 伝搬特性 .....	21
8.1 RM-92A(20mW) 伝搬特性条件 1(送信地点:地上 1.5m 受信地点:地上 1.5m) .....	21
8.2 RM-92C/RM-92C1/RM-92C2(250mW) 伝搬特性条件 1(送信地点:地上 1.5m 受信地点:地上 1.5m) .....	22
8.3 RM-92A(20mW) 伝搬特性条件 3(送信地点:地上 20m 受信地点:地上 20m) .....	23
8.4 RM-92C/RM-92C1/RM-92C2(250mW) 伝搬特性条件 3(送信地点:地上 20m 受信地点:地上 20m) .....	24
8.5 RM-92A(20mW) 伝搬特性条件 3(送信地点:地上 1.5m 受信地点:地上 20m) .....	25
8.6 RM-92C/RM-92C1/RM-92C2(250mW) 伝搬特性条件 3(送信地点:地上 1.5m 受信地点:地上 20m) .....	26
8.7 RM-92A(20mW) 伝搬特性条件 3(送信地点:地上 1.5m 受信地点:地上 200m) .....	27
8.8 RM-92C/RM-92C1/RM-92C2(250mW) 伝搬特性条件 3(送信地点:地上 1.5m 受信地点:地上 200m) .....	28
9.RM-92x シリーズの故障率について .....	29
9.1 MTBF 値 .....	29
9.2 設置後の外的要因による故障について .....	29
10.関連ドキュメント .....	30

## 1.製品概要

RM-92A/RM-92C は、2012 年に開放された 920MHz 帯の無線モジュールです。

LoRa、FSK、GFSK、の 3 つの変調方式を搭載する LPWA(Low Power Wide Area)通信モジュールです。

いずれのユニットも、国内の電波法(技術適合認証)を取得済みです。

RM-92A/RM-92C には、LoRa Private と言われるアールエフリンク独自の通信規格の通信ソフトウェアを標準実装していますが、FW を書き換える事で LoRaWAN 規格に準拠した通信モジュールとしても使用する事ができます。

LoRa Privare は、ZigBee の通信仕様をベースに開発された通信ソフトウェアで、長距離通信で双方向通信が可能なメッシュネットワーク通信が可能です。

1 台の親機に対して、子機はダイレクト通信を試みて、直接通信が困難な場合は周辺の通信機を自動的に検索を行い、通信経路を構築していきます。

運用中に通信経路上に障害物や、気象条件により通信が困難になった場合は、自動的に通信経路の自動探索を行い、最適な通信経路の再構築を行う事が出来ます。

セキュリティ機能は、AES128 暗号化機能も標準実装しています。

RM-92A は、20mW(13dBm)の特定小電力無線機で、届け出不要で直ぐに使用可能な無線モジュールです。

RM-92C は、最大 250mW(24dBm)の出力が可能です。※陸上移動無線局届け出が必要です。

どちらのユニットも、-137dBm の微弱電波も受信する能力があり、長距離通信を可能としています。

更に Band Pass Filter を搭載しており、国内のキャリア回線の干渉を物理的にカットして通信を行う事が出来ます。

RM-92C1 と RM-92C2 は、2022 年製造した製品です。

RM-92C で内蔵している PA(アンプ)とは異なるメーカーの PA を内蔵した製品です。

従来の RM-92C と PIN アサインから外部 I/F は全く同一製品です。

RM-92C2 は、RM-92C と RM-92C1 の上位製品です。

海外での使用を見据えた製品で、標準設定では国内の週数帯に設定されていますが、カスタム設定により 400MHz から設定して出荷が可能です。

## 2.アプリケーション

- ・ スマートメーター
  - ・ ガス・水道メーター
  - ・ 山岳地域などでのセンサネットワーク(水位、気圧、温湿度、など)
  - ・ LED照明制御 (複数台のON/OFF、輝度調整)
  - ・ GPSとの組み合わせによる位置情報の遠隔監視
- など、多数

## 3.型式名称とモデル名称、及び技適番号

型式名称	モデル名称	アンテナタイプ	技適番号	カテゴリ
RM-92A	RM-92AS	外部アンテナタイプ(u.FL)	R001-A07381	特定小電力無線局
	RM-92AN	内蔵アンテナタイプ(ワイヤ)		
RM-92C	RM-92CS	外部アンテナタイプ(u.FL)	R001-A11213	陸上移動無線局
RM-92C1	RM-92C1S	外部アンテナタイプ(u.FL)	R001-A19696	陸上移動無線局
RM-92C2	RM-92C2S	外部アンテナタイプ(u.FL)	R001-A19317	陸上移動無線局
RM-92AW	RM-92AWS	外部アンテナタイプ(u.FL)	R001-A20602	特定小電力無線局
	RM-92AWN	内蔵アンテナタイプ(ワイヤ)		
RM-92ASD	RM-92ASDS	外部アンテナタイプ(u.FL)	R001-A20719	特定小電力無線局
	RM-92ASDN	内蔵アンテナタイプ(ワイヤ)		
	RM-92ASD_lp	内蔵アンテナ端子のみ (低コスト版)		



## 5. H/W 仕様

### 5.1 基本仕様

項 目	仕 様				
モデル名	RM-92A		RM-92C	RM-92C1	RM-92C2
型式名	RM-92AS	RM-92AN	RM-92C	RM-92C1	RM-92C2
周波数	920.6MHz～928.0MHz		920.6MHz～923.4		916.0MHz～928.0MHz 401MHz～1020MHz ※1
変調方式	LoRa/FSK/GFSK				
最大転送速度	LoRa:183.11～37.5Kbps FSK:50K～300Kbps GFSK:50K～100Kbps				LoRa:11.43～37.5Kbps FSK:50K～300Kbps GFSK:50K～100Kbps
アンテナ	u.FL 接続・外部アンテナ	内蔵ワイヤアンテナ 内蔵ワイヤアンテナダイポール	u.FL 接続・外部アンテナ		
最大送信電力	+13dBm (20mW)		+24dBm (250mW)		
受信感度	-137dBm				-148dBm
最大通信距離	見通し 100km※2		見通し 100KM 以上※2		
外部 I / F	UART:1ch SPI:1ch※3 I2C:1ch※3 GPIO:4port A/D:12bit×4				
内蔵 CPU	ARM cortexM3 (32MHz)				
内蔵メモリ	FlashROM:256KB SRAM:32KB EEPROM:8KB				
コネクタ	13pin ピンヘッダ×2 列 1.27 ピッチ				
環境対策	RoHS 対応				
電源電圧	2.1～3.6V				
消費電力(電流値)	送信時:38.5mA 受信時:20.5mA スリープ時:10μA 以下※4		送信時:350mA 受信時:20.5mA スリープ時:100μA 以下※4		
動作周囲温度/保存温度	動作温度 -25℃～75℃ 保存温度 -40℃～85℃				
外形寸法	外形寸法図参照				
重量	約 2.4g		約 3.4g		
電波法	工事設計認証				

※1 出荷時の標準設定は 916.0MHz~928.0MHz まで設定は可能ですが、916.0MHz~920.4MHz と 923.6MHz~928.0MHz を使用する場合は、実験登録局申請での認証、または電波暗室での使用に限られます。

※2 見通し距離とは、台地面からの距離が 100MHz で対向機との間に障害物が無い状態です。  
実際の使用環境では個々に通信評価する必要があります。

※3 SPI と I2C は、F/W の設定変更で UART として使用する事も可能です。改造には SDK が必要です。

※4 スリープ時の電流値は、未使用 PIN のソフト設定をする必要があります。出荷時には通信ソフトで使用していない PIN はオープン設定ですので、この数値の 5 倍程度流れる可能性があります。

項 目	仕 様				
モデル名	RM-92ASD			RM-92AW	
型式名	RM-92ASDS	RM-92ASDN	RM-92ASD_lp	RM-92AWS	RM-92AWN
周波数	920.6MHz～928.0MHz			920.6MHz～928.0 150～960MHZ ※5	
変調方式	LoRa/FSK/GFSK				
最大転送速度	LoRa:183.11～37.5Kbps FSK:50K～300Kbps GFSK:50K～100Kbps				
アンテナ	u.FL 接続・外部アンテナ	内蔵ワイヤアンテナ 内蔵ワイヤアンテナダイポール	アンテナ端子無 ワイヤアンテナ端子のみ	u.FL 接続・外部アンテナ	内蔵ワイヤアンテナ 内蔵ワイヤアンテナダイポール
最大送信電力	+13dBm (20mW)				
受信感度	-137dBm			-140dBm	
最大通信距離	見通し 100km※2				
外部 I / F	UART:1ch SPI:1ch※3 I2C:1ch※3 GPIO:4port A/D:12bit×4				
内蔵 CPU	ARM CortexM3 (32MHz)			ARM CortexM4(48MHz)+CortexM0+ (48MHz)	
内蔵メモリ	FlashROM:256KB SRAM:32KB EEPROM:8KB			FlashROM:256KB SRAM1:32KB SRAM2:32KB	
コネクタ	両側サイドスルー端子 2.0mm ピッチ			13pin ピンヘッダ×2 列 1.27 ピッチ	
環境対策	RoHS 対応				
電源電圧	2.1～3.6V			1.9～3.6V	
消費電力(電 流値)	送信時:38.5mA 受信時:20.5mA スリープ時:10μA 以下※4			送信時:45mA 受信時:7.5mA スリープ時: mode1/100μA 以下 mode2/10μA 以下 mode3/1μA 以下 ※6	
動作周囲温度 /保存温度	動作温度 -25℃～75℃ 保存温度 -40℃～85℃				
外形寸法	外形寸法図参照				
重量	約 2.0g			約 2.4g	
電波法	工事設計認証				

※5 周波数の変更をする場合は、周波数に応じた BPS(Band Pass Filter)の交換が必要になります。

※6 スリープモードは標準では mode1 に対応しています。mode2/mode3 に対応される場合は SDK によりお客様のハード状態に応じた F/W の設定が必要になります。

## 5.2 PIN アサイン表(全製品共通)

PIN	信号名	入出力	入出力 (出荷時)	Alternate functions	Additional functions	備考
01	GND					GND 設置 必須
02	RESET_N	I	I			アクティブ Low
03	PC13	I/O	I	GPIO		自動スタート指定(Low で自動)
04	-	O	O	VCONT2		モジュール内部で使用 (ユーザー使用不可)
05	PB7	I/O	I	GPIO		
06	PA11	I	I	USART1_CTS		
07	PA12	O	O	USART1_RTS		
08	PA8	I/O	I	GPIO		
09	BOOT0	-	-			開発ボードを使用しない場合は Pull Down 設定して下さい。
10	PB2	I/O	I	GPIO		
11	PB10	O	O	I2C2_SCL		
12	PB11	O	O	I2C2_SDA		
13	PA9	O	O	USART1_TX		
14	VDDRF					3V 印加
15	VCC					3V 印加
16	PB12	O	O	SPI2_NSS	ADC_IN18	
17	PB13	O	O	SPI2_SCK	ADC_IN19	
18	PB14	I	I	SPI2_MISO	ADC_IN20	
19	PB15	O	O	SPI2_MOSI	ADC_IN21	
20	PB4			(JNTRST)		
21	PB3			(JTDO)		
22	PA15			(JTDI)		
23	PA13			(JTMS/SWDIO)		
24	PA14			(JTCK/SWCLK)		
25	PA10	I	I	USART1_RX		
26	GND					GND 設置 必須

### ◆入力 PIN に対する絶対定格値について

最大定格値 4.0V

推奨値 3.0V

### ◆未使用の PIN に対する設定について

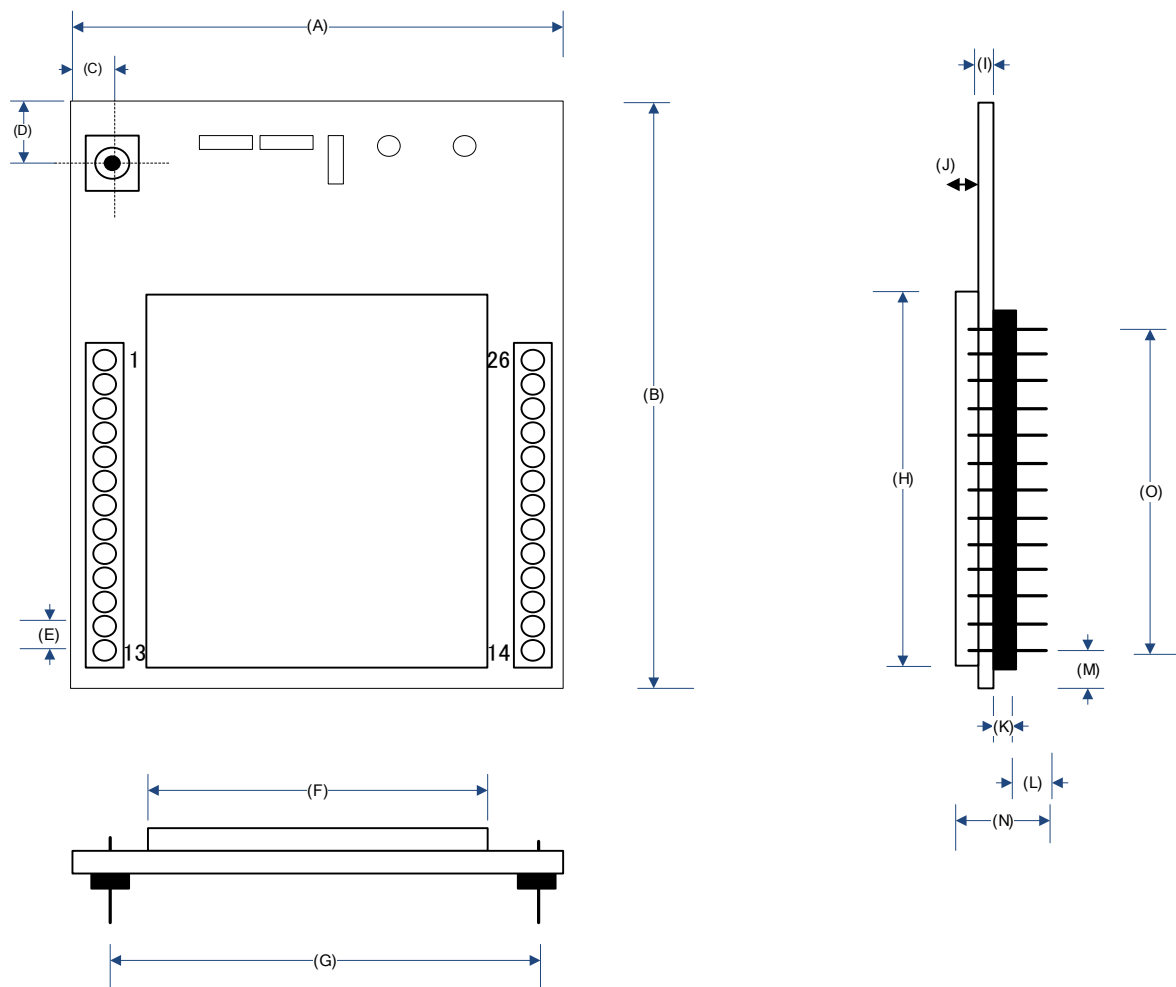
お客様でボードを製造された時に、未使用 PIN に対する設定で弊社からの推奨案は以下になります。

- ・ H/W 対策                      ブルダウン設定 47KΩ抵抗取り付け
- ・ S/W 対策                      GPIO コンフィグレーションで出力設定+ブルダウン

スリープ時の消費電流値に影響されます。

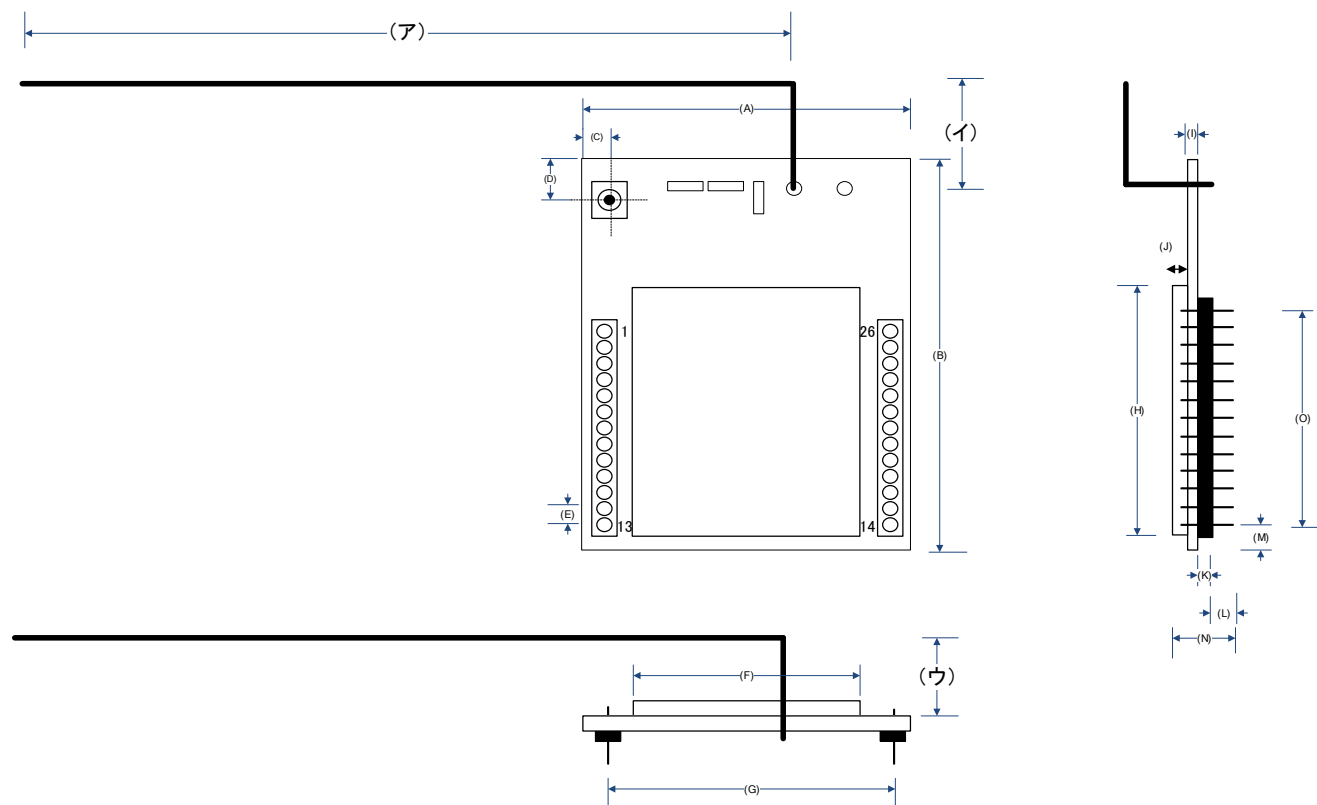


### 5.3 RM-92AS / RM-92AWS 外形図



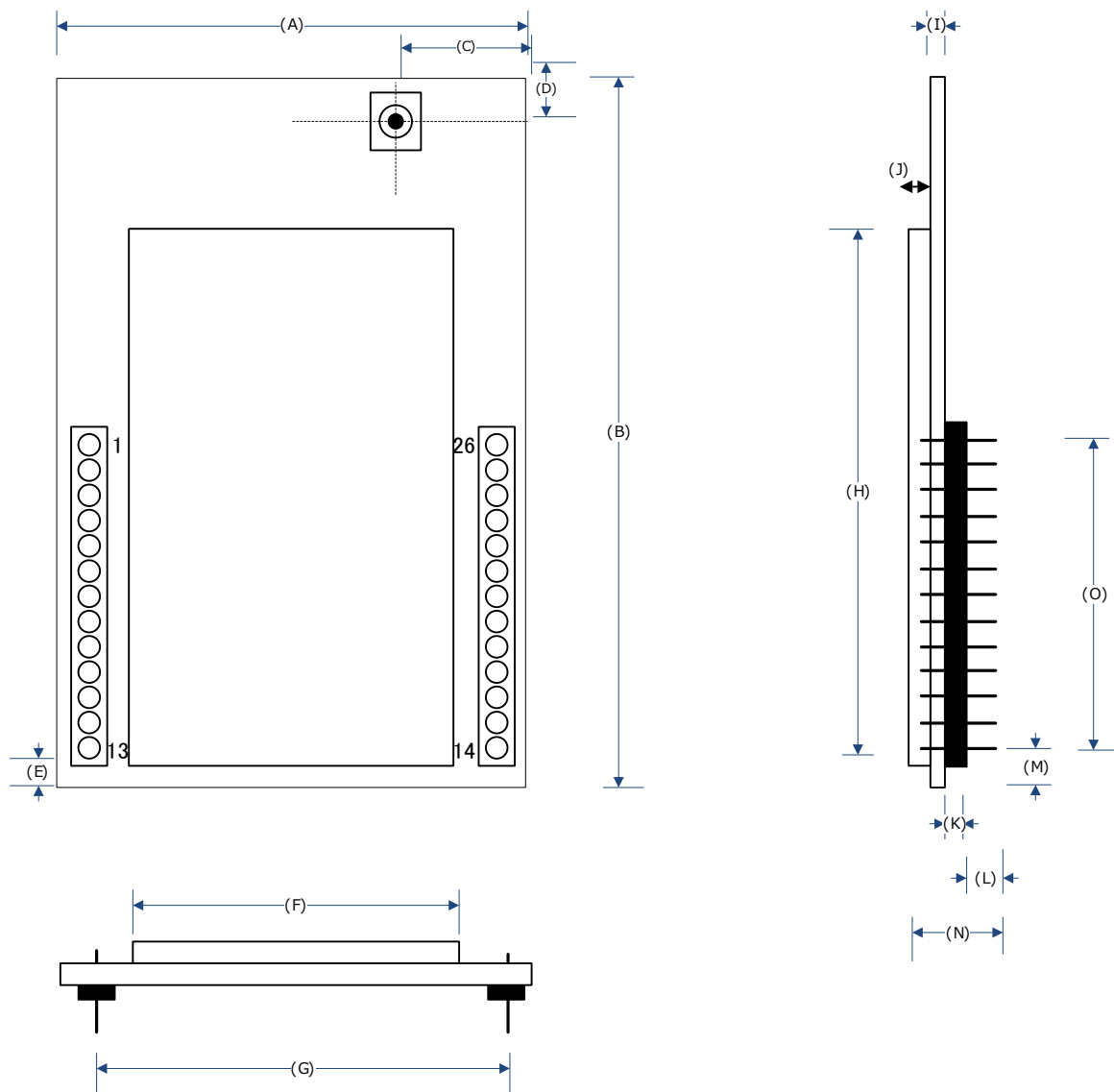
記号	寸法(mm)	公差(mm)	備考
(A)	23.0	±0.2	
(B)	26.5	±0.2	
(C)	3.5	±0.15	
(D)	4.0	±0.15	
(E)	1.27	±0.1	
(F)	15.7	±0.2	シールドケース横幅
(G)	19.1	±0.25	
(H)	18.0	±0.2	シールドケース縦幅
(I)	0.8	±0.15	
(J)	1.5	-	
(K)	1.0	±0.15	
(L)	3.0	±0.25	
(M)	2.0	±0.15	
(N)	6.3	-	
(O)	15.5	±0.25	
基板材質			FR4
シールドケース材質			洋白
13PIN 材質			Ni+金メッキ
重量			2.4g

## 5.4 RM-92AN/ RM-92AWSN 外形図



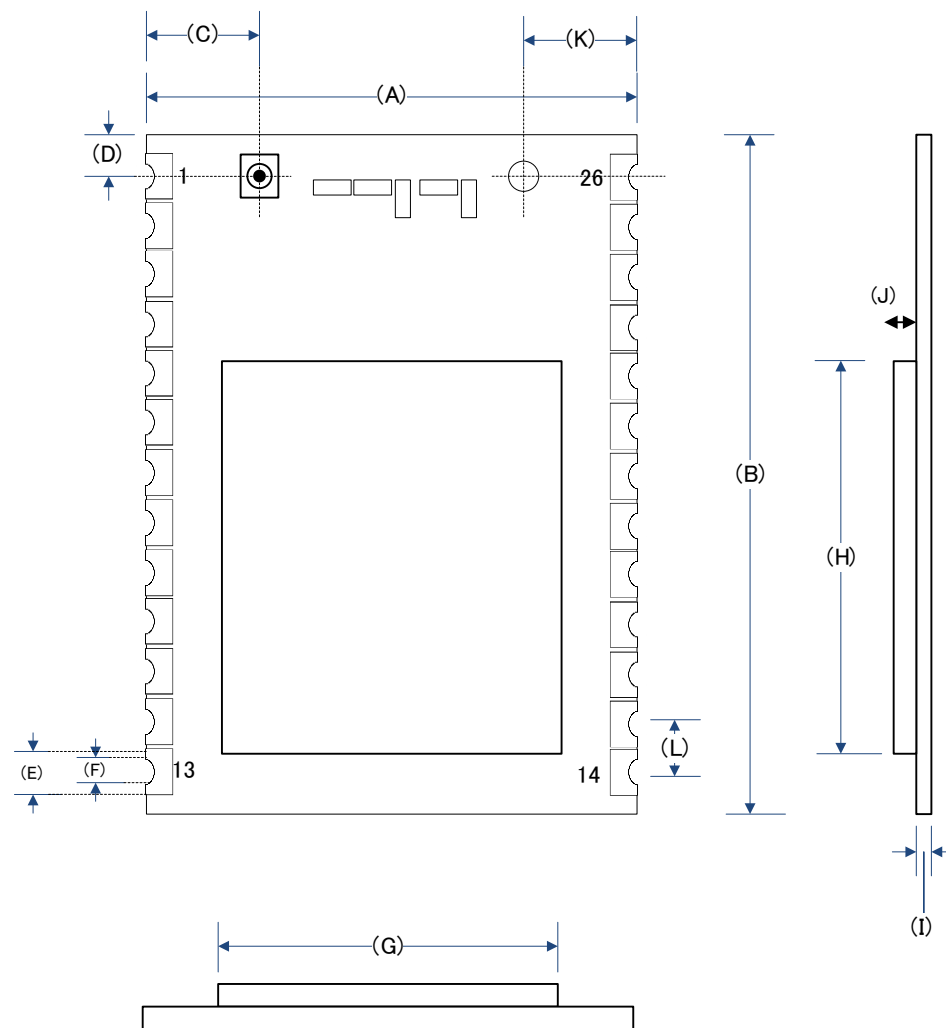
記号	寸法(mm)	公差(mm)	備考
(A)	23.0	±0.2	
(B)	26.5	±0.2	
(C)	3.5	±0.15	
(D)	4.0	±0.15	
(E)	1.27	±0.1	
(F)	15.7	±0.2	シールドケース横幅
(G)	19.1	±0.25	
(H)	18.0	±0.2	シールドケース縦幅
(I)	0.8	±0.15	
(J)	1.5	-	
(K)	1.0	±0.15	
(L)	3.0	±0.25	
(M)	2.0	±0.15	
(N)	6.3	-	
(O)	15.5	±0.25	
(ア)	63.0	(ア)+(イ)+(ウ)の公差 ±1mm	ワイヤアンテナ部
(イ)	16.0		
(ウ)	4.0		
基板材質			FR4
シールドケース材質			洋白
13PIN 材質			Ni+金メッキ
重量			2.8g

## 5.5 RM-92C/RM-92C1/RM-92C2 外形図



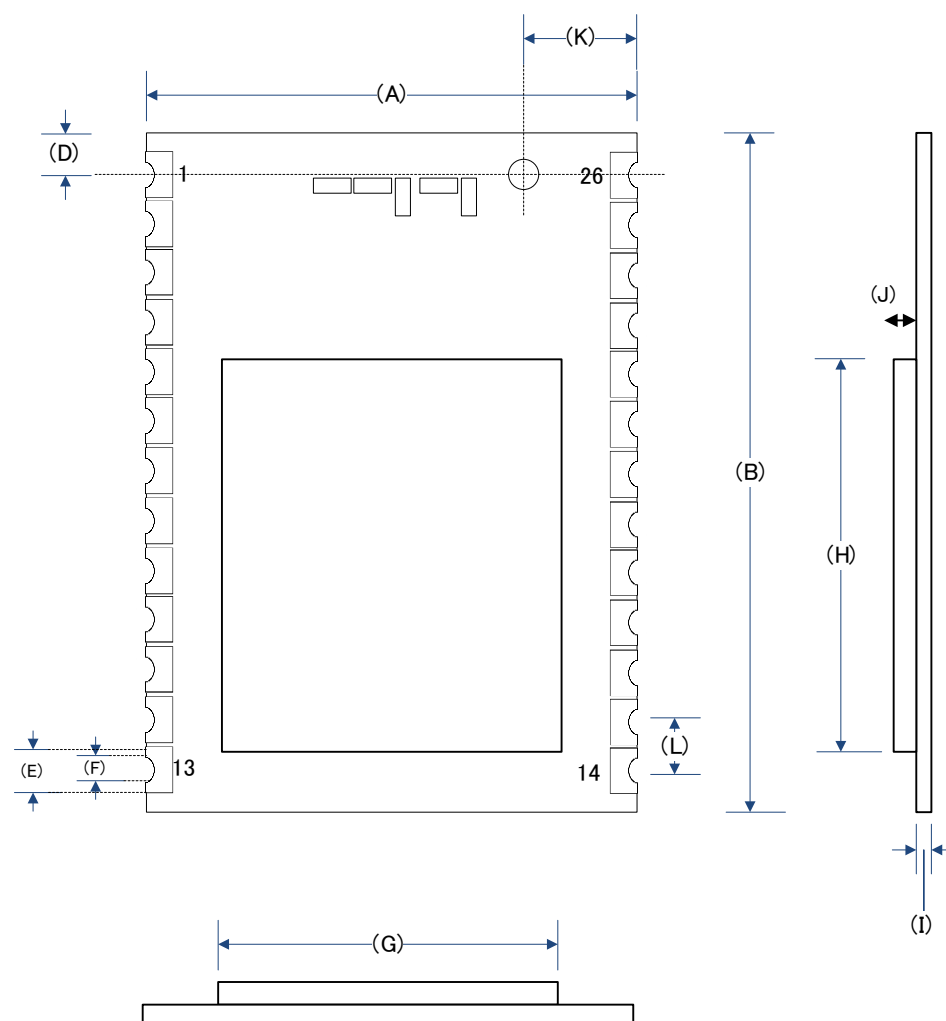
記号	寸法(mm)	公差(mm)	備考
(A)	23.0	±0.2	
(B)	32.5	±0.2	
(C)	7.0	±0.15	
(D)	2.0	±0.15	
(E)	1.27	±0.1	
(F)	15.7	±0.2	シールドケース横幅
(G)	19.1	±0.25	
(H)	26.0	±0.2	シールドケース縦幅
(I)	1.0	±0.15	
(J)	1.5	-	
(K)	1.0	±0.15	
(L)	3.0	±0.25	
(M)	2.0	±0.15	
(N)	6.3	-	
(O)	15.5	±0.25	
基板材質			FR4
シールドケース材質			洋白
13PIN 材質			Ni+金メッキ
重量			3.4g

## 5.6 RM-92ASD の外形図



記号	寸法(mm)	公差(mm)	備考
(A)	22.0	±0.2	
(B)	27.0	±0.2	
(C)	5.0	±0.15	
(D)	3.0	±0.15	
(E)	1.7	±0.1	
(F)	0.7	±0.05	
(G)	15.7	±0.2	シールドケース横幅
(H)	18.0	±0.2	シールドケース縦幅
(I)	0.8	±0.15	
(J)	1.5	-	
(K)	5.0	±0.15	
(L)	2.0	±0.25	
基板材質			FR4
シールドケース材質			洋白
13PIN 材質			Ni+金メッキ
重量			2.0g

## 5.7 RM-92ASD\_lp の外形図



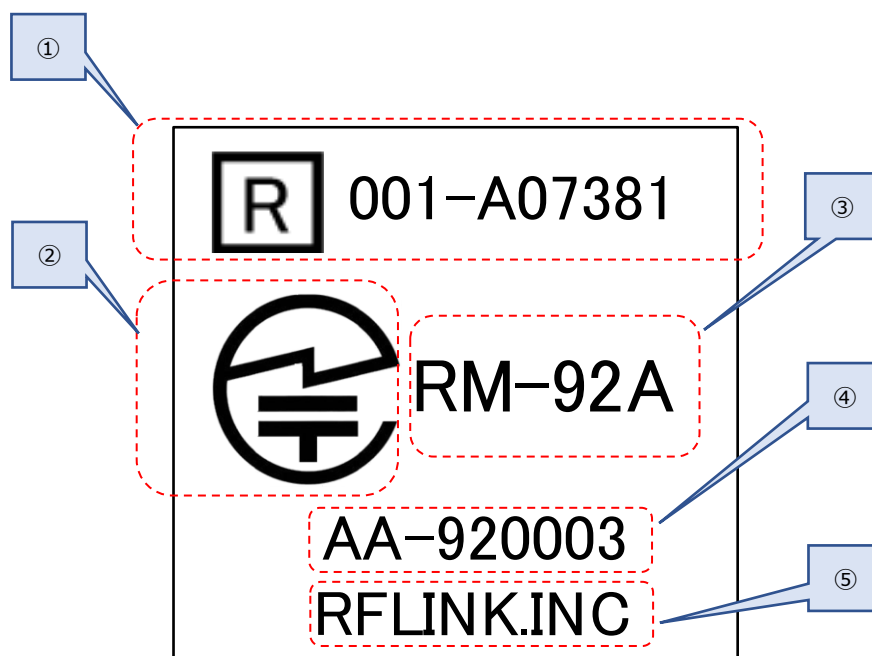
記号	寸法(mm)	公差(mm)	備考
(A)	22.0	±0.2	
(B)	27.0	±0.2	
(C)	---	---	
(D)	3.0	±0.15	
(E)	1.7	±0.1	
(F)	0.7	±0.05	
(G)	15.7	±0.2	シールドケース横幅
(H)	18.0	±0.2	シールドケース縦幅
(I)	0.8	±0.15	
(J)	1.5	-	
(K)	5.0	±0.15	
(L)	2.0	±0.25	
基板材質			FR4
シールドケース材質			洋白
13PIN 材質			Ni+金メッキ
重量			2.0g

この製品は、RM-92ASD の外部アンテナ端子を実装していない低コスト版になります。

アンテナは、設置状態に応じてワイヤアンテナを取り付けます

## 5.8 技適シール説明

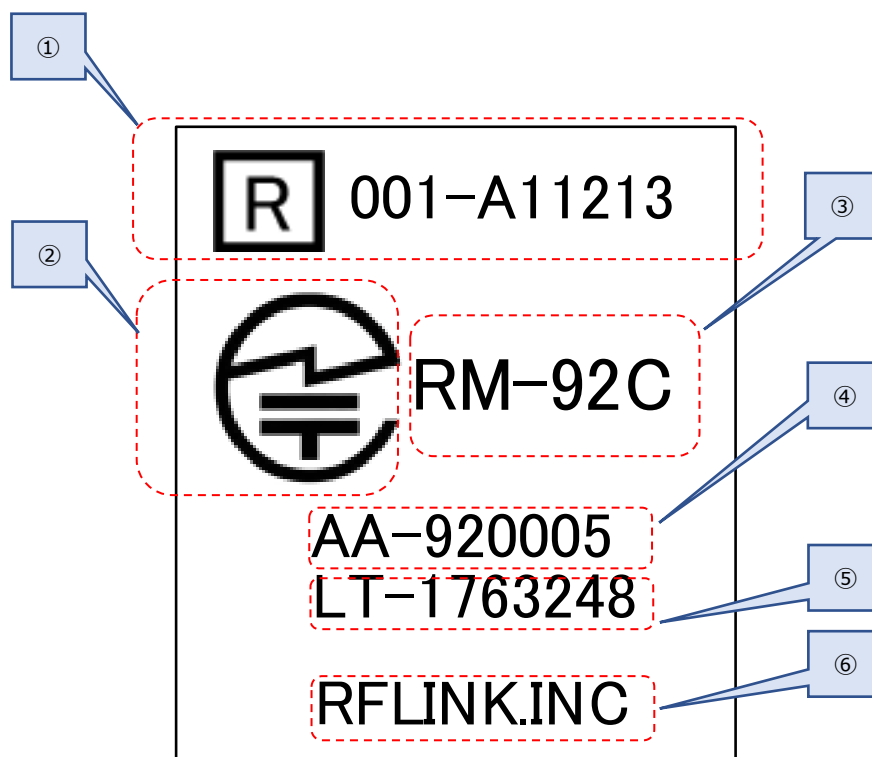
### 5.8.1 各部の説明～RM-92A/RM-92AW/RM-92ASD



番号	名称	説明
①	技適番号	認証機関から発行された技適基準適合認定を証明する番号
②	技適適合マーク	技術基準適合認定をされている事を証明する記号
③	登録製品名称	総務省に届け出している製品名称(型式名称)
④	メーカー管理型式記号	製造メーカー(RFLINK 社)が管理する型式番号 (5.8.3 章 メーカー管理型式記号一覧表)
⑤	登録製造メーカー名称	総務省に届け出している製造メーカー名称

## 5.8.2 各部の説明～RM-92C/RM-92C1/RM-92C2

※画像は RM-92C を例に説明しています



番号	名称	説明
①	技適番号	認証機関から発行された技適基準適合認定を証明する番号
②	技適適合マーク	技術基準適合認定をされている事を証明する記号
③	登録製品名称	総務省に届け出している製品名称(型式名称)
④	メーカー管理型式記号	製造メーカー(RFLINK 社)が管理する型式名称 (5.8.3 章 メーカー管理型式記号一覧表参照)
⑤	製造シリアル番号	製造メーカー(RFLINK 社)が管理する製造シリアル番号(陸上移動無線局の開設届時に記入)
⑥	登録製造メーカー名称	総務省に届け出している製造メーカー名称

### 5.8.3 メーカー管理型式記号一覧表

メーカー型式番号	型式名称	モデル名称	備考
AA-920003	RM-92A	RM-92AN / RM-92AS	特定小電力無線局
AA-920005	RM-92C	RM-92C	陸上移動無線局
AA-920008	RM-92C2	RM-92C2	
AA-920009	RM-92C1	RM-92C1	
AA-920006	RM-92AW	RM-92AWN/RM-92AWS	特定小電力無線局
AA-920013	RM-92ASD	RM-92ASDS/RM-92ASDN	特定小電力無線局



## 5.9 RM-92C/RM-92C1 と RM-92C2 の性能差と国内技適下における制限について

項目	モジュール	
	RM-92C/RM-92C1	RM-92C2
設定可能な対応周波数(MHz)	920.6～928.0	出荷時設定: 916.0～928.0
カスタムで設定可能な周波数	-	カスタム設定:401MHz～1020MHz
設定可能な ARIB-CH	24～61 (日本国内では 24～38 まで)	1～61 (日本国内では 24～38 まで)
拡散率	SF6～SF12	SF6～SF12
帯域	125KHz/250KHz/500KHz	7.8KHz/10.4KHz/15.6KHz 20.8KHz/31.25KHz/41.7KHz 62.5KHz/125KHz/250KHz 500KHz (日本国内では、125KHz/250KHz/500KHz)
最低受信感度	-137dBm	-148dBm

RM-92C2 は、日本国内では使用できない設定をすることが可能です。

未承認されている設定を使用する場合は、実験登録局免許を取得するか、国内法が適用されない地域(公海上など)での使用、または電波暗室で使用する必要があります。

出荷時は、カスタム設定はできないように調整してありますので、国内法の適用外での使用をご希望される場合は、弊社でソフト的なロックを外して出荷します。

ご注文時にご指定頂ければ設定できるようにして出荷します。

#### 5.10 RM-92C と RM-92C1 との差分について

RM-92C と RM-92C1 は、同一の RF(トランシーバー)と CPU を搭載している同型モジュールですが、搭載している PA(増幅装置)が異なります。

このため、増幅器の特性が異なるため、陸上移動無線局としての基準値である「最大出力 24.0dBm 以下(250mW 以下)」と「法定キャリアセンスレベル -80dBm」に合わせるための定数値が異なるため、通信ソフトウェア内部のテーブル設定値が異なりそれぞれの PA の特性値に合わせた数値になっています。

外部インタフェース仕様をはじめ、通信仕様、通信能力、消費電力などの機能は全く同一の仕様でご使用頂けます。



## 7.LoRa モード時の通信速度について

LoRa モード設定時のエア上の通信速度は、複雑な計算が必要なため、別ドキュメントに SF 値、BW 値、CDR 値に応じて、一覧表に記載しています。

ドキュメント名

LoRa-Communication speed setting table\_v2.pdf

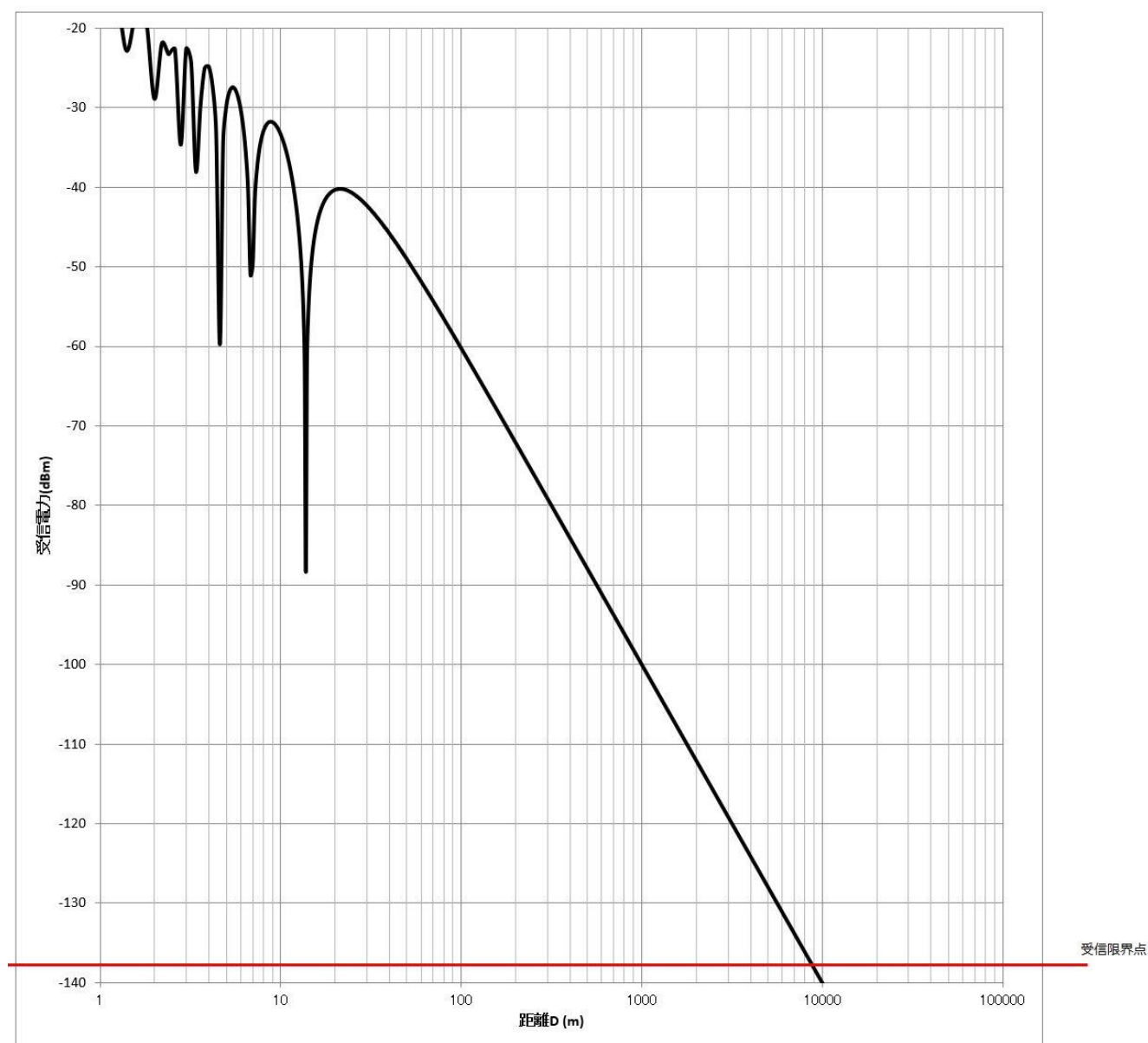
弊社 web サイトよりダウンロードしてご使用下さい。

Web サイト

<http://www.rflink.co.jp/lev1-download.html>

## 8. 920MHz 伝搬特性

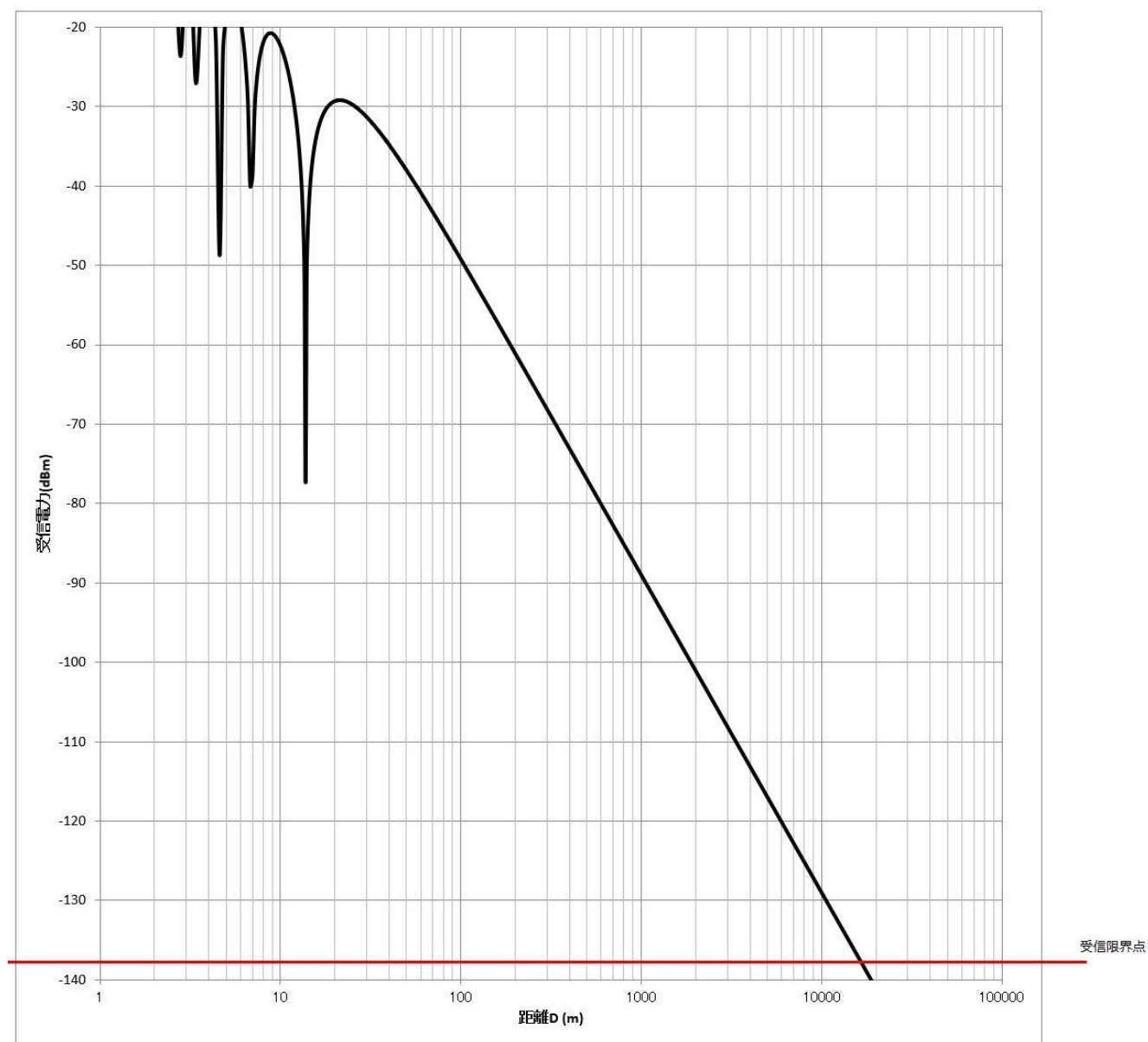
### 8.1 RM-92A(20mW) 伝搬特性条件 1(送信地点:地上 1.5m 受信地点:地上 1.5m)



本グラフは、大地面反射を考慮した理論上の見通し距離です。

周波数に対する、送受信地点の大地面からの高さを元に計算されています。

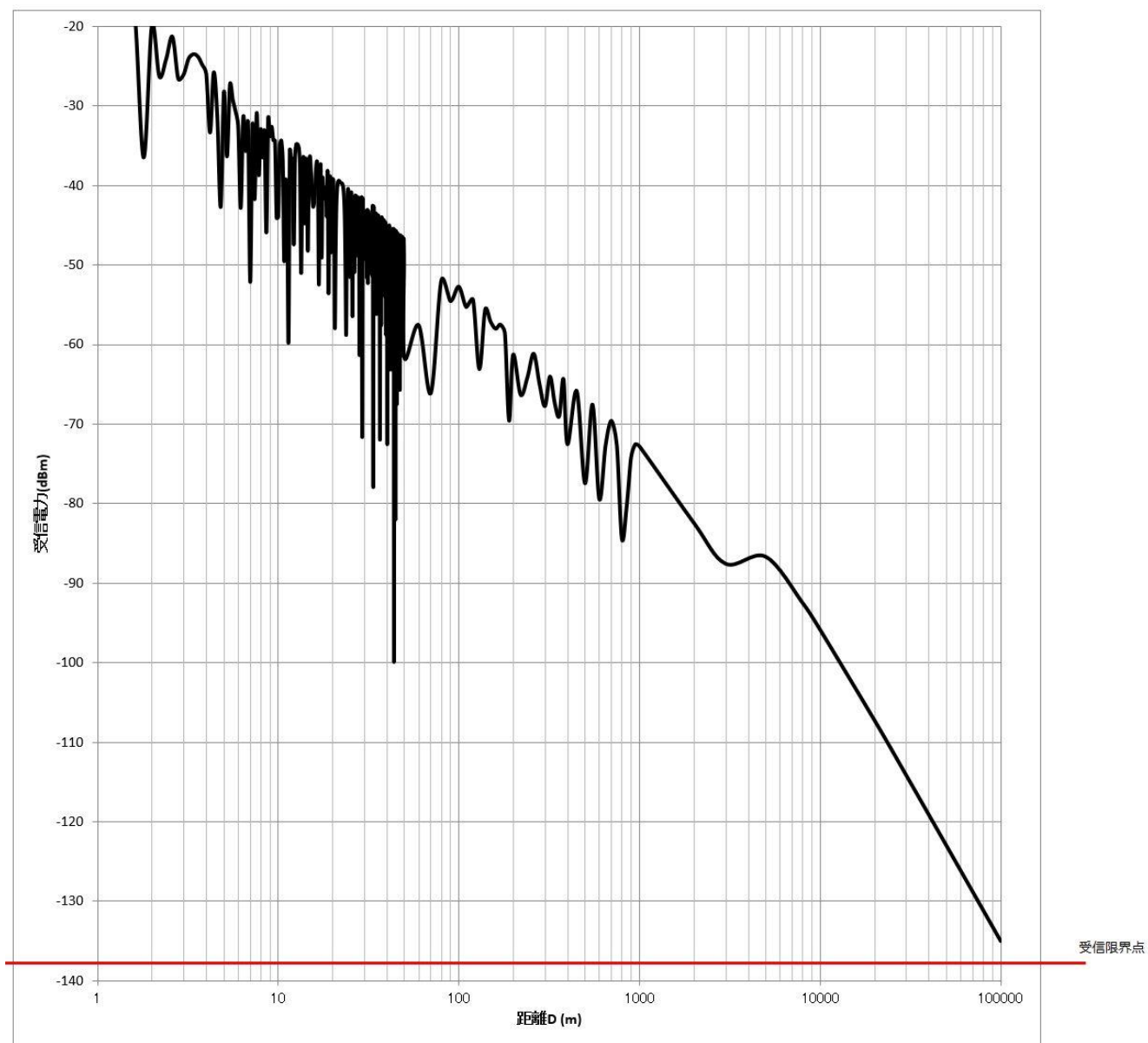
## 8.2 RM-92C/RM-92C1/RM-92C2(250mW) 伝搬特性条件 1(送信地点:地上 1.5m 受信地点:地上 1.5m)



本グラフは、大地面反射を考慮した理論上の見通し距離です。

周波数に対する、送受信地点の大地面からの高さを元に計算されています。

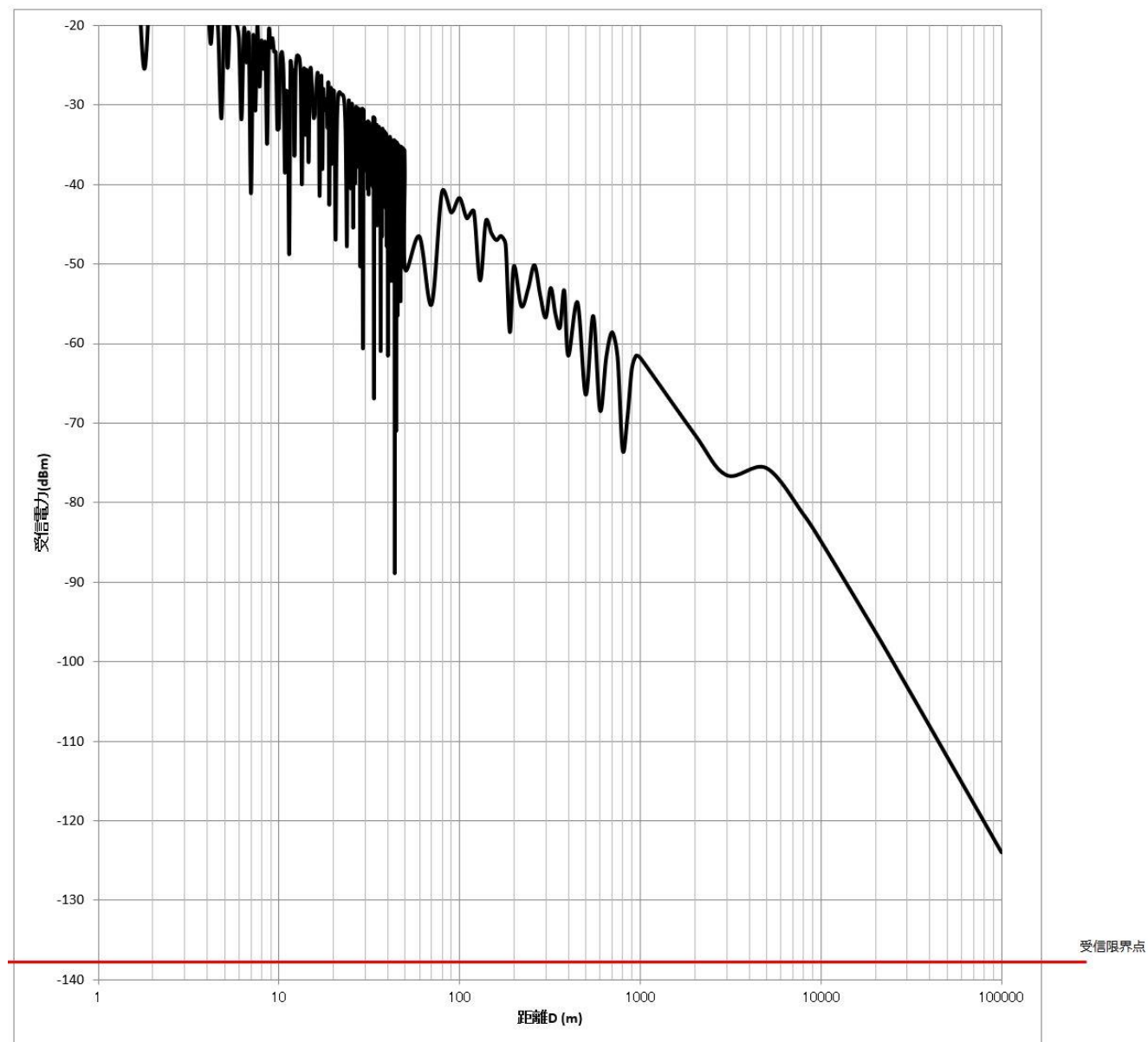
### 8.3 RM-92A(20mW) 伝搬特性条件 3(送信地点:地上 20m 受信地点:地上 20m)



本グラフは、大地面反射を考慮した理論上の見通し距離です。

周波数に対する、送受信地点の大地面からの高さを元に計算されています。

8.4 RM-92C/RM-92C1/RM-92C2(250mW) 伝搬特性条件 3(送信地点:地上 20m 受信地点:地上 20m)

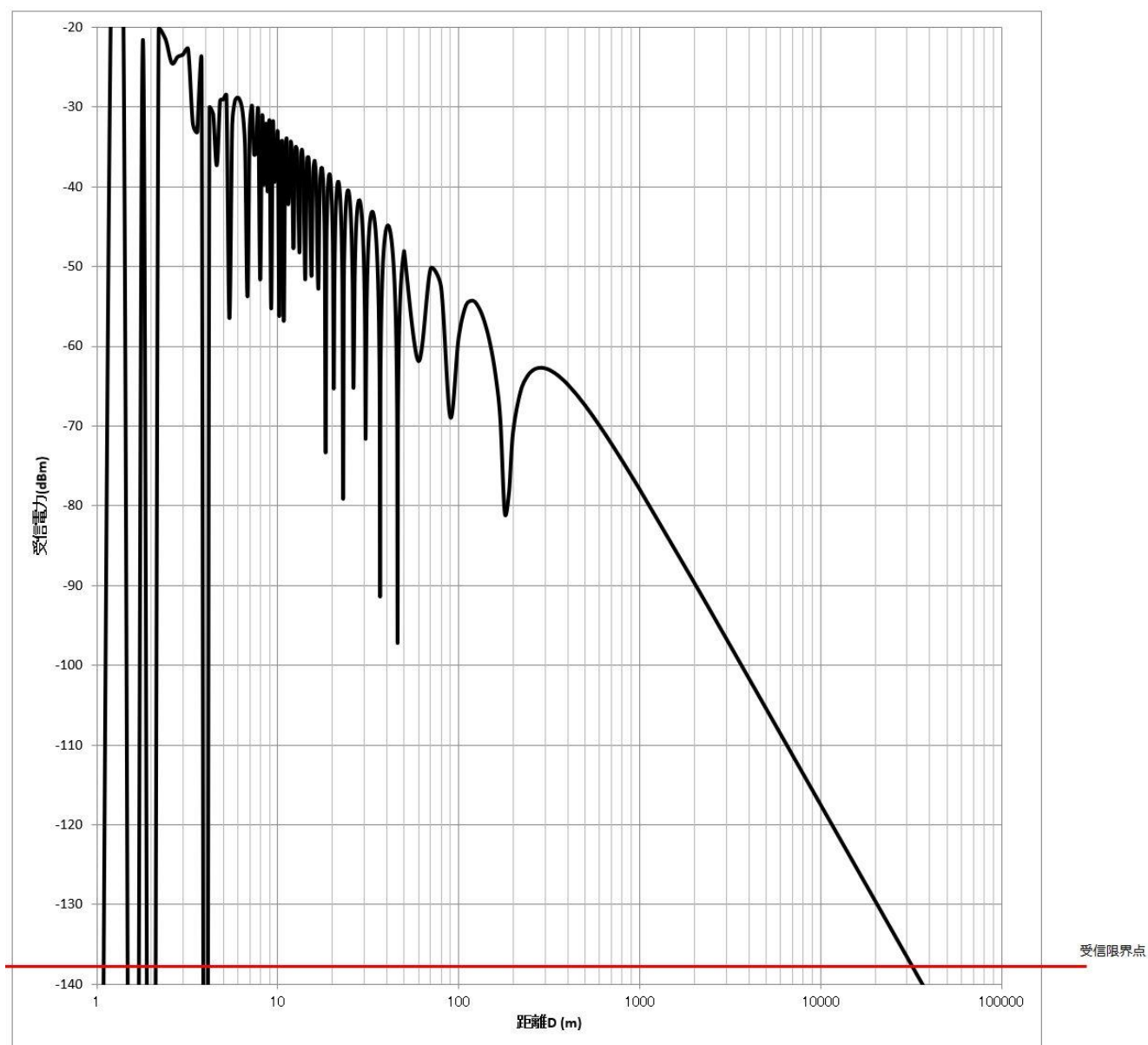


本グラフは、大地面反射を考慮した理論上の見通し距離です。

周波数に対する、送受信地点の大地面からの高さを元に計算されています。



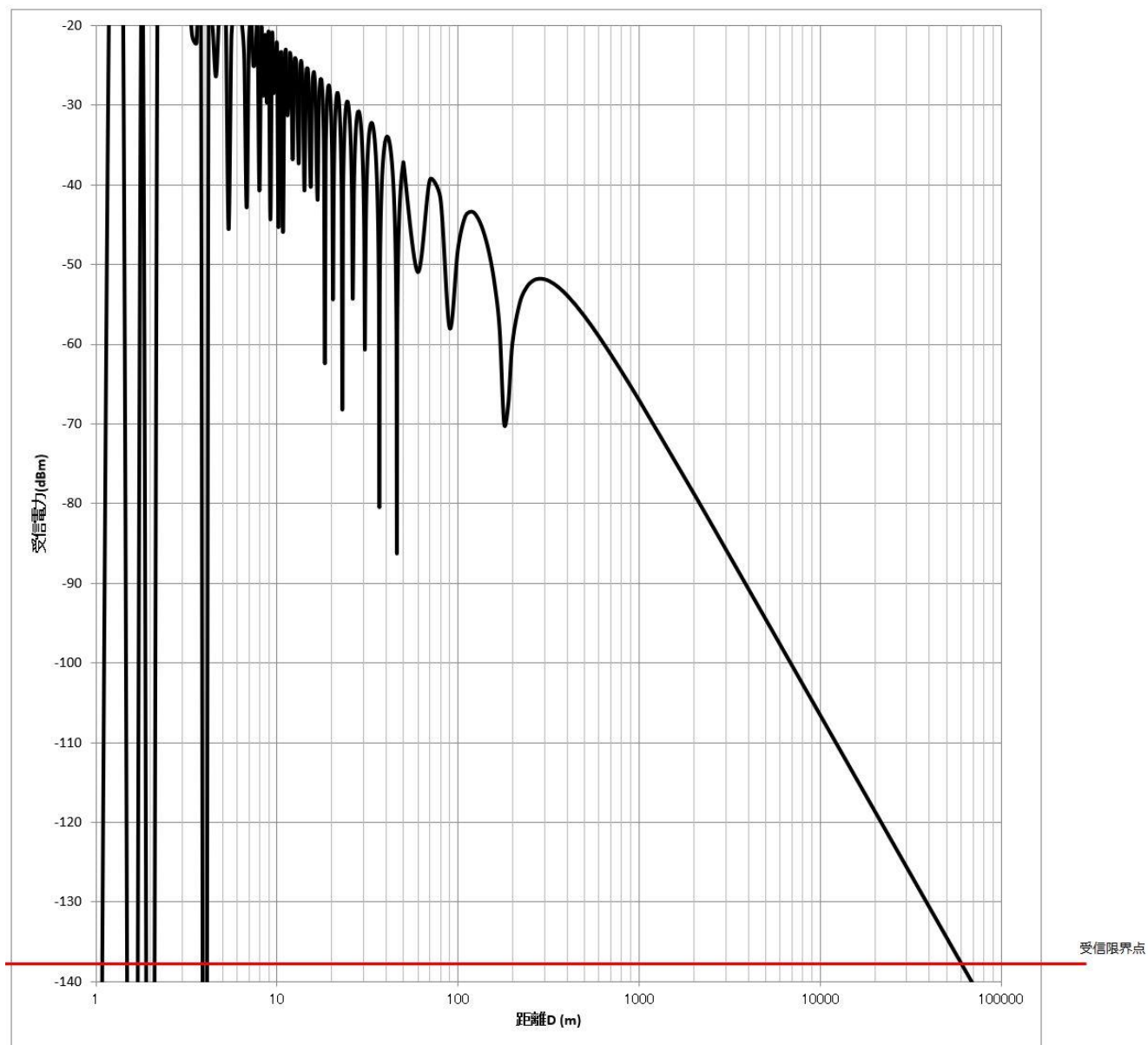
8.5 RM-92A(20mW) 伝搬特性条件 3(送信地点:地上 1.5m 受信地点:地上 20m)



本グラフは、大地面反射を考慮した理論上の見通し距離です。

周波数に対する、送受信地点の大地面からの高さを元に計算されています。

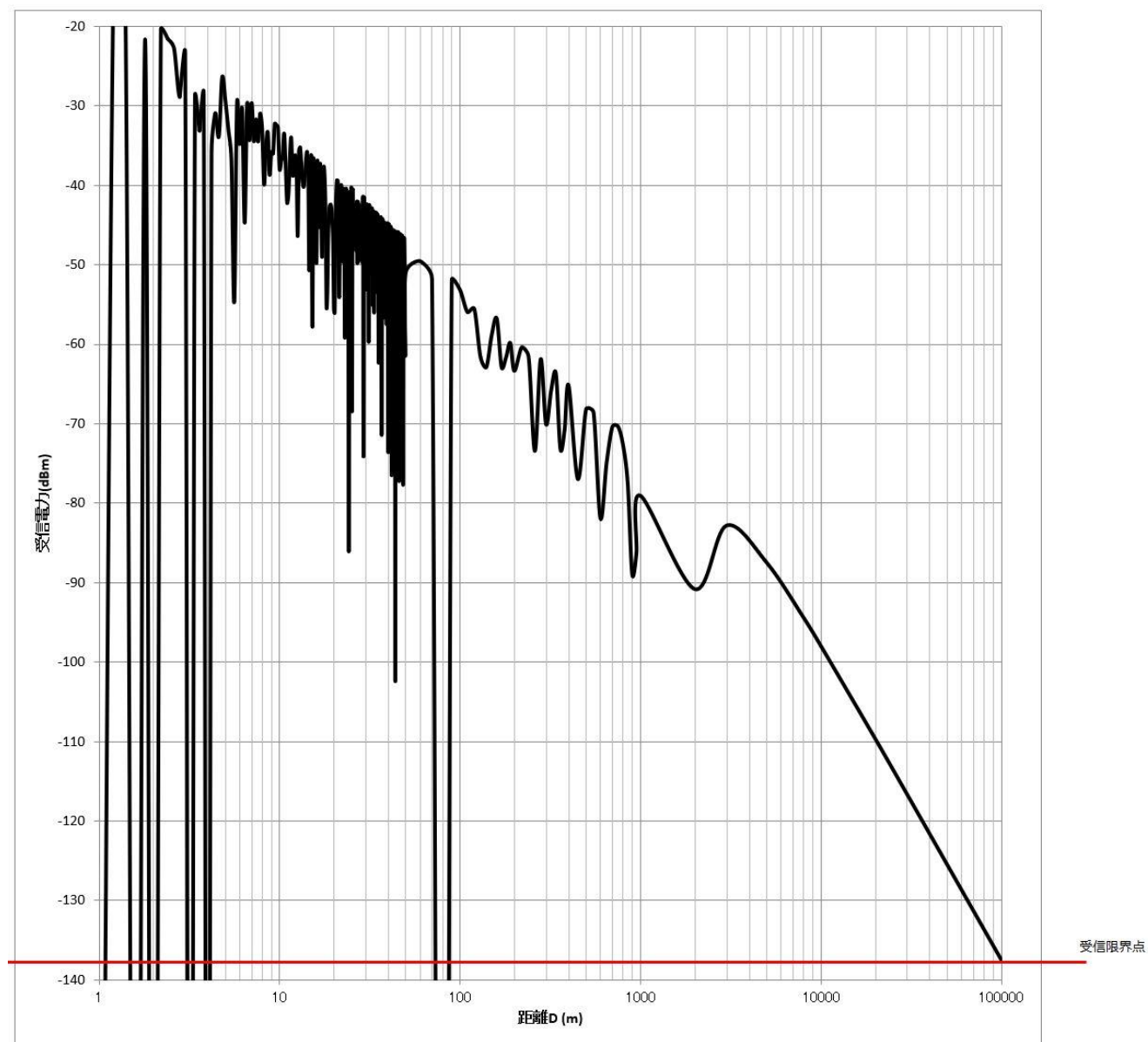
8.6 RM-92C/RM-92C1/RM-92C2(250mW) 伝搬特性条件 3(送信地点:地上 1.5m 受信地点:地上 20m)



本グラフは、大地面反射を考慮した理論上の見通し距離です。

周波数に対する、送受信地点の大地面からの高さを元に計算されています。

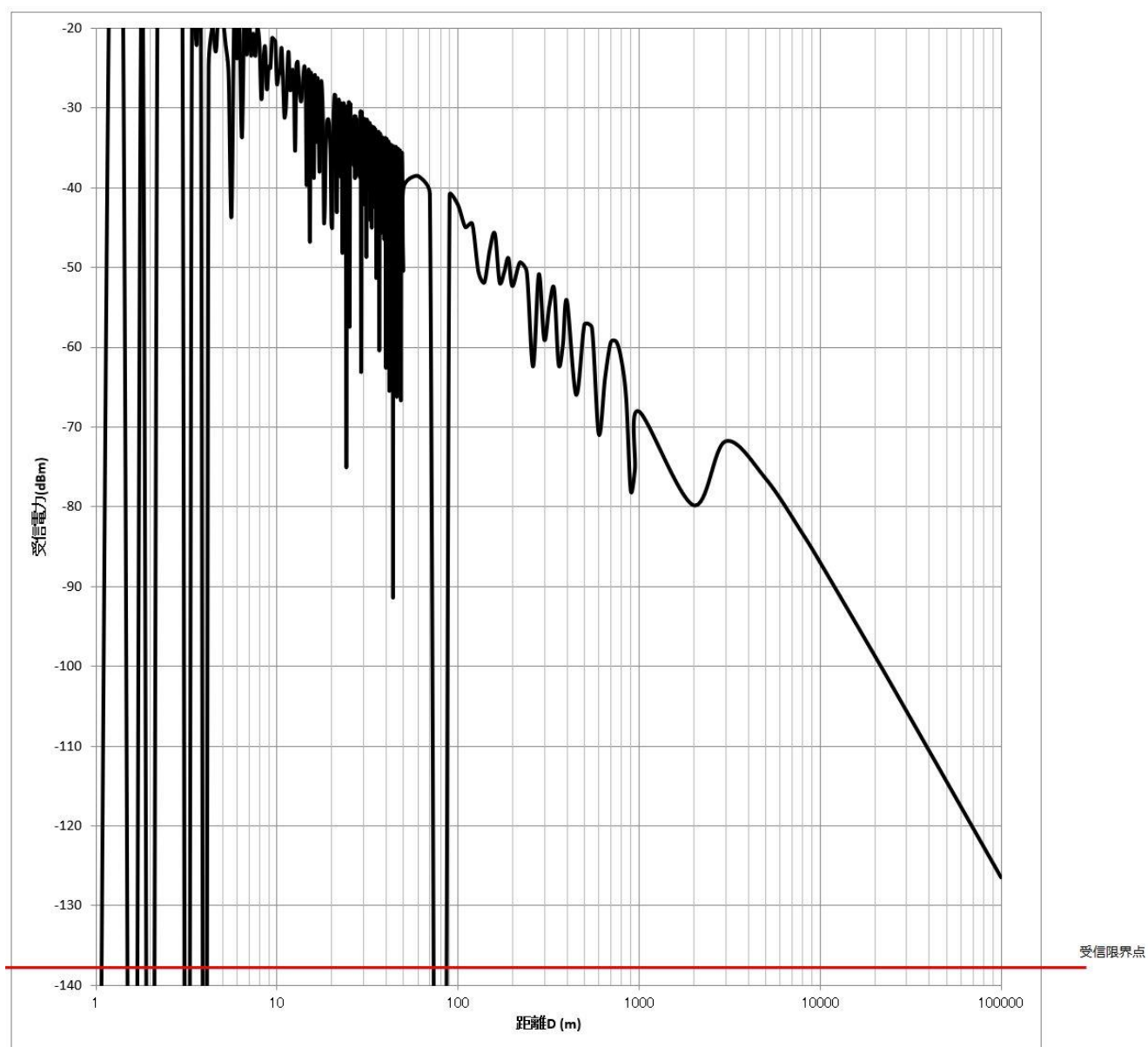
8.7 RM-92A(20mW) 伝搬特性条件 3(送信地点:地上 1.5m 受信地点:地上 200m)



本グラフは、大地面反射を考慮した理論上の見通し距離です。

周波数に対する、送受信地点の大地面からの高さを元に計算されています。

8.8 RM-92C/RM-92C1/RM-92C2(250mW) 伝搬特性条件 3(送信地点:地上 1.5m 受信地点:地上 200m)



本グラフは、大地面反射を考慮した理論上の見通し距離です。

周波数に対する、送受信地点の大地面からの高さを元に計算されています。

## 9.RM-92x シリーズの故障率について

### 9.1 MTBF 値

RM-92x シリーズの故障率は、設置後の自然現象(落雷に伴う高出力サージ)や、過失による外的な電気的原因、モジュールの逆刺し等による要因以外の、通常の運用における故障の発生率を、MTBF(Mean Time Between Failures)により計算しています。

完成品としての技適認証(工事設計認証)取得は下記表のとおりです。

現在(2023 年 4 月時点)までの状況において、通常の使用条件における故障報告はありませんので、MTBF 値は、0(ゼロ) となります。

モデル名	技適認証(工事設計認証)取得日	技適番号
RM-92AS	2016 年 4 月 18 日	001-A07381
RM-92AN		
RM-92C	2017 年 8 月 9 日	001-A11213
RM-92C1	2022 年 9 月 22 日	001-A19696
RM-92C2	2022 年 5 月 23 日	001-A19317

### 9.2 設置後の外的要因による故障について

無線モジュールはアンテナを通して空中の電磁波を吸い込む性質がありますので、屋外の設置環境に応じて、アンテナ用 SPD の取り付けを推奨します。

弊社製品の場合は、RM-SMA-IND 製品として販売している製品があります。

## 10.関連ドキュメント

RM-92A/RM-92C 開発環境説明書

SimpleMAC92A/SimpleMAC92C 取扱い説明書

STM32L151 データシート \* 1

\* 1 : STM32L151 データシートに関しては S T マイクロエレクトロニクス社 H P より最新版をご参照下さい。

<http://www.st-japan.co.jp/>

本ページ空欄