

Released

## - 仕様書 -

# K 帯ドップラーセンサモジュール

送信周波数: 24.05 to 24.25 GHz

## 形名: NJR4265R シリーズ

送信周波数ラインナップ: F1: 24.05 ~ 24.25 GHz / 欧州向け  
F2: 24.15 ~ 24.25 GHz / 欧州向け  
F3: 24.075 ~ 24.175 GHz / アメリカ向け  
J1: 24.05 ~ 24.25 GHz / 日本向け  
ソフトウェアバージョン: C1: 標準仕様

Rev.05j / 2017年7月11日 発行

© Copyright 2017

新日本無線株式会社

マイクロ波事業部

-記載内容に関する注意事項-

当社の合意なく、本書の全部または一部を転載、複製、改変または貸与することを禁止します。

本書記載の内容については、予告なく変更する場合があります。

本書に関する著作権は、当社に帰属します。

## 超小型・アンテナ一体・信号処理回路内蔵 近距離移動体検知用 24GHz 帯マイクロ波センサモジュール

NJR4265R は 14x20.4x8.8mm の超小型パッケージに 24GHz 帯マイクロ波回路・アンテナ・信号処理回路・MCU を内蔵し、単体で近づいてくる人などを検知することが出来る近距離用人感センサです。

本製品は、UART インターフェースで PC や他のマイコンからセンサ状態を制御でき、検知結果は UART で通知します。また、センサ単体でも検知出力が可能。信号処理により植栽のゆれやセンサの前を横切る虫などによる誤検知を大幅に軽減し安定した検知結果が得られ、接近・離反の方向も識別します。

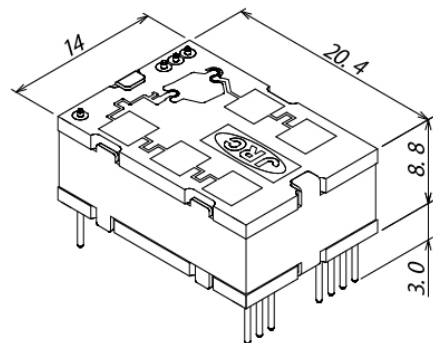
単電源/低消費電力で動作し、PC の USB バスパワーでも動作可能です。また既にマイコンを搭載している機器などへの組み込みにも最適です。

### 特長:

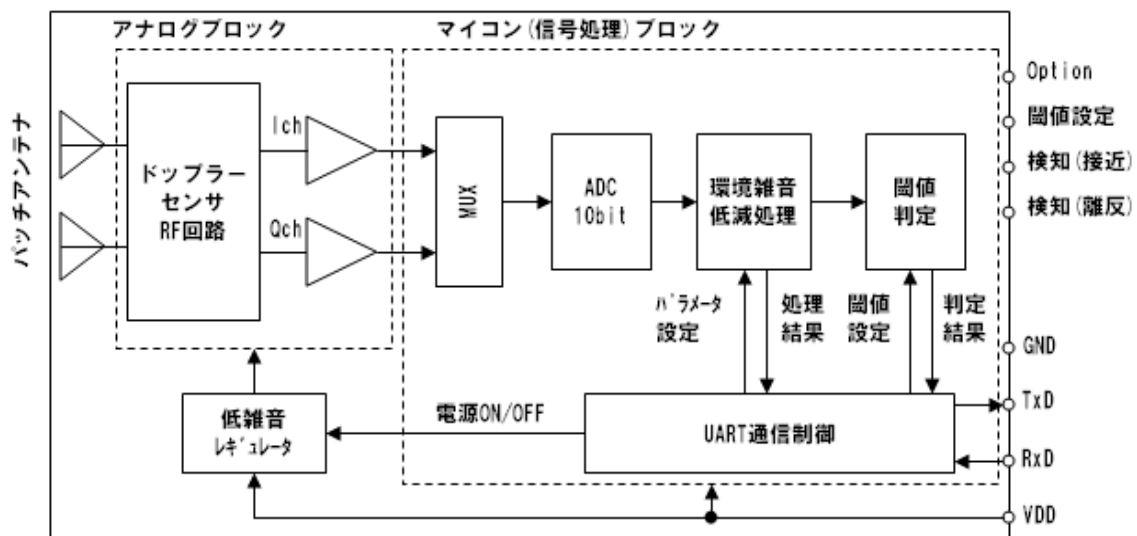
- 24GHz 帯マイクロ波ドップラーによる移動体検知
- 超小型パッケージ
- アンテナ～信号処理オールインワン
- 単電源、低消費電力
- スリープモード搭載
- UART インターフェースによるマイコンとの双方向通信・制御
- センサ単体でも動作可能
- 検知用信号処理搭載
  - ランダムな雑音成分を低減し安定した人の検知
  - センサ間相互干渉の低減
  - 検知対象の移動方向（接近・離反）の識別

### アプリケーション:

- 省エネ機器
- 入退室管理
- ホビー・ロボット
- その他の機器組み込み用人感センサ



### 機能ブロック図:



## 製品ラインナップ:

### ● 製品形名

N J R 4 2 6 5 R F 1 C 1

ソフトウェアバージョン:

C1: 標準仕様

送信周波数:

F1: 24.05 to 24.25 GHz / 特定地域を除くEU全域

F2: 24.15 to 24.25 GHz / EU全域

F3: 24.075 to 24.175 GHz / アメリカ合衆国

J1: 24.05 to 24.25 GHz / 日本

シリーズ製品形名

### ● 製品形名一覧

製品形名	送信周波数	ソフトウェアバージョン	使用可能地域	適合規格
NJR4265RF1C1	24.05 to 24.25 GHz (F1 type)	標準仕様	特定地域を除くEU全域	EU Radio Equipment Directive (RED) 2014/53/EU (CEマーキング)
NJR4265RF2C1	24.15 to 24.25 GHz (F2 type)		EU全域	
NJR4265RF3C1 *注	24.075 to 24.175 GHz (F3 type)		アメリカ合衆国	FCC Part 15.245
NJR4265RJ1C1	24.075 to 24.175 GHz (J1 type)		日本	工事設計認証 規格: ARIB STD-T73

\*注) NJR4265RF3C1 をご利用の場合は、付属資料“FCC Statement of NJR4265RF3” (英文)を参照ください。

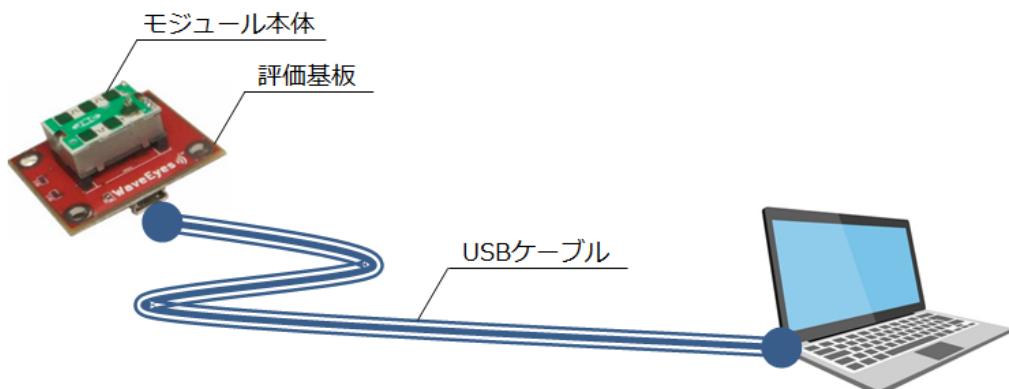
### ● 評価キット

NJR4265R シリーズは評価キットが利用可能です。評価キットの構成は次の通りです。

#### ➤ 評価キット形名: NJR4265J1K

#### ➤ 構成

1. モジュール本体
2. 評価基板(UART-USB 変換部およびアナログ閾値設定部)
3. ソフトウェア
4. USB ケーブル



## 1. 絶対最大定格

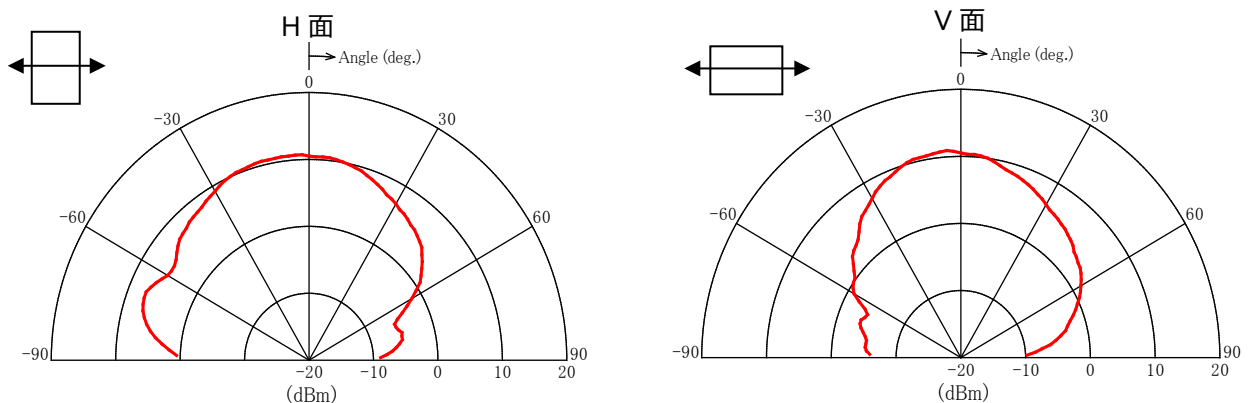
項目	規格			単位	備考
	最小	標準	最大		
電源電圧	0	—	6.5	V	
動作温度	-40	—	+85	°C	
保存温度	-40	—	+85	°C	

## 2. 電気特性

共通測定条件 Ta= +25 °C

項目	規格			単位	備考
	最小	標準	最大		
電源仕様					
電源電圧	3.0	3.3/5.0	5.25	V	
消費電流					
移動体検知モード時	—	60	—	mA	
スリープモード時	—	4	—	mA	
RF 回路仕様					
適合規格	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 日本 / 工事設計認証 規格: ARIB STD-T73</li> <li>● EU / Radio Equipment Directive(RED) 2014/53/EU</li> <li>● アメリカ合衆国 / FCC Part 15.245</li> </ul>				
送信周波数					
F1 type	24.05	—	24.25	GHz	RED 2014/53/EU
F2 type	24.15	—	24.25	GHz	
F3 type	24.075	—	24.175	GHz	FCC Part 15.245
J1 type	24.05	—	24.25	GHz	工事設計認証
周波数温度ドリフト	—	+/-0.2	—	MHz/°C	温度範囲: -20~+60°C
空中線電力 (E.I.R.P.)	8.2	—	13	dBm	
2次高調波レベル (E.I.R.P.)	—	—	-30	dBm	
アンテナ特性					
半値幅 (H 面)	—	70	—	deg.	
半値幅 (V 面)	—	54	—	deg.	
サイドローブ抑圧比 (H 面)	—	—	—	dB	サイドローブなし
サイドローブ抑圧比 (V 面)	—	—	—	dB	サイドローブなし

### アンテナパターン



## 3. 環境性能

項目	規格
動作温度	-20~+60°C
保存温度	-40~+80°C
湿度	0~95%@+30°C
振動	49.03m/s <sup>2</sup> (5G) 条件: 30~50Hz, 10 分間, XYZ 軸
衝撃	196.13m/s <sup>2</sup> (20G) 条件: ハーフサイン, 11 ミリ秒, XYZ 軸, 3 回

## 4. 検知性能

共通測定条件 Ta= +25 °C

項目	参考値	単位	備考
検知可能速度範囲	0.25 ~ 1.0	m/s	
最大検知距離	10	m	
検知可能角度	+/-35	deg.	

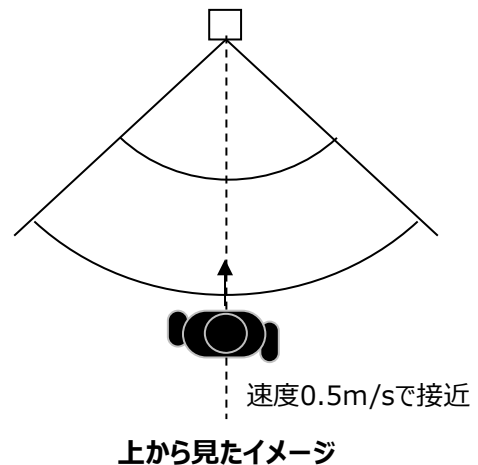
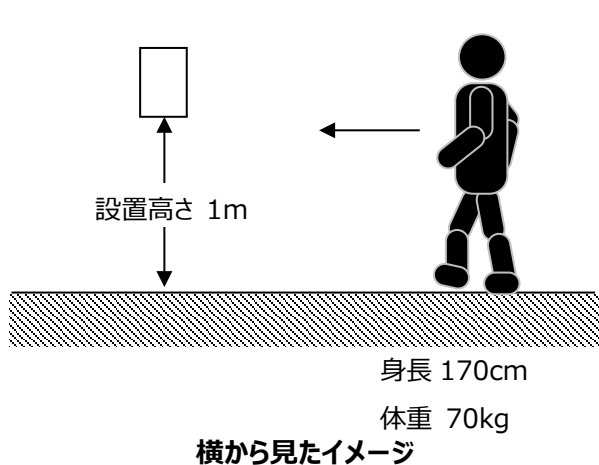
\*注) 本製品の性能は電気特性で規定されます。ここに示す検知性能は本製品を以下の条件で使用した場合の検知範囲の一例です。  
ご使用される環境等で検知性能は異なりますので 実際の使用環境での十分なご確認をお願い致します。

### 検知性能の定義

- \* 検知可能速度範囲: 検知距離が 0.5m/秒の時の距離の 70%となる速度範囲
- \* 最大検知可能距離: 閾値設定が[999]、または閾値設定端子電圧が VDD の場合の検知可能距離
- \* 検知可能角度: 検知距離が正面の 70%となる角度

### 検知性能の測定条件

- \* 測定温度: Ta = +25 °C
- \* 検知対象および動作: 身長 170cm 体重 70kg の人がセンサに向かい 0.5m/s の一定速度で接近
- \* センサ設置: 地面からセンサ中心まで 1m の高さに アンテナの H 面を水平に設置



## 5. 環境雑音低減処理

本製品は I Qミキサの信号を利用して従来誤検知要因となっていたランダムな動きや突発的動きの検知を低減し、歩行者などの連続的な動きを捉える信号処理機能を搭載しております。この機能を環境雑音低減処理と称しています。

環境雑音低減処理は次の効果が得られております。

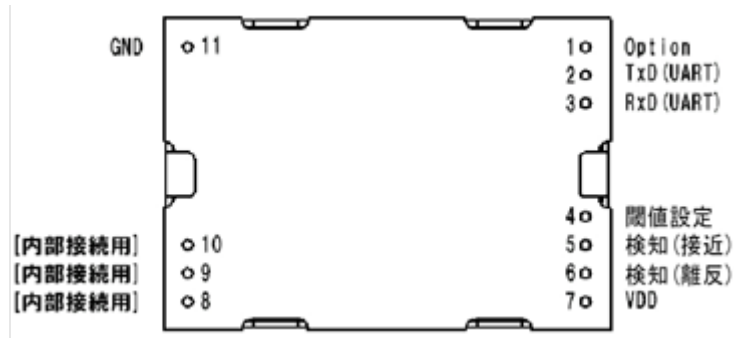
- 雨 水滴、植栽の風によるゆれ、などランダムな動きによる検知の低減
- センサ前を横切る虫など、突発的な動きによる検知の低減
- センサ同士の相互干渉の低減
- 上記の雑音が存在する環境下でセンサに向かい歩く（遠ざかる）人など連続移動する物体を安定して検知
- 移動方向（接近・離反）を識別

\*注) 環境雑音低減処理の効果はご使用頂く環境で十分なお評価をお願い致します。



## 6. インターフェース仕様

### 6.1. 接続端子



端子接続図(底面図)

#	名称	I/O	機能・説明
1	Option	—	オプション設定用端子 本端子は、入力専用端子です。 標準仕様ではプログラム等割り当てられておりません。 電氣的フローティング状態で使用してください。
2	TxD (UART)	O	UART TxD
3	RxD (UART)	I	UART RxD
4	閾値設定	I	アナログ閾値電圧 ( $V_{TH}$ ) 本端子の電圧を変更することによって閾値を変更できます。閾値は次の式によって設定されます。 検知距離閾値 = $V_{TH} / V_{DD} \times 10 \text{ m}$ *注 1
5	検知(接近)	O	接近検知のデジタル出力 *注 2 H: 検知状時 / L: 非検知時
6	検知(離反)	O	離反検知のデジタル出力*注 2 H: 検知状時 / L: 非検知時
7	VDD	I	電源電圧 ( $V_{DD}$ ): 3.0 ~ 5.25 V
8	—	—	内部接続用*注 3
9	—	—	<b>注：電氣的フローティング状態で使用してください。</b>
10	—	—	
11	GND	—	

\*注 1) 検知距離は概算値で、身長 170cm・体重 70kg の人がセンサに向かい正面から 0.5m/秒で歩いた場合を想定しています。

\*注 2) 端子 5 と 6 はそれぞれ接近又は離反を検知したときに“H”を出力します。(最大供給可能電流は 5 mA です。)

\*注 3) 内部接続用端子は、電氣的なフローティング(非接続)状態にし、半田付けにて基板に固定してください。モジュール内部接続用端子同士も接続しないでください。

## 6.2. UART 通信インターフェース仕様

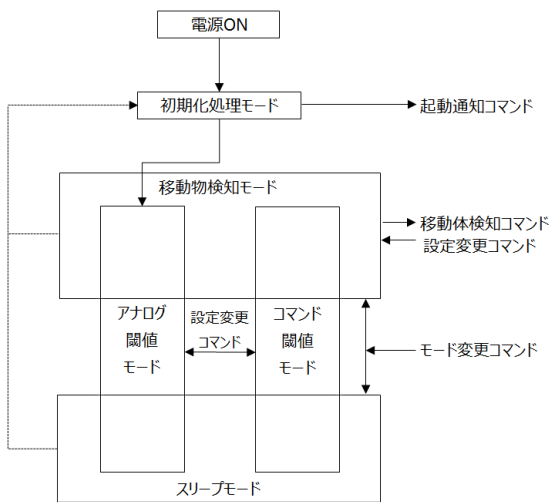
本製品はマイコンを内蔵しており、UART により外部のマイコンや P C 等から、検知結果の取得、センサーモードや閾値の設定、各種情報の取得等を行うことができます。

項目	仕様・規格	単位	備考
UART 入出力レベル	CMOS	—	10kΩ内蔵プルアップ
UART 通信パラメータ			
ボーレート	9600	bps	
データビット長	8	ビット	
ストップビット	1	ビット	
パリティ	奇数(odd)	—	
ハンドシェイク	なし	—	
バイト順	LSB	—	

## 7. 動作モード

動作モード	内容
電源ON / リセット	CPU リセット
初期化処理モード	初期設定およびセンサ安定化時間待機 初期化完了後起動通知コマンド送出
移動体検知モード	センサ検知状態に次の変化があった場合に移動体検知コマンドを送出 ① 移動物体が接近している ② 移動物体が離反している ③ 移動物体が無い
スリープモード	内蔵レギュレータを OFF しアナログ回路ブロックの動作を停止 移動体検知モードに移行する際はセンサ安定まで待機（1 秒程度）

\*注) ウォッチドッグタイマのオーバーフロー時はどのモードからでもリセットされます。



モード遷移図

		イベント					
		電源 ON	セルフテスト	モード変更コマンド (スリープ)	モード変更コマンド (移動体検知)	リセットコマンド	ウォッチドッグタイマ
State	リセット	初期化処理モード	設置不可	設置不可	設置不可	設置不可	設置不可
	初期化処理モード	設置不可	移動体検知モード	無視	無視	無視	リセット
	移動体検知モード	設置不可	設置不可	スリープモード	無視	リセット	リセット
	スリープモード	設置不可	設置不可	無視	移動体検知モード	リセット	リセット

モード遷移表

- 電源 ON およびリセット後、移動体検知モードはアナログ閾値モードが初期値です。設定変更コマンド(@SPxxx / @SMxxx / @SC)を送出することによって、コマンド閾値モードに変更することが可能です。
- 設定変更コマンド(@SA)によって、コマンド閾値モードからアナログ閾値モードに変更することが可能です。
- スリープモードへの変更およびスリープモードから再開において、閾値モードは保持されます。また、スリープモード中に閾値モードの変更も可能です。

## 8. 通信コマンド

### 8.1. 概要

コマンドの種類	通信方向	内容	有効となるモード
移動体検知コマンド	センサ→ホスト	移動体の接近離反を検知した場合センサから送出	移動体検知モード
モード変更コマンド	ホスト→センサ	モードを変更	移動体検知モード スリープモード
設定変更コマンド	ホスト→センサ	各種設定パラメータの書込み	
情報取得コマンド	センサ→ホスト ホスト→センサ	センサ状態、現在のモード、設定パラメータの読出し	
リセットコマンド	ホスト→センサ	センサ内蔵 CPU をリセット	
起動通知コマンド	センサ→ホスト	センサの初期化完了時センサから送出	初期化処理モード
エラー応答コマンド	センサ→ホスト	エラー発生時にセンサから送出	すべてのモード

### 8.2. 通信コマンド一覧

センサ→ホストおよびホスト→センサ(センサとは本製品のこと)は共に次の書式を用います。

**@ XXX xx <CR><LF>**

- @: コマンドヘッダ
- XXX: コマンド文字列 / 英字 1-3 文字で大文字と小文字を区別する
- xx: コマンドパラメータおよび設定パラメータ / 数値 又は 英字 1 文字 又は “?”
- <CR><LF>: デリミタ (CR+LF)

内容	コマンド文字列	通信方向	書式	備考
<b>移動体検知コマンド</b>				
移動物が接近	C	センサ→ホスト	@C<CR><LF>	
移動物が離反	L	センサ→ホスト	@L<CR><LF>	
移動物が無い	N	センサ→ホスト	@N<CR><LF>	
<b>モード変更コマンド</b>				
移動物検知モードに変更	T	ホスト→センサ	@T<CR><LF>	初期状態
スリープモードに変更	U	ホスト→センサ	@U<CR><LF>	
<b>設定変更コマンド</b>				
接近側閾値を設定	SP	ホスト→センサ	@SPxxx<CR><LF>	*注 1 (デフォルト 999)
離反側閾値を設定	SM	ホスト→センサ	@SMxxx<CR><LF>	*注 1 (デフォルト 999)
アナログ閾値モードに変更	SA	ホスト→センサ	@SA<CR><LF>	
コマンド閾値モードに変更	SC	ホスト→センサ	@SC<CR><LF>	
<b>情報取得コマンド</b>				
現在の移動物検知状態を取得	Q1	ホスト→センサ	@Q1?<CR><LF>	
現在の移動物検知状態の応答		センサ→ホスト	@C<CR><LF>	接近
			@L<CR><LF>	離反
		@N<CR><LF>	検知なし	
現在のモードを取得	Q2	ホスト→センサ	@Q2?<CR><LF>	
現在のモードの応答		センサ→ホスト	@T<CR><LF>	移動体検知モード
			@U<CR><LF>	スリープモード

内容	コマンド 文字列	通信方向	書式	備考
閾値モードの取得	Q6	ホスト→センサ	@Q6?<CR><LF>	
閾値モードの応答		センサ→ホスト	@SA<CR><LF>	アナログ閾値モード
			@SC<CR><LF>	コマンド閾値モード
接近側閾値の取得	SP	ホスト→センサ	@SP?<CR><LF>	
接近側閾値の応答		センサ→ホスト	@SPxxx<CR><LF>	*注 1
離反側閾値の取得	SM	ホスト→センサ	@SM?<CR><LF>	
離反側閾値の応答		センサ→ホスト	@SMxxx<CR><LF>	*注 1
アナログ閾値の取得	SV	ホスト→センサ	@SV?<CR><LF>	
アナログ閾値の応答		センサ→ホスト	@SVxxxx<CR><LF>	アナログ閾値の AD 値
ソフトウェアバージョンの取得	V	ホスト→センサ	@V?<CR><LF>	
ソフトウェアバージョンの応答		センサ→ホスト	@Vx.xx<CR><LF>	x.xx: バージョン
<b>起動通知コマンド</b>				
リセットコマンド	R	ホスト→センサ	@R<CR><LF>	
起動完了の通知	W	センサ→ホスト	@W<CR><LF>	
<b>エラー応答コマンド</b>				
UART フレーミングエラー	EF	ホスト→センサ	@EF<CR><LF>	
UART パリティエラー	EP	ホスト→センサ	@EP<CR><LF>	
通信エラーの通知	ER	ホスト→センサ	@EP<CR><LF>	
セルフテストエラーの通知	ES	ホスト→センサ	@ER<CR><LF>	
ウォッチドッグタイムエラーの通知	EW	ホスト→センサ	@EW<CR><LF>	

\*注 1) 閾値設定可能範囲 1~999 の整数

閾値設定/取得コマンド (SP,SM) の数値と検知距離(\*注 2)の関係は以下の式で表せます。

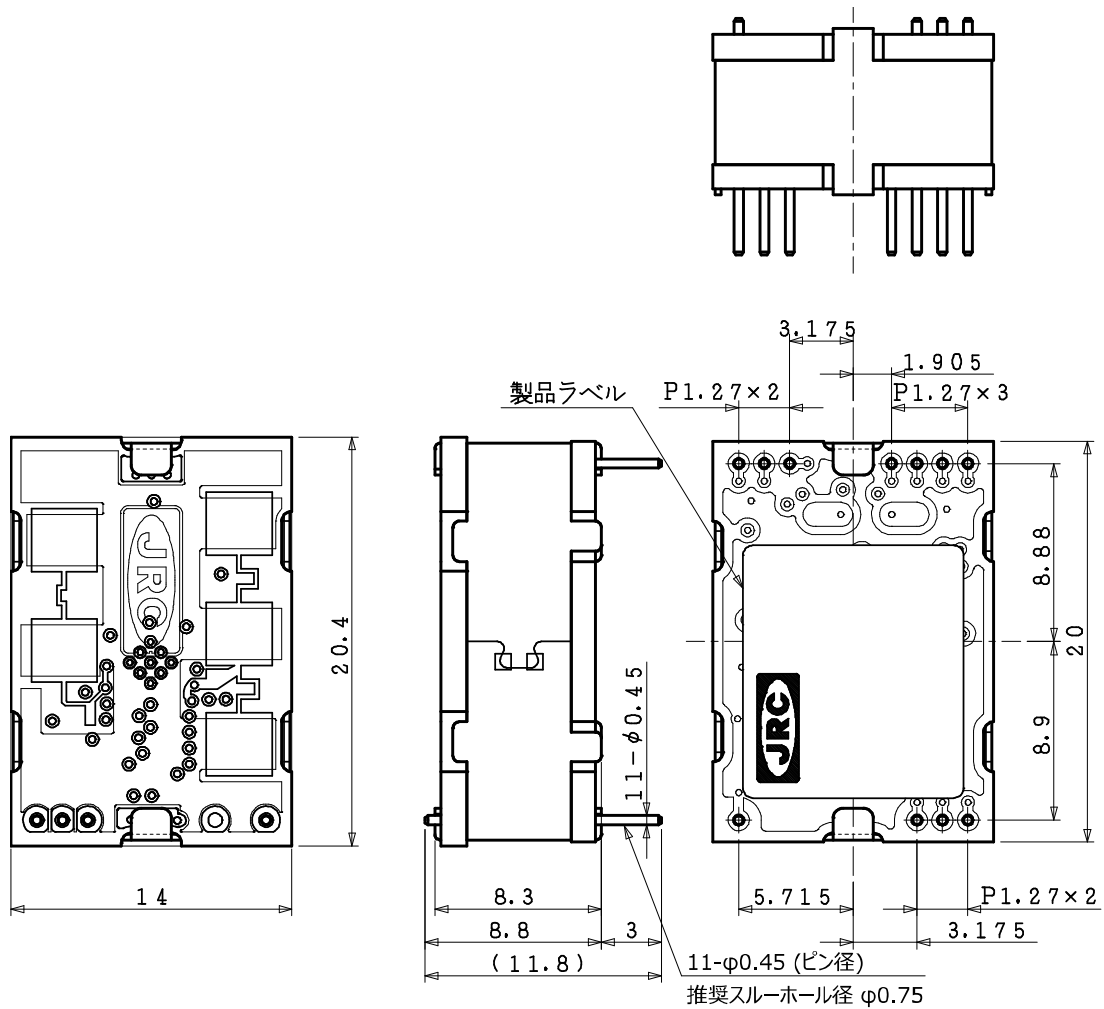
$Dc = SP/100$ ,  $Dc$ : 接近検知距離 (単位:m)

$DI = SM/100$ ,  $DI$ : 接近検知距離 (単位:m)

\*注 2) 検知距離は概算値で、身長 170cm・体重 70kg の人がセンサに向かい正面から 0.5m/s で歩いた場合を想定しています。

## 9. 外形

### 9.1. 外形図



単位: mm  
寸法公差: +/-0.5

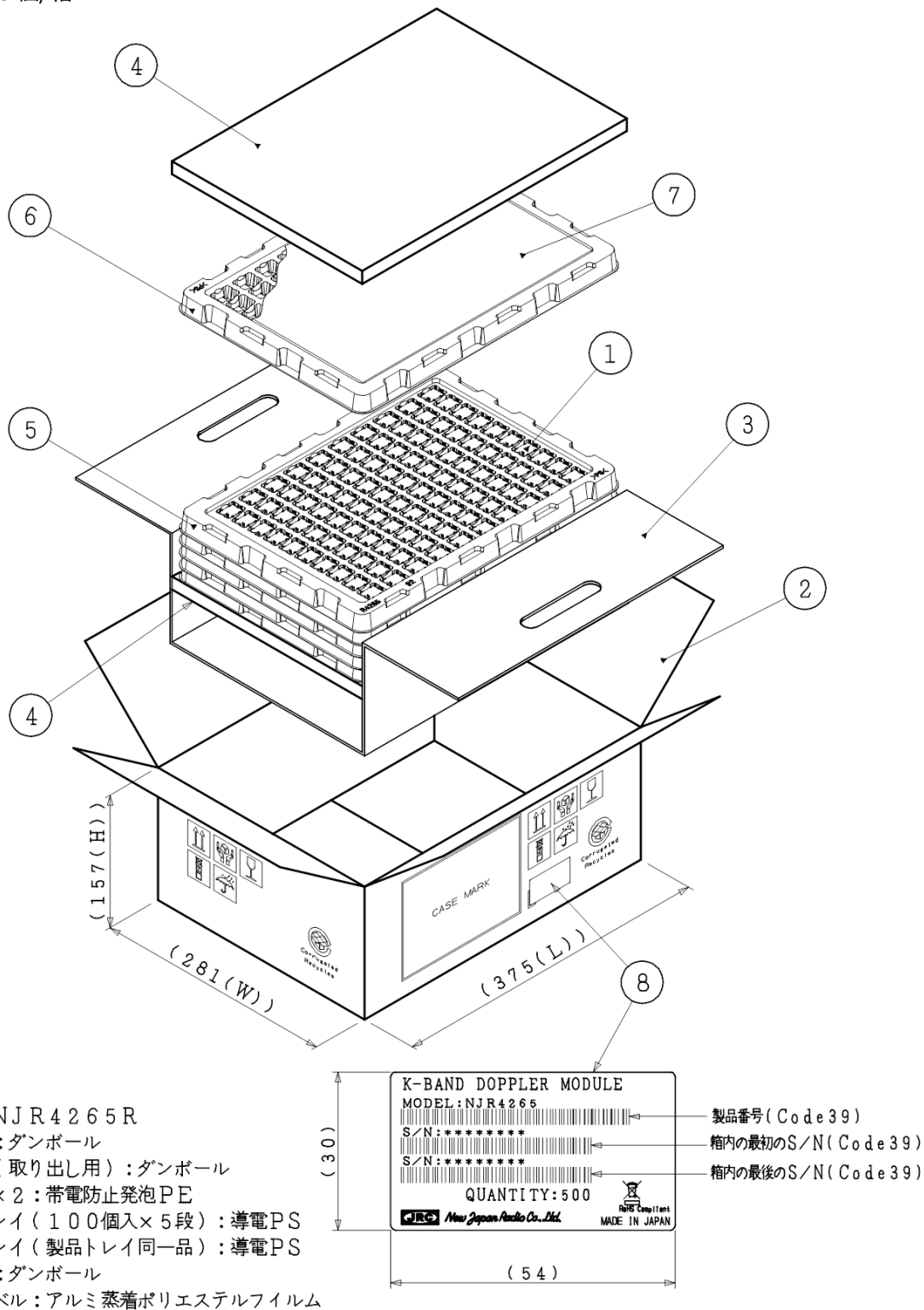
### 9.2. ラベル図

NJR4265RF1C1	NJR4265RF2C1	NJR4265RF3C1	NJR4265RJ1C1

## 10. 梱包仕様

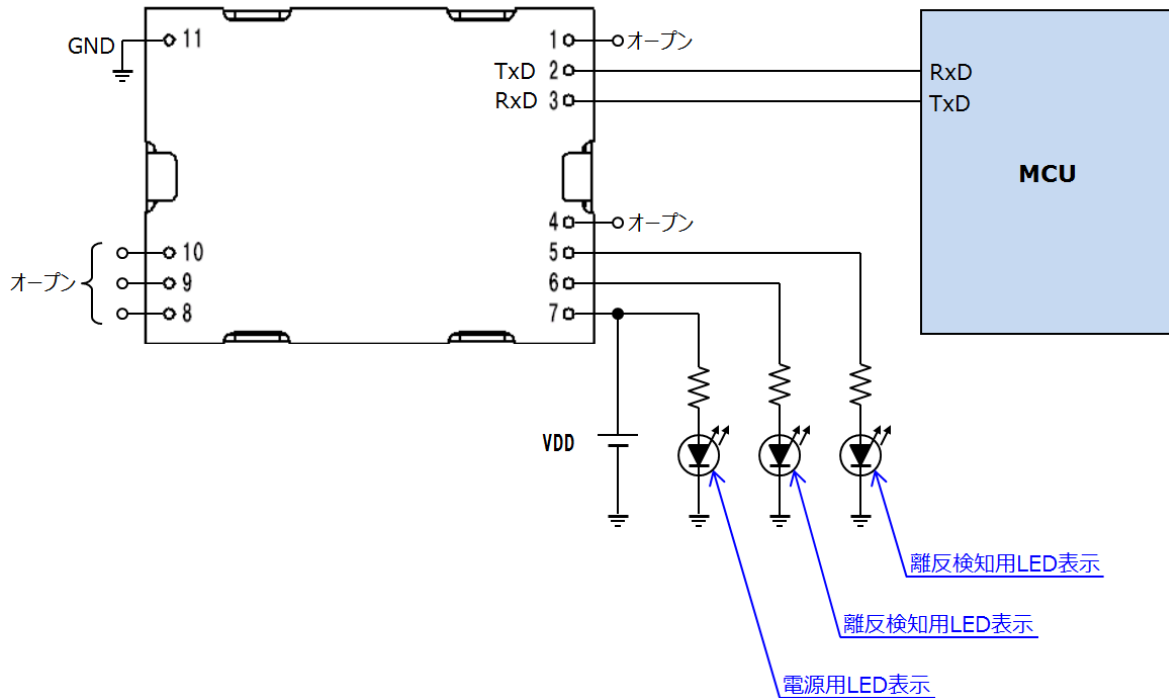
標準梱包

梱包数量: 500 個/箱

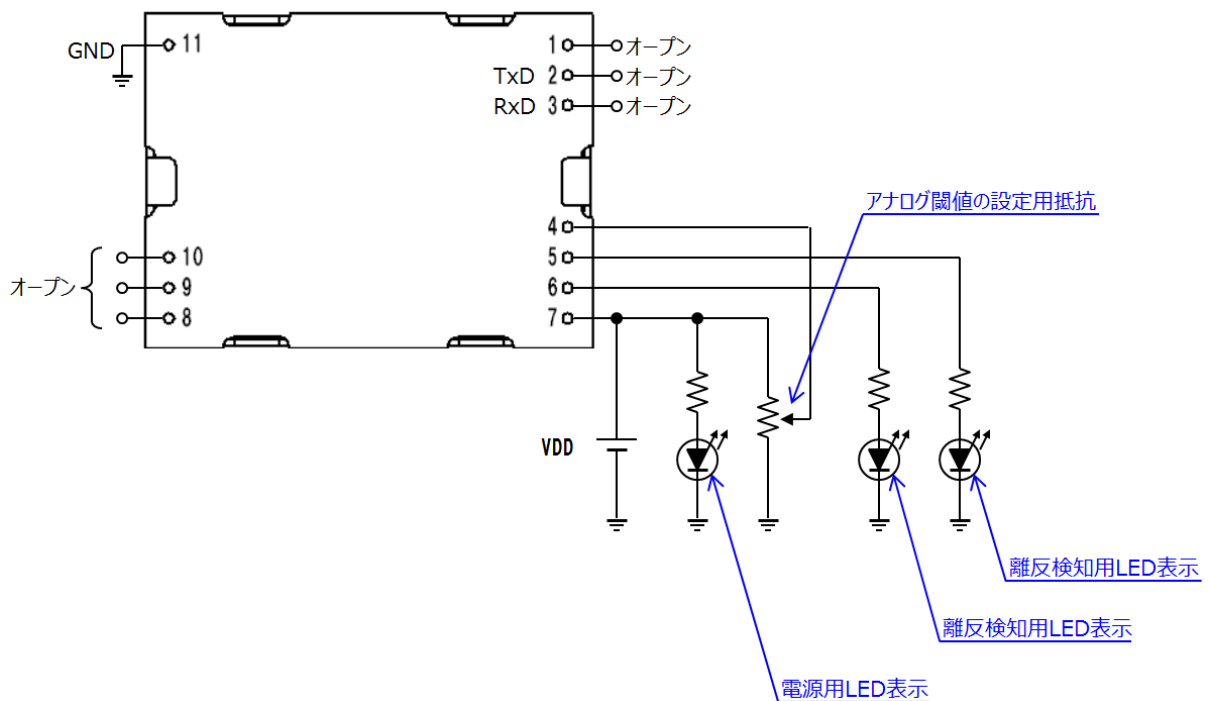


## 11. 参照回路

### 11.1. MCUと接続して使用する場合



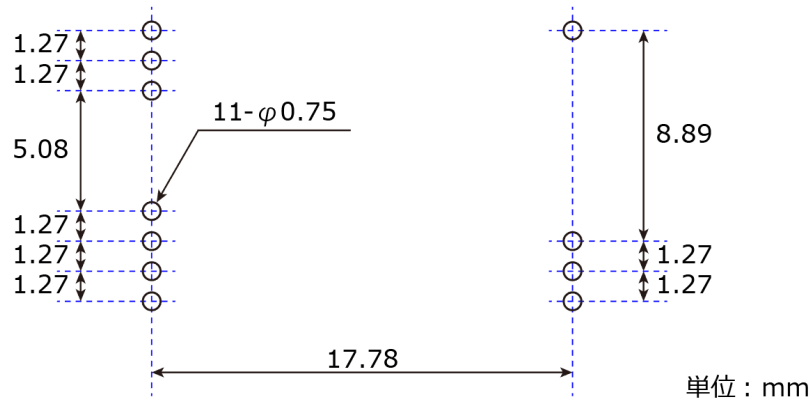
### 11.2. センタ単体で使用する場合





## 12. 推奨実装条件

### 12.1. ランドパターン



\*注) 実際の設計に当たっては、基板設計や実装条件に合わせて適正化を図ってください。

### 12.2. 半田実装条件

- 半田付け方法: はんだこて\*注
  - こて先温度: 350°C 以内
  - 時間: 1 端子当たり 3 秒以内
- \*注) 使用する半田こては 1MΩ程度の抵抗を介して接地してください。



## ＜本製品の使用に関わる注意事項＞

1. 当社は、製品の品質、信頼性の向上に努めておりますが、マイクロ波製品はある確率で故障が発生することがありますので、当社マイクロ波製品の故障により結果として、人身事故、災害事故、社会的な損害などを生じさせることのないように、お客様の責任においてフェールセーフ設計、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計を行い、機器の安全性の確保に十分留意されますようお願いいたします。
2. 本製品は、特に高度の信頼性が要求される下記の機器にご使用になる場合は、必ず事前に当社営業窓口にご相談願います。
  - ・航空宇宙機器
  - ・海底機器
  - ・発電制御機器（原子力、火力、水力など）
  - ・生命維持に関する医療装置
  - ・防災／防犯装置
  - ・可動物の制御機器（自動車、飛行機、鉄道、船舶など）
  - ・各種安全装置
3. 次の行為は本製品の申請時の条件と異なり、電波法令違反となり、厳しい罰則（罰金・懲役等）の適用を受けることとなりますので絶対におやめください。
  - ① 製品の筐体を開封し、改造すること。
  - ② 製品の表示類の除去すること。
  - ③ 本製品の電源規格範囲 及び 無変調以外で使用すること。
  - ④ その他、電波法及び関連法に基づく変更の工事を行うこと。

本製品を当社申請時と異なる条件でご使用頂く場合、別途お客様のシステムで技術基準適合証明もしくは 工事設計認証を取得頂きますようお願い致します。なお、当該行為があった場合は電波法の定めるところにより本製品の表示類を除去しなければなりません。
4. 本製品を取り扱う際には、測定系や人体のアースをとるなど、必ず静電気対策の御配慮をお願い致します。また、端子への半田づけの際には半田ごての長時間利用はご遠慮ください。（リフロー炉の使用は不可）
5. 外形に強いストレスを加えますと、局部発振周波数に影響を与えますのでご注意下さい。また、定格以上の衝撃は加えないように取扱い願います。
6. 同一エリア内で複数のモジュールをご使用になる場合は、混信防止を考慮し、ご利用ください。
7. 本仕様書に掲載されている製品の仕様を逸脱した条件でご使用になりますと、製品の劣化、破壊などを招くことがありますので、なさらぬように願います。仕様を逸脱した条件でご使用になられた結果、人身事故、災害事故、社会的な損害などを生じた場合、当社は一切その責任を負いません。
8. 本仕様書に掲載内容は、予告なく変更することがあります。ご使用にあたっては、納入仕様書の取り交わしが必要です。

**Responsible party:**

New Japan Radio Co.,Ltd.  
1-1, Fukuoka 2-chome Fujimino city Saitama Japan  
Tel: +81-49-278-1271, Fax: +81-49-278-1234

This device complies with Part 15 of the FCC rules. Operation is a subject to the following two conditions:

- (1) This device may not cause harmful interference.
- (2) This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

**Caution**

DC power supply for each module should be conformed to the electrical specifications as described in this section. **A host in which a module is integrated should provide stable DC power through suitable regulator circuit to the module.**

**NOTE:**

Changes or modifications to the device not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment(s).

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

The equipment complies with radio frequency exposure limits set forth by the FCC for an uncontrolled environment.

The device must not be co-located or operating in conjunction with any other antenna or transmitter.

## Appendix)

### **WARNING:**

The FCC regulations provide that changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

### **Limitation for use of the modules:**

When the module is installed in a host product, the module shall be connected directly to a PCB of the host product. It shall NOT be extended by any cable. DC power supply for each module must strictly be conformed to each electrical specification as described in the section 1 of this document.

### **Manual and Product Labeling information to the End User:**

End user manual must include all required regulatory information and/or warning as show in this manual.

OEM Integrator must indicate "**Contain FCC ID: 2ACUJR4265**" at the outside of a host product such as label when the module is installed in the host product.

The following statement from FCC §15.19(a)(3) is required on the label of the host equipment.

This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions:

- (1) this device may not cause harmful interference, and
- (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

OEM Integrator may be sure that the End user manual may not contain any information about the way to install or remove the modules from the host product.

### **APPLICABLE MODEL:**

This FCC Statement is valid only for the following model number:

NJR4265RF3C1