



NJR4265 J1 使用 人が近づく／離れるを識別できる！

ドップラーセンサキット

移動方向 (近接／離反) 識別検知 単独使用可 [LED インジケータ付]
 24GHz 帯マイクロ波ドップラーモジュール (最大検知距離 10m)
 UART インターフェース & USB インターフェース搭載

JRC の NJR4265 J1 を使用したドップラーセンサキットです。NJR4265 J1 は超小型パッケージに、24GHz 帯マイクロ波送受信回路 / 送受信アンテナ / 信号処理回路 / MCU を内蔵し、近づいてくる人や遠ざかる人の動きを正しく検知することができる近距離用人感センサです (検知設定距離：最大 10m)。このキットは各種実験や応用が容易になるよう、USB インターフェースと近接／離反／電源表示 LED を実装しています。モジュールの UART や識別信号を直接出力する外部拡張端子があります。検知距離閾値を外部からアナログ電圧設定することも可能です。

◆キットの構成品

- ・ NJR4265 J1 ドップラーセンサモジュール
- ・ AE-NJR4265 基板 (UART を含むチップ部品実装済み)
- ・ 1×10 ピンソケット 2 個 (1.27mm ピッチ) [NJR4265 用]
- ・ 1×8 細ピンヘッダ (2.54mm ピッチ) [外部拡張端子用]
- ・ CD-R (NJR4265 J1 評価用 Windows GUI ソフトウェア)
- ・ 本取扱説明書

◆主な特徴

MCU 搭載：

- ・ 検知用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を出力します。
 - ・ 人が近づく／離れるを識別します。
- [LED 表示、シリアル信号出力 (UART または USB)]

低消費電力動作：

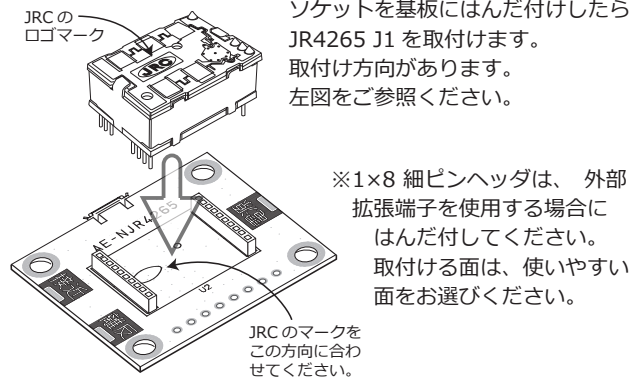
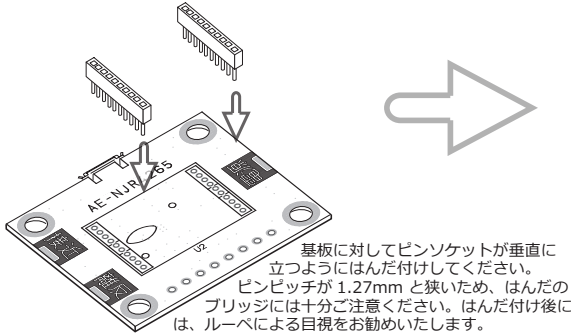
- ・ DC5V, 70mA (typ.) [PC の USB バスパワーで動作]

UART & USB インターフェース：

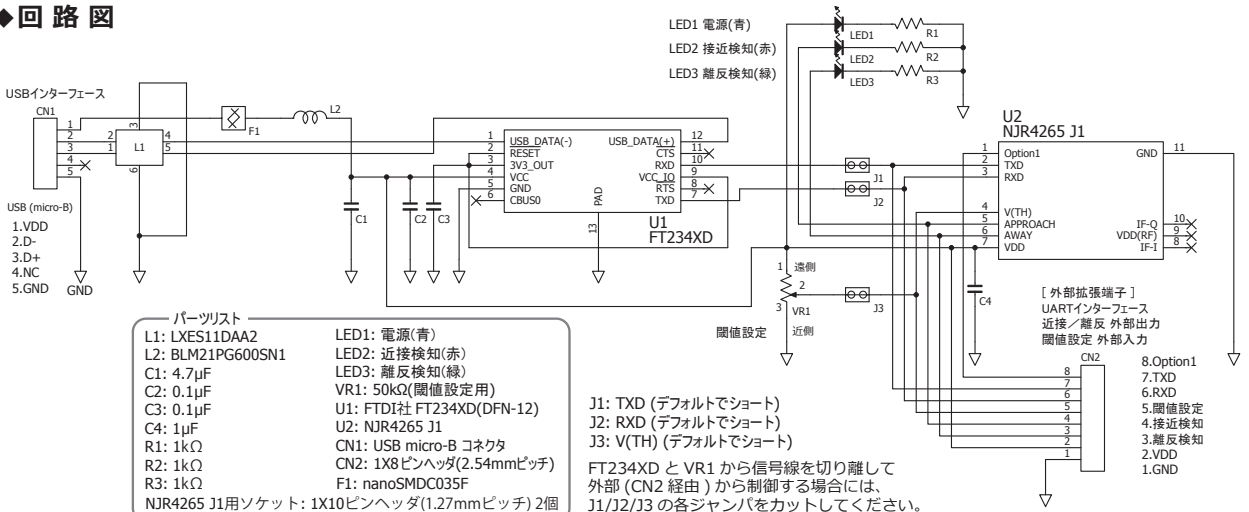
- ・ マイコンとも PC ともに高い親和性があります。

◆モジュールの取付けについて

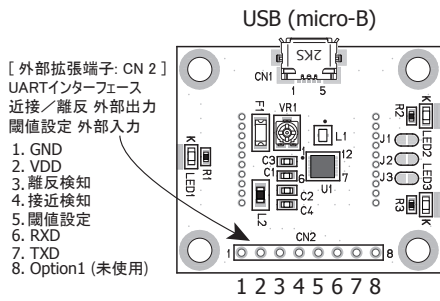
付属の 1×10 ピンソケットを下図のように基板にセットしはんだ付けします。取付ける面は [近接] [離反] [電源] のシルク印刷がある方です。



◆回路図

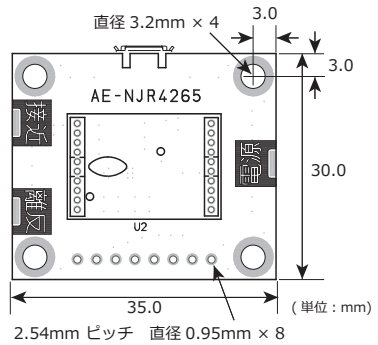


◆外部拡張端子と USB コネクタ



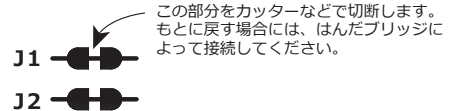
VDD 端子は、PC の USB バスパワー駆動時に DC5V 出力端子として使用することができます (F1、L2 経由)。PC 側の負荷を考慮の上ご使用ください。PC と接続せずに、外部電源入力端子として使用する場合には、DC3.3 ~ 5V を供給してください。[USB バスパワーとの共存はできません]

◆基板寸法図



◆ UART の外部直接出力について

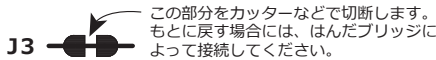
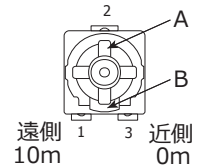
ドップラーセンサモジュールの UART 入 / 出力に外部から接続する場合には、J1 と J2 のパターンをカットしてください。
 CN2-6 番が RXD (受信)、CN2-7 番が TXD (送信) になります。



◆ 検知距離の閾値調整について

[検知距離は概算値で、身長 170 センチ・体重 70 キログラム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。]

ドップラーセンサの検知距離は、基板上的 VR1(小型半固定抵抗)によって調整することができます。最短設定は約 70 センチ、最長設定は約 1000 センチ (10 メートル) です (周囲の環境に多少左右されます)。VR1 のドライバープレートを上から見て A 点の下に摺動子 (可動接点) があります。B 点 (少し飛び出している) の反対側が A 点です。工場出荷時は、ほぼ真真中にセットされています (右図をご参照ください)。閾値電圧を測定することによって、およその検知距離を知ることができます。GND と J3 (または CN2-5 番) の電圧測定値を 200 倍した数値が検知距離です。例 : 2.2V なら約 440 センチが検知距離 (検知エリア) です [電源 5V 駆動時]。V(TH) によるアナログ設定では、近接と離反は同じ距離設定になります (※)。外部から閾値電圧を制御する場合には、J3 のパターンをカットしてください。

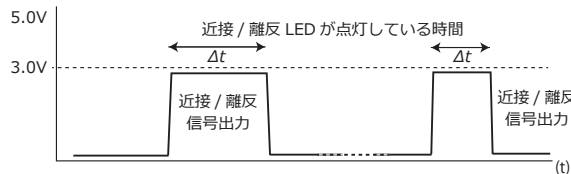


小型半固定抵抗には回転寿命があります。ひんばんに閾値を調整する場合には、外部から電圧制御するが通信コマンドによる設定をお勧めいたします。

CN2-5 番が入力端子となります。オープンの状態で最長設定になります。
 ※通信コマンドによる閾値設定では、離反と近接を個別に設定します。

◆ 近接 / 離反外部出力について

出力電圧レベル [電源電圧 5V]

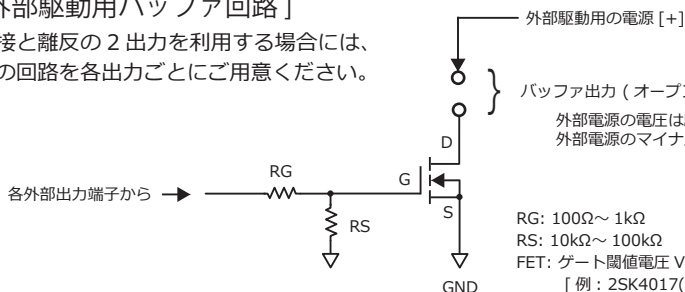


Δt の長さは、検知対象の動き方 (移動速度、移動距離) によって変化します。

外部に近接 / 離反出力を取り出す場合には、負荷抵抗にご注意ください。負荷抵抗は、10k Ω 以上 (~ 100k Ω) を選定してください。直接 LED やリレーなどの部品を駆動することはできません。下図のようなバッファ回路を介してください。なお、マイクロコントローラなどのハイインピーダンス入力につなぐ場合には、直接接続が可能です。

[外部駆動用バッファ回路]

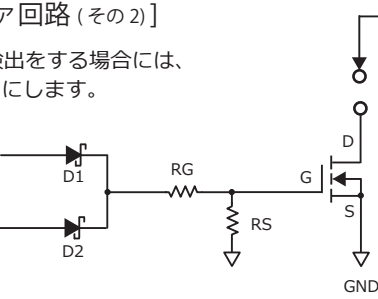
近接と離反の 2 出力を利用する場合には、この回路を各出力ごとにご用意ください。



[外部駆動用バッファ回路 (その2)]

動き (近接 & 離反) の検出をする場合には、ダイオード・アンド入力にします。

離反外部出力端子 (CN2-3) から
近接外部出力端子 (CN2-4) から



外部駆動用の電源 [+]

バッファ出力 (オープンドレイン)

外部電源の電圧は駆動対象部品 (リレーなど) の電圧に合わせてください。外部電源のマイナスは GND に接続します。

RG: 100Ω ~ 1kΩ

RS: 10kΩ ~ 100kΩ

FET: ゲート閾値電圧 V_{th} の十分低い (2.5V 以下) N-ch Power MOS FET
[例: 2SK4017 (通販コード I-07597) 等]

D1, D2: 小信号用ショットキバリアダイオード

[例: SD103A (通販コード I-04271) 等]

検知性能

参考値 (共通測定条件 $T_a = +25^\circ\text{C}$)

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

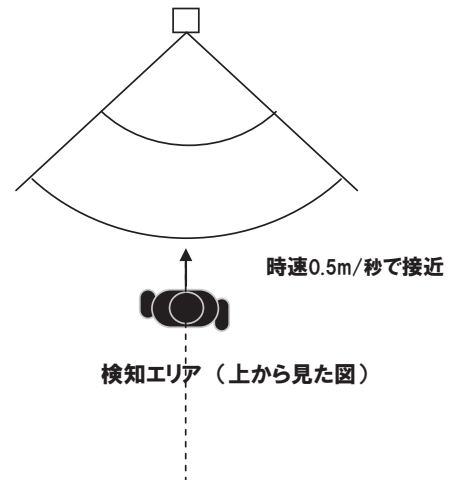
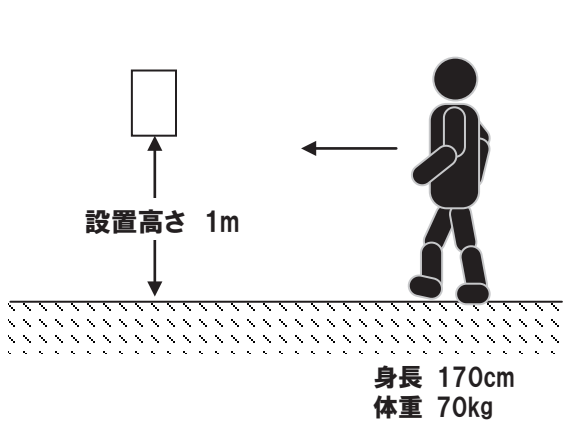
注) 本製品の性能は電気特性で規定させていただきます。ここに示す検知性能は本製品を以下の条件で使用した場合の検知範囲の一例です。ご使用される環境等で検知性能は異なりますので 実際の使用環境での十分な確認をお願い致します。

検知性能の定義

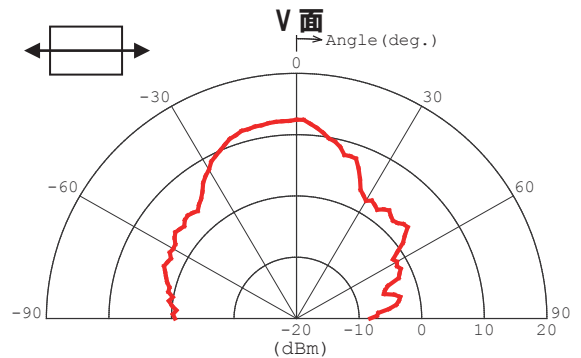
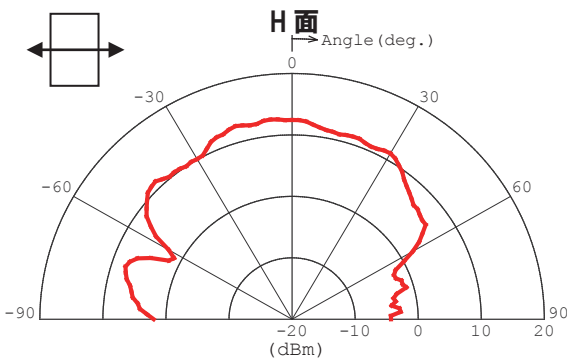
- 検知可能速度範囲 検知距離が 0.5m/秒の時の距離の 70%となる速度範囲
- 最大検知可能距離 閾値設定が [999]、または閾値設定端子電圧が VDD の場合の検知可能距離
- 検知可能角度 検知距離が正面の 70%となる角度

検知性能の測定条件

- 測定温度 $T_a = 25$ 度
- 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/秒の一定速度で接近
- 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



アンテナパターン



◆ ホスト PC との接続 (以下では、Windows 7 32/64bit OS を使用した例として説明しています)

- FTDI 社の USB デバイスドライバがインストールされている PC に、USB ケーブルで本キットを接続します。
モジュールに電源が供給されると電源 LED[青] が点灯します。
- デバイスドライバが割り当てた FT234XD(USB-UART) の仮想 COM ポート (VCP) のポート番号を参照してください。
[コントロールパネル] ⇒ [デバイスマネージャ] ⇒ [ポート (COM と LTP)]
USB Serial Port (COMxx) が表示されます。ポート番号「COMxx」の「xx」は、使用される PC の環境によります。
プロパティから [ポートの設定] を選び、通信速度 (ボーレート)、データビット、パリティ、ストップビット、フロー制御を設定します。本キットのデフォルトでは、順番に [9600bps], [8 ビット], [奇数 (odd)], [1], [なし] です。
- ターミナルソフトを起動します。(TeraTerm、Poderosa 等をあらかじめご準備ください。)
上記の VCP のポート番号、通信速度 (ボーレート)、データビット、パリティ、ストップビット、フロー制御を設定します。
改行コードの設定は [CR+LF] を選びます。ローカルエコーを有効にします。
- モジュールのアンテナ面に手を近づけたり、遠ざけたりしてください。近接 LED[赤] が点灯するとき { @C } が表示されます。
離反 LED[青] が点灯するとき { @N } が表示されます。これで受信テストは完了です。
- ターミナルソフトからリセットコマンド { @R } をモジュールに送信します。数秒後にモジュールから { @W } 「起動完了」が返ってきます。これで送信テストは完了です。(コマンドの表記にある { } は、入力しません。)
- コマンド一覧を下に示します。

通信コマンド一覧

センサー→ホスト、センサー→R4265 とともに以下の書式を用います。

@ 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 (大文字、小文字を区別)
 xx: コマンドパラメータ/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	通信方向	書式	備考
移動物検知コマンド				
移動物が接近	C	センサー→ホスト	@C<CR><LF>	
移動物が離反	L	センサー→ホスト	@L<CR><LF>	
移動物がない	N	センサー→ホスト	@N<CR><LF>	
モード変更コマンド				
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>	
設定変更コマンド				
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)
情報取得コマンド				
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		センサー→ホスト	@C<CR><LF> @L<CR><LF> @N<CR><LF>	接近 離反 なし
現在のモードを取得		ホスト→センサ	@Q2?<CR><LF>	
現在のモードの応答	Q2	センサー→ホスト	@T<CR><LF> @U<CR><LF>	移動物検知モード スリープモード
接近側閾値を取得	SP	ホスト→センサ	@SP?<CR><LF>	
接近側閾値の応答		センサー→ホスト	@SPxxx<CR><LF>	注1.
離反側閾値を取得	SM	ホスト→センサ	@SM?<CR><LF>	
離反側閾値の応答		センサー→ホスト	@SMxxx<CR><LF>	注1.
ソフトウェアバージョンを取得	V	ホスト→センサ	@V?<CR><LF>	
ソフトウェアバージョンの応答		センサー→ホスト	@Vx.xx<CR><LF>	x.xx: (バージョン)
リセットコマンド・起動通知コマンド				
リセットコマンド	R	ホスト→センサ	@R<CR><LF>	
起動完了を通知	W	センサー→ホスト	@W<CR><LF>	
エラー応答コマンド				
セルフテストエラーを通知	ES	センサー→ホスト	@ES<CR><LF>	
通信エラーを通知	ER	センサー→ホスト	@ER<CR><LF>	
ウォッチドッグタイムエラーを通知	EW	センサー→ホスト	@EW<CR><LF>	

注1) 閾値設定可能範囲 1~999 の整数

◆ GUI ソフトウェアについて

ドップラーセンサモジュールの評価用 GUI ソフトウェア (Windows Vista/7/8/8.1 用) を CD-R にてご提供いたします。
 使用方法は、キット同梱の CD-R 内の取扱説明書 (PDF) をご参照ください。