

2. 4GHz帯 無線式接点信号中継ボード 取り扱い説明書

※※ご注意※※

本品は単独では動作しません。使用目的により、本基板と同一の基板をもう一枚用意して頂くか、リモコン子機基板を別途ご用意頂く必要があります。詳しくは「概要」を参照してください。

この取り扱い説明書は、本基板を2枚使用する**接点信号中継モード**で動作させる場合の説明書です。

リモコンシステムの説明は別売リモコン子機に添付されている「リモコンシステム取説.PDF」を参照してください。

注意：

本器は無線通信を利用した機器です。その性格上、必ずしも通信が成功する保証はありません。

本器を生命、財産等、不動作が重要な影響を及ぼす用途には絶対に利用しないでください。

共立電子産業は、本基板が本説明書記載の通りに動作しなかった場合に発生する、直接的、間接的な損害は一切補償いたしません。

無線設備としての注意：

巻末に2.4GHz無線設備に関するARIB STD-66の注意がありますので、ご参照ください。

■概要

本基板はNEC製の無線モジュールを使用した、信号伝達装置です。

2.4GHz帯の電波を使用し、見通し距離で40mの通信が可能です。 ※1

また、無線モジュールはTELEC認証を取得しているため、電波法上の無線設備に対する使用許可の申請を行う必要がありません。

本基板は接点中継モードとリモコンシステムの親機の二つの動作モードを持ちます。使用に際しては動作モードを合わせる必要があります（出荷時は接点中継モードになっています）

（製品のパッケージ内容はRB-RFPTM基板1枚またはリモコン子機一台となります。以下の組み合わせを構成する場合は、本基板と同一のRB-RFPTMを別途追加購入して頂くか、必要数のリモコン子機RB-RFRMを購入して頂く必要があります）

・接点信号中継

構成：RB-RFPTM基板×2枚。

動作：2枚の基板間の接点信号を相互に無線中継します。図1参照。

・リモコンシステム

構成：RB-RFPTM基板×1枚、RB-RFRM×1台～16台

動作：本基板はリモコンの親機として機能し、リモコン端末を1台～16台接続する事ができます。

図2参照。

※1

直線距離で、途中に障害物が無い、見通し可能な場合の代表的な通信距離です。

一般的に無線通信の場合、装置の置かれる環境（向きや地面からの高さ、収納する筐体等）で大幅に通信距離が増減します。

40mの通信距離は保証値ではありません。

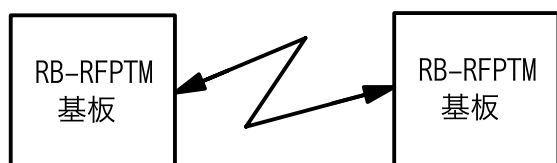


図1：接点中継モード

RB-RFPTM基板を2枚、対向で使用するモードです。本書で説明している動作です。

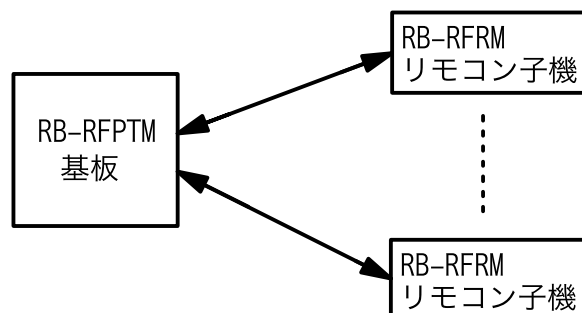


図2：リモコンシステム

RB-RFPTM基板と1台又は複数のRB-RFRMで構成するリモコンシステムです。

RB-RFPTM基板は親機として機能します。

■基板説明

図3はRB-RFPTM基板全体の写真です。

説明書内の動作説明で使用する、押しボタンや表示の呼び名は、下段図3に記載した名称を使用しています。

■基本動作

RF-RFPTM基板の基本的な動作は、入力信号を相手側の出力に伝送する、接点信号中継動作です。

接点信号中継動作は、RF-RFPTM基板を2枚使用し、相互に入力された接点信号を相手側ボードに無線中継する働きをします。

例えば、押しボタンにブザーが配線されたシステムを無線化する場合、配線を途中で切り離して、押しボタンを本基板の入力端子に、ブザーをもう一方の基板の出力端子に接続する事で、ブザーを鳴らすために必要であった

電線を無くす事ができます（次ページ図4）。＊2

本機能は2枚の基板を相互に対等な立場で利用します。通常の無線の様な親機（親局）子機（従局）の様な上下関係はありません。

中継可能な接点の組数は8組です。ボード上には、入力端子（接点入力）が8組と出力端子（出力接点）が8組あります。

動作そのものは[入力→無線→出力]と非常に単純です。

入力端子には、機械的に閉じられる一般的なスイッチ（接点）を接続します。

電氣的に「閉」になれば良いので、スイッチ以外に、リレーの接点やフォトカプラ、シーケンサのオープンコレクタ出力等が接続できます。

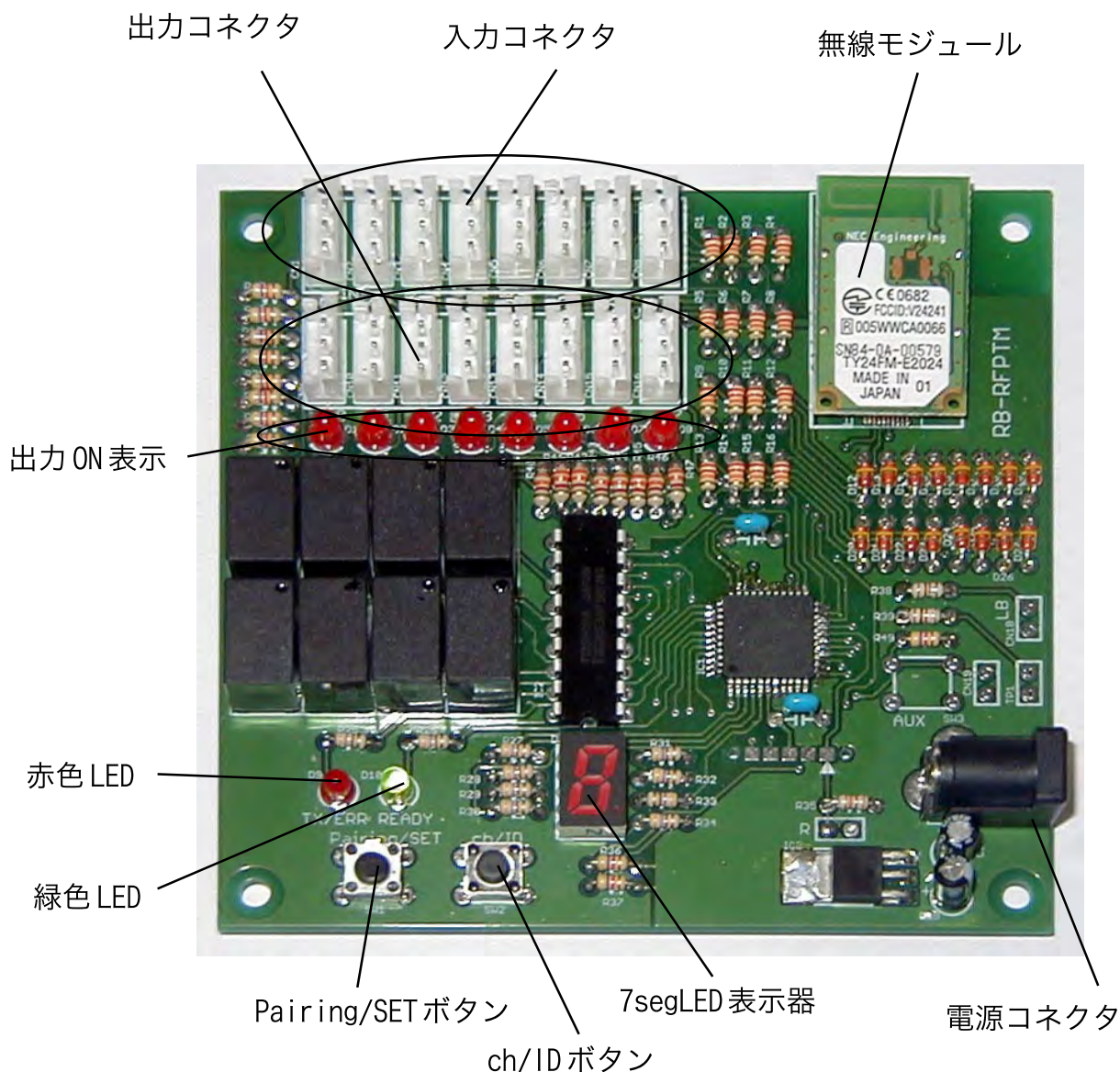
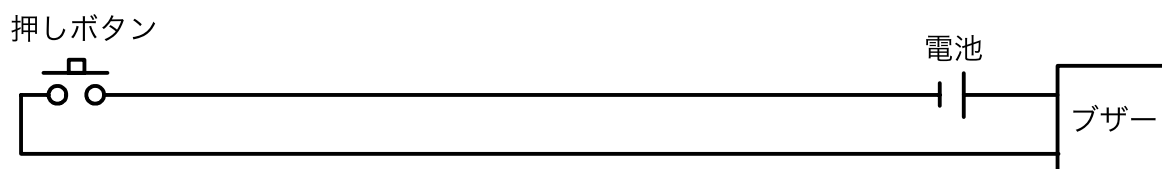
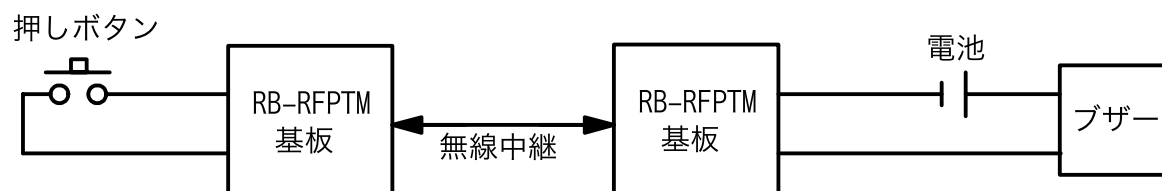


図3：RB-RFPTM基板



有線で接続されたブザー配線



無線中継に切り替えた場合

図4：配線の概念

弊社発売中のRB10シリーズのRB10-1～RB10-4の出力を接続する事もできます。

電氣的に接点「閉」を検出した時点でその情報は相手側基板に無線伝送されます。

その信号を受信した側は、搭載しているリレーを動作させる事で接点信号「閉」が出力されます。同じく接点「開」を検出すると、無線中継されて、出力接点が「開」になります。

(入力極性を反転させる事もできます。「■操作詳細」の中の「4、入力極性設定」を参照してください)

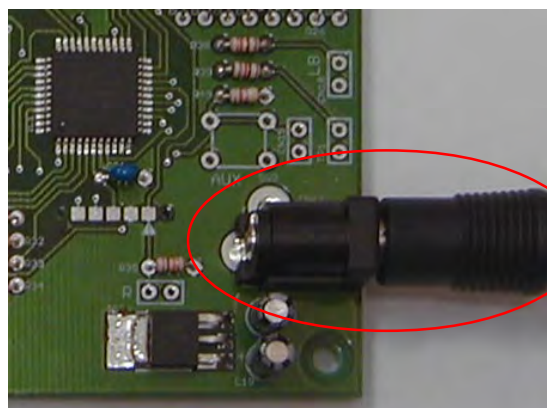
要約すると、入力の接点閉じ状態は相手側出力接点閉じ状態に、入力の接点開状態は相手側出力接点開状態にそのまま反映されます。＊3

＊2、＊3

無線通信はその性格上、100%の中継保証はできません。RB-RFPTM基板に置いても同様です。状況により、伝達不能や遅延が発生する場合があります。

不動作が重大な障害を発生させる様なシステム及び人命に重大な影響を与える様なシステムには絶対に使用しないでください。

図5：電源の接続



■準備

・電源

RB-RFPTM基板の動作電圧に合った安定化されたACアダプタをご用意ください。

RB-RFPTM-5V は 5 V 電源 350mA 以上

RB-RFPTM-12V は 12 V 電源 250mA 以上

ACアダプタは2.1φ DC ジャック用でセンター＋タイプです。

極性を間違えますと、基板が破壊する可能性がありますので、センタープラスは必ずご確認ください。

・収納

ケースに収納する場合は、電波を遮断する金属ケースは利用できません。プラスチックケースをご利用ください。制御盤等で金属性筐体に収納したシステムの一部として本基板を利用する場合は、基板のみをプラスチック製ケースに収納して、電波の入りやすい場所に別に取り付けてください。

(タカチ電気工業、PW15-4-11 等)

近距離の場合は、金属ケースの一部、無線モジュールが配置されている箇所がプラスチックであれば使用できる場合があります。

何れの場合もケース収納後は安定に通信できるか、十分な検証をお願いします。

・接続

接続コネクタは、4本が製品に付属します。

入力8個、出力8個が最大ですので、フルに利用する場合は16本必要になります。

追加コネクタは、弊社の「RB-CRY8」をお買い求め頂くか、表2、表3の適合コネクタでアッセンブリを製作してください。

：入力の接続

入力は接点形式（無電圧）の信号を接続します。

等価回路を図6に示します。

2線式接続の場合は、GND端子とSIG端子間に接点を接続します。図7 a

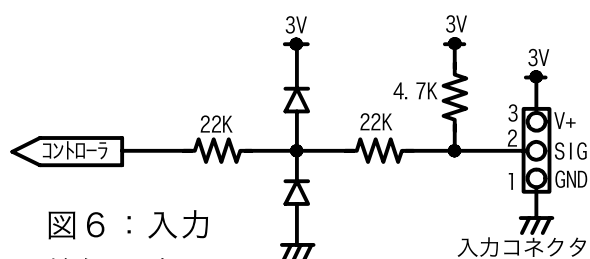


図 6：入力
等価回路

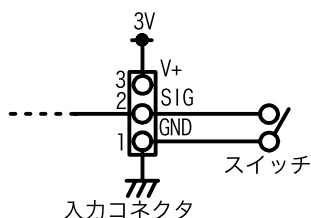


図 7 a：2 線式の入力接続例

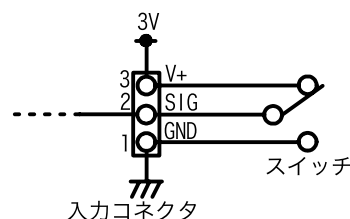


図 7 b：3 線式の入力接続例



図 8 入力コネクタの配置

切り換え接点（リレーのC接点）の場合は3線式で接続しても、2線式で接続しても問題ありません。

3線式の接続は図7bを参照してください。

入力条件ですが標準で、開放電圧は3V、短絡電流は0.64mAとなっています。

フォトプラやトランジスタで駆動する場合は、この定格以上の駆動能力が必要です。

また、一定条件下で、有電圧の信号を入力する事ができます。

条件は信号無し=0V、信号有り=2V以上5V以下の電圧です。

有電圧信号を入力する場合は、本器の入力回路が3Vに抵抗プルアップされている事にもご注意ください。

・入力極性に付いて

入力は図6の様に、電源(3V)に抵抗を通して接続されています。

この抵抗により、入力が開放状態になっている場合は、SIG端子に電源に近い電圧がかかっている事になります。

実際にGNDとSIG間の電圧を測定すると3V程度を示します。

通常、接点は、開放状態が待機状態で、閉じる事で事象の発生とみなされます（いわゆる、スイッチON）

本基板の入力では、GNDとSIGが短絡される事で、入力ありと判断されます。

これをGND端子からの電圧で見た場合、スイッチ開=3V、

スイッチ閉=0Vと、電圧論理的には逆のイメージになります。

ノーマル動作では、接点閉（=電圧0）が、相手側では該当する出力リレーONの動作となります。

ただし、この論理は、設定で反対にすることが可能です。「■操作詳細」の中の「4、入力極性設定」を参照してください。

・入力と送信タイミングについて

8個の入力に付いて、一つでも変化が発生すると、一括して相手基板にデータが送信されます。

そのために、全体の入力変化を検出し、その後、安定した事を確認するタイミングを30ms（0.03秒）に設定しています。

この動作は、入力に変化しなくなった事を30ms間確認する事でっており、途中で新たな変化が見つかったと、その時点から30msの安定確認時間が取られます。

次の様な信号を入力した場合は送信できない事が発生しますので、ご注意ください。

・ON又はOFFの区間が30ms（0.03秒）より短い時間で変化を繰り返す場合（16Hzより早いクロック信号等）

・8個の入力が順に変化する信号を入力して、変化の間隔が30ms（0.03秒）より短い場合。

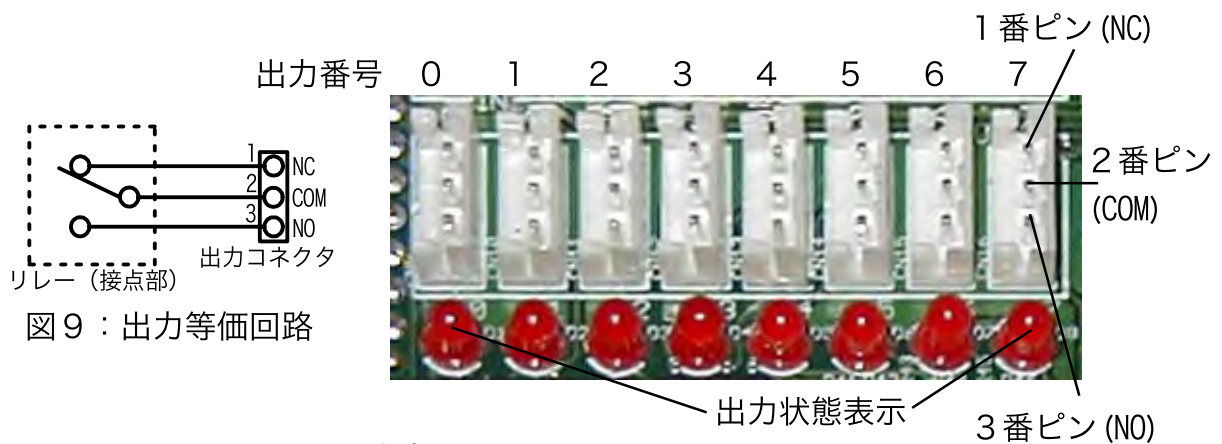


図 9：出力等価回路

図 10 出力コネクタの配置

：出力の接続

出力はリレーの接点があるまま端子に引き出されています。図 9
COM が共通線、NO が動作時に ON (COM と NO 間が導通) に、
NC が動作時に OFF になる接点です。
こちらの接点は、開閉可能な最大電圧と電流が決まっています。抵抗負荷に対して、電圧は 30V 以内、電流は 1A 以内です。

接点に接続する負荷によっては、開閉時にノイズを発生させます (コイルなどの誘導性負荷)
このような場合は、バリスタ等のノイズを押さえる素子の挿入をお願いします。
また、負荷によっては、突入電流が大きい場合があります (モータ、白熱電球、コンデンサ負荷等)
電流値が定格以内になっている事を確認してご利用ください。

■定常動作状態

ペアリング (■操作詳細の 2、ペアリングを参照) が終了しているペアになる基板で、双方の基板で電源が入っている場合は、表示が右下図の状態になります。
この状態は、入力信号が変化 (開→閉、閉→開) がなければそのまま変化しません。
LED 表示は、TX/ERR (赤色 LED) が消灯、READY (緑色 LED) が点灯状態になります。
また、7segLED 表示器には、無線 ch 番号を表す数値 (一部記号もあります) と、が表示されます。
出力コネクタ下の出力状態表示は、相手側入力の状態に従い、点灯または消灯状態になります。
この状態で入力に変化した場合は、相手側に無線送信します。その際 TX/ERR の LED が一瞬点灯します。

→ TX/ERR (赤色 LED) が **1 秒毎に一瞬点灯する**動作を繰り返す場合。
入力状態が変化した場合、データは直ちに、相手ボードに送信されます。
もし何らの原因で、相手側に伝送できない場合は規定回数の再送処理が行われますが、それでも伝送できない場合は 1 秒の間隔を空けて、送信処理を繰り返します。
このため、データが相手基板に届けられるまでは、TX/ERR (赤色 LED) が一秒毎に一瞬点灯します。
考えられる原因は、

- ・ペアリングが行われていない (製品の開封直後に電源を入れた場合はこの状態になります)
- ・相手基板の電源が入っていない。
- ・無線 ch の番号が双方で異なっている。
- ・電波の空きがない (近くに 2.4GHz 帯を使用する無線機器が存在し、同じ周波数の電波を出している)

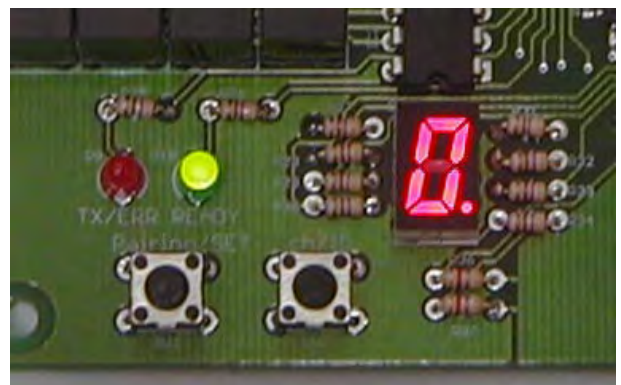


図 11：定常状態の表示

7segLED 表示器には、現在使用中の無線 ch の番号が表示されます。
赤色 LED は消灯、緑色 LED は連続点灯になります。

→TX/ERR（赤色LED）が1秒間隔（0.5秒点灯、0.5秒消灯）で点灯、消灯を繰り返す場合。

・無線モジュールの故障。

無線モジュールが正常に実装されている場合はモジュールの故障が疑われます。この状態になった場合は、弊社までご連絡ください。

：電源ON時のエラーに付いて

電源を入れてから、定常動作に入るまでに発生するエラー状況です。

→TX/ERR（赤色LED）が1秒間隔で点灯、消灯を繰り返す場合。

→TX/ERR（赤色LED）が早い周期で点滅し、7segLEDの表示がEで点滅している場合。

・無線モジュールを抜いた状態で電源を入れた。

・無線モジュール内に記録されている情報と、RB-RFPTM上のコントローラに記録されている情報が一致しない。

・無線モジュールの故障。

無線モジュールを抜いている状態で電源を入れた場合は、電源を切り、無線モジュールを挿入した後に電源を入れてください。

無線モジュールを外して、元のモジュールと異なるモジュールを実装した場合（互いのモジュール交換する等）では、情報の不一致が発生します。

この場合に上記表示状態になります。元々実装されていたモジュールに戻すか、再度ペアリングを実行してください。

■停電からの復帰シーケンス

停電から復帰する場合も、電源ONスタートと同じ状態になります。

停電前のリレー出力状態は失われ、全てOFFから開始されます。

RB-RFPTM基板では電源ON状態になると、極力、相手基板の入力状況を反映させる仕組みになっています。

電源ONになる状況は2種類考えられます。

1、両方の基板の電源が入る（停電から復帰や、使用開始等）

2、片方の電源は入ったままだが、もう一方の基板で電源がON、OFFされた。

RB-RFPTM基板では電源ON状態になると、必ず自分の入力状態を相手基板に送信します。

この送信動作は、相手に伝えられるまで続けられます。この機能により、1のケースでは、双方の入力状態が反映されます。

2のケースでは、電源を入れた基板の入力状態は相手基板に伝えられますが、相手基板の入力状態はこちらには送られてこない事になります。

これを避けるため、電源ONの後には、相手基板に対して入力状態を送信させる命令を送っています。

ただし、この命令送信は、電源ONの直後に一度だけ行われるだけで以後は定常状態になるため、命令が相手に届

かなかった場合は、相手側から入力状況が送信されてこない事になります。

■無線モジュールの取り扱い

無線モジュール（NEC Engineering 製）はRB-RFPTM基板にコネクタで結合されています。

モジュールを外す場合は、基板の電源を切断の上、コネクタ近くを持って、平行に上に持ち上げてください。

平行ではなく、片方だけ持ち上げたり、ねじる事はお止めください。コネクタの永久破損や、基板からの剥離に至る恐れがあります。

目的が無い場合の抜き差しはなるべくお控えください。コネクタには挿抜可能回数の上限があります。

■ペアリングと混線について

無線を利用する際の最大の弱点は、電波が届く限り、どこでも受信可能な事（長所でもあります）と、他に同一周波数を使用する機器があった場合、お互いに相手の通信を妨害する恐れがある事です。

電波が届く限りどこでも受信できるのであれば、本機のような通信相手が決まっていて、同じ場所で同一周波数を使う機器は2組以上同時利用できない事になります。

しかし、本機では無線モジュールが持っている機能をフルに利用して、接近した場所に複数台の装置を配置し、かつ同じ周波数を利用できる構成になっています。

その一つが、相手側の端末番号を指定した通信機能です。本機で採用している無線モジュールには、重ならない端末番号が振られています。

この番号を指定して通信する事で、同一モジュールを利用する他の機器が存在しても、特定の相手とのみ通信を行う事ができます。

一方、この方式では、予め通信相手になる無線モジュールの端末番号を知らなければなりません。

本基板では、使用を開始する前に、お互いの端末番号を教え合う事で、以後の通信相手を登録する仕組みになっています。

この登録操作をペアリングと呼びます。

このため、ペアリングを行わないと通信する事ができません。

この機能により、基板間のセキュリティを保持しています。＊4

＊4

本器で使用している無線モジュールでは、端末番号を指定した通信は、指定された端末でしか受信する事ができません。

しかしながら、2.4GHz帯を受信でき、かつ通信内容を解析できる受信装置があれば、理論上は傍受可能です。また、送信に付いても、同じ事が言えます。

もう一つの問題点である混信ですが、二つの可能性が考えられます。

一つは、同一周波数を使用する本基板のペアが複数存在するが、他に同じ周波数を利用する無線装置が無い場合。

もう一方は本基板以外に同一周波数を利用する機器が存在する場合です。

本基板のペアが複数存在し、他に無線機器が無い場合は、よほど同時使用数が多い限り、問題なく使用できます。

本基板が連続的に相手と通信を行ったとしても、電波を出している区間は非常に短く、殆どの時間は電波を出さない（空いている）状態になっています。

あわせて、他の端末が電波を出していない事を検出した後に送信する仕組みを持っています。空き検出方式では、同じタイミングで空いている事を確認した複数の端末が同時に電波を出した場合に衝突する事になりますが、本器では相手側から戻ってくる受信完了通知を確認して、伝送が正常に完了したか調べる機構も合わせて利用しています。

このため、一瞬の混信であれば、再送機能で相手側と通信する事ができます。

他の無線機器が同じ周波数を使っている場合で、無線LANの様な連続的に送信する機器がある場合は、電波に空きがありません。

この場合は正常に通信できませんので、無線に使う周波数を変える事で対処してください。

本器の無線モジュールは16チャンネルの周波数切り換えができる様になっています。

bluetooth無線が近くにある場合では、比較的同じ周波数で送信する時間が短いので、ほとんどの場合、通信には影響しないと思われます。

無線 LAN と併用する場合

無線 LAN の近くで使用する場合は、互いに重ならない周波数を設定しなければなりません。

各周波数の範囲は、右上の表を参照してください。

表で左側の丸で囲んだ①や②の数字は無線 LAN のチャンネル番号です。

一方、表右側のchと表示しているのが、本器搭載モジュールのチャンネル番号です。

無線 LAN は一つのチャンネルに付いて 22MHz の帯域を使用します。

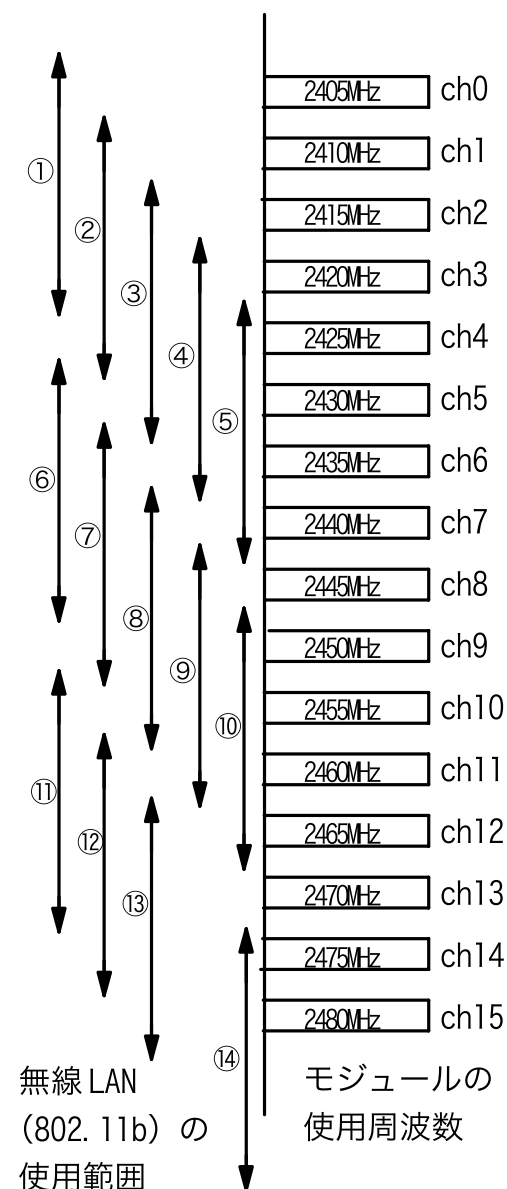
このため無線LANがお互いに重ならない（混信しない）最大限の配置は①⑥⑪⑭を利用する場合があります。

チャンネル⑭だけ周波数の取り方が他のチャンネルの規則性から離れています。

この取り方で、チャンネル①とチャンネル⑥の間には 3MHz の隙間ができます。またチャンネル⑥とチャンネル⑪の間にも同じく隙間ができます。この隙間に入る本器のチャンネルは 4, 9 になります。

この配置が無線 LAN にとって一番チャンネル数が多いとれます。⑪と⑭の間はくっ付いていて隙間はありません。（一部の無線 LAN 端末では、チャンネル⑭が無い場合があります）

無線 LAN と本器モジュールの周波数配置



無線 LAN (802. 11b) の周波数割り当て

チャンネル、中心周波数、範囲

①	2. 412GHz	2. 401GHz ～ 2. 423GHz
②	2. 417GHz	2. 406GHz ～ 2. 428GHz
③	2. 422GHz	2. 411GHz ～ 2. 433GHz
④	2. 427GHz	2. 416GHz ～ 2. 438GHz
⑤	2. 432GHz	2. 421GHz ～ 2. 443GHz
⑥	2. 437GHz	2. 426GHz ～ 2. 448GHz
⑦	2. 442GHz	2. 431GHz ～ 2. 453GHz
⑧	2. 447GHz	2. 436GHz ～ 2. 458GHz
⑨	2. 452GHz	2. 441GHz ～ 2. 463GHz
⑩	2. 457GHz	2. 446GHz ～ 2. 468GHz
⑪	2. 462GHz	2. 451GHz ～ 2. 473GHz
⑫	2. 467GHz	2. 456GHz ～ 2. 478GHz
⑬	2. 472GHz	2. 461GHz ～ 2. 483GHz
⑭	2. 484GHz	2. 473GHz ～ 2. 495GHz

■簡単セットアップ

詳細な操作内容は次項の「■操作詳細」を参照して頂くとして、接点中継装置として、使用できる状態にセットする手順をご案内いたします。

この手順での表示は、出荷時状態での表示に基づいています。一度使用した基板では異なった表示になりますので、詳細説明を参照して設定してください。

操作に際し、動作に必要な電源だけがあれば操作できます。入力端子、出力端子とも接続の有無は関係しません。

ここで案内する手順は流れに沿って記述しているため、煩雑に見えますが、実際の操作はそれほど複雑ではありません。

このセットアップ手順を実行するには、2組の「RB-RFPTM」基板と、それぞれに動作電源（ACアダプタ）が必要です。

なお、セットアップにPC（コンピュータ）は必要ありません。

セットアップは次の3操作で行います

- 1: 無線空きチャンネルを探す
- 2: 無線空きチャンネルを使用チャンネルに設定する
- 3: 相手側ボードを互いに登録する（ペアリング操作）

・最初に無線空きチャンネルを探す操作をします。

この操作はなるべく、実際に設置する場所の近くで行ってください。

無線空きチャンネルを探す操作は一枚の基板だけで行います。どちらか一方の基板を選んで、次の手順を実行してください。

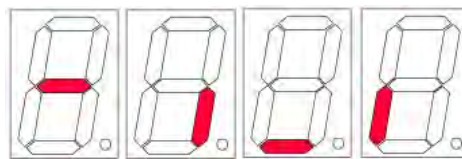
明らかに無線チャンネルが空き（近くに無線設備が無い）と判っている場合は、省略できます。

- 1、基板の電源を入れてください。
- 2、LED 緑（READY と表記）が点灯した状態、LED 赤（TX/ERR と表記）が1秒に一回、ピカッと一瞬だけ点灯する事を確認してください。
- 3、右側のボタン（ch/ID と表記）を長押ししてください。2～3秒で、LED 緑（READY と表記）が点滅状態になりますので、ボタンを離してください。

4、数字表示器に  の文字と  が交互に表示されます。

また  が表示された直後は、小数点（数字横の、表示）が早い周期で2回点滅します。

5、再度、右側のボタン（ch/ID と表記）を長押ししてください。2～3秒で、LED 緑（READY と表記）が点灯したまま、数字表示器が下の図の矢印の順番に表示が繰り返されますので、ここでボタンを離してください。



6、この状態は、無線の空きチャンネルを探している状態です。長く放置するほど、空いているチャンネルを的確に探せます。通常は1分程度放置しておいてください。

7、右側のボタン（ch/ID と表記）を押してください。空きチャンネルを探す動作が完了します。

項目4と同じ様な表示になりますが、表示される数字が

 ではない場合があります。

ここで表示される数値は、一番空いている無線chを示しています。

8、左のボタンを押してください。－と数字の交互表示が終わって電源を入れた直後と同じ状態になります。（表示している数字は空いている無線チャンネルなので、最初と異なっている場合があります）

以上の操作で、空いている無線チャンネル（の候補）を探す操作は終わりです。

表示された番号を控えてください。

ここで、電源を切っても、そのまま次の手順の実行に入ってもかまいません。

・もう一方の基板に先ほど調べた無線空きチャンネルを設定します。

空きチャンネルを探す操作を行わなかった方の基板で実行してください。

- 1、基板の電源を入れてください。
- 2、LED 緑（READY と表記）が点灯した状態、LED 赤（TX/ERR と表記）が1秒に一回、ピカッと一瞬だけ点灯する事を確認してください。
- 3、右側のボタン（ch/ID と表記）を長押ししてください。2～3秒で、LED 緑（READY と表記）が点滅状態になりますので、ボタンを離してください。

4、数字表示器に  の文字と  が交互に表示されます。

また  が表示された直後は、小数点（数字横の、表示）が早い周期で2回点滅します。

5、先ほど控えた空きチャンネル番号が0ではない場合は、控えた番号と同じになるまで、右側のボタン（ch/ID と表記）を押してください。（数字の表示は16回で一周します。行き過ぎた場合は適当に押し続けてください）

6、左のボタンを押してください。と数字の交互表示
が終わって電源を入れた直後と同じ状態になります。
ここで、電源を切っても、そのまま次の手順の実行に
入ってもかまいません。

・相手側との接続手順（ペアリング）を行います。

- 1、接続相手との距離を 1m 以内にしてください。
- 2、双方の基板の電源を入れてください。
- 3、双方の基板で、LED 緑（READY と表記）が点灯した状態、LED 赤（TX/ERR と表記）が 1 秒に一回、ピカッと一瞬だけ点灯する事を確認してください。
- 4 a、一方の基板で左側のボタン（Pairing/SET 表記）を長押ししてください。2～3 秒で、LED 赤（TX/ERR 表記）が点滅状態になりますので、ボタンを離してください。
この操作により、先ほどまで表示されていた数値と小数

点（数字横の . が同時点灯）は、表示と交互表示となります。

- 4 b、もう一方の基板で左側のボタン（Pairing/SET と表記）を長押ししてください。2～3 秒で、LED 赤（TX/ERR と表記）が点滅状態になりますので、ボタンを離してください。
この操作により、先ほどまで表示されていた数値と小数

点（数字横の . が同時点灯）は、表示と交互表示となります。

- 4 c、先の基板で右側のボタン（ch/ID と表記）を押してください（長押しは必要ありません）

表示の変化はありません。

- 4 d、後の基板で右側のボタン（ch/ID と表記）を押してください（長押しは必要ありません）

今度は、表示がではなく、数値を順に表示するようになります。

- 4 e、先の基板に戻って右側のボタン（ch/ID と表記）を押してください（長押しは必要ありません）

表示がではなく、数値を順に表示するようになります。

-> もしこれらの操作で 4 a 項目と同じく、数字（と小数

点、表示）とが交互に繰り返し表示される場合は、相

手を見つけられなかった事を表しています。

相手基板との距離をさらに近くしたり、置き位置を変えたりした後、お互いの基板で、交互に右側のボタン（ch/ID と表記）を押してください（長押しは必要ありません）
このボタンを押す度に相手を探す動作が再実行されます。
正常に相手が見つかった場合は、最初の数値（と小数点

、表示）に続き、ではなく、数値を表示します。表示内容は詳細説明を参照してください。

- 5、両方の基板で、表示がで無くなったら左側の押しボタンを押してください。

ペアリングの相手として登録し終了します。

両方の基板でこの操作を行ってください。

- 6、最初の状態に戻りますが、今度は LED 赤（TX/ERR と表記）が 1 秒に一回、ピカッと一瞬だけ点灯する事はありません。

これで完了です。

準備操作は以上です。

■操作詳細

1、無線ch 番号設定

1-0、概要

本基板に搭載している無線ユニットは、16個の無線ch番号（周波数）を持っています。

この中から、使われていない無線ch（周波数）を選んで使用します。

相互の基板で同一の無線ch番号を設定してください。

無線ch番号と使用する周波数の関係は、表1を参照してください。

予め、空いている周波数が判っている場合は、表2から無線ch番号を調べてください。

定常状態では、7seg表示器には、使用している無線ch番号が表示されています。

全部で16chありますので、0～9は数字で、10～15は記号で表示します。

記号とch番号の関係は表4を参照してください。

→無線ch番号は16進数で表示されます。表4は16進数を7seg表示器で表した際の表示法になります。

1-1、無線ch 番号の設定

SW2 ch/IDのボタンを長押ししてください。

2～3秒で、LED緑（READYと表記）が点滅状態になりますので、ボタンを離してください。

7seg表示器は、この操作の前に表示していた無線ch番号とー（真ん中の横棒）を交互に表示します。

（ーではなく、数値が表示される場合があります。この数値には、が付きません。一方無線chの数値には、が付いています。無線chとの区別は、表示を見てください。なお、表示される数値に付いては、通信品質試験の項目を参照してください）

ここでSW2 ch/IDボタンを押すたびに、7seg表示器に表示される数値（無線ch番号）が変化します。

数字の変化の仕方は過去に行った無線エネルギー検索の結果で変化します。

無線エネルギー検索により、無線chで空いている確率が高い順に番号が並び替えられます。（無線エネルギー検索の項を参照してください）

SW2 ch/IDボタンを押すたびに表示される番号は、空きになっている可能性が高い順に並べられた無線ch番号を表しています。

無線ch番号を表示している7segLED表示器には数字の横に小数点（.）が表示されています。

一番空いている可能性が高い番号の場合はこの小数点が素早く2回点滅します。

それ以外の無線ch番号では小数点が点灯したままです。SW2 ch/IDボタンを押す度に無線chが変更され、16回で一周します。

希望する無線ch番号になったら、SW1 Pairing/SETボタンを押してください。設定が記録されて、無線ch選択操作が終わります。

以後、選択した無線ch番号が使われるようになります。

（無線chの変更は、相手側基板でも行ってください）

1-2、無線エネルギー検索

本器には、無線chの空き具合を調べる機構が組み込まれています。

注意: この操作で、今まで使用していた無線ch番号はキャンセルされます。

また過去に行った無線エネルギー検索の結果もクリアされます。

SW2 ch/IDのボタンを長押ししてください。

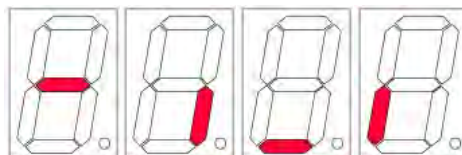
2～3秒で、LED緑（READYと表記）が点滅状態になりますので、ボタンを離してください。

7seg表示器は、この操作の前に表示していた無線ch番号とー（真ん中の横棒）を交互に表示します。

ここまでの操作は1-1の無線ch番号の設定と同じです。

再度SW2 ch/IDのボタンを長押ししてください。

2～3秒で、7seg表示器の下側に下図の様なマークが表示されます。



これが表示されたら、ボタンを離してください。

7segLED表示器の表示は、無線chの空き具合を調べている間続きます。

この間、16個の無線chに付いて、空中に飛び交っている電波の強度を測定しています。

測定結果は受信が少なかった（＝空きである可能性大）無線chから順に並び替えられます。

注意: 測定は高速で16ch分を切り替えて行うため、空中を飛び交う電波が散発的な場合、切り替えた瞬間とうまく一致せずに見逃してしまう可能性があります。

このため、ある程度の時間（1分～5分）測定を続ける事をお勧めします。

・無線エネルギー検索結果を保存して終了する場合

SW2 ch/IDのボタンを押してください。

測定結果を内部に格納して、1-1の無線ch番号変更に戻ります。

・無線エネルギー検索を中止（結果を破棄）する場合

SW1 Pairing/SETボタンを押してください。

測定結果は破棄されます。この場合の無線ch番号は0～15に向かって昇順に並び替えられます。

無線ch番号の並び順をそろえたい場合もこの操作を行ってください。

どちらかの押しボタン操作で無線ch番号変更に戻ります。無線ch番号変更に戻った場合、今まで表示されていた（使用していた）無線ch番号ではなく、一番空いている無線ch番号が表示されます。なお、中止で戻った場合は先頭番号の0番が設定されます。

無線エネルギー検索が終了すると、無線chの並び順が、空いている可能性が大きい順に並び替えられます。
無線ch番号設定でボタンを押して現れるch番号の並びはこの順番に従います。

2、ペアリング

2-0、概要

ペアリングは互いに相手を登録する操作です。

本基板で使用している無線モジュールには、指定した通信先のみデータを送る機能があり、その機能を利用して、登録された相手とのみ通信を行なっています。

この通信すべき相手を登録する操作がペアリングです。また、無線モジュールには不特定多数のモジュールに向かって応答（存在確認）を求める機能もあります。ペアリングに際して、登録すべき相手を探す操作に、この機能を利用しています。

不特定多数のモジュールに対する応答が要求された場合、返答を返すか、無視するかを選択がモジュールに存在します。

弊社のRB-RFPTM基板では、通常使用状態ではこの問い合わせに対しては無視するように設定されています。

このため、ペアリングの操作は、同一無線chで運用中の他基板から影響される事はありません。

問い合わせに対して、返答を返すのは、ペアリング操作に入っている基板だけです。

このため、付近にRB-RFPTM基板が複数存在しても、ペアリング操作を行っている基板間でのみ、相手を探す事ができます。

ただし、同じ NEC 製モジュールを搭載した RB-RFPTM 基板以外の機器が存在する場合、不特定多数の応答要求に返事を返すか無視するかの設定はその機器の設定次第になります。

このため、付近に同一モジュールを使用した機器が存在する場合、RB-RFPTM 基板以外から、応答が返って来る可能性もあります。

RB-RFPTM 基板のペアリングでは、複数の端末から応答があった場合、その中の一番電波強度が大きい端末をペアリング相手の候補にしています。

また、一定レベル以上の通信強度が得られる事も条件にしています。

この無線強度は、遮蔽物が無い平面上（机の上など）で2m程度の距離になります。

確実な操作のため、お互いの距離を1m程度に近づけてから、ペアリング操作を行ってください。

ペアリングの実行に際しては、空いている無線ch番号を両者の基板に設定している必要があります。

2-1、操作法

SW1 Pairing/SET ボタンを長押しします（2～3秒間）
赤色のLED（TX/ERR）が点滅表示になります。

ここでSW1を離してください。

赤色のLEDが消え、緑色LED（READY）が点滅になります。さらに、7segLEDの数字がペアリング操作の前に表示していた無線ch番号と、一の交互表示になります。

この状態は、ペアリングの問い合わせに対して、応答を返す事ができるが、まだ有効な相手を登録していない事

を表しています。

この状態では次の操作が可能です。

・SW1 Pairing/SET ボタンを押す。

相手先を記録して終了する操作ですが、まだ有効な相手先が見つからないので、そのまま終わります。

・SW2 ch/ID ボタンを押す。

相手先を探して、見つければ、ペアリング要求を送ります。

もし見つからないか、ペアリング要求が拒否された場合は、7segLEDの表示は変化しません。

もう一方の基板で、上記のSW1 Pairing/SET ボタンを長押しして、ペアリングの受け入れ可能状態にします。相手がこのペアリング状態になると、お互いに相手確認が可能になります。

この状態で、互いの相手を確認する操作に入ります。
一方の基板をA、他方をBとします。

・A基板で左側のボタン（ch/IDと表記）を押してください（長押しは必要ありません）

この操作による、表示の変化はありません。

今までの操作で、B基板はA基板からの検索に対して返答を返す設定になっています。このため、A基板は相手を見つける事ができます。しかしながら、B基板はまだA基板の存在を知らないためペアリングの要求に対しては拒否します。結果としてA基板は、相手のB基板の存在のみを認識し、ペアリングは未設定のままになります。

・B基板で左側のボタン（ch/IDと表記）を押してください（長押しは必要ありません）

今度は、A基板が検索に対し返答を返す設定になっている上、先の操作でB基板の存在を知っています。ペアリングの要求に対しても、承諾されます。

この操作で、B基板の7segLED表示器の表示内容が、数字と一から数字表示を順に出力する様に変化します（内容は後述）

・A基板に戻って左側のボタン（ch/IDと表記）を押してください（長押しは必要ありません）

今度は、B基板が検索に対し返答を返す設定になっている上、先の操作でA基板の存在を知っています。ペアリングの要求に対しても、承諾されます。

この操作で、A基板の7segLED表示器の表示内容が数字と一から数字表示を順に出力する様に変化しなす（内容は後述）

→もしこれらの操作で最初の表示と同じく、数字（と小数点・表示）と一が交互に繰り返し表示される場合は、相手を見つけられなかった事を表しています。
相手基板との距離をさらに近くしたり、置き位置を変えたりした後、お互いの基板で、交互に左側のボタン（ch/IDと表記）を押してください（長押しは必要ありません）
このボタンを押す度に相手を探す動作とペアリング要求が再実行されます。

正常に相手が見つかり、ペアリング要求に対して承諾された場合は、最初の数値（と小数点表示）に続き、－ではなく、相手無線モジュールの機器番号の下5桁を順番に表示します。

例えば、相手側の機器番号がSN84-0A-00581で、最初に表示していた数値が3であった場合 3. → 0 → 0 → 5 → 8 → 1と表示して、終われば最初の3. から繰り返し表示されます。

数値の先頭は、. が付くか付かないかで区別しています。この数値が、自分で接続した相手の番号と一致しているか、確認してください（通常は必ず一致します）

終了操作

双方の基板で・SW1 Pairing/SET ボタンを押します。表示が最初の状態に戻ります。



3、通信品質試験

3-0、概要

現在設定している無線chと両基板間の距離で、どの程度の通信クオリティーがあるか試験する機能です。

品質試験は、試験を行う側と、受け入れる側に分かれて行います。

試験を行う操作は、無線ch設定と同じです。

本基板のモジュールは、双方向に通信を行っています。通信品質試験では、双方向の通信に付いての結果を表示します。

注意：ペアリングが終了していて、正常に通信できる状態になっている**ペアの間でしか実行できません**。

3-1、操作

・**試験を行い、結果を表示したい基板の側で、無線ch設定の操作を行ってください。**

通信品質試験と無線ch設定は同じ項目を共用しています。

無線ch設定で表示される、無線ch（と. の表示）に引き続き表示される－または数値は、ペアリングした相手との通信品質を表しています。

試験する相手（ペアリングした相手基板）で、試験の受付を許可していない場合は、試験通信はすべて失敗する事になり、この場合に－が表示されます。

・**相手基板で、ペアリングの操作を行ってください。**

ペアリング用に検索受け入れを許可する操作は、通信品質試験の相手になって、試験を受け付ける操作も兼ねています。

上記操作は、どちらを先に実行してもかまいません。

通信試験の結果は無線ch設定を行った側の基板で、無線chに続いて表示される数値で表されます。

完全に通信できない状況では－が、ほぼ完全に通信できる状態では9が表示されます。

それ以外の通信状況では、通信品質にあわせて0～8の間で数値が変化します。

終了する場合は、双方共 SW1 Pairing/SET ボタンを押してください。

＊数値に付いての解釈ですが、数値が9の場合は、殆ど通信が成功している事を表しています。

実際の使用状態では、通信モジュールの再送機能を使ってデータを送るため、この通信品質試験の数値が9で無くても実運用には支障がありません。ただし、4程度になると、遅延が大きくなる場合があります。

なお、数値がころころ変化する場合は要注意です。

目安として、瞬間的にでも3になる様な場合は、動作に付いて十分な検証が必要です。

品質試験は、通信の成否判断のため、再送制御を行わず、通信が成功したか、失敗したかで判定を行っています。

＊品質試験を受け入れる側の操作ですが、ペアリング操作を行う以外に、無線ch設定にする事でも、受け入れ状態になります。

この場合、受け入れ側も、品質試験を実行するため、試

験が二重に行われます。

品質試験は隙間なく、データを送信するため、両方で通信試験を行うと、表示される数値が半分程度になる場合があります。＊5

(両方の試験タイミングが非同期に実行されるため、安定した表示にならない場合もあります)

上記は、両方の基板で、同時に無線chを変更しようとした際の状態と同じです。無線chの変更操作中も、通信品質試験が行われている事になりますが、試験結果として表示される数値は無視してください。

＊5

伝送上、隙間が無くなるのは無線モジュールとの通信を行う部分です。電波の利用状態には空きがあります。

4、入力極性設定

4-0、概要

入力に接続したスイッチに付いて、ONした際に有効か、OFFした際に有効かの設定を行う事ができます。

この設定は入力端子毎に切り替える事ができます。

RB-RFPTM基板の入力形式は、3Vにプルアップされた入力端子を、接点を通してGND（マイナス電源）とショートする仕様となっています。

これを、GNDを基準として見た場合、スイッチ閉=0V、スイッチ開=3Vになります。

通常は、スイッチ閉（0Vになる）を有効として送信し、受信側の該当リレーがONになります。

スイッチ開では、受信側の該当リレーがOFFになります。この関係を逆転させて、スイッチ閉では、受信側の該当リレーがOFF、スイッチ開では、受信側の該当リレーがONになる様にする事ができます。

4-1、操作

SW1 Pairing/SETボタンとSW2 ch/IDボタンを同時に長押しします（2～3秒）

LED赤とLED緑が同時に点滅動作になったら押しボタンを離してください。

ボタンの同時押しと離す操作は、ほぼ同時であれば操作できます。

押しボタンを離すと緑色LEDの点滅動作になり、7segLEDの表示が0とLまたは0とHの交互表示になります。

ここでの表示は、

数字=入力の端子番号（0～7）

H又はL=入力極性（L=通常：GNDとショートすると相手側でリレーON、H=逆極性：GNDとショートすると相手側でリレーOFF）

を表しています。

この状態で、

SW1 Pairing/SETボタン 入力端子の番号を進める。

SW2 ch/IDボタン 押す度に入力極性を切り替える。Hの場合はLに、Lの場合はHになります。

入力端子の番号は0から順に進み7の次は最初の0に戻ります。

終了はSW1 Pairing/SETボタンを長押しします。(この機能のみ終了方法が他の機能と異なる)

LED赤とLED緑が消え、7segLEDの表示が消えれば、終了完了ですので、押しボタンを離してください。

最初の表示に戻ります。

■モード変更

リモコンモードの親機で使用していたRB-RFPTM基板を接点中継モードにするための方法です。

この操作により、RB-RFPTM基板は接点中継モードで動作するようになります。

＊現在設定中のペアリング情報はクリアされます。

それ以外設定データ、無線エネルギー検出の結果等は保持されます。

・操作

一度RB-RFPTM基板の電源を切ってください。

SW2 ch/IDボタンを押しながら電源を入れてください。

赤色LEDと緑色LEDの両方のLEDが点灯すれば、ボタンを離してください。

両方のLEDが消灯⇒緑色LEDのみ点灯⇒緑色LED消灯

と点灯パターンが変化した後、通常の動作になります。

無線設備としての注意：

巻末に2.4GHz無線設備に関するARIB STD-66の注意がありますので、ご参照ください。

表 1：周波数表

無線 ch 番号	中心周波数
0	2 4 0 5 M H z
1	2 4 1 0 M H z
2	2 4 1 5 M H z
3	2 4 2 0 M H z
4	2 4 2 5 M H z
5	2 4 3 0 M H z
6	2 4 3 5 M H z
7	2 4 4 0 M H z

無線 ch 番号	中心周波数
8	2 4 4 5 M H z
9	2 4 5 0 M H z
1 0	2 4 5 5 M H z
1 1	2 4 6 0 M H z
1 2	2 4 6 5 M H z
1 3	2 4 7 0 M H z
1 4	2 4 7 5 M H z
1 5	2 4 8 0 M H z

表 2：出力端子

CN9～CN16: 日圧 B3B-EH-A 又は相当品

端子番号	信号名
1	N C
2	C O M
3	N O

適合コネクタ：日圧 EHR-3

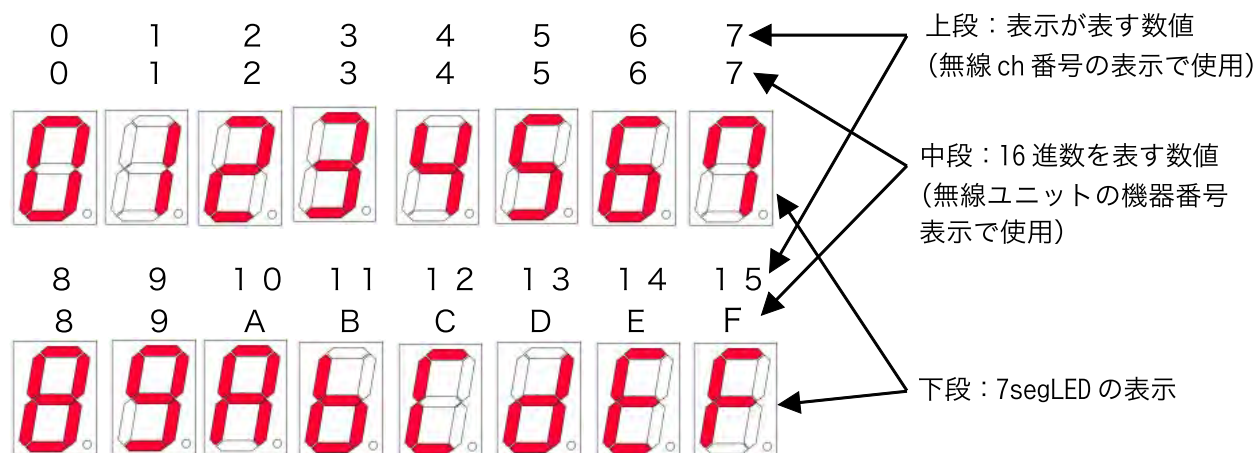
表 3：入力端子

CN1～CN 8：日圧 B3B-EH-A 又は相当品

端子番号	信号名
1	G N D
2	S I G
3	V +

適合コネクタ：日圧 EHR-3

表 4：7segLED 表示器の数値表示



■仕様

・RB-RFPTM-5V (5V モデル)

電源電圧：DC5V

消費電流：静止時平均 70mA (全リレー OFF、入力未接続)

消費電流：動作時約 280mA (全リレー ON、入力未接続)

・RB-RFPTM-12V (12V モデル)

電源電圧：DC12V

消費電流：静止時平均 70mA (全リレー OFF、入力未接続)

消費電流：動作時約 190mA (全リレー ON、入力未接続)

・共通仕様

基板寸法：88mm × 89mm

入出力：接点信号、入出力各 8 点

無線モジュールの部

使用モジュール：TY24FM-E2024 (NEC エンジニアリング製) TELEC 認証取得済み

通信距離：約 40m (直線状態で間に遮蔽物が無い場合の参考値)

使用周波数：2.4GHz 帯 (ISM バンド)

送信出力 / 方式：最大 1mW (アンテナ給電点での値) 直接拡散方式

無線設備としての注意：

■ 他の無線局との混信防止について

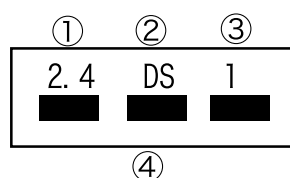
本基板に搭載する無線モジュールが使用する周波数帯域では電子レンジなどの産業・科学・医療用機器のほか、工場の製造ラインなどで使用されている移動体識別用の構内無線局（免許を要する無線局）および特定小電力無線局（免許を要しない無線局）並びにアマチュア無線局（免許を要する無線局）が運用されています。

(1) 本基板を使用する前に、近くで移動体識別用の構内無線局および特定小電力無線局並びにアマチュア無線局が運用されていないことを確認してください。

(2) 万一、本基板から移動体識別用の構内無線局に対して電波干渉の事例が発生した場合は、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てください。

(3) そのほか、本無線モデムから移動体識別用の特定小電力無線局あるいはアマチュア無線局に対して電波干渉の事例が発生した場合などでお困りの場合は、当社へご相談ください。

■ 現品表示



各記号の意味は以下のとおりです。

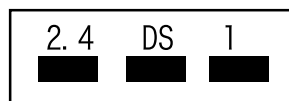
① 2.4 : 2.4 GHz 帯の電波を使用しています。

② DS : 変調方式は直接拡散方式です。

③ 1 : 想定される与干渉距離は 10m です。

④ バー記号：全帯域を使用し、かつ移動体識別装置の帯域を回避可能です。

電波法により、「適合表示無線設備」としての表示を見やすい箇所に付されていることを条件として、無線モジュールを単に内蔵する場合には、新たに工事設計認証等を免除されています。よって、無線設備本体には“工事設計認証取得済みの無線装置を内蔵”の旨を記載する必要があります。下図の内容を各無線設備（当無線モジュール搭載基板を内蔵している装置）に貼り付けてください。



*** KEISEEDS の新製品ニュースは共立電子のホームページ「<http://www.kyohritsu.com/>」でご覧いただけます。**

本製品のお問い合わせは

〒556-0004 大阪市浪速区日本橋西2-5-1

共立電子産業株式会社、ケイシーズ担当までお願いします

TEL (06) 6644-0021

FAX (06) 6644-0824

Email: wonderkit@keic.jp

Copyright 2008～2009 (C) 共立電子産業株式会社