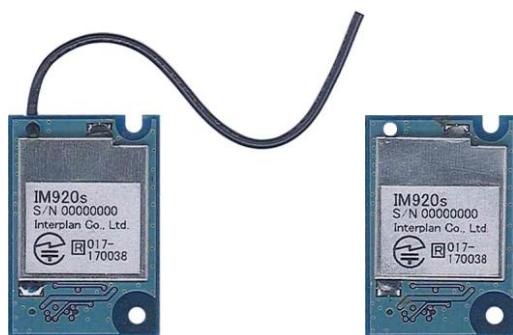


【アドホック・マルチホップネットワーク対応】
920MHz 無線モジュール
IM920s シリーズ
取扱説明書（ハードウェア編）



【アドホック・マルチホップネットワーク対応】
920MHz 無線モジュール
IM920s シリーズ

インタープラン株式会社

〒102-0072 東京都千代田区飯田橋 3-3-12 石原ビル 5F

TEL: 03-5215-5771 FAX: 03-5215-5772 URL: <http://www.interplan.co.jp>

目 次

1. はじめに	
1-1. 安全のための表示	1
1-2. 安全上のご注意	1
1-3. 電波に関する留意点	2
1-4. 使用上の注意点	2
2. 概要	
2-1. 特長	3
2-2. 用途	3
3. 各部の名称	4
4. IM920 との違い	4
5. 本製品の用語について	5
6. 接続形態	
6-1. 単純マルチホップ	5
6-2. フルメッシュモード	5
6-3. ツリーモード	5
7. 動作	
7-1. キャリアセンスと送信時間制限	
(1)キャリアセンス動作	6
(2)送信時間制限	6
(3)送信時間の総和	6
7-2. パケット送信時間と送信時間総和制御	6
8. 動作モード	
8-1. データモード	7
8-2. 送信コマンドの動作概要	
(1)ブロードキャスト送信コマンド (TXDA)	7
(2)固定長ブロードキャスト送信コマンド (TXDT)	7
(3)ユニキャスト送信コマンド (TXDU)	8
(4)センドバック送信コマンド (TXSB)	8
8-3. スニファモード	10
8-4. マイコンとの接続	10
8-5. RSSI 値	10
8-6. コマンド一覧	11
9. 主な仕様	
9-1. 絶対最大定格	12
9-2. 電気的特性 (DC 特性)	12
9-3. 無線特性	13
9-4. 外部インターフェイス	13
9-5. その他	13

10. 外部インターフェイスコネクタ	
10-1. 端子配置	14
10-2. 適合コネクタ	14
10-3. 端子配列と機能	14
11. 外形寸法	15
12. 組込み時の注意点	
12-1. アンテナについて	16
12-2. 筐体の材質について	16
12-3. 取り付けについて	16
13. 免責事項	16
14. 改訂履歴	16

1. はじめに

このたびは、920MHz 無線送受信モジュール IM920s をお買い求めいただき誠にありがとうございます。本製品を安全にお使いいただくために「安全のための表示」および「安全上の注意」をよくお読みいただき、正しくお使いいただくようお願い申し上げます。

1-1. 安全のための表示

取扱説明書には、お使いになる方や他の人への危害と財産の損害を未然に防ぎ、安全にお使いいただくために重要な内容を記載しています。

以下の表示と内容をよく理解してから、「安全上の注意」と本文をお読みになり、記載事項をお守りください。

 警告	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または、重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。
 注意	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が損害を被る可能性が想定される内容および、物的な損害が想定される内容を示します。

1-2. 安全上の注意

 警告	<ul style="list-style-type: none"> 分解や改造をしない。 事故や火災、感電の原因になります。 内部に異物を入れない。 本製品内部に金属類などの異物を入れないでください。 また水、油、薬品などの液体が内部に入らないようにしてください。 事故や火災、感電の原因になります。 万一、発煙や異臭などの異常が起きた場合は、直ちに使用を中止してください。 事故や火災、感電の原因となります。
 注意	<ul style="list-style-type: none"> 電源電圧は指定の範囲内（最大 DC3.6V）で使用してください。 故障や劣化の原因になります。 使用、保管上の注意 高温多湿の場所、長時間直射日光の当たる場所での使用、保管は避けてください。故障の原因となります。 設置場所の注意 振動や衝撃の加わりやすい場所、腐食性ガス雰囲気での使用や保管は避けてください。故障の原因になります。 本製品は静電気に敏感な部品を使用しています。 コネクター部分や部品などに素手で触れないでください。 故障や誤動作の原因になります。 子供の手の届くところに置かないでください。 思わぬ事故の原因となります。

1-3. 電波に関する留意点

1) 本製品を使用する機器やシステムの安全対策

電波の性質上、本製品の通信距離内においても、他の機器からのノイズや電波の反射によるマルチパスなどによって、通信不能となる場合があります。安全上、通信不能となつても問題が発生しないよう十分に考慮してご使用ください。

無線には一般的に、相互変調、混変調、感度抑圧、隣接通信チャンネル選択度、イメージ周波数などの現象があり、通信に影響を与えます。

相互変調　　自局とは関係ない2つの周波数で強力な電波があると、その周波数差などにより本製品が影響を受けます。

自局とは関係ない周波数で強力な振幅変調の電波があると、本製品が影響を受けることがあります。

影響を受けます。
感度抑圧 強力な妨害波により受信機の感度が下がる現象です。

自局が使用している通信チャンネルの近くに電波があると誤動作する

当局が使用して、も通信ノード間の近くに電波があると誤動作することがあります。例えば隣の通信チャンネルで本製品が使用されているときに、正常な処理をしてしまうことがあります。

内部の周波数構成の影響で、設定していないチャンネルの信号を受信することがあります。受信してしまう周波数をイメージ周波数と言います。

2) 920MHz 特定小電力無線機の送信時間制限

電波法の規定により送信時間の制限があります。送信時間は本製品内部で制御しています。

3) 室内や周囲に障害物がある環境

電波の反射によるデッドポイントが発生して、通信不能となる場合があります。

送信機または受信機の位置を5~10cm程度移動させると、通信可能になることがあります。

4) 使用形態

電波法の規定により、送信モジュールの分解や改造すること、弊社標準アンテナ以外を使用すると罰せられます。また製品ラベルがないものも使用禁止となっていますので、ラベルをはがしたりせずにそのままご使用ください。

1-4. 使用上の注意点

- 1) 本製品は電子回路と組み合わせて動作しますので、電子回路のハードウェアやソフトウェアの知識が必要です。
 - 2) 本製品は故障・誤動作が人命に関わる機器などの、高度な信頼性が要求される用途には対応していません。高度な信頼性が必要な機器には使用しないでください。
 - 3) 本製品を、医療機器やその周辺、航空機器や航空機内などでは、使用しないでください。
 - 4) 本製品は、予告なく変更される場合や製造中止となる場合があります。
 - 5) 取扱説明書の内容は予告なく変更される場合があります。
 - 6) 本製品を使用した結果については、責任を負いかねますのでご了承ください。

2. 概要

本製品は、920MHz 帯特定小電力無線規格に適合した、アドホック・マルチホップネットワーク対応の無線送受信モジュールです。動的なマルチホップルートの制御を内部で自動的に行いますので、広範囲なデータ通信を容易に行うことができます。外部マイコンからの制御はシンプルなコマンド方式を採用し、制御が容易です。

ワイヤーアンテナタイプ以外にも、様々な外部アンテナタイプもご用意していますので、アプリケーションに合わせて適材適所でお選びいただけます。なお従来品の IM920 や IM920c との通信互換性はありません。

2-1. 特長

- ・アドホック・マルチホップネットワーク

最大 5 段の中継に対応するマルチホップネットワーク機能を内蔵しています。動的にルート情報を構築しますので、都市部や建物内など障害物が多く、見通しが確保できない環境でも長距離通信を容易に実現することができます。

- ・通信距離

設定により自動的な ACK 応答およびこれを用いた自動再送信により確実な通信が可能です。

- ・データ通信用

調歩同期式のシリアルインターフェイスを使い外部マイコンと通信でき、データ通信では 1 回最大 32 バイトのデータがやりとりできます。

- ・無線局の免許や資格が不要

920MHz 帯特定小電力無線の電波法認証を取得済みで、免許や資格は不要です。

- ・通信距離

ワイヤーアンテナでは屋外見通し環境で約 1km。外部アンテナを使用すると延伸が可能です（送信出力 10mW）。

- ・送信出力切り替え

送信出力はコマンドで 10mW、1.1mW に切り替えでき、電波資源の有効利用ができます。

- ・低電圧動作

電源電圧 DC 2.0～3.6V（定格 3.0V）と低電圧で動作します。ただし電源電圧が低くなると、消費電流が増加しますのでご注意ください。

- ・小型軽量

20×29.5×3.0mm、質量約 3g と小型軽量なので組込み用途に最適です。

- ・ローコスト

低価格なので、小規模なシステムを安価に構築可能です。

- ・カスタム対応

独自のユーザシステムに対してカスタマイズのご相談に応じます。

2-2. 用途

IoT での計測・制御に最適です。

- ・工場やインフラ設備のモニタリング
- ・学校やオフィスの防犯、防災
- ・農業や漁業、林業での環境モニタリングや制御
- ・観光、レジャーなどのスマートなサービス
- ・介護、見守りサービスの省力化

などにお使いいただけます。

3. 各部の名称

本製品の各部の名称を図 1 に示します。

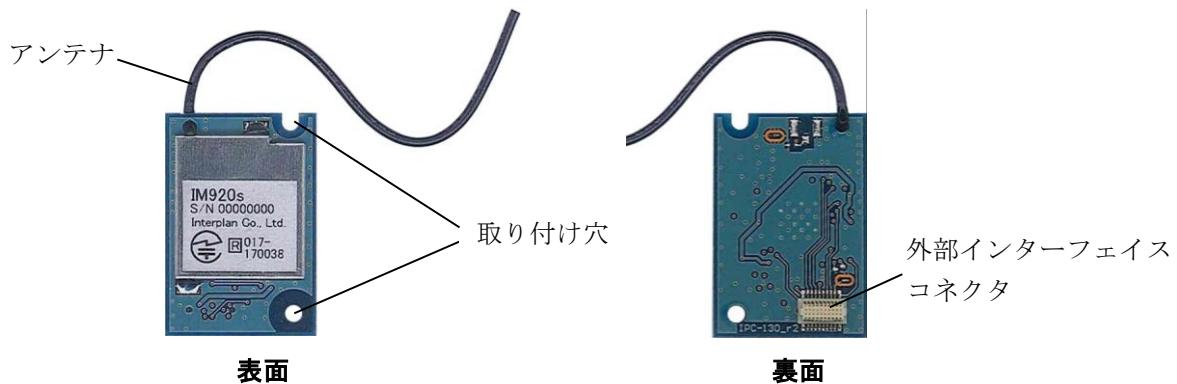


図 1 各部の名称 ワイヤーアンテナタイプ (IM920s)



図 2 各部の名称 外部アンテナタイプ (IM920s-X シリーズ)

4. IM920 との違い

- IM920 シリーズとは無線通信方式に互換性がありませんので通信できません。
- 固有 ID（製品シリアル番号）は通信制御には使用しません。
- ノード番号の設定が必要となりました。ユニキャスト時およびセンドバック時の送信相手はノード番号で指定します。
- グループ番号を使用して通信を制御します。同一グループ番号のモジュールのみ通信できます。

5. 本製品の用語について

固有 ID

本製品個々に割り当てた 32bit の識別番号で、モジュールの製品ラベル記載の製造番号を 16 進数で表現した値です。出荷時設定で後から変更することはできません。

ノード番号

通信の相手方を指定する必須の番号で、使用前に設定が必要です。

グループ番号

グループ番号が一致するモジュールのみ通信が可能です。必ず設定してください。

6. 接続形態

6-1. 単純マルチホップ

対等で相互にデータをホッピングします。



図 3 単純マルチホップ

6-2. フルメッシュモード

全てが対等なルータとして動作し、複数の迂回ルートを把握します。

移動するような運用に好適です。

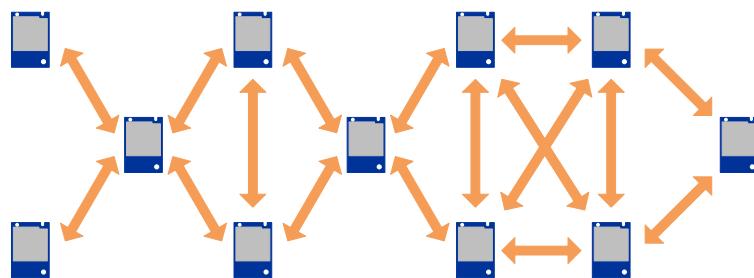


図 4 フルメッシュモード

6-3. ツリーモード

特定の 1 つをデータ収集役の親機に指定し、他のノードから親機へはユニキャストセンドバック送信が可能です。親機からの送信時のルートは動的探索、ブロードキャスト、センドバックが可能です。

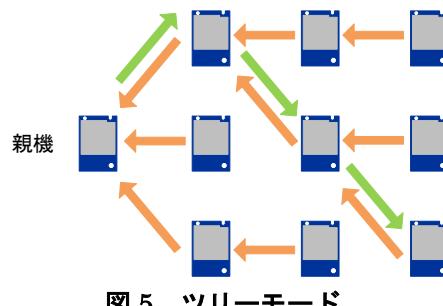


図 5 ツリーモード

7. 動作

7-1. キャリアセンスと送信時間

920MHz の特定小電力無線モジュールは電波法の規定により、混信防止のため電波を発射する前に使用する通信チャンネルが空いているかを、キャリアセンスにより確認しなければなりません。また送信と次の送信の間には、送信休止時間を設けなければなりません。本製品では内部で自動的にキャリアセンスと送信休止制御を行っています。

(1) キャリアセンス動作

- データ送信コマンドを投入すると、送信する通信チャンネルでキャリアセンスを行います。
- キャリアセンスの結果、通信チャンネルが空いていないときは、コマンドレスポンスで NG を返します。このときはコマンドを再入力してください。
- キャリアセンス時間の関係で、データを送信するコマンドを入力しても送信しないことがあります。レスポンスのタイミングに依存して動作するシステムの場合、タイミングがずれて不具合の原因となる可能性がありますのでご注意ください。

キャリアセンス条件は、時間が $128\mu\text{s}$ 以上、最大 1ms 以下、レベルは-80dBm です。

(2) 送信時間制限

送信休止時間は 2ms です。本製品内部で制御しています。

(3) 送信時間の総和

1 時間当たりの送信時間の総和は 360s (6 分) 以内です。

360s を超えて送信したときは、送信コマンドのレスポンスに NG を返します。

7-2. パケット送信時間と送信時間総和制御

無線区間の 1 ホップ当たりの通信時間は、下記の式で求められます。

$$\text{通信時間} = 4.56\text{ms} + \text{送信バイト数} \times 80\mu\text{s}$$

本製品は 1 回あたりデータを最大 32 バイト送信できます。上式より通信時間は、 7.12ms となります。内部では切り上げて 8ms として時間制限しています。

電波法の規定で本製品は 1 時間当たりの送信時間の総和が 360s (6 分) 以内に制限されています。

本製品を自動ルート検索あり、ACK ありと設定し、通信エラー率を 50% とすると、32 バイト送信で 1 時間当たり約 11,000 回送信、1 秒間では 3 回送信できます。

8. 動作モード

8-1. データモード

本製品は外部マイコンなどから UART 通信によってコマンドやパラメータの設定、データの送信や受信が可能です。

- ・ 電源を投入すると型番、バージョン番号を TxD 端子より出力します。
- ・ 受信状態になり、コマンド入力待機状態となります。
- ・ 待機状態では 2 秒に 1 回 STATUS 端子に H のパルスを出力します。
- ・ RxD 端子にコマンドを入力するとコマンドに対応した動作を行い、コマンドごとに規定されたレスポンスを TxD 端子から出力します。
- ・ コマンドを入力する際は BUSY 端子を確認してください。BUSY 端子が L の期間中のみコマンド入力が可能です。BUSY 端子が H の期間に入力されたコマンドやデータは無視します。
- ・ コマンド処理中および受信データ処理中は STATUS 端子に H を出力します。
- ・ 待機状態において無線通信で受信したデータの内、自分宛およびブロードキャストされたものを TxD 端子から受信データと RSSI 値を共に出力します。
- ・ データ受信の際に CRC エラー検出を行い、異常パケットは破棄します。
- ・ 動作を完了すると再度待機状態に戻ります。
- ・ 送信コマンドによる送信動作のほか、自動的にネットワーク管理用通信を行う場合があります。

8-2. 送信コマンドの動作概要

本製品の送信コマンドには次のものがあります。システムに合わせてご使用ください。

- ・ マルチホップ通信処理を行うため、送信コマンドを入力後、実際に送信するまで時間遅れがあります。
- ・ 処理の状況とコマンド入力タイミングにより、遅延量にばらつきが発生します。リアルタイム性が要求される用途にお使いの場合は十分ご注意ください。
- ・ 有効なルート情報がない場合は再度ルート探索を行うため、ルート情報がある場合より通信に必要な時間が長くなります。
- ・ ルート情報の状態などにより、送信コマンドの投入順と実際に受信側へ届く順番は一致しないことがあります。

(1) ブロードキャスト送信コマンド(TXDA)

- ・ 相手を指定せずに 1 回で最大 32 バイトまでの可変長データを送信します。
- ・ ルートを考慮せず、中間の各ノード全てが再送信するマルチホップ通信を行います。
- ・ 中間ノードでは受信時に UART からデータを出力します。
- ・ 送信を完了するとレスポンスに OK を返します。これは受信側に届いたことを表すものではありません。キャリアセンスや送信時間による送信不能時、グループ番号未設定時および ESNF コマンド設定時はレスポンスに NG を返します。

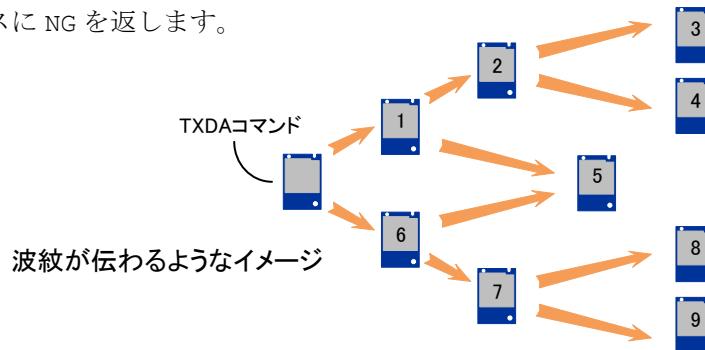


図 6 ブロードキャスト送信コマンド

(2) 固定長プロードキャスト送信コマンド(TXDT)

TXDA コマンドと同様のマルチホップ通信を行いますが、以下の点が異なります。

- 8 バイトの固定長データを送信できます。
- 投入データが 8 バイトに満たないときは、00h で埋めて送信します。

(3) ユニキャスト送信コマンド(TXDU)

- 相手を指定してデータ送信します。
- ルート情報がないときは自動でルート探索を行います。
- ACK (送信先ノードからの応答) なしの場合はリトライを行わないため、ルート探索のみで通信を終了します。データ本体は送信しませんので再送信が必要です。
- ENAK/DSAK コマンドにより、ACK あり／なしの設定ができます。ACK ありに設定し、通信に失敗したときは自動で最大 10 回までリトライを行います。
- ユニキャスト送信では、ルート探索後データを送信します。ルート情報の結果は本製品内に保存されますが、一定時間経過すると破棄されます。また ACK あり設定時に通信エラーが続いた場合もルート情報を破棄します。
- 中間ノードは受信時に UART からデータ出力しません。
- ACK ありに設定しているときは、相手先からに届いているとレスポンスに OK を返します。ルートが見つからない、相手先からの応答がない、キャリアセンスや送信時間制限、グループ番号未設定時および ESNF コマンド設定時はレスポンスに NG を返します。

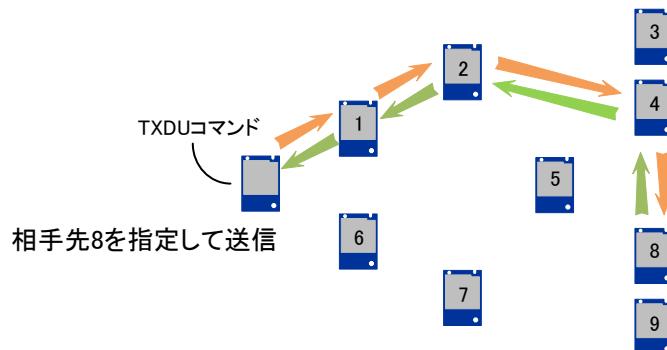


図 7 ユニキャスト送信コマンド

(4) センドバック送信コマンド(TXSB)

- データを TXDU コマンド同様ユニキャストモードで送信しますが、ルート探索は行いません。
- 過去にデータを受信したノードに対して、同じルートを使ってデータを送り返します。
- データを一度も受信しないノードまたはルート情報が古い場合はエラーとなります。
- TXDA コマンドによるデータに対しても本コマンドは使用可能です。
- 本コマンドは ACK なし送信となるため、コマンドレスポンスの OK/NG は TXDA コマンドと同様に送信できたか又はできなかったかを表します。OK のレスポンスでも相手側に届いたことを表すものではありません。
- ルートが保存されている相手に対し、無駄なルート探索をせずに応答を返すことができます。
- 送信を完了するとレスポンスに OK を返します。これは受信側に届いたことを表すものではありません。キャリアセンスや送信時間による送信不能時、グループ番号未設定時および ESNF コマンド設定時はレスポンスに NG を返します。

送信コマンド	TXDA	TXDT	TXDU	TXSB
名称	ブロードキャスト送信	固定長ブロードキャスト送信	ユニキャスト送信	センドバック送信
機能	電波が届く範囲全てのノードに送信		データを相手先指定して送信する	
ルート	考慮しない 中間ノードが再送信		ルート情報がないときは自動でルート探索する	過去にデータを受信したノードに対し、同じルートを使いデータを送り返す。
データ長	1~32 バイト	8 バイト固定	1~32 バイト	
パケット長	可変長	固定長	可変長	
データ長と パケット長	最大長を超えるときは、 先頭から 32 バイトを送信	8 バイト未満のときは、00h で 埋める	最大長を超えるときは、先頭から 32 バイトを送信	
データ送信に 際して	グループ番号未設定では送信できない		ノード番号で相手先を指定	
グループ番号 ※1	一致するものだけ通信		一致するものだけ通信	
中間ノード	データ出力する		データ出力しない	
HOP 数	STTL コマンドで 10 まで設定可能		最大 5(固定)	
動作	相手先を指定せず、ブロードキャスト送信する ルートは考慮せず、中間ノード全てが再送信する		ACK なしのときはリトライを行わずルート探索で終了 (データ送信しない)	TXDA、TXDT コマンドへの 応答にも使用可能
ACK 設定			ENAK/DNAK で ACK あり/ なし設定が可能 ENAK 設定時は最大 10 回 までリトライする ACK あり時:ルート探索後 データ送信します	ACK なし送信となる
レスポンス	OK	送信完了 相手先が受信したことを示すものではない	ACK あり:相手先に届いて いることを示す ACK なし:送信完了のみ (相手先受信は示さない)	送信完了 相手先が受信したことを示 すものではない
	NG	キャリアセンスと送信時間制 限 グループ番号未設定時 ESNF 設定時	キャリアセンスと送信時間制 限 ルートが見つからない ACK あり設定時は相手先か ら応答なし グループ番号未設定時 ESNF 時	キャリアセンスと送信時間制 限 グループ番号未設定時 ESNF 設定時 ルート情報時間切れ
想定される利用シ ーン	一斉送信	相手先を指定した 1:1 通信		他ノードからの通信に対する 応答

※1 通信時はスニффアを含めて全ての場合にグループ番号が一致している必要があります。

表 1 送信コマンドと動作一覧

8-3. スニファモード

コマンドで設定すると、通信がモニタできるスニファモードとして動作します。スニファモードでは設定したグループ番号内で宛先ノードに係わらず、受信できた全てのパケットを出力するため、通信状況のモニタが可能です。

8-4. マイコンとの接続

電源やバイパスコンデンサ、保護回路などは省略していますので、アプリケーションに合わせて追加してください。データモードでの接続例を図8に示します。

本製品に保護回路は内蔵していませんので、アプリケーションに合わせて追加してください。

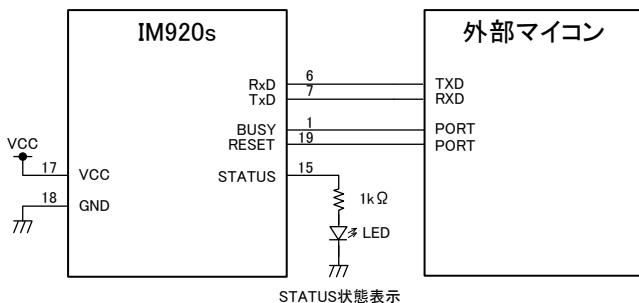


図8 マイコンとの接続例

8-5. RSSI値

RSSI値は、符号付き整数として読んだ値が受信電力[dBm]となります。

00hならば0dBm、9Chでは-100dBm、受信電力とRSSI値は直線性があります。

RSSI値は個体差により±2dB程度の誤差があります。

8-6. コマンド一覧

本製品には下記のコマンドがあります。コマンド及びパラメータの詳細に関しては、別冊「IM920s 取扱説明書（ソフトウェア編）」をご参照ください。

番号	コマンド名	名 称	備 考
1	TXDA	ブロードキャスト送信	
2	TXDT	固定長ブロードキャスト送信	
3	TXDU	ユニキャスト送信	相手を指定した送信
4	TXSB	センドバック送信	他ノードからの通信への返答
5	STNN	ノード番号設定	
6	RDNN	ノード番号読み出し	
7	STGN	グループ番号設定	
8	RDGN	グループ番号読み出し	
9	RDID	固有 ID 読み出し	製品シリアル番号
10	STCH	通信チャンネル読み出し	
11	RDCH	通信チャンネル読み出し	
12	STPO	送信出力設定	
13	RDPO	送信出力読み出し	
14	STNM	ネットワークモード設定	
15	RDNM	ネットワークモード読み出し	
16	STTL	最大ホップ数設定	
17	RTTL	最大ホップ数読み出し	
18	STTH	受信時 RSSI 閾値設定	
19	RDTH	受信時 RSSI 閾値読み出し	
20	ENAK	ACK あり設定	
21	DSAK	ACK なし設定	
22	ECIO	キャラクタ入出力モード ON	
23	DCIO	キャラクタ入出力モード OFF	HEX 入出力モード
24	ESNF	スニファモード ON	
25	DSNF	スニファモード OFF	
26	RDRS	RSSI 読み出し	
27	ENWR	パラメータ設定書込み ON	
28	DSWR	パラメータ設定書込み OFF	
29	ERXI	受信時ステータス出力 ON	
30	DRXI	受信時ステータス出力 OFF	
31	RPRM	設定一括読み出し	
32	RDVR	製品バージョン読み出し	
33	PCLR	設定リセット	
34	SBRT	有線ボーレート設定	
35	SRST	リセット	

表 2 コマンド一覧表

9. 主な仕様

9-1. 絶対最大定格

項目	値	
電源電圧	VCC max.	-0.3~4.1V
入力電圧	VI max.	-0.3~Vcc+0.3V

表3 絶対最大定格

9-2. 電気的特性 (DC特性)

動作電圧 3.0V、温度 25°Cでの値です。

項目	値	
電源電圧	通常動作時	
GND	VCC	
消費電流	送信時	ICC
	受信時	ICC
	スリープ時	ICCs
入力電圧	High	VIH
	Low	VIL
出力電圧	High	VOH
	Low	VOL
内蔵プルアップ抵抗	RESET	10kΩ (Typ.)
	REG、RxD	15kΩ (Typ.) @3.0V

表4 電気的特性

9-3. 無線特性

対応規格	920MHz 特定小電力無線 (ARIB STD-T108 準拠)
周波数	922.4～928.0MHz、200kHz ステップ 29 チャンネル (ARIB 単位チャンネル番号 33～61)
通信方式	単信
送信出力	10mW、1.1mW (コマンドで設定)
変調方式	GFSK
空間伝送速度	100kbps
キャリアセンス	有線区間を含む実効通信速度は内部処理時間や有線通信時間などが含まれるため、この値より低くなります。
送信休止時間	128 μs 以上～1ms、-80dBm 以上
1 時間あたりの送信時間総和	2ms
通信エラー検出	360 秒／時以下
基本プロトコルスタック	CRC エラー検出 (無線区間)
アンテナ	スカイリーネットワークス社 DECENTRA II
通信距離	ワイヤーアンテナ、屋内・屋外用外部アンテナ 約 1km (ワイヤーアンテナ間) 約 1.6km (XT タイプアンテナ間)
	各屋外見通し、送信出力 10mW にて。設置条件により変化します。

9-4. 外部インターフェイス

機能	UART (調歩同期式シリアル通信)
通信方式	半 2 重
ボーレート	1,200、2,400、4,800、9,600、19,200、38,400、57,600、115,200、230,400、460,800bps
データ長	デフォルト値 : 19,200bps、コマンドで変更可能
ストップビット	8 ビット
パリティ	1 ビット
	なし

9-5. その他

不揮発メモリ書き込み回数	10 万回
使用温度範囲	-20～70°C (結露・凍結なきこと)
保存温度範囲	-20～80°C (結露・凍結なきこと)
外形寸法	20×29.5×4mm (コネクタ、アンテナ除く)
質量	約 3g

10. 外部インターフェイスコネクタ

10-1. 端子配置

外部インターフェイスコネクタの端子配置を図9に示します。

10-2. 適合コネクタ

外部インターフェイスコネクタには下記のコネクタが適合します。スタッキング高さのバリエーションがあり「xx」に文字が入ります。

日本圧着端子 (JST) 社 20Pxx-JMCS-G-B-TF (プラグ)

本機には 20R-JMCS-G-B-T (リセプタクル) を使用しています。

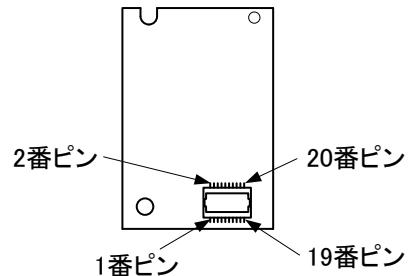


図9 IM920s 端子配置図
(コネクタ面視)

10-3. 端子配列と機能

コネクタの端子配列を表4に示します。

信号の入出力タイミングは製品のバージョンアップに伴い変わる可能性があります。外部機器の設計にあたっては、本製品の信号タイミングに依存しないでください。

端子名	端子番号	機能
VCC	17	2.0~3.6 V の電源を接続します。定格電圧は 3.0V です。 電源電圧が低いと消費電流が増加します。
GND	18	接地、0V
RESET	19	リセット入力 (プルアップ抵抗内蔵) 端子 Lを入力すると本製品をリセットします。 ・BUSY が L の期間にのみコマンド入力が可能です。 ・BUSY が H の期間に入力されたコマンド・データは無視します
TxD	7	調歩同期データ出力端子。 通信アイドル時は H を出力します。
RxD	6	調歩同期データ入力端子。 通信アイドル時は H 状態です。
BUSY	1	コマンドを入力する際は、この端子の状態を確認してください。 ・BUSY が L の期間にのみコマンド入力が可能です。 ・BUSY が H の期間に入力されたコマンド・データは無視します。
STATUS	15	ステータス情報の出力端子です。 内部状態により変化します。待機時には 2s に 1 回パルス出力します。
REG	16	グループ番号登録モード入力。 電源投入時に L のときグループ番号登録モードになります (対応予定)。
RSV	2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 20	必ず開放状態で使用してください。

RSV 端子はオープンで使用してください。

いずれの端子も保護回路は内蔵していません。

表5 端子説明

1.1. 外形寸法

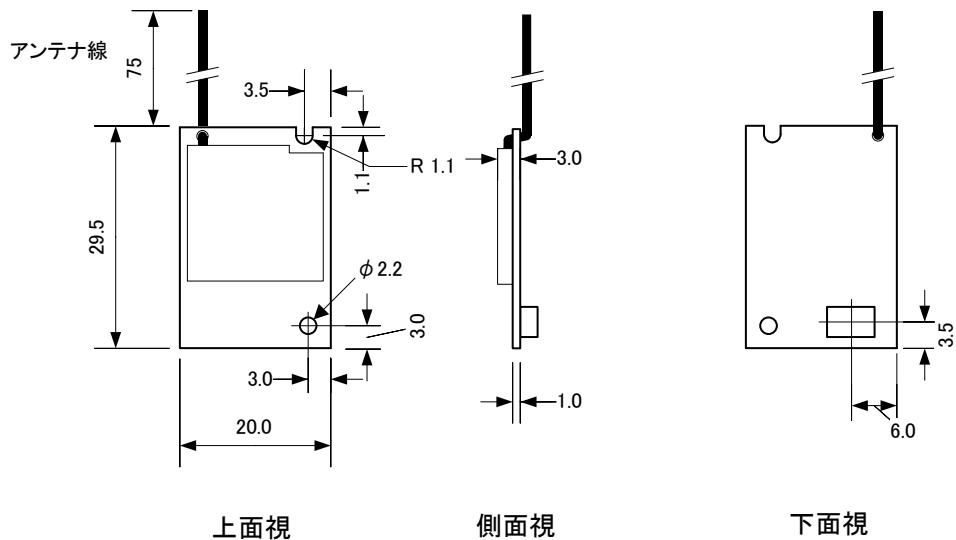


図 10 外形寸法図（ワイヤーアンテナ）

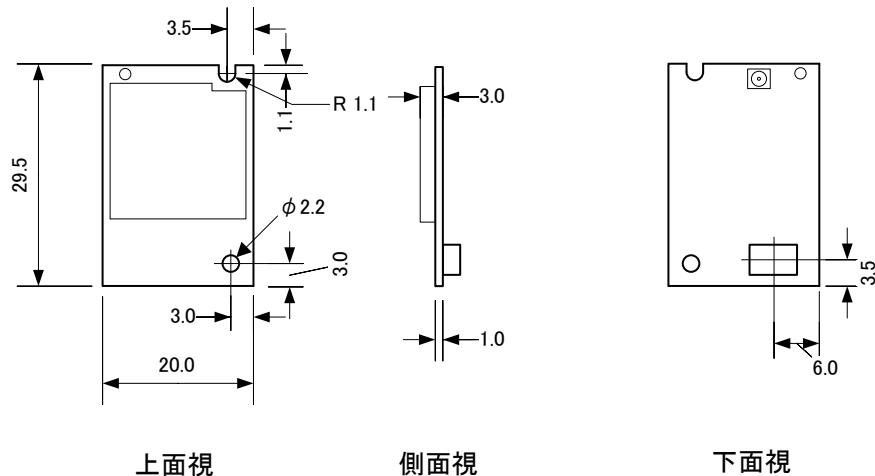


図 11 外形寸法図（外部アンテナ）

12. 組込み時の注意点

12-1. アンテナについて

- ・ワイヤーアンテナはできるだけ直線状に伸ばして配置してください。
- ・アンテナの近くに金属物があると、電波をさえぎり、またアンテナの性能が低下して通信距離が短くなることがあります。

12-2. 筐体の材質について

- ・アンテナを金属製のケースに入れると、電波をさえぎり通信不能になりますから絶対に使用しないでください。プラスチック製のケースでもフィラーなど混合物にご注意ください。
- ・アンテナは金属板からできるだけ離してください。接近している場合はアンテナの性能が低下して通信距離が短くなることがあります。

12-3. 取り付けについて

- ・本モジュールを基板に固定する際は、取り付け穴にM2のネジを使用し、基板の間に適切な長さのスペーサを挿入してください。
- ・スペーサを付けずにネジを締めると本モジュールを破損する恐れがあります。
- ・ネジで固定しないと振動や衝撃などでモジュールが外れる恐れがあります。
- ・外部アンテナタイプでは接続ケーブルのSMA-Rコネクタを取り付けるときに、同軸ケーブルが断線する恐れがありますので、必ずコネクタ本体をスパナなどで固定してナットを締め付けてください。

13. 免責事項

- ・火災、地震などの自然災害、第三者による行為、その他の事故、使用者の故意または過失、誤用、その他の異常な条件下での使用により発生した損害に関しては、当社は一切責任を負いません。
- ・本製品の使用または使用不能から生ずる付随的な損害(事業利益の損失、事業の中断など)に関して、当社は一切責任を負いません。
- ・取扱説明書で説明された以外の使い方で生じた損害に関して、当社は一切責任を負いません。

14. 改定履歴

初版制定 2018年4月25日

以上