

ダイバシティ無線ユニット

IM920-DIV

取扱説明書



ダイバシティ無線ユニット

IM920-DIV

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
2. 使用上の注意点	2
3. 特長	
3-1. 空間ダイバシティ	2
3-2. 周波数ダイバシティ	3
4. 製品構成	3
5. 各部の名称	3
6. 内部構成	4
7. 準備	
7-1. アンテナ取り付け	4
7-2. 外部インターフェイス	4
7-3. 設置方法	4
7-4. 設置場所	5
8. 使用方法	
8-1. USBドライバのインストール	5
8-2. 設定方法	5
8-3. コマンド	
(1) 概要	6
(2) レスポンス	6
(3) 受信データの出力形式	6
(4) コマンド一覧	6
(5) コマンド詳細	6
8-4. 受信方法	8
8-5. 送信方法	9
8-6. 相手側の設定	9
9. 主な仕様	10
10. 免責事項	10
11. 改訂履歴	10



1. はじめに

このたびは、ダイバシティ無線ユニット IM920-DIV をお買い求めいただき誠にありがとうございます。
本製品は、2つの無線モジュールでフロントエンドを構成し、障害物が多い環境でもダイバシティ効果で安定した通信が期待できるユニットです。



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」と本文をお読みにになり、記載事項をお守りください。

 警告	<p>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。</p>
 注意	<p>この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が損害を追う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。</p>

1-2. 安全上のご注意

 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。 ・ 異物を接触させない。 金属類などの異物を接触させないでください。 また水、油、薬品などの液体が付着し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"> ・ 電源電圧や負荷は指定の範囲内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。

2. 使用上の注意点

- 1) 本製品は電子機器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) 本製品は電波を使用しているため、ノイズなどの影響により妨害を受け、通信不能となる場合があります。通信不能となった場合でも安全上問題にならないよう外部機器の設計にはご注意ください。
- 4) 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。
- 5) 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。
- 6) 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。また万一お気づきの点や誤りなどがございましたらご連絡いただければ幸いです。
- 7) 信号の入出力タイミングは、バージョンアップに伴い変動する可能性があります。外部機器は本製品の信号タイミングに依存しない設計でお使いください。
- 8) 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。

3. 特長

- ・ ダイバシティによる安定通信を実現、マルチパス対策やフェージングに有効
- ・ 空間ダイバシティをベースに、周波数ダイバシティにも設定可能
- ・ 制御が容易なコマンド形式
- ・ 上位システムへの接続が容易な USB インターフェイス
- ・ 国内電波法準拠（海外での使用はご相談ください）

3-1. 空間ダイバシティ

電波は空気中を波として伝わります。波の周期は周波数から 920MHz では約 32.6cm です。このため 16.3cm 毎にエネルギーが 0 となり電波が弱くなります。場所を選ばず安定して通信する方法として、2つのアンテナを用いて 8cm 毎に配置すると、どちらかでは信号が強くなり高い通信品質が得られます。周期と信号強度の概要は図 1 を参照してください。

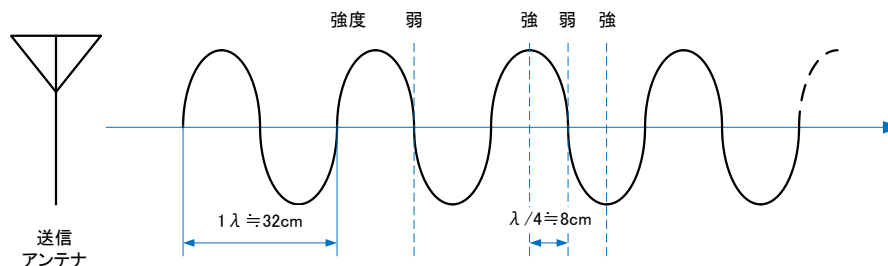


図 1 空間ダイバシティについて

実際の伝搬はマルチパスによる反射波の影響を受けて、お互いの波が干渉して複雑になります。空間ダイバシティは通信品質を高めるためには大変有効な方法です。

3-2. 周波数ダイバシティ

2つの周波数チャンネルを用いて通信することにより、1つの周波数チャンネルが影響を受けて通信できなくても、もう1つの周波数チャンネルが影響を受けなければ通信できることを利用した方法です。

4. 製品構成

本製品1セットは下記の内容で構成しています。図2を参照してください。

- ・ 本体 1個
- ・ アンテナ (IM920ANT-XT) 2個
- ・ ID 番号お知らせ 1枚



図2 製品構成

5. 各部の名称

本製品各部の名称を図3に示します。



図3 各部の名称

6. 内部構成

本製品の内部構成を図4に示します。

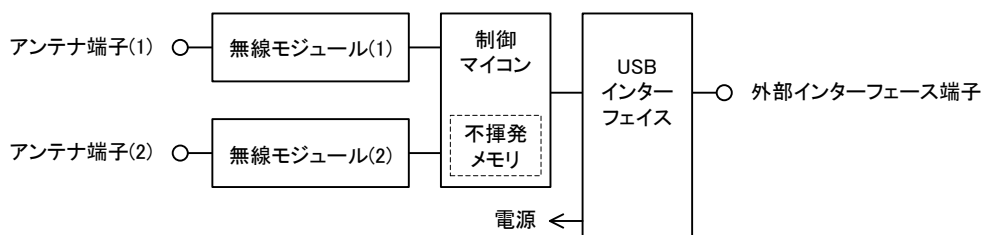


図4 各部の構成

7. 準備

7-1. アンテナ取り付け

アンテナ 2 本をアンテナ端子(1)、アンテナ端子(2)に取り付けます。アンテナは 2 本とも同じものですので、どの端子に取り付けても構いません。取り付けるときは、アンテナ本体を持ってコネクタ部分を回してください。締め付けトルクは $0.6\sim 1.0\text{N}\cdot\text{m}$ です。

アンテナはチルト部分で傾けることができますので、偏波面の調整が可能です。相手側と偏波面が合っていないと通信距離や品質が著しく低下しますのでご注意ください。

アンテナ取り付け後は、コネクタ部分をブチルゴムテープなどで保護することをお勧めします。

7-2. 外部インターフェイス

Mini USB 2.0 Type-B コネクタ付きのケーブル（別売り）を接続します。

7-3. 設置

左右のブラインドカバーを開けると M4 ビス用穴が開いていますので、壁面などに据え付けできます。

図5に取り付け穴関係の寸法を示します。

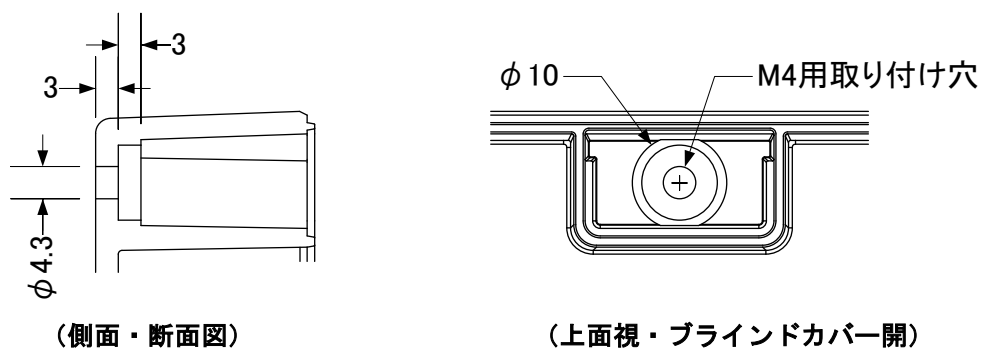


図5 取り付け穴寸法

株式会社タカチ電機工業製 WP 専用オプション部品 WPMB 型マウントブラケットを使用すれば、ポールなどに設置できます。マウントブラケットについては株式会社タカチ電機工業のカタログをご参照ください。ケースは株式会社タカチ電機工業製 WP9-13-4C を使用しています。

7-4. 設置場所

アンテナは電気エネルギーと電波（電磁波）を相互に交換する重要な部品です。アンテナの近くに金属物（棚やロッカ、什器類、電線など）があると、下記のような影響があります。

- ・ 電波がさえぎられることにより、通信距離が短くなります。
- ・ 周囲の物体の影響でアンテナのゲインや指向性が変化し、通信距離に影響があります。
- ・ アンテナの長さは周波数で決まります。長さを変えてよい結果になるとは限りません。
- ・ アンテナを改造したり、指定以外のものを使用すると電波法違反になります。
- ・ 通信距離は機器を使用する場所の環境（電波伝搬経路、電磁ノイズ、建物、動植物など）で影響を受け、通信距離が変化します。

8. 使用方法

8-1. USB ドライバのインストール

PC と接続する前に、USB ドライバのインストールが必要です。FTDI 社のホームページより VCP (Virtual COM Port、仮想 COM ポート) ドライバをインストールしてください。PC 側からは COM 通信ポートとして使用できます。

<https://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>

上記の USB ドライバをインストールした後、外部インターフェイス端子に PC を接続すると動作します。

通信条件（外部インターフェイス端子）

- | | |
|-----------|-----------------------------|
| ・ 通信方式 | USB 仮想 COM ポート |
| ・ 通信速度 | 57,600bps（デフォルト値、コマンドで変更可能） |
| ・ データ長 | 8bit |
| ・ ストップビット | 1bit |
| ・ パリティ | なし |

8-2. 設定方法

本製品は動作制御用コマンドを外部インターフェイス端子から入力すると、動作状態およびパラメータが設定できます。

電源投入後の初期状態で設定したパラメータは不揮発メモリには保存されず、一時的に使用できる状態です。このとき電源を切ると設定内容は消去され、次回電源を投入したときは初期値に戻って動作します。

!ENWR コマンドでパラメータ書込み許可にした場合は、それ以降に設定したパラメータは本製品内部の不揮発メモリに記憶され、電源を切っても保持されます。

!PCLR コマンドでパラメータを初期化した場合は、通信速度が初期状態（57,600bps）になります。

!PCLR コマンドで不揮発メモリを初期化する場合は、前もって!ENWR コマンドで書込み許可状態にしてください。

本製品に内蔵している無線モジュールの制御パラメータは初期値です。

8-3. コマンド

(1)概要

コマンドには本製品のコマンドと内蔵無線モジュール用コマンドがあります。無線モジュール用コマンドについては、IM920 取扱説明書(ソフトウェア編)をご参照ください。ただし DSRX、ENRX、SBRT、SRST、PCLR、SSTM、RSTM、SWTM、RWTM コマンドには対応していません。

コマンドは“!”と4文字のASCII文字で構成されます。行末に<CR><LF>を入力してください。

!xxxx (パラメータ) <CR><LF>

パラメータを含め大文字・小文字の混在可能です。

(2)レスポンス

下記の形式でコマンドに対するレスポンスを返します。

!xxxx<CR><LF>

内蔵無線モジュールを指定してコマンドを入れたときは、“!”は付加されません。

(3)受信データ出力形式

IM920と同じ形式を採用しています。詳細はIM920 取扱説明書(ソフトウェア編)を参照してください。

(4)コマンド一覧

本製品のコマンドは次の通りです。

No.	コマンドコード	機能	備考
1	!ENWR	パラメータ書込み許可	
2	!DSWR	パラメータ書込み禁止	
3	!RDVR	ソフトウェアバージョン読み出し	
4	!SBRT	外部インターフェイス端子の通信速度設定	
5	!PCLR	パラメータ初期化	
6	!SELx x=1 or 2	内蔵無線モジュールのコマンド操作対象を指定 TXDA、TXDT コマンドは両方の無線モジュールに動作	

表1 コマンド一覧表

(5)コマンド詳細

!ENWR

名称 パラメータ書込み許可
機能 パラメータを不揮発メモリに書込み許可状態にします
電源投入直後は、書込み禁止状態です

書式 !ENWR<CR><LF>

パラメータ なし

レスポンス !OK<CR><LF>を出力します

例 !ENWR

!OK<CR><LF>

!DSWR	
名 称	パラメータ書込み禁止
機 能	パラメータを不揮発メモリに書込み禁止状態にします
書 式	!DSWR<CR><LF>
パラメータ	なし
レスポンス	!OK<CR><LF>を出力します
例	!DSWR !OK<CR><LF>
!RDVR	
名 称	ソフトウェアバージョン読み出し
機 能	本製品のソフトウェアバージョン読み出します
書 式	!RDVR<CR><LF>
パラメータ	なし
レスポンス	製品型番およびバージョンを表す文字列を出力します
例	!RDVR IM920-DIV 1.01<CR><LF>
!SBRT	
名 称	外部インターフェイス端子の通信速度設定
機 能	外部インターフェイス端子の通信速度を設定します
書 式	!SBRT 速度<CR><LF>
パラメータ	速度は数字 1 文字です 0 : 1,200bps、1 : 2,400bps、2 : 4,800bps、3 : 9,600bps、4 : 19,200bps、 5 : 38,400bps、6 : 57,600bps、7 : 115,200bps 初期値は“6” (57,600bps) です
レスポンス	通信速度変更後に!OK<CR><LF>を出力します
例	!SBRT 4<CR><LF> !OK<CR><LF>
備 考	無線区間の通信速度には影響ありません
!PCLR	
名 称	パラメータ初期化
機 能	本製品のパラメータを工場出荷時の状態に戻します
書 式	!PCLR<CR><LF>
パラメータ	なし
レスポンス	初期化完了後に!OK<CR><LF>を出力します
例	!PCLR<CR><LF> !OK<CR><LF>

!SEL1	
名称	内蔵無線モジュール(1)をコマンド操作対象に指定
機能	IM920 コマンド対象を無線モジュール(1)に設定します
書式	!SEL1<CR><LF>
パラメータ	なし
レスポンス	対象を無線モジュール(1)に変更後、!OK<CR><LF>を出力します
例	!SEL1<CR><LF> !OK<CR><LF>
備考	本製品の起動時は無線モジュール(1)が常に有効になります
!SEL2	
名称	内蔵無線モジュール(2)をコマンド操作対象に指定
機能	IM920 コマンド対象を無線モジュール(2)に設定します
書式	!SEL2<CR><LF>
パラメータ	なし
レスポンス	対象を無線モジュール(2)に変更後、!OK<CR><LF>を出力します
例	!SEL2<CR><LF> !OK<CR><LF>

8-4. 受信方法

相手方からのデータを受信するためには、本製品に内蔵している2つの無線モジュールに、相手側無線モジュールのIDを登録します。

登録方法は、!SEL1、!SEL2 コマンドで無線モジュールを選択後、受信ID登録コマンド(SRID コマンド)で受信IDを16進数で設定してください。無線チャンネル、無線通信速度なども相手側と合わせて設定します。設定コマンドの詳細は、IM920 取扱説明書(ソフトウェア編)を参照してください。

空間ダイバシティを使用するときは、2つの無線モジュールに同じIDを登録してください。

2つの無線モジュールで同じIDのデータを受信した場合は、最初に受信したデータを外部インターフェイス端子に出力します。

(1) 無線モジュール(1)と無線モジュール(2)にID番号0001を登録する場合の例

コマンドとレスポンス	動作説明
!SEL1<CR><LF>	コマンド操作対象を無線モジュール(1)に指定
!OK<CR><LF>	指定完了レスポンス
ENWR<CR><LF>	無線モジュール(1)の不揮発メモリにパラメータ書込み許可
OK<CR><LF>	無線モジュール(1)から書込み許可レスポンス
SRID 0001<CR><LF>	無線モジュール(1)に受信ID登録コマンド(SRID)でID登録
OK<CR><LF>	無線モジュール(1)登録完了レスポンス
!SEL2<CR><LF>	コマンド操作対象を無線モジュール(2)に指定
!OK<CR><LF>	指定完了レスポンス
ENWR<CR><LF>	無線モジュール(2)の不揮発メモリにパラメータ書込み許可
OK<CR><LF>	無線モジュール(2)から書込み許可レスポンス
SRID 0001<CR><LF>	無線モジュール(2)に受信ID登録コマンド(SRID)でID登録
OK<CR><LF>	無線モジュール(2)登録完了レスポンス
※SRID コマンドで受信ID登録するときは、前もってENWR コマンドを実行します。ENWR コマンドを実行せずに本製品の電源OFFすると、受信ID情報は消去されます。	

(2) 無線モジュール(1)と無線モジュール(2)に無線チャンネル 5 に設定する場合の例

コマンドとレスポンス	動作説明
!SEL1<CR><LF>	コマンド操作対象を無線モジュール(1)に指定
!OK<CR><LF>	指定完了レスポンス
STCH 05<CR><LF>	無線チャンネル設定コマンド (STCH) で 5 チャンネルに設定
OK<CR><LF>	無線チャンネル設定完了レスポンス
!SEL2<CR><LF>	コマンド操作対象を無線モジュール(2)に指定
!OK<CR><LF>	指定完了レスポンス
STCH 05<CR><LF>	無線チャンネル設定コマンド (STCH) で 5 チャンネルに設定
OK<CR><LF>	無線チャンネル設定完了レスポンス

(3) 受信データの例

無線モジュール(1)と無線モジュール(2)に相手先 ID として 0001 と 0002 を登録し、0001 と 0002 が送信した場合(エラーなしのとき)です。

送信側の動作	受信データ
送信元 0001 が 0002 を送信	aa,0001,cc:00,02<CR><LF>
送信元 0002 が 2000 を送信	aa,0002,cc:20,00<CR><LF>
送信元 0001 が 00030000 を送信	aa,0001,cc:00,03,00,00,00,00,00,00<CR><LF>
送信元 0002 が 30000000 を送信	aa,0002,cc:30,00,00,00,00,00,00,00<CR><LF>

受信データ中、aa はノード番号、次の 4 文字は送信元の ID 番号、cc は受信データの RSSI 値です。

8-5. 送信方法

本製品に TXDA、TXDT コマンドを実行することにより、無線モジュール(1)、無線モジュール(2)の順に両方で送信を行います。送信タイミングは無線モジュール(1)を実行後、無線モジュール(2)で実行します。実行時間は次の式で求められます。

長距離モード : $15.2\text{ms} + 94.4\text{ms} + (6.4\text{ms} \times \text{送信データバイト数})$

高速モード : $15.2\text{ms} + 3.2\text{ms} + (160\mu\text{s} \times \text{送信データバイト数})$

無線モジュール(1)と無線モジュール(2)の両方あるいは片方でも送信成功すると、外部インターフェイス端子に OK<CR><LF>を出力します。両方の無線モジュールが出力に失敗したときは、外部インターフェイス端子に NG<CR><LF>を出力します。

本製品は、両方の無線モジュールから送信するため、受信側に本製品に内蔵している 2 つのモジュールを ID 登録していると、同じデータが 2 回出力される場合があります。

送信の例を示します。

TXDA 0002<CR><LF>	IM920 へのコマンド。TXDA は可変長データ送信コマンド [2 バイト]
OK<CR><LF>	送信完了レスポンス
TXDT 0003<CR><LF>	IM920 へのコマンド。TXDT はデータ送信コマンド [8 バイト]
OK<CR><LF>	送信完了レスポンス

8-6. 相手側の設定

相手側と双方向で通信する場合は、相手側に本製品に内蔵している 2 つの無線モジュールの ID を登録してください。本製品に内蔵している無線モジュールの ID は、製品に同梱している「ID 番号お知らせ」を参照するか、コマンドで読み出すことも可能です。コマンドで内蔵無線モジュールの ID を読み出す方法

は次の通りです。

コマンドとレスポンス	動作説明
!SEL1<CR><LF>	コマンド操作対象を無線モジュール(1)に指定
!OK<CR><LF>	指定完了レスポンス
RDID<CR><LF>	無線モジュール(1)の固有 ID 読出しコマンドを実行
1010<CR><LF>	無線モジュール(1)から固有 ID 値 (16 進) レスポンス
!SEL2<CR><LF>	コマンド操作対象を無線モジュール (2) に指定
!OK<CR><LF>	指定完了レスポンス
RDID<CR><LF>	無線モジュール(2)の固有 ID 読出しコマンドを実行
1011<CR><LF>	無線モジュール(2)から固有 ID 値 (16 進) レスポンス

9. 主な仕様

無線部通信方式	920MHz 帯特定小電力無線 (IM920XT を使用)
アンテナ	無指向性ホイップアンテナ (SMA コネクタ)
外部インターフェイス端子	mini USB 2.0 Type-B
電源	USB より供給
筐体寸法	98.5(W)×130(D)×40(H) mm (SMA コネクタ含む、アンテナ含まず)
筐体	株式会社タカチ電機工業 WP9-13-4C
筐体樹脂	難燃性 ABS 樹脂
使用温度範囲	-10～60℃、結露しないこと
使用場所	屋内

10. 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ましては、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。

11. 改定履歴

初版制定 2019 年 12 月 25 日

以上